MINISTERUL EDUCAŢIEI
UNIVERSITATEA DIN PETROŞANI
FACULTATEA DE MINE

VOLUMUL LUCRĂRILOR

celui de-al XX – lea
SIMPOZION NAŢIONAL STUDENŢESC
„GEOECOLOGIA”

PETROŞANI
12 - 13 mai 2023

ISSN 2559-2106
ISSN-L 1842-4430

✧

Responsabil ediție
Asist.univ.dr.ing. Izabela – Maria APOSTU

✧

Editorii volumului
Asist.univ.dr.ing. Izabela - Maria APOSTU
Conf.univ.dr.ing. Florin FAUR

✧

Atelier tipografie
Ec. Radu ION

✧

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

✧

✧

Cadrul instituțional

Prof.univ.dr.ing. Sorin Mihai RADU
Rectorul Universității din Petroșani
Prof.univ.habil.dr.ing. Codruț PETRILEAN
Prorector - Management universitar, Proiecte europene și internaționale
Prof.univ.habil.dr.ing. Maria LAZĂR
Prorector - Cercetare științifică
Conf.univ.dr.ec. Codruța DURA
Prorector – Învățământ

✧

Conf.univ.dr.ing. Csaba LORINȚ
Decanul Facultăţii de Mine
Conf.univ.dr.ing. Ciprian DANCIU
Prodecan Facultatea de Mine
Șef lucr.dr.ing. Diana MARCHIȘ
Prodecan Facultatea de Mine
Conf.univ.dr.ing. Emilia DUNCA
Director Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie
Conf.univ.dr.ing. Larisa FILIP
Director Departamentul de Inginerie Minieră, Topografie și Construcții
Prof.univ.habil.dr.ing.dr.ec. Eduard EDELHAUSER
Director Departamentul de Management și Inginerie Industrială

✧

✧

Moderatori:

Prof.univ.dr.habil.ing.ec. Tudor GOLDAN
Prof.univ.dr.ing. Vlad CODREA
Conf.univ.dr.ing. Ciprian DANCIU
Conf.univ.dr.ing. Daniela-Ionela CIOLEA
Conf.univ.dr.ing. Emilia-Cornelia DUNCA
Lect.univ.dr. Ștefan VASILE
Șef lucr.dr.ing. Camelia MADEAR
Șef lucr.dr.ing. Ciprian NIMARĂ
Șef lucr.dr.ing. Nelu ȘTEFAN
Șef lucr.dr.ing.ec. Sorin ILOIU
Asist.dr.ing. Ibrian CĂRĂMIDARU
Drd. Cristian IOSIF
Drd. Mădălina Flavia IONIȚĂ
Drd. Tudor DOBRIN
Mrd. Răzvan VIȚEL
Stud. Roxana BÂRDEA

✧

✧

DOMENII:

A. GEOLOGIE*
**** aplicații ale geologiei în inginerie și minerit***

B. INGINERIA MEDIULUI ȘI ECONOMIA CIRCULARĂ

C. INGINERIE CIVILĂ, TOPOGRAFIE, CADASTRU, GIS

D. INGINERIE INDUSTRIALĂ ȘI MANAGEMENT

E. INGINERIE MINIERĂ

F. SECȚIUNEA PREUNIVERSITARĂ

✧

CUPRINS

CULEGERE DE ABSTRACTE **11**

DOMENIUL A **21**

UN NOU SPECIMEN DE PEȘTE GADIFORM DESCOPERIT ÎN DEPOZITELE OLIGOCENE DE LA SUSLĂNEȘTI (JUDEȚUL ARGEȘ) **21**
Isabela STĂNCIOI

DETERMINAREA TAXONOMICĂ A RESTURILOR DE VULPE DIN DEPOZITELE DE VÂRSTĂ PLEISTOCEN SUPERIOR DIN PEȘTERA „LA ADAM” (JUDEȚUL CONSTANȚA), PE BAZA ANALIZELOR EFECTUATE ASUPRA MOLARILOR INFERIORI **25**
Mihai CAMINSCHI

***ELOPTERYX* LA NĂLAȚ-VAD (JUD.HUNEDOARA): UN DINOZAUR INCOMPLET DESLUȘIT – OBSERVAȚII PRELIMINARE** **31**
Vlad STOICESCU

DETERMINAREA VITEZEI UNDELOR DE FORFECARE ȘI A FRECVENȚEI DE REZONANȚĂ ÎN STRATELE SEDIMENTARE DE SUPRAFAȚĂ CU AJUTORUL SEISMICII PASIVE ÎN LOCALITATEA NĂRUJA, VRANCEA **37**
Maria Teodora GRECU, Roxana IRIMIA, Alexandra MALAICU, Daria MĂCIUCĂ, Pavel ROȘCA, Luciana ȘUȚAN

MODELING OF PRESSURE AND SATURATION FIELDS IN ABANDONED OIL FIELDS (MODELAREA CAMPURILOR DE PRESIUNE SI SATURATIE ÎN ZĂCĂMINTELE DE PETROL ABANDONATE) **43**
Ionut DUTU, Doru BARSAN

NUCLEATION OF CRIOHYDRATES **49**
Iulian OPREA, Doru BARSAN

DOMENIUL B **55**

SOME ASPECTS REGARDING USAGE POTENTIAL OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES IN ARABIC COUNTRIES WITH SMALL ENVIRONMENTAL IMPACTS **55**
Karam AL QALAWI MOHAMMAD WALID

STUDII ȘI CERCETĂRI PRIVIND CALITATEA AERULUI ÎN MUNICIPIUL CĂLĂRAȘI **61**
Ștefania - Gabriela PUTERE

INFLUENŢA DEŞEURILOR REZULTATE DIN CONSTRUCŢII ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURATOR **65**
Marian-Lucian OPREA

ANALIZA ȘI EVALUAREA GRADULUI DE POLUARE ATMOSFERICĂ LA NIVEL LOCAL **69**
Florina Maria BODEA

IMPACTUL ARDERII DEȘEURILOR DE ÎMBRĂCĂMINTE PROVENITE DIN INDUSTRIA *SECOND HAND* ÎN CARTIERELE ISTORICE ALE VĂII JIULUI. STUDIU DE CAZ - MUNICIPIUL PETROȘANI **73**
Roxana-Nicoleta BÂRDEA, Robert-Laurențiu CHIRIȚOIU

BIOBRICHETAREA NĂMOLURILOR DE LA STAȚII DE EPURARE, MODEL ÎN ECONOMIA CIRCULARĂ **81**
Camelia STUPARU (TRAISTĂ), Mariana Ionela FĂLCAN (DUMITRACHE)

ANALIZA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A MOBILITĂȚII RUTIERE LEGATE DE ACTIVITATEA PROFESIONALĂ **87**
Larisa Antonia MACARIE

CERCETĂRI PRIVIND DEȘEURILE DIN ZONA ORAȘULUI VULCAN, STR. NICOLAE BĂLCESCU, ȘI ZONA ORAȘULUI LUPENI, STR. VÎSCOZA **91**
Robert-Laurențiu CHIRIȚOIU, Roxana-Nicoleta BÂRDEA, Maria-Izabela NISTOR

STUDIU COMPARATIV PRIVIND DETERMINAREA UNOR INDICATORI AI SOLULUI PRIN METODE EMPIRICE - MODERNE **97**
Alexandra-Ștefania POPESCU

CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA DEJECȚIILOR ANIMALIERE DIN ZONA RURALĂ ȘI EXTRA-URBANĂ **103**
Dumitru-Marian VÂLVĂRESC, Ana-Maria MATEI

EXPLOATAREA ZĂCĂMÂNTULUI DE CUPRU DE LA MOLDOVA NOUĂ - POLUAREA ISTORICĂ ȘI INFLUENȚA ASUPRA FACTORILOR DE MEDIU **107**
Rodica CUJBA

IDENTIFICAREA PRINCIPALELOR SURSE DE POLUARE ALE AERULUI ÎN METROPOLELE EUROPENE ȘI A EFECTELOR POLUĂRII ASUPRA MEDIULUI ȘI A OMULUI **113**
Valentina Florina ZAHARIE, Silviu FLUERIȘ, Beniamin KUMAUSZ, Larisa DRĂGĂNESC, Raul MAIER

STUDII ȘI CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA SURSELOR DE POLUARE ASUPRA CALITĂȚII RÂULUI JIU **119**
Alexandru PÂRJOL

ASPECTE PRIVIND CALITATEA APEI ÎN CONTEXTUL REABILITĂRII ȘI MODERNIZĂRII STAȚIEI DE TRATARE A APEI DE LA ZĂNOAGA **123**
Elvis-Alin APOSTU

RISK ASSEMENT OF OIL DRILLING PLATFORMS IN BLACK SEA (MODELAREA RISCULUI A UNEI PLATFORME DE FORAJ DIN MAREA NEAGRĂ) **129**
Daniel IANCU, Sulaiman DZAIY, Hasan AL JUBORI

IMPORTANŢA ŞI BENEFICIILE ECONOMIEI CIRCULARE **135**
Valentina BOCŞIŢAN

DOMENIUL C **139**

SISTEME DE TELEDETECȚIE UTILIZATE ÎN DETECTAREA METANULUI LA NIVEL GLOBAL **139**
Alexandru BORCA, Ligia Raluca TODOR

SECURITATEA ÎN POLIGONUL DE TRAGERI - ÎMBUNĂTĂŢIREA SIGURANŢEI PERSONALULUI PARTICIPANT LA TRAGERI **143**
Nicoleta Victoria COSMA (MORARU)

DOCUMENTAȚIE TOPO-CADASTRALĂ PENTRU NOTAREA ÎN CARTEA FUNCIARĂ A PÂRĂULUI VALEA PĂROASA, ORAȘUL URICANI, JUDEȚUL HUNEDOARA **147**
Manuel-Cristian SAVULESCU

INFLUENȚA DISTANTEI DE TRANSPORT DE LA ARIA SURSĂ ASUPRA CARACTERISTICILOR MECANICE ALE AGREGATELOR EXPLOATATE PE CURSUL RÂULUI JIU ÎNTRE VALEA SADULUI ȘI IONEȘTI, JUDEȚUL GORJ **153**
Ligia Raluca TODOR, Alexandru BORCA

CERCETĂRI EXPERIMENTALE ALE CARACTERISTICILOR TEHNOLOGICE ALE ROCILOR UTILIZATE LA ÎMBUNĂTĂȚIREA TERENURILOR DE FUNDARE PENTRU DRUMURI DE INTERES LOCAL ÎN BAZINUL MINIER ROVINARI GORJ **159**
Radu CRAITA, Ligia Raluca TODOR

MARCAREA, SEMNALIZAREA ȘI SUPRAVEGHEREA TASĂRILOR ȘI DEPLASĂRILOR CONSTRUCŢIILOR AFECTATE DE EXPLOATAREA ZĂCĂMINTELOR DE SARE **165**
Constantin Răzvan OLTEANU

DOMENIUL D **169**

SERVICIILE DE ÎNFRUMUSEȚARE LA DOMICILIU - IMPACTUL ASUPRA CERERII SERVICIILOR OFERITE DE SALOANELE DE ÎNFRUMUSEȚARE **169**
Valentina BĂRCAN

SOLUȚII DE REAMENAJARE A LABORATORULUI DE FIZICĂ ÎN VEDEREA RESPECTĂRII NIVELULUI DE ILUMINARE **175**
Maria Denisa DAVID, Maria Aurica Crina PAVEL

MANAGEMENTUL PROIECTULUI ȘI MANAGERUL DE PROIECT – ASPECTE GENERALE **179**
Anca - Maria HIRIȘCĂU (IACOB)

STABILIREA ECHIPAMENTELOR DE PROTECȚIE NECESARE LA LUCRĂRILE DE MODERNIZARE A CĂII FERATE DIN MUNICIPIUL PETROȘANI ÎN FUNCȚIE DE NIVELUL DE ZGOMOT **183**
Teodor IBĂNESCU, Eduard-Cristian OLTEANU

ÎNCHIDEREA MINERITULUI - MUNȚII APUSENI **189**
Marian Marius MARTINESCU TRIPON

SITUAȚII DE URGENȚĂ - RISCURI **193**
Mihaela STOICESCU

DETERMINAREA CONCENTRAȚIEI DE RADON ÎN AERUL DIN INTERIORUL UNEI CASE DIN MUNICIPIUL VULCAN ÎN SCOPUL VERIFICĂRII CERINȚELOR DE SECURITATE RADIOLOGICĂ **197**
Andreea-Nicoleta ANDREI-STOI, Adriana CISMAȘ (RAȚĂ)

IMPACTUL METODOLOGIEI 5S ASUPRA PERFORMANȚEI ÎNTREPRINDERILOR DE PRODUCȚIE **201**
Iulia-Maria ZEIC

MANAGEMENTUL RESURSELOR UMANE ÎN REALIZAREA CU SUCCES A UNUI PROIECT **207**
Marcelina SCUTARI

PROGRAMUL START-UP NATION ADRESAT STUDENȚILOR – OPORTUNITATE PENTRU TINERII ANTREPRENORI **211**
Răzvan VIȚEL

DOMENIUL E **215**

STUDII GEOLOGICE ȘI GEOTEHNICE PENTRU PROIECTAREA CĂILOR DE COMUNICAȚII SUBTERANE. STUDIU DE CAZ TUNELURILE ORMENIȘ ȘI HOMOROD **215**
Tudor DOBRIN

APLICAREA INTELIGENȚEI ARTIFICIALE ÎN GEOTEHNICĂ **223**
Fernan Dharei VILLANUEVA ZAVALA

METODE DE MASURARE A FRAGMENTARII ROCILOR DISLOCATE IN CARIERA CU AJUTORUL EXPLOZIVILOR **227**
Cristian IOSIF

RANDAMENTUL LUCRARILOR DE IMPUSCARE IN RAPORT CU COSTURILE MATERIILOR EXPLOZIVE. STUDIU DE CAZ **237**
Cristian IOSIF

DOMENIUL F **243**

UTILIZAREA GIS ÎN ȘCOALA VERDE **243**
Karina - Maria OPREA

DETERMINĂRI PE PROBE DE APĂ DIN FÂNTÂNĂ ZONA TIMIȘENI, JUDEȚUL GORJ **249**
Marius Mihai FUDULACHE, Denisa Teodora RAICU

ACTIVITĂŢI INTERDISCIPLINARE PENTRU MEDIU LA LICEUL TRANSILVANIA DEVA ÎN SĂPTĂMÂNA VERDE **253**
Darius HOBEAN

SUPRAPOPULAȚIA ȘI SUPRACONSUMUL - PROBLEME MAJORE CU CARE SE CONFRUNTĂ LUMEA ÎN PREZENT **257**
Elena Isabela MAREȘ, Denis Cosmin Dencef

CASA ECOLOGICĂ - CASA DIN CHIRPICI **259**
Răducu NISTOR

EFECTELE ACȚIUNILOR ANTROPICE ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR.
DE CE TRANZIȚIA CĂTRE O ECOLOGIE VERDE NU VA FUNCȚIONA? **263**
Rareș CEUȚĂ

INTERDISCIPLINARITATEA DINTRE GEOECOLOGIE ȘI CHIMIE - O ABORDARE SINTETICĂ **267**
Ruxandra - Maria MANOLACHE

VERDE PRIN GIS **269**
Alice Maria VASILE, Diana FUGARU

DESPĂDURIRILE – PROBLEMĂ FUNDAMENTALĂ A LUMII CONTEMPORANE **271**
Radu-Lucian MOLDOVAN, Albert-Alexandru RADERMACHER

CULEGERE DE ABSTRACTE

PĂDURILE SUBTROPICALE OLIGOCENE ALE VĂII JIULUI ȘI FORMAREA CĂRBUNILOR DIN BAZINUL PETROȘANI
(Lucrare în plen)

Autor: Drd. **Roxana PIRNEA**[1]
roxana.pirnea@gmail

Coordonatori: Prof. dr. habil. ing. **Mihai Emilian POPA**[2]

[1] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Școala Doctorală de Geologie*
[2] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Departamentul Geologie*

Rezumat:

Formarea zăcămintelor de cărbune în Bazinul Petroșani în timpul Oligocenului superior sugerează prezența unui corp de apă, înconjurat de vegetație. Flora oligocenă s-a dezvoltat într-un mediu cu elemente predominante de mlaștină, alături de elemente de pădure mezofitică mixtă. Numărul scăzut de specii de plante fosile înregistrate în Bazinul Petroșani sugerează o diversitate scăzută a speciilor. Diversitatea speciilor este o măsură a biodiversității folosită ca un indicator general al unui ecosistem, o bogăție mai mare a speciilor indicând de obicei un mediu mai divers și mai sănătos. Diversitatea scăzută a speciilor din Bazinul Petroșani evidențiază productivitatea mică a habitatelor, respectiv susținerea unui număr mic de organisme care depindeau de plante pentru hrană și habitat.

Bazinului Petroșani a suferit o serie de modificări paleogeografice și paleoecologice considerabile în timpul Cenozoicului, cauzate de evenimente tectonice, fluctuații ale nivelului mării și schimbări climatice globale care au produs un paleomediu unic în perioada Oligocenului în zona Văii Jiului, complet diferit de condițiile actuale. Flora și vegetația din Valea Jiului au evoluat ca urmare a dezvoltării geologice a bazinului și a modificărilor de habitat. Bazinul Petroșani a avut un mediu extrem de favorabil pentru acumularea materialului vegetal și formarea zăcămintelor de cărbune. Abundența plantelor cu afinitate pentru umiditate ridicată precum *Taxodium, Glyptostrobus, Daphnogene, Lithocarpus* și *'Rhamnus'*, sugerează faptul că habitatul mlăștinos al Văii Jiului joacă un rol important în geneza cărbunelui.

Cuvinte cheie:
Valea Jiului, bazinul Petroșani, cărbune, geneză, Oligocen superior

DIVERSITATEA LEMNULUI FOSILIZAT DIN BAZINUL PETROȘANI: NOI SPECII DE CUPRESSACEAE DESCOPERITE

Autori: Drd. **Alexandru Gabriel CĂLIN**[1]**,** Drd. **Roxana PIRNEA**[1]
alexandru-gabriel.calin@drd.unibuc.ro

Coordonator: Prof.univ.dr.habil.ing **Mihai Emilian POPA**[2]

[1] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Școala Doctorală de Geologie*
[2] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Departamentul Geologie*

Rezumat:

Bazinul Petroșani din județul Hunedoara, România, este o zonă purtătoare de cărbune, o molasă formată la sfârșitul Cretacicului. Bazinul conține secvențe sedimentare din Oligocenul Superior care includ o gamă diversă de fosile de plante, cum ar fi frunze, conuri, semințe, fructe și lemn fosilizat. În urma analizei mai multor fragmente de lemn fosilizat recuperate din bazin, Petrescu a identificat și descris specia Sequoioxylon gypsaceum, publicând descoperirile sale în anul 1971. În prezent, cercetări suplimentare au dus la descoperirea mai multor specii noi de lemne fosilizate în bazin, inclusiv Taxodioxylon taxodii, Glyptostroboxylon rudolpii și Taxodioxylon germanicum. Descoperirea acestor noi specii de lemn fosilizat oferă informații valoroase cu privire la diversitatea florei prezente în regiune în timpul perioadei Oligocenului Superior. Aceste lemne fosilizate oferă indicii importante despre paleo-mediu și evoluția plantelor în această perioadă.

Cuvinte cheie:
Lemn fosilizat, Bazinul Petroșani, specii, Oligocenul superior

ASOCIAȚII MICROFAUNISTICE DIN MIOCENUL SUPERIOR. IMPLICAȚII BIOSTRATIGRAFICE (COASTA DE NE A BULGARIEI)

Autor: Andreea-Georgiana FLOREA[1]
andreeaflorea207@gmail.com

Coordonator: Prof.univ.dr.ing. **Marius STOICA**[2]

[1] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică*
[2] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Departamentul Geologie*

Rezumat:
În această lucrare sunt prezentate asociații microfaunistice și implicații biostratigrafice de pe coasta de NE a Bulgariei. Depozitele miocene studiate se găsesc la partea superioară a Formațiunii Evksinograd (Popov & Koumdzieva 1987; Ajdanlijsky & Vangelov 2004), dar au fost găsite și intercalații de marnocalcare cu bivalve și gastropode. În probele recoltate, microfauna este reprezentată în principal de foraminifere și ostracode, de asemenea, au fost găsite și microgastropode, otholite, dar și fragmente osoase de pești. Biozonările realizate de Popescu (1995) și Stancheva (1990) au permis încadrarea foraminiferelor și ostracodelor în Biozona Varridentella reussi și Biozona Elphidium reginum, respectiv Biozona Aurila Mehesi, Euxynocythere turpe și Biozona Euxinocythere grave odessoensis. Microfauna analizată, din punct de vedere paleoecologic indică un mediu salmastru, iar din punct de vedere palogeografic, arealul studiat făcea parte din Paratethysul Oriental.
Cuvinte cheie:
Microfauna, Miocenul superior, biostratigrafie, Bulgaria, zonă de coastă

MICROFAUNĂ DE VÂRSTĂ CRETACIC SUPERIOR DIN ZONA BREBU (DÂMBOVIȚA)

Autori: Florin MANEA[1]**, Cosmin-Gabriel BUGA**[1]
florin.manea2002@gmail.com

Coordonator: Prof.univ.dr.ing. **Marius STOICA**[2]

[1] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică*
[2] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Departamentul Geologie*

Rezumat:
În această lucrare sunt prezentate date preliminare privind microfauna și biostratigrafia depozitelor de vârstă Cretacic superior care aflorează la sud de localitatea Brebu, județul Dâmbovița. Sedimentele analizate sunt reprezentate prin depozite fine roșiatice cu intercalații cenușii, încadrate în “Formațiunea marnelor roșii de Gura Beliei” de vârstă Turonian-Maastrichtian, dezvoltate într-un facieș epicontinental distal. Această formațiune se dezvoltă în partea sudică a Carpaților Orientali, între Valea Prahovei și Valea Dâmboviței, reprezentând învelișul sedimentar post tectonic al Pânzei de Ceahlău, Dacidele externe.

Pentru realizarea studiului au fost prelevate peste 50 de probe micropaleontologice din 13 puncte de observție. Pe baza foraminiferelor planctonice au fost identificate Biozonele cu Globotruncana ventricosa, Globotruncanita falsostuarti și Abathomphalus mayaroensis (Neagu, 2012; 2016) care corespund intervalului Campanianului superior și Maastrichtianului. Cele mai frecvente specii întâlnite sunt: Globotruncana ventricosa, Globotruncana stuarti, Globotruncanita falsostuarti, Abathopphalus intermedius, Abathophalus mayaroensis, Ammodiscus cretaceus, Heterohelix globulosa, Psammosphaera fusca, Kyphopyxa jarvisi si Frondicularia lanceola.
Cuvinte cheie:
Cretacic superior, Brebu, microfauna, sedimente

ORIZONTUL ȘISTURILOR CU RADIOLARI DIN DEPOZITELE BADENIANULUI SUPERIOR DIN ZONA COSTEȘTI (VÂLCEA)

Autor: Emilia-Elena NEDELEA[1]
emilianedelea3@gmail.com

Coordonator: Prof.univ.dr.ing. **Marius STOICA**[2]

[1] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică*
[2] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Departamentul Geologie*

Rezumat:

Această lucrare prezintă pentru prima oară o asociație de radiolari din depozitele Miocenului Mediu (Badenianul superior), aflate în zona văii Costești, satul Pietreni, județul Vâlcea. În aceste depozite, reprezentate prin argile negricioase, fin stratificate, a fost observată o microfaună bogată în radiolari de tipul spumellaria și nassellaria, iar alături de aceștia s-au regăsit și diatomee. Foraminiferele calcaroase lipsesc, posibil datorită adâncimii mediului depozițional sub limita CCD.

Din cadrul ordinului Spumellaria au fost identificate specii încadrate la genurile Cenosphaera, Melitosphaera, Caryosphaera, Didymocyrtis, Cyphonium, Rhopalastrum, Porodiscus, Spongurus și Lithelius, iar în cadrul radiolarilor din ordinul Nassellaria sunt prezente specii aparținând genurilor Cyrtocapsella, Eucyrthidium și Stichocorys.

În urma analizei microfaunei de radiolari din zona studiată aceasta a fost comparată cu alte regiuni precum cea a avanfosei Carpatice din România (Dumitrică, 1978) și Polonia (Barwicz-Piskorz, 1999) fiind inclusă în Biozona Dorcadospyris alata (Sanfilippo et al., 1985) caracteristică pentru partea superioară a Badenianului.

Cuvinte cheie:

Radiolari, depozite, Badenian superior, Costești, Vâlcea

BUNE PRACTICI ÎN RECONSTRUCȚIA ECOLOGICĂ A PERIMETRELOR MINIERE ÎNCHISE. STUDIU DE CAZ: PERIMETRUL PETRILA

Autor: Oana Alexandra IOHREND[1]
im16_oana-alexandraiohrend@upet.ro

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Florin FAUR**[2]

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Specializarea: Controlul și Monitorizarea Calității Mediului, master, anul I*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

Reconstrucția ecologică a zonelor afectate de minerit este de-o potrivă o provocare pentru autorități și publicul interesat dar și o oportunitate pentru specialiști din diferite domenii de activitate de a conlucra și de a găsii cele mai interesante și eficiente soluții.

Obiectivul principal al prezentei lucrări este acela de a inventaria lucrările derulate până în prezent în zona minieră Petrila și de a veni cu câteva propuneri constructive pentru a îmbunătății situația actuală și pentru a continua lucrările de reconstrucție ecologică a acestui perimetru.

Moștenirea epocii industriale din România este de multe ori ignorată sau chiar ștearsă complet în numele resursei de teren sau a fierului vechi de care acesta dispune. Situl industrial al Petrilei are o valoare remarcabilă în vederea patrimoniului industrial național al României. Perimetrul Minier Exploatarea Minieră Petrila este un ansamblu valoros din punct de vedere patrimonial, social și economic pentru această zonă, dar și pentru întreaga țară. Conservarea și transformarea unor părți ale ansamblului de patrimoniu industrial creează o ocazie unică de reconciliere cu diferitele etape din istoria acestui loc, care urcă până în perioada contemporană.

Mina Petrila, cea mai veche din Valea Jiului, reprezintă geneza explotării miniere în această zonă. Este singura care păstrează elemente din toate etapele importante de dezvoltare a industriei, încă de la primele semne de industrializare și reprezintă o reflecție limpede a istoricului ansamblului minier.

De cealaltă parte se situează depozitele de steril, considerate pe bună dreptate terenuri degradate, și care, prin lucrări specifice, trebuie aduse fie la forma inițială (acolo unde este posibil), fie la stadiul de ecosisteme funcționale, sau cum este cazul haldei preparației Petrila se pot găsi noi și interesante utilizări ale peisajului nou creat.

Obiectul studiului se mai referă și la amenajarea peisajului în toate componentele sale: peisajul natural, peisajul antropic și cultural.

Amenajarea peisagistică se compune dintr-un ansamblu de lucrări de combinare a factorilor naturali cu factorii antropici în scopul realizării unui ansamblu artistic care îndeplinește următoarele funcții: funcția ecologică, funcția de utilitate publică și funcția complementară.

Peisajul este porţiunea din natură cuprinsă într-o singură privire şi care formează un ansamblu de elemente naturale (relief, sol, apă, aer, vegetaţie) şi/sau antropice (aşezări, construcţii, exploatări industriale) care are funcţionalitate şi care se manifestă ca un tot.

În acest sens, lucrarea prezintă aspecte legate atât de amenajarea corespunzătoare a clădirilor de patrimoniu (prin lucrări de restaurare, conservare), identificarea unor noi funcționalități pentru acestea, dar și aspecte legate de amenajarea complexă a zonei cuprinsă între ramurile 3 și 5 ale haldei de steril.

Cuvinte cheie:
Practici, reconstrucţie ecologică, Petrila, perimetru minier

CERCETĂRI PRIVIND CONȚINUTUL DE PIGMENȚI ANTOCIANI ȘI CAROTENI AL FRUCTELOR DE CASPICUM ANNUUM L., SOIURILE: ROMÂNESC, CENTENAR F1, ASTEROID F1(METEORIT F1)

Autor: Cristina-Iulia DUMITRU[1]
cristinaiulia.dumitru@ulbsibiu.ro

Coordonator: Prof.univ.dr.biochim. **Simona OANCEA**[1]

[1] *Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu, Facultatea de Ştiinţe Agricole, Industrie Alimentară şi Protecţia Mediului*

Rezumat:
Experimentele s-au realizat cu pulbere de la fructele de Caspicum annuum L., aparținând 3 soiuri, care au fost obținute din cultură proprie. Pe baza extractului obținut din ardeiul uscat și alcool s-au determinat cu ajutorul spectrofotometrului valorile pigmenților, respectiv ai antocianilor și carotenilor care au fost comparate cu rezultatele obținute din literatură.

Cuvinte cheie:
Fructe, Caspicum annuum l., pigmenți, antociani, caroteni

STUDII PRIVIND GESTIONAREA DEȘEURILOR ÎN PARCUL NAȚIONAL DEFILEUL JIULUI

Autor: Elena-Andreea PĂUNESCU[1]
andreeapaunescu93@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Daniela - Ionela CIOLEA**[2]

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:
Gestionarea deșeurilor în general ridică multe probleme de mediu în țara noastră, iar de efectele negative ale acestora din păcate nu scapă nici ariile protejate, astfel lucarea de față vizează gestionarea deșeurilor de toate clasele și de toate tipurile care ajung, se depun sau tranzitează Parcul Național Defileul Jiului.

Cuvinte cheie:
Parc național, Defileul Jiului, deșeuri, gestionare

STUDII ŞI CERCETĂRI PRIVIND DISCONFORTUL CREAT ÎN MEDIUL ÎNCONJURĂTOR DE CĂTRE SC POLARIS MEDIU SRL DIN TG. JIU

Autor: Elena ŞULERU (HODOROG)[1]
elenasuleru06@gmail.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Daniela- Ionela CIOLEA[2]**

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Ingineria şi protecţia mediului în industrie, anul IV*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului şi Geologie*

Rezumat:
Prezenta lucrarea vizează disconfortul oflactiv întalnit în ultimii 5 ani la Tg Jiu în urma activității de gestionare deficitară a deșeurilor. Astfel, se prezintă o serie de date obținute în urma studiilor și cercetărilor privind disconfortul creat în mediul înconjurător de către SC POLARIS MEDIU SRL din Tg. Jiu.
Cuvinte cheie:
Tg. Jiu, deșeuri, disconfort, olfactiv

STUDII PRIVIND EXPLOATAREA FORESTIERĂ ȘI INFLUENȚA ACESTEIA ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Autor: Alexandru-Nicușor CÂRCIU[1]
circiualexandru07@gmail.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Daniela- Ionela CIOLEA[2]**

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Ingineria şi protecţia mediului în industrie, anul IV*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului şi Geologie*

Rezumat:
Prezenta lucrare conține o parte din cercetările și studiile efectuate privind exploatarea forestieră și influența acesteia asupra mediului înconjurător. În studiul de caz se va prezenta activitatea de la Ocolul Silvic Runcu, dar și o serie de cercetări experimentale în laborator.
Cuvinte cheie:
Exploatare forestieră, impact, influență, mediu

CERCETĂRI PRIVIND MANAGEMENTUL DEȘEURILOR AVÂND ÎN VEDERE TRANZIȚIA CĂTRE O ECONOMIE CIRCULARĂ. STUDIU DE CAZ “SC RECOM WASTE RECYCLING&MANAGEMENT SRL”

Autor: Ionela Mădălina ILIE (PUȘCAȘU)[1]
ilie.ionelamadalina@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Daniela- Ionela CIOLEA[2]**

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Ingineria şi protecţia mediului în industrie, anul IV*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului şi Geologie*

Rezumat:
Prezenta lucare vizează cercetările întreprinse pentru managementul deșeurilor având în vedere tranziția către o economie circulară. În studiu de caz se va prezenta activitatea de la SC RECOM WASTE RECYCLING&MANAGEMENT SRL, prin care se exemplifică tranzitia către o economie circulară în ceea ce privește deșeurile din zona studiată.
Cuvinte cheie:
Deșeuri, management, economie circulară

STUDII PRIVIND INFLUENȚA FACTORULUI UMAN ASUPRA PARCULUI NAȚIONAL DOMOGLED-VALEA CERNEI

Autor: Ion ORZESCU[1]
ionel.orzescu@gmail.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Daniela- Ionela CIOLEA**[2]

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:
Lucrarea vizează influența factorului uman asupra Parcului Național Domogled-Valea Cernei. Se descrie și evaluează situația prezentă a ariei naturale protejate, se definesc obiectivele, se precizează acțiunile de conservare necesare și se reglementează activitățile care se pot desfășura pe cuprinsul parcului, în conformitate cu obiectivele de management.
Cuvinte cheie:
Parc Național, Domogled-Valea Cernei, influență, factor uman, obiective, conservare

STADIUL ACTUAL AL TEHNOLOGIILOR DE PRELUCRARE A DEȘEURILOR PETROLIERE

Autor: Dan CÎRJAN[1]
mstoicescu@upg-ploiesti.ro

Coordonator: Prof.univ.habil.dr.ing. **Maria STOICESCU**[2]

[1] *Universitatea Petrol – Gaze din Ploiești*
[2] *Universitatea Petrol – Gaze din Ploiești, Departament Geologie Petrolieră şi Inginerie de Zăcământ*

Rezumat:
Poluarea cu hidrocarburi a apelor poate fi: poluarea în care are loc amestecul molecular-apă cu hidrocarburi, poluarea în care se produce dizolvarea și emulsionarea în absența agenților tensioactivi, poluarea în care se produce dizolvarea și emulsionarea în prezența agenților tensioactivi, poluarea datorată filmelor sau peliculelor de hidrocarburi la suprafața apei.
Tratamentul poluării apelor de suprafață (hidrocarburi care formează pelicule sau filme) se poate realiza prin procedee de dispersie a hidrocarburilor în toată masa tratată cu agenți tensioactivi, procedee de pompare directă sau asistată care se aplică în poluarea accidentală și au dezavantajul că sunt neselective și procedee bazate pe adsorbție (pot fi nerecuperative și recuperative).
Cuvinte cheie:
Poluare, petrol, deșeuri, tehnologii

INVESTIGAȚII PRIVIND STABILITATEA VERSANTULUI DREPT DIN ZONA SEAU ANINA

Autori: Gabriela PUTERE[1]**, Marian OPREA**[1]
puteregabriela@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Florin FAUR**[2]

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:
Adesea, pentru construcția unor obiective civile sau industriale sunt necesare excavări (lucrări în debleu) ale versanților naturali aflați în zona de amplasament. Execuția unor astfel de lucrări necesită o atenție deosebită, încă din

faza de proiectare, în ceea ce privește stabilitatea versantului în starea inițială, dar și după excavare și identificarea, dacă este necesar, unor soluții tehnice de creștere a rezervei de stabilitate și astfel de asigurare a securității pe timpul executării lucrărilor dar și a viitoarelor construcții. O astfel de situație a fost întâlnită în cazul Stației de Epurare a Apelor Uzate (SEAU) Anina, când, în lipsa unor investigații corespunzătoare ale versantului ce urma a fi excavat, s-a produs o alunecare de teren care a întrerupt activitățile de șantier, și care într-o oarecare măsură a pus în pericol obiectivele deja construite. În acest context la nivelul anului 2015 au fost proiectate și executate lucrări de stabilizare a versantului, lucrări care s-au dovedit a fi insuficiente. În anul 2021 s-a impus refacerea studiului de stabilitate în vederea analizării posibilităților de continuare a construirii stației de epurare. În această lucrare sunt prezentate rezultatele obținute pe parcursul realizării acestui studiu, precum și o serie de concluzii și interpretări, referitoare la starea tehnică a versantului în diferite ipoteze.

Cuvinte cheie:
Alunecare consecventa, stabilitate, suprafață poligonală, versant drept

LUCRĂRI TOPO-CADASTRALE ÎN VEDEREA REALIZĂRII DOCUMENTAȚIEI DE PRIMĂ ÎNSCRIERE A UNUI IMOBIL SITUAT ÎN COMUNA POIENI, SAT MORLACA, JUDEȚUL CLUJ

Autor: Diana-Maria HODOR[1]
diahodor@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Jutka Eva DEAK**[2]

[1] *Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară Cluj-Napoca*
[2] *Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară Cluj-Napoca, Departamentul Măsurători Terestre şi Ştiinţe Exacte*

Rezumat:
Această lucrare aparține domeniului măsurătorilor terestre și cadastrului și are ca și scop efectuarea operațiilor topo-cadastrale care stau la baza realizării documentației de primă înscriere a unui imobil situat în comuna Poieni, sat Morlaca, județul Cluj. În prima fază, s-a realizat o recunoaștere a terenului și a construcțiilor amplasate pe acesta, iar apoi s-a făcut verificarea punctelor geodezice ale rețelei naționale existente în zonă. În urma studiului asupra punctelor de triangulație din rețeaua de stat s-a relizat îndesirea rețelei cu ajutorul rețelei de triangulație cu punct central, în scopul determinării cât mai exacte a punctelor noi. S-a realizat îndesirea unui punct, care ulterior a fost utilizat pentru efectuarea drumuirii cu circuit închis și în final obținerea suprafeței imobilului. Măsurătorile s-au efectuat cu stația totală Spectra Precision FOCUS 8, iar datele au fost prelucrate în sistemul de proiecție Stereografic 1970, soft-urile de prelucrare care au fost utilizate sunt AutoCAD, TopoLT, Microsoft Ofiice (Word; Excel). În urma măsurătorilor din teren, se va întocmi documentația aferentă înscrierii imobilului în Cartea Funciară conform pașilor menționați în borderoul lucrării.

Cuvinte cheie:
Cadastru, rețea de triangulație, stație totală, carte funciară

PROBLEMELE LEGATE DE ERORILE SISTEMULUI DE POZȚIONARE GLOBALĂ (GPS)/PRELUCRAREA MĂSURĂTORILOR DRONELOR ȘI IMPACTUL DRONELOR ASUPRA VIEȚII PROFESIONALE

Autor: Ousmane KONATE[1]
konateousmane149@gmail.com

Coordonator: Şef lucr.dr.ing. **Klaus FISSGUS**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Specializarea: Topografie minieră*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Inginerie Minieră, Topografie şi Construcţii*

Rezumat:
Acest articol prezintă istoria sistemului de poziționare globală (GPS), care a fost primul dispozitiv creat de armata americană cu scopul de a poziționa un element în spațiu. Se concentrează pe prezentarea, funcționarea și

structura sistemului. Este esențial să se cunoască detaliile coordonatelor terestre calculate pe baza sistemului geodezic WGS 84 (sistem internațional) și capacitatea semnalului de recepție. Sunt enumerate cauzele diferitelor tipuri de erori, și anume: erori de propagare, erori de orbită, erori de recepție, pentru a numi doar câteva, precum și marea importanță a GPS-ului în cadrul mijloacelor noastre de deplasare, al echipamentelor noastre de lucru în mai multe domenii, cum ar fi topografia, ingineria civilă.

Cuvinte cheie:
GPS, drone, sistem geodezic, erori, probleme

CONTRIBUȚII PRIVIND OPTIMIZAREA COMPRIMĂRII GAZELOR NATURALE ÎN VEDEREA ÎNMAGAZINĂRII SUBTERANE

Autor: Claudiu DOLETE[1]
mstoicescu@upg-ploiesti.ro

Coordonator: Prof.univ.habil.dr.ing. **Maria Stoicescu**[2]

[1] *Universitatea Petrol – Gaze din Ploiești*
[2] *Universitatea Petrol – Gaze din Ploiești, Departament Geologie Petrolieră şi Inginerie de Zăcământ*

Rezumat:
Folosirea gazelor naturale ca materie primă pentru diferite tipuri de centrale electrice cunoaște în ultima perioadă o dezvoltare importantă. Se așteaptă o dublare a consumului de gaze în întreaga lume între 1993 Și 2030, dar acest fenomen va fi mai vizibil în țări ca Anglia, Italia, Spania, Turcia, China, etc. În viitor se va putea spune că depozitarea gazelor naturale este echivalentă cu “depozitarea electricității”.

În Statele Unite ale Americii se proiectează centrale electrice ce vor funcționa pe bază de gaze naturale care vor veni în întâmpinarea nevoilor crescânde de energie. Acestea se vor amplasa în imediata apropiere a depozitelor de înmagazinare.

Descoperirea de noi resurse de gaze s-a focalizat în zone mai puțin cercetate. Deși producția de gaze pe plan mondial nu ridică probleme - putând acoperi consumurile crescânde - există o serie de alți factori problemă cum ar fi: disponibilitățile de producție, transportul gazelor de la producători în zonele de consum mare, infrastructura, probleme politice și strategice, etc. De aceea depozitele vor trebui construite pe de o parte în țările producătoare/exportatoare și în țările aflate în zona de tranzit, iar pe de altă parte țările consumatoare/importatoare vor trebui la rândul lor să-și constituie o rezervă strategică pentru a putea face față întreruperilor din sistem și pentru a negocia mai bine termenii de plată contractuali.

Pe plan mondial se prevăd două tendințe:

1.Construirea de depozite de capacitate mică care să fie foarte flexibile în ceea ce privește inversarea proceselor de injecție-extracție;

2.Construirea de depozite cu capacități foarte mari pentru a asigura rezerve strategice țării respective.

În sua s-au identificat deja un număr de 81 de noi amplasamente ce vor suplimenta capacitatea utilă existentă cu 14 mld m3.

În ultimii ani Canada Și-a mărit capacitatea utilă de înmagazinare cu 4 mld m3.

În Europa de Vest se preconizează o dublare a capacității de înmagazinare care va atinge în 2030 valoarea de 80-90 miliarde m3. Țări ca Germania, Italia, Olanda, Franța și-au realizat planuri de dezvoltare a capacităților pe următorii 50 de ani.

În Europa Centrală se așteaptă o creștere a cererii de gaz ce va atinge 110-130 mld m3 în 2010, comparativ cu 71 mld m3 în 1993. Această creștere de 20 mld m3 va putea fi acoperită prin realizarea de depozite în țări ca România, Polonia și Ucraina care au un potențial important de zăcăminte depletate.

Cuvinte cheie:
Gaze naturale, comprimare, înmagazinare, subteran

ECOTURISM ÎN JUDEȚUL VÂLCEA

Autori: Constantin-Marian NEACȘU[1], Ana Timeea COTÂRȚĂ[1], Crina Maria STĂTESCU[1]

Coordonator: Prof. **Elena GRIGORIE**, Prof. **Nadia-Iuliana PAPA-DRĂGULESCU[2]**

[1] *Colegiul Economic Râmnicu Vâlcea*
[2] *Colegiul Economic Râmnicu Vâlcea*

Rezumat:

Ecoturismul este un tip de turism durabil care are ca obiectiv protejarea și conservarea resurselor naturale, oferind în același timp oportunități educaționale și recreative pentru vizitatori. În vederea promovării turismului ecologic, este important să se ia măsuri pentru protejarea resurselor naturale, cum ar fi crearea de legi și reglementări care să limiteze impactul turismului asupra ecosistemelor fragile. De asemenea, încurajarea practicilor durabile, implicarea comunităților locale în planificarea și dezvoltarea ecoturismului, educarea turiștilor și oferirea de activități cu impact redus sunt alte soluții pentru promovarea turismului ecologic.

În județul Vâlcea există mai multe zone naturale protejate, cum ar fi Parcul Național Cozia, Parcul Național Buila, Piramidele din Valea Stăncioiului, Mlaștina Mosoroasa și Pădurea Tisa Mare, care pot fi vizitate și admirate prin intermediul ecoturismului. Ecoturismul poate fi o alternativă durabilă la turismul tradițional și poate aduce beneficii atât pentru mediu, cât și pentru comunitățile locale.

Cuvinte cheie:

Ecoturism, Vâlcea, durabilitate, protecție

POLUAREA ȘI RECICLAREA DEȘEURILOR

Autor: Adelina Gabriela BĂJAN[1]

Coordonator: Prof. I **Ioana Consuela PĂUȘESCU[2]**

[1] *Colegiul Economic Râmnicu Vâlcea, clasa a X-a*
[2] *Colegiul Economic Râmnicu Vâlcea*

Rezumat:

Dintre numeroasele probleme de mediu care ameninţă planeta noastră, o problema majora o constituie, fără nici o îndoială, deseurile. Depozitarea deşeurilor, pe lângă faptul că este un proces tehnologic destul de scump, mai prezintă un dezavantaj: poluează mediul.

Soluţia nu constă în depozitarea acestora pe locuri virane, pe spaţiile verzi sau în parcuri, ci în colectarea selectivă şi reciclarea lor. Această metodă permite recuperarea substanţelor valoroase pentru reciclare! In general, ca urmare a lipsei de amenajări şi a exploatării deficitare, depozitele de deşeuri se numără printre obiectivele recunoscute ca generatoare de impact şi risc pentru mediu şi sănătatea publică. Sunt folosite principiile de proiectare și echipele de inovare pentru a crea soluții de ambalare care scurtează și simplifică lanțurile de aprovizionare. Se doreşte, să se demonstreze că ambalajul nu este doar un exemplu bun, ci este o cale de a face posibilă economia circulară la scară.

Cuvinte cheie:

Deşeurile, poluare, depozitare, reciclare, impact

ECOTURISMUL - POSIBILITATE DE EXPERIENȚĂ NOUĂ ÎN NATURĂ

Autor: Elena Andrada CIUCĂ[1]

Coordonator: Prof. I **Ioana Consuela PĂUȘESCU[2]**

[1] *Colegiul Economic Râmnicu Vâlcea, clasa a X-a*
[2] *Colegiul Economic Râmnicu Vâlcea*

Rezumat:

Odată cu intrarea în mileniul trei, devenim tot mai conștienți de complexitatea, fragilitatea și valoarea inestimabilă a planetei noastre. În același timp, turismul tinde să devină o expresie tot mai populară a acestei conștiințe.

Constatăm că ascensiunea turismului creează numeroase oportunități atât pentru conservare cât și pentru bunăstarea comunităților locale. Ca răspuns la interesul crescut pentru cunoașterea naturii, dar și la semnalele de alarmă venite din cele mai îndepărtate colțuri ale lumii, s-a conturat treptat o nouă etică a călătoriei numită ecoturism. Ecoturismul poate furniza veniturile atât de necesare pentru protejarea parcurilor naționale și a altor arii naturale, venituri care nu ar putea fi obținute din alte surse. De asemenea, ecoturismul poate constitui o alternativă viabilă de dezvoltare economică pentru comunitățile cu puține activități generatoare de venit. poate spori nivelul de educație și conștiință al turiștilor, transformându-i în susținători entuziaști ai conservării mediului natural și cultural.

Cuvinte cheie:

Ecoturism, oportunitate, conservare, etică, dezvoltare economică

PROTEJAREA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR - ȘANSA PENTRU O VIAȚĂ MAI BUNĂ

Autor: Lorena-Elena MORARU[1]

Coordonator: Prof. I **Ioana Consuela PĂUȘESCU**[2]

[1] *Colegiul Economic Râmnicu Vâlcea, clasa a X-a*
[2] *Colegiul Economic Râmnicu Vâlcea*

Rezumat:

Reducerea consumului de energie are beneficii directe pentru mediu. În primul rând, se limitează cantitatea de toxine eliberate de centralele electrice, iar în al doilea rând resursele naturale sunt conservate.

Schimbările pot porni chiar din propria gospodărie, astfel:

- Stinge lumina atunci când ieși din cameră;
- Pornește aerul condiționat doar când este absolut necesar;
- Scoate din priză electronicele și electrocasnicele atunci când ești plecat de acasă mai mult timp;
- Folosește mașina de spălat doar când este plină și alege o temperatură scăzută.

Energia alternativă este un termen folosit pentru unele surse de energie și tehnologii de stocare a energiei. În general el indică energii netradiționale și care au un impact scăzut în mediul înconjurător.

Cuvinte cheie:

Consum energetic, mediu, conservare, energia alternativă

DOMENIUL A. GEOLOGIE

UN NOU SPECIMEN DE PEȘTE GADIFORM DESCOPERIT ÎN DEPOZITELE OLIGOCENE DE LA SUSLĂNEȘTI (JUDEȚUL ARGEȘ)

Autor: Isabela STĂNCIOI[1]
isabelastancioi@yahoo.com

Coordonatori: Dr. **Oleksandr KOVALCHUK**[2, 3], Lect.univ.dr.ing. **Ștefan VASILE**[4]

[1]*Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Geo-biologie aplicată în conservarea patrimoniului natural și cultural, Master, anul I.*
[2]*Academia Națională de Științe a Ucrainei, Muzeul Național de Istorie Naturală, Kyiv, Ucraina*
[3]*Universitatea din Wrocław, Facultatea de Științe Biologice, Wrocław, Polonia*
[4]*Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Departamentul de Geologie, Mineralogie și Paleontologie*

Rezumat:
Depozitele oligocene și miocene ale Carpaților Orientali au furnizat în peste un secol de cercetare paleontologică unele din cele mai diverse asociații ihtiofaunistice din Europa. Unul din siturile care au furnizat astfel de asociații fosile se află în partea de est a localității Suslănești (județul Argeș). Această lucrare descrie un specimen fosil, descoperit la Suslănești, dar fără să fie descris sau atribuit taxonomic până în prezent. Caracteristicile morfologice ale specimenului analizat au permis atribuirea sa la specia *Palaeogadus simionescui*, cunoscută din depozitele rupeliene (Oligocen inferioare) ale Europei Centrale și de Est. Această specie a fost inclusă în complexul ihtiofaunistic mediu, alături de alte specii care au un habitat atât neritic, cât și batipelagic.
Cuvinte cheie:
Oligocen, ihtiofaună, Palaeogadus, paleomediu

1. Introducere

Unitățile tectonice majore ale Carpaților Orientali includ formațiuni oligocene și miocene reprezentate prin argile bituminoase, argile disodilice și menilite care aflorează pe suprafețe întinse, din Polonia până în România (de ex. Constantin, 2000; Kotlarczyk et al., 2006; Hyžný et al., 2022; Kovalchuk et al., 2022). Aceste depozite au furnizat numeroase resturi fosile de plante, nevertebrate, și, în special pești conservați sub formă de impresiuni. În România, ihtiofaunele oligocene și miocene provenite din aceste formațiuni sunt bine cunoscute din numeroase situri fosilifere, dintre care se remarcă cele de la Gura Humorului, Iași, Piatra Neamț, Fieni și Suslănești (Cosmovici, 1886, 1887; Paucă, 1929, 1934, 1938; Ciobanu, 1976, 1977; Brustur, 1993; Constantin, 1999; Baciu, 2001; Grădianu, 2010; Baciu et al., 2016).

Acestă lucrare își propune atât descrierea și încadrarea sistematică a unui exemplar provenit din situl de la Suslănești, județul Argeș (Fig. 1), aflat în colecția Facultății de Geologie și Geofizică a Universității din București, cât și încadrarea biostratigrafică a depozitelor din care provine, și descrierea mediului în care a trăit individul conservat sub formă de impresiune fosilă.

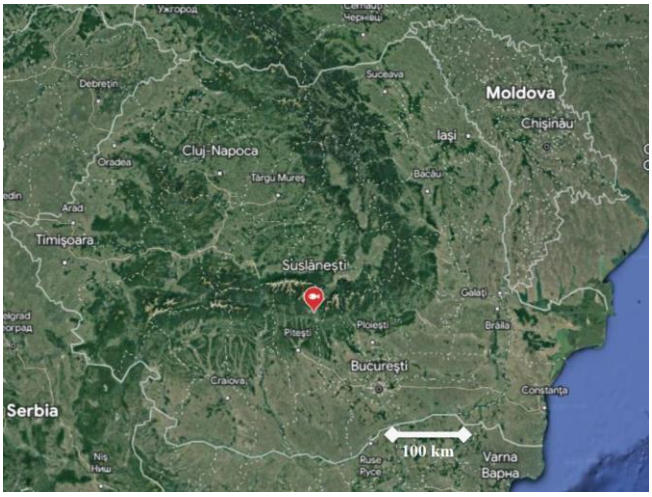


Fig. 1. *Localizarea geografică a sitului fosilifer de la Suslănești (Google Earth)*

2. Materiale și metode de cercetare

Specimenul, conservat sub formă de impresiune și contraimpresiune pe suprafețele unor lamine de argile disodilice, a fost extras pe cale mecanică și ulterior consolidat prin aplicarea de adezivi cianoacrilici și impregnarea superficială cu o soluție diluată de Paraloid B-72 (Davidson și Brown, 2012). Pentru atribuirea taxonomică, specimenul a fost comparat din punct de vedere morfologic și dimensional cu alte exemplare fosile din Colecția Laboratorului de Paleontologie al Universității din București sau descrise în literatura de specialitate (Paucă, 1931; Daniltshenko, 1950; Constantin, 2000).

3. Rezultate și discuții

Exemplarul descris în această lucrare păstrează în mare detaliu porțiunea posterioară a corpului în timp ce partea anterioară este puternic deformată tafonomic (Fig. 2). Detaliile morfologice ale înotătoarei caudale (radii care se sprijină pe apofizele hemale și neurale ale ultimelor 5-6 vertebre), precum și separarea netă între aceasta și înotătoarele dorsală și anală, permit atribuirea specimenului la ordinul Gadiformes, familia Gadidae (Daniltshenko, 1950; Constantin, 2000).

Între reprezentanții cei mai des întâlniți ai acestei familii în depozitele oligocene și miocene ale Europei se numără și două specii ale genului *Palaeogadus*, respectiv *Palaeogadus athanasiui* și *Palaeogadus simionescui* (Paucă, 1931; Daniltshenko, 1950; Constantin, 2000). Deși unele caractere diagnostice importante nu pot fi evaluate în cazul specimenului de față, ele aflându-se în partea anterioară a corpului (puternic deformată), acesta este atribuit speciei *Palaeogadus simionescui* pe baza numărului de radii al înotătoarei anale (32), mai mic decât în cazul speciei *Palaeogadus athanasiui* (> 40; Constantin, 2000).

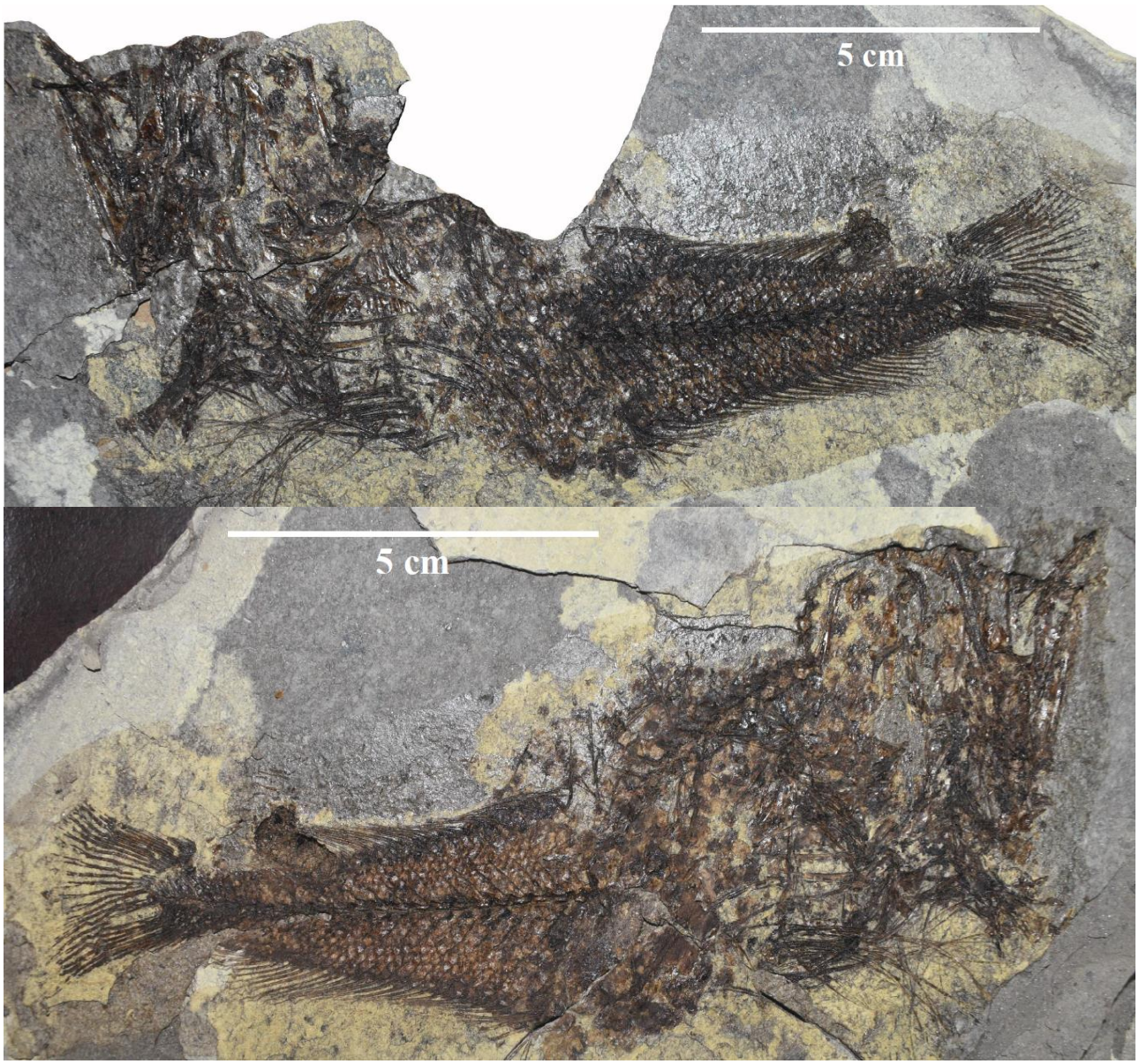


Fig. 2. *Specimenul de* Palaeogadus simionescui *(impresiunea și contraimpresiunea) descris în această lucrare, provenit de la Suslănești (județul Argeș).*

În regiunea euro-asiatică, *Palaeogadus* a fost citat doar din regiunile carpatice. Simionescu (1905) descrie specia *Gobius elongatus*, găsită în rocile disodilice din Piatra Neamț, atribuind-o Gadidaelor, fără o descriere detaliată. Bazat pe câteva exemplare din regiunea carpatică (localitățiile Delatyn și Pasieczna, Ucraina), Daniltshenko (1950) prezintă caracterele principale ale speciei, numind-o *Palaeogadus* (*Latimorpha*) *simionescui.* Ulterior, Gorbach (1956), citează specia tot în localitatea Pasieczna, iar Jerzmanska (1968) o menționează în mai multe zone ale Pânzei de Dukla din Carpații din Polonia. Daniltshenko (1950) susține că specia este caracteristică Oligocenului timpuriu, în timp ce Jerzmanska (1968) consideră ca nu este specifică doar unui interval stratigrafic, ci unui ansamblu ecologic, și anume aceluia neritic, de mare puțin adâncă (Constantin, 2000). Ulterior, specia *Palaeogadus simionescui* a fost considerată importantă din punct de vedere biostratigrafic, atribuindu-i-se chiar statut de taxon index pentru biozona ihtiofaunistică rupeliană IPM2 (33,9–27,82 Ma), stabilită în Carpații Poloniei, biozonă care include asociații faunistice asemănătoare cu cele oligocene din Carpați și Caucaz (Brustur și Chitea, 2021). Biozona IMP2 din Polonia, reprezentativă pentru Rupelian, se regăsește și în România, în depozitele cu argile disodilice și menilite, unde este caracterizată de co-ocurența taxonilor *Palaeogadus simionescui* și *Glossanodon musceli* (Constantin, 2000).

Asociațiile ihtiofaunistice descrise de Constantin (2000) din regiunea cuprinsă între Valea Trotușului și Valea Ialomicioarei, comparabile cu alte ihtiofaune contemporane din aria carpatică sau din întreaga regiune euro-asiatică, au fost separate în patru complexe ichtiofaunistice:

- Complexul ihtiofaunistic inferior – ansamblu batipelagic;
- Complexul ihtiofaunistic mediu – ansamblu neritic și batipelagic;
- Complexul ihtiofaunistic superior – ansamblu batipelagic;
- Complexul ihtiofaunistic terminal – ansamblu "exotic", de tip Marea Sargaselor.

Complexele de mai sus sunt formate din specii caracteristice și asociate. Dintre aceste complexe, cel mai relevant pentru specimenul găsit la Suslănești este complexul ihtiofaunistic mediu (Tabel 1). Acest complex este format din specii atât neritice, cât și batipelagice, dintre care unele prezintă doar o distribuție clar corelabilă cu zona NP23 de nannoplancton (*Palaeogadus simionescui*, *Glossanodon muscelii*, *Ammodytes antipai*, *Syngnathus* sp 1, etc.). Speciile definitorii sunt caracteristice atât orizontului superior de la Suslănești (Paucă, 1934) cât și zonei IPM2 din Polonia (Constantin, 2000).

Tabelul 1. *Complexul ihtiofaunistic mediu, menționând speciile caracteristice medilor neritic și batipelagic (Constantin, 2000)*

Complexe ihtiofaunistice	Biozona de nannoplancton	Biozona de ihtiofaună	Specii caracteristice		Specii asociate	
Complexul mediu	NP23	IPM2	Neritic	Batipelagic	Neritic	Batipelagic
			Glossanodon muscelii	*Vinciguerria merklini*	*Ammodytes antipai*	*Vinciguerria praeatenuata*
			Palaeogadus simionescui	*Holosteus mariae*	*Syngnathus* sp. 1	*Criptostomias antiquus*

5. Concluzii

În urma acestui studiu s-a reușit identificarea taxonomică a unui nou specimen fosil de la Suslănești, ca aparținând speciei *Palaeogadus simionescui*, taxon fosil cu prezență destul de frecventă în depozitele oligocene ale Carpaților Orientali. Taxonul este considerat relevant sub aspect biostratigrafic, indicând apartenența depozitelor conținătoare la etajul Rupelian (Oligocen inferior). Din punct de vedere paleoecologic, specia este întâlnită în mod comun în asociațiile ihtiofaunistice specifice zonei neritice.

Bibliografie:

1. Baciu D.S., (2001), *Studiul ihtiofaunei fosile din Oligocenul și Miocenul inferior al Pânzelor de Tarcău și Vrancea - sectorul central și nordic*, Teză de doctorat, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 197 p.

2. Baciu D.S., Grădianu I., Sesserman A., Dumitru T.C., (2016), Oligocene fish fauna and sedimentological features of the Bituminous Marls, Vrancea Nappe, *Analele Științifice ale Universității “Alexandru Ioan Cuza” din Iași* 62(1–2), 29–46.

3. Brustur T., Chitea F., (2021), Oligocene Digestichnia in the lower part of the Valea Caselor facies from Fieni – A preliminary report, *Geo-Eco-Marina* 27, 137–151.

4. Ciobanu M., (1976), Date noi asupra peștilor fosili din Oligocenul de la Piatra Neamț (III), *Anuarul Muzeului de Științe Naturale din Piatra Neamț, seria Geologie-Geografie* 3, 187–208.

5. Ciobanu M., (1977), *Fauna fosilă din Oligocenul de la Piatra Neamț*, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București, 159 p.

6. Constantin P., (1999), Oligocene – lowermost Miocene fossil fish-fauna (Teleostei) from Romanian East Carpathians, *Geo-Eco-Marina* 4, 119–134.

7. Constantin P., (2000), *Studiul ichtiofaunei oligocene dintre valea Trotușului și valea Ialomicioarei*, Teză de doctorat, Universitatea din București, 271 p.

8. Cosmovici M., (1886), Les Poissons fossiles en Roumanie, *Revue Scientifique* 11(3), 115–116.

9. Cosmovici L., (1887), Les couches a Poissons des Monts Petricica et Cozla, district de Neamtz, ville de Peatra (Roumanie), *Buletinul Societății de Medici și Naturaliști* 1, 96–105.

10. Daniltshenko P.G., (1950), Rod *Palaeogadus* i ego razvitie, *Trudy Paleontologicheskovo Instituta Akademia Nauk SSSR* 25, 3–25.

11. Davidson A., Brown G.W., (2012), Paraloid B-72: practical tips for the vertebrate fosil preparator, *Collection Forum* 26(1–2), 99–119.

12. Gorbach L.P., (1956), *Ichtiofauna i usloviya obrazovaniya otlozheniy menilitovoy serii Karpat*, Avtoreferat dissertacii na souskanie ychenoy stepeni kandidata geologo-mineralogicheskih nauk, Geologicheskii fakultet, Lvovskii Gosydarstvennyi Universitet im. Iv. Franko, Lvov, 1–12.

13. Grădianu I., (2010), *Studiul peștilor fosili din flișul terțiar dintre valea Moldovei și valea Sucevei (Carpații Orientali*, Teză de doctorat, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 250 p.

14. Hyžný M., Kovalchuk O., Świdnicka E., Berezovsky A., Dumitriu S., Grădianu I., Stefaniak K., Barkaszi Z., (2022), Revisiting brachyuran crabs (Malacostraca: Decapoda) from Oligocene and Miocene fish beds of Europe, *Geologica Carpathica* 73(6), 579–597.

15. Jerzmazńska A., (1968), Ichtyofaune des couches a menilite (flysches des Karpathes), *Acta Palaeontologica Polonica* 13(3), 379–488.

16. Jerzmańska A., Kotlarczyk J., (1968). Zespoły ichtiofauny z warstw menilitowych Karpat jako wskaźnik zmian środowiska sedymentacyjnego, *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego* 38, 39–66.

17. Kotlarczyk J., Jerzmańska A., Świdnicka E., Wiszniowska, T., (2006), A framework of ichthyofaunal ecostratigraphy of the Oligocene–early Miocene strata of the Polish Outer Carpathian basin, *Annales Societatis Geologorum Poloniae* 76, 1–111.

18. Kotlarczyk J., Uchman A., (2012), Integrated ichnology and ichthyology of the Oligocene Menilite Formation, Skole and Subsilesian nappes, Polish Carpathians: A proxy to oxygenation history, *Palaeogeography* 331–332, 104–118.

19. Kovalchuk O., Hyžný M., Świdnicka E., Barkaszi Z., Berezovsky A., Dumitriu S., Grădianu I., Gašparič, Přikryl T., Stefaniak K., (2022), Taphonomy and palaeoecology of decapod crustaceans from Oligocene and Early Miocene fish beds of the Central and Eastern Paratethys, *Historical Biology*, https://doi.org/10.1080/08912963.2022.2127097.

20. Paucă M., (1929), Fossile fische aus dem rumanischen Tertiar, *Bulletin de la Section Scientifique de l'Académie Roumaine* 12(7–10), 50–56.

21. Paucă M., (1934), Die Fossile Fauna und Flora aus dem Oligozän von Suslănești-Muscel in Rumänien, *Anuarul Institutului Geologic al României* 16, 575–668.

22. Paucă M., (1938), Teleosteens fossiles du Tertiaire roumain, *Comptes Rendus de Séances de l'Insitute Géologique de Roumanie* 22, 121–135.

23. Simionescu I., (1905), Sur quelques poissons fossiles du Tertiaire roumain, *Annales Scientifiques de l’Université de Jassy* 3(2), 106–122.

DETERMINAREA TAXONOMICĂ A RESTURILOR DE VULPE DIN DEPOZITELE DE VÂRSTĂ PLEISTOCEN SUPERIOR DIN PEȘTERA „LA ADAM” (JUDEȚUL CONSTANȚA), PE BAZA ANALIZELOR EFECTUATE ASUPRA MOLARILOR INFERIORI

Autor: Mihai CAMINSCHI[1,2]
mihai.caminschi@s.unibuc.ro

Coordonatori: Lect.univ.dr.ing. **Ștefan Vasile**[1,3]**,** Cercet.șt. II dr. **Virgil Drăgușin**[1]

[1]*Academia Română, Institutul de Speologie "Emil Racoviță", București*
[2]*Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, specializarea: Geologie, anul II*
[3]*Universitatea din București, Departamentul de Geologie, Mineralogie și Paleontologie*

Rezumat:
În urma săpăturilor efectuate de-a lungul timpului în Peștera "La Adam" (județul Constanța), au fost identificate numeroase resturi fosile ce aparțin genului *Vulpes*. În lucrările publicate în anii '60 ai secolului trecut, sunt menționate trei specii de vulpe (*Vulpes lagopus*, *Vulpes vulpes*, *Vulpes corsac*), deși fragmentele atribuite acestor specii nu au fost niciodată prezentate în detaliu. Conform studiilor recente, o metodă utilă în separarea acestor specii o reprezintă analiza morfologică a primului molar inferior, combinată cu morfologia celui de al doilea molar inferior. În sprijinul acestor analize mofologice, se impune și o analiză dimensională, ce constă în identificarea lungimii respectiv lățimii maxime a fiecărui dinte. Prin reprezentarea grafică a rezultatelor obținute, s-au putut observa diferențe morfodimensionale între molarii inferiori atribuiți fiecărei specii în parte. În urma metodologiilor utilizate, a putut fi argumentată prezența celor trei specii de vulpi în depozitele de vârstă Pleistocen superior din Peștera "La Adam".
Cuvinte cheie:
Morfologie dentară, Pleistocen târziu, Vulpes, dentiție inferioară

1. Introducere

În cadrul faunei din Pleistocenul târziu al Europei, se identifică mai multe specii ce aparțin genului *Vulpes* (*Vulpes lagopus*, *Vulpes vulpes*, *Vulpes corsac*), al căror areal de distribuție s-a modificat în timpul Pleistocenului, în funcție de alternanța perioadelor glaciare și interglaciare (Kurtén, 2007). În prezent, doar specia *V. vulpes* are o distribuție pe toată suprafața continentului european, în timp ce specia *V. corsac* se retrage la est de fluviul Volga, în Asia Centrală, după încheierea ultimei glaciațiuni. În ceea ce privește specia *V. lagopus*, aceasta mai este prezentă în spațiul european doar în partea de nord a continentului. Numeroase fragmente fosile, craniene și postcraniene atribuite acestui gen, au fost identificate și pe teritoriul actual al României, un număr apreciabil de specimene fiind descoperit în depozitele Peșterii "La Adam". Situată între localitățile Târgușor și Gura Dobrogei (județul Constanța), Peștera "La Adam" este inclusă în aria rezervației naturale Gura Dobrogei. Această peșteră este formată în calcare de vârstă Oxfordian (Jurasic superior), încadrare stratigrafică argumentată pe baza faunelor de nevertebrate conținute (Dragastan et al., 1998). De pe urma săpăturilor efectuate mai recent, reiese că depozitele loessoide care formează umplutura sedimentară a Peșterii "La Adam" s-au acumulat în intervalul cuprins între 190 000 ± 19 000 ani și 55 000 ± 5 000 ani înainte de prezent (Bălescu et al., 2018), fiind atribuite Pleistocenului târziu. Conform informațiilor prezentate de Dumitrescu et al. (1963) și Dumitresco et al. (1965), piesele extrase din această peșteră au fost atribuite tuturor celor trei specii de vulpi menționate mai sus, deși fragmentele acestora nu au fost niciodată prezentate în detaliu, neexistând, așadar, o argumentare științifică explicită pentru atribuirea taxonomică.

2. Material și metodologii utilizate

Majoritatea pieselor au fost colectate în anii '50 -'60 ai secolului trecut, acestea aflându-se în colecția Institutului de Speologie "Emil Racoviță" din București (ISER). Materialul studiat este constituit din fragmente mandibulare cu elemente ale dentiției inferioare (Fig. 1) ce conțin atât m1 (denumit și carnasieră inferioară) și m2 (n=17, unde n reprezintă numărul de specimene analizate), cât și piese reprezentate de molari singulari: m1 (n=27) și m2 (n=14). Potrivit studiilor recente, o metodă care și-a dovedit eficiența în separarea speciilor de vulpi menționate mai sus o reprezintă analizele morfologice ale molarilor inferiori (Lanoë, 2012; Gimranov et al., 2015). Alături de analizele morfologice se impune și o analiză dimensională, după metoda propusă de Driesch (1976).

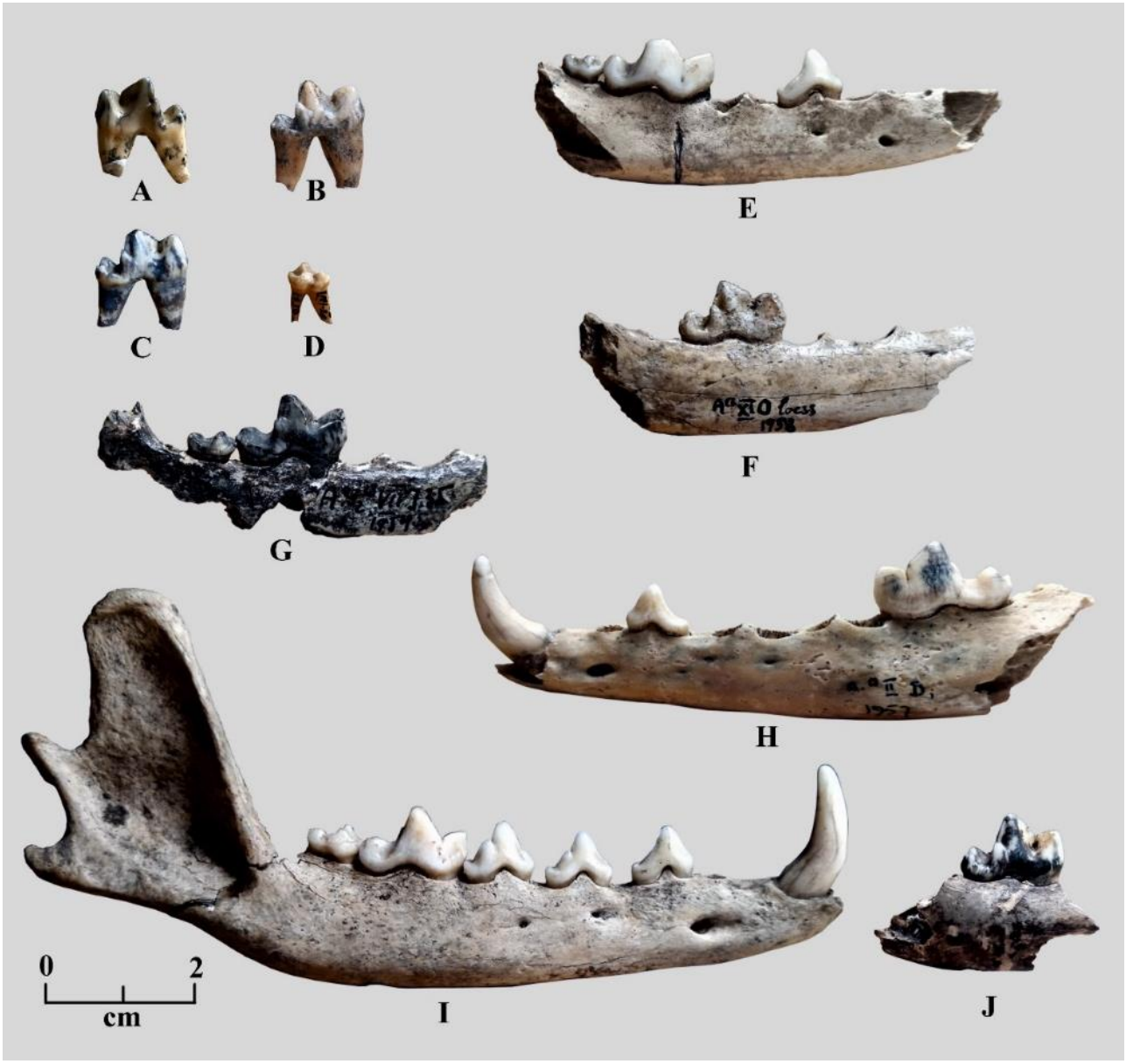


Fig. 1. *Fragmente mandibulare cu elemente ale dentiției inferioare: m1 izolați, vedere lingual (A; B; C); m2 izolat, vedere labială (D); fragmente mandibulare cu m1 și m2, vedere labială (E), vedere lingual (G); fragmente mandibulare cu m1 fără m2, vedere lingual (F; J), vedere labială (H); hemimandibulă dreaptă, vedere labială (H)*

2.1. Analiza morfologică

Analiza morfologică utilizată asupra molarilor inferiori propune identificarea unor morfotipuri specifice (Tabelul 1 și Tabelul 2) ce au probabilități diferite de apariție în rândul celor trei specii de vulpi care au trăit în Europa în timpul Pleistocenului târziu: *V. vulpes*, *V. lagopus*, și *V. corsac* (Gimranov et al., 2015). Aceste morfotipuri se definesc prin variațiile dimensionale ale hipoconidului și entoconidului, dar și prin frecvența de apariție a entoconulidului și hipoconulidului (Fig. 2). A fost atribuit un astfel de morfotip pentru cei 44 de m1 respectiv 31 de m2 de vulpe identificați în Peștera “La Adam”. În cazul lui m1, principalele morfotipuri identificate au fost: B1, n=9; B2, n=2; B3, n=1; B4, n=4; C3, n=8; C1, n=3; C6, n=17. În ceea ce privește al doilea molar inferior, morfologia acestuia poate fi determinantă în separarea acestor specii de vulpi (Lanoë, 2012). Din cauza probabilității ridicate de apariție a unui morfotip specific lui m2, simultan în rândul celor trei specii, am considerat mai eficientă combinarea metodologiilor propuse de Lanoë (2012) și Gimranov et al. (2015) în atribuirea taxonomică a acestor dinți. Așadar, principalele morfotipuri identificate pentru specia *V. vulpes* au fost: A2, n=4; A3, n=13; A4, n=1, pentru specia *V. corsac*: A1, n=5; A2, n=4; A3, n=2, iar pentru specia *V. lagopus*: A1, n=1; A2, n=1.

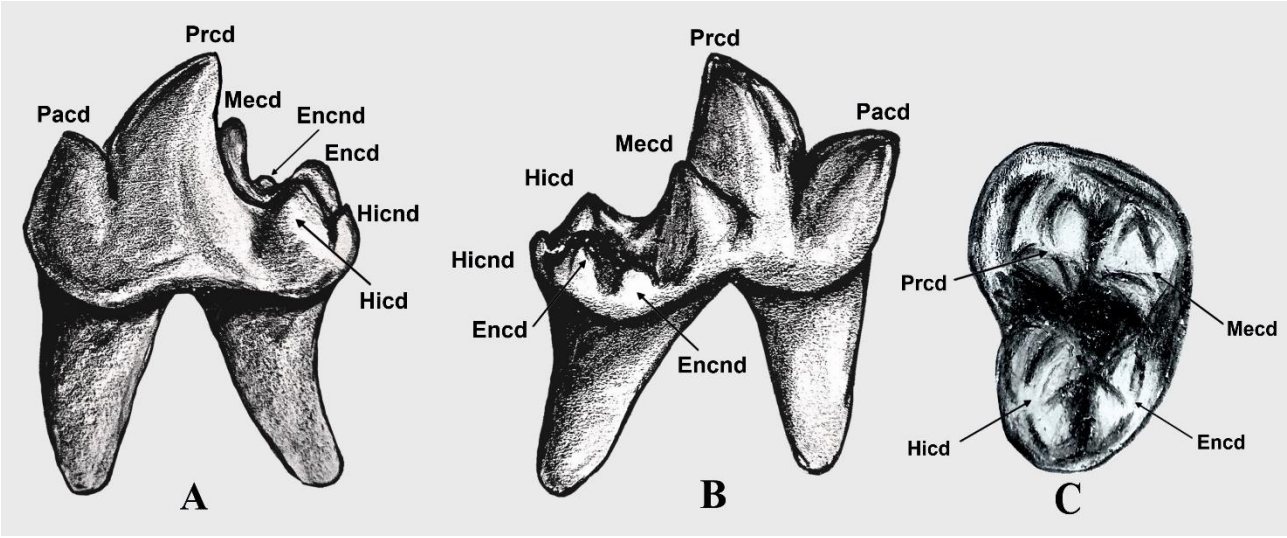


Fig. 2. *Elementele morfologice ale molarilor inferiori (figuri exagerate, nereprezentate la scară): m1, vedere labială (A), vedere lingual (B); m2, vedere dorsală (C); Paraconid (Pacd); Protoconid (Prcd); Metaconid (Mecd); Entoconid (Encd); Hipoconid (Hicd); Entoconulid (Encnd); Hipoconulid (Hicnd)*

Tabelul 1. *Morfotipuri specifice ale m1, după Gimranov et al. (2015)*

MORFOTIP	CARACTERISTICI MORFOTIP
A	Doar hipoconid
B1	Hipoconid mic și un entoconid
B2	Hipoconid, un entoconid mic și un entoconulid
B3	Hipoconid, un entoconid mic și un hipoconulid
B4	Hipoconid, un entoconid mic, entoconulid și hipoconulid
C1	Hipoconid și un entoconid masiv
C2	Hipoconid, entoconid masiv și protostilid
C3	Hipoconid, entoconid masiv și entoconulid
C4	Hipoconid, entoconid masiv și hipoconulid
C5	Hipoconid, entoconid masiv, hipoconulid și protostilid
C6	Hipoconid, entoconid masiv, entoconulid și hipoconulid
C7	Hipoconid, entoconid masiv, entoconulid, hipoconulid și protostilid
D1	Hipoconid, entoconid masiv, entoconulid, hipoconulid și postentoconulid
D2	Hipoconid, entoconid masiv, entoconulid, hipoconulid, postentoconulid și postconulid

Tabelul 2. *Morfotipuri specifice ale m2, după Gimranov et al. (2015)*

MORFOTIP	CARACTERISTICI MORFOTIP
A1	Protoconid, metaconid și hipoconid
A2	Protoconid, metaconid, hipoconid și entoconid
A3	Protoconid, metaconid, hipoconid, entoconid și entoconulid
A4	Protoconid, metaconid, hipoconid, entoconid, entoconulid și hipoconulid
B1	Protoconid, metaconid, hipoconid și paraconid
B2	Protoconid, metaconid, hipoconid, paraconid și entoconid
B3	Protoconid, metaconid, hipoconid, paraconid, entoconid și entoconulid
B4	Protoconid, metaconid, hipoconid, paraconid, entoconid, entoconulid și hipoconulid
C	Protoconid, metaconid, hipoconid, paraconid, entoconid, entoconulid și metastilid mesial

2.2. Analiza dimensională

Analiza dimensională propune identificarea lungimii (GL) respectiv lățimii (GB) maxime a fiecărui dinte, măsurători exprimate în milimetri ce au fost realizate cu ajutorul șublerului electronic după metoda propusă de Driesch (1976). Pentru comparație dimensională, în Fig. 3 au fost adăugate măsurători efectuate pe dinți fosili și actuali aparținând acelorași specii, preluate din literatură (Madurell-Malapeira et al., 2022; Bonifay, 1970). Alături de acestea, au fost adăugate simultan dimensiuni ale m1 colectați din jurul Peșterii Limanu (județul Constanța). Utilizând aceeași metodologie și asupra lui m2, se observă suprapunerea dimensională a măsurătorilor preluate din literatură și a dinților prelevați din jurul Peșterii Limanu, cu morfotipurile atribuite molarilor inferiori colectați din Peștera “La Adam” (Fig. 4).

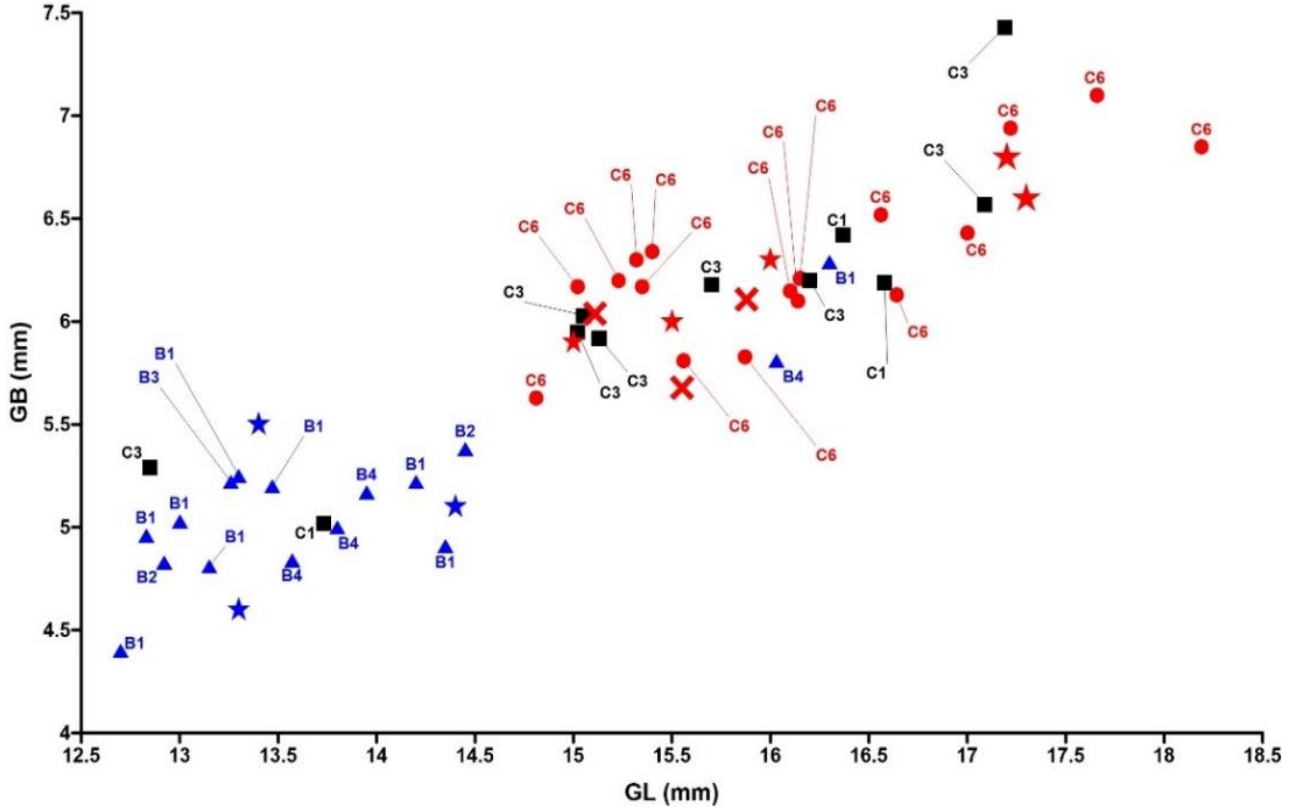


Fig. 3. *Reprezentarea grafică a caracterelor morfodimensionale ale m1: lungimea maximă (GL); lățimea maximă (GB);* V. lagopus *(triunghiuri);* V. corsac *(pătrate);* V. vulpes *(cercuri); măsurători ale m1 actuali, preluate din literatură (stele); măsurători ale m1 datate Pleistocen mediu (stele cu dimensiuni mai mari); măsurători ale m1 actuali, din jurul Peșterii Limanu (“x”-uri)*

3. Rezultate obținute

Din reprezentarea grafică a rezultatelor obținute, observăm determinările realizate pe criterii morfologice, ce se corelează cu măsurătorile dimensionale efectuate asupra dinților prelevați din Peștera “La Adam”. Prin corelarea analizelor morfodimensionale efectuate asupra m1 inferiori (Fig. 3), se observă o separare dimensională între morfotipul principal în identificarea speciei *V. vulpes* (C6) și morfotipurile atribuite speciei *V. lagopus* (B1; B2). Pe de altă parte, dinții atribuiți speciei *V. corsac*, se suprapun dimensional peste morfotipurile celorlalte două specii menționate anterior. Ținând cont de faptul că aceste caractere morfologice utilizate în atribuirea morfotipurilor lui m1, se pot identifica în rândul mai multor specii simultan, date suplimentare sunt necesare pentru interpretarea corectă a măsurătorilor reprezentate grafic în Fig. 3. După combinarea analizelor propuse de Gimranov et al. (2015) și Lanoë (2012) în atribuirea taxonomică a lui m2, se observă o separare dimensională între dinții atribuiți speciei *V. corsac* și dinții atribuiți speciei *V. vulpes* (Fig. 4). În urma analizei morfologice a lui m2, putem corela rezultatele obținute cu rezultatele morfodimensionale ale lui m1, acolo unde piesele colectate din Peștera “La Adam” conțin ambii molari inferiori descriși (Fig. 5).

În urma corelării morfologiilor primilor doi molari inferiori, se pot observa grafic diferențele apărute în atribuirea morfotipurilor din Fig. 3 și Fig 4. Deși morfotipul B1 este propus ca fiind principal în identificarea speciei *V. lagopus*, acesta se întâlnește și în cazul dinților atribuiți speciei *V. corsac* conform Fig. 5, în ciuda procentului redus de apariție al acestui morfotip, în rândul acestei specii. Totodată morfotipul C3, adesea utilizat în identificarea speciei *V. corsac,* se poate atribui și carnasierelor inferioare ce aparțin speciei *V. vulpes* din Peștera “La Adam”, după corelarea celor două analize morfologice prezentate mai sus.

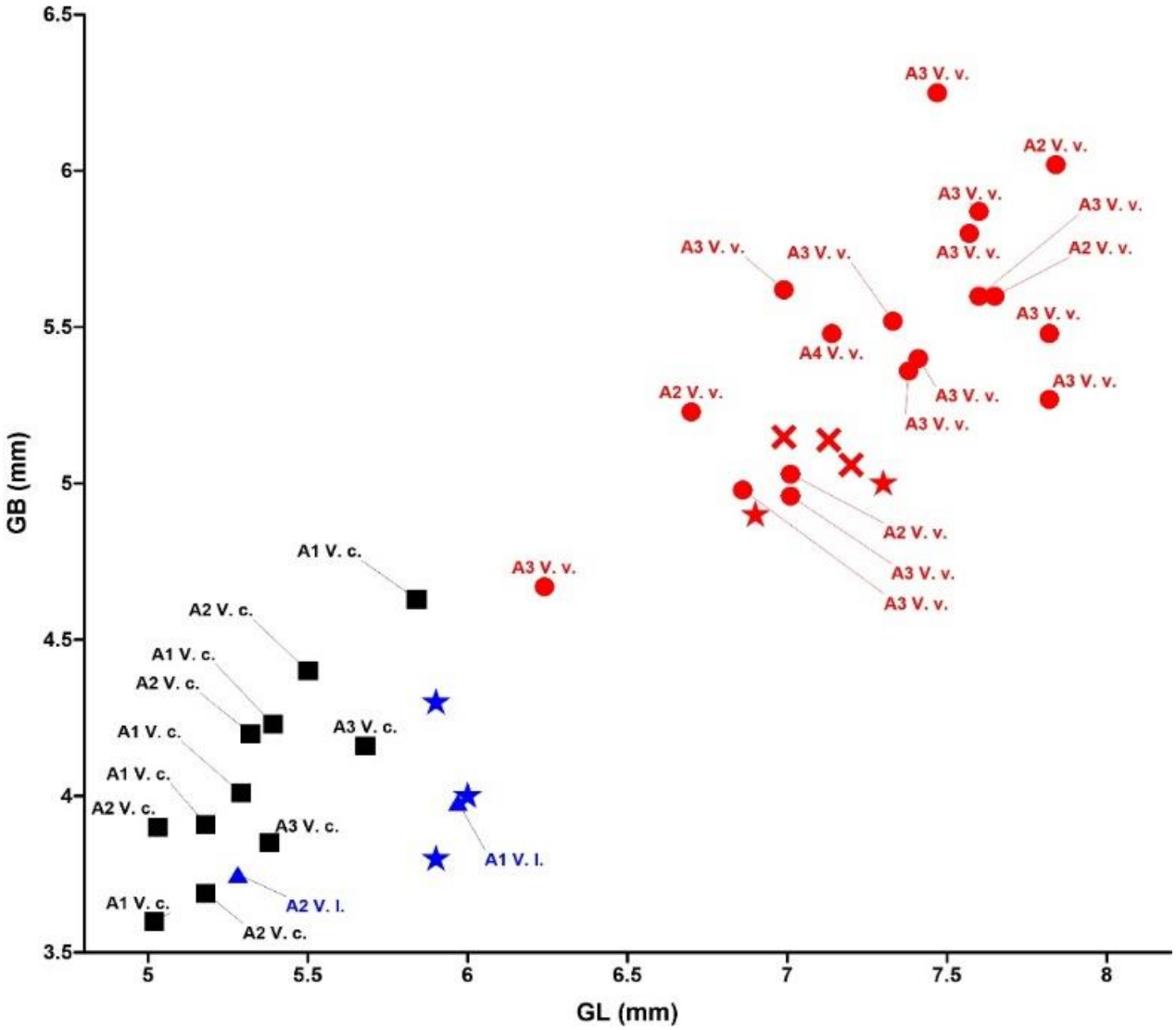


Fig. 4. *Reprezentarea grafică a caracterelor morfodimensionale ale m2: lungimea maximă (GL); lățimea maximă (GB);* V. lagopus *(triunghiuri);* V. corsac *(pătrate);* V. vulpes *(cercuri); măsurători ale m2 preluate din literatură (stele); măsurători ale m2 actuali, din jurul Peșterii Limanu (“x”-uri)*

4. Concluzii

Utilizând aceste metodologii, a putut fi probată existența speciilor *V. vulpes*, *V. lagopus* și *V. corsac* în depozitele Pleistocen superior ale Peșterii “La Adam”, menționate de Dumitrescu et al. (1963) și Dumitresco et al. (1965). Analiza dimensională a lui m1 s-a dovedit utilă în separarea speciilor *V. lagopus* și *V. vulpes*, în timp ce dimensiunile lui m2 au fost de folos în separarea speciei *V. corsac* de specia *V. vulpes*. Totodată, de pe urma combinării celor două analize morfologice ale lui m1 și m2, s-a reușit atribuirea taxonomică a unor dinți ce prezentau morfotipuri secundare de apariție în rândul speciilor respective.

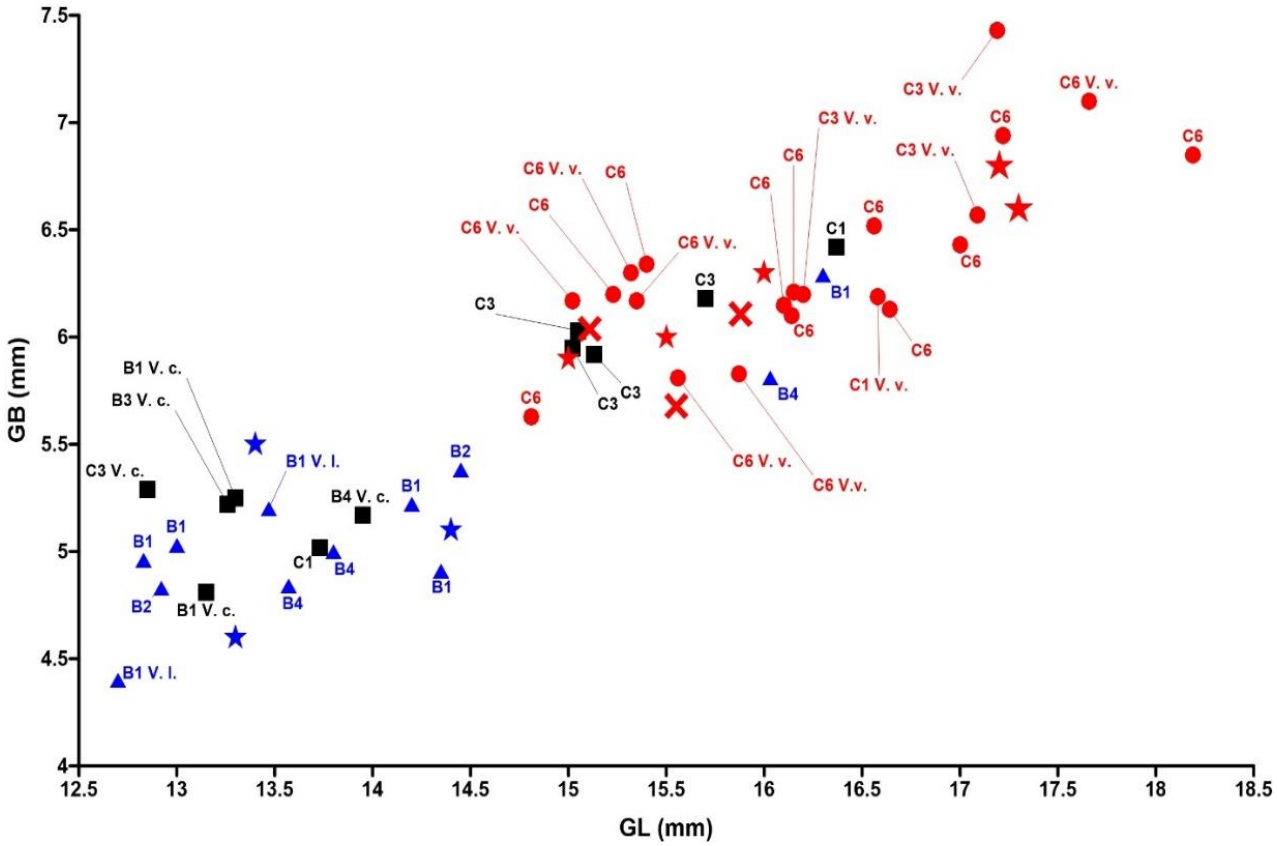


Fig. 5. *Reprezentarea grafică a lui m1, după asocierea analizei morfologice cu cea a lui m2: lungimea maximă (GL); lățimea maximă (GB);* V. lagopus *(triunghiuri);* V. corsac *(pătrate);* V. vulpes *(cercuri); măsurători ale m1 actuali, preluate din literatură (stele); măsurători ale m1 datate Pleistocen mediu (stele cu dimensiuni mai mari); măsurători ale m1 actuali, din jurul Peșterii Limanu (“x”-uri)*

Bibliografie

1. Bonifay M.-F., (1971), *Carnivores quaternaires du Sud-Ouest de la France,* Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle Série C Sciences de la Terre, 21(2), 1–334.

2. Dragastan O., Bărbulescu A., Neagu T., Pană I., (1998), *Jurasicul și Cretacicul din Dobrogea Centrală și de Sud (Paleontologie și Stratigrafie)*, 249 p.

3. Driesch A. von den, (1976), *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Bulletin of the Peabody Museum of Natural History, 1, 1–137.

4. Dumitresco M., Samson P., Terzea E., Radulesco C., Ghica M., (1965), *Sur l’état actuel des fouilles paléontologiques dans la station Pleistocene de la grotte „La Adam”*, in Trimel, H. (Ed.), Third International Congress of Speleology, vol. IV, pp 15–19.

5. Dumitrescu M., Samson P., Terzea E., Rădulescu C., Ghica M., (1963), *Peştera „La Adam”, staţiune pleistocenă*, Lucrările Instutului de Speologie “Emil Racoviță”, 1–2, 230–284.

6. Gimranov D.O., Kosintsev P.A., Gasilin V.V., (2015), *Species diagnostic of corsac (Vulpes corsac), fox (Vulpes vulpes), and arctic fox (Vulpes lagopus) according to ontological characteristics of mandible teeth*, Zoologicheskii Zhurnal, 94(11), 1338–1350.

7. Kurtén B., (2007), *Pleistocene Mammals of Europe*, Aldine Transaction, 317 p.

8. Lanoë F., (2012), *Détermination de Vulpes corsac (L., 1768) au sein d’assemblages fossiles du Pléistocène supérieur: données ostéométriques et clef morphologique dentaire,* Bulletin de la Société Préhistorique Française, 109(2), 331–334.

9. Madurell-Malapeira J., Bartolini Lucenti S., Alba D.M., (2021), *Middle Pleistocene fox from the Vallparadís Section (Vallès-Penedès Basin, NE Iberian Peninsula) and the earliest records of the extant red fox*, Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 127(1), 179–187.

ELOPTERYX LA NĂLAȚ-VAD (JUD.HUNEDOARA): UN DINOZAUR INCOMPLET DESLUȘIT – OBSERVAȚII PRELIMINARE

Autor: Vlad STOICESCU[1]
vlad.stoicescu.vs@gmail.com

Coordonatori: Prof. univ. dr. ing. **Vlad A. CODREA**[2], A.C.Drd. **Marian BORDEIANU**[3]

[1]*Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Biologie și Geologie, specializările: Geologie, anul I, Biologie Ambientală, anul I*
[1,2,3]*Universitatea Babeș-Bolyai, Institutul STAR-UBB, Laboratorul de Paleotheriologie și Geologia Cuaternarului*
[2]*Muzeul Județean Mureș, Departamentul de Științele Naturii*
[2]*Muzeul Țării Crișurilor, Departamentul de Istorie Naturală*
[2]*Institutul de Speologie Emil Racoviță*

Rezumat:
Fiind unul dintre primii dinozauri descoperiți pe teritoriul României, *Elopteryx nopcsai* este o specie de dinozaur Paravian documentat îndeosebi pe baza porțiunii proximale a femurului. Acesta provine din roci de vârstă cretacic terminală (Maastrichtian) de lângă localitatea Sânpetru, din bazinul sedimentar Hațeg. Recent, un fragment similar a fost colectat din localitatea fosiliferă descoperită de școala geologică a universității clujene, Nălaț-Vad. Acesta face obiectul prezentei cercetări, aici fiind evidențiate numeroase similitudini, atât cu alte specimene atribuite anterior genului *Elopteryx*, cât și cu materiale asociate unor taxoni străini neînrudiți, precum grupurile Pengornithidae și Oviraptorosauria. Istoria apartenenței sistematice a acestei reptile, posibila sinonimie cu alți taxoni, precum și aspecte privitoare la paleoecologia taxonului sunt abordate cu acest prilej.
Cuvinte cheie:
Elopteryx, dinozauri, Cretacic terminal, Hațeg, România

1. Introducere

La sfârșitul secolului al XIX-lea, faimosul paleontolog transilvănean, baronul Francisc (în diferite traduceri, Franz sau Ferencz) Nopcsa von Felző-Silvas descoperă un fragment proximal al femurului stâng al unui dinozaur Theropod de talie mică, în apropierea localității Sânpetru. Această fosilă, alături de un întreg lot de alte vertebrate cretacice provenit din bazinul sedimentar Hațeg, au fost cumpărate de Muzeul Britanic de Istorie Naturală fiind subsecvent studiate în 1913 de către paleontologul Charles William Andrews. Acesta atribuie fragmentul de femur unei noi specii *Elopteryx nopcsai.* Mai mult material fosil, constituit în mare parte din fragmente ale membrelor inferioare, a fost recuperat și atribuit acestui gen.

2. Elopteryx la Nălaț-Vad

Cea mai recent descoperită fosilă care revine acestui taxon privine de la Nălaț-Vad, localitate descoperită cu peste două decenii în urmă de paleontologii școlii clujene de geologie (Vlad Codrea, Cristina Fărcaș, Paul Dica) (Smith et al., 2002; Smith et al., 2022). Fosila colectată în 2001 reprezintă un fragment proximal de femur drept, extrem de asemănător cu holotipul taxonului sub aspectul porțiunii fosilizate. Fiind poziționată la Sud-Est de orașul Hațeg, localitatea Nălaț-Vad este parte componentă a porțiunii centrale a Bazinului Hațeg. Ca și restul umpluturii sedimentare, succesiunea din această localitate este caracterizată de roci continentale de vârstă maastrichtiană (Fig.1.). Sub aspect paleogeografic, aceste roci au fost asociate sedimentării dintr-o arie insulară (numită "Insula Hațeg") formată în Cenomanian, consecință a activității vulcanice și subducției provocate de migrația plăcii Adriatice, dinspre nordul Africii înspre sudul Europei.

2.1. Caractere comune între specimenul de la Sânpetru și cel de la Nălaț-Vad

Specimenul descris și ilustrat de Andrews (1913) este mai bine păstrat decât cel recuperat de la Nălaț-Vad (Fig. 2.). Trocanterul mare este fragmentat, iar fosa circulară prezentă la nivelul capului femural al specimenului descris de paleontologul englez este complet absentă la acest nou specimen, consecință a istoriei depoziționale aferente fosilei. În pofida acestor evidențe, cele două fragmente proximale de femur prezintă și numeroase similitudini (Fig. 3.), suficient de argumentative pentru stabilirea apartenenței sistematice a fosilei de la Nălaț-Vad genului *Elopteryx*.

Capul femurului este bine definit, fiind mai înalt decât trocanterul mare. În vedere superioară, trocanterul mare are un contur ușor triunghiular, cel mai proeminent unghi fiind cel anterior. Unghiul posterior este mai slab marcat, fiind definit de o depresionare circulară, o posibilă inserție musculară. Sub trocanterul mare este prezentă o suprafață concavă, definită de un artefact al conservării la marginea anterioară, și de o creastă ușor pronunțată la marginea posterioară, care se poate dovedi a fi *linea aspera*, atașament pentru mușchii femuro-tibiali. Secțiunea medulară a

femurului este relativ redusă. În regiunea anterioară, osul medular este substituit de un strat îngroșat al osului cortical. Cavitatea medulară prezintă 2 emisfere a căror mărime și definiție diferă substanțial.

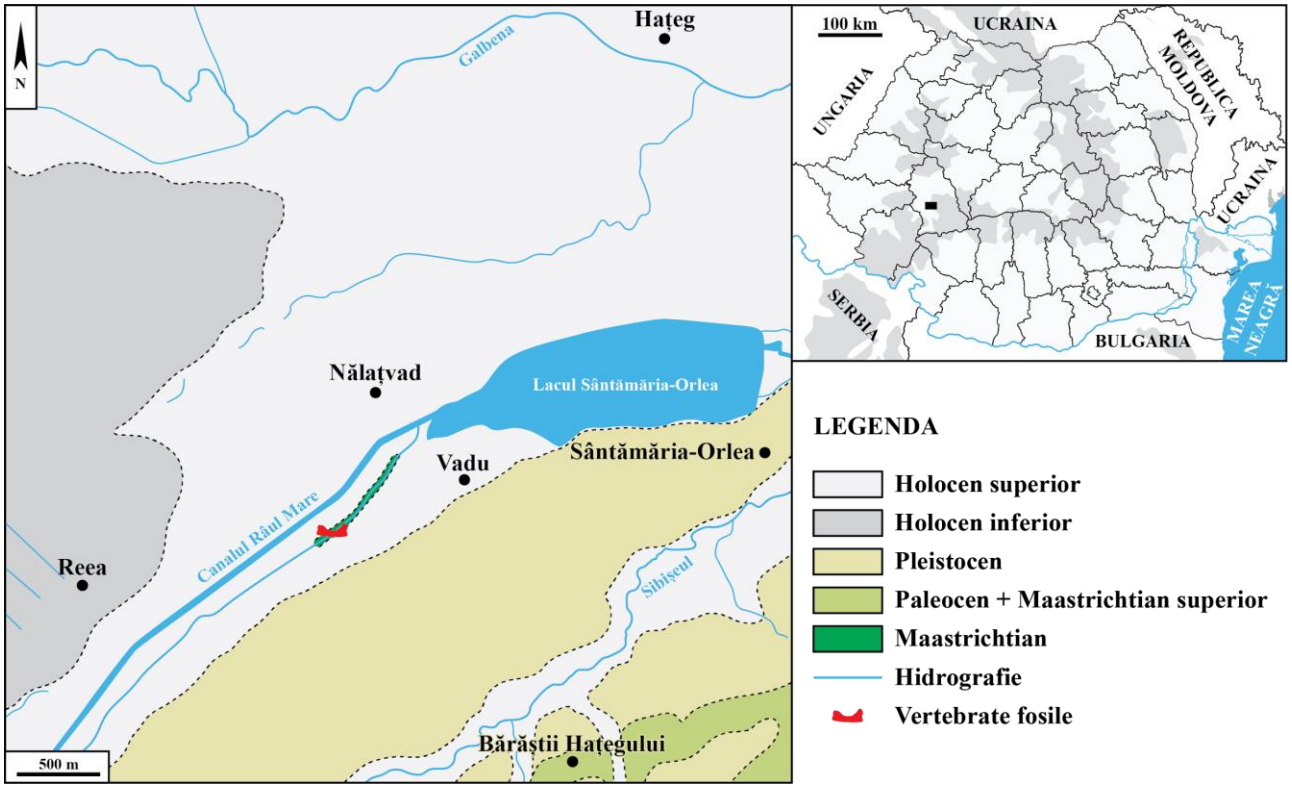


Fig. 1. *Harta geologică din regiunea de Sud-Vest a orașului Hațeg, și amplasarea acesteia pe teritoriul României (modificat după Lupu et al., 2018)*

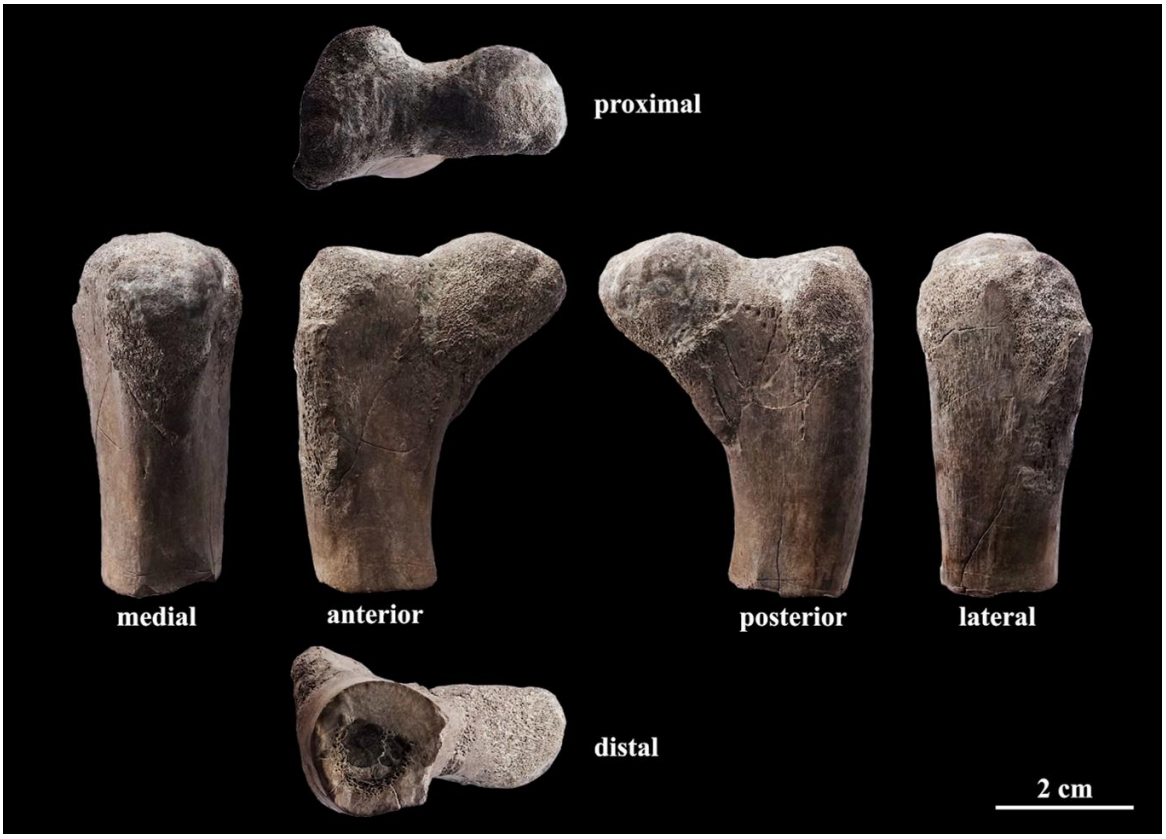


Fig. 2. *Fragmentul de femur descoperit ún localitatea fosiliferă Nălaț-Vad*

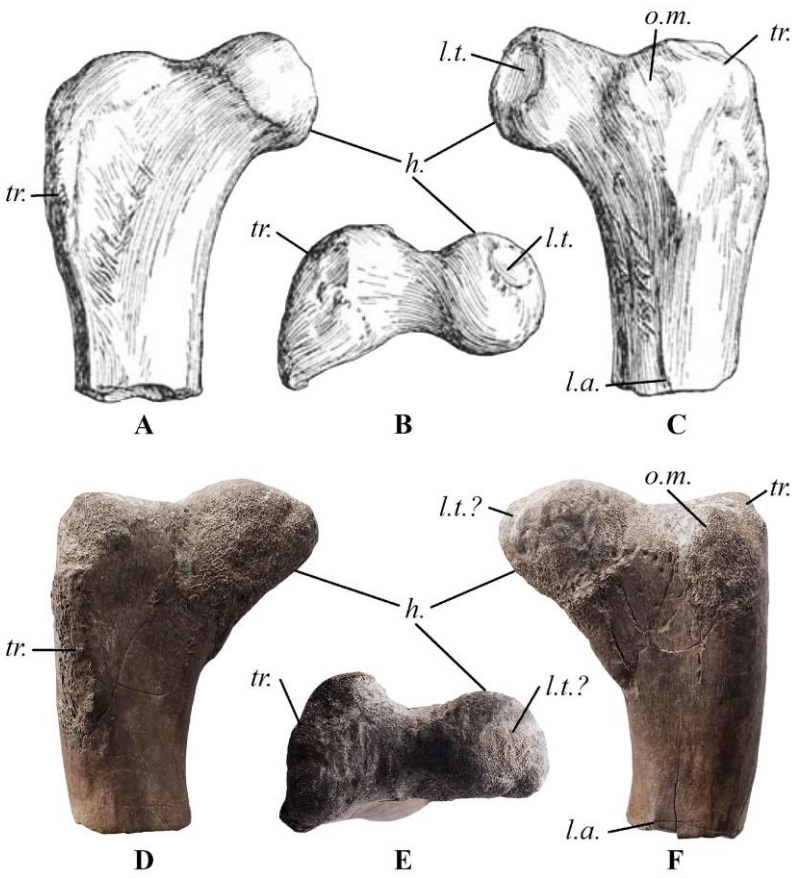


Fig. 3. *Comparație între specimentul descris de Andrews (imagini inversate A,B,C) și specimenul de la Nălaț-Vad (D,E,F). tr.- trocanter, l.t.- gaura de inserție pentru ligamentum teres, l.a.- linea aspera, o.m.- punctul de inserție pentru mușchii obturatori, h.- cap femural.*

2.2. Similitudini intrigante cu taxoni neînrudiți

Configurația osului și cavității medulare este întâlnită și la Pengornithidae (secțiunea transversală a femurului IVPP V15576, în O'Conner et al., 2018). La acel specimen, raportul dintre emisferele cavității medulare este mai echilibrat, iar stratul cortical îngroșat este absent. Având în vedere că Pengornithidaele sunt un grup de păsări zburătoare, atrofierea cavității medulare la *Elopteryx* sugerează faptul că această reptilă era un nezburător secundar, iar îngroșarea graduală a oaselor sale nu semnifică altceva decât o adaptare la o viețuire exclusiv terestră. Majoritatea Theropodelor au capul de femur foarte pronunțat iar trocanterul mare slab dezvoltat sau absent în totalitate. În schimb, la Avialani, inclusiv *Elopteryx*, raportul dintre cele două structuri este mult mai echilibrat. Suprinzător, acest raport este de asemenea întâlnit în Oviraptorosauria. *Anomalipes zhaoi* (ZCDM V0020, în Yu et al., 2018) și *Nankangia* sp. (GMNH F1000, în Lü et al., 2013), prezintă un trocanter mare proeminent, mai înalt decât capul de femur. În vedere superioară însă, trocanterul mare nu are contur triunghiular, unghiul posterior fiind foarte slab dezvoltat, de unde rezultă că aceste similitudini sunt cel mai probabil convergențe. În grupul taxonomic Pygostillia, raportul dintre trocanterul mare și capul femurului este cu mult în favoarea trocanterului, întrucât această structură are rol în susținerea organismului, care în lipsa unei cozi lungi, utilizată în echilibrul acestuia, are centrul de greutate plasat în jumătatea sa anterioară. Luând în considerare lungimea redusă a cozii specifică grupului Oviraptorosauria, există o posibilitate ca și genul *Elopteryx* să prezinte un asemenea caracter.

2.3. Istoria afinității genului *Elopteryx*

Andrews (1913) a descris fragmente de femur și tibiotarsus colectate din localitatea Sânpetru de către Nopcsa și le-a atribuit noului gen *Elopteryx*. Acestea au fost analizate și comparate cu oasele corespondente de pelican. Fragmentele atribuite acestui animal contrastează cu cele ale păsărilor specificate, iar în consecință paleontologul englez concluzionează că animalul dispărut era cel mai probabil terestru. În pofida acestor contraste, Andrews încadrează totuși genul *Elopteryx* în Pelecaniformes. Mai mult material atribuit acestui gen, ale cărui descrieri au fost publicate tot în secolul trecut (*e.g.*, Lambrecht, 1933; Harrison & Walker, 1975) nu au modificat apartenența lui *Elopteryx* la Pelecaniformes. Acest aspect urma însă să se schimbe o dată cu identificarea trocanterului posterior la nivelul femurului. Trocanterul posterior este un atașament pentru mușchii cozii, prezent la reptilele contemporane, cu un rol crucial în locomoția acestor viețuitoare. Prezența acestui caracter repoziționează genul *Elopteryx* în afara grupului

taxonomic Pygostillia (păsări cu pygostyl, așadar având coadă scurtă).

În publicații mai recente, în locul unor clarificări, poziția genului *Elopteryx* devine din ce în ce mai neclară. Osmolska & Barsbold (1990) încadrează genul *Elopteryx*, împreună cu alte câteva genuri românești cunoscute pe baza unui material fragmentar și slab conservat, precum *Heptasteornis* și *Bradycneme*, în grupul taxonomic Troodontidae. În publicații mai recente, genul *Heptasteornis* este atribuit grupului taxonomic Alvarezsauria (Naish & Dyke 2004), *Bradycneme* este scos din uz (fiind considerat sinonim cu *Elopteryx*), iar *Elopteryx* începe a deveni un subiect de dezbatere prolix. Kessler et al. (2005) analizează materialul fosil atribuit genului *Elopteryx* și evidențiază caractere specifice Alvarezsauridaelor, însă din cauza materialului fragmentar, o concluzie nu poate fi trasă pe deplin.

2.4. Implicațiile speciei *Balaur bondoc*

Csiki et al. (2010) au publicat descrierea a două specimene fosile relativ bine conservate, colectate din localitatea Sebeș Glod, din roci de vârstă maastrichtian inferioară, atribuite noului gen *Balaur*. Au fost recuperate vertebre toracice și caudale, o centură scapulară, un pelvis și unele dintre oasele membrelor, lipsind însă paradoxal, femurul. Cel mai izbitor caracter al acestui animal se dovedește a fi dimensiunea halucelui și celui de-al doilea deget al piciorului, dotate cu gheare curbate și bine dezvoltate, motiv pentru clasificarea inițială a genului în grupul taxonomic Dromaeosauridae. Într-o publicație mai recentă (Cau et al., 2015), mai multe caractere atipice Dromaeosauridaelor întâlnite în *Balaur*, precum condiția atrofiată a celui de al treilea deget al membrului superior, coosificări la nivelul metatarsului și centurii scapulare, au fost evidențiate. Aceste caractere, atipice la marea majoritate a reprezentanților grupului Theropoda, se dovedesc a fi comune la membrii bazali ai grupului Avialae. În consecință, genul *Balaur* este atribuit grupului taxonomic Avialae, dobândind așadar o poziție bazală, in raport cu Pygostillia. Intrigant este faptul că și halucele supradimensionat specific lui *Balaur* se dovedește a fi un caracter des întâlnit în Avialanii bazali. Alte trăsături descrise de Cau et al. (2015), precum condiția atrofiată a articulațiilor degetelor superioare, canalul pelvian spațios cât și lățimea propriu-zisă a pelvisului, precum și un metatarsus robust, contravin interpretării genului în discuție drept prădător, întrucât aceste caractere sunt întâlnite la animale erbivore sau omnivore. În consecință, acum este general acceptat că cele două perechi de gheare hipertrofiate, recurbate ale piciorului, întâlnite la *Balaur bondoc* erau cel mai probabil adaptări la o viețuire parțial arboricolă (Fig. 4.), condiția supradimensionată a halucelui având un rol în susținerea animalului relativ robust în timp ce acesta se cățăra.

Fig. 4. *Reconstrucție a lui Elopteryx, în timp ce se hrănește (de Vlad Stoicescu)*

2.5. Implicațiile speciei *Gargantuavis philoinos*

Buffetaut & Le Loeuff (1998) au publicat o descriere a unui pubis și a unui capăt proximal de femur descoperite în roci de vârstă maastrichtian inferioară din sudul Franței, pe care le atribuie noului gen *Gargantuavis*. Acest bazin prezintă un acetabulum poziționat anterior (în dreptul vertebrei sacrale nr. 4) și un antitrocanter foarte bine evidențiat. Fragmentul superior (proximal) de femur, care nu este neapărat bine conservat, prezintă o creastă trocanterică rotunjită, asemănătoare într-o oarecare măsură cu ceea ce întâlnim la Paleognathae contemporane. Absența trocanterului posterior, un atașament al osului pentru mușchi codali puternici, sugerează că acest animal nu prezenta o coadă lungă, specifică dinozaurilor alături de care viețuia, de unde rezultă că acest animal este cel mai probabil o formă de pasăre sau avialan pygostylian, iar recuperarea unui fragment proximal de femur mai bine conservat (ale cărui descrieri au fost

publicate subsecvent de Buffetaut & Angst, 2019) nu face decât să confirme acest aspect. Pelvisul atribuit acestui animal este de asemenea extrem de lat, contrastând cu pelvisurile păsărilor acvatice nezburătoare din Mezozoic precum *Hesperornis*, de unde rezultă că *Gargantuavis* era cel mai probabil un animal terestru. În urma acestor observații, Buffetaut și Le Loeuff (1998) sugerează că *Gargantuavis* ar putea fi cel mai mare avialan Mezozoic pentru care avem dovezi fosile concrete.

Mayr et al. (2020a), au descris un pelvis descoperit în localitatea fosiliferă Nălaț-Vad. Pelvisul românesc, ce ulterior primește numele UBB V649 prezintă multe similitudini cu pelvisul de *Gargantuavis* recuperat din sudul Franței, iar micile diferențe evidențiate în publicație, precum mărimea și poziția acetabulului în dreptul vertebrei sacrale 5, pot fi probabil explicate prin faptul că cele două specimene au fost recuperate din zone relativ îndepărtate între ele și din roci de vârste geologice diferite. Un aspect intrigant evidențiat de această publicație este faptul că fragmentele proximale de femur atribuite lui *Elopteryx* se potrivesc în acetabulumul lui UBB V649, aspect ce susține ideea că bazinul descoperit în Nălaț-Vad aparține acestui gen. Mayr et al. (2020b) evidențiază și faptul că fragmentele de femur descoperite în sudul Franței, au fost în mod eronat atribuite genului *Gargantuavis* din cauza poziționării izolate, nearticulate, a fragmentelor fosile. Asemănările dintre UBB V649 și pelvisul atribuit genului *Balaur* (cunoscut și sub numele de EME.VP313), precum antitrocanterul bine dezvoltat, sunt de asemenea evidențiate. Inițial, sinonimia dintre *Elopteryx* și *Balaur* a fost respinsă (Brusatte et al. 2013), în mare parte din cauza materialului fragmentar, lipsit de corespondență directă, între cei doi taxoni. UBB V649, deși nu reprezintă piesa scheletică până acum absentă, care să finalizeze această dezbatere, constituie fără îndoială un reper care evidențiază că sinonimia irefutabilă dintre *Balaur*, *Elopteryx* și UBB V649 devine din ce în ce mai plauzibil conturată, însă o concluzie concretă finală se cuvine a fi bazată pe un material fosil mai complet și mai bine conservat.

2.6. Posibila paleoecologie a speciei *Elopteryx nopcsai*

Fiind un taxon endemic Insulei Hațeg, *Elopteryx* a fost cel mai probabil subiect a gigantismului insular, un fenomen ce afectează populațiile de animale în mediile izolate. Sub influența factorilor precum absența presiunii semnificative din direcția prădătorilor și competiției pentru aceleași resurse, unele dintre animalele de talie redusă tind a crește în dimensiune. Alte forme, înregistrează tendințe contrare, reducându-și mărimile (nanism insular), cele din urmă având avantajul posibilității dezvoltării unor populații mai numeroase, cu mai mulți indivizi în spațiul restricționat insular. Teritorialitatea animalelor respective este de asemenea un factor ce poate induce gigantismul insular, întrucât indivizii mai mari sunt avantajați și selectați, aceștia fiind cei mai capabili de a-și apăra teritoriul. Predecesorii acestui animal erau cel mai probabil păsări zburătoare adaptate la o viețuire în coroanele copacilor. Aidoma papagalului Kakapo (*Strigops habroptilus*, în Hurst et al., 2016), există o posibilitate ca adaptările înspre o viețuire parțial arboricolă întâlnite la membrele inferioare ale lui *Elopteryx*, îndeosebi morfologia piciorului, să fi fost un caracter ancestral, care, la taxonul insular, au devenit mai pronunțate pentru a susține animalul masiv în timp ce acesta se cățăra. Păstrarea acestor trăsături la *Elopteryx* sugerează faptul că atât acest taxon cât și predecesorii săi își procurau hrana din coroanele copacilor, aceste animale fiind cel mai probabil frugivore. Prezența unui animal frugivor pe insulă ar fi fost un lucru benefic pentru mediu, întrucât acesta reprezenta principalul diseminator al florei, întreținând astfel integritatea și prosperitatea pădurilor endemice. Cerințele alimentare ale acestei păsări ar fi pus-o într-o situație precară în afara sezonului sursei sale principale de hrană. Fiind un animal cu nevoi calorice ridicate în aceste perioade de timp, există o posibilitate ca *Elopteryx* să fi recurs la zoofagie oportunistă.

Pe insulă, *Elopteryx* convietuia cu un număr semnificativ de erbivore, care erau mult mai eficiente în procesarea materiei vegetale, iar intrarea în competiție cu aceste animale pentru aceleași resurse ar fi fost defavorabilă. Arbuștii și plantele erbacee ale insulei erau sursa principală de hrană pentru genurile *Struthiosaurus*, *Telmatosaurus* sau *Zalmoxes*, iar între acestea existau cel mai probabil preferințe alimentare ce diminuau concurența pentru aceleași tipuri specifice de plante. Dintre aceste genuri, *Telmatosaurus*, fiind un membru al grupului taxonomic Hadrosauromorpha, era cel mai generalist, capabil să proceseze atât plante lemnoase cât și erbacee. Competiția pentru coroanele arborilor venea din partea genurilor *Magyarosaurus și Paludititan*, Titanosauri de dimensiuni reduse. Bolul alimentar al acestor animale era compus în mare parte din frunze, însă ocazionalul fruct conferea acestor erbivore masive un surplus caloric concentrat. Discrepanța dintre nevoile calorice ale lui *Elopteryx* și aceste erbivore ar fi diminuat concurența dintre Avialan și Titanosauri. Adaptările la o viețuire arboricolă i-ar fi conferit lui *Elopteryx* și o modalitate eficientă în a evita prădătorii insulei. Azhdarchidae, un grup taxonomic de Pterosauri specific Cretacicului terminal, care reprezentau marea majoritate a prădătorilor Insulei Hațeg, erau fie prea masivi pentru a se putea cățăra, fie prea mici pentru a reprezenta o amenințare. Cel mai mare Azhdarchid asociat cu Insula Hațeg, *Hatzegopteryx*, care aterizat, atingea o înălțime estimată la aproximativ 4,5 metri, ar fi reprezentat cea mai mare amenințare pentru un *Elopteryx* cățărat, folosindu-și capul și ciocul masiv în înlăturarea crengilor și procurarea prăzii. Chiar și în circumstanțele prezentate anterior, șansele ca *Elopteryx* să prevină un asemenea rezultat nu erau mari, întrucât majoritatea arborilor insulei depășeau 4,5 metri înălțime, coroanele lor fiind în mare parte inaccesibile pentru *Hatzegopteryx*.

3. Concluzii

Documentat îndeosebi pe baza porțiunii proximale a femurului, *Elopteryx* este un dinozaur Paravian endemic din Cretacicul terminal al Insulei Hațeg. Capătul femural colectat în 2001 în localitatea fosiliferă Nălaț-Vad, este similar cu cel descoperit de către Francisc Nopcsa la finalul secolului XIX în localitatea Sânpetru, și care apoi a fost publicat în

1913 de către Andrews. În timp ce acest capăt femural proximal concordă morfologic dar și anatomic cu pelvisul de ”*Gargantuavis*” descris recent din aceeași localitate fosiliferă, alte clarificări vor trebui focalizate în viitor spre încadrarea sistematică a acelui pelvis. În același context, în care pelvisul de *Gargantuavis* românesc prezintă similitudini cu cel de *Balaur bondoc* descoperit la Sebeș Glod, o revizuire sistematică amplă va trebui avută în vedere în viitor, iar dacă toți cei trei taxoni se vor dovedi a fi de fapt *Elopteryx*, atunci trebuie menținută prioritatea denumirii. Momentan, din pricina condiției fragmentare a fosilelor ce aparțin genului *Elopteryx*, aspectele cu privire la înfățișarea și paleoecologia sa, cât și posibila sa sinonimie cu alți taxoni, nu sunt general acceptate. Descoperirea și descrierea unor specimene mai bine conservate sunt argumentele sustenabile ce pot pune capăt acestor dileme.

Bibliografie:

1. Andrews C.W., (1913), *On seome Bird Remains from the Upper Cretaceous of Transsylvania*, The geological Magazine. New Serie,V(X):193-196.

2. Buffetaut E., Le Loeuff J., (1998), *A new giant ground bird from the Upper Cretaceous of southern France*, Journal of the Geological Society, 155(1):1-4.

3. Buffetaut E., Angst D., Mechin P., Mechin-Salessy A., (2019), *A femur of the giant bird Gargantuavis from the Late Cretaceous of Var (south-eastern France),* Carnetes natures, 6:47-52.

4. Cau A., Brougham T., Naish D., (2015), *The phylogenetic affinities of the bizarre Late Cretaceous Romanian theropod Balaur bondoc (Dinosauria, Maniraptora): dromaeosaurid or flightless bird?*, PeerJ, 3:e1032.

5. Csiki Z., Vremir M., Brusatte S.L., Norell M.A., (2010), *An aberrant island-dwelling theropod dinosaur from the Late Cretaceous of Romania,* PNAS, 107(35):15357-15361.

6. von Hurst P.R., Moorhouse R.J., Raubenheimer D., (2016), *Preferred natural food of breeding Kakapo is a high value source of calcium and vitamin D,* The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology, 164:177-179.

7. Lupu M., Popoescu G., Munteanu T., Pop G., Bindea G., Stelea I., Munteanu E., (2018), *Harta geologică a României scara 1:50.000, foaia Hațeg,* Editura Institutului Geologic al României.

8. Lü J., Yi L., Zhong H., Wei X., (2013), *A New Oviraptorosaur (Dinosauria: Oviraptorosauria) from the Late Cretaceous of Southern China and Its Paleoecological Implications*, PloS One, 8(11): e80557.

9. Mayr G., Codrea V., Solomon A., Bordeianu M., Smith T., (2020a), *A well preserved pelvis from the Maastrichtian of Romania suggests that the enigmatic Gargantuavis is neither an ornithurine bird nor an insular endemic,* Cretaceous Research, 106:104271.

10. Mayr G., Codrea V., Solomon A., Bordeianu M., Smith T., (2020b), *Reply to comments on ”A well preserved pelvis from the Maastrichtian of Romania suggests that the enigmatic Gargantuavis is neither an ornithurine bird nor an insular endemic”,* Cretaceous Research 112:104465.

11. Nasih D., Dyke G.J., (2004), Heptrasteornis was no ornithomimid, troodontid, dromaeosaurid or owl: ther first alvarezsaurid (Dinosauria: Theropoda) from Europe, Neues Jahrbuch fur Geologie und Palaontologie Monatshefte, 2004(7):385-401.

12. O’Conner J., Erickson G.M., Norell M., Bailleul A.M., Hu H., Zhou Z., (2018), *Medullary bone in an Early Cretaceous enantiornithine bird and discussion regarding its identification in fossils*, Nature Communications, 9:5169.

13. Smith T., Codrea V.A., Săsăran E., van Itterbeeck J., Bultynck P., Csiki Z., Dica P., Fărcaș C., Folie A., Garcia G., Godefroit P., (2002), *A new exceptional vertebrate site from the Late Cretaceous of Hațeg Basin (Romania),* Studia universitatis babes-Bolyai, Geologia, Special Issue 1:321-330.

14. Smith T., Codrea V.A., Devillet G., Solomon A.A., (2022), *A new mammal skull from the Late cretaceous of Romania and phylogenetic affinities of Kogaionid multituberculates,* Journal of Mammalian Evolution, 29:1-26.

15. Weishampel D.B., Grigorescu D., Norman D.B., (1991), *The dinosaurs of Transylvania*, National Geographic Research and Exploration 7:196-215.

16. Yu Y., Wang K., Chen S., Sullivan C., Wand S., Wand P., Xu X., (2018), *A new caenagnathid dinosaur from the Upper Cretaceous Wangshi Group of Shandong, China, with comments on size variation among oviraptorosaurs,* Scientific Reports, 8:5030.

DETERMINAREA VITEZEI UNDELOR DE FORFECARE ȘI A FRECVENȚEI DE REZONANȚĂ ÎN STRATELE SEDIMENTARE DE SUPRAFAȚĂ CU AJUTORUL SEISMICII PASIVE ÎN LOCALITATEA NĂRUJA, VRANCEA

Autori: Maria Teodora GRECU[1], Roxana IRIMIA[2], Alexandra MALAICU[2], Daria MĂCIUCĂ[2], Pavel ROȘCA[1], Luciana ȘUȚAN[3]
teofinn8@gmail.com

Coordonatori: CS I **Bogdan GRECU[4],** A.C. Drd. **Andreea TOLEA[4],** CS III **Dragoș TĂTARU[4]**

[1] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, specializarea Geofizică, anul 2*
[2] *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, specializarea Geofizică, anul 3*
[3] *Universitatea din București, Facultatea de Fizică, specializarea Fizică informatică, anul 1*
[4] *Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Fizica Pământului*

Rezumat:
Seismica pasivă folosește undele de suprafață din zgomotul seismic ambiental pentru studiul structurii geologice de mică sau mare adâncime a terenului. Cunoașterea cât mai precisă a condițiilor de suprafață ale terenului este importantă în caracterizare și evaluarea riscului seismic, dar și în domeniul geotehnicii și al ingineriei civile. Elementele de interes analizate cu ajutorul seismicii pasive sunt viteza de propagare a undelor S în primii 30 de metri de adâncime ai terenului (Vs30) și raportul H/V, din care rezultă frecvența de rezonanță a solului. În acest studiu se vor folosi echipamente de înregistrare cu senzori seismici pe 3 componente, unități wireless, ce permit o mai mare libertate la instalarea lor în teren. Scopul studiului este caracterizarea amplasamentului investigat în funcție de Vs30 prin determinarea, analiza și interpretarea curbelor de dispersie obținute din datele de zgomot seismic. Se vor compara rezultatele obținute în urma amplasării senzorilor seismici într-o configurație în linie cu cele obținute într-o configurație de tip triunghi. În final se vor analiza cauzele ce pot determina erori în achiziția datelor și geometria optimă a amplasării senzorilor, în funcție de caracteristicile terenului.

Cuvinte cheie:
HVSR, Vs30, seismică pasivă, SPAC

1. Introducere

Seismica pasivă este o metodă de investigare a subsolului ce nu necesită folosirea unor surse active pentru a genera unde seismice. Achiziția datelor pentru seismica pasivă se bazează pe zgomotul natural și pe cel antropic, precum mașini, animale, vânt. Avantajele utilizării seismicii pasive, în defavoarea celei active sunt un impact de mediu mai redus și posibilitatea monitorizării pe termen lung a unei zone de interes.

Undele de suprafață sunt undele care se propagă în apropierea suprafeței terenului și sunt formate prin interferența undelor P și S. Undele de suprafață au în general amplitudini mai mari decât undele de volum (P și S), iar în cazul undelor de suprafață produse de cutremurele crustale, acestea sunt cele mai periculoase și din cauza valorilor scăzute ale frecvențelor lor. Zgomotul ambiental este compus din unde Rayleigh și Love, dar și din unde de volum, într-o proporție mai mică. Tehnica analizei auto corelației spațiale (SPAC) poate fi folosită pentru evaluarea curbei de dispersie a undei Rayleigh (*Setiawan et al., 2016*).

O mare parte din efectele distructive ale unui cutremur sunt cauzate de amplificările locale ale undelor seismice. O metodă potrivită pentru studiul răspunsului unui teren în timpul unui cutremur este analiza HVSR. Aceasta a fost dezvoltată de Nakamura (*Nakamura, 1989*) și măsoară frecvența de rezonanță a solului. Pe baza unor criterii stabilite în cadrul proiectului european SESAME (*Site Effect Assement Using Ambient Excitations, 2004*), se stabilește gradul de siguranță pe care îl avem în acest parametru măsurat.

2. Geologia zonei

Din punct de vedere morfologic, zona în care s-au făcut măsurătorile, localitatea Năruja din județul Vrancea, se încadrează în Pânza Subcarpatică, aflată la exteriorul Carpaților Orientali. Litologic, Pânza Subcarpatică se constituie din formațiunile de molasă, reprezentate prin conglomerate, gresii, marne și argile. Molasele sunt sedimente a căror acumulare s-a făcut pe cale terigenă, ca urmare a eroziunii accentuate, începând din etapele finale ale înălțării Carpaților, adică Miocen timpuriu (*Mutihac et al., 2004*). Depunerea maselor sedimentare eterogene a continuat până în Pliocen. Prima etapă a constituit sedimentarea în domeniul de avanfosă Carpatică, în Miocenul timpuriu și mediu. Aceste formațiuni poartă denumirea de molase inferioare. Așezându-se discordant, la marginea molaselor inferioare, se așează molasele superioare, începând din Sarmațianul mediu. Aceste formațiuni înaintează spre est, dispunându-se peste marginea unității de vorland. Spre deosebire de faza incipientă, când sursa sedimentării era atât Carpații, cât și vorlandul, în formațiunile molasei superioare regăsim numai sedimente de proveniență carpatică (*Mutihac, 1990*).

Caracterele definitorii pentru molasele Pânzei Subcarpatice sunt grosimea sedimentară foarte mare și caracterul eterogen al sedimentelor (*Juravle, 2009*). Cunoașterea contextului geologic al zonei în care ne aflăm ne ajută la formarea unei imagini de ansamblu a structurii interne a Pământului.

Din punct de vedere tectonic, zona investigată face parte din zona seismogenă Vrancea. Aceasta este zona cu activitate seismică cea mai intensă din România, fiind caracterizată de cutremure ce se produc atât la adâncimi crustale, cât și intermediare (*Bala et al., 2015*). Activitatea seismică din zonele Focșani – Râmnicu Sărat și Vrâncioaia este concentrată de-a lungul liniilor asociate faliilor crustale adânci din fața curburii Arcului Carpatic (*Bala et al., 2015*).

3. Metodologie

Măsurătorile au fost realizate cu ajutorul echipamentului ATOM 3C, de la Geometrics, concepute pentru investigații de suprafață de până la 1,5 km. Fiecare unitate ATOM reprezintă un seismograf mobil, wireless, capabil să înregistreze componentele verticale, E-V și N-S ale undelor seismice de suprafață.

Datele seismice au fost înregistrate în localitatea Năruja, județul Vrancea prin măsurători pasive. Au fost folosite 2 modele de configurații, unul în linie, cu 15 senzori, iar celelalt 2D – triunghi, cu 10 senzori, așa cum e prezentat în figura 1.

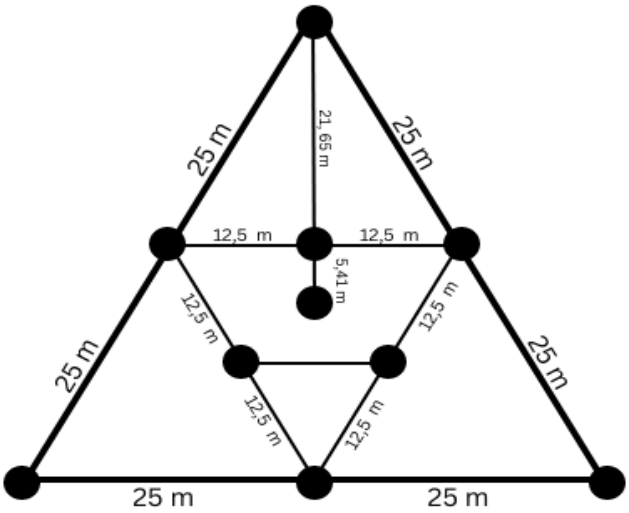


Fig. 1. *Modelul amplasării senzorilor în configurația triunghi*

Prima metoda de procesare a datelor a fost analiza SPAC, acronim pentru metoda auto-corelației spațiale. Avantajul acestei metode este procesarea scalară a vitezelor de undă de-a lungul senzorilor, deci fără a ține cont de direcția de proveniență a undelor (*Asten, 2006*). Această metodă este folosită pentru studiul frecvențelor joase, specifice seismicii pasive. În mod tradițional, analiza coerenței componentelor verticale ale undelor între fiecare pereche de senzori este suficientă pentru evaluarea curbei de dispersie a undelor Rayleigh (*Setiawan et al., 2016*). Printr-un procedeu de inversie a curbei de dispersie se obține variația vitezei în funcție de adâncime. De aici rezultă parametrul Vs30, viteza undelor de forfecare în primii 30 de metri de sol fiind asociată cu amplitudinea mișcării substratului în timpul unui cutremur (*Pramono et al., 2017*).

Altă metodă utilizată a fost H/V, reprezentând raportul dintre rezultanta spectrului componentelor orizontale ale zgomotului seismic și spectrul componentei verticale a acesteia.. Acesta are la bază elipticitatea undelor Rayleigh, ce variază în funcție de duritatea solului (*Nakamura, 2008*). Vârful acestui raport reprezintă frecvența fundamentală de rezonanță a solului și se corelează cu factorul de amplificare al undelor seismice în stratul sedimentar (*Pramono et al., 2017*).

De obicei, o geometrie 2D a senzorilor oferă rezultate mai precise, datorită recepției semnalelor seismice provenite din toate direcțiile, în timp ce pentru modelul liniar, direcția surselor de zgomot principale trebuie luată în considerare. Cele 2 modele au fost amplasate în același perimetru, la momente diferite ale zilei, în condiții meteorologice similare. Durata înregistrărilor a fost de aproximativ o oră pentru fiecare model. Procesarea datelor s-a făcut în programul SPACPlus, de la Geometrics (https://www.geometrics.com).

Premisa studiului a fost înregistrarea zgomotului seismic de proveniență omnidirecțională, reprezentat prin unde de suprafață de tip Rayleigh.

4. Rezultate

Rezultatele obținute în cele două configurații sunt asemănătoare, ceea ce indică faptul că s-au respectat condițiile pentru o înregistrare corectă a undelor seismice de suprafață. În configurația liniară, senzorii trebuie amplasați astfel

încât sursele de zgomot seismic principale să fie orientați perpendicular pe geometria aranjamentului (*Eisner et al., 2009*). În configurația triunghi, este de preferat să existe o distribuție unghiulară a surselor seismice de cel puțin 60 de grade, pentru a nu exista perturbații în spectrul semnalului seismic, în special dacă se analizează frecvențe înalte (*Asten, 2006).*

O posibilă cauză a erorilor minore în recepția semnalului seismic este topografia ușor neregulată a terenului pe care au fost amplasați senzorii. Un teren plat constituie un amplasament ideal pentru senzorii seismici aranjați în geometrii 1D și 2D.

Datele preliminare conțin 2700 de secunde de înregistrare în geometria triunghi, respectiv 7000 de secunde în geometria liniară, după cum apar și în figurile 2 și 3. În general, este utilă o durată cât mai mare de înregistrare, cu mențiunea că nu ar trebui să se intervină cu surse active în apropierea senzorilor.

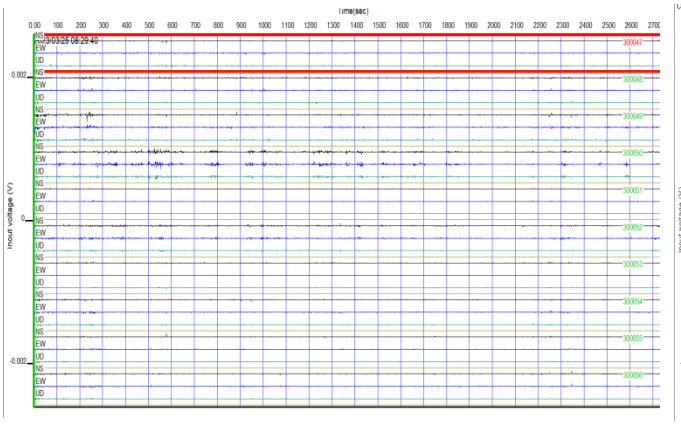


Fig. 2. *Datele seismice pasive înregistrate în configurația triunghi (10 senzori), 2700 secunde de înregistrare folosite în prelucrare*

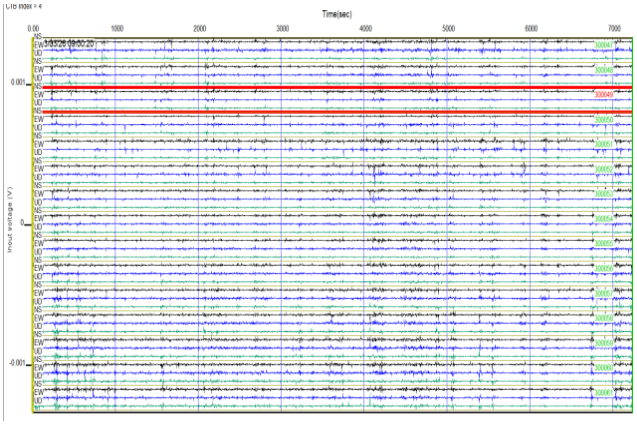


Fig. 3. *Datele seismice înregistrate în configurația în linie (15 senzori), 7000 de secunde înregistrate*

Figurile 4 și 5 reprezintă coerența semnalului seismic înregistrat, între oricare 2 senzori. Aceasta se referă la păstrarea caracteristicilor undei la trecerea printr-o suprafață. Presupunând că între senzorii instalați stratele sunt omogene și orizontale, o coerență bună trebuie să se apropie de valoarea 1. În cazul nostru, coerența este bună pentru frecvențele cuprinse între 1 și 10 Hz. Analiza coerenței se face pentru fiecare fereastră de timp, de câte 1 minut, reprezentate prin diferite culori. Linia neagră reprezintă valoarea medie a coerenței.

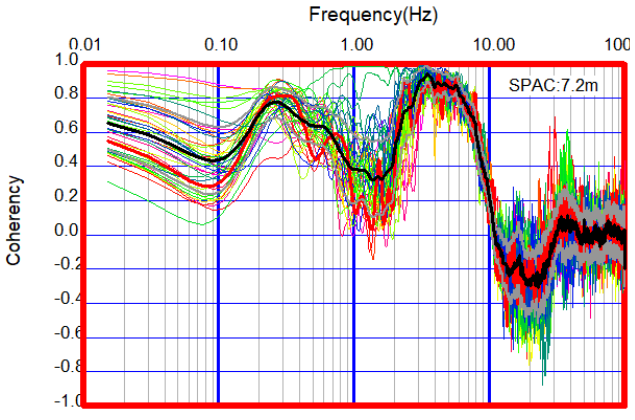


Fig. 4. *Coerența semnalului înregistrat între 2 senzori, în configurația triunghi*

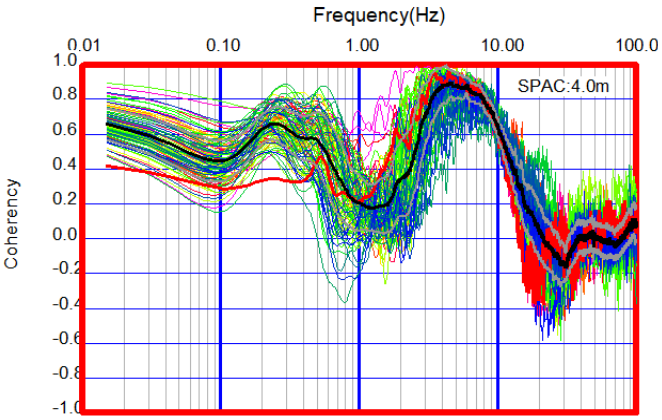


Fig. 5. *Coerența semnalului înregistrat între 2 senzori în configurația în linie*

Spectrul vitezelor de fază, reprezentat în figurile 6 și 7 pentru cele 2 geometrii, reprezintă distribuția vitezelor de fază în funcție de frecvență. Fiecare punct roșu din aceste grafice reprezintă un maxim al vitezei de fază pentru fiecare frecvență. Aceste spectre sunt prelucrate pentru a obține curbele de dispersie ale vitezelor.

Figurile 8 și 9 reprezintă curbele de dispersie ale vitezelor, în urma prelucrării prin care am îndepărtat modurile superioare și frecvențele înalte, ce nu corespund zgomotului seismic analizat. Vitezele undelor s specifice fiecărei frecvențe depind de modul de forfecare al mediului prin care se propagă și de densitatea acestuia. Cele două curbe ating un maxim la valori mai mici ale frecvenței și se stabilizează la frecvențe mai ridicate.

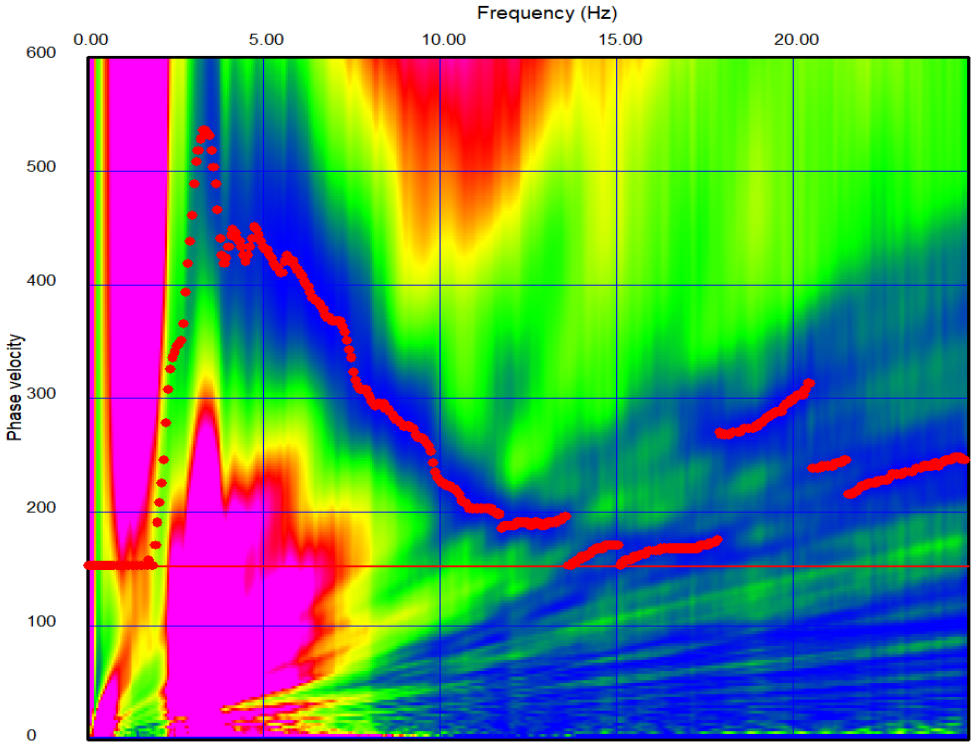


Fig. 6. *Spectrul vitezelor de fază în configurația triunghi*

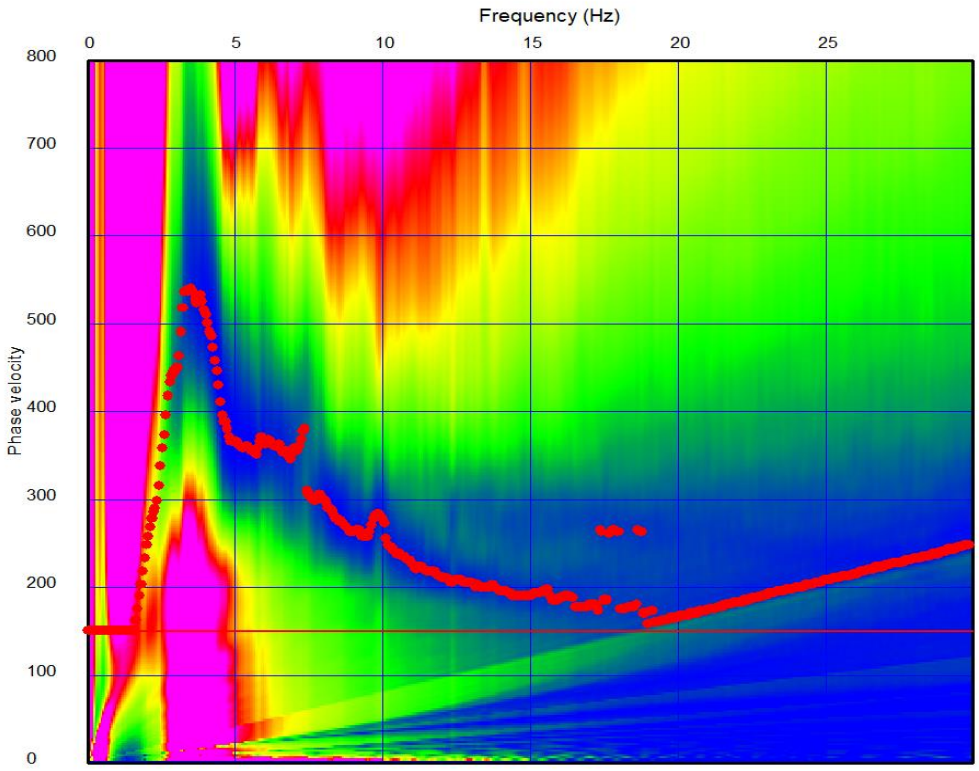


Fig. 7. *Spectrul vitezelor de fază în configurația linie*

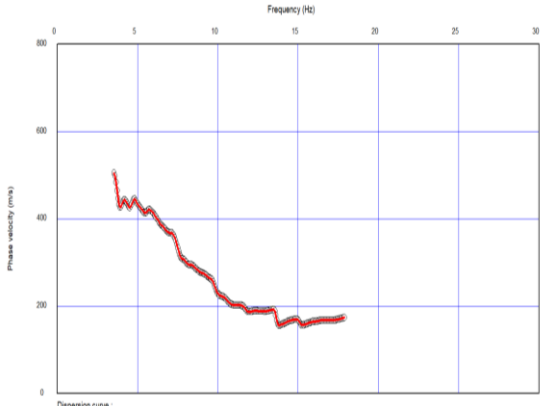


Fig. 8. *Curba de dispersie a vitezei, obținută în urma prelucrării, în configurația triunghi*

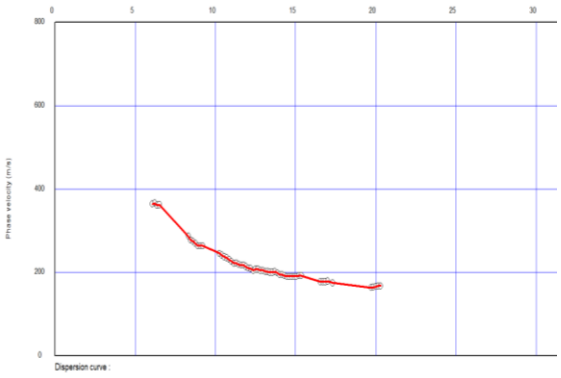


Fig. 9. *Curba de dispersie a vitezei, obținută în urma prelucrării, în configurația linie*

În figurile 10 și 11 avem ilustrate profilele de viteză ale undelor s în funcție de adâncime. Vitezele respectă o creștere constantă cu adâncimea, ce se produce concomitent și cu creșterea densității sedimentelor. O creștere bruscă a vitezelor ar putea reprezenta interfața dintre învelișul sedimentar și un corp de rocă de densitate mai mare. Din profilele obținute se extrage parametrul Vs30, cu valoarea de 294,6 m/sec obținută în configurația triunghi și 291,32 m/sec obținută în configurația în linie. Diferențele dintre cele două sunt foarte mici. Ambele prelucrări indică o clasificare a solului tip D – sol rigid (stiff soil), pe baza clasificării UBC-97 (*Uniform Building Code, 1997*). Solurile mai slab consolidate scad viteza undelor seismice, în timp ce le cresc amplitudinea (*Thitimakorn & Raenak, 2016).*

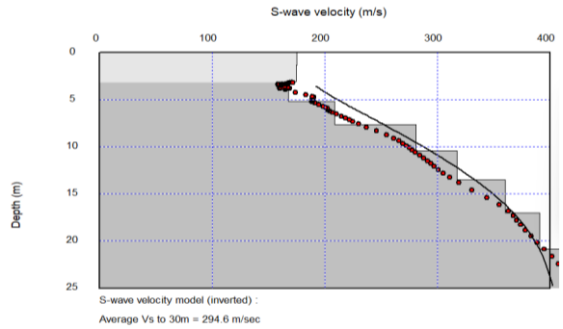


Fig. 10. *Modelul final al profilului de viteză al undelor s, în funcție de adâncime, în configurația triunghi*

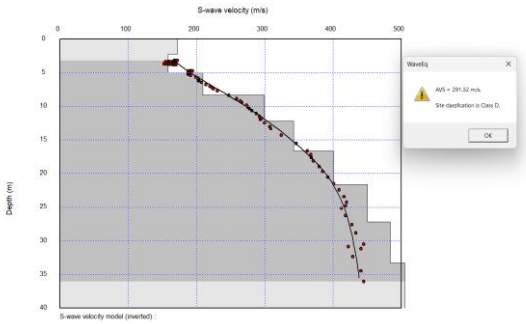


Fig. 11. *Modelul final al profilului de viteză al undelor s, în funcție de adâncime, în configurația linie*

Frecvența dominantă a solului poate fi determinată din curbele H/V. În figurile 12 și 13, acest parametru este evidențiat printr-un punct galben, ce reprezintă vârful acestui raport spectral. Rezultatul obținut din configurația triunghi este o frecvență de rezonanță a solului de 2.152 Hz, iar cel obținut din configurația linie este 1.921 Hz. Cele două rezultate se încadrează într-o perioadă dominantă a undelor seismice cuprinsă între 0.4 și 0.6 secunde, ce corespund unui sol cu consolidare medie (*Pramono et al., 2017*).

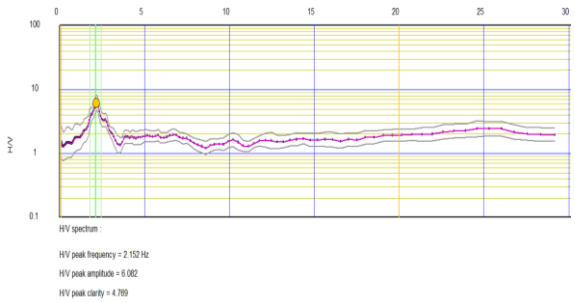


Fig. 12. *Curba și vârful H/V, obținută într-o unitate ATOM din configurația triunghi*

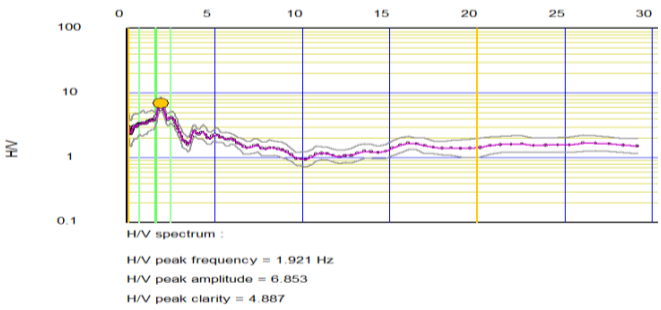


Fig. 13. *Curba și vârful H/V, obținută într-o unitate ATOM din configurația linie*

5. Concluzii

În această lucrare s-au prezentat două dintre metodele folosite în seismica pasivă de mică adâncime, metoda SPAC și metoda HVSR. Echipamentul folosit, ATOM 3C oferă avantajul înregistrării semnalului seismic pe toate cele

3 componente, cu o mare libertate de amplasare pe teren. Alegerea configurației geometrice a senzorilor este importantă. Dacă sursa semnalului seismic este cunoscută, orientarea acesteia trebuie să fie perpendiculară pe dispunerea în linie a receptorilor. O geometrie 2D, de tip triunghi, oferă mai multă siguranță în momentul în care sursele principale au o direcție necunoscută. Caracteristicile terenului au fost măsurate în urma prelucrării undelor de suprafață de tip Rayleigh. Analiza curbelor de dispersie obținute pentru cele două configurații folosite a permis și inversia acestora au permis determinarea structurii de viteze și calculul parametrului Vs30, în valoare de 294,6 m/sec, respectiv 291,32 m/sec. Pentru calculul vârfului H/V, ce indică frecvența de rezonanță a solului s-au folosit atât componentele orizontale, cât și cele verticale ale zgomotului seismic înregistrat. Rezultatele indică 2.152 Hz și 1.921 Hz. Cele două configurații ale senzorilor seismici au oferit rezultate asemănătoare și concludente, ce indică un sol rigid cu consolidare medie.

Bibliografie:

1. Asten M. W., (2006), *On bias and noise in passive seismic data from finite circular array data processed using SPAC methods*, GEOPHYSICS (2006), 71(6): V153
2. Bala A., Raileanu V., Dinu C., Diaconescu M., (2015), *Crustal seismicity and active fault systems în Romania*, Romanian Reports în Physics, Vol. 67, No. 3, P. 1176-1191
3. Eisner L., Duncan P. M., Heigl W. M., Keller W. R., (2009), *Uncertainties în passive seismic monitoring”,* The Leading Edge 28:648-655
4. *Uniform Building Code,* (1997), Volume 1, International Conference of Building Officials
5. Juravle D. T., (2009), *Geologia României volumul II*, Editura Stef
6. Mutihac V., (1990), *Structura geologică a teritoriului României*, Editura Tehnică
7. Mutihac V., Stratulat M. I., Fechet R. M., (2004), *Geologia României*, Editura Didactică și Pedagogică, R.A.
8. Nakamura Y., (1989), *A method for dynamic characteristics estimation of subsurface using microtremors on the ground surface,* Quarterly reports of the Raylway Technical Research Institute Tokyo
9. Nakamura Y., (2008), *On the H/V Spectrum,* The 14thWorld Conference on Earthquake Engineering October 12-17, 2008, Beijing, China
10. Pramono S., Prakoso W., Rahayu A., Rudyanto A., SukurRahmatullah F., Piandatte S., Cummins P., (2017), *Investigation of Subsurface Characteristics by using a Vs30 Parameter and a Combination of the Hvsr and Spac Methods for Microtremor Arrays,* International Journal of Technology, Volume 8(6), pp. 983-992.
11. SESAME, (2004), *Guidelines for the implementation of the H/V spectral ratio technique on ambient vibrations measurements processing and interpretation,* SESAME European Research Project, WP12- Deliverable D23.12 European Commision – Research General Directorate, Project No. EVG1-CT-200-00026.
12. Thitimakorn T., Raenak T., (2016), *NEHRP Site Classification and Preliminary Soil Amplification Maps of Lamphun City, Northern Thailand,* Open Geosciences, 8(1), pp. 538-547
13. Setiawan B., Jaska M. B., Griffith M. C., Love D., (2016), *Analysis of microtremor array measurement using the spatial autocorrelation (SPAC) method across the Adelaide City,* Research Report No. R 196.

MODELING OF PRESSURE AND SATURATION FIELDS IN ABANDONED OIL FIELDS (MODELAREA CAMPURILOR DE PRESIUNE SI SATURATIE ÎN ZĂCĂMINTELE DE PETROL ABANDONATE)

Autors/Autori: Ionut DUTU[1], Doru BARSAN[1]
dutu_ionut011@yahoo.com

Coordinator/Coordonator: Prof.univ.habil.dr.ing. **Timur CHIS[2]**

[1] *Oil and Gas University Ploiesti, Ph D. School*
[2] *Oil and Gas University Ploiesti, Petroleum and Gas Engineering Faculty*

Abstract/Rezumat:

The aim of the paper is the numerical simulation of the tertiary migration process and the evaluation of its efficiency. The theory assumes a redistribution over time of the phases in the abandoned crude oil deposits, in a state of saturation similar in some respects to the initial one, which may present potential for the resumption of exploitation. For this purpose, a field sector with a production history of 55 years was modeled. To exemplify the tertiary migration process, three scenarios will be analyzed comparatively. The first scenario assumes the continuation of exploitation after the end of the production history in exactly the same regime. The second involves the shutdown of all wells for a period of 10 years and the third shutdown for a period of 30 years. Based on these scenarios, the pressure and saturation data will be compared in the first case right at the moment when the production history ends, for the second case, before the resumption of exploitation after 10 years of inactivity, and for the third case before the resumption of activity after 30 years of inactivity. The cumulative totals of crude oil obtained over a fixed period of 10 years for each case will also be compared. The paper comprises a workflow that allows the integration of uncertainties for both static and dynamic parameters using statistical parameter selection methods and artificial intelligence algorithms for optimization

Scopul lucrării este simularea numerică a procesului de migrație terțiară și evaluarea eficienței acestuia. Teoria presupune o redistribuire în timp a fazelor în zăcămintele de țiței abandonate, într-o stare de saturație similară din unele puncte de vedere cu cea inițială, care poate prezenta potențial de reluare a exploatării. În acest scop a fost modelat un sector de zăcământ cu un istoric de producție de 55 de ani. Pentru exemplificarea procesului de migrație terțiară se vor analiza comparativ trei scenarii. Primul scenariu presupune continuarea exploatării după terminarea istoricului de producție în exact același regim. Al doilea presupune oprirea tuturor sondelor pentru o perioadă de 10 ani și al treilea oprirea pentru o perioadă de 30 de ani. Pe baza acestor scenarii se vor compara datele de presiune și saturație în primul caz chiar la momentul în care istoricul de producție se termină, pentru cazul al doilea, înainte de reluarea exploatării după 10 ani de inactivitate, iar pentru cazul al treilea înainte de reluarea activității după 30 de ani de inactivitate. De asemenea se vor compara și cumulativele totale de țiței obținute pe o perioadă fixă de 10 ani pentru fiecare caz. Lucrarea cuprinde un flux de lucru care permite integrarea incertitudinilor atât pentru parametrii statici cât și pentru cei dinamici utilizând metode statistice de selecție a parametrilor și algoritmi de inteligență artificială pentru optimizare.

Key words/Cuvinte cheie:
Oil, abandoned, deposits, moddeling, saturation, pressures

1. Introduction

In order to evaluate the Tertiary migration process, a deposit sector was modeled on the Alfa structure.

After the integration of static and dynamic data, the history matching process was carried out, essential for checking the model in order to use it to simulate future behavior in operation. Such a model requires a variety of data observed in the field and obtained in the laboratory. Most of the time this data is not fully available or is completely missing. For this purpose, the project was carried out based on a workflow that allows the integration of uncertainties for both static and dynamic parameters using statistical parameter selection methods and artificial intelligence algorithms for optimization.

The aim of the work is to prove the potential of resuming exploitation on the abandoned deposits. However, due to considerations related to the current availability of the necessary data for such deposits, the paper analyzed data from an active deposit for which this period of inactivity will be simulated. The development plans analyzed will be staggered to highlight the influence of time in the tertiary migration process. The first immediately after the end of the available production history, the second after a 10-year idle period, and the third after a 30-year idle period.

The analyzed sector is part of a mature crude oil field with a production history of 55 years. The object of interest is part of the Sarmatian, an unconsolidated sand formation interspersed with clayey sands. The deposit is of unsaturated crude oil type, and the main displacement mechanisms are aquifer advance and solution gas expansion. The initial pressure is 105 bar and the temperature 50 ºC. Production started in 1963 and in total 270 wells were dug on the analyzed sector.

2. Geological moddeling

The object of interest, Sarmatian, is of the fluvial channel type, found at a depth of 1100m TVD. The deposit shows variable lateral continuity from north to south. These areas of reduced effective thickness create increased heterogeneity, with the sand bodies being differently connected to the aquifer. The general appearance of the Sarmatian as well as an example of heterogeneity can be seen in figure 1.

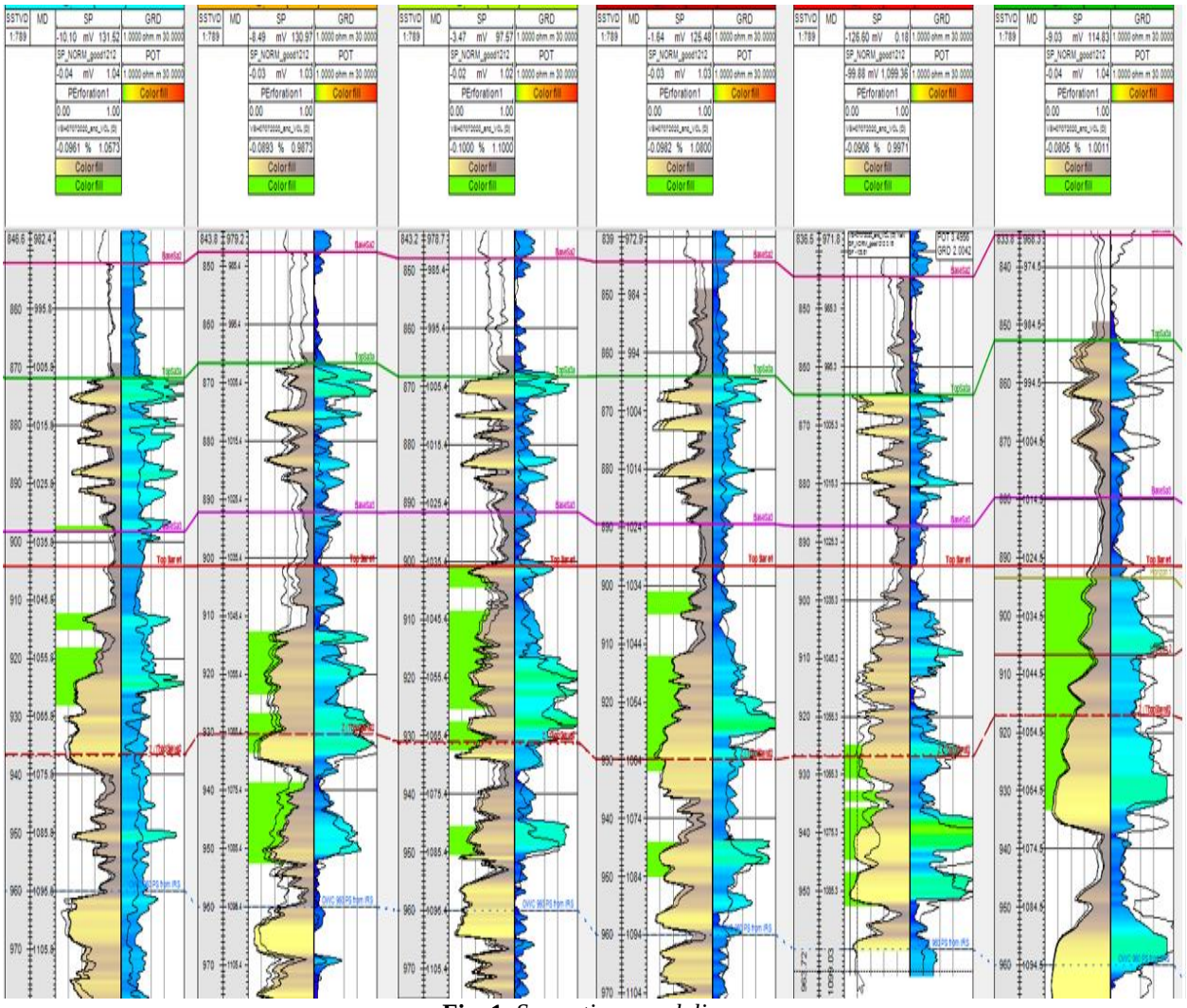


Fig. 1. *Sarmatian paralelisme*

Table 1. *Fluides properties*

Initial pressures	105	[bar]
Temperature	50	[C]
Density (STO)	930	[kg/m^3]
Viscosity	20	cP
Volume factor	1,06	
Initial solution ratio	23	[Stm^3/m$_3$]

There was no PVT data for this deposit. All analytical calculations were based on an available PVT for an analogous reservoir. This trade-off was verified by means of an extensive campaign of collecting crude oil samples on both fields for compositional analysis. Similar values were observed for the tested parameters and it was concluded that the migration occurred at the same time.

Recently, in order to reduce the degree of uncertainty in the numerical modeling process, a recombination was carried out in the laboratory in order to achieve a PVT. The data obtained and further used are illustrated in figure 2.

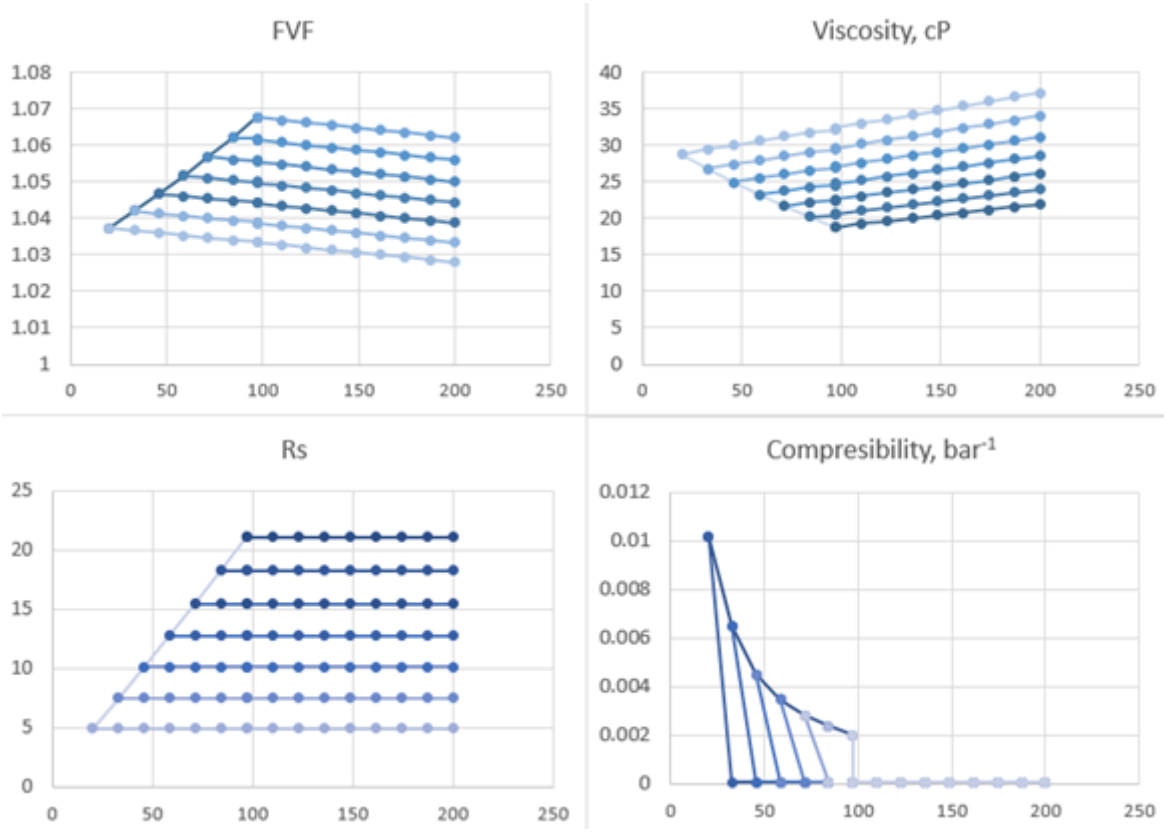


Fig. 2. *PVT parameters by laboratory testing*

Initial pressure and reservoir temperature.

The first static pressure measurement was made 2 years after the start of exploitation in 1965. The recorded value of 84 bar was considered unstable. The second pressure test recorded a value of 104.3 bar. Based on this, the pressure gradient of 0.105bar/m was determined. At the reference depth of 1000 m the initial pressure was 105 bar and the mean temperature recorded was 50 ºC.

Production history on the total structure.

Production began in May 1963, with the first well going into production at 15t/d, no water and a crude oil-gas ratio of 24. The number of wells grew rapidly, the drilling campaigns can be seen in figure 3.

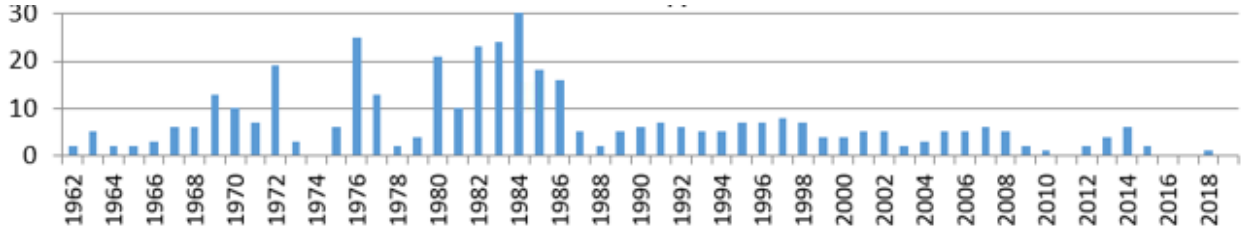


Fig. 3. *Well drilling in oil feld*

Following these campaigns, the flow of crude oil increased, reaching a maximum of 980t/day in 1978, through a number of 60 wells. The solution ratio remained relatively stable at values below 20. At this point the impurities reached 60%. In 1976, a process of technological water injection was initiated. 44 wells injected a cumulative 3.3 mln. m^3. It was later observed that the aquifer is quite strong and can provide sufficient energy support, with no change in pressure trend and no improvement in performance observed. Thus there was no motivation to resume the injection.

With the increase in impurities, the gross flows also increased, even if the wells had problems with the inflow of sand. The problem has been partially solved with the sand filters that are now present in most wells.

After 1990 between 4 and 6 wells were dug per year. The maximum number of active wells was 179 in 2010.

A statistical analysis of well performance in terms of cumulative total produced can be seen in the following histogram (Figure 4).

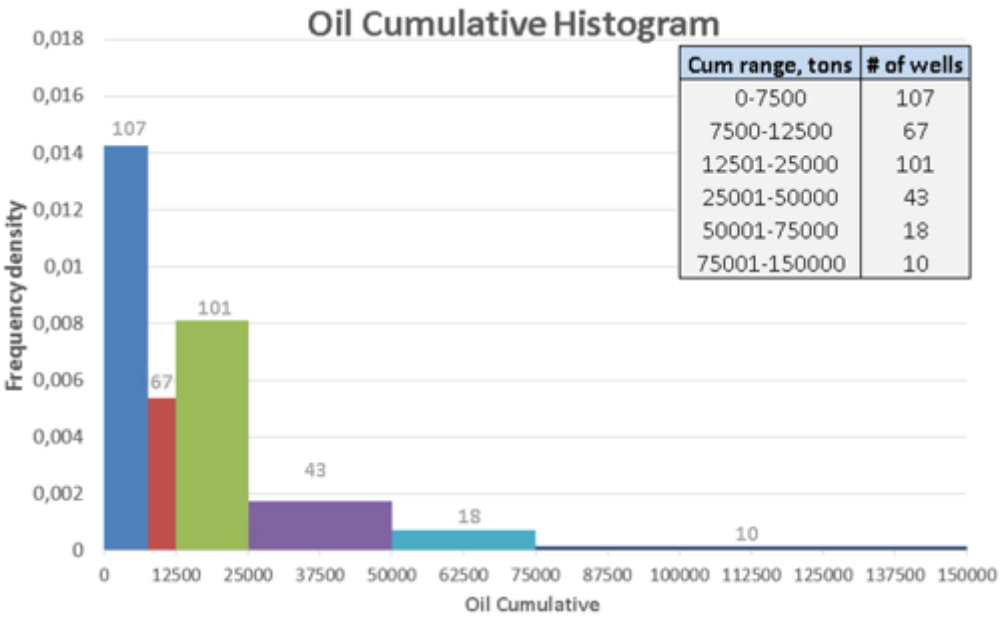


Fig. 4. *Oil cumulative hystograme*

Pressure data.

In total, approximately 400 static pressure measurements were made. After applying a filter for the objective of interest, the values in the following figure remain (Figure 5).

Fig. 5. *Static pressure of oil fields*

Among them are also some non-representative tests due to short closing time or perforations totally or partially blocked with sand. This large pressure variation makes it difficult to plot an average pressure trend across the reservoir, and for this reason wellbore groups will be made in the model.

3. Development / resumption of exploitation scenarios

To exemplify the tertiary migration process, three scenarios will be analyzed comparatively. Time is one of the most important factors in the tertiary migration process. Previous studies and field test observations have confirmed that for noticeable results the dormancy period must be in the tens of years.

The first scenario assumes the continuation of exploitation after the end of the production history in exactly the same regime. The second involves the shutdown of all wells for a period of 10 years and the third shutdown for a period of 30 years. Based on these scenarios, the pressure and saturation data will be compared in the first case right at the moment when the production history ends, for the second case, before the resumption of exploitation after 10 years of activity, and for the third case before the resumption of the activity after 30 years of inactivity. The cumulative totals of crude oil obtained over a fixed period of 10 years for each case will also be compared.

The figure 6 shows a section through the middle of the reservoir where the fluid distribution can be observed in the scenario of continued exploitation, in the scenario of 10 years of inactivity and in the scenario of inactivity of 30 years. Figure 7 shows the results for one of the 40 variants on which the 3 scenarios were analyzed.

Through this qualitative interpretation it can be directly observed that there is an intense activity in the deposit which is a function of time.

.

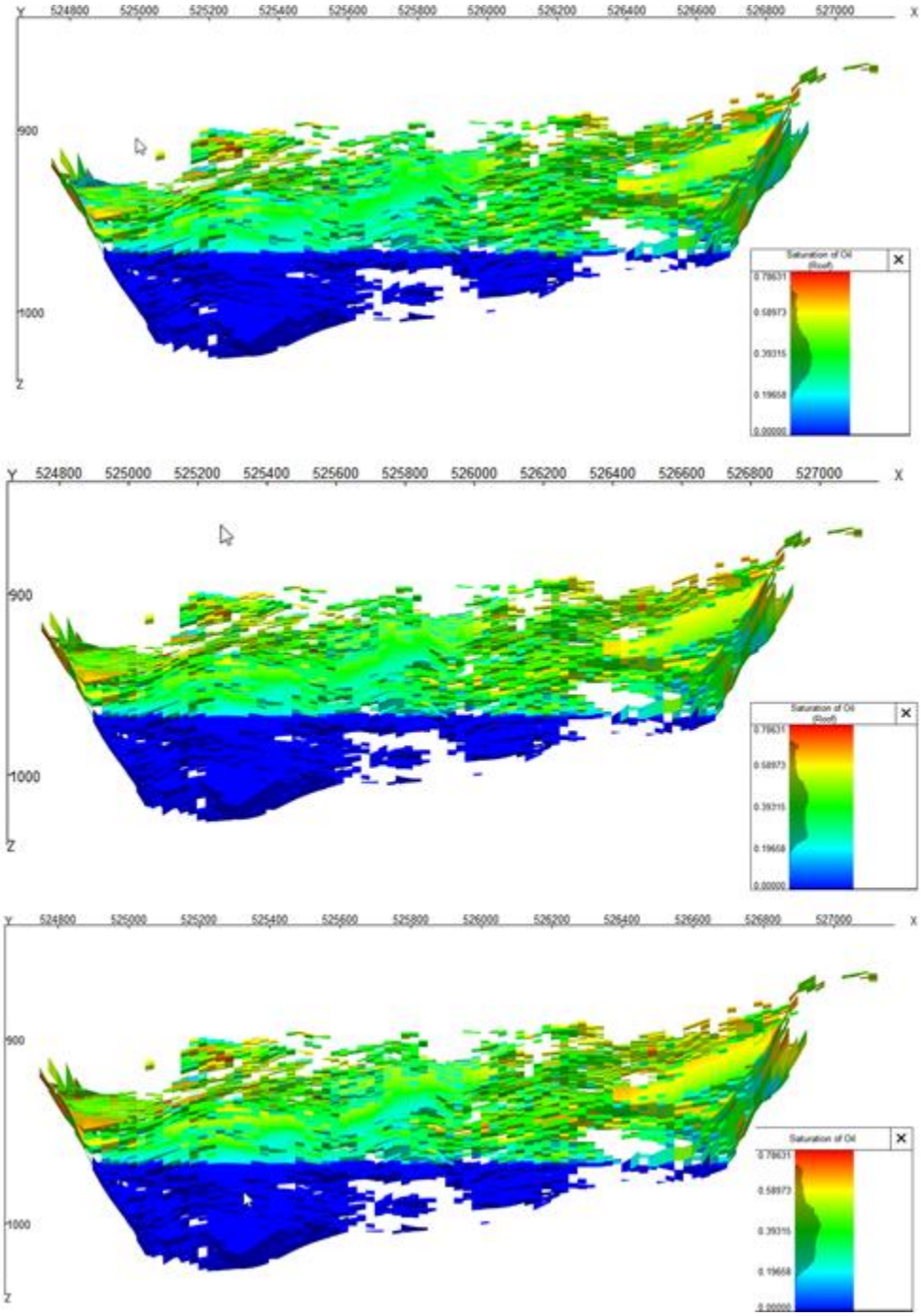


Fig. 6. *Distribution of fluids before resumption of operation for the case without interruption, with 10-year interruption and with 30-year interruption*

It can also be concluded that the pressure needs a period of about 5 years to reach a satisfactory stabilization but the saturations change even after a period of inactivity of 30 years.

In order to make a quantitative approach to the efficiency of the predicted tertiary migration process, a graph was created comparing the performance of the deposit for a 10-year exploitation period for each scenario.

In the scenario where there is no period of inactivity, the estimated reserve P50 for the same operating parameters is 292 thousand m^3. After a period of inactivity of 10 years, 1.26 times more is obtained, 369 thousand m^3, and for a period of inactivity of 30 years it is obtained 1.61 times more, i.e. 593 thousand m^3 of crude oil.

Active wells were used for this experiment but there are indications that an optimization of the wellbore to focus strictly on the newly created zone of high crude oil saturation may improve the potential for recovery.

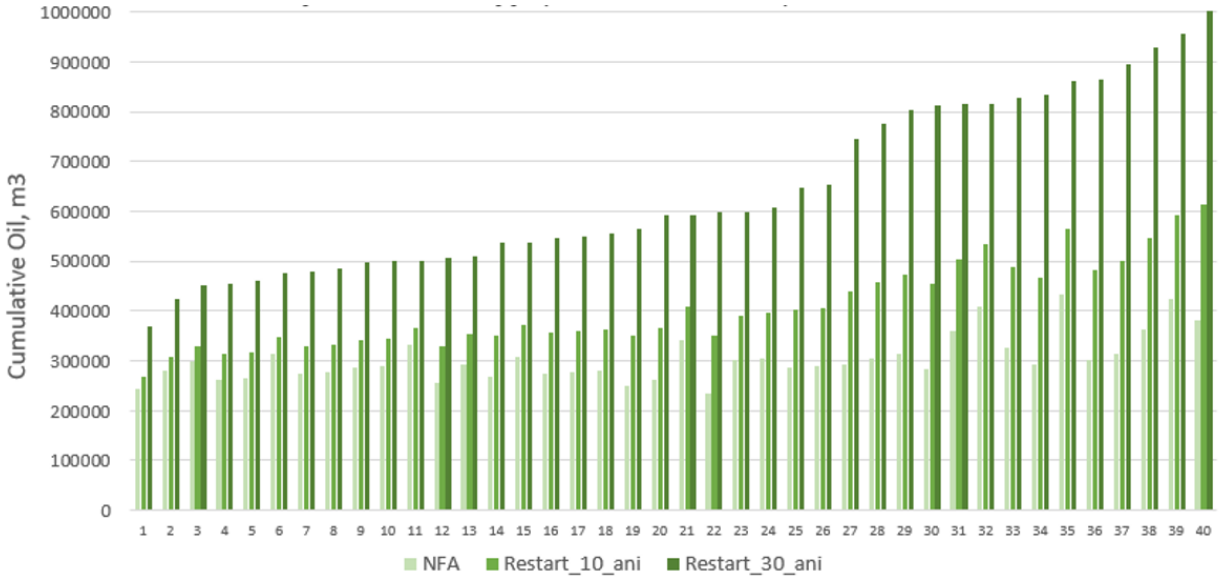


Fig. 7. *Cumulative oil for the 3 scenarios on all uncertainty variants*

4. Conclusion

The presented workflow allows incorporating uncertainties from the input data into the numerical simulation models.

The pressure reaches an equilibrium level in 3-4 years after the cessation of exploitation.

Saturations vary even after 30 years from the end of exploitation.

In this particular case, production was achieved up to 1.6 times more than the reserve assessed at the end of the production history.

The resumption of exploitation must be done with the concentration of the well gauge on the identified area of increased saturation in crude oil.

References:

1. Akbar, M. N. Ali, Permadi P., (2016), *Estimation of Fluid-Fluid Contact and the Transition Zone: A Case Study of Low Contrast Resistivity Zone*, Paper presented at the International Petroleum Technology Conference, Bangkok, Thailand, November. DOI: https://doi.org/10.2523/IPTC-18807-MS.

2. Buridne N.T., Gournay L.S., Reichertz P.P., (1950), *Pore size distribution of petroleum reservoir rocks*, Magnolia Petroleum CO., Dallas Journal of Petroleum Technology, 2, pp. 195-204. https://www.semanticscholar.org/paper/Pore-Size-Distribution-of-Petroleum-Reservoir-Rocks-Burdine-Gournay/a171139665b8e8d9d4e7f3bc5bfa7e325344dd6a

3. Dake L.P., (1978), *Fundamentals of Reservoir Engineering*. https://www.sciencedirect.com/bookseries/developments-in-petroleum-science/vol/8/suppl/C.

4. Donaldson E.C., (1991), *Characteristics of capillary pressure curves*, Journal of Petroleum Science and Engineering, Volume 6, Issue 3, November, pp. 249-261.

NUCLEATION OF CRIOHYDRATES

Autors/Autori: Iulian OPREA[1], Doru BIRSAN[1]
oprea.iulian10@yahoo.com

Coordinator/Coordonator: Prof.univ.habil.dr.ing. **Timur CHIS[2]**

[1] *Oil and Gas University Ploiesti, Ph D. School*
[2] *Oil and Gas University Ploiesti, Petroleum and Gas Engineering Faculty*

Abstract/Rezumat:

Gas hydrates or cryohydrates were first identified in 1810 by Humphrey Davy. He described a hydrate formed from mixtures of water and chlorine molecules, and later Cailletet in 1878 identified a hydrate formed between acetylene and water (observed at a sudden drop in pressure). The first hydrate consisting of carbon disulfide combined with hydrogen sulfide molecules was identified in 1882 by Schutzenberger. Sully Thomas also identified hydrates, compounds of carbon tetrachloride and acetylene. Hydrates (chelates) have been defined as non-stoichiometric compounds, consisting of mixtures of water molecules (or other liquid that can turn into a solid at a certain storage temperature and pressure) and mixtures of gases (or pure gases). So hydrates are compounds (mixtures of gases and liquids) at pressures and temperatures suitable for the formation and maintenance of a stable structure (ice) The article presents the formation of methane hydrates and the numerical modeling of their properties.

Hidrații de gaze sau criohidrații au fost identificați pentru prima oară în 1810 de către Humphrey Davy. Acesta a descris un hidrat format din amestecuri de molecule de apă și clor, iar ulterior Cailletet în 1878 a identificat un hidrat format dintre acetilenă și apă (observat la o scădere bruscă a presiunii). Primul hidrat format din disulfură de carbon combinat cu molecule de hidrogen sulfurat a fost identificat în anul 1882 de către Schutzenberger. De asemeni și Sully Thomas a identificat hidrați, compuși din tetraclorură de carbon și acetilenă. Hidrații (clatații), au fost definiți ca fiind compuși nestoichiometrici, formați din amestecuri de molecule de apă (sau alt lichid care poate poată transforma în solid la o anumită temperatură și presiune de stocare) și amestecuri de gaze (sau gaze pure). Deci hidrații sunt compuși (amestecuri de gaze cu lichide) aflați la presiuni și temperaturi adecvate formării și menținerii unor structurii stabili (gheață) Artiolul prezintă modul de formare a hidraților de metan și modelarea numerică a proprietăților acestora.

Key words/Cuvinte cheie:

Gas, hydrates, nucleation, water, methane, ethane

1. Introduction

Natural gas cryohydrates (gas hydrates) are white solids, with a crystalline structure, having a cellular structure (clathrate) and which are formed by the interaction between water vapor and gaseous hydrocarbons (or other types of gas) in the presence of water and under conditions of high pressure and low temperature (still above the freezing temperature of water) [1].

Cryohydrates therefore have the appearance of ice, but differ from it by the structure of the gases incorporated in their structure (Figure 1 and 2). The density of cryohydrates varies between 880 and 900 kg/m^3.

The main conditions for the formation of cryohydrates are given by the modification (or variation) of the following properties of natural gas-water mixtures:

a. Storage pressure of gases stored or transported on pipelines,
b. Their working or storage temperature,
c. Humidity of associated gases,
d. The possible existence of free water in the transport and storage systems.

In addition to the conditions mentioned above, it is found in the oil fields that the presence of hydrogen sulphide and mercaptan during the transport of natural gas through pipelines, as well as the high speed of gas flow through the pores of the rocks (possibility of transport and diffusion of reservoir water more strong in this case) during their extraction phase, leads to a change in the rate of formation of gas hydrates.

It was also found that the existence of obstacles in the flow of wet natural gas can lead to the accumulation of separated water during transport in these areas and the propagation of gas hydrate formation.

Each cryohydrate is formed under conditions of different temperature and pressure, there is a value of these properties (states of nature), above which the possibility of forming hydrates is very reduced. The equilibrium temperature and the working pressure at which the nucleation of gas hydrates does not occur vary for different components of natural gas.

In the studies carried out in the oil fields in Romania, it was found that the formation of methane cryohydration takes place at the lowest equilibrium temperature of the gas-liquid-solid phase. Propane cryohydrates also have the highest equilibrium temperature and the lowest corresponding formation pressure.

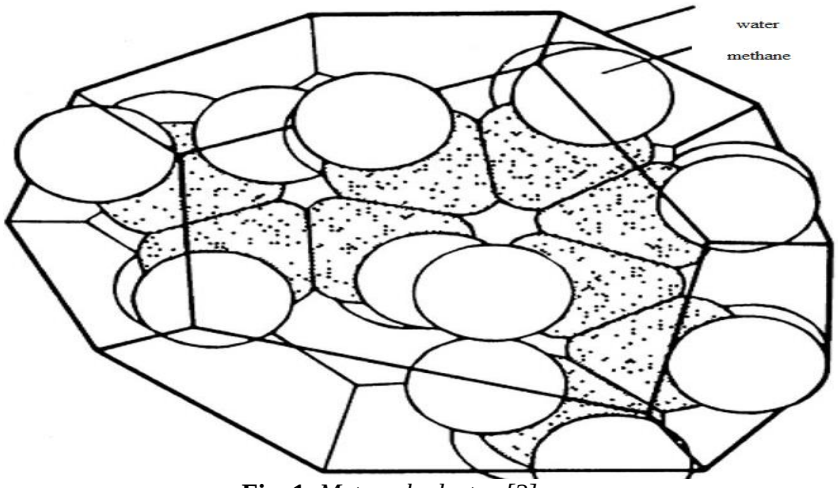


Fig. 1. *Metane hydrates [2]*

Fig. 2. *Metane hydrates [2]*

2. Criohydrates nucleation

The nucleation of cryohydrates (the process of their formation) is a complex process that includes several stages of formation, namely:

a. The existence of a humidity of gases and their saturation in water,

b. Condensation of water when it reaches the dew point,

c. Separation and deposition of water in accumulation areas,

d. The absorption of some gas molecules in water (their inclusion) and the initiation (start) of the crystallization process due to the fulfillment of the nucleation conditions,

e. Inclusion of some gas molecules in the crystal structure,

f. Crystallization of the gas-water-ice mixture.

The presence of lower alkanes in the gases leads to the formation of a wet snow-like structure even at a temperature and working pressure lower than the conditions for solidification of water.

The formation of cryohydrates is a physical process, recent studies (carried out with the help of magnetic resonance spectra analysis) have shown that hydrocarbon molecules rotate freely in the spaces of the crystalline network of cryohydrates (the network different from the crystalline structure of ice).

Hydrocarbon molecules cannot be included in the crystalline network of cryohydrate, with dimensions larger than the space existing between the free spaces (interstices) of the network.

The essential conditions for the formation of cryohydrates are the following:

a. the existence of liquid or solid water in the gas flow, or in the transfer area of the analyzed gases,

b. certain pressure and temperature conditions,

c. the presence of pulsations (movements, flows) of gas particles,

d. the existence of obstacles that can create turbulence in the gas flow.

For the methane - water system, the cryohydrate formation diagram is shown in Figure 3.

The areas of existence of the state of the methane mixture mixed with water are delimited, depending on the storage pressure and the working temperature, as follows:

a. L_1 – area where water is in a liquid state,

b. L_2 – area where methane, CH_4, is in liquid phase,

c. V_2 – area where methane, CH_4, is in the vapor phase,

d. H – area where the cryohydrate is formed,

e. G – area where there is ice.

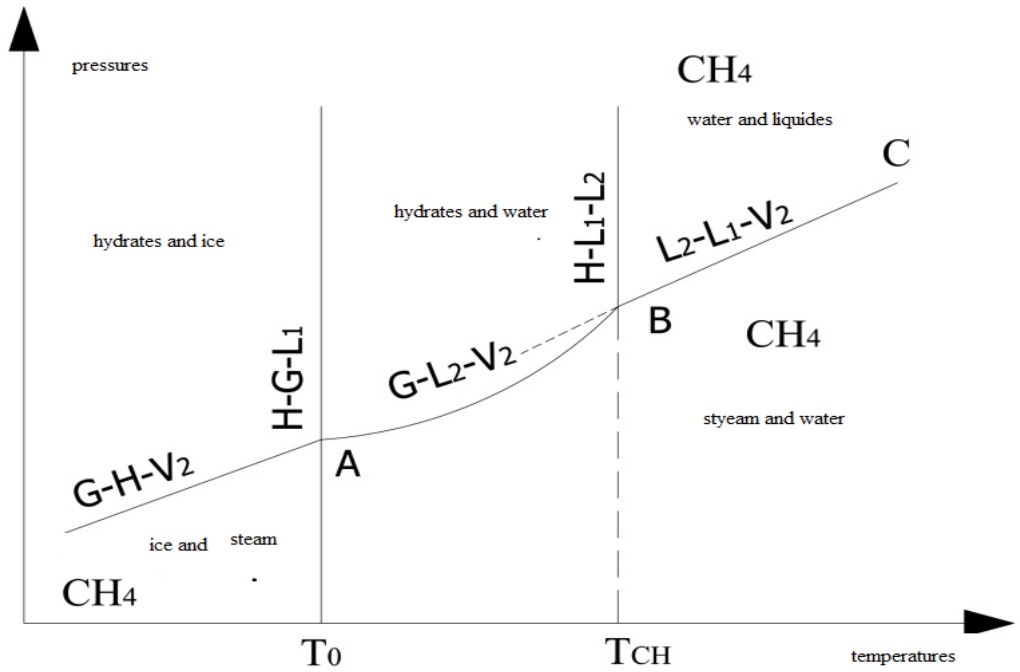


Fig. 3. *Diagram of the state of methane in equilibrium with water*

At the same time, the systems of gaseous hydrocarbons mixed with water have state diagrams similar to Figure 3, differing only in the pressure and temperature of formation of the hydrate-ice, hydrate-water and methane-water states. In Figure 3, points A and B define the equilibrium values and are also called quadruple inflection points (points where usually all four states of the cryohydrate coexist). Thus at point A there is an equilibrium state consisting of liquid water, ice, methane (saturated with water and in a gaseous state) and methane cryohydrate. At point B appears liquid water (which is also saturated with methane gas), methane gas in liquid form (saturated with water), gaseous methane (also saturated with water) and the cryohydrate of this gas. As I specified previously, there is a zone where (whatever the pressure and temperature of the analyzed system), cryohydrates can no longer form (it is represented in the graph in Figure 3 as point C). So points A and B are the numerical values of pressure and temperature (p, T) of equilibrium of liquid water L_1 with gaseous methane V_2 and cryohydrate H.

So, in conclusion, we can say that the range of gas hydrate formation temperatures narrows with the increase in the number of carbon atoms in the analyzed gas molecule.

Also, the presence of impurities such as carbon dioxide CO_2 and hydrogen sulphide H_2S ensures their higher stability. In practice, it was found that isobutane mixed with water forms cryohydrates faster than normal butane, and the increase in the mineralization of the mixing water leads to a decrease in the hydrate formation temperature (Figures 4 and 5).

In order to obtain higher temperatures for the formation of methane hydrates, it is necessary to add gases to the mixture (ethane, propane, etc.).

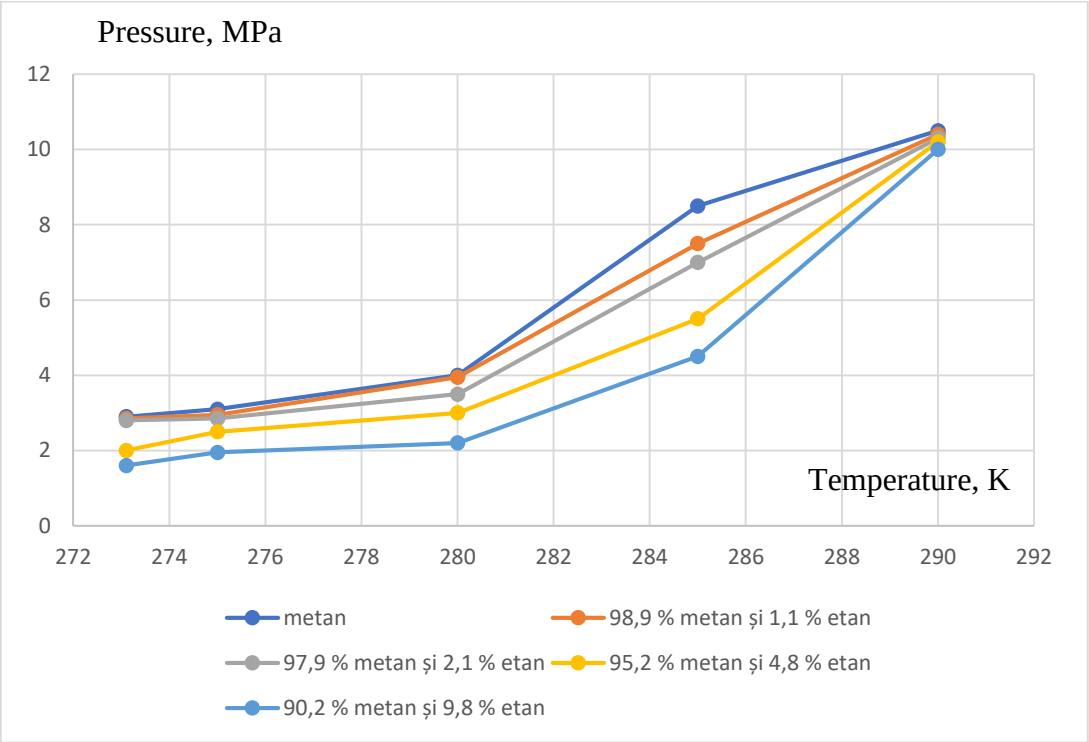


Fig. 4. *Variation of pressure-temperature equilibrium for methane and methane-ethane mixture in pure water*

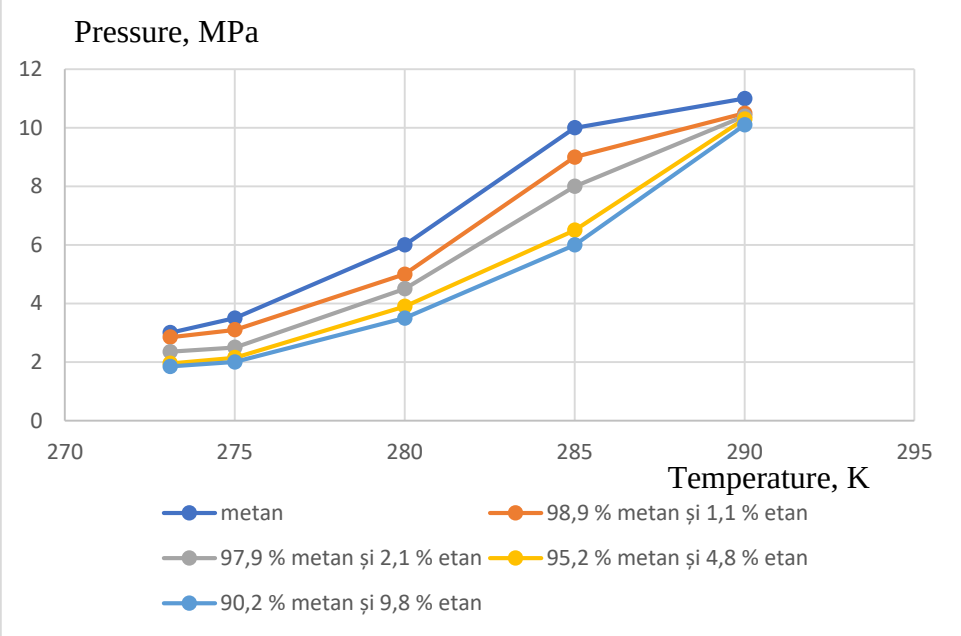


Fig. 5. *Variation of pressure-temperature equilibrium for methane and methane-ethane mixture in salt water*

Although the most reliable way to determine the conditions for the formation of cryohydrates is the laboratory experiment, however, calculation methods based on mathematical correlations are often used, which take into account the system pressure and/or relative density.

$$t_{ch}=t_{ch}\,(p;\,\delta_{rg}) \tag{1}$$

where:

t_{ch} - the cryohydrate formation temperature, °C;
p - system pressure, in bar;
δ_{rg} - the relative density of gases compared to air.

By analogy with the liquid-vapor equilibrium, Katz and his collaborators showed that the formation conditions of cryohydrates can also be calculated based on the empirically determined vapor-solid equilibrium constants and expressed by the ratio:

$$k_i=y_i/x_i \quad (2)$$

where:

k_i - the equilibrium constant of hydrocarbons;

y_i - molar fraction of hydrocarbon in gas phase;

x_i - molar fraction of hydrocarbons in solid phase (cryohydrate).

The conditions for the formation of cryohydrates (Figure 7) are established by successive assumptions of the unknown parameter in the dew point equation until it is satisfied:

$$\sum_{i=1}^{c} \frac{y_i}{k_i^{t,p}} = 1 \quad (3)$$

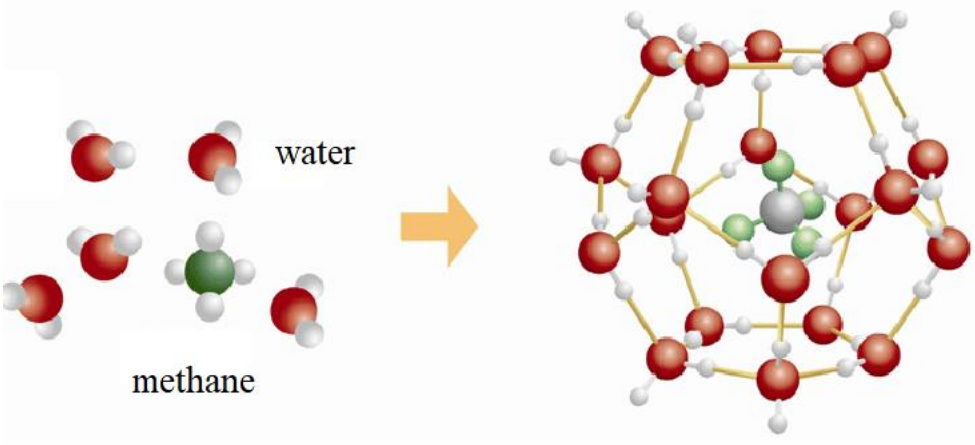


Fig. 6. *Criohydrates nucleation [3]*

$$\sum_{i=1}^{c} \frac{y_i}{k_i^{t,p}} = 1 \quad (4)$$

Apart from high pressures and low temperatures, the formation of cryohydrates is also conditioned by the humidity of the gases. The basic condition, for the beginning of the appearance of cryohydrates, is the presence at saturation of water vapor in gases, because only in these conditions there is the possibility of condensation and deposition of free water, whose presence, according to certain authors, is mandatory for the formation of cryohydrates.

3. Criohydrates structures

Until now, three possible hydrate structures have been identified, which depend on the size of the guest molecule [4].

These structures are of the type (Figure 7):

a) Structure I: $8X \cdot 46H_2O$

- it is characteristic of hydrates of compounds with small molecules: CH_4, C_2H_6, H_2S and CO_2;
- contains 46 water molecules and 8 gas molecules;
- it has a geometric structure of the type of 8 bonded, dodecahedral enclosures with pentagonal faces.

b) Structure II: 24X · 136H2O

- it is characteristic of hydrates with larger molecules: propane, i-butane but also nitrogen (N_2);
- contains 24 gas molecules and 136 water molecules;
- it has an asymmetric structure that consists of 24 glued enclosures, with 16 faces each, some pentagonal, others hexagonal. Of these, 8 enclosures are larger and 16 are smaller.

c) H structure: $X \cdot 5Y \cdot 34H_2O$

- it is characteristic of larger hydrocarbon molecules: isopentane, methyl-cyclopentane, methyl-cyclohexane, cyclooctane;
- larger molecules (X) can only form hydrates by association with smaller molecules (Y), usually methane;

- the structure contains 34 water molecules, one large molecule hydrocarbon and 5 methane;
- it consists of 6 asymmetric, glued enclosures, one large icosahedral (with 16 pentagonal faces), 3 medium and 2 small (dodecahedral, with some hexagonal faces, others pentagonal); in the large enclosure the large molecule is trapped, in the others, the small molecules.

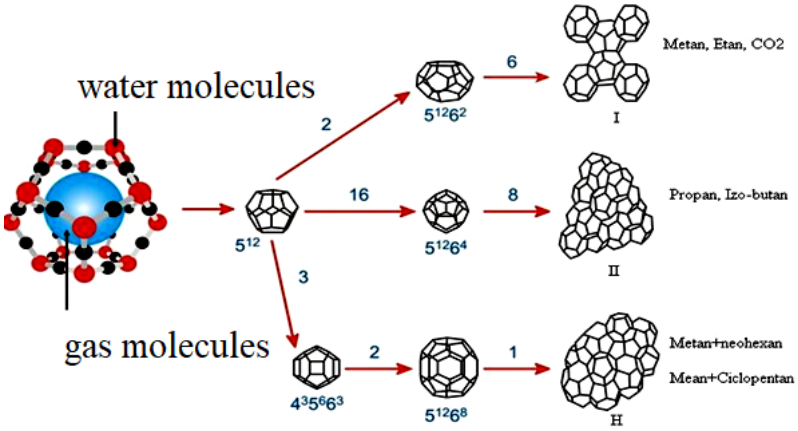


Fig. 7. *Gas hydrates structures*

In structure I the hydrogen bond length varies from 2.766 Å to 2.844 Å with an average of 2.793 Å. The bond angle varies between 105.5° and 124.3° with an average variation from the tetrahedral angle (109.5°) of 3.7.

In structure II the bond length varies between 2.767 Å and 2.812 Å with an average of 2.790 Å. The bond angle is between 105.73° and 119.87° with a deviation of 3° from the tetrahedral angle.

The H_2 bond in cryohydrate is non-linear and 0.03 Å larger than the H_2 bond in ice which suggests that the H_2 bond in ice is stronger than that in cryohydrate.The structural unit H is larger than the other structures, underlying the formation of cryohydrates of hydrocarbons larger than n-butane (figure 6).

The basic cell type is denoted “ab”, where a= the number indicating the polygon type, b= the number of polygons that make up the cell (20 are needed).

The kinetics of the cryohydrate formation process is little known and also few experiments have been carried out in this field, due to the difficulties related to the measurement of reaction rates. Most of the kinetics studies refer to the initiation of the nucleation process, which is a transitional process, quite present in nature.

The nucleation of cryohydrates is influenced by the type and size of the guest molecules, by the impurities present in the host solution and by its degree of turbulence.

So far, no measurements have been made at the molecular level for the transition phase of the cryohydration process, only the molecular mechanisms of the nucleation process during hydration have been deduced.

Based on the experimental data obtained, we deduced a formula for calculating the induction time:

$$\lg \tau = 2{,}1 \cdot (1{,}8 \cdot \Delta T - 13{,}49)^{-0{,}225} \qquad (5)$$

where:

τ - the induction time, in minutes;

ΔT - degree of subcooling in °C.

From the analysis of this equation, we observe that at a subcooling lower than 7.5 °C the latent induction time of the mixture can be infinite.

4. Conclusion

From the laboratory analyzes carried out during the PhD internship, we found that the formation temperature of gas hydrates is higher than 0ºC and lower than a critical temperature of 21.5ºC for methane and 25ºC for the mixture of gaseous hydrocarbons (defined as the value at which, no matter how high the pressure, the cryohydrate is no longer formed).

References:

1. Qadir, M.I., Asrar, M., (2011), *Gas hydrates: a fuel for future but wrapped in drilling challenges*. In: SPE/PAPG Annual Technical Conference. Society of Petroleum Engineers, Islamabad, Pakistan.
2. Sloan, E.D., Koh, C., (2007), *Clathrate Hydrates of Natural Gases*, third ed. Taylor & Francis.
3. Ameripour, S., Barrufet, M., (2009), *Improved correlations predict hydrate formation pressures or temperatures for systems with or without inhibitors*. J. Can. Pet. Technol. 48, 45-50.

DOMENIUL B. INGINERIA MEDIULUI ȘI ECONOMIA CIRCULARĂ

SOME ASPECTS REGARDING USAGE POTENTIAL OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES IN ARABIC COUNTRIES WITH SMALL ENVIRONMENTAL IMPACTS

Autor: Karam AL QALAWI MOHAMMAD WALID[1]
karamqalawi_1998@hotmail.com

Coordonator: Prof.univ.dr.ing.habil. **Ildiko TULBURE**[2,3,4]

[1] *Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia, Facultatea de Informatică şi Inginerie, specializarea: Evaluarea. Monitorizarea şi Auditul Mediului, anul pregătitor*
[2] *Universitatea din Alba-Iulia, Facultatea de Informatică și Inginerie, Departamentul de Cadastru Inginerie Civilă și Ingineria Mediului*
[3] *Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca, Scoala Doctorala „Ingineria Materialelor si Ingineria Mediului”*
[4] *Universitatea Tehnica Clausthal, Germania, Institutul pentru Mecanica, Departamentul pentru Evaluarea Tehnologiilor*

Abstract:
Technological developments in last decades on a global level as well as related developments in economic, and social fields emphasized several environmental pollution challenges because of using fossil fuels for energy supply, and because of their limited reachability. Nowadays, the limited availability of fossil fuels is heavily debated in the world, in this context renewable energy resources being understood as the solution for the provoking question about how energy supply for humanity will be assured. This means that the attention is focused on the existing possibilities of using renewable energy resources, and in this regard in the Arabic countries especially the usage of solar energy can play a main role for assuring energy supply for the population. A case study about the usage potential of solar energy, namely of photovoltaic panels in Jordan will be presented for delivering electric energy needed for diverse activities and for people, and conclusions will be drawn.
Cuvinte cheie:
Renewable Energy Resources, Environmental Impact, Arabic Countries, Solar Energy, Solar Radiation, Sustainable Development

1. Introduction

Technological progress have brought new possibilities for developments of human society in different fields. Nevertheless beginning with the seventy’s years, humanity has started to realize that the economic and technological advance on a global level can have as a result also unthought unwanted impacts on environment and on society [3]. Several events, which took place in that time, as the Conference for Environment, in 1972 in Stockholm, and the appearance of the first report to the Club of Rome, ”Limits to Growth“, also in 1972, have pointed out that really the technological progress can have positive effects, anyway also undesired negative effects can appear [5]. At present time humanity has to face several global challenges, as emphasized in Figure 1, being put mainly in three groups, namely world population growth, growth of energy and natural resources consumption and environmental pollution [4]. Anyway, growing humanity quality of life has been possible supported by many economic activities, especially industrial ones. Providing needed infrastructure has been a main goal for human society, foremostly in the field of using energy resources, especially in various energy supply systems as for instance power plants for producing electricity [3, 10]. This actually means that renewable energy resources has to be more used in the future, also in Arabic countries, for assuring corresponding developments in various fields. This fact has had as a direct consequence that negative unwanted environmental impacts of fossil fuels-based power plants have been recognized in the last century, as for instance acid rain, climate change, and global warming are mentioned [6].

2. The concept of Sustainable Development

Lot of global debates have taken place after recognising the existance of global challenges in order to find best solutions in this regard. As to be recognised in Figure 1, the potential solution to the mentioned controversial situation with regard to global challenges has been presented in the form of the concept of sustainable development [2].

For the first time the concept of sustainable development has been defined in the Brundtland Report of the World Council on Environment and Development [2]. After its definition it was on a worldwide level regarded as a potential solution for the global complex ecological, economic, and social challenges. During the Conference for Environment and Development in Rio de Janeiro 1992 this concept was very large discussed as well as stated in the closing document „Agenda 21“ [18]. After this time several events which took place have pointed out that the future development of technical, environmental, and socio-political systems must be tackled in systemic relation [1, 3].

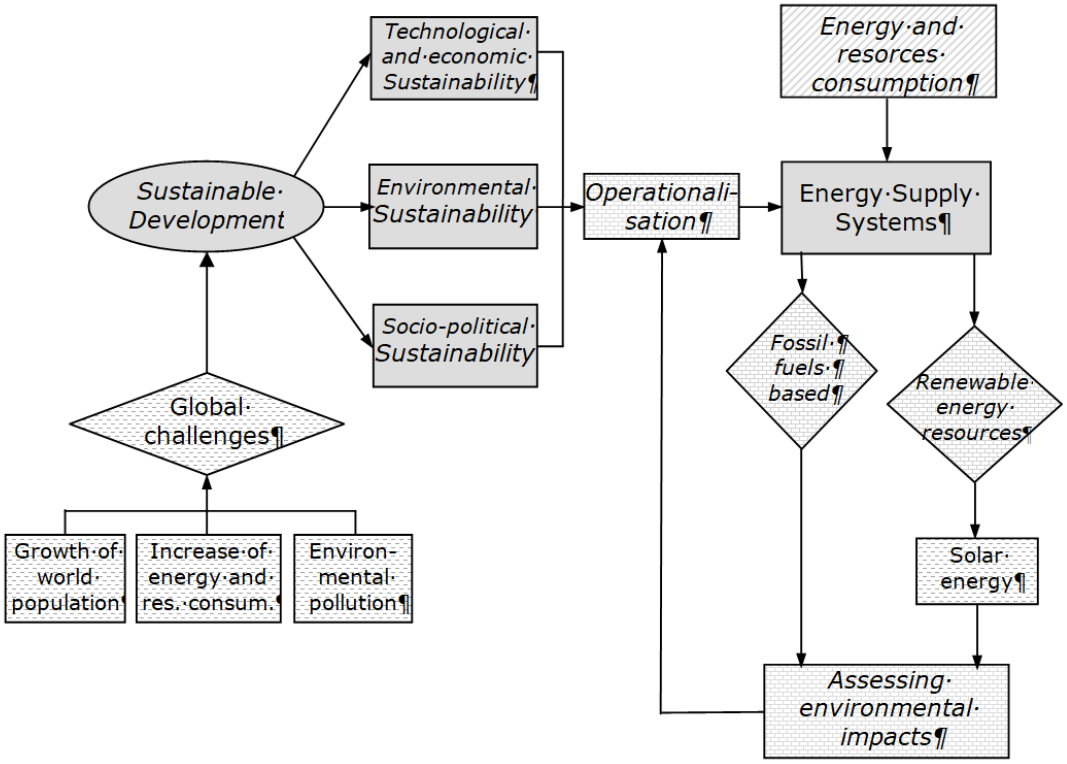


Fig. 1. *Global challenges and Sustainable Development as well as the role of energy supply systems for its operationalization [3, 9].*

In the same idea can be mentioned also the Western Cape Sustainable Development Conference 2005 in Cape Town, South Africa [16] and World Summit on the Information Society (WSIS), held in two phases, 2003 in Geneva, Switzerland, and 2005 in Tunis, Tunisia [17]. Today the concept of sustainable development is a widely debated term. Actually, there are several definitions of sustainable development depending on the application goals [4]. On the other side rules, strategies and principles of sustainable development have been defined to make this concept more understandable [9]. New technological options must be debated, as energy supply systems, being actually the base of developments in all fields of human activities for assuring sustainability [8].

3. Applying the concept of Sustainable Development

Applying the concept of sustainable development into practical situations of different countries and regions means the transformation of the goals of sustainable development into different measures as well as monitoring and controlling indicators. Concerning the way to apply the concept of sustainable development on different levels in the literature there are mentionewd especially two strategic possibilities [7].

- establishing goals on global or national level, measures to achieve these goals being prepared on global and national level and applied on national or regional level.
- establishing goals on regional level, measures being prepared on regional or local level, anyway potential impacts of prepared measures being assessed also on national and global level.

The first strategy can be applied by carrying out several studies, especially these in form of scenarios can be stated to this point, as an example studies with the goal to find future sustainable energy supply systems with low environmental impacts by assuring sustainability of human society. Such projects have been carried out at the International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA, in Laxenburg/Vienna, named „Global Energy Perspectives” and in Germany, IKARUS project, having the goal to deliver a concrete instrument to reduce pollutants emissions from various production processes [3]. Also international and national scenario studies can be mentioned to this point, which try to find sustainable ways for the future national development in global context as lot of studies concerning future sustainable energy supply systems [10]. Mentioned studies base on mathematical models of energy supply systems to describe technological processes and their impacts. With the help of databases, which describe economic, social and political frames, simulations can be carried out and different development scenarios can be designed. The final goal is to find best ways for achieving proposed aims and to support by concrete measures the decision-making processes [3]. The second strategy can be pointed out with actions on local level to get sustainability goals. Also studies concerning regional future energy supply systems in the context of economic, environmental and social impacts can be mentioned here, like studies regarding the usage of renewable energy resources, as solar, wind and water energy [10].

For applying the concept of sustainable development a general methodology, materialized in the following steps, can be applied [8]:

- defining sustainability challenge;
- establishing the space and time scales;
- systemic approach of the region by modelling the interactions;
- establishing concrete aims for the studied case;
- developing concepts and measures by establishing priorities;
- developing assessing and control instruments, indicators;
- verifying potential results, which could be obtained after introducing proposed measures, comparing different scenarios;
- applying for practical concrete situations the designed concept.

Applying sustainable development means considering main aspects regarding usage potential of renewable energy resources in different parts of the world assuring low environmental impacts, this being possible in Arabic countries by using solar energy especially by applying photovoltaic panels and panel systems for producing electricity, as pointed out in Figure 2 by the solar radiation map for Arabic countries.

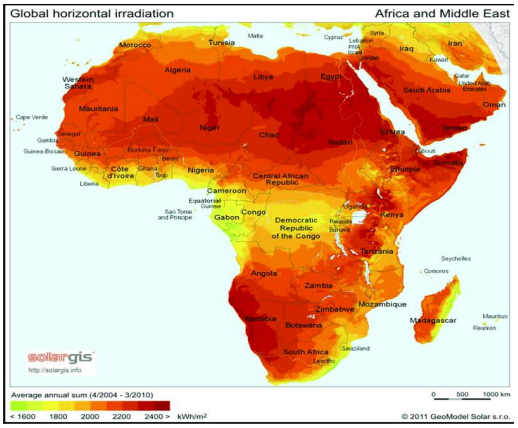


Fig. 2. *Global Solar Radiation Map for Africa and Middle East*

4. Renewable energy resources

The energy supply can be assured by various systems based on diverse energy resources. Their application can have environmental impacts as greenhouse gas emissions, being much debated at the current time. This is the reason why it would be clever to analize system design and selection in a careful way [8]. As emphasized in Figure 3, the desire is to assess technical, economic, environmental as well as social impacts of applying diverse energy resources to succeed in shaping sustainable energy supply systems on a global level [10].

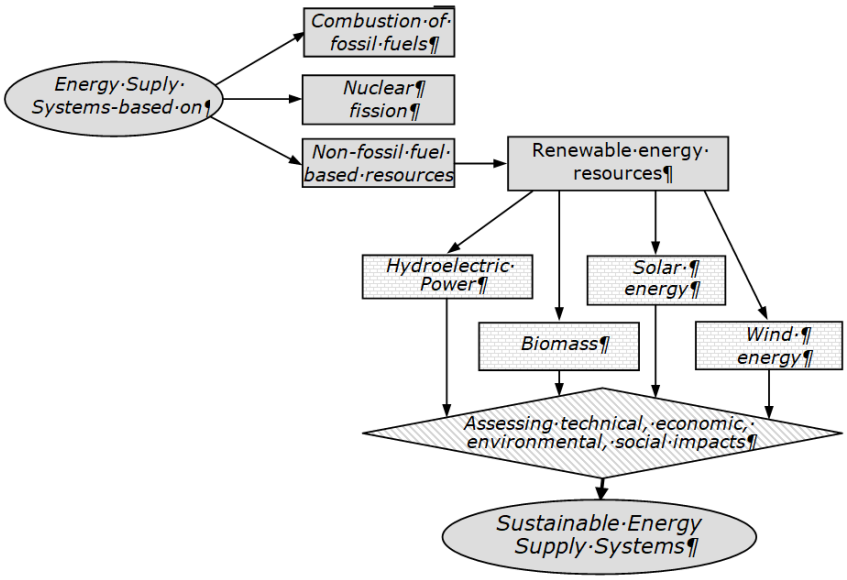


Fig. 3. *Energy supply systems on a global level [9]*

Currently it is more than difficult to assume various future technological development paths of various energy supply systems, anyway debating this issue in terms of its relevance to potential of greenhouse warming is more than actual and needed to be debated especially for the Arabic region [3].

5. Case study: Usage potential of solar energy in Jordan

In the case of Arabic countries, as presented in Figure 4, the usage of solar energy by photovoltaic panels has been in the last time emphasized as being the most appropriate usage possibility of the natural conditions in this part of the world for succeeding in *shaping sustainable energy supply systems* [6].

Fig. 4. *Usage of solar energy in the Middle East towards sustainability [11]*

In order to calculate the potential solar panel output in the form of produced electric energy in the Middle East there is a need to know the solar radiation, as presented in Figure 2, as well as the type and power of predicted photovoltaic solar panels to be used in this region of the world. In this regard several scenarios could be designed by assuming the usage of different types of photovoltaic panels, from smaller till higher power values, called as panel wattage in specific literature data regarding usage of photovoltaic panels.

The relation for calculating the electricity generated by a tilted photovoltaic panel system, as presented in Figure 5, is given below [12]:

$$E_{panel} = A * r * H * PR \quad [kWh] \tag{1}$$

where:
E - produced electric energy [kWh]
A - solar panel area [m^2]
r - solar panel yield or efficiency [%] – mean value is about 15,6 %
H - annual average solar radiation on tilted panels [kWh/m^2]
PR - performance ratio, coefficient for losses, default value = 0,75

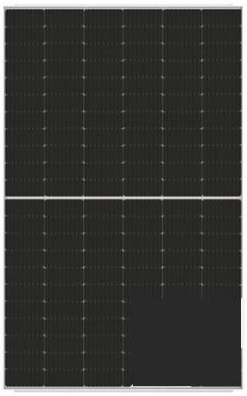


Fig. 5. *500 W solar photovoltaic panel with a surface of A = 2 m^2*

By knowing the relation for estimating the produced electric energy by a photovoltaic panel, as given in relation (1), and by knowing the annaul average solar radiation as presented in Figure 2 for different Arabic and African countries it is possibile to estimate the value of electric energy produced by presented solar photovoltaic panel in Figure 4 in different countries of this region, as follows:

- Related to characteristic situation in Jordan, as it ist o be remarked in Figure 2: the annual average solar radiation is H = 2250 kWh/m^2.

The electric energy produced by this photovoltaic panel in a year can be estimated by using relation (1):

$$E_{panel} = A * r * H * PR = 2 * 0,156 * 2250 * 0,75 = 526,5 \text{ [kWh/year]} \quad (2)$$

Several single photovoltaic panels can be coupled getting by this a so-called photovoltaic panels system, as presented in Figure 6, having a power of 5 kW.

Fig. 6. *5 kW photovoltaic panels system with a total surface of A = 20 m^2 [13]*

In the case of using photovoltaic panels systems the electric energy production in the same natural conditions as before can be calculated by using relation (1) under the conditions specific to Jordan in Arabic region, as presented in Figure 2.

$$E_{panel\ system} = A * r * H * PR = 20 * 0,156 * 2250 * 0,75 = 5,3 \text{ [MWh/year]} \quad (3)$$

By made calculations, knowing that the electricity consumption in Jordan was $E_{consumed}$ = 17380,17 GWh in 2021 [14] means that in order to cover this energy consumption by renewable energy resources using photovoltaic panel systems it would be the need of a number, n_1, of panels of 500 W producing per year the electric energy of 526,5 [kWh/year], calculated by following relation:

$$n_1 = E_{consumed} / E_{panel} = 17380,17 * 10^6 / 526,5 = 33010770 \text{ photovoltaic panels of 500 W} \quad (4)$$

Assuming that the electricity consumption in Jordan in 2021 would be covered by applying the photovoltaic panels systems of 5 kW, which can produce per year the electric energy of about 5,3 MWh, this means that in order to cover the electric energy consumption in Jordan in 2021, mentioned above, there would be the need to use a number, n_2, of photovoltaic panels systems calculated by following relation:

$$n_2 = E_{consumed} / E_{panel\ system} = 17380,17 * 10^3 / 5,3 = 3279278 \text{ photovoltaic panels systems of 5 kW} \quad (5)$$

6. Conclusions

In the present contribution aspects related to usage potential of renewable energy resources in Arabic countries has been debated. In presented case study applying possibilities of photovoltaic panels and photovoltaic panels systems habe been mentioned in Arabic region, having the specific case of Jordan. Results emphasize the possibilities of using solar energy in Jodan, anyway for shaping sustainable energy supply systems there is a need for innovations, what can bring lowering environmental impacts. The other challenge could be that new technological applications are not assuring per se the sustainability of our society, because of dangers regarding the usage potential of photovoltaic panels in the Arabic world by needed surfaces to be covered by such plants. On the other side, the acceptance from the side of the population in these countries has to be deeply researched. To try controlling this process, sensible factors should be clearly stated, which could play a main role in this regard. There is a need to evaluate systems in a holistic manner by taking into account technical, economic, environmental and social criteria, needed when trying to find best ways for assuring sustainability of human society by using sustainable energy supply systems. This means that there is a need to design a general profile of a sustainable energy supply system in Arabic countries, where it is a need for technical advance. From the made presentation it became clear that technical innovations are requested for designing in the future technologies for energy supply systems with low environmental impacts. To get these goals there is a need for cooperation among scientists from different fields and from different parts of the world for shaping sustainable energy supply systems by applying renewable energy resources.

References:

1. Grunwald, A., (2010), *Technikfolgenabschätzung - Eine Einführung. 2. Auflage*, Edition Sigma (Gesellschaft - Technik – Umwelt, Neue Folge 1), Berlin.
2. Hauff, V. (Ed), (1987), *Our Common Future. The Brundtland Report of the World Commission on Environment and Development*, Oxford Univ. Press, Oxford.
3. Jischa, M. F., (2005). *Herausforderung Zukunft,* 2nd edition, Elsevier, Spektrum Publishing House, Heidelberg.
4. Lengsfeld, T., Tulbure, I., Ali V. (Eds.), (2003), *Exploring a worthwhile future for all. A tt30- report of the Club of Rome*, Spanish Chapter of the Club of Rome, Valencia.
5. Meadows, D. And D., (1972), *Limits to Growth*, Universe Book, New York.
6. Mousa, S., M., Tulbure, I., (2020), *Physics- and technology-based approaches for human sustainability*, In: ECOTERRA - Journal of Environmental Research and Protection, Volume 17 Issue 1 Bistrita, pp. 13-23.
7. Tulbure, I., (2003), *Integrative Modellierung zur Beschreibung von Transformations-prozessen. Habilitationsschrift*, TU Clausthal, Germany, VDI-Fortschrittsberichte, Reihe 16, Nr. 154, VDI-Verlag, Düsseldorf.
8. Tulbure, I., (2013), *Technikbewertung. Vorlesungsskript. (Technology Assessment. Lecture Notes)*. Clausthal University of Technology, Clausthal-Zellerfeld.
9. Tulbure, I., Berca, M., (2020), *Assessing Environmental Impacts of Energy Supply Systems*, ECOTERRA - Journal of Environmental Research and Protection, Vol. 17, Nr. 2, Bistrita, pp. 1-11.
10. Tulbure. I., Berca, M., (2022), *Optimizing Odds of Energy Supply by Reducing Corresponding Environmental Impacts*, Indian Journal for Environmental Protection, IJEP, KALPANA Corporation, Vol. 42 No 5 pp. 585-590.
11. ***, Usage of solar energy in the Middle East towards sustainability, https://phys.org/news/2012-12-middle-east-embrace-solar-energy.html) (accessed on April 23, 2023).
12. ***, Calculate Solar Panel KWp, https://solvoltaics.com/calculate-kwp-solar-panel/ (accessed on April 24, 2023).
13. ***, Photovoltaic panels system, https://www.belmontsolar.com/solar-installation (accessed on April 22, 2023).
14. ***, Energy consumption in Jordan, https://www.zawya.com/en/economy/levant/electricity-consumption-reaches-new-heights-in-jordan-mtnmttoj (accessed on April 25, 2023).
15. ***, Wikipedia, Solar GIS-Solar-map-Africa-and-Middle-East, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SolarGIS-Solar-map-Africa-and-Middle-East-en.png (accessed on April 24, 2023).
16. ***, http://www.capegateway.gov.za/ eng/your_gov/406/events/101218.
17. ***, http://www.itu.int/wsis.
18. ***, http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21toc.htm.

STUDII ŞI CERCETĂRI PRIVIND CALITATEA AERULUI ÎN MUNICIPIUL CĂLĂRAȘI

Autor: Ștefania - Gabriela PUTERE[1]
puteregabriela@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Daniela- Ionela CIOLEA**[2]

[1]*Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul IV*
[2]*Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:
Lucrarea vizează calitatea aerului în municipiul Călărași și prezintă o serie de cercetări și rezultate obținute în urma verificărilor la Agenția de Mediu, respectiv în teren, dar și din monitorizarea on-line a zonei.
Cuvinte cheie:
Calitatea aerului, indicatori, stație de monitorizare

1. Introducere - Considerații generale privind calitatea aerului

Aerul este factorul de mediu care constituie cel mai rapid suport ce favorizează transportul poluanţilor în mediu. Poluarea reprezintă contaminarea mediului înconjurător cu materiale care interferează cu sănătatea umană, calitatea vieții sau funcția naturală a ecosistemelor (organismele vii și mediul în care trăiesc).

Poluarea atmosferei se referă la eliberarea poluanților în aer, aceștia fiind dăunători, fapt pentru care milioane de oameni mor anual din cauza acestei probleme, iar majoritatea persoanelor, mai ales cele care trăiesc în țări în curs de dezvoltare, respiră aer care depășește limitele considerate normale pentru nivelul poluării.

În Județul Călărași sunt amplasate 3 stații de Monitorizare a Calității Aerului, una dintre ele fiind la ieșireadin județ. Staţia CL3 amplasată în zona comunei Modelu (figura 1) a înregistrat zilele trecute o ușoară depășire a indicelui de poluare peste limita admisă și anume: NO_2, NOx, CO.

Fig. 1. *Stația CL3 - Zona Comuna Modelu*

Valoarea limită pentru protecția sănătății umane și a mediului înconjurător pentru NO_2 este de $40\mu g/m^3$, pentru NO_x este de $30\mu g/m^3$ iar pentru CO este de 10 mg/m^3 .

Calitatea aerului din municipiul Călărași este considerată ca fiind una bună, iar poluarea aerului prezintă riscuri reduse sau nu prezintă riscuri pentru populație și mediul înconjurător.Poluantul principal, conform studiilor efectuate, se consideră a fi O_3 (ozonul).

2. Structura rețelei de monitorizare a calității aerului

Staţia CL1 (figura 2) amplasată în zona Orizont este staţie de trafic și monitorizează influenţa traficului asupra calităţii aerului în scopul de a evidenția nivelul de poluare la care este expusă populaţia.

Staţia CL2 (figura 2) amplasată în zona Stadionului Municipal este staţie de fond urban și monitorizează nivelul de poluare din ariile urbane, influența "așezărilor urmane", fără să fie influenţate direct de trafic sau industrie.

Stația CL-3 (figura 2) amplasată în comuna Modelu, județul Călărași este staţie de fond rural care monitorizează nivelul de fond al poluării în zona rurală.

Poluanţii monitorizaţi sunt: SO_2, NO, NO_2, NOx, CO, Ozon, PM10, PM2,5, NH_3 (tabelul 1). Sunt monitorizaţi totodată și parametrii meteorologici (direcție și viteză vânt, temperatură, presiune, radiaţie solară, umiditate relativă, precipitaţii).

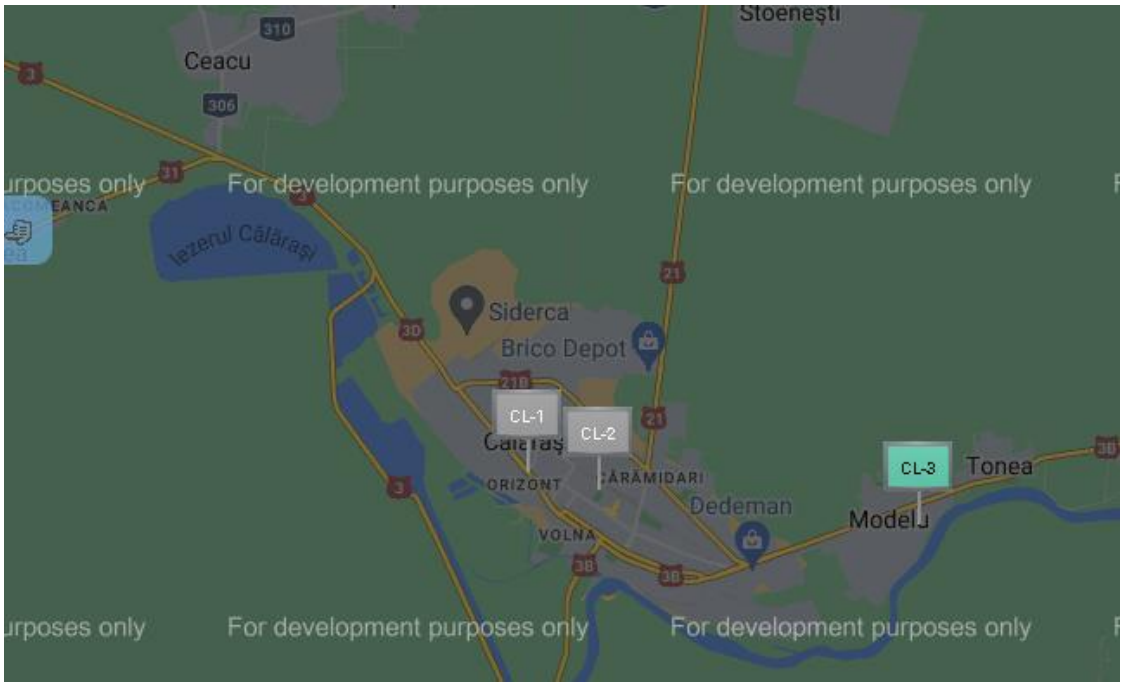


Fig. 2. *Amplasarea staţiilor de monitorizare automată a calităţii aerului în Călăraşi*

Evaluarea nivelului indicatorilor de calitate a aerului are la bază două metode:

- măsurări prin puncte fixe efectuate de APM Călărași prin stațiile automate din sistemul RNMCA;
- tehnici de modelare a dispersiilor prin utilizarea programului AERMOD VIEW și având la bază sursele de identificare prin inventarele de emisii, rapoartele anuale privind starea mediului – județul Călărași, informațiile Institutului Național de statistică și alte informații obținute de Consiliul Județean de la instituții.

Tabelul 1. *Parametrii monitorizaţi de staţia CL3*

Codul staţiei	Localizare	Tipul staţiei	Coordonate		Altitudine (m)	Mediul înconjurător local/morfologia peisajului		Parametrii monitorizaţi
			latitudine	longitudine		Tipul zonei	Caracterizarea zonei	
CL3	Comuna Modelu Str. Aurora nr. 2	fond rural	40°20´ N	27°39´E	22	urbană	periferică	SO_2, NO, NO_2, NO_x, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, Ozon, NH_3 Parametrii meteorologici (direcţie şi viteză vânt, temperatură, presiune, radiaţie solară, umiditate relativă, precipitaţii).

3. Surse de poluare atmosferică în municipiul Călărași

În tabelul 2 sunt redate sursele de poluare și efectele poluanților asupra sănătății și a mediului. Pe baza rezultatelor evaluării calității aerului se stabilesc zonele în care există o tendință de ceștere a concentrației poluanților sau nu sunt respectate obiectivele de calitate ale aerului. În scopul menținerii și îmbunătățirii calității aerului, pentru a proteja populația și mediul ca întreg, în aceste zone se elaborează planuri de calitate a aerului prin care se stabilesc măsuri pentru atingerea valorilor limită sau ale valorilor țintă ale unui poluant.

Tabelul 2. *Sursele de proveniență și efectele indicatorilor*

Indicator	Sursă	Impact asupra sănătății și mediului
Dioxid de sulf	Arderea combustibililor fosili, procese industriale	Boli ale sisitemului respirator, iritații oculare și ale faringelui. Depuneri acide.
Monoxid de carbon	Arderi incomplete	Cefalee, oboseală, pierderea cunoștinței, moarte.
Pulberi în suspensie	Arderea combustibililor fosili, surse naturale	Boli ale sistemului respirator și cardiac.
Ozon	Reacții fotochimice NOx și COV	Boli ale sistemului respirator, iritații oculare. Necroze ale plantelor.
Oxizi de azot	Arderea combustibililor fosili, procese industriale	Boli ale sistemului nervos, iritarea mucoasei oculare și nazale. Ploi acide, eutrofizare.

4. Tendințe privind emisiile în perioada 2018 – 2022

La nivelul județului Călărași, colecția de date aferentă anului de raportare 2022 cuprinde 36 de complexe industriale, cu 29 complexe industriale mai mult față de anul de raportare 2016 (figura 3).

Informațiile sunt înscrise în Registrul European al Poluanților Emiși și Transferați (E-PRTR).

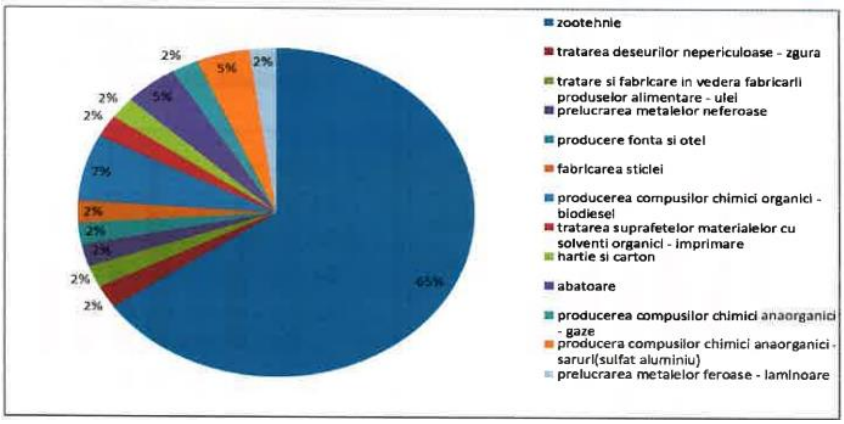


Fig. 3. Sursele de emisie poluanți în județul Călărași

Principalele sectoare de activitate pentru care s-a calculat tendința emisiilor antropice de poluanți în perioada 2018 – 2022: producerea și distribuția energiei, utilizarea energiei în industrie, procesele industriale, transportul rutier, transport ne-rutier, sector comercial, industrial și gospodării, agricultură, folosirea de solvenți și produse, deșeuri, altele.

5. Efectele asupra vegetației și mediului

În tabelul 3 sunt redate sursele de poluare și efectele poluanților asupra vegetației și a mediului.

Tabelul nr. 3. *Indicatorii si efectele asupra mediului*

Indicator	Efecte asupra vegetației	Efecte asupra mediului
Dioxid de sulf	Este considerat cel mai toxic poluant atmosferic, acesta distrugând țesuturile vegetale și clorofila și împiedicând procesul de fotosinteză.	Contribuie la acidifierea precipitațiilor, cu efecte toxice asupra vegetației și solului, dar și asupra ecosistemelor lotice și lentice. Corodează suprafețele metalice, deteriorează și decolorează clădirile, atacă pietrele de construcție. Creeaza smogul fotochimic cu efecte mortale asupra organismului uman.
Oxizii de azot	Asupra animalelor se manifestă prin schimbări în funcționarea plămânilor, modificări în structura proteinelor, schimbări	Oxizii de azot sunt responsabili pentru formarea smogului, a ploilor acide, deteriorarea calității

	celulare, mărirea veziculelor pulmonare, modificări hematologice și enzimale, pierderi în greutate, susceptibilitatea la infecții respiratorii, etc. Oxizii de azot produc la nivel celular o umflare a tilacoidelor din cloroplaste,diminuând fotosinteza, producând albirea sau moartea țesuturilor plantelor.	apei, efectului de seră, reducerea vizibilității în zonele urbane și favorizează procesul de eutrofizare care are ca efect acumularea nitraților la nivelul solului ce pot provoca alterarea echilibrului ecologic ambiental.
Particule în suspensie (PM10 și PM2,5)	-	Acționează ca un gaz cu efect de sera ce are ca efect răcirea climei, deși uneori poate produce și efectul invers, de încălzire al acesteia. compușii pot modifica dinamica precipitațiilor și pot afecta proprietățile albedoului prin modificarea capacității de reflecție a luminii de către zăpadă.
Ozon (O3)	Ozonul slăbește capacitatea plantelor de a rezista la dăunători; cauzează distrugerea frunzelor și reduce ritmul de creștere al pădurilor, producând grave tulburări la nivelul ecosistemelor locale.	Ozonul este o componentă de bază în poluări puternice ale mediului cum sunt ploile acide și smogul,și face parte din grupa gazelor de seră(cele care absorb radiația termică la suprafața solului).

6. Măsuri sugerate pentru îmbunătățirea calității aerului în municipiul Călărași

În tabelul 3 sunt grupați și enumerați atât factorii poluanți cât și măsurile de menținere a calității aerului și include observațiile specifice propuse pe tipuri de activități al căror impact așteptat este menținerea în norme admisibile a calității aerului.

Tabelul 3. *Măsuri de menținere a calității aerului*

Poluant	Comparativ cu mediile pe termen scurt	Comparativ cu mediile pe termen lung	Observaţii generale
Particule $PM_{2.5}$ și PM_{10}	Depășiri în zone industriale și în agricultură (ferme zootehnice)	-	Se impune menținerea măsurilor de control a activităților zootehnie și industrie și promovarea transportului mai curat
Oxizi/dioxid de azot, NO_x	Depășiri ale pragului inferior și superior de evaluare în zona industrială de nord a municipiului Călărași minoră a valorii limită. Depășiri în zone rurale ca urmare a utilizării lemnului pentru combustie	-	Depășirile pot fi rezolvate prin reducerea NO_x din sectorul transporturi și politici sociale pentru reducerea utilizării lemnului pentru încălzireamrezidențială
Monoxid de carbon, CO	Nici o depășire	-	Nici o acțiune nu e necesară
Oxizi/dioxid de sulf, SO_x	Nici o depășire	-	Nici o acțiune nu e necesară

7. Concluzii:

Pentru menținerea calității aerului în municipiul Călărași sunt impuse o serie de măsuri precum limitarea emisiilor prin aplicarea măsurilor cuprinse în programele de conformare, astfel încât să se respecte cerinţele BATşi limitele impuse prin autorizaţiile de mediu dar și poiecte puse în aplicare sau în curs de desfășurare precum îmbunătăţirea infrastructurii drumurilor interioare din municipiul Călărași prin refacerea și modernizarea străzilor interioare, achiziții publice de autobuze electrice dar și campanii de comunicare cu privire la calitatea aerului pentru a ajuta locuitorii să conștientizeze și să contribuie tot mai mult la menținerea calității aerului pe care îl respiră.

Bibliografie:

1. https://editia.eu/2019/10/30/calarasi-un-oras-poluat-statiile-de-monitorizare-a-calitatii-aerului-au-inregistrat-un-nivel-de-poluare-alarmant/
2. http://www.anpm.ro/documents/16755/69199950/Evolutia+calitatii+aerului+martie+2022.PDF/4f84f2ea-c874-4cc4-b5b4-3d0b80d18ba6
3. http://www.anpm.ro/documents/16755/47120175/Plan+de+mentinere+calitate+aer+2019-2023+in+judetul+Calarasi.pdf/1bd6a93e-a16a-4373-9ebe-827ac50ae631
4. https://www.calarasi.ro/images/Mediu/Plan%20mentinere%20calitate%20aer%20in%20judetul%20Calarasi_2019%20verificat%20final%2026%2007%202019%20final%20.pdf

INFLUENŢA DEŞEURILOR REZULTATE DIN CONSTRUCŢII ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURATOR

Autor: Marian-Lucian OPREA[1]
lucyan868@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Daniela- Ionela CIOLEA**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Specializarea Ingineria şi protecţia mediului în industrie, anul IV*
[2] *Universitatea din Petroşani , Facultatea de Mine, Departametul de Ingineria Mediului şi Geologie*

Rezumat:
Lucrarea evidentiaza influenta deseurilor rezultate in urma contructiilor si efectul acestora asupra mediului in scopul identificarii unor solutii care sa nu afecteze natura si care sa se incadreze in legislatiile in vigoare.
Cuvinte cheie:
Poluator, deşeuri, gestionare

1. Introducere

Protejarea mediului este esențială pentru calitatea vieții noastre și a generațiilor viitoare. La baza politicilor de mediu ale U.E. se află principiul ,,poluatorul plăteste”. Definiţia de ,, poluator ” face trimitere la cel ce cauzează direct sau indirect daune mediului , ceea ce înseamnă ca nu se limitează la o simplă descărcare de ape reziduale sau de emisii de poluanţi in atmosferă. Poluatorul trebuie să suporte toate cheltuielile aferente programului de măsuri pe care autorităţile publice le-au decis pentru eliminarea efectelor negative ale poluării provocate din culpa poluatorului.Plata înseamnă investiţii pentru a atinge standarde de mediu mai ridicate înseamnă cerinţa de a prelua, recicla , valorifica un produs dupa utilizare sau taxe pe care companiile sau consumatorii trebuie sa le plătească dacă generează deşeuri.

Protecţia mediului implică preocuparea tuturor factorilor politici, economici şi tehnico-ştiinţifici la nivel mondial pentru conservarea şi valorificarea resurselor, în consens cu principiile dezvoltării durabile şi ale politicii de mediu.

2. Deşeurile provenite din construcţii

Deşeurile reprezintă una dintre cele mai poluare şi sunt o problemă cu impact major asupra mediului pe care le are planeta.mari surse de

Obiectivul principal al politicii deşeurilor este prevenirea producerii acestora. Infrastructura de gestionare a deşeurilor din construcţii şi demolări fiind încă departe de nevoile existente, prevenirea sau reducerea generării deşeurilor constituie o modalitate sustenabilă pentru a ţine sub control generarea deşeurilor.

Problematica gestiunii de deşeuri din construcţii şi demolari reprezintă una dintre preocupările majore ale autorităţilor responsabile cu protecţia mediului.

Deşeurile provenite din construcţii şi demolari reprezintă circa jumătate din întreaga cantitate de deşeuri municipale solide generate în unele ţări europene , aceste deşeuri sunt rezultate din activităţile de construire, renovare, reabilitare, reparare, consolidare, demolare a construcţiilor civile, a contrucţiilor industriale, a structurilor edilitare, a infrastructurii de transport precum şi a activităţilor de dragare şi de colmatare. Sunt identificate ca un flux prioritar de deşeuri de către U.E. pentru că pot fi o sursă de reciclare și reutilizare pentru industria construcțiilor.

Standardele de mediu sunt vazute din ce in ce mai mult ca o încurajare spre folosirea alternativelor mai puţin periculoase pentru încurajarea reciclării şi minimizarea depozitării deşeurilor, spre utilizarea materialelor ecologice în stadiul de proiectare al unui produs.

Pentru reutilizarea deşeurilor din construcţii şi demolări se reduce spaţiul destinat depozitelor de deşeuri autorizate şi permite o economie a resurselor naturale , iar din punct de vedere economic utilizarea materialelor reciclate în locul resurselor naturale devine de la un an la altul o saluţie din ce în ce mai avantajoasă pentru că ating costuri extrem de mari.

În România nu există depozite de deșeuri din construcții și demolări și de cele mai multe ori aceste deșeuri sunt eliminate în depozitele de deșeuri municipale. Există mai mulți operatori economici care operează concasoare care transformă betonul și cărămizile în materiale care pot fi folosite în continuare.

Materialul mărunțit trebuie adus la nivelul materiilor prime utilizate în mod obișnuit din punct de vedere al costului și calității.

În România nu există reglementări privind calitatea materialelor produse prin eliminarea deșeurilor de construcții și demolări, ceea ce împiedică utilizarea acestora în diverse aplicații.

3. Cadrul legislativ

3.1. Încadrarea în legislaţia europeană

Principalele documente legislative la nivel european referitoare la gestionarea deşeurilor sunt:

Directiva 2008/98/CE – Directiva Consiliului şi Parlamentului European din 19 noiembrie 2008 privind deşeurile şi de abrogare a anumitor directive;

Decizia 2000/532/CE (noul Catalog European al Deşeurilor) – Decizia Comisiei din 3 mai 2000 care înlocuieşte Decizia 94/3/CE care stabileşte o listă de deşeuri conform articolului 1, litera a), Directiva 75/442/CEE a Consiliului privind deşeurile şi Decizia 94/904/CE a Consiliului care stabileşte lista de deşeuri periculoase conform articolului 1, paragraf 4, Directiva 91/689/CEE a Consiliului privind deşeurile periculoase;

Directiva 99/31/CE – Directiva Consiliului din 26 aprilie 1999 privind depozitele de deşeuri;

Decizia 2003/33/CE – Decizia Consiliului din 19 decembrie 2002 care stabileşte criteriile şi procedurile pentru acceptarea deşeurilor în depozite conform art. 16 din anexa II a Directivei 1999/31/CE;

Regulamentul 1013/ 2002 – Regulamentul Consiliului şi Parlamentului European din 14 iunie 2006 privind transferurile de deşeuri;

Directiva 89/106/CEE - Directiva privind Produsele pentru Construcţii, CPD.

Principalul obiectiv al Directivei Cadru 2008/98/CE privind deşeurile este reducerea la minimum a efectelor negative ale generării şi gestionării deşeurilor asupra sănătăţii populaţiei şi a mediului. Politica privind deşeurile ar trebui să urmărească reducerea consumului de resurse şi să favorizeze aplicarea practică a ierarhiei deşeurilor.

Prin această Directivă se promovează:

- ✓ utilizarea sustenabilă a resurselor naturale şi aplicarea practică a ierarhiei deşeurilor;
- ✓ minimizarea impactului negativ asupra sănătăţii populaţiei şi a mediului datorat generării deşeurilor;
- ✓ măsuri care să urmărească decuplarea (ruperea) legăturii dintre creşterea economică şi generarea deşeurilor;
- ✓ introducerea de măsuri pentru a eficientiza sistemul de sancţiuni, proporţionale şi cu efect de descurajare a acelora care încalcă dispoziţiile prezentei directive;
- ✓ introducerea de măsuri care să asigure sortarea la sursă, colectarea şi reciclarea fluxurilor de deşeuri prioritare.

3.2.Încadrarea în legislaţia naţională

Cadrul legislativ prin care este reglementată gestionarea deşeurilor din construcţii şi demolări cuprinde următoarele acte normative [3], [4]:

Ordonanţa de Urgenţă nr. 78/2000 privind regimul deşeurilor aprobată prin Legea nr. 426/2001, cu modificările şi completările ulterioare (Ordonanţa de Urgenţă nr. 61/2006 aprobată cu modificări şi completări prin Legea 27/2007);

Hotărârea de Guvern nr. 856/2002 privind evidenţa gestiunii deşeurilor şi pentru aprobarea listei cuprinzând deşeurile, inclusiv deşeurile periculoase;

Hotărârea de Guvern nr. 1470/2004 privind aprobarea Strategiei naţionale de gestionare a deşeurilor şi a Planului naţional de gestionare a deşeurilor, modificată şi completată prin H.G. nr. 358/11.04. 2007;

Ordinul Ministrului Mediului şi Gospodăririi Apelor nr.1364/1499/2006 privind aprobarea planurilor regionale de gestionare a deşeurilor (M Of. 232/04.04.2007, anexele 1-8 în nr. 232 bis din aceeaşi data.);

Ordinul Ministrului Mediului şi Gospodăririi Apelor nr. 95/2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare şi a procedurilor preliminare de acceptare a deşeurilor la depozitare şi lista naţională de deşeuri acceptate în fiecare clasă de depozit de deşeuri;

Hotărârea de Guvern nr. 349/2005 privind depozitarea deşeurilor;

Ordinul Ministrului Mediului şi Gospodăririi Apelor nr. 757/2004 pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deşeurilor modificat de Ordinul nr. 1230 din 30 noiembrie 2005 privind modificarea anexei la Ordinul ministrului mediului şi gospodăririi apelor nr. 757/2004 pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deşeurilor;

Hotărârea de Guvern nr. 1061/2008 privind transportul deşeurilor periculoase şi nepericuloase pe teritoriul României;

Hotărârea de Guvern 788/2007 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea Regulamentului Parlamentului European şi al Consiliului (CE) nr.1013/2006 privind transferul de deşeuri;

Legea nr. 101/2006 privind serviciul de salubrizare a localităţilor, cu modificările şi completările ulterioare;

Legea nr. 215 /2001 a administraţiei publice locale, cu modificările şi completările ulterioare;

Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcţii şi unele măsuri pentru realizarea locuinţelor, cu modificările si completările ulterioare;

Legea nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilităţi publice.

4. Tipuri de deşeuri din construcţii şi demolări

Infrastructură, construcție și întreținere drumuri, demolare totală sau parțială a clădirilor sau un obiect de infrastructură (figurile 1-3), poate include [1]:

- materiale rezultate din construcţia şi întreţinerea drumurilor;
- nisip, pietriş, smoală, bitum, piatră construcţii, substanţe cu lianţi bituminoşi sau hidraulici, substanţe gudronate;

Fig.1. Materiale rezultate din demolări

- materiale excavate în timpul activităţilor de construire, dezafectare, dragare, decontaminare etc.
- pietriş, sol, argilă, nisip, roci, resturi vegetale;

Fig.2. Excavator în acțiune

- materiale rezultate din construcţii şi demolări clădiri;
- cărămizi, ţigle, ceramică, roci, ciment, ipsos, plastic, metal, fontă, sticlă, lemn, resturi de tâmplărie, cabluri, soluţii de lăcuit/vopsit/izolante, materiale de construcţii cu termen de valabilitate expirat;

Fig.3. Demolarea unei clădiri cu ajutorul unui excavator

Deșeurile din construcții sunt deseori gestionate neconform, pentru că este dificilă estimarea cantităților, controalele sunt ineficiente, iar sancțiunile nu reprezintă un element de disciplinare a activităților ce poluează mediul înconjurător și contaminează solurile.

Ca întreprindere industrială sau antrepriză de construcții, iată de ce trebuie să gestionezi deșeurile în mod responsabil, cu respectarea reglementărilor în vigoare:

- Deșeurile din construcții sunt de cele mai multe ori inerte și nebiodegradabile;
- Deșeurile industriale sunt grele și voluminoase, așa că solicită gropile de gunoi peste capacitățile maxime de depozitare și procesare;
- Deșeurile din construcții, demolări, excavări, întreținere drumuri conțin materiale periculoase (gudroane, vopseluri, adezivi, azbest, metalele grele, solvenți, lacuri, adezivi, policlorură de vinil, compuși policlorurați, rășini și reziduuri).

Concluzii

Condiții de predare a deșeurilor din construcții și demolări sunt:

- ✓ deșeurile din construcții și demolări trebuie depozitate în saci rezistenți la acțiuni mecanice – saci de rafie.
- ✓ sunt excluse deșeuri precum polistiren, poliuretan, vată minerală și bazaltică. Sacii care vor conține deșeurilor menționate anterior nu vor fi primiți de centre.
- ✓ cantitatea maximă acceptată cu titlu gratuit este de 1 mc/persoană/lună.

Sunt interzise atât depunerile acestor tipuri de deșeuri în pubelele sau în containerele destinate colectării deșeurilor municipale, cât și depunerile necontrolate pe domeniul public.

Praf, resturi de ceramică, moloz – sunt lucruri pe care cei mai mulți dintre noi nici nu le luăm în calcul când planificăm bugetul pentru o renovare. Majoritatea banilor se duc la manoperă, finisaje, mobilier și decorațiuni, dar ar trebui să adaugi pe listă încă o cheltuială: evacuarea deșeurilor care rămân la final.

Deșeuri din construcții și demolări este un termen care definește resturile rezultate în urma activităților de construire, renovare, reabilitare, reparare, consolidare, demolare a construcţiilor civile, a construcţiilor industriale, a structurilor edilitare (n.r. ce servesc comunităților), a infrastructurii de transport şi de excavare a pământului din amplasamente.

Acestea conțin de obicei resturi de materiale de construcții, produși chimici și alte materiale auxiliare, iar 80% din cantitatea de moloz generată în România rezultă din construcţii civile (clădiri), iar restul din construcții ce servesc comunităților, de drumuri şi poduri. Anumite materiale din suma de deșeuri generate pot fi reutilizate, în timp ce altele trebuie să fie supuse unui tratament special.

Gestiunea deșeurilor din construcții și demolări (DCD) reprezintă o prioritate în activitatea autorităților responsabile cu protecția mediului. Se construiește mult în România, atât centre logistice, huburi comerciale, cât și ansambluri rezidențiale și clădiri de birouri.

Domeniul construcțiilor și demolărilor este intruziv, generează o cantitate mare de deșeuri periculoase și are impact semnificativ asupra mediului înconjurător (praf, fum, gaze cu efect de seră, substanțe nocive, nivel mare de zgomot).

Este necesară legiferarea riguroasă a acestei industrii care poluează și are efecte negative asupra sănătății publice. Există proceduri și acte normative ce legiferează colectarea separată a deșeurilor din activitățile de construire, renovare, reabilitare, reparare și consolidare, specifice domeniului. Alte operațiuni mari generatoare de deșeuri sunt demolarea construcţiilor civile și industriale, a structurilor edilitare și a infrastructurii de transport, plus excavarea, dragarea, decolmatarea pământului.

Bibliografia:

1. http://www.traiverde.ro/uploads/fisiere_biblioteca/12/ghid%20deseuri%20constructii%20si%20demolari.pdf
2. https://lovedeco.ro/debarasare-deseuri-constructii-renovare-moloz/
3. https://edirect.e-guvernare.ro/Uploads/Legi/36367/HCL%20189-%20deseuri%20din%20constructii.pdf
4. http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2018-12-13-Lege_CD_13.12.2018%20Final1.pdf

ANALIZA ŞI EVALUAREA GRADULUI DE POLUARE ATMOSFERICĂ LA NIVEL LOCAL

Autor: Florina Maria BODEA[1]
bodeaflorina28@gmail.com

Coordonator: Prof.univ.habil.dr.ing. **Ildiko TULBURE**[2,3,4]

[1] *Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia, Facultatea de Informatică și Inginerie, Specializarea: Ingineria Mediului, anul II*
[2] *Universitatea din Alba-Iulia, Facultatea de Informatică și Inginerie, Departamentul de Cadastru Inginerie Civilă și Ingineria Mediului*
[3] *Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Școala Doctorală „Ingineria Materialelor și Ingineria Mediului”*
[4] *Universitatea Tehnică Clausthal, Germania, Institutul pentru Mecanică, Departamentul pentru Evaluarea Tehnologiilor*

Rezumat:

Atmosfera reprezintă amestecul de gaze din jurul globului pământesc, care asigură viața pe Pământ, oferind totodată protecția împotriva razelor dăunătoare ale Soarelui. Atmosfera este formată din circa 10 gaze diferite, în mare parte azot, 78% și oxigen, 21%. Ca urmare a desfășurării diverselor activități economice umane a avut loc poluarea atmosferei cu dioxid de sulf, oxizi de azot, monoxid de carbon și ozon, precum și fum, praf, ca și cenușa vulcanică. Arderea resurselor fosile a dus la emisii enorme de CO_2 și alte gaze poluante, ceea ce poate conduce la intensificarea efectului de seră, la încalzirea globală, la subțierea stratului de ozon, ca și la apariția ploilor acide. Poluarea atmosferică este una dintre cele mai dezbătute probleme ale societății actuale, reieșind necesitatea dezvoltării unei metodologii complexe de analiză și evaluare holistică ale acestor procese de poluare în scopul găsirii strategiilor optime pentru reducerea poluării atmosferice la nivel regional și local. Scopul este de-a pastra aceeași calitate a mediului si a asigura condițiile corespunzatoare de viață pentru fauna și flora ce însoțesc viața oamenilor pe Terra.

Cuvinte cheie:

Terra, atmosferă, poluare atmosferică, gaze, resurse, analiză și evaluare

1. Introducere

Se cunoaște faptul că poluarea atmosferică reprezintă o gravă problemă la nivel global și dăunează sănătății umane și mediului (Lengsfeld et al., 2003). În ultimul timp in Europa, emisiile multor poluanți atmosferici au scăzut substanțial, determinând o îmbunătățire a calității aerului. Cu toate acestea, concentrațiile poluanților atmosferici continuă să fie foarte mari, iar problemele legate de calitatea aerului persistă.O proporție semnificativă a populației Europei locuiește în zone, în special orașe, unde apar depășiri ale standardelor de calitate a aerului: poluarea cu ozon, dioxid de azot și pulberi în suspensie (PM), ceea ce poate induce riscuri grave pentru sănătate. Mai multe țări au depășit în 2010 una sau mai multe limite de emisie la patru poluanți atmosferici importanți (Tulbure, 2022). Reducerea poluării atmosferice rămâne așadar o tematică deosebit de importantă. Poluarea aerului este o problemă la nivel local, regional, national, paneuropean și chiar la nivel global. Poluanții atmosferici emiși într-o țară pot fi transportați în atmosferă, contribuind sau ducând la o calitate scăzută a aerului în alte zone. Pulberile în suspensie, dioxidul de azot și ozonul de la nivelul solului sunt recunoscuți în prezent drept cei trei poluanți care afectează cel mai grav sănătatea umană (Jischa, 2005). Expunerile pe termen lung și cele maxime la acești poluanți variază ca gravitate și impact, de la efectele minore asupra sistemului respirator până la decesul prematur. Aproximativ 90% din locuitorii orașelor din Europa sunt expuși la poluanți în concentrații peste nivelurile de calitate a aerului considerate dăunătoare pentru sănătate. De exemplu, pulberile fine în suspensie ($PM_{2,5}$) din aer reduc speranța de viață în UE cu peste opt luni. Benzopirenul este un poluant cancerigen din ce în ce mai îngrijorător care, în mai multe zone urbane, în special din Europa centrală și de est, este prezent în concentrații care depășesc pragul stabilit pentru protecția sănătății umane (https://www.eea.europa.eu/en).

Sursele de poluare atmosferică sunt variate și pot fi antropice sau naturale, de exemplu (Tulbure, 2022):

- arderea combustibililor fosili în producerea de energie electrică, transporturi, industrie și gospodării;
- procese industriale și utilizarea solvenţilor, de exemplu în industria chimică şi extractivă;
- agricultură;
- tratarea deşeurilor;
- erupţiile vulcanice, praful aeropurtat, dispersia sării marine și emisiile de compuşi organici volatili din plante sunt exemple de surse naturale de emisie.

2. Descriere zonei studiate

Clima judeţului Alba este temperat - continentală cu uşoare nuanţe de excesivitate în zonele mai joase dar moderată şi mai umedă în zona montană.

Relieful este factorul ce influenţează climatul prin: forma sa, expoziţia versanţilor şi altitudinea. Muntele constituie o barieră orografică, iar culoarul Mureşului favorizează pătrunderea aerului din ambele sensuri, tot muntele determină zonalitatea pe verticală a tuturor elementelor climatice.

Munţii Apuseni determină procesele de fohnizare a aerului ce au loc pe rama estică a acestora. Masele de aer mai umede în ascendenţa lor îşi pierd umezeala în munţi, iar în descendenţă pe versanţii estici determină un timp cu mult senin uscat și mai călduros.

De Ziua Pământului petrecută în data de (22.04.2023), împreună cu „Asociația La Pas” am răspuns invitației pentru ecologizarea la nivel local , proiect numit „O Românie curată începe de acasă, implementat de „Act for Tomorrow” și „P&G România”.Toată acțiunea s-a desfășurat pe o zonă cu un mare potențial de agrement și anume pe malul Râului Ampoi, după cum se observă în figurile 1 și 2 (https://www.calitateaer.ro/public/home-page/?__locale=ro).

Fig. 1. *Imaginea zonei înainte de acțiunea de ecologizare în zona malului râului Ampoi, jud. Alba*

Fig. 2. *Imaginea zonei după acțiunea de ecologizare*

Așadar, ceea ce se observă în figura 1 este doar o mică parte din restul ‘mormanelor” de deșeuri, pentru a le înlătura este nevoie de eforturi uriașe orientate pentru a reduce poluarea, cu scopul protejării în continuare a sănătății umane și a mediului, ca și a creerii unui spațiu curat și plăcut benefic traiului uman.

3. Monitorizare calității aerului

Există stații special construite pentru monitorizarea calității aerului amplasate în diferite zone. În scopul monitorizării constante a principalilor parametrii referitori la calitatea aerului în zonele urbane se aplică diferitele stații de monitorizare mai simple sau mai complexe, având atașate în componența lor diferite aparate de masură ale diverșilor poluanți atmosferici (Tulbure, 2022). Pentru a exemplifica o asemenea stație de monitorizare se specifică stația de monitorizare din orașul Alba Iulia, după cum se prezintă in Fig. 3, Stația AB1 din Alba Iulia. Caracteristicile acestei stații de monitorizare sunt prezentate în detaliu în cele ce urmează:

Stația AB 1-ALBA IULIA (figura 3)
Codul stației: RO0092A
Denumirea arealului/zonei: Municipiul Alba Iulia - str. Lalelelor nr. 7B - amplasată în zonă rezidențială urbană
Adresa: str. Lalelelor nr. 7B
Aria de reprezentativitate :
Tipul staţie: Raza ariei de reprezentativitate
Fond urban: 1-5 km
Coordonatele geografice (longitudine şi latitudine).
Long.: 23.563483°
Lat.: 46.064222 °
Altitudinea: 246 m

Poluanţii măsuraţi: dioxid de sulf (SO2), oxizi de azot (NO, NO2, NOx), monoxid de carbon (CO), pulberi în suspensie (PM 10), metale grele, ozon (O3) și precursori organici ai ozonului (benzen, toluen, etilbenzen, o-xilen, m-xilen și p-xilen).

Parametrii meteorologici măsurați ce se utilizează strict pentru interpretarea/gestionarea datelor referitoare la poluanții determinați – temperatura, viteza vântului, direcţia vântului, umiditatea relativă, presiunea atmosferică, radiaţia solară, precipitaţii.

Fig.3. *Stația de monitorizare a calității aerului AB 1-ALBA-IULIA,str. Lalelelor,nr.7B*

Pe baza evaluării calității aerului se *emite un Buletin pentru informarea publicului, cu privire la calitatea aerului în județul ALBA, dupa cum se prezinta in Tabelul 1, iar ulterior se* stabilesc modalitățile de gestionare a calității aerului prin identificarea la scară locală a arealelor de interes unde trebuie inițiate planuri/planuri integrate de calitate a aerului; planuri de menținere a calității aerului; planuri de acțiune pe termen scurt . În conformitate cu prevederile Legii nr. 104/2011, iar legea se referă la: Art. 1 Prezenta lege are ca scop protejarea sănătăţii umane și a mediului ca întreg prin reglementarea măsurilor destinate menţinerii calităţii aerului înconjurător acolo unde aceasta corespunde obiectivelor pentru calitatea aerului înconjurător, cu modificările ulterioare, se întocmesc următoarele tipuri de planuri:

- planuri integrate de calitate a aerului;
- planuri de menținere a calităţii aerului;
- planuri de acțiune pe termen scurt.

În situația în care doar pentru un singur poluant se depășește valoarea limită prevăzută în Legea nr. 104/2011, cu modificările ulterioare, privind calitatea aerului înconjurător se întocmește un plan iar în cazul în care pentru același areal se depășesc valorile limită pentru doi sau mai mulți poluanți, atunci se va întocmi un plan integrat de calitatea aerului. Planul/planul integrat de calitatea aerului reprezintă setul de măsuri cuantificabile din punct de vedere al eficienței lor, pe care titularul/titularii de activitate trebuie să le ia astfel încât, pentru poluanții atmosferici considerați în evaluarea calității aerului, să fie respectate valorile limită sau, după caz, valorile țintă, astfel cum sunt ele stabilite în

anexa nr. 3 din Legea nr. 104/2011, cu modificările ulterioare (sursa: http://www.anpm.ro/web/apm-alba/calitatea-aerului).

Tabelul 1. *Buletin pentru informarea publicului, cu privire la calitatea aerului în județul ALBA, în data de 27/04/2023 - sursa : http://www.anpm.ro/web/apm-alba/calitatea-aerului*

COD STAȚIE	ZONA/TIP STAȚIE	INDICELE GENERAL DE CALITATE A AERULUI-IG						OBERVAȚII
		1. Bun	2. Acceptabil	3. Moderat	4. Rău	5. Foarte rău	6. Extrem de rău	Indicatori măsurați:dioxid de sulf(SO2), dioxid de azot(NO2), ozon(O3),pulberi în suspensie cu diametrul mai mic de 10 microni (PM10).
AB 1, RO0092A	ALBA IULIA/FOND URBAN							

4.Concluzii

În scopul abordării sistemice ale acestor interacțiuni referitoare la analiza si evaluarea gradului de poluare atrmosferica la nivel local, relevant este a cunoaște caracteristicile aspectelor analizate, ale ecosistemelor aferente, până la resursele avute la dispoziție și consumate în scopul supraviețuirii, resurse alimentare, resurse energetice, diverse alte resurse materiale. Interacțiunile menționate în special prin modul de desfășurare a vieții oamenilor și prin diversele procese de producție și activități economice umane pot conduce la impactarea mediului înconjurător prin fenomene de poluare aferente, decurgând necesitatea dezvoltării diverselor acțiuni în scopul protecției mediului. Aceste acțiuni pot fi concretizate prin tehnologii corespunzătoare de protecția mediului, dar și prin acțiuni educative în sprijinul protecției mediului, ca și prin dezvoltarea legislației în scopul protecției mediului (Tulbure, 2022).

Protecția mediului se aplică cu succes în prezent în unele zone ale lumii, dar în altele este practic inexistentă. Dezvoltarea mentalității pentru protecția mediului are loc într-un ritm destul de lent, cu toate că se simt deja efectele poluării fără precedent a mediului înconjurător – de ex. prin fenomenele legate de încălzirea globală. Protecția mediului, pentru a fi practicată cu succes, trebuie să înglobeze și avantaje economice (prin scăderea consumului de energie, de exemplu, sau a consumului de apă și de materiale) la nivelul intreprinderilor sau ale diverselor procese de producție industriale. Sistemele de monitorizare și evaluare a mediului sunt importante pentru colectarea datelor de mediu, ca și pentru analiza și evaluarea calității mediului. La ora actuală există mai mulți indicatori de mediu, referitori la concentrații de diverși poluanți în atmosferă, îndeosebi pentru a caracteriza, adică a analiza și evalua poluarea aerului, care se utilizează în diverse țări ale lumii, inclusiv în țara noastră, după cum s-a exemplificat si în această lucrare.

Bibliografie:

1. Jischa M.F., (2005), *Herausforderung Zukunft*, (in German), 2nd Edition, Spektrum, Berlin, Deutschland.
2. Lengsfeld T., Tulbure I., Ali V., (2003), *Exploring a worthwhile future for all (Explorarea unui viitor demn pentru toți)*. Raport al tt30 al Clubului de la Roma.Asociația Spaniolă a Clubului de la Roma, Valencia, Spania.
3. Tulbure I., (2022), *Ecologie* – curs online, Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia.
4. http://apmab.anpm.ro/buletine-calitate-aer
5. https://www.calitateaer.ro/public/management-page/management-page/?__locale=ro
6. https://judetul-alba.ro/incarcari/2021/11/PMCA-Alba-V10.pdf
7. https://www.eea.europa.eu/ro/themes/air/intro
8. https://lege5.ro/gratuit/gi2tqmjzgq/dispozitii-generale-lege-104-2011?dp=gu3dkmjygmydo

IMPACTUL ARDERII DEȘEURILOR DE ÎMBRĂCĂMINTE PROVENITE DIN INDUSTRIA SECOND HAND ÎN CARTIERELE ISTORICE ALE VĂII JIULUI. STUDIU DE CAZ - MUNICIPIUL PETROȘANI

Autori: Roxana-Nicoleta BÂRDEA[1], Robert-Laurențiu CHIRIȚOIU[2]
roxanabardea@gmail.com

Coordonatori: Conf.univ.dr.ing. **Csaba LORINȚ[3],** Conf.univ.dr.ing. **Ciprian DANCIU[4],** Șef.lucr.dr.ing. **Răzvan ITU[5]**

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul II*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Electrică și Mecanică, specializarea: Calculatoare, anul I*
[3] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Ingineria Mediului și Geologie*
[4] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Inginerie Minieră, Topografie și Construcții*
[5] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, Departamentul de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi*

Rezumat:

Restructurarea sectorului minier în bazinului Văii Jiului în contextul decarbonizării are ca scop principal reducerea poluării atmosferice. În ciuda faptului că studiile efectuate anterior sugerează o îmbunătățire generală a calității aerului ca urmare a acestui proces, majoritatea nu țin seama de lipsa unei alternative imediate la utilizarea cărbunelui ca resursă energetică primară atât pe plan local cât și regional. S-a constatat că această lipsă de alternativă are o influență negativă asupra calității aerului prin noxele și pulberile eliberate în atmosferă în urma arderii unor combustibili și, mai ales a unor deșeuri, îndeosebi în cartierele istorice ale orașelor. În această lucrare sunt prezentate rezultatele obținute în urma cercetărilor efectuate pentru a evidenția impactul arderii deșeurilor de îmbrăcăminte provenite din industria *second hand* în Municipiul Petroșani cu privire specială asupra toxicității unor gaze astfel rezultate.

Cuvinte cheie:

Decarbonizare, deșeuri, poluare, aer, noxe, pulberi, sănătate

1. Introducere

Proiectul abordează o temă de maximă actualitate, în conexiune cu preocupările științifice ale coordonatorilor lucrării și ale unor colective coordonate anterior de aceștia sau din care a făcut parte, privind mecanismele complexe ce acționează post-restructurare în bazinul Minier al Văii Jiului, cu privire specială asupra calității aerului în Municipiul Petroșani, în contextul decarbonizării. Majoritatea studiilor efectuate anterior sugerează diminuarea impactului și o îmbunătățire generală a calității aerului ca urmare a încetării activităților extractive fără a ține seama însă de lipsa imediată de alternativă la utilizarea cărbunilor ca resursă energetică primară pe plan local și regional. Fără a deține argumente științifice solide, alte colective de autori, bazându-și mai degrabă enunțurile pe interpretarea unor aspecte teoretice generale puse într-un context local inadecvat, fac abstracție, voit sau dintr-o neînțelegere totală a problematicii și a interacțiunilor profunde dintre specificul industrial al zonei, geologia, morfologia, clima și alte elemente ce definesc acest areal geografic special, de lipsa de alternativă a resurselor energetice pe termen scurt și mediu.

Toate acestea, coroborate cu o creștere alarmantă a numărului de pacienți oncologici în zonă, obligă la o abordare diferită care să evidențieze prin studii comparate influența diferitelor surse de poluare a aerului și, în măsura posibilităților, cuantificarea acestora. La diferite niveluri de aprofundare, documentarea subiectului a fost demarată în urmă cu aproximativ 4 ani prin colective din care nu au lipsit studenți, masteranzi sau doctoranzi, la care s-au adăugat recent și cei doi autori ai cercetării curente. Au fost identificate astfel două surse importante care influențează în mod negativ calitatea aerului, și anume noxele și pulberile rezultate ca urmare a creșterii parcului auto și implicit a valorilor de trafic rutier, dar și ca urmare a arderii sistematice a unor combustibili și/sau/mai ales deșeuri în cartierele istorice ale orașelor.

2. Descrierea zonei studiate

Valea Jiului este un loc cu o îndelungată istorie, ca rezultat al existenței în adâncurile sale a unei resurse primare, cărbunele. Cărbunele și revoluția industrială au permis într-o perioadă scurtă de timp, transformarea unui ținut cu puternice valențe pastoral-agrare într-un important centru industrial, puternic integrat și dedicat mineritului. Pentru a se putea înfăptui această dezvoltare organizatorică și tehnologică a fost nevoie de forță de muncă mai mult sau mai puțin specializată. Sporul demografic a făcut ca populația Văii Jiului să crească constant. Procesele organizatorice și

tehnologice, sporul demografic a determinat ca, în timp, alături de spațiul fizic existent, să se realizeze și un spațiu construit, care capătă atributele modernității. [1] Municipiul Petroșani, centrul administrativ al Văii Jiului, este situat în depresiunea omonimă, pe râul Jiu de Est, în partea central, sud-vestică a României, județul Hunedoara. Relieful în teritoriul administrativ este extrem de denivelat, specific zonei montane, cu defilee pe traseele celor două Jiuri (Jiul de Est și Jiul de Vest), cota terenului în zona centrală a orașului fiind de 600 m. [1] În prezent, orașul are o populație de aproximativ 32.000 de locuitori și se întinde pe o suprafață de aproximativ 43,5 km² (Fig. 1). Din punct de vedere istoric, regiunea a fost locuită încă din perioada neolitică, iar în secolul al XIII-lea a fost menționată pentru prima dată în documente ca o regiune minieră importantă. [2]

Colonia fost muncitorească din Petroșani este o zonă istorică importantă a municipiului. Această zonă a fost construită în anii '20 ai secolului trecut, ca parte a proiectului de dezvoltare a orașului ca centru industrial. În această colonie, au fost construite locuințe pentru muncitorii care lucrau în minele de cărbune din zonă. Aceste case au fost proiectate într-un stil arhitectonic specific, cu un singur nivel și cu terenuri de grădină adiacente. Este un cartier în care în prezent locuiesc persoane cu posibilități materiale modeste. [3, 4]

Din păcate, în ciuda frumuseții și valorii istorice a coloniei foste muncitorești din Petroșani, această zonă a devenit una dintre cele mai poluate din oraș din cauza nivelului scăzut de trai și a lipsei de surse alternative de încălzire. Oamenii din această zonă folosesc pentru încălzire, pe lângă lemne, o cantitate semnificativă de materiale textile și alte deșeuri, provocând emisii poluante. Aceste emisii afectează nu doar sănătatea oamenilor din această zonă, ci și mediul înconjurător.

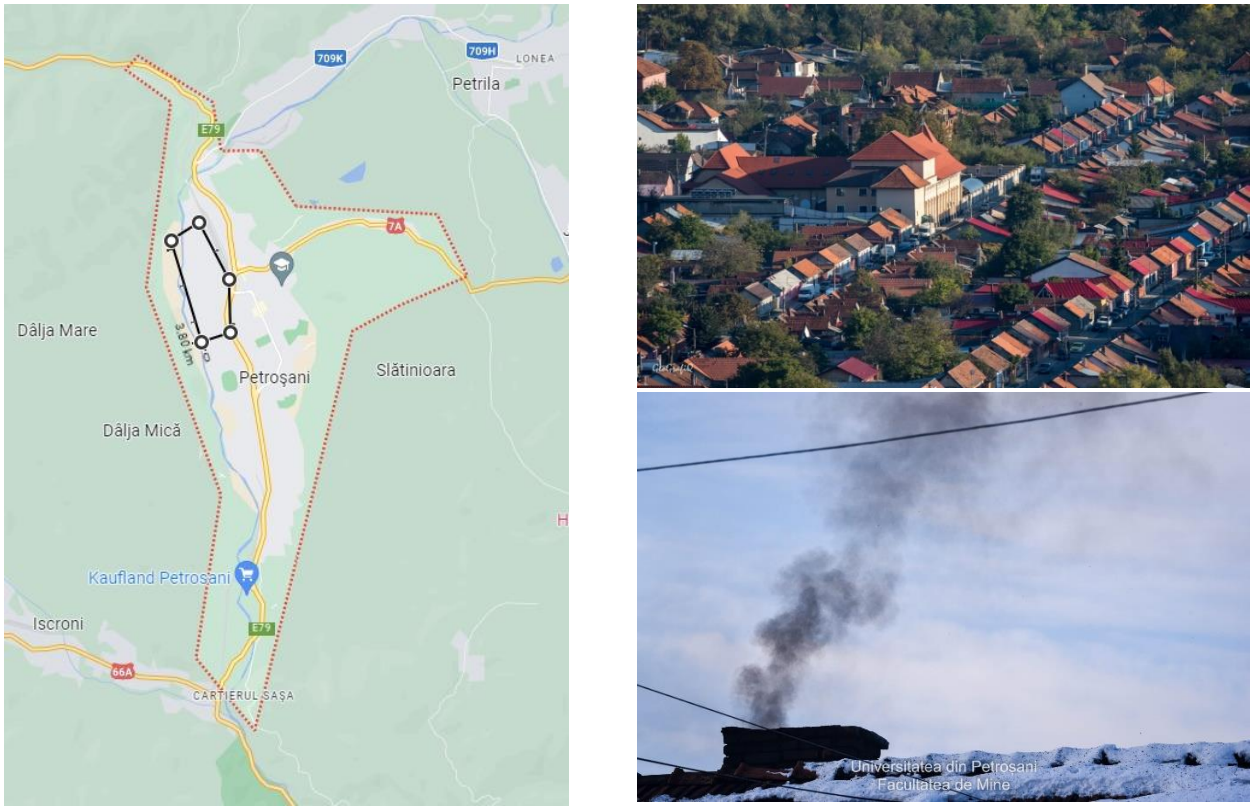


Fig. 1. *Localizarea Municipiului Petroșani și a cartierului istoric - colonia muncitorească, cu reliefarea unor aspecte specifice zonei studiate*

Forma alungită dar și faptul că este înconjurată de munți înalți determină anumite particularități climatice ale depresiunii intramontane, iar orașul Petroșani nu face excepție de la acestea. Masivele muntoase stopează în general deplasarea maselor de aer, astfel că adăpostul oferit de ei împiedică ventilarea depresiunii. Astfel, circulația maselor de aer se face de la nord la sud, prin *„ferestrele”* ce despart munții: Bănița-Merișor și Surduc-Lainici. În Petroșani mai are loc un fenomen termic interesant, cel de *„inversiune termică”*. Iarna, stratele de nori invadează formele joase depresionare permițând stabilirea unui gradient normal la 800 m altitudine de plafonul noros ce favorizează formarea unui strat cu temperatură inversă. [5, 6, 7] La rândul său, acest fenomen îngreunează și el dispersia poluanților atmosferici, aceștia persistând mai mult timp în zonele afectate de poluare.

3. Prezentarea metodologiei și aparatelor utilizate

În cadrul acestei lucrări s-au urmărit două direcții de cercetare. Primul obiectiv l-a constituit stabilirea unui profil al deșeurilor de îmbrăcăminte provenite din industria second-hand, sens în care au fost achiziționați mai mulți saci cu asemenea deșeuri de la depozitele/magazinele de profil. Aceste deșeuri sunt comercializate la prețuri derizorii, cuprinse

între 1 și 5 lei sacul, având declarat domeniul de utilizare *„pentru foc”*. S-a procedat apoi la sortarea și clasificarea obiectelor, conform înscrisurilor de pe etichete identificându-se astfel mai multe tipuri de materiale, precum: Polyester, Acrylic, Elastan, Poliamidă, Vâscoză, Poliuretan, Acetate, Poliacrylic, Bumbac, Lână (Tab. 1, Fig. 2 și 3). În afara acestor materiale identificate, din cele aproximativ 30 de kilograme de deșeuri textile sortate s-au extras și cantități semnificative de accesorii din metal și material plastic a căror incinerare accentuează și mai mult poluarea.

Tabelul 1 - *Categorii și ponderi de materiale identificate în deșeurile textile de tip* second hand

Materialul	Bumbac	Lână	Amestec	Sintetic	Plastic	Metal
Cantitatea [g]	4.525	1.220	9.705	14.770	245	415
Ponderea [%]	14,65	3,95	31,43	47,83	0,79	1,34

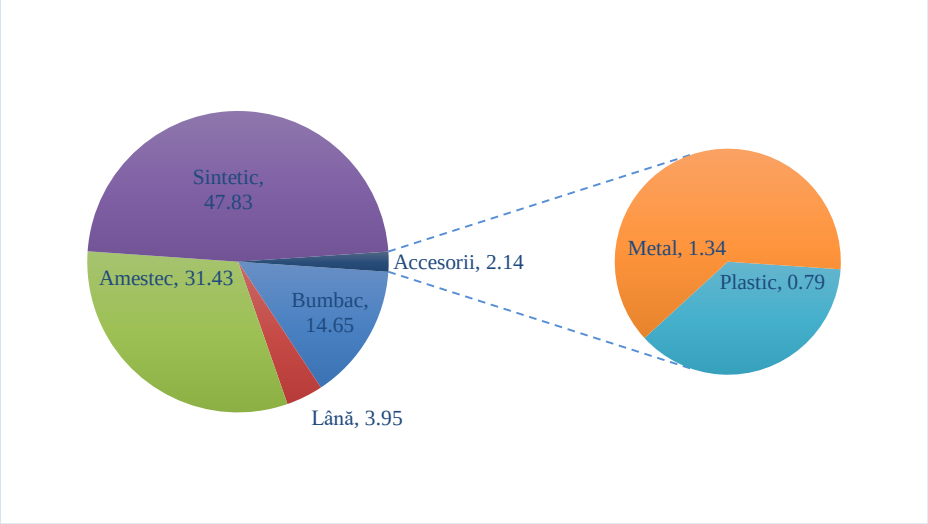


Fig. 2. *Ponderea diferitelor tipuri de materiale în deșeurile textile de tip second hand*

Concomitent cu procesarea deșeurilor textile s-au sortat și clasificat și cca. 10 kilograme de deșeuri de încălțăminte având aceeași destinație declarată de cei care le comercializează și anume *„pentru foc”*. După clasificarea, separarea și cântărirea fiecărui articol în parte s-au stabilit ponderile de participare ale fiecărui tip de material în parte și, în plus, s-au prezervat eșantioane reprezentative în raport de 1/10 pentru a fi ulterior supuse unui regim controlat de ardere în urma căruia se vor stabili profile amănunțite ale gazelor rezultate.

În a doua parte a studiului am vizat efectuarea de măsurători pentru a verifica dacă în afară de poluarea atmosferică, prin arderea acestor deșeuri, nu se produc modificări ale microclimatului interior în locuințele în care se utilizează asemenea *combustibili* și nu există astfel un risc iminent asupra sănătății celor care practică asemenea obiceiuri. În acest scop am utilizat un aparat de măsurare a calității aerului (Fig. 4) pentru a evalua fluctuațiile concentrației unor gaze, compuși și pulberi într-o încăpere prevăzută cu sobă în care am ars diferite materiale, precum: lemn (pentru a simula arderea unor combustibili convenționali utilizați la încălzire), dar și materiale din categoria deșeurilor textile de tip second hand dintre cele sortate și clasificate în laborator, respectiv: bumbac, lână, amestec de bumbac și sintetic, sintetic și încălțăminte. În alegerea imobilului am încercat să surprindem cu o cât mai mare fidelitate situația gospodăriilor din cartierul istoric al Municipiului Petroșani. Dispozitivul de măsurare utilizat, deși de uz domestic, dispune de senzori performanți pentru monitorizarea parametrilor și de un ventilator încorporat care captează aerul din zonă și îl trece în flux continuu prin interiorul aparatului, astfel încât permite monitorizarea în timp real al următorilor parametri: PM 2.5, PM 1, PM 10, CO_2, HCHO și TVOC precum și a temperaturii și umidității. [8]

În timpul experimentului, am înregistrat nivelul de poluare atât în interiorul încăperii cu ajutorul aparatului mai sus prezentat cât și emisiile de pe coșul de fum din exterior. Pentru măsurătorile din exterior am utilizat aparatul de măsurare a calității aerului YVELINES Air Quality Tester (Fig. 5).

Fig. 3. *Aspecte din timpul prelucrării deșeurilor textile de tip second hand*

Fig. 4. *Monitor pentru măsurarea calității aerului 8 în 1*

Fig. 5. *YVELINES Air Quality Tester*

4. Prezentarea datelor

Toate datele obținute au fost centralizate și prelucrate prin intermediul a două tabele care conține valorile

maxime înregistrate pentru fiecare parametru în timpul experimentului (Tabelul 2 și Tabelul 3).

Înainte de inițierea experimentului, s-au efectuat măsurători ale valorilor de bază ale calității aerului în încăpere cu ajutorul aparatului de măsurare (Fig. 3). Rezultatele înregistrate au arătat o valoare a particulelor PM2.5 de 9 µg/m³, PM1 de 2 µg/m³ și PM10 de 19 µg/m³, o valoare a dioxidului de carbon (CO_2) de 421 ppm, o valoare a formaldehidei (HCHO) de 0.004 ppm și o valoare a compușilor organici volatili totali (TVOC) de 0.011 ppm. De asemenea, temperatura înregistrată a fost de 15°C, cu o umiditate de 63%.

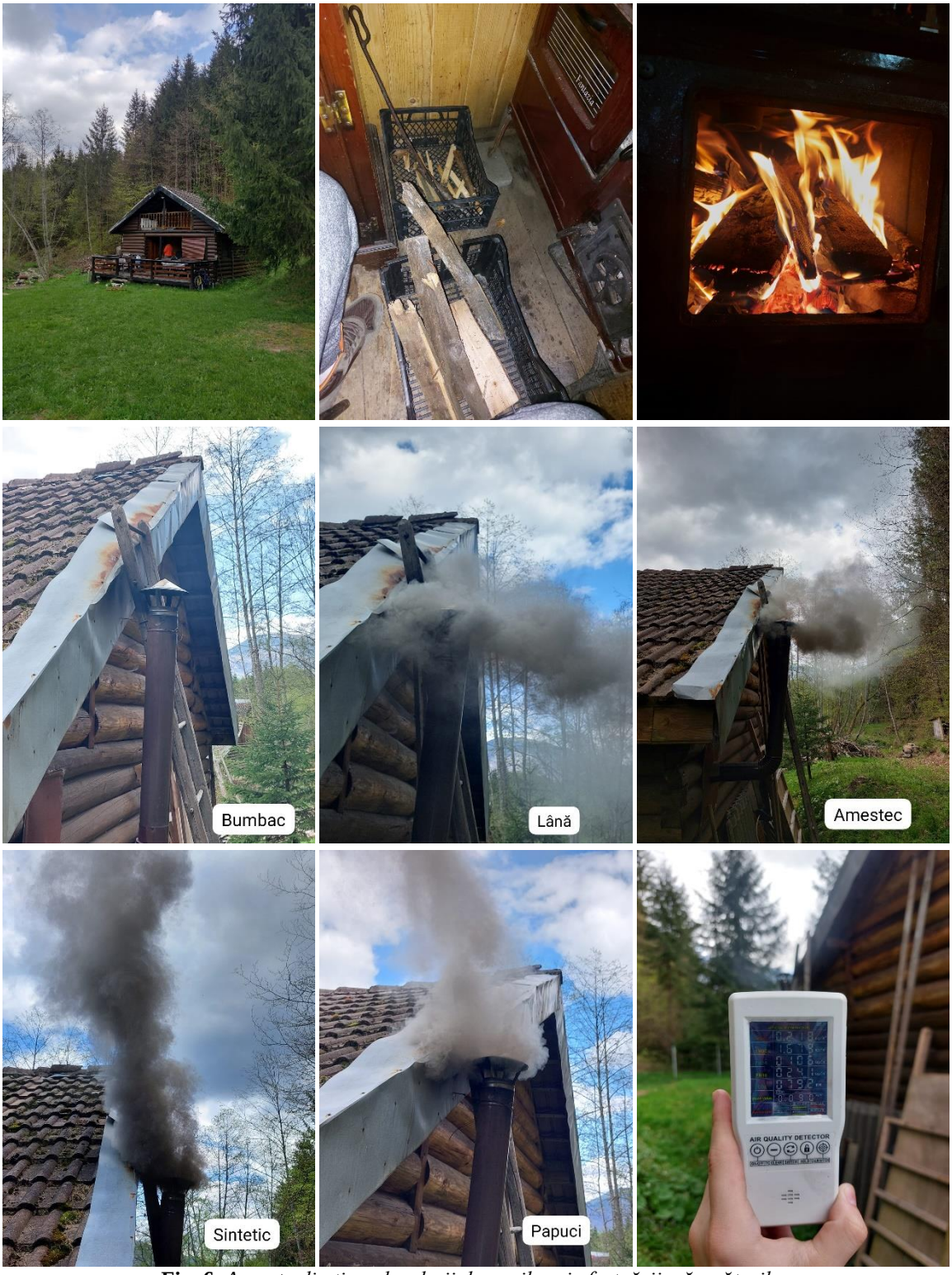


Fig. 6. *Aspecte din timpul arderii deșeurilor și efectuării măsurătorilor*

Aceste date de referință au fost înregistrate în vederea comparării cu valorile înregistrate în timpul experimentului și pentru evaluarea fluctuațiilor concentrațiilor unor gaze, compuși sau pulberi în interior în funcție de

diferitele materiale arse în sobă (Fig. 6).

Tabelul 2. *Valorile măsurate în interior*

Material / Parametrii	Lemn	Bumbac	Lână	Amestec	Sintetic	Încălțăminte
T [^{0}C]	20	22	28	34	33	30
w [%RH]	56	52	43	25	32	40
$PM_{2.5}$ [µg/m^3]	303	456	753	142	437	133
PM_1 [µg/m^3]	28	142	313	24	139	31
PM_{10} [µg/m^3]	313	466	763	151	447	233
CO_2 [ppm]	667	630	448	526	558	667
HCHO [mg/m^3]	0,023	0,022	0,006	0,014	0,017	0,022
TVOC [mg/m^3]	0,072	0,074	0,021	0,045	0,057	0,076

Tabelul 3. *Valorile măsurate la exterior*

Material / Parametrii	Bumbac	Lână	Amestec	Sintetic	Încălțăminte
$PM_{2.5}$ [µg/m^3]	1000	1000	1000	1000	1000
PM_{10} [µg/m^3]	1723	1798	1384	1758	1712
CO_2 [ppm]	2734	2855	2356	2504	3538
HCHO [mg/m^3]	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999
TVOC [mg/m^3]	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00

În România, limitele legale pentru PM10 și PM2,5 sunt stabilite prin Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului. Această lege transpune Directiva UE privind calitatea aerului (Directiva 2008/50/CE) și stabilește valorile-limită pentru PM10 și PM2,5 la nivelurile recomandate de către OMS. [9] Astfel, limita legală pentru PM10 în România este de 50 µg/m³ într-o medie zilnică, iar limita legală pentru PM2,5 este de 25 µg/m³ într-o medie zilnică.

Aceste valori sunt aceleași cu cele recomandate de către OMS pentru protejarea sănătății umane și a mediului înconjurător. De asemenea, aceeași lege stabilește și o serie de măsuri de monitorizare și raportare a nivelurilor de PM10 și PM2,5 în aerul atmosferic pentru a asigura respectarea acestor limite legale.

Limitele pentru compușii organici volatili totali (TVOC) în aerul interior sunt stabilite în funcție de mai mulți factori, cum ar fi scopul și utilizarea clădirii, precum și standardele și regulamentele locale, regionale sau naționale. De exemplu, Organizația Mondială a Sănătății (OMS) recomandă o limită de 500 µg/m3 pentru TVOC în aerul interior pentru a asigura un mediu sănătos și confortabil. Acesta este considerat un nivel acceptabil și nu ar trebui să aibă efecte

negative semnificative asupra sănătății umane.[10] Este important de menționat că expunerea la TVOC poate avea efecte diferite asupra sănătății umane în funcție de concentrație și durată. Prin urmare, limitarea expunerii la TVOC este esențială pentru a preveni potențialele probleme de sănătate. Referitor la nivelurile maxime de CO_2 există recomandări și ghiduri emise de organizații precum Organizația Mondială a Sănătății (OMS) și Agenția pentru Protecția Mediului din Statele Unite ale Americii (EPA). Acestea variază în funcție de tipul clădirii și de activitatea desfășurată în interior. Organizația Mondială a Sănătății recomandă o concentrație maximă de 1.000 de părți per milion (ppm) de CO_2 în aerul interior pentru a menține un mediu sănătos și productiv. EPA recomandă un nivel de 700 ppm de CO_2 în plus față de concentrația de CO_2 din aerul exterior. [10]

Valorile limită admise pentru formaldehidă în aerul interior sunt următoarele [10]:

- Pentru locuințe: 50 $\mu g/m^3$;
- Pentru clădirile de birouri și pentru școli: 100 $\mu g/m^3$
- Pentru clădirile cu scop special (cum ar fi spitalele și laboratoarele): 50 $\mu g/m^3$.

În numeroase studii se arată că, în Valea Jiului, în perioada de maximă dezvoltare a activității miniere, principala sursă de poluare atmosferică a fost Termocentrala Paroșeni. În prezent, această termocentrală funcționează doar sporadic și nu mai reprezintă o sursă semnificativă de poluare atmosferică. Singurele probleme de mediu semnalate în prezent ce pot fi asociate Termocentralei Paroșeni sunt datorate pulberilor antrenate de vând de pe iazul de la Căprișoara în care au fost depozitate sistematic șlamurile rezultate din procesele tehnologice. [11] Studii recente arată faptul că principalele surse de poluare atmosferică rămân traficul rutier și gospodăriile individuale din zona cartierelor istorice ale orașelor Văii Jiului între care și cele din Municipiul Petroșani. În condițiile în care a fost demonstrată o pondere relativ scăzută a poluării datorate traficului rutier, prin studii comparate asupra nivelului de poluare în Municipiul Petroșani în diferite sezoane și în diferite condiții meteorologice, principala sursă de poluare atmosferică în acest oraș rămâne cea datorată imobilelor care nu sunt racordate la rețeaua publică de gaze naturale și, în contextul restructurării mineritului în procesul de decarbonizare și a lipsei unor mijloace decente de trai, în care populația este nevoită să folosească pe post de combustibil diferite categorii de deșeuri mai cu seamă provenite din industria *second hand.* [3]

Experimentul a fost realizat într-un cadru care a imitat cât mai fidel situația reală din colonia Petroșani, unde oamenii folosesc deseori arderea de materiale textile pentru încălzire. Deși studiul nu a avut neapărat în vedere obținerea unor valori exacte/absolute și raportarea la anumite standarde în vigoare, valorile înregistrate în cadrul experimentului au evidențiat faptul că utilizarea acestor tipuri de deșeuri pentru încălzire conduce la fluctuații ale concentrației unor gaze, compuși, pulberi atât în interiorul imobilelor astfel încălzit cât și în atmosfera exterioară în special în ceea ce privește nivelurile de particule fine (PM2.5, PM1, PM10), dioxid de carbon (CO_2), formaldehidă (HCHO) și compuși organici volatili totali (TVOC). Aceste niveluri depășesc în multe cazuri valorile maxime recomandate de Organizația Mondială a Sănătății, ceea ce implică un risc semnificativ pentru sănătatea umană în cazul expunerii pe termen lung mai întâi a locatarilor acestor imobile, a cartierelor din care fac parte și chiar a zonelor învecinate.

5. Concluzii

Fenomenul de ardere a deșeurilor de îmbrăcăminte provenite din industria second-hand în cartierele istorice ale Văii Jiului este unul complex și alarmant ce are un impact nefast asupra sănătății umane și a mediului înconjurător. Arderile de deșeuri textile au devenit o practică obișnuită în cartierele istorice din Văii Jiului, în contextul în care locuitorii se confruntă cu lipsa surselor alternative de încălzire în urma închiderii minelor și a procesului de decarbonizare. În cadrul acestui studiu de caz realizat în Municipiul Petroșani, am măsurat nivelul de poluare generat de arderea diferitelor materiale textile. Rezultatele au arătat o creștere dramatică a nivelului de poluare atunci când au fost arse materiale textile, comparativ cu arderea lemnului.

Este important să se înțeleagă că poluarea generată de arderea deșeurilor textile din industria second-hand are un impact semnificativ nu doar asupra mediului înconjurător și și asupra sănătății umane. Fluctuațiile în sensul creșterii valorilor măsurate în timpul arderii diferitelor materiale identificate în structura acestor deșeuri implică un risc semnificativ pentru sănătatea umană în cazul expunerii pe termen lung mai întâi a locatarilor acestor imobile, a cartierelor din care fac parte și chiar a zonelor învecinate.

Pentru o imagine edificatoare asupra acestui fenomen complex se recomandă continuarea cercetărilor prin stabilirea unor profile exacte a gazelor rezultate pe fiecare tip de material identificat dar și a toxicității reale a acestora în vederea evaluării consecințelor asupra sănătății umane.

Bibliografie:

1. Rezmerița Evelina (Autor, Drd.ing.), Lorinț Csaba, Florea Adrian (Coordonatori, Conf.univ.dr.ing., *Monitorizarea calității aerului pe șoseaua de tranzit a municipiului Petroșani,* Volumul lucrărilor celui de-al XVIII – lea Simpozion Naţional Studenţesc „GEOECOLOGIA”, Petroșani 6-7 mai 2021, ISSN 2559-2106, ISSN-L 1842-4430,https://www.upet.ro/geoeco/doc/vol/Volum%20Geoecologia % 202021_FINAL(2).pdf
2. https://www.primariapetrosani.ro/dm_petrosani/portal.nsf
3. Rezmerița Evelina, Radu Mihai Sorin, Călămar Angelica-Nicoleta, Lorinț Csaba, Florea Adrian, Nicola Aurelian, *Urban Air Quality Monitoring in Decarbonization Context; Case Study - Traditional Coal Mining Area,*

Petros, ani, Romania, Sustainability 2022, 14 (13), 8165, Collection Air Pollution Control and Sustainable Development, received: 20 May 2022 / Revised: 23 June 2022 / Accepted: 1 July 2022 / Published: 4 July 2022, https://doi.org/10.3390/su14138165, https://www.mdpi.com/journal/sustainability

4. Lorinț Csaba, Traistă Eugen, And Florea Adrian, *Proposals on establishing a methodology for the systematic analysis of energy coal mixtures in judicial practice*, MATEC Web Conf., **Volume** 305, 2020, MATEC Web of Conferences 305, 00059 (2020), 9th International Symposium on Occupational Health and Safety (SESAM 2019), DOI: 10.1051/ matecconf/ 202030500059, DOI: https://doi.org/10.1051/matecconf/202030500059; https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/ abs/2020/01/matecconf_sesam 20_00059/matecconf_ sesam20_ 00059.html
5. Rezmerița Evelina (Autor, Drd.ing.), Florea Adrian, Lorinț Csaba (Coordonatori, Conf.univ.dr.ing.), *Modelarea dispersiei poluanților atmosferici. Sudiu de caz - șoseaua de tranzit a municipiului Petroșani*, Volumul lucrărilor celui de-al XVIII – lea Simpozion Naţional Studenţesc „GEOECOLOGIA”, Petroșani 6-7 mai 2021, ISSN 2559-2106, ISSN-L 1842-4430,https://www.upet.ro/geoeco/doc/vol/Volum%20 Geoecologia% 202021_FINAL(2).pdf
6. Faur F.G., Elaborarea unui sistem de monitorizare a mediului în Valea Jiului, Teză de doctorat, Petroșani, 2009;
7. https://ro.wikipedia.org/
8. https://www.emag.ro/monitor-portabil-masurare-calitate-aer-8-in-1-mosmaoo-detector-co2-dioxid-de-carbon-tvoc-compusi-volatili-hcho-formaldehida-concentratie-particole-poluanti-pm1-0-pm2-5-pm10-temperatura-si-umiditate-al/pd/
9. Directiva 2008/50/CE privind calitatea aerului: www.europa.eu
10. Organizația Mondială a Sănătății. (2021). Calitatea aerului și sănătatea umană. Accesat la adresa: https://www.who.int/airpollution/human-health/en/
11. Florea A., Lorinț C., Danciu C., (2019), *Particulate matters generated by Caprisoara tailing pond and their impact on air quality*, Environmental Engineering and Management Journal, April 2019, Vol. 18, No. 4, 803-810, Print ISSN: 1582-9596, eISSN: 1843-3707, http://www.eemj.icpm.tuiasi.ro/;

Mulțumiri: Se cuvine să mulțumim în primul rând coordonatorilor acestei lucrări, în special d-lui. Conf.univ.dr.ing. Csaba LORINȚ, pentru întreg sprijinul acordat dar și tuturor cercetătorilor Facultății de Mine din cadrul Universității din Petroșani implicați în ultimii ani în studiul acestui fenomen și în conturarea proiectului *Cercetări comparate de geologie urbană, ecologie umană și studii de trafic cu impact asupra calității aerului în Municipiul Petroșani în contextul decarbonizării zonelor miniere*, respectiv: Conf.univ.dr.ing. Traistă Eugen, Conf.univ.dr.ing. Florea Adrian, Șef lucr.dr.ing. Marchiș Diana, Șef lucr.dr.ing. Aurelian Nicola, Șef lucr.dr.ing. Lorand Bogdanffy, Drd.ing. Rezmerița Evelina. Aducem mulțumiri și Conf.univ.dr.ing. Ciolea Daniela pentru facilitatea accesului la Testerul *YVELINES Air Quality*.

BIOBRICHETAREA NĂMOLURILOR DE LA STAȚII DE EPURARE, MODEL ÎN ECONOMIA CIRCULARĂ

Autori: Camelia STUPARU (TRAISTĂ)[1], Mariana Ionela FĂLCAN (DUMITRACHE)[2]
kamy_st2006@yahoo.com; mariana.ionela.dumitrachemail@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Eugen TRAISTĂ[3]**

[1] *Universitatea din Petroșani, Școala Doctorală , anul II*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecţia Mediului în Industrie, anul II*
[3] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:
Conceptul de economie circulară se referă la un cadru larg de utilizări a resurselor naturale, astfel încât să se reducă presiunea asupra resurselor naturale. Acest concept este mai dificil de aplicat în domeniul energetic, în care prin combustie, materia primă practic este eliminată nemaifiind posibilă o reintroducere a ei în circuitul economic. Indirect, se pot considera resurse recircuitate unele deșeuri rezultate din industrie și agricultură, care sunt regenerabile și au certe caracteristici energetice. În acest sens, sunt bine cunoscute brichetele și peleții din lemn, biodieselul și etanolul. Pentru lărgirea bazei de resurse energetice din acestă categorie există preocupări pentru utilizarea și a unor alte deșeuri precum paiele, uleiuri vegetale și grăsimi naturale. În lucrarea de față se prezintă încercările efectuate pentru utilizarea nămolurilor provenite de la stațiile de epurare a apelor reziduale municipale, provenite în principal din materiile de natură fecaloidă, care din cauza conținuturilor de elemente nocive nu pot fi utilizate întotdeauna în agricultură.
Cuvinte cheie:
Biobrichete, nămol, stații de epurare, depoluare

1. Introducere

Conceptul de dezvoltare durabilă nu limitează și nu îngrădește dezvoltarea industriei considerată o necesitate obiectivă pentru fiecare stat. Această dezvoltare nu trebuie să se realizeze printr-o folosire abuzivă a surselor de materii prime și printr-o evacuare excesivă de noxe în mediul înconjurător printr-o lipsă de preocupare privind consecințele negative asupra sănătății umane.

Nămolurile stațiilor de epurare sunt sursă continuă de poluare care poate fi valorificată efeicient. Depoluarea apelor se realizează în instalații de epurare special amenajate care la noi, în cele mai multe cazuri nu funcționează la capacitate.

Lucrarea are ca obiectiv general îmbunătăţirea pe termen lung a calităţii factorilor de mediu prin minimizarea efectelor negative și constituirea identificării celei mai bune opţiuni prin economie circulară a unei gestiuni adecvate a nămolului.

2. Brichetarea nepoluantă

Pe plan mondial prin arderea cărbunelui se asigură mai mult de 25% din producţia de energie primară. Combustia cărbunelui contribuie cu cca.37% din totalul emisiilor de CO2 pe plan mondial, ceea ce reprezintă aproximativ 50% din ponderea factorilor de influenţă asupra efectului de seră. Folosirea necontrolată a cărbunelui conduce la emisii majore de reziduuri poluante care afectează sănătatea umană, produce dezechilibre ecologice şi pagube materiale , degradează mediul înconjurător.

O direcţie importantă de valorificare a cărbunelui rămâne consumul casnic care poate asigura procesării clasei mărunte care rezultă în pondere tot mai mare datorită mecanizării operaţiilor de exploatare şi transport a cărbunelui.

Producerea de brichete (figura 1) prin tehnologii ecologice contribuie la reducerea emisiilor de SO2.

Sursa de materie prime este cea clasică, cărbunele mărunt, căruia i se adaugă nămolul care, însă, nu îndeplineşte condiţiile de valorificare datorită conţinutului ridicat de umiditate, cenuşă, ceea ce duce la o putere calorifică inferioară (sub 3000kcal/kg).

Randamentul de ardere al acestor cărbuni este mic datorită pierderilor de granule nearse în cenuşă.

Orientarea cea mai raţională în conjunctura actuală este aceea de producere a biobrichetelor.

Fig. 1. *Mașină de brichetat din deșeuri ecologice, resturi vegetale, nămoluri*

În acest sens s-au efectuat încercări de obținere a brichetelor energetice din nămol de la stația de epurare, îmbunătățite cu cărbune mărunțit, în amestec cu var, melasă sau amidon (figura 2).

Varul are rolul agentului de desulfurare care dispersat printre granulele de cărbune favorizează reacţia catalitică între sulful conţinut în combustibil şi acest agent de desulfurare în timpul procesului de ardere. Sulful, în proporţie de 60 – 80 % se fixează în compuşii solizi nepoluanţi care rămân în cenuşă.

Principalele caracteristici ale biobrichetelor sunt:

- produc puţin fum;
- reactivitatea la aprindere ridicată – datorită fibrelor lemnoase amestecate în compoziţia brichetelor;
- nu se produce zgură;
- scade conţinutul de SO2 în gazele emanate la ardere.

În lucrarea de față se propune încercarea de utilizare a nămolurilor provenite de la stațiile de epurare a apelor reziduale orășenești.

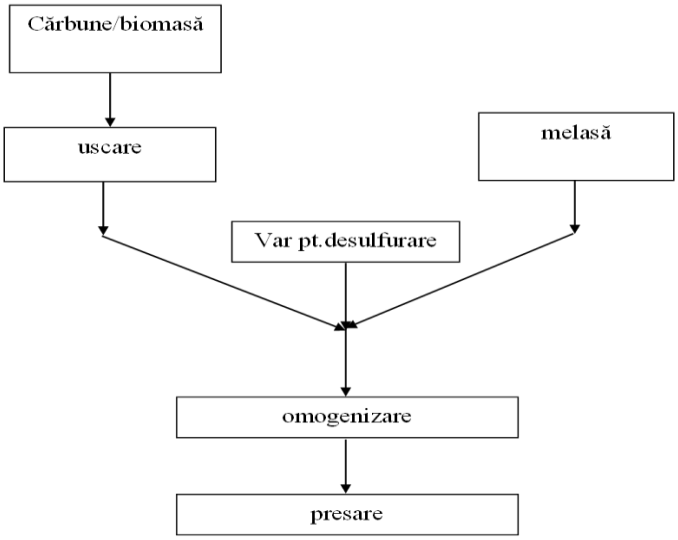


Fig. 2. *Schema tehnologică de producere a brichetelor ecologice*

O problemă importantă în cazul brichetelor ecologice o reprezintă stabilitatea acestora în contact cu umiditatea atmosferică.

În acest sens s-au efectuat cercetări în vederea supunerii brichetelor unui proces de peliculizare. Acest proces poate conferi brichetelor o creştere a rezistenţei la apă prin acoperirea cu o peliculă protectoare dintr-un material hidrofob. Cel mai ieftin şi eficient material de peliculizare s-a dovedit a fi smoala. Aceasta se poate dizolva într-un solvent organic cu punct de fierbere scăzut şi recuperabil în proporţie mare. Cele mai bune rezultate s-au obţinut prin imersarea brichetei în substanţa peliculizantă timp de 40 sec.

2. Teste privind obținerea brichetelor pe baza de amestecuri de cocs de petrol – nămol stație epurare

Pentru efectuarea testelor s-au luat în considerare următoarele tipuri de materiale (figurile 3 și 4):

- Cocs de petrol – probă vrac
- Nămol stație epurare

Ca și liant s-a optat pentru melasă și amidon.
Datorită conținutului redus de sulf, s-a considerat că nu este necesar adausul de var pentru desulfurare.

Fig. 3. *Biobricehete – amestec de cocs de petrol, nămol, var, melasă și amidon*

Fig. 4. *Biobricehete - formula finală*

Caracteristicile energetice ale materialelor luate în considerare pentru realizarea brichetelor sunt (tabelele 1 și 2):

Tabelul 1. *Analiza fizico-chimică a cocsului de petrol*

Parametru	UM	Valoare
Wtot	%	0,45
Aanh	%	0,80
Ain	%	0,80
Qinf	kcal/kg	7898
Qs	kcal/kg	7937
V	%	5,10
C fix	%	94,10
C tot	%	97,52
Stot	%	0,41

Tabelul 2. *Parametrii fizico-chimici ale nămolului*

Parametru	UM	Valoare		
		Nămol Dănuțoni	Nămol tanc 2 după ploaie	Nămol tanc 2
Wtot	%	80,84	67,43	57,14
Aanh	%	49,28	51,26	51,94
Ain	%	9,44	16,69	22,26
Qinf	kcal/kg	83	242	559
Qs	kcal/kg	2503	2392	2365
V	%	41,96	40,42	39,56
C fix	%	8,76	8,31	8,50
C tot	%	36,87	35,40	35,01
Stot	%	0,83	0,80	0,85

Principalele cerințe luate în considerare la realizarea brichetelor au fost:

- Conținutul de substanțe volatile de 18 – 22% indicat pentru o bună aprindere și arderea brichetei;
- Putere calorifică de 3000 – 3500 kcal/kg;
- Rezistența la compresiune > 40 kg/cm^2;
- Optimizarea procesului de brichetare urmărește;
- Reducerea consumului de melasă;
- Reducerea presiunii de brichetare.

Pentru alegerea amestecurilor pentru brichetare, s-au simulat caracteristicile tehnice ale unor amestecuri pentru un domeniu mai larg de variație a compoziție acestora (tabelele 3-5):

Tabelul 3. *Test 1 Amestec cu 50% cocs, 40% nămol și 10% melasă*

Parametru	UM	Valoare
Wtot	%	21,60
Aanh	%	40,76
Ain	%	31,95
Qinf	kcal/kg	2616
Qs	kcal/kg	3556
V	%	30,76
C fix	%	28,49
C tot	%	49,09
Stot	%	0,72

Tabelul 4. *Amestec cu 50% cocs, 40% nămol și 10% amidon*

Parametru	UM	Valoare
Wtot	%	16,08
Aanh	%	37,32
Ain	%	31,32
Qinf	kcal/kg	3004
Qs	kcal/kg	3732
V	%	33,94
C fix	%	28,74
C tot	%	51,48
Stot	%	0,68

Tabelul 5. *Amestec cu 50% antracit, 40% nămol și 10% melasă*

Parametru	UM	Valoare
Wtot	%	17,62
Aanh	%	41,47
Ain	%	34,16
Qinf	kcal/kg	2803
Qs	kcal/kg	3573
V	%	28,45
C fix	%	30,07
C tot	%	49,14
Stot	%	0,83

Pentru fiecare rețetă de amestec s-au realizat câte 5 brichete la presiuni de presare de 20 și respectiv 30 kN.

După presare, brichetele au fost supuse testului de determinare a rezistenței la compresiune. Rezultatele acestor teste sunt prezentate în tabelul 6.

Tabelul 6. *Rezultate finale ale testelor cu nămol*

Probă	Caracteristici mecanice			
	Presiune	Rezistenta	Presiune	Rezistenta
	kN	kg/cm^2	kN	kg/cm^2
Test 1	30	21,2	20	21,8
Test 2	30	21,4	20	21,1
Test 3	30	22,3	20	21,2

Pentru comparație, s-au efectuat analizele tehnice și pentru brichete existente în comerț (tabelul 7):

Tabelul 7. *Analize tehnice al brichetelot comerciale*

Parametru	UM	Valoare	
		Brichetă 1	Brichetă 2
Wtot	%	30,52	8,10
Aanh	%	35,67	31,75
Ain	%	24,78	29,18
Qinf	kcal/kg	2256	3666
Qs	kcal/kg	3597	4059
V	%	42,22	37,75
C fix	%	22,11	30,50
C tot	%	50,40	55,79
Stot	%	1,44	0,73

Fluxul tehnologic clasic (figura 5) poate fi simplificat datorită următoarelor aspecte:
1.Datorită conținutului redus de sulf al huilei antracitoase se renunță la adausul de var.
2.Datorită umidității reduse a huilei antracitoase se renunță la uscare.

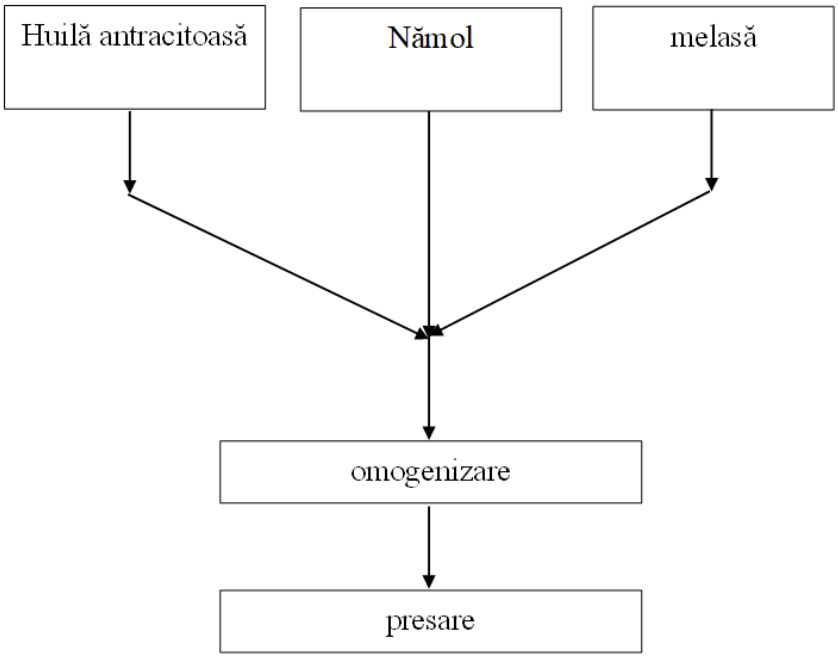


Fig. 5 .*Flux tehnologic propus pentru brichetarea cu nămol*

3. Concluzii

Nămolurile provenite de la stațiile de epurare a apelor reziduale orășenești, datorită conținutului ridicat de materie organică prezintă reale caracteristici energetice.

Datorită umidității inițiale ridicate, se impune uscarea inițială (pe cale naturală) a cestor nămoluri pentru a se reduce scăderea puterii calorice datorată conținutului de apă.

Dată fiind puterea calorică nesatisfăcătoare a nămolului utilizat singur, se impune amestecarea acestuia cu alte materii energetice cu putere calorică mai mare pentru îmbunătățirea caracteristicilor energetice. În lucrarea de față s-a optat pentru praful de cărbune care constituie un subprodus/deșeu rezultat la exploatarea cărbunilor.

Pentru fixarea sulfului s-a utilizat varul.

Ca și lianți s-au utilizat melasa și amidonul.

În urma testelor, au fost obținute rețete care au permis fabricarea unor brichete care să poată fi valorificate pe piața de profil.

Bibliografie:

1. Lakatos, E.S., Dan, V., Cioca, L.I., Bacali, L., & Ciobanu, A.M., *How Supportive Are Romanian Consumers of the Circular Economy Concept: A Survey*, Sustainability, 8(8), 789, 2016.
2. Răzvan A., (2020), *Wastewater treatment technology through ecological treatment with active sludge in continuous mode*, master course, University of Bucharest.
3. Rusu, T., Rusu, T.A., (2014), *Technologies and equipment for water treatment and purification*, Vol II, U.T. Press Publishing House, Cluj-Napoca.
4. Secara E., Antoniu R., Ghița I., (2007), *Exploatarea instalatiilor de epurare a apelor uzate*, Editura Tehică București.
5. Stoianovici Ș., Robescu D., (2006), *Mechanical procedures and equipment for water treatment and purification*, Bucharest Technical Publishing House.
6. ***, CE, (2014), Economia circulară - Conectarea, crearea şi conservarea valorii. ISBN 978-92-79-37824-9, doi: 10.2779/85569, pag. 4.
7. ***, http://warehousenews.co.uk/2013/02/dwr-cymru-welsh-water-cuts-ludge-transport-costs-with-vscmapmechanics-solution/-foto sludge storage
8. ***, http://www.biogas-renewableenergy.info/sludge_valorisation.html-foto sludge storage

ANALIZA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI A MOBILITĂȚII RUTIERE LEGATE DE ACTIVITATEA PROFESIONALĂ

Autor: Larisa Antonia MACARIE[1]
larisa.antonia29@gmail.com

Coordonator: Prof.dr.ing.habil. **Ildiko TULBURE**[2]

[1] *Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia, Facultatea de Informatica si Inginerie, specializarea masterală: Evaluarea, monitorizarea și auditul mediului, anul I*
[2] *Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia, Facultatea de Informatica si Inginerie, Departamentul de Cadastru, Inginerie Civilă și Ingineria Mediului*

Rezumat:
În ultimul timp poluarea cauzată de mobilitatea rutieră a devenit o problemă mult discutată, care a ajuns să afecteze mediul înconjurător și sănătatea oamenilor. Poluarea aerului este o consecință a desfășurării diverselor activități economice umane, care implică și utilizarea intensivă a diferitelor tipuri de autovehicule, atât pentru asigurarea transportului diverselor mărfuri, cât și pentru asigurarea deplasării oamenilor în diverse scopuri, în special în scopul desfășurării activităților profesionale. Atunci când autovehiculele ard combustibil în motor, acestea eliberează în aer poluanți sub formă de CO_2, NO_x, SO_2, hidrocarburi și particule. Acești poluanți au impact negativ asupra sănătății umane și asupra aerului, în special când sunt în concentrații mari. Din acest motiv emisiile generate de diversele deplasări cu autoturismele personale, în special de la domiciliu la locul de muncă și înapoi trebuie luate în considerare pentru a dezvolta strategii optime în direcția reducerii acestora înspre asigurarea dezvoltării durabile a umanității.
Cuvinte cheie:
Dezvoltare durabilă, mobilitate rutieră, mediul înconjurător, gaze cu efect de seră, poluare.

1. Introducere

Dezvoltarea durabilă înseamnă acea dezvoltare a umanității, care răspunde nevoilor prezentului fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi [1].

În ultimii ani se vorbește foarte mult de crearea unui sistem de transport care ar putea sprijini progresul economic și să ofere servicii de mobilitate de înltă calitate, asigurând concomitent o utilizare mai eficientă a resurselor și un impact mai redus asupra mediului înconjurător.

Făcând referire la mobilitate, în ultimii ani s-au produs foarte multe schimbari, cu implicații asupra locului unde sunt amplasate serviciile medicale, serviciile sociale și educaționale, dar mai ales a locurilor de muncă. Aceste schimbări au adus după ele și o mare nevoie a locuitorilor, atât din zonele urbane, cât și din cele rurare să își schimbe comportamentul de mobilitate [7].

După cum este menționat și în CARTEA ALBĂ - Foaie de parcurs pentru un spațiu european unic al transporturilor – Către un sistem de transport competitiv și eficient din punct de vedere al resurselor, trebuie să apară noi modele de transport, cu ajutorul cărora un număr mare de călători să fie transportați la destinație.

De aceea am ales să vorbesc despre emisiile generate de autoturismele personale, cum pot fi reduse acestea pentru ca generațiile viitoare să se poată bucura de un aer cel puțin la fel de calitativ ca cel pe care îl avem în prezent.

Poluarea cauzată de mașini a devenit o problemă deosebit de gravă, care a ajuns să afecteze nu doar mediul înconjurător ci și sănătatea oamenilor [5].

2. Conținutul lucrării

Ca studiu de caz am ales să compar emisiile unui autobus ca mijloc de transport în comun și 10 autoturisme alese aleatoriu ca mijloc privat de transport de la domiciliu la locul de muncă pentru a compara emisiile de dioxid de carbon, oxizi de azot și monoxid de carbon, pe o durată de 1 an.

În figura 2 este reprezentată distanța parcursă din cartier până la locul de muncă aceasta fiind de 10 km dus și 10 km întors, o persoană va parcurge 20 km în deplasarea sa într-o zi. În firma respectivă se lucrează 253 de zile pe an.

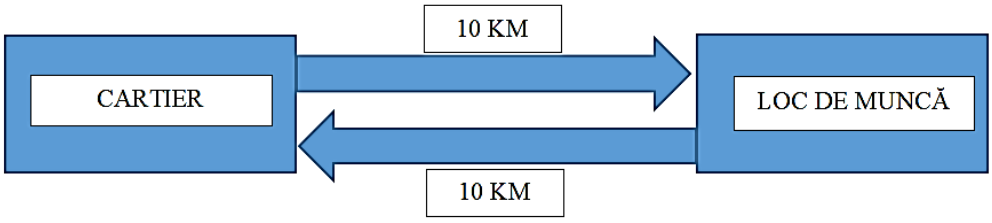


Fig. 1. *Schema parcurgerii zilnice a locuitorilor în deplasarea casă-loc de muncă și retur*

Total km parcurși=20 km/zi*253 zile lucrate/an=5060 km/an.
Totalul de kilometrii parcurși în mobilitatea rutieră legată de activitatea profesională este de 5060 kilometri.

2.1. Caracteristicile mijloacelor de transport luate în studiu pentru deplasarea persoanelor în scop profesional

În tabelul 1 se pot observa emisiile generate de autobuz, exprimate în grame prin parcurgerea unui kilometru [3].

Tabelul 1. *Caracteristici autobuz*

Autobuz	
Marca	Guleryuz
Model	GM 220 LF
Greutate [kg]	9600
Capacitate cilindrică [cm^3]	6871
Combustibil	Diesel
Consum	22l/100 km
An fabricare	2009
CO_2[g/km]	583
NO_X[g/km]	0,446
CO [g/km]	0,044

În tabelul 2 sunt prezentate caracteristicile cele 10 autoturisme luate în studiu, precum și emisiile acestora reprezentate în grame pentru 1 kilometru parcurs [2].

Tabelul 2. *Caracteristici autoturisme luate in considerare*

	Auto 1	Auto 2	Auto 3	Auto 4	Auto 5	Auto 6	Auto 7	Auto 8	Auto 9	Auto 10
Marca	Opel	Audi	Ford	BMW	Fiat	Alfa Romeo	Audi	Opel	Ford	Volkswagen
Model	Astra H	A 4	Fiesta	Seria 3E 90	Punto	Alfa 147	A3 S	Vectra	Focus	Pasat CC
Greutate [kg]	1365	1403	1030	1435	842	1345	1295	1265	1125	1550
Capacitate cilindrică [cm^3]	1686	1896	1388	1995	1242	1910	1896	1796	1796	1968
Combustibil	Diesel	Diesel	Benzină	Diesel	Benzină	Diesel	Diesel	Benzină	Benzină	Diesel
An fabricare	2007	2000	2006	2009	2006	2007	2006	2003	2004	2009
CO_2[g/km]	135	186	154	145	136	157	137	190	184	146
NO_X [g/km]	0,194	0,470	0,036	0,169	0,020	0,216	0,149	0,008	0,043	0,163
CO [g/km]	0,386	0,220	0,432	0,379	0,342	0,199	0,190	0,617	0,895	0,304

2.2. Modul de calculare a emisiilor rezultate în urma deplasării în scop profesional și interpretarea acestora

Utilizând datele prezentate în tabelul 2 referitoare la caracteristicile autotursimelor singulare, ca și emisiile specifice de diverși poluanți raportate la distantă etalon de 1 km, pentru obținerea rezultatelor căutate s-a procedat astefel:

Relația generală de calcul a emisiilor de CO_2 în deplasarea autoturimelor considerate este următoarea:

$\text{Emisii}_{CO2} = \text{nr. km} * \text{emisiile de } CO_2\text{/km pentru fiecare autoturism [kg]}$ (1)

Aplicand relația pentru primul autoturism menționat în tabelul 2, Opel, se obține:

$\text{Emisii}_{CO2\ A1} = 5060*135$

$\text{Emisii}_{CO2\ A1} = 683.100\text{g} = 683{,}10$ kg CO2 la parcurgerea distanței totale de 5060 km de-a lungul unui an datorită activității profesionale

Relația generală de calcul a emisiilor de NO_x în deplasarea autoturimelor considerate este următoarea:

$\text{Emisii}_{NOx} = \text{nr. km} * \text{emisiile de } NO_x\text{/km pentru fiecare autoturism [kg]}$ (2)

Aplicand relația pentru primul autoturism menționat în tabelul 2, Opel, se obține:

$\text{Emisii}_{NOx\ A1} = 5060*0{,}194$

$\text{Emisii}_{NOx\ A1} = 981{,}64$ g = 0,98 kg NOx la parcurgerea distanței totale de 5060 km de-a lungul unui an datorită activității profesionale

Relația generală de calcul a emisiilor de CO în deplasarea autoturimelor considerate este următoarea:

$\text{Emisii}_{CO} = \text{nr. km} * \text{emisiile de CO/km pentru fiecare autoturism [kg]}$ (3)

$\text{Emisii}_{CO\ A1} = 5060*0{,}386$

$\text{Emisii}_{\text{CO A1}} = 1{,}953{,}16$ g = 1,95 kg CO la parcurgerea distanței totale de 5060 km de-a lungul unui an datorită activității profesionale

Aplicand acest model de calcul al emisiilor de polaunți pentru toate tipurile de autotursime considerate, se obțin urmatoarele date, care sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3. *Emisiile autoturismelor într-un an datorită mobilității rutiere legate de activitatea profesională*

Emisii autoturisme într-un an – 5060 Km										
	Auto 1	Auto 2	Auto 3	Auto 4	Auto 5	Auto 6	Auto 7	Auto 8	Auto 9	Auto 10
Emisii CO_2[kg]	683,10	941,16	779,24	733,70	688,16	794,42	693,22	961,40	931,04	738,76
Emisii NO_X [kg]	0,98	2,38	0,18	0,85	0,10	1,09	0,75	0,40	0,22	0,82
Emisii CO [kg]	1,95	1,11	2,18	1,92	1,73	1,00	0,97	3,12	4,53	1,54

Respectând același principiu de calcul ale emisilor de poluanți, conform relațiilor (1), (2) și (3) se obțin emisiile de poluanți în cazul autzobuzului, valori prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4. *Emisilie autobuzului într-un an parcurgand 5060 km datorita mobilității rutiere legate de activitatea profesională*

	Emisii CO_2 [kg]	Emisii NO_X [kg]	Emisii CO [kg]
5060 km	2949,99	2,23	0,22

Pentru a putea compara rezultatele obținute în cazul fiecarui autoturism și a autobuzului se va calcula suma emisiilor după cum urmează:

Total emisii CO_2 = Emisii Auto_1 + Emisii Auto_2 + Emisii Auto_3 + Emisii Auto_4 + Emisii Auto_5 + Emisii Auto_6 + Emisii Auto_7 + Emisii Auto_8 + Emisii Auto_9 + Emisii Auto_{10} [kg]

Total emisii CO_2=683,10+941,16+779,24+733,70+688,16+794,42+693,22+961,40+931,04+738,76

Total emisii CO_2=7944,2

Total emisii NO_x = Emisii Auto_1 + Emisii Auto_2 + Emisii Auto_3 + Emisii Auto_4 + Emisii Auto_5 + Emisii Auto_6 + Emisii Auto_7 + Emisii Auto_8 + Emisii Auto_9 + Emisii Auto_{10} [kg]

Total emisii NO_x=0,98+2,38+0,18+0,85+0,10+1,09+0,75+0,40+0,22+0,82

Total emisii NO_x=7,77

Total emisii CO = Emisii Auto_1 + Emisii Auto_2 + Emisii Auto_3 + Emisii Auto_4 + Emisii Auto_5 + Emisii Auto_6 + Emisii Auto_7 + Emisii Auto_8 +Emisii Auto_9 + Emisii Auto_{10} [kg]

Total emisii CO= 1,95+1,11+2,18+1,92+1,73+1,00+0,97+3,12+4,53+1,54

Total emisii CO= 20,05

Tabelul 5. *Emisilie autobuzului si a autoturismelor într-un an parcurgând 5060 km*

	Emisii CO_2[kg]	Emisii NO_X ([kg]	Emisii CO [kg]
Total autoturisme – 5060 km	7944,20	7,77	20,05
Autobuz– 5060 km	2949,99	2,23	0,22

Din tabelul 5 se poate observa că emisiile autobuzului sunt cu mult mai mici decât suma emisiilor corespunzatoare autoturismelor în deplasarea la locul de muncă și înapoi.

Comparând rezultatele din tabelul 5 se poate observa că folosirea mijlocului de transport în comun de cel puțin 10 persoane, aduce o scădere a emisiilor de gaze cu efect de seră.

Astfel emisiile de:

- Dioxid de carbon scad de la 7944,20 kg/an la 2949,99 kg/an,
- Oxizii de azot scad de la 7,77 kg/an la 2,23 kg/an,
- Monoxidul de carbon scade de la 20,05 kg/an la doar 0,22 kg/an.

3. Concluzii

Din studiile realizate de mai mulți cercetători se ajunge la concluzia că autovehiculele poluează aerul cu până la 51% monoxid de carbon. Acest gaz contribuie la poluarea cu fum, care poate fi letală în concentrații mari, prea mult gaz precum acesta dăunează sănătății umane, dar și stratului de ozon din atmosferă.

În momentul în care motorul unei mașini este în funcțiune acesta eliberează în atmosferă circa 34% din tot oxidul de azot din mediu. Acesta fiind foarte periculos pentru sănătatea oamenilor și a plantelor.

Printre efectele secundare ale acestor poluanți se numără și ploile acide care pot deveni otrăvitoare atât pentru plante cât și pentru animale, dar nu în ultimul rând pentru sursele naturale de apă.

Toate aceste gaze, dar și alți poluanți duc la o creștere a încalzirii globale. Suntem deja în punctul în care schimbarile climatice încep să devină din ce în ce mai serioase. Iar dacă se va continua în acest ritm, planeta va deveni destul de neprietenoasă cu viețuitoarele sale [4].

Rezultatele evidențiază că transportul în comun conduce la scăderea impactului asupra mediului datorită mobilității rutiere legate de activitatea profesională.

După cum este descris și în CARTEA ALBĂ, opțiunile de transpor public sunt disponibile pe scară mai largă, orașele fiind cele care suferă cel mai mult de pe urma calității scăzute a aerului și a expunerii la zgomot. Transportul urban este responsabil pentru aproximativ un sfert din enisiile de CO_2, 69% din accidentele rutiere au loc în orașe.

Eliminând treptat din mediul urban a autovehiculelor care folosesc combustibil convențional, ar putea reprezenta o contribuție majoră la reducerea dependenței de petrol și a emisiilor de gaze cu efect de seră [5-7].

Cum putem fiecare dintre noi ajuta la reducerea gazelor cu efect de seră pentru a ne dezvolta durabil? Fiecare dintre noi putem ajuta la reducerea gazelor cu efect de seră pentru a ne dezvolta durabil folosind următoarele metode:

- Folosirea mijloacelor de transpor în comun, acesta poate transporta pana la 30 de persoane în același timp, reducând semnificativ poluarea atmosferică, în comparație cu 30 de autoturisme care parcurg aceeași distanță.
- Utilizarea bicicletei, trotinetei sau mersul pe jos pentru deplasări scurte.
- Înlocuirea autoturismelor vechi cu cele noi care au emisii de gaze cu efect de seră mult mai scăzute.
- Folosirea autovehiculelor care folosesc combustibili proveniți din resurse regenerabile.

Bibliografie:

1. Tulbure, I., (2023), *Dezvoltare durabilă și managementul costurilor de mediu*, Suport de curs (Online), Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia.
2. http://www.autobook.ro/calculator-emisii-co2/
3. https://dokumen.tips/documents/transport-pasageri-proiect.html
4. https://lionrecycle.ro/poluare-masini-cat-de-mult-polueaza-acestea
5. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f92333f7-da0d-4fd6-9e62-389b0526e2ac/language-ro/format-PDF - Cartea albă
6. https://stratos.ro/poluarea-cauzata-de-masini
7. https://www.adroltenia.ro/wp-content/uploads/2020/01/Studiu-TM-SVO-pentru-publicare-pe-site.pdf

CERCETĂRI PRIVIND DEȘEURILE DIN ZONA ORAȘULUI VULCAN, STR. NICOLAE BĂLCESCU, ȘI ZONA ORAȘULUI LUPENI, STR. VÎSCOZA

Autori: Robert-Laurențiu CHIRIȚOIU[1], Roxana-Nicoleta BÂRDEA[2], Maria-Izabela NISTOR[3]
roxanabardea@gmail.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Daniela-Ionela CIOLEA[4]**

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Electrică și Mecanică, specializarea: Calculatoare, anul I*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul II*
[3] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, specializarea: Asistență Socială, anul II*
[4] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:
În mod inevitabil, prin prezența omului într-o zonă se vor acumula deșeuri sub diferite forme, responsabilitatea noastră ca ocupanți ai planetei este de a depune eforturi în minimizarea efectelor acestora. O metodă prin care omul ar putea diminua aceste efecte devastatoare ale deșeurilor ar fi colectarea selectivă a acestuia. Există multe acorduri și legislații care vizează prevenirea impactului nociv asupra naturii. Cu toate acestea, operațiunea de colectare selectivă a deșeurilor rămâne una dintre cele mai mari provocări cu care comunitatea se confruntă. În această lucrare am expus datele colectate din 2 zone ale Văii Jiului în vederea stabilirii impactului asupra mediului.
Cuvinte cheie:
colectare, reciclare, depozitare, poluare, impact, sortare

1. Introducere

Gestionarea deșeurilor este un subiect de mare importanță în zilele noastre, având în vedere creșterea continuă a cantității de deșeuri generate de oameni și impactul lor negativ asupra mediului înconjurător și a sănătății umane. Zonele studiate în cadrul acestei cercetări, orașul Vulcan și orașul Lupeni din județul Hunedoara, se confruntă cu probleme de gestionare a deșeurilor, care necesită o abordare integrată și adaptată la specificul local.

În ultimii ani, România a început să își îmbunătățească sistemele de gestionare a deșeurilor, implementând legislație specifică și strategii naționale de gestionare a deșeurilor. Totuși, există încă multe probleme nerezolvate în ceea ce privește gestionarea deșeurilor în România, iar cele două zone de cercetare din județul Hunedoara nu fac excepție.

Colectarea selectivă presupune separarea deșeurilor în funcție de tipul acestora (hârtie, plastic, metal, sticlă etc.), pentru a facilita reciclarea și reutilizarea materialelor. În acest fel, deșeurile devin resurse și nu mai sunt considerate simple gunoaie. Beneficiile colectării selective sunt numeroase, de la conservarea resurselor naturale și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră până la crearea de locuri de muncă în industria de reciclare și reducerea costurilor de gestionare a deșeurilor.

Cu toate acestea, nerespectarea colectării selective a deșeurilor poate duce la poluarea solului, apei și a aerului, afectând biodiversitatea și calitatea vieții. De asemenea, nerespectarea colectării selective poate duce la depozitarea deșeurilor în locuri neautorizate, ceea ce poate cauza riscuri pentru sănătatea publică, cum ar fi contaminarea cu substanțe toxice sau răspândirea bolilor.

În ceea ce privește cercetările anterioare privind gestionarea deșeurilor în România, există o serie de studii și rapoarte care au evidențiat problemele majore cu care se confruntă țara în această privință. Printre acestea se numără: insuficienta infrastructură de colectare și tratament a deșeurilor, utilizarea necorespunzătoare a depozitelor de deșeuri, lipsa de măsuri de prevenție și reducere a deșeurilor și a comportamentelor inadecvate ale populației și ale companiilor.

Potrivit raportului Eurostat privind gestionarea deșeurilor în Uniunea Europeană (UE), România se afla în anul 2020 pe ultimul loc în ceea ce privește nivelul de colectare și reciclare a deșeurilor, cu o rată de reciclare de doar 12,4% și o rată de depozitare de 68,4%.

În contrast, alte țări europene, cum ar fi Germania, Danemarca, Olanda și Suedia, au adoptat strategii eficiente de gestionare a deșeurilor, cu rate ridicate de colectare, reciclare și valorificare. În aceste țări, se aplică politici de prevenție a generării deșeurilor și de promovare a economiei circulare, prin care se încurajează reducerea cantității de deșeuri generate și utilizarea resurselor reciclabile.[1]

2. Descrierea zonelor studiate

Orașul Vulcan și orașul Lupeni aflate în depresiunea Văii Jiului la poalele Munților Vâlcan și Retezat, au fost istoric zone importante din punct de vedere industrial, ceea ce a dus la o concentrare ridicată de populație și activități economice.

În ultimele decenii, aceste zone au devenit tot mai afectate de problema aruncării ilegale a deșeurilor, care a dus la o deteriorare semnificativă a calității mediului înconjurător. Aceasta a fost cauzată în principal de lipsa infrastructurii adecvate pentru colectarea și gestionarea deșeurilor, precum și de lipsa de educație și conștientizare a populației cu privire la impactul negativ al aruncării ilegale a deșeurilor asupra mediului și sănătății umane.

În aceste zone, aruncarea ilegală a deșeurilor a dus la poluarea solului și a apelor subterane, la proliferarea unor specii de plante invazive și la creșterea numărului de animale sălbatice care caută hrană în gunoaie. În plus, această problemă a dus la o scădere a atractivității turistice a zonei, având în vedere că Munții Retezat sunt o destinație populară pentru turiști. Pentru a aborda această problemă, autoritățile locale și regionale au început să dezvolte programe și politici de colectare selectivă și reciclare a deșeurilor, care să promoveze o gestionare adecvată a acestora. Aceste programe includ instalarea de containere speciale pentru diferite categorii de deșeuri, crearea de centre de reciclare și de depozitare a deșeurilor, precum și campanii de informare și educație a populației. În ciuda eforturilor depuse, aceste zone continuă să fie afectate de problema aruncării ilegale a deșeurilor și este nevoie de o implicare continuă și susținută pentru a găsi soluții adecvate și durabile.

În această lucrare am analizat probe de sol și de apă din două zone ale municipiilor Vulcan și Lupeni, și anume, zona Gării, la intersecția dintre străzile Nicolae Bălcescu, Ion Creangă și Teodora Lucaciu (figura 1), punctul de colectare este folosit de persoane ce locuiesc pe o arie de aproximativ 4 hectare, respectiv zona Vîscoza (figura 2), pe strada cu același nume unde se colectează deșeuri de la persoane ce locuiesc pe o arie de 6 hectare.

Fig. 1. *45.378985, 23.283240*

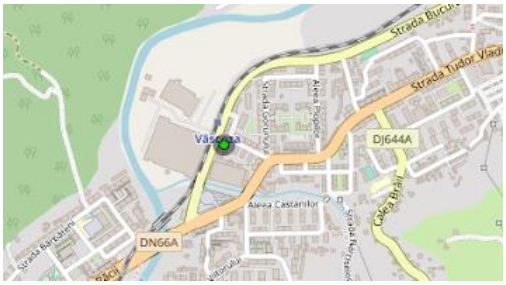


Fig. 2. *45.352242, 23.201307*

2.2. Studiu de caz - Str. N. Bălcescu, Vulcan - Probă de apă

Apa este unul dintre cele mai importante resurse naturale pentru supraviețuirea și dezvoltarea umană, dar și pentru menținerea echilibrului ecologic în lumea naturală. Din păcate, apa este, de asemenea, o sursă importantă de poluare, cu efecte devastatoare asupra mediului înconjurător și a sănătății umane.

Poluanții chimici reprezintă una dintre cele mai mari amenințări pentru calitatea apei. Acești poluanți pot fi eliberați în mediul înconjurător prin diverse activități umane, cum ar fi agricultura, industriile chimice și extractive, producția de energie și eliminarea deșeurilor [4]. Printre acești poluanți chimici se numără metalele grele, pesticidele, substanțele chimice toxice și substanțele radioactive.

Metalele grele, cum ar fi plumbul, mercurul și cadmiul, sunt adesea eliberate în mediul înconjurător prin industriile extractive și prin producția de energie. Aceste metale grele pot fi acumulate în organismele acvatice și pot duce la efecte toxice asupra acestora. De asemenea, aceste metale grele pot ajunge și în lanțul alimentar, ceea ce poate duce la efecte nefaste asupra sănătății umane.

Poluanții microbiologici, cum ar fi bacteriile și virusurile, pot fi prezenți în apa potabilă sau în apele de scurgere [5]. Acești poluanți pot cauza afecțiuni gastrointestinale și alte boli infecțioase la oameni și animale. Printre sursele de poluare microbiologică se numără scurgerile din apele uzate și animalele care trăiesc în sau lângă ape.

Poluanții fizici, cum ar fi sedimentele și nisipul, pot avea un impact asupra calității apei prin reducerea cantității de oxigen disponibilă pentru organismele acvatice sau prin împiedicarea dezvoltării acestora. Acești poluanți pot ajunge în ape prin eroziunea solului sau prin activitățile de construcție și alte activități umane [6].

Poluanții din apa pot avea un impact semnificativ asupra mediului înconjurător, incluzând reducerea biodiversității, distrugerea habitatelor și afectarea calității aerului. De asemenea, poluanții din apa pot ajunge în lanțul alimentar și pot afecta sănătatea umană.

Pentru realizarea acestui studiu am prelevat probe de apă din acumulări de apă meteorică din jurul punctului de colectare a deșeurilor, iar analizele au fost efectuate cu aparatul Fotometrul compact PF-12 Plus.

În această zonă de colectare a deșeurilor, observăm o situație precară în ceea ce privește gestionarea acestora. Cetățenii nu pot respecta colectarea selectivă din cauza lipsei de infrastructură, deși aceasta a fost disponibilă o perioadă de timp din cauza neîngrijirii și a vandalismului acestea nu au mai putut fi utilizate. De aceea, în prezent deșeurile sunt aruncate în afara platformei (figura 3), pe marginea drumului sau chiar în albia râului Valea Morii. Această practică duce la o acumulare de deșeuri în jurul containerelor, care atrage animalele sălbatice și maidanezi, iar aceștia împrăștie resturile pe o rază de sute de metri în jurul zonei.

Fig. 3. *Platforma punctului de colectare*

În plus, se observă și prezența deșeurilor în cursul de apă din apropiere, ceea ce poate duce la contaminarea apei și la afectarea mediului înconjurător. Mai mult decât atât, există și o practică răspândită printre localnici de a arde deșeurile, ceea ce poate duce la emisii dăunătoare pentru sănătatea umană și pentru mediu (figurile 4 și 5).

Fig. 4. *Deșeuri în albia râului Valea Morii*

Fig. 5. *Loc uzual de ardere a deșeurilor*

Deșeurile constau în plastic, deșeuri textile, biodegradabile și menajere, sticlă, materii organice (bălegar), lemn. În urma analizelor făcute am întocmit tabelul de mai jos ce prezintă poluanții ce se regăsesc în apa prelevată și valorile măsurate (figura 6).

Poluant	Valoare
Alcalinitate	100 mg/L
Amoniu 3	0.36 mg/L
Amoniu 10	2,0 mg/L
Amoniu 50	9,2 mg/L
Amoniu 100	15 mg/L
Amoniu 200	31 mg/L
AOX 3	3,0 mg/L
Alumiun 07	0,19 mg/L
Cadmium	0,76 mg/L
CO3 Hardness	5,0 °d
Chloride 50	20,9 mg/L
Chloride 200	75 mg/l
Chlorine/Ozone	1,31 mg/l
Chlorine dioxide 5	5,18 mg/l
Chromium	0,34 mg/l
COD 40	>40 mg/l
COD 60	19 mg/l
COD 160	74 mg/l
COD 600	600 mg/l
COD 1500	508 mg/l
COD 1500 HR 1500	610 mg/l
COD 10000	2,52 mg/l
COD 15000	6,9 mg/l
COD LR	<3 mg/l
Cooper 5	1,11 mg/l
Cooper 7	1,14 mg/l
Cyanide 08	0,25 mg/l
DEHA	0,33 mg/l
Fluoride 2	1,3 mg/l
Formaldehyde 8	1,2 mg/l
Formaldehyde 10	3,59 mg/l
Hardness Ca/Mg	>50 mg/l
Hardness 20	4,8 °d
HC 300	<0,5 mg/l
Iron 3	0,79 mg/l
Lead 5	20,10 mg/l
Manganese 10	2,6 mg/l
Molybdenum	23,6 mg/l
Nickel 4	1,77 mg/l
Nickel 7	1,63 mg/l
Nitrate 8	>8 mg/l
Nitrate 50	16,2 mg/l
Nitrate 250	37 mg/l
Nitrite 2	0,103 mg/l
Nitrite 4	2,3 mg/l
Total Nitrogen TNb 22	16,3 mg/l
Total Nitrogen TNb 60	>60 mg/l
Total Nitrogen TNb 220	16,3 mg/l
Oxygen	10,8 g/L
pH	6,7
Phenol	3,1 mg/l
Potasiu	8 mg/L
Residual Hardness	0,3 °d
Silver	1,38 mg/L
Starch 100	61 mg/L
Sulfide	0,73 mg/L
Sulfate 200	103 mg/L
Sulfate 1000	443 mg/L
Sulfite 10	4,4 mg/L
Sulfite 100	<4 mg/L
Anionic surfactants	1,66 mg/L
Cationic surfactants	1,03 mg/L
Nonionic surfactants	3 mg/L
Thiocyanate	17,7 mg/L

Fig. 6. *Tabel valori*

2.3. Studiu de caz - Str. Vîscozei, Lupeni, Hunedoara

Zonă centrală a orașului Lupeni, se confruntă cu o problemă semnificativă în ceea ce privește gestionarea deșeurilor. În această zonă, există o lipsă de educație și conștientizare privind impactul negativ al aruncării deșeurilor în afara platformelor desemnate pentru colectare. Această problemă este accentuată de prezența unui număr semnificativ de persoane care în ciuda existenței unor containere destinate colectării selective a deșeurilor, nu respectă acest proces și aruncă gunoiul în afara lor, pe trotuare sau pe marginea drumului.

Aruncarea deșeurilor în afara platformelor de colectare desemnate are un impact negativ semnificativ asupra solului din zonă. Acesta poate deveni contaminat cu substanțe toxice și poluanți proveniți din deșeurile aruncate. Acești poluanți pot ajunge în sol și apă prin procesul de lixiviere, ducând la deteriorarea calității solului și a ecosistemelor locale.

De asemenea, gestionarea precară a deșeurilor din zona centrală a orașului Lupeni poate avea și un impact asupra sănătății publice. Deșeurile aruncate în afara platformelor desemnate pot atrage animale sălbatice sau fără stăpân, care pot transmite boli oamenilor prin intermediul deșeurilor contaminate.

Fig. 7. *Deşeuri Str. Vîscozei, Lupeni, Hunedoara*

Prin prelevarea probelor de sol din zonele studiate folosind salicilat de sodiu concentratia 5%, s-a descoperit că solul este acid (figura 8).

Fig. 8. *pH probe de sol*

Este necesară o abordare integrată și coordonată a problemelor legate de gestionarea deșeurilor, inclusiv educația și conștientizarea cetățenilor, furnizarea de servicii de colectare selectivă și gestionarea adecvată a deșeurilor.

3. Concluzii

În urma cercetărilor privind gestionarea deșeurilor din zona orașului Vulcan, str. Nicolae Bălcescu și zona orașului Lupeni, str. Vîscoza, s-au identificat mai multe probleme legate de colectarea și depozitarea acestora. Zona de studiu se confruntă cu o infrastructură de gestionare a deșeurilor inadecvată, care duce la o poluare a mediului înconjurător. Printre soluțiile propuse se numără îmbunătățirea educației și conștientizării privind importanța colectării selective a deșeurilor, dezvoltarea de noi tehnologii pentru valorificarea deșeurilor și investiții în infrastructură. Aceste măsuri ar putea contribui la reducerea cantității de deșeuri generate și la protejarea mediului înconjurător în zona de studiu.

Bibliografie:

1. ***, (2020), *Raportul Eurostat privind gestionarea deșeurilor în UE*
2. ***, https://www.e-vulcan.ro
3. ***, https://www.municipiullupeni.ro
4. Babar, M. M., Al-Wabel, M. I., Usman, A. R. A., Ibrahim, M., (2013), *Assessment of heavy metal contamination in soil and groundwater around the cement factory in the kingdom of Saudi Arabia,* Arabian Journal of Geosciences, 6(11), 4423-4433.
5. Fatta-Kassinos, D., Meric, S., Nikolaou, A., Kostarelos, K., (2011), *Pharmaceutical residues in environmental waters and wastewater: current state of knowledge and future research*, Analytical and Bioanalytical Chemistry, 399(1), 251-275.
6. Khan, S., Malik, A., (2011), *Environmental and health effects of industrial pollution in Pakistan*, Journal of Environmental and Public Health, 2011, 1-11.

STUDIU COMPARATIV PRIVIND DETERMINAREA UNOR INDICATORI AI SOLULUI PRIN METODE EMPIRICE - MODERNE

Autor: Alexandra-Ștefania POPESCU[1]
alexandraa02@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Daniela Ionela CIOLEA**[2]

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de I.M.E., Electromecanică, anul IV*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Ingineria mediului și Geologie*

Rezumat

Prezenta lucrare vizează o serie de măsurători in situ și ex situ pentru determinarea umidității, temperaturii, luminozității, pH ș.a. parametrii ai solului prin metode empirice - moderne. Se au în vedere diferențele obținute în timp, pentru probele de sol.

Cuvinte cheie:

Ecologie, protecția mediului, sol, pH

1.Introducere

Prin proiectul Educație ecologică și pentru protecția mediului prin dezvoltarea abilităților practice ale studenților UPET, https://www.upet.ro/proiecte/EEPM-UPET_Synevo/, finanțat prin contractul de sponsorizare de către Synevo și Asociația Medicover, s-a alocat o platformă de 233 m^2 în campusul universitar (figura 1) ,ca bază de practică studențească, destinată studenților prin crearea condițiilor optime de cercetare experimentală proprie. În vederea implementării activităților propuse în proiect au avut loc mai multe campanii de prelevare probe de sol, care vor fi prezentate sintetic în cele ce urmează. S-a utilizat trusa de reactivi VISICOLOR pentru analiza solului. Laboratorul portabil conține toți reactivii, instrumentele și accesoriile necesare pentru prepararea extractelor de sol și analiza ulterioară a fosfatului (P), potasiului (K), amoniacului, nitratului, nitritului (N), structurii solului și pH-ului.

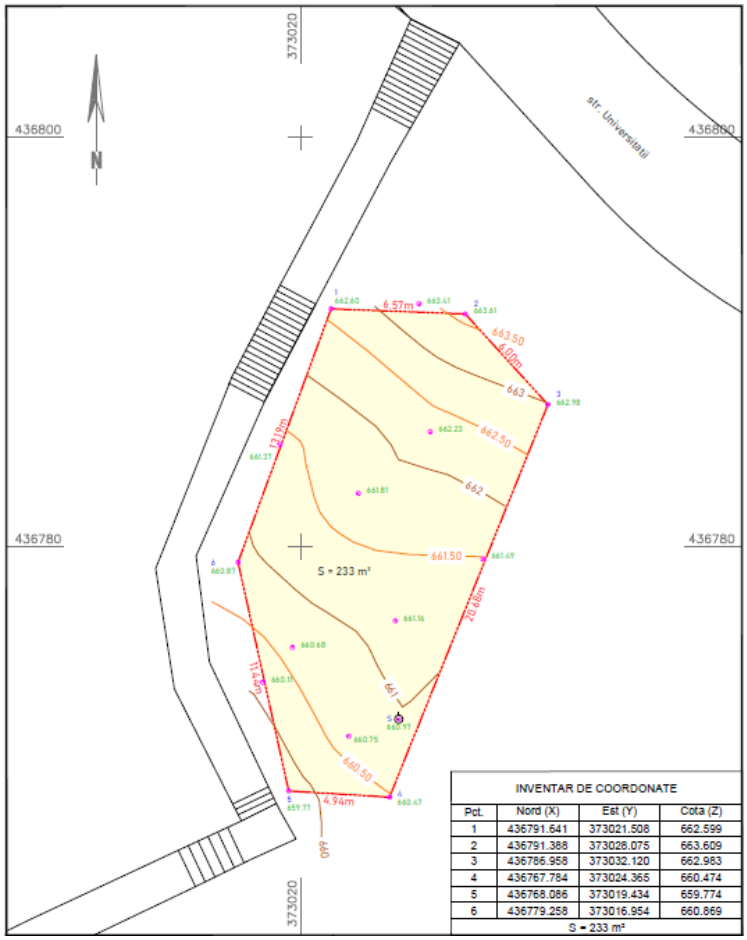


Fig. 1. *Plaforma Educație ecologică și pentru protecția mediului pentru în campusul universitar*

Toate studiile privind solul, indiferent de destinaţia lor, se efectuează pe teren, dar mai ales în laborator pe probe sau mostre, recoltate de pe suprafaţa supusă analizei astfel încît ele să oglindească cât mai fidel realitatea, să fie deci, reprezentative. Se impune cu atât mai mult, cu cât rezultatele obţinute prin analize sunt, de obicei, extrapolate pentru suprafeţe mari cu sol. (Cogălniceanu D., 2007).

2. Scop

Scopul cercetărilor în teren este de a dezvolta abilitățile studenților în prelevarea probelor de sol, iar prin metode empirice, respectiv prin metode moderne pe bază de senzori se obțin o serie de date care pot fi comparate. Stabilirea numărului de probe necesare este dificilă. Prea puţine probe – înseamnă eroare mare, prea multe – neeconomicitate. Numărul de probe recoltate de pe o sole trebuie să asigure o eroare sub limita maximă admisă. La rândul ei, depinde de natura analizelor efectuate şi de gradul de variabilitate al solului cercetat. Recoltarea solului pentru analiză este o operaţie foarte importantă de care depinde, în mare măsură, exactitatea rezultatelor. Probelor de sol se ridică din fiecare orizont şi suborizont în parte; din cele groase se iau 2-3 probe, iar din orizonturile scurte se ia o probă centrală. Probele de sol se recoltează în structură artificială până la adâncimea de 1 m, sau mai mult, în funcţie de natura solului şi de caracteristicile poluantului urmărit. Suprafaţa de sol care trebuie cercetată se stabileşte prin delimitarea unei parcele surprinse între 25-50 m^2 pe care se fixează punctele de recoltare. (Ciolea D., 2018)

3. Procedura de lucru și materiale utilizate

Procedura de lucru este prezentată în figura 2.

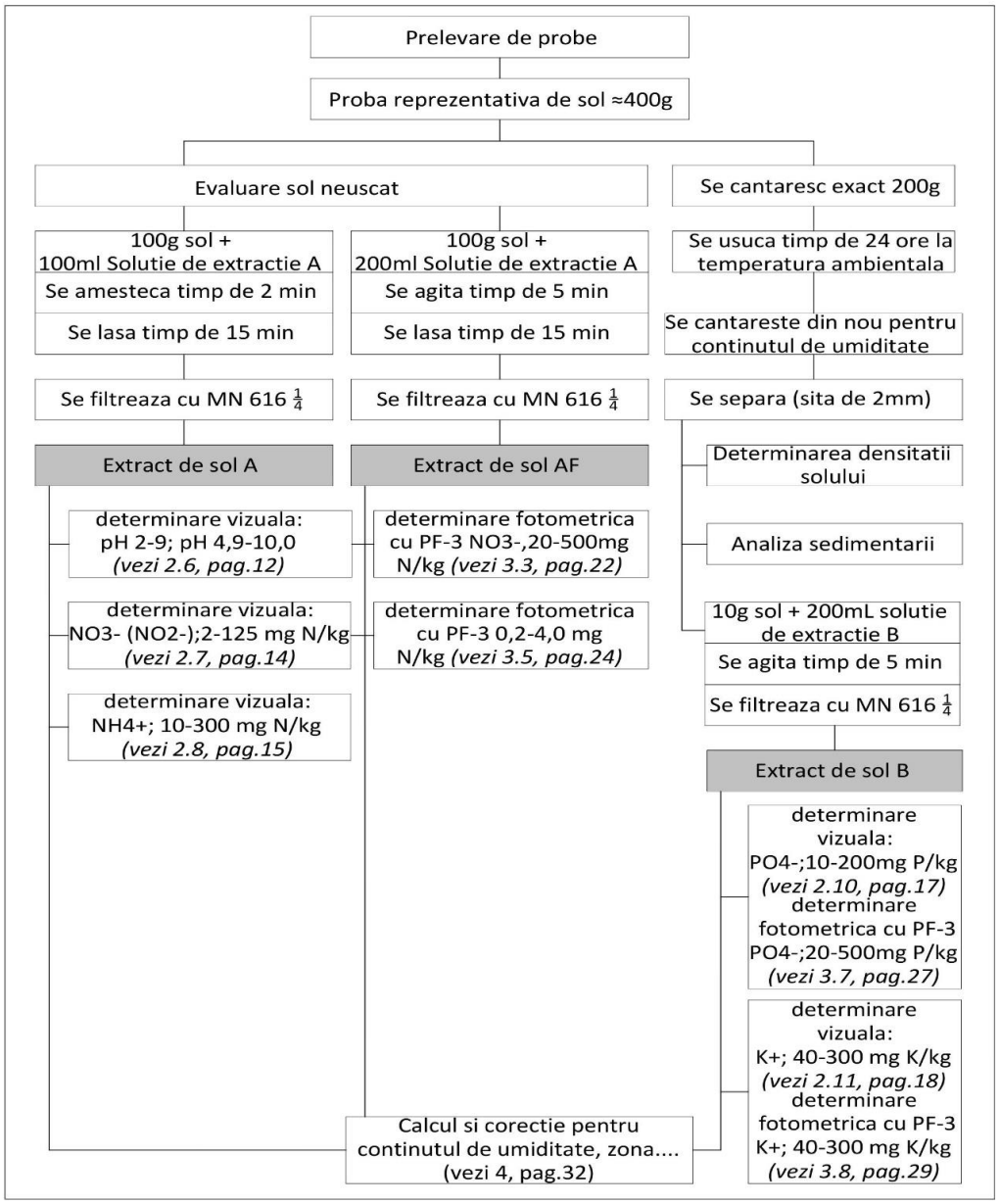


Fig. 2. *Procedura de lucru*

Trusă de reactivi VISICOLOR (figura 3, https://www.upet.ro/proiecte/EEPM-UPET_Synevo/) pentru analiza solului este completă și a fost proiectată pentru analiză rapidă, convenabilă și fiabilă a solului, atât în laborator, cât pe teren. Pe lângă varianta pentru evaluarea colorimetrică, trusa de reactivi este disponibilă și cu fotomerul compact PF-3. Înainte de analiză, compușii probei de sol trebuie transformați într-o formă apoasă prin extracția cu soluție de clorură de calciu sau acetat-lactat de calciu. Măsurătorile se pot efectua fie prin teste colorimetrice rapide, fie cu ajutorul benzilor de test ușor de utilizat sau fotometric cu PF-3. Metodele analitice oferă o precizie suficientă pentru determinarea rapidă a nutrienților din sol.

Au fost prelevate mai multe probe din diferite puncte ale zonei/platformei care apoi au fost examinate și amestecate. Nu au fost prelevate probe după precipitații prelungite sau puternice. Adâncimea de prelevare a fost de 10 cm pentru pajiște și 30 cm pentru zonele de arbuști. Eșantioanele au fost preluate cu o cazma obișnuită. Înainte de analiză, au fost eliminate toate părțile atipice, cum ar fi pietre, părți de plante și alte elemente (sticlă, metal, bucăți de plastic etc.).

Testerul a fost utilizat la citirea pH-ului, a umidității și temperaturii solului, cît a luminii soarelui. Cu ajutorul comutatorului de pe spate ,a fost selectat alte caracteristici ale solului sau lumina soarelui. Rezultatele au putut fi cu ușurință citite pe afișajul LCD al dispozitivului (figura 4) și nu pe o scală, cum este în cazul dispozitivelor clasice.

Fig. 3. *Trusă de laborator VISICOLOR utilizată pentru indicatorii solului*

Fig. 4. *Tester pH şi umiditate sol, X4-Life*

Masurarea pH-ului:

Pentru ca o proba de sol să fie fiabilă, se recomandă prelevarea de probe din mai multe locuri, în felul următor: la fiecare 100 de m pătrați de sol, trebuie colectate 3 sau 4 probe de sol de la 20 cm adîncime. Se pun într-un borcan se înlătură rădăcinile, pietrele etc, iar peste probe se toarnă puțină apă. Se introduce sonda și după un minut se citesc rezultatele.

Expunerea la soare:

Intensitatea luminii va apărea pe scara după ce îndrepați dispozitivul spre sursă.

Temperatura solului:

Temperatura solului constituie un factor decisiv în dezvoltarea plantelor. Pentru a măsura temperatura din sol este suficient să introduceți sonda în sol și va fi afișată temperatura ambiantă.

Măsurarea umidității:

S-a introdus cu atenție contorul în pământ, pentru a nu distruge rădăcinile plantelor, la o distanță de 5 - 10 cm înălțime față de sol. Dacă pe ecran citim "DRY" înseamnă că solul este foarte uscat, dacă, în schimb, apare noțiunea de "WET", înseamnă că avem de-a face cu un sol foarte umed.

Umiditatea sau conținutul în apă al solului, este cantitatea de apă care se află legată în mod fizic de sol, în momentul cînd se face recoltarea probelor. Apa se evapora la 105 ^{0}C.

Umiditatea solului depinde de clima, natura ,înclinația solului și de vegetație. Alături de temperatura, umiditatea solului influențează, în mare măsură activitatea biologică deci posibilitatea de autopurificare. Cunoașterea umidității solului este importantă atît din punct de vedere agrotehnic cît și din punct de vedere ecologic.

Umiditatea solului se poate determina:

- "in situ", ex. prin conductometrie;
- prin observații directe;
- în sol recoltat (analiza în laborator a probelor recoltate).

Analiza "in situ" implică aparatura, de obicei costisitoare, este legată de dependența unor proprietăți ale solului de umiditate. Pentru determinarea umidității " in situ" se pot utiliza:

- metode radioactive de masurare care folosesc sonde cu neutroni ce se infig direct in sol;
- metode conductometrice ale caror electrozi sunt introdusi in sol, conductivitatea electrica fiind influentata de umiditate.

Umiditatea solului, determinată prin observații directe, se poate clasifica astfel:

Gradul 1 - sol uscat, ce nu răcește mîinile. Nisipul curge, argila este uscată, în grăunte mari. Ținîndu-se la soare, aproape că nu se decolorează prin uscare.

Gradul 2 - sol reavăn cu aspect proaspăt, răcește ușor mîinile și se decolorează foarte puțin prin uscare.

Gradul 3 - sol jilav, produce o răcire vizibilă a mîinilor, prin uscare se decolorează. Nisipul aderă puțin, argilele și argilo-nisipurile se leagă, dar se crapă ușor.

Gradul 4 - sol umed ce încă nu lucește, dar la soare se decoloreaza puternic. La pipăit este rece și umed, punîndu-se o hîrtie pe el se udă. Pe mîinile prăfuite formează pete întunecate.

Gradul 5 - sol ud, strălucește datorită acoperirii lui cu o peliculă de apă. Se caracterizează prin fluiditate, nu se leaga, ci mai mult se intinde.

Metoda poate fi aplicată la toate tipurile de eșantioane de sol. Procedeul diferă pentru eșantioanele de sol uscate la aer față de eșantioanele de sol a căror grad de umiditate este cel corespunzător locului de recoltare. Rezultatele obținute în urma analizelor de laborator se raportează de obicei la solul uscat la temperatura de 105 ^{0}C. Recalcularea rezultatelor la sol uscat la 105 ^{0}C este necesară, întrucît cantitatea de apă reținută de sol variază în timp, în raport cu umiditatea relativă a aerului cu temperatura din încăperile unde sunt păstrate probele de sol și textura lor. Determinarea umidității solului se face în timp cu efectuarea analizelor.

Determinarea umidității higroscopice a solului, se bazează pe pierderea apei higroscopice, se realizeaza prin uscarea solului într-o etuvă electrică la temperatura de 105 ^{0}C unde se ține pînă la masa constantă 6 - 8 ore.

Principiul metodei: solul se usuca la temperatura de 105 ^{0}C pînă la greutatea constantă și apoi se cîntărește. Diferența de greutate obținută înainte și după uscare, reprezintă umiditatea care se exprimă procentual.

- etuva termoreglabilă
- balanța analitică
- exicator cu clorură de calciu
- fiole de cîntărire
- clește de laborator.

4. Metoda de lucru

Solul se recoltează în vase care au închidere ermetică, pentru a nu se evapora apa în timpul transportului și se păstrează la frigider cel mult 24 de ore.

Se cântărește la balanța analitică o fiolă de cîntărire care se introduce descoperita, împreună cu capacul ei, într-o etuvă la temperatura de 105 ^{0}C, unde se ține timp de 15 minute, după care se lasă să se răcească într-un exicator cu clorură de calciu timp de 30 min. Apoi se cîntărește la balanța analitică. Se repetă operația, pînă cînd diferența dintre două cîntăriri succesive nu este mai mare de 0,0002 g (în cele mai multe cazuri sunt suficiente două uscări).

Fiola de cîntărire astfel adusă la greutate constantă, se introduce imediat, aproximativ 10 g sol pregătit pentru analiza, dupa care se cîntărește la balanța analitică. Diferența față de greutatea fiolei cîntărite goală, reprezintă masa solului luat pentru determinarea umidității higroscopice. (Ciolea D., Dumitrescu I., 2011)

Fiola de cîntărire cu solul respectiv, se introduce descoperita, împreună cu capacul ei în etuva electrică la temperatura de 105 ^{0}C, unde se ține timp de 4 ore. Se scoate fiola din etuva, se acoperă cu capac, se introduce într-un exicator cu clorură de calciu, unde se lasă să se răcească timp de ½ ore și apoi se cîntărește la balanța analitică. Operațiunea uscării se repetă ținînd proba de sol în etuva la temperatura de 105 ^{0}C, cîte 1-2 ore, pînă cînd diferența dintre ultimele două cîntăriri succesive este mai mică de 0,0004 g, adică masa rămîne practic constantă. Toate operațiunile de manevre cu fiola de cîntărire se fac cu ajutorul unui clește de laborator, pentru a evita aderarea impurităților de pe degete pe pereții fiolei.

La temperatura se poate neglija descompunerea substanțelor organice.

Totuși pentru eșantioanele de sol cu conținut ridicat de substanțe organice (>10%), de exemplu în cazul solurilor turboase metoda de uscare trebuie adaptată. Eșantionul trebuie uscat pînă la masa constantă la temperatura de 50 ^{0}C. Utilizarea vidului accelereaza operația. Dacă eșantionul conține substanțe volatile organice ,metoda nu permite efectuarea unei determinări sigure a conținutului de apă.

Calcul:

- umiditatea %=(A-B)*100/g

A - greutatea solului inainte de uscare in g;

B - greutatea solului dupa uscare la 105^{0}C in g;

g - greutatea solului luat in lucru, in g.

Observații: pentru unele determinari chimice care se lucreaza din sol uscat la aer, paralel cu efectuarea analizei se determina si umiditatea solului uscat la aer dupa metoda gravimetrica si care intervine la calcul ca factor de corectie. Factorul de corectie pentru umiditate se calculeaza dupa formula:

K=100 / (100-u)
u - umiditate %.

Rezultate si discuții

Deosebim următoarele forme de analiză de laborator a solului:
- fizică (compoziţia granulometrică, umiditatea, capacitatea de reţinere a apei, porozitatea, capilaritatea etc.);
- chimică (microelementele şi macroelementele naturale, pesticidele, componenţii eliminărilor în atmosferă etc.);
- fizico-chimică (pH, capacitatea de absorbţie etc.);
- bacteriologică (nr. total de germeni, titrul bacililor coliformi, bacterii şi virusuri patogene);
- helmintologică;
- entomologică;
- radiometrică.

Ustensile și aparatura de laborator: placă de sticlă, clopot de sticlă (sau borcan), dop cu două deschideri, cristalizator, termometru, etichete, pahar Berzelius, riglă, pulverizator, cutii Petri, pensetă, hârtie de filtru, lamă de ras, lame de sticle, postament, clemă, plastelină, dop borcan, pahar conic, băț de chibrit, eprubete, tub de sticlă în formă de T, tub de sticlă în forma de Z. *Soluții:* 20 ml Ba $(OH)_2$ N/50, 2 picături de fenolftaleina 1%, KOH concentrat 5g.

Experimente:

1. Localizarea absorbției apei la nivelul rădăcinii;
2. Circulația sevei brute la nivelul tulpinii, frunzelor și florilor;
3. Evidențierea respirației aerobe după consumul de oxigen;
4. Evidențierea respirației aerobe după dioxidul de carbon produs;
5. Evidențierea fermentației alcoolice;
6. Evidențierea fenomenului de transpirație la plante;
7. Evidențierea fenomenelor morfologice ale germinației plantelor;
8. Evidențierea tipurilor de germinație epigee și hipogee;
9. Determinarea facultății și energiei germinative a semințelor;
10. Localizarea zonelor de creștere ale rădăcinii.
11. Evidențierea mișcărilor plantelor (geotropismul, fototropismul și hidrotropismul). Pentru a realiza experimentele pe lângă conținutul kitului mai sunt necesare ustensile și aparatură din dotarea laboratorului, de exemplu:

Material biologic: un ghiveci cu o plantulă, ghivece cu plante tinere de grâu, semințe încolțite de grâu, frunze, flori, semințe de diferite plante (grâu, porumb, floarea soarelui, dovleac, mazăre, muștar, bob), plantule de fasole, bob, drojdie de bere, ulei.

În figura 5 sunt redate câteva capturi realizate în laborator pe parcursul efectuării experimentelor.

Fig. 5. *Etape din laborator*

Etienne Wenger, spunea că: "Nu poţi forţa o plantă să crească încercând să o tragi de frunze, ceea ce poţi face este să creezi mediul propice în care poate prospera.“ https://www.upet.ro/proiecte/EEPM-UPET_Synevo/

Ustensile și aparatură de laborator din dotarea laboratorului: balanță, marker, suport de lemn, tub de sticlă în forma de U. Soluții din dotarea laboratorului: albastru de metilen, soluție NaOH 10 %, soluție de zaharoză.

5. Concluzii:

În urma cercetăriilor din teren și din literatura de specialitate s-a putut constata că parametrii solului precum pH, temepratura, luminizitate, compuși organici, compuși chimici, ș.a. se pot compara avînd în vedere metodele clasice-empirice și metodele moderne.

S-au obținut o serie de rezultate pe 10(zece) probele de sol prelevate din platforma campusului universitar „Educație ecologică și pentru protecția mediului prin dezvoltarea abilităților practice ale studenților UPET„:

- pH-ul solului: acid salicilic diluat 5% , pH metru și sondă senzor.
- culoare: brun gălbui , gălbui.
- umiditatea solului. (5 grade).
- temperatura solului .
- luminozitatea .
- grosimea fiziologică a solului
- conținutul de humus.
- textura solului: argilos , argilo-lutos , nisipos.
- granulometric:
- porozitate: permeabilitate.
- structură.
- specia copaciilor: - corcoduș (1,15 cm) - salcîm (1,20 cm) - salcîm (1,35 cm) - salcîm (1,19 cm) - mesteacăn (1,87 cm) - mesteacăm (56 cm) - pin (68 cm) - pin (86,5 cm) - pin (1,85 cm) - pin (75cm) - pin (99 cm) - pin (1,70 cm)- pin (91 cm) - pin (88-89 cm) - pin (1,735 cm).
- specii perene: - iarbă ,păpădie ,stevie ,urzică moartă ,mur ,zmeură ,ciuperci comestibile.
- fauna solului: rîme ,păianjeni ,furnici.

Determinările efectuate au avut drept scop aflarea calității solului din punct de vedere ecologic și pedologic pe platforma luată în studiu ,pentru a împrejmui cu gard viu – cu specia „Caprifoi” , suprafața de 233 m^2 . Rezultatele obținute conduc la concluzia că se pretează condițiile climatice și ecologice pentru specia aleasă.

S-a constatat ușoară aciditate a solului care poate provenii din influența speciilor de rășinoase 15 exemplare la număr și alte specii existente.

Prin metodele empirice sau clasice, timpul de măsurare a indicatorilor din sol este diferit, durata fiind mai lungă față de metodele pe bază de senzori.

Bibliografie:

1. Ciolea, D. I., (2018), *Ecologie şi protecţia mediului-suport de curs*, Editura Focus, Petroșani.
2. Ciolea D.I., Dumitrescu I., (2011), *Poluare şi protecţia mediului. Îndrumător de laborator şi lucrări practice*, Editura Universitas, Petroşani.
3. Cogălniceanu D. (2007), *Ecologie şi Protecţia Mediului*, Ministerul Educaţiei şi Cercetării, Proiectul pentru Învăţământul Rural.
4. *** OM 863/2002, *Ordin al Ministrului Apelor şi Protecţiei Mediului privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului.*
5. ***, https://www.upet.ro/proiecte/EEPM-UPET_Synevo/

CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA DEJECȚIILOR ANIMALIERE DIN ZONA RURALĂ ȘI EXTRA-URBANĂ

Autori: **Dumitru-Marian VÂLVĂRESC[1], Ana-Maria MATEI[2]**
marianvalvaresc@gmail.com, annamariia2149@gmail.com

Coordonator: Conf. univ. dr. ing. **Daniela-Ionela CIOLEA[3]**

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, specializarea: Management, anul I*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Inginerie minieră, anul I*
[3] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria mediului și Geologie*

Rezumat:
Poluarea apei a reprezentat unul dintre cele mai importante subiecte când vine vorba de efectele așezărilor umane asupra mediului. Deși cu toții știm câte daune provoacă orașele în acest context nu putem exclude nici spațiul rural, mai precis vărsarea dejecțiilor produse de animale în apele cele mai apropiate de gospodării. Chiar dacă s-au discutat și creat proiecte legate de această temă, ea rămâne des întâlnită din cauza anumitor factori. Astfel, în această lucrare vom prezenta cercetări privind influența dejecțiilor animaliere din zona rurală și extra-urbană asupra apei.
Cuvinte cheie:
Ecologie, poluarea apei, dejecții animaliere, protecția mediu

1. Introducere

Construcția unor facilități pentru depozitarea gunoiului produs de animale reprezintă cea mai ingenioasă soluția pentru a proteja mediul de riscurile efectelor nocive produse de acestea. Astfel fermierul respectiv gospodarul în cauză este nevoit să cunoască și să fie instruit în toate considerentele privind aspectele geologice, tehnice și cele mai importante detalii legate de protecția solului, apei și atmosferei. Însă în cele mai multe cazuri astfel de servicii de consultanță nu există sau nu sunt accesibile, ducând la cele mai rapide și neingenioase soluții, cum ar fi amenajarea unor construcții necorespunzătoare. Apariția acestor improvizații duce la acumularea sau vărsarea unor cantități enorme de material organic, care deși este necesar dezvoltării plantelor datorită numărului mare de nutrienți, poate să devină un potențial pericol toxic asupra principalelor resurse de mediu, un exemplu fiind apa.

Unul din principalele aspecte ale poluării mediului în România l-a reprezentat evacuarea cantităților de mari de ape uzate, neepurte sau incomplet epurate, provenite de la complexurile de creștere al porcilor, păsărilor și bovinelor, în apele de suprafață și în rețele de desecare. La acestea se adaugă de asemenea și infiltrarea apelor uzate în adâncime, în cursul perioadei de stocare în iazuri și bazine afectând astfel calitatea apelor freatice folosite ca sursă de alimentare în multe localități rurale.

2. Compoziție, efecte și posibile soluții

2.1. Compoziția dejecțiilor animaliere

Gunoiul de grajd este considerat un îngrășământ organic, complex si complet, fiind cel mai des utilizat pentru cartof, porumb, sfeclă, floarea-soarelui etc. Unele dintre cele mai bine cunoscute caracteristici ale acestuia sunt prezentate după cum urmează:

- conține întregul complex de nutrienți necesari plantelor cultivate;
- îngrășământ universal, adecvat pentru toate tipurile de plante și de sol;
- utilizare mai ales pe solurile sărace în humus, pe cele nestructurate sau degradate, cele de tip argilos, făcându-le mai aerate, solurile nisipoase, îmbunătățind proprietățile lor de a reține apa (procesele de demineralizare a materiei organice nu sunt rapide, din cauza contribuției plantelor utilizate pentru așternut, și, prin urmare, nitrații sunt eliberați treptat);
- introdus în sol, gunoiul de grajd contribuie la îmbunătățirea stării structurale, la creșterea capacității calorice și a resurselor de apă disponibile;
- acțiune benefică asupra activității macro si a celei microbiene din sol, prin stimularea acestora și dezvoltarea microorganismelor.

Compoziția gunoiului de grajd cu utilizare agricolă este extrem de variată. În general, 1 tonă de material conține în medie aproximativ: 1500 kg apă, 10 kg azot, fosfor 5 kg, 10 kg de potasiu si un total de 25 kg resturi alimentare de plante si non-alimentare, fără a include carbonat de calciu.

Absorbția de către plante a elementelor nutritive din gunoiul de grajd aplicat solului depinde de stadiul său de fermentare, de condițiile de mineralizare dupa introducerea lui in sol de proveniența gunoiului. Se cunosc patru tipuri de gunoi, după stadiul de fermentare [1]:

- gunoi proaspăt - culoarea paielor este neschimbată, iar extractul apos din gunoi are culoarea galbenă;

- gunoi semifermentat - paiele capată o culoare brună si greutatea gunoiului se micșoreaza;
- gunoi bine fermentat - paiele nu se pot distinge cu ușurință, iar greutatea inițială a gunoiului se reduce cu aproximativ 50%;
- gunoi putred sau mranița - are aspect pământos, iar greutatea față de cea inițială scade la 25%.

2.2. Efectele devastatoare asupra apei

Dejecțiile animaliere precum și efluenții din silozuri conțin cantități mari de nutrienți. Pătrunderea acestora în apă, chiar și în cantități mici, poate avea consecințe grave asupra calității apei generând eutrofizarea. În general eutrofizarea apelor de suprafață este caracterizată prin creșterea accelerată a algelor și a altor plante acvatice ca urmare a conținutului crescut de compuși de azot și fosfor în apă. Unele din efectele negative induse de concentrațiile mari de nutrienți în apă sunt:

- explozia dezvoltării algelor care poate avea efecte toxice asupra oamenilor și animalelor;
- creșterea excesivă a plantelor acvatice ce pote conduce la diminuarea cantității de oxigen în apă având ca efect moartea peștiilor;
- creșterea excesivă a buruienilor ce conduce la împiedicarea drenajului și adăparea animalelor;
- diminuarea limpezimii apei;
- pierderea biodiversității;
- diminuarea valorii economice și de utilizare a apei (pescuit, turism).

Efectul principal al poluării cu nitrați al apelor subterane (fig.1) este reprezentat de diminuarea potabilității apei.

2.3. Contaminarea apelor de suprafaţă cu ape uzate efecte negative asupra ecosisemului

Contaminarea apelor de suprafaţă cu ape uzate are următoarele efecte:

- modificarea calităţilor fizice prin schimbarea: culorii, temperaturii, conductibilităţii electrice, radioactivităţii, prin formarea de depuneri de fund, de spumă sau de pelicule plutitoare;

- modificarea calităţilor organoleptice;

- modificarea calităţilor chimice prin schimbarea ph-ului, durităţii, reducerea cantităţii de oxigen datorată substanţelor organice aduse de apele uzate, creşterea conţinutului de substanţe toxice;

- distrugerea florei, faunei şi dezvoltarea cu precădere a unor anumite bacterii printre care se pot găsii numeroşi agenţi patogeni.

Fiind o problemă destul de serioasă, oamenii nu pot sta cu mâinile în sân și sunt nevoiți să găsească soluții moderne prin intermediul diferitelor proiecte, un exemplu fiind Proiectul ManProEnv. Proiectul ManProEnv își propune să vină în întâmpinarea acestor probleme prin identificarea și diversificarea mijloacelor de protecție a mediului, prin valorificarea dejecțiilor animale, prin creșterea gradului de angajare al autorităților locale în îndeplinirea prevederilor referitoare la protecția mediului, dar și prin creșterea nivelului de informare și conștientizare publică.

În figura 2 se prezintă circuitul apei în natură [2]:

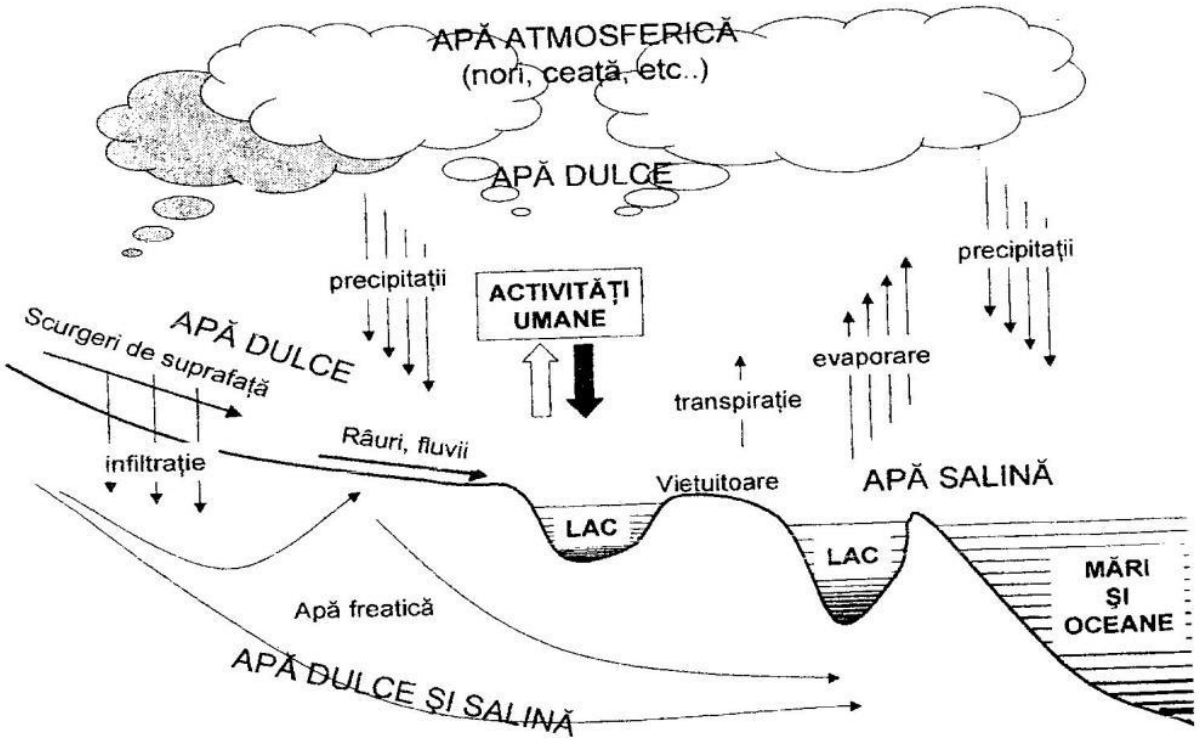


Fig. 2. Circuitul apei în natură

2.3. Contaminarea apelor de suprafaţă cu ape uzate efecte negative asupra ecosisemului

Contaminarea apelor de suprafaţă cu ape uzate are următoarele efecte:

- modificarea calităţilor fizice prin schimbarea: culorii, temperaturii, conductibilităţii electrice, radioactivităţii, prin formarea de depuneri de fund, de spumă sau de pelicule plutitoare;
- modificarea calităţilor organoleptice;
- modificarea calităţilor chimice prin schimbarea ph-ului, durităţii, reducerea cantităţii de oxigen datorată substanţelor organice aduse de apele uzate, creşterea conţinutului de substanţe toxice;
- distrugerea florei, faunei şi dezvoltarea cu precădere a unor anumite bacterii printre care se pot găsii numeroşi agenţi patogeni.

Fig.1. *Poluarea apelor subterane*

Fiind o problemă destul de serioasă, oamenii nu pot sta cu mâinile în sân și sunt nevoiți să găsească soluții moderne prin intermediul diferitelor proiecte, un exemplu fiind Proiectul ManProEnv. Proiectul ManProEnv își propune să vină în întâmpinarea acestor probleme prin identificarea și diversificarea mijloacelor de protecție a mediului, prin valorificarea dejecțiilor animale, prin creșterea gradului de angajare al autorităților locale în îndeplinirea prevederilor referitoare la protecția mediului, dar și prin creșterea nivelului de informare și conștientizare publică. În figura 2 se prezintă circuitul apei în natură:

3. Eutrofizarea apelor din surse antropice

Poluarea chimică rezultă din deversarea în ape a unor compuşi chimici de tipul: nitraţi, fosfaţi şi alte substanţe folosite în agricultură; a unor reziduuri şi deşeuri provenite din industria metalurgică, chimică, lemnului, celulozei, topitorii etc.

Excesul de îngrăşăminte cu azot din sol poate face ca o parte din nitraţii şi nitriţii din sol să fie antrenaţi şi să treacă în apa freatică în cantităţi destul de importante. Consumul de apă cu concentraţie mare de nitraţi poate declanşa la copii boala “albastră a copiilor” cunoscută sub termenul ştiinţific de methemoglobinemie. Prezenţa apele uzate în cantităţi mari a fosfaţilor, determină contaminarea râurilor şi lacurilor care pot suferii procesul de eutrofizare sau de “înflorire” respectiv de epuizarea a conţinutului de oxigen din apă, prin moarte şi descompunerea masivă a întregului zooplancton. [3]

Agenţii fizici de poluarea a apelor sunt reprezentaţi de deşeuri şi reziduuri minerale, insolubile rezultate din exploatarea carierelor sau minelor. Tot în această categorie intră şi poluarea termică a apei , folosită ca agent de răcire în diverse procese tehnologice din centralele electrice sau industria chimică. Ridicarea bruscă a temperaturii apei prin deversarea unor astfel de ape reziduale, determină distrugerea multor specii vegetale şi animale din zona respectivă şi scăderea conţinutului de oxigen dizolvat în apă, fiind accelerate fenomenele de descompunere bacteriană.

4. Concluzii

Schimbăriile se pot produce doar prin implicare și dezvoltare devenind astfel o necesitate. Prin intermediul celor spuse mai sus, deducem că această problemă este mai periculoasă decât credem, însă acest pericol poate fi oprit prin conștientizare și modernizare asupra spațiilor rurale existente cu număr mare de animale.

Bibliografie:

1. ***, (1979), *Apa şi poluarea*, Editura Științifică și Enciclopedică, București.
2. ***, NTPA 001/2002, *Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cupoluanţi a apelor uzate industriale şi orăşeneşti la evacuarea în receptori naturali.*
3. ***, https://www.gazetadeagricultura.info/plante/ingrasaminte-fertilizanti/14367-compozitia-dejectiilor-animaliere-si-factorii-care-o-influenteaza.html
4. ***, https://www.scribd.com/doc/24805687/MANAGEMENTUL-CALITATII#

EXPLOATAREA ZĂCĂMÂNTULUI DE CUPRU DE LA MOLDOVA NOUĂ -POLUAREA ISTORICĂ ȘI INFLUENȚA ASUPRA FACTORILOR DE MEDIU

Autor: Rodica CUJBA[1]
rodica-1998@mail.ru

Coordonator: Prof.univ.dr.habil.ing. **Maria LAZĂR**[2]

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea:Gestionarea și Protecția Mediului , anul II*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:
Exploatarea zăcământului de minereu de cupru de la Moldova Nouă a început în anul în anul 1963 și a fost sistată în anul 2006 , ca urmare a lipsei resurselor financiare de a investi în amplasament și de a exploata. În prezent există discuții privind redeschiderea exploatării în unele dintre perimetrele miniere din Moldova Nouă, ca urmare a creșterii cererii de cupru, în special pe piața autovehiculelor electrice. În această lucrare sunt descrise poluarea istorică și impactul asupra factorilor de mediu, în perioada de exploatare în cariera de banatite de la Moldova Nouă, în perioada de sistare a activității și influența asupra calității apelor, aerului și solului în prezent, astfel în urma studiilor și observațiilor efectuate și au fost identificate câteva soluții de ameliorare a poluării. De asemenea, au fost propuse și unele soluții de valorificare și reutilizare a minereului de cupru.

Cuvinte cheie:
Cupru, Moldova Nouă, poluare istorică, impact, economie circulară

1. Introducere

Cuprul a fost folosit de oameni din cele mai vechi timpuri. A fost unul din primele metale folosite, deoarece cantități mici din el apar în unele locuri în stare liberă. Majoritatea cuprului scos din mină este sub formă de compuși, cum ar fi sulfați sau sulfuri. Mediul economic nu a promovat refolosirea cuprului în majoritatea domeniilor utilizatoare de cupru. În ciuda acestor fapte, Europa (incluzând și Rusia) a întregit 43% din necesarul de cupru prin reciclare. Reciclarea rămâne un element-cheie al acoperirii cerinței de cupru. Procentul de cupru reciclat din Europa a crescut la 41,3% în 2007 și la 43% în 2008. Utilizarea deșeurilor de cupru a scăzut de la 2.042 mii tone în 2007 la 2.007 mii tone în 2008, dar în ciuda scăderii, datorită scăderii estimate în fabricarea de produse semifinite, raportul cuprului reciclat a crescut la producție. O proprietate bună a cuprului este puritatea infinită a acestuia în timpul reciclării. Reciclarea cuprului se poate face din robineți vechi, țevi vechi, etc, precum și din deșeurile produse prin topirea directă.

Afirmarea economică a Moldovei Noi s-a produs mai ales după 1960 cand au fost redescoperite resursele minerale ale zonei. Astfel, mineritul devine principala ocupație a locuitorilor zonei.

În 1963 s-a deschis mina Suvarov, urmată de alte mine. Anul 1965 a fost momentul inființării Întreprinderii Miniere Moldova Nouă, unitate în jurul careia s-a desfășurat apoi întreaga activitate economică și socială a zonei.

Activitatea de exploatare a zacământului a început din 1965 în perimetrele de exploatare Florimunda, Suvarov, Valea Mare și Varad. Punerea în exploatare a zacamântului s-a facut in baza S.T.E.-S-147-03.1974, aprobat cu H.C.M. 1661 din 31.12.1974.

Activitatea de exploatare a zacământului din subteran și cariera a fost reglementată și desfașurată în baza atribuirii perimetrului minier unității C.M. Deva prin Ord. M.M.P.G. nr. 402 din 20.03.1977.

Lucrările de bază și auxiliare executate în cadrul obiectivului Moldova Nouă s-au materializat prin amplasarea în terenuri agricole și silvice, dobândite și scoase din producția agricolă și silvică prin Decrete și Legi emise conform legislației în vigoare, înainte de anul 1990. (Constitutia RSR 1970, Legea nr. 58 / 1974, Legea nr. 59 / 1974).

SC MOLDOMIN SA avea ca profil de bază în activitate exploatarea zacământului de cupru, prelucrarea minereului în uzina de preparare nr.2, obținându-se astfel concentratul de cupru ca produs primar în procesul de obținere a cuprului.

2. Prezentarea generală a orașului Moldova Nouă

Orașul Moldova Nouă este situat în judetul Caraș-Severin (figura 1), în Depresiunea Moldova Nouă, în apropiere de defileul Dunării, la poalele sud-estice ale Munţilor Locvei, la o altitudine de circa 270 m. Coordonatele geografice ale localității Moldova Nouă sunt:

- longitudine 44°43’4” N;
- latitudine 21°39’50” E.

Orașul are în subordine administrativă 4 localități: Măcești, Moldova Veche, Moldova Nouă și Moldovița.

Fig. 1. *Amplasarea localităţii în judeţ (*sursă: www.google.ro/incadrare)

Cadrul natural. Zona Moldova Nouă se înscrie în unitatea montană şi deluroasă carpatică dezvoltată pe orogen alpin a Carpaţilor Occidentali, grupa munţilor Banatului, subdiviziunea podişurilor şi munţilor calcaroşi din cadrul sinclinoriului Reşiţa - Moldova Nouă. Această subdiviziune formează regiunea mediană a munţilor Banatului, în care predomină relieful carstic reprezentat prin ample polii: Caraşova - Iabalcea - Brădet, aliniamente de doline: Câmpul Mărculeştilor, Buhui, Cărbunari, chei de tip canion: Caraş, Nera, Miniş, Gârlişte, izbucuri: Cârneală, Ochiul Beiului, Coronini, Padina Matei, peşteri: Prolaz, Comarnic, Buhui, etc.

Orașul Moldova Nouă se înscrie în arealul Munților Locvei.

Încadrarea naturală a orașului favorizează dezvoltarea și promovarea turismului, mai ales datorită localizării pe malul Dunării și dispunând de o faleză, posibilitatea de a realiza trasee montane și plimbări pe Dunăre până la Ostrov și nu numai.

Reţeaua hidrografică. Rețeaua hidrografică din zonă este formată din afuenți ai fluviului Dunărea care izvorăsc din Munții Locvei și Munții Almajului. De la vest la est principalele cursuri de ape sunt: Moldova, Liborajdea, Camenita, Orevița, Berzasca, Sirinia, Tisovita, Plavisevita, Mraconia, Mala, Eșelnița, cursuri de apă cu debit permanent, variabil și cu caracter torențial în perioadele de precipitații abundente ăi la topirea zăpezilor.

Apele subterane sunt în strânsă legătură cu depozitele litologice în care sunt cantonate cu sursele de alimentare și cu condițiile climatice ale teritoriului. După poziție, apele subterane se împart în: ape freatice și ape de adâncime. Apele freatice sunt la adâncimi mari datorită reliefului în care se situează localitatea.

Vegetaţia şi fauna. Complexitatea și varietatea vegetației și faunei este determinată de îmbinarea elementelor montane central - europene cu cele sudice, printre care se numară o serie de rarități floristice și faunistice.

Vegetația azonală este reprezentată de zăvoaiede salcie și plop.

Fauna – este bine reprezentată din specii de pădure cu valoare economică. În defileul Dunării datorită condițiilor specifice, sunt prezente elemente mediteraneene : dihorul pestriț, popândăul, potârnichea de stâncă, vipera cu corn, broasca țestoasă de uscat, broasca dalmatică, scorpionul, carcaiacul, termitele, cicadele, etc. alături de endemismele : Notodonta herculana, Penidia herculanum, Harpolithobius banaticu. În fauna acvatică abundă elementele valoroase : păstrăv, lipan, mreana vânată, scobar și clean.

Resursele solului şi subsolului. Condițiile pedogenetice specifice din această parte a țării au condus la formarea unor soluri variate a căror succesiune zonală se suprapune etajării morfologice. Unele condiții locale petrografice și de umiditate au determinat apariția solurilor intrazonale.

Grupa solurilor litomorfe, reprezentată prin rendzine (negre și brune), s-a format pe un strat calcaros în condiții de umiditate și datorită prezentei învelișului forestier.

Acestea ocupă toata zona calcaroasă cuprinsă între Reșița și Moldova Nouă. Sub formă de petice se întâlnesc rendzine roșii-brune și terra rosa în Munții Aninei și Locvei. În Depresiunea Golf a Oraviței se află soluri negre și brune, compact – argiloase, numite vertisoluri, în perimetrul ce unește localitățile Ticvaniu Mare – Iam – Berliște – Nicolinț – Ciuchici – Slatina Nera – Ilidia – Răcășdia – Broșteni – Oravița. Prin folosirea amendamentelor crește fertilitatea vertisolurilor, fiind utilizate în cultura grâului, florii soarelui, trifoiului roșu. Cele mai răspândite sunt solurile pseudogleice întâlnite pe terasele Timișului între Buchin și Sacu, pe terasele Bistrei în aval de Oțelu Roșu și în Câmpia Gataei. În urma lucrărilor de ameliorare prin drenaj, aceste soluri sunt cultivate cu grâu, porumb, floarea soarelui, ovăz și orzoaică.

Geologia. Din punct de vedere geo-tectonic, teritoriul administrativ al orașului Moldova Nouă aparține domeniului getic, situat la interiorul arcului carpatic.

Pînza Getică aflorează pe o suprafață mare în Carpații Meridionali, de la Valea Oltului până în Valea Dunării: zona Holbav – Măgura Codlei, culmea Iezer – Păpușa, cea mai mare parte din Munții Căpățânii, Munții Cibin și munții Sebeș, partea sudică a Munților Poiana Ruscă, Muntele Mic, Munții Semenic, parte din Munții Almăj și zona Reșița – Moldova Nouă. Mai aparțin pânzei getice Munții Godeanu și două arii întinse din Platoul Mehedinți.

La alcătuirea pânzei getice participă formațiuni proterozoice metamorfozate, care alcătuiesc masivele cristaline prealpine, și formațiuni sedimentare constituind învelișul acestora (***, Strategia).

3. Situația actuală a perimetrului minier Moldova Nouă

La Moldova Nouă se află al doilea cel mai mare zăcământ din România de minereu de cupru, un zăcământ estimat la circa 500 de milioane de tone de minereu cuprifer, ceea ce înseamnă cam 40% din rezerva țării, potrivit unor surse autorizate.

Procesul de producție pentru exploatarea zăcământului de cupru în cariera de banatite de la Moldova Nouă avea două fluxuri principale de producție (figura 2):

- exploatarea minieră a zacamântului cuprifer din cariera de bănătite ;
- procesarea minereului în Uzina de preparare nr. 2 și depozitarea sterilului rezultat după procesul de flotare în iazul de decantare Bosneag Extindere.

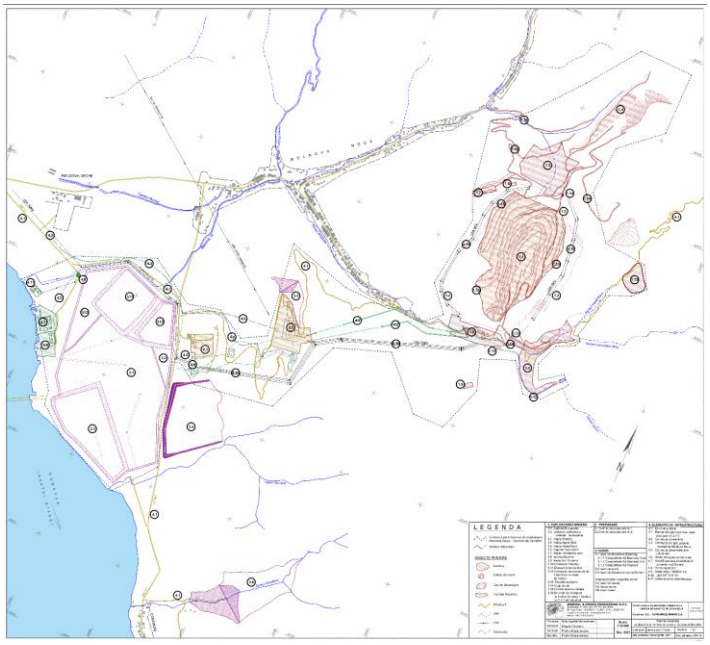


Fig. 2. *Perimetrul carierei de banatite*

După sistarea activității de exploatare și procesare, în zona perimetrului de exploatare au rămas golul remanent al carierei, haldele și iazurile de steril, care, în absența măsurilor de reabilitare, generează în continuare diferite forme de impact asupra mediului.

3.1. Golul remanent al carierei

Cariera de Banatite, locație în care se desfășurau lucrările miniere de extracție a minereului cuprifer este situată în partea de nord-est a localității Moldova Noua. Cariera (figura 3) este amplasata în bazinul hidrografic al râului Suvarov întinzandu-se pe o suprafață de cca. 180 ha.

Fig. 3*. Golul remanent al carierei*

3.2. Halde și iazuri de decantare

Haldele de steril prezintă instabilități, au impact asupra peisajului (fiind vizibile de la distanțe mari), morfologiei și hidrologiei; ridicarea corpurilor de haldă a permis formarea de lacuri prin bararea unor cursuri de apă sau prin acumularea apei din precipitații. Sterilul modifică starea ecosistemelor, apărând în zona de depozitare a acestuia ecosisteme noi, slab dezvoltate. În tabelul nr. 1 sunt prezentate principalele date privind haldele de steril rezultate în urma exploatării minereului de cupru în cariera de la Moldova Nouă.

Tabelul 1. *Situația haldelor de steril*

Denumire	Amplasament	Suprafață	
		ha	mp
Valea Mare	Valea Mare	17,6000	176000
Apele Albe	Apele Albe	20,2336	202336
Terezia - conservare	Terezia	29,3125	293125
	Total	167,0145	1670145

După cum se poate observa în figura 4, haldele nu au fost ecologizate, se poate observa o restabilire naturală a vegetației iar lipsa vegetației pe pante a favorizat formarea ravenelor.

Fig. 4. *Zona de haldare a sterilului*

Iazul Bosneag - Extindere, ca toate celelalte iazuri din zona, este fundat direct pe terenul natural, fără lucrări prealabile de impermeabilizare. Terenul de fundare, fiind aluvionar, permite și drenarea apelor din iaz (în afara celor evacuate prin sondele inverse) astfel încât taluzurile digului de contur sunt perfect uscate și fără fenomene de exfiltrații din iaz (izvoare, grifoane, zone umede sau cu prăbușiri locale etc.).

Materialul rezultat în urma procesului de preparare de la Uzina nr.2, denumit cu termen general steril, se transportă hidrogravitațional la iazul de decantare Bosneag Extindere.

Din punct de vedere constructiv iazul de decantare Bosneag Extindere (figura 5) este un iaz de câmp cu dig pe întregul contur, amplasat între depozitele: Bosneag - Vest , Bosneag - Est , Bosneag - Centru si Lunca Dunării, fiind realizat prin executarea unui dig de amorsare încastrat în terenul de baza pe o adâncime de 0,6 min lungul șoselei naționale ON - 57.

Suprafața iazului cuprinsă între axele digurilor de contur este de 102.5 ha, iar capacitatea de depozitare calculată până la cota 105 mdM față de cota terenului cuprinsă între 70.52 m și 80.06 m, este de 85 milioane tone. Până la data încetării activității (decembrie 2006) pe suprafața iazului s-a depozitat o cantitate de aproximativ 14 milioane tone, fapt ce îi conferă iazului posibilitatea reluării activității de depozitare steril în condiții de siguranță (tabelul nr. 2).

Tabelul 2. *Situația iazului de decantare*

Denumire	Amplasament	Suprafață	Capacitatea de depozitare	Cantitatea depozitată până în 2006	Observații
Bosneag extindere	Bosneag	102.5 ha	85 mln tone	12 mln tone	suprafata s-a extins la aproape 260 ha, cu o capacitate de depozitare pana la cota 105 mdM de 85,8 milioane tone

Fig. 5. *Iazul de decantare Bosneag Extindere*

4. Poluarea istorică și impactul

Pe baza analizei activităților desfășurate în cariera de banatite, a proceselor tehnologice utilizate și ținând cont de concluziile investigatiilor realizate de-a lungul timpului, în perioada de funcționare au existat mai multe surse de poluare, conform tabelului nr. 3.

Tabelul 3. *Surse de poluare în perioada de funcționare a carierei de banatite*

Nr. Crt.	SURSE / ACTIVITATI DE POLUARE	POLUANTI EVACUATI IN FACTORI / ASPECTE DE MEDIU			
		Aer	Apa	Sol	Uman
1	Forarea umeda a găurilor pentru pușcare cu foreză	-	Suspensii	-	Zgomot
2	Pușcarea găurilor forate	Gaze	-	-	Zgomot
3	Încărcarea minereului și a sterilului rezultat în urma pușcărilor	Pulberi în suspensie	-	-	Zgomot
4	Concasarea minereului în concasorul KKM	Pulberi în suspensii	-	-	Zgomot
5	Transport minereu cuprifer de la cariera în uzina de preparare prin releul de benzi	Pulberi în suspensie	-	Pulberi sedimentabile	Zgomot
6	Transport steril de decoperta la halda cu autobasculante	Gaze de esapament	-	-	Zgomot
7	Depozitare steril în haldele de steril	Pulberi în suspensii	-	Pulberi in suspensii	-
8	Stație pompare apă industriala din paraul Valea Mare	-	-	-	Zgomot
9	Atelier reparații mijloace de transport, garaj auto nr. 2	-	Produse petroliere	Produse petroliere	-
10	Evacuare ape uzate și meteorice	-	Suspensii	-	-

Odată cu începerea etapei de sistare a activității, se va resimți un impact asupra mediului mult diminuat față de cel din perioada de funcționare. Principalele surse de poluare asupra factorilor de mediu în perioada de sistare a activității sunt:

Privind calitatea aerului:

- sursele de praf la nivel local vor fi cele generate în timpul lucrarilor de curățare a instalațiilor, (emisii de praf în atmosferă la joasa înaltime);
- emisii în concentrații nesemnificative, pot proveni din manevrarea și transportul materialelor, sau emisii de praf în cantități mai mari la operațiile de demolare clădiri din incinta carierei, de stabilizare a taluzurilor treptelor carierei, de manevrare sol, revegetare amplasament;
- din instalatii nu rezultă emisii de noxe întrucat acestea sunt oprite;
- alte tipuri de emisii sunt cele provenite din gazele de combustie rezultate din arderea combustibililor de la utilajele ce deservesc operațiunile desfașurate în incinta carierei. Acestea se vor încadra în limitele normale (Onica, 2001).

Privind calitatea solurilor si a subsolurilor:

- calitatea solului aferent amplasamentului carierei va cunoaste o poluare nesemnificativa asociată etapei de ecologizare, care însă va dispărea o data cu realizarea ultimei etape reprezentată de revegetarea zonei;
- trebuie de menționat că materialele recuperabile și deșeurile de construcție vor fi depozitate temporar pe sol, în zona clădirilor existente în incinta carierei și în zonele limitrofe acestora, dar ele nu vor reprezenta potențiale surse de infestare a solului;
- pe toată perioada lucrărilor, zonele vor fi împrejmuite de către departamentul de protecția muncii;
- în mod excepțional, alte potențiale surse de impurificare a solului pot fi scăpările accidentale de combustibili și uleiurile de la utilajele ce deservesc operațiile necesare aducerii amplasamentului într-o stare corespunzătoare din punct de vedere al mediului;
- se poate menționa că structura solului se va modifica definitiv pe perioada de ecologizare și demolare a celor zece obiective, întrucât se vor efectua și lucrări de excavație, în final terenul fiind eliberat în totalitate de clădiri și instalații;
- materialele rezultate în urma dezafectării și care pot fi refolosite sau reciclate, vor fi transportate în zonele special destinate pentru dezmembrare, zone stabilite în momentul demarării lucrărilor de ecologizare;
- în aceste zone, materialele destinate reciclării vor fi tăiate și sortate pe categorii, în vederea valorificării;
- în proiectul de organizare a lucrarilor de defiintare vor fi stabilite puncte de depozitare intermediara și finală a materialelor rezultate din demolare.

5.Probleme de mediu și soluții identificate

Depozitul de deșeuri miniere Tăușani - Boșneag aparținând fostei societăți MOLDOMIN din Moldova Noua, situat în Parcul Natural Porțile de Fier, este un caz relevant pentru poluarea prin deșeuri miniere conținând metale grele, având în vedere amploarea fenomenului de poluare în zonele limitrofe. Spre exemplu, în 22 aprilie 2020, s-au produs furtuni de nisip fin (praf), care au poluat aerul înafara incintei iazului pe o distanță de aproximativ 800 m, spre Moldova Veche și peste Dunăre.

Sursa principală de poluare în cazul acestui depozit sunt particulele fine de deșeuri miniere rezultate din prelucrarea minereului de cupru. Aici, pe o suprafață totală de aprox. 150 ha, au fost descărcate apele industriale

rezultate de la uzina de preparare a cuprului. Datorită evaporării ulterioare a acestor ape, a rezultat un depozit uscat de pulberi fine cu o grosime medie de 1,50 m. Depozitul de deșeuri miniere Tăușani - Boșneag, denumit în terminologia de specialitate iaz de decantare, este situat pe malul stâng al Dunării între localitățile Moldova Veche și Coronini. În imediata apropiere a iazului Tăușani - Boșneag fost declarată ca rezervație naturală avifaunistică Ostrovul Moldova Veche care este zonă de protecție integrală în cadrul Parcului Natural Porțile de Fier (sit Ramsar). Primăvara și toamna în zonă se produc vânturi puternice (Coșava și Gorneacul) iar materialul prăfos este exfoliat prin deflație și transportat în localitățile Moldovei Veche, Moldova Nouă, Măcești și Pojejena din România, precum și în Vinci, Požeženo, Veliko Gradište și Stara Palanka din Serbia. În acest fel sunt afectate casele de locuit, terenurile agricole, fântânile, gospodăriile populației și cursurile natural de apă. O cantitate importantă de material prăfos este transportată și pe Ostrovul Moldova Veche din România și în zona umedă Labudovo Okno (sit Ramsar) din Serbia. Suprafața totală a terenurilor afectate de poluare în România este de cca. 5780 ha iar în Serbia cca. 6500 ha. În mod direct, în România şi Serbia sunt afectați cca 18000 de locuitori. Datele au fost furnizate de autoritățile locale din zona poluată (***, Rețea).

În acest context, pot fi gândite metode de reducere a poluării cu deșeuri miniere provenite din iazurile de decantare, printre care se menționează s*tabilizarea în situ – remedierea uscată*. În contextul iazurilor de decantare Tăușani şi Boșneag, una dintre metodele de ecologizare care au fost propusă în prezentul studiu este varianta „dry”. Prin implementarea acesteia se urmărește scăderea impactului asupra mediului al acestor iazuri de decantare și, de asemenea, integrarea în peisajul amplasamentului studiat.

Etapele de stabilizare „in situ” – cu amplasarea de o acoperire de sol – „opțiune uscată” sunt următoarele:

- acoperire cu un strat de geocompozite bentonite (0,002- 0,003m);
- acoperire cu un strat de colectare și evacuare a apei pluviale, capacul fiind compus dintr-un strat de pietriș și un sistem absorbant de drenare și colectare (0,25 – 0,5 m) (0,25-0,5m);
- acoperirea amplasamentului cu un strat de pământ vegetal, între 0,3 – 1 m care va fi plantat cu ierburi perene.

Pentru etanșarea geosintetică a iazurilor de decantare se recomandă geocompozitele bentonite deoarece au mai multe avantaje, printre care: cost competitiv; impermeabilitate; buna rezistenta la inghet/dezghet si umed/uscat; buna comportare pe versanti si depozite diferentiate; instalarea ușoară în condiții climatice și de teren nefavorabile; înlocuind argila compactată sau geomembrane la iazuri, lagune, canale, lucrări de irigare, mlaștini, stufărișuri; suprapunerile sunt ușor de realizat folosind pastă de bentonită; au functie de etansare, sunt compatibile cu protectia catodica. Acoperirea zonei studiate cu geocompozit bentonit de aproximativ 0,002 m - 0,003 m (format din 3 straturi de înaltă densitate/strat geotextil geomembrană, strat de bentonită sub formă de pulbere sau granule, acoperire geotextil nețesut din polipropilenă) are rolul de a etanșa iazurile de decantare. Urmează un strat permeabil pentru colectarea și evacuarea apei pluviale, format dintr-un strat de pietriș strat și un sistem de drenaj și drenuri colectoare de cca. 0,25-0,5m. Dacă calitatea apei în rezervoarele de colectare nu sunt conforme cu normele de calitate a apei NTPA 001/2005, pentru a fi deversat în Dunăre, este necesară construirea unei stații de epurare, unde este adusă apa la parametrii corespunzători pentru a putea fi deversat în Dunăre prin deversor. Ultima etapă a procesului ecologic al iazurilor de decantare Tăușani și Boșneag este acoperirea amplasamentului cu un strat de pământ vegetal (0,3m-1m) și popularea acestuia cu specii perene (Burlacu, 2017).

6. Concluzii

În urma studiilor și observațiilor efectuate putem puncta câteva momente importante pe care le regăsim în lucrarea dată: problemele de mediu provocate de lipsa ecologizării, la sistarea activității, având o influență negativă asupra calității aerului, solului și a apelor din zonă cât și asupra sănătății umane.

Conform capitolului 4 și 5 putem concluziona faptul că una din problemele principale și actuale cauzate de exploatarea de banatite este poluarea produsă de particulele fine de deșeuri miniere rezultate din prelucrarea minereului de cupru, această poluare are o influență directă asupra sănătății umane datorită faptului că e un praf fin, îmbogățit cu un conținut de metale grele. Poluarea generată de sursele analizate este ridicată și afectează semnificativ calitatea vieții pe zone considerabile atât pe teritoriul României cât și pe partea sârbă, impactul transfrontalier fiind evident.

Bibliografie

1. Almășan B., (1984), *Exploatarea zăcămintelor minerale din România,* vol. I şi II, Editura Tehnică, București.
2. Badulescu C., Lazar M., Traista E., (2020), *Istoricul valorificării zăcămintelor cuprifere din România*.
3. Fodor D., (1980), *Exploatări miniere la zi*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.
4. Onica I., (2001), *Impactul exploatării zăcămintelor de substanţe minerale utile asupra mediului*, Editura Universitas.
5. Burlacu I.F., (2017), *Greening Solutions Applicable in the Tailing Ponds Tăusani and Bosneag from Moldova Nouă*.
6. ***, https://ro.wikipedia.org/wiki/Cupru
7. ***, *Rețea România - Serbia pentru evaluarea și diseminarea impactului activităților miniere de cupru asupra calității apei în zona transfrontalieră.*
8. ***, *Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Oraşului Moldova Nouă*.

IDENTIFICAREA PRINCIPALELOR SURSE DE POLUARE ALE AERULUI ÎN METROPOLELE EUROPENE ȘI A EFECTELOR POLUĂRII ASUPRA MEDIULUI ȘI A OMULUI

Autori: Valentina Florina ZAHARIE[1], Silviu FLUERIȘ[1], Beniamin KUMAUSZ[1], Larisa DRĂGĂNESC[1], Raul MAIER[1]
silviu_flueris@yahoo.com

Coordonator: Asist.univ.dr.ing. **Izabela-Maria APOSTU[2]**

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul IV*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:
Poluarea aerului este cauzată de eliberarea și acumularea în aer a unor substanțe străine provenite din diverse etape ale activităților antropice, care modifică mai mult sau mai puțin compoziția aerului. În prezenta lucrare se identifică principalele surse de poluare ale aerului în cinci mari localități europene cunoscute ca zone metropolitane și se prezintă rezultatele analizei calității acestuia, analiză realizată timp de o lună în perioada mai - iunie 2022. Prezența în aer a substanțelor poluante conduce la înrăutățirea calității aerului având efecte negative asupra componentelor de mediu și implicit a sănătății umane. Efectele negative ale poluării aerului în aglomerările urbane sunt de asemenea evidențiate în prezenta lucrare.
Cuvinte cheie:
metropole, aglomerări urbane, poluare, aer, surse, efecte

1. Introducere

Atmosfera este masa gazoasă care înconjoară planeta noastră și este împărțită în straturi cu diferite densități ale gazelor. Stratul cu cea mai mică grosime și aflat cel mai jos (la nivelul solului) este numit troposferă. Acesta este stratul în care trăiesc plantele și animalele și unde se produc tiparele meteorologice pe care le cunoaștem. Altitudinea până la care ajunge acest strat este de aproximativ 7 kilometri la poli și 17 kilometri la ecuator.

La fel ca restul atmosferei, troposfera este dinamică. Compoziția aerului din atmosferă se modifică în permanenţă. În funcţie de altitudine, aerul are o densitate diferită și o compoziţie chimică diferită. În plus, în funcție de sursele de poluare și de tipurile de poluanți emiși, ca urmare a interacțiunilor și reacților chimice care se produc între aceștia se formează noi substanțe cu potențiale efecte negative asupra mediului și omului. Radiația termică este de obicei un catalizator care facilitează sau declanșează reacţiile chimice.

Prin poluarea aerului se înţelege prezenţa în atmosferă a unor substanţe care, în funcţie de concentraţie şi/sau timp de acţiune, produc modificări ale sănătăţii, generează disconfort sau alterează mediul. Aceste substanţe pot fi diferite de cele care se găsesc în compoziţia normală a aerului sau pot să fie compuși care se găsesc în compoziția acestuia, cum ar fi ozonul, dioxidul de carbon, oxizii de azot, etc.

În prezenta lucrare se identifică principalele surse de poluare ale aerului în cinci mari localități europene. S-au avut în vedere acele localități care au reușit să creeze în jurul lor zone de influență, numite Zone Metropolitane. Fiecare din cele cinci localități alese pentru studiul de caz are câte o astfel de zonă de influență.

Studiile de caz, respectiv București, Viena, Hamburg, Varșovia și Barcelona (figura 1), au fost alese având în vedere un echilibru în ceea ce privește numărul de locuitori (1,6 – 1,9 milioane de locuitori). Deși toate cele cinci localități europene au un număr de locuitori relativ asemănător, raportat la datele care se referă la zonele metropolitane corespunzătoare acestora, se pot observa diferențe evidente ce țin de populație, suprafață și densitatea populației (tabelul 1). (***, AMB; ***, INS; ***, Metropolregion Hamburg; ***, 2017; ***, 2019; ***, Wien, Agglomeration; ***, Wien, Capital city)

Tabelul 1. *Datele demografice ale orașelor*

Nr. crt.	Denumire localitate	Populație oraș [locuitori]	Suprafață oraș [km^2]	Densitate oraș [loc./km^2]	Populație zona metropolitană [locuitori]	Suprafață ZM [km^2]	Densitate ZM [loc./km^2]
1	București	1.883.425	240	8.771	2.272.163	1.804	1.260
2	Viena	1.931.830	414,6	4.659	2.260.373	1.110	2.037
3	Hamburg	1.847.253	755,1	2.446	5.395.307	28.500	189
4	Varșovia	1.790.658	517	3.469	3.147.444	6.100	516
5	Barcelona	1.608.746	100,3	16.039	3.239.337	636	5.093

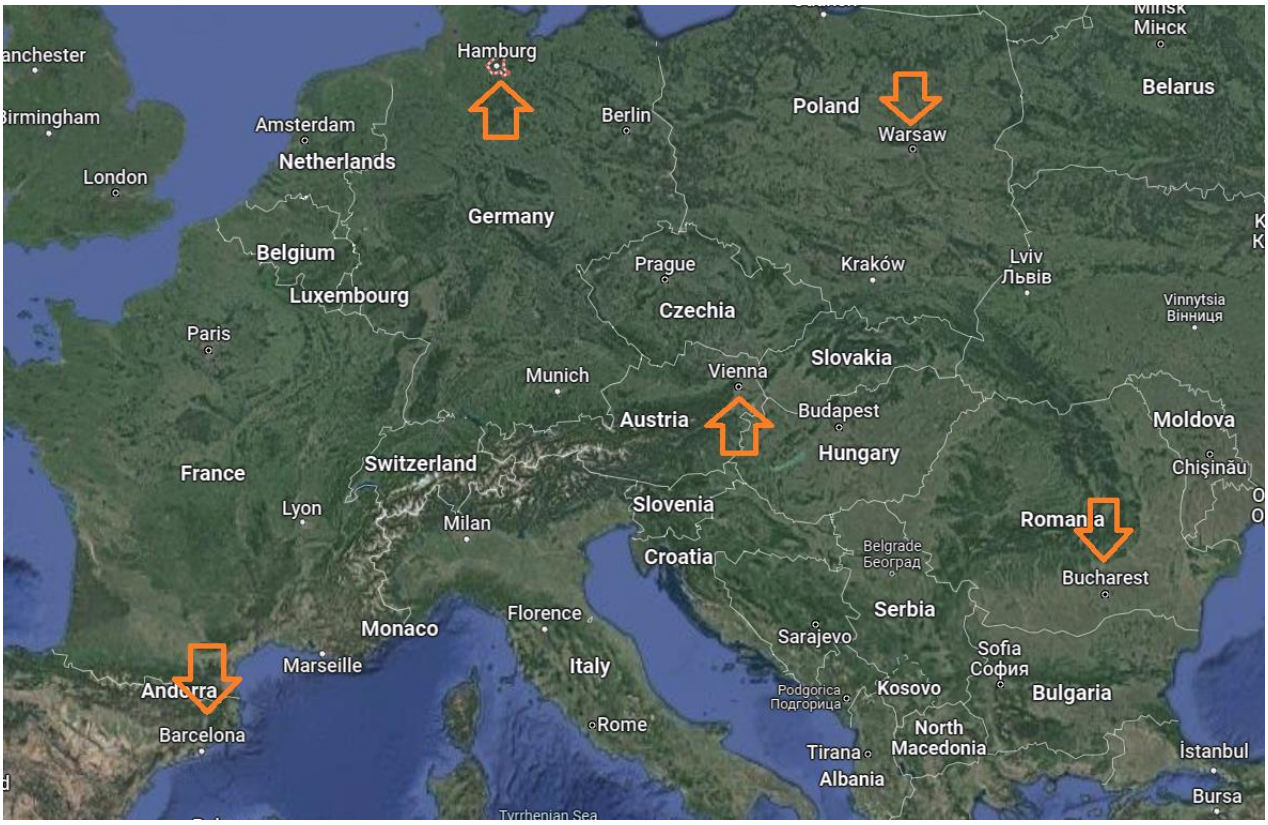


Fig. 1. *Localizarea zonelor metropolitane studiate (sursa: Google maps, 2023)*

Aglomerările urbane sunt predispuse la poluare, iar oamenii pot fi afectați de poluanții din aer care se răspândesc cu ușurință. De aceea, scopul lucrării este să se determine sursele de poluare care se regăsesc în aceste metropole și să se stabilească calitatea aerului din zonele analizate.

2. Surse de poluare - generalități

Până în prezent, au fost catalogaţi circa 3.000 de poluanţi ai aerului, produşi de cele mai multe ori de către om, prin diferite procese industriale şi agricole, mijloace de transport etc. Modalităţile de producere şi punere în libertate a diferiţilor poluanţi sunt numeroase și la fel de multe sunt variabilele care influenţează dispersia lor în atmosferă (Lazăr și Faur, 2011; Lazăr și Dumitrescu, 2006)

Sursele de poluare atmosferică sunt variate şi pot fi antropice sau naturale, în dependență de originea acestora. Ele pot fi clasificate după forma lor, mobilitate, înălțimea expunerii, regimul de funcționare sau tipul de activitate care le-a generat. În dependență de aceste criterii, sursele de poluare ale aerului au fost introduse în tabelul 2. (***, 2022, Ciolea, 2011; Ciolea, 2012)

Tabelul 2. *Clasificarea şi caracteristicile surselor de poluare a atmosferei*

Criterii de clasificare după:	Surse de poluare	Principalii poluanţi specifici. Caracteristici. Exemple
1. Origine	1. Surse naturale	1. Omul şi animalele - prin procesele fiziologice evacuează CO_2, viruşi;
		2. Plantele - prin fungi, polen, substanţe organice şi anorganice;
		3. Solul - prin viruşi, pulberi (ca urmare a eroziunii);
		4. Apa, în special cea maritimă- prin aerosoli încărcaţi cu săruri (sulfaţi, cloruri);
		5. Descompunerea materiilor organice vegetale şi animale - prin metan, hidrogen sulfurat, amoniac etc. - rezultate din procese;
		6. Vulcanismul - prin cenușă, compuși de sulf, oxizi de azot și de carbon;
		7. Incendiile maselor vegetale - prin cenușă, oxizi de sulf, azot, carbon rezultați;
		8. Radioactivitatea terestră și cosmică - prin radionuclizi emiși de roci (^{226}Ra, ^{228}Ra și descendenții) și de proveniență cosmică (^{10}Be, ^{36}CI, ^{14}C, ^{3}H, ^{22}Na etc.);
		9. Descărcările electrice - prin ozon;
		10. Furtunile de praf și de nisip - prin pulberi terestre.
	2. Surse antropice	Orice activitate umană, care conduce la evacuarea în atmosferă de substanțe care se găsesc sau nu în compoziția naturală a atmosferei, este considerată sursă antropică.

continuare tabel 2

2. Formă	1. Surse punctuale	Jetul de gaze este eliminat în atmosfera liberă printr-un sistem de dirijare (conductă, coş) cu o gură de evacuare ale cărei dimensiuni sunt neglijabile în comparaţie cu topografia locului;
	2. Surse liniare	Caracterizate printr-o dimensiune în plan orizontal a cărei mărime nu poate fi neglijată în comparaţie cu topografia zonei (de exemplu: arteră de trafic intens);
	3. Surse de suprafaţă	Caracterizate prin arii ale căror dimensiuni nu pot fi neglijate în comparaţie cu topografia zonei (de exemplu: un cartier privit la scara oraşului, un oraş privit la scara unei zone mai largi);
	4. Surse de volum	Caracterizate prin emisii în cele trei dimensiuni.
3. Mobilitate	1. Surse la sol	-
	2. Surse joase	h < 50 m ; unde *h* înălţimea faţă de nivelul solului la care are loc emisia
	3. Surse medii	50 m< h < 150 m;
	4. Surse înalte	h > 150 m.
4. Înălţime	1. Surse fixe/ staţionare	Ex. instalaţii mari de ardere, coşuri de fum;
	2. Surse mobile	Ex. mijloace de transport rutier, feroviar, naval şi aerian.
5. Regim de funcţionare	1. Surse continue	funcţionare continuă, cu emisie constantă, pe perioade medii sau lungi de timp (zile, luni, sezon, an);
	2. Surse intermitente	funcţionare cu întreruperi semnificative ca durată (ore, zile, luni), în perioada de funcţionare având emisie constantă, sau funcţionare cu emisie variabilă;
	3. Surse instantanee	emisia are loc într-un interval foarte scurt de timp (de regulă de ordinul minutelor), după care ea încetează (în această clasă se înscriu accidentele industriale şi unele tipuri de avarie).
6. Tip de activitate	1. Arderea combustibililor fosili în surse fixe	CO_2, CO, SO_x, NO_x, pulberi, N_2O, compuşi organici volatili (COV);
	2.Traficul	CO, NO_x, N_2O, pulberi, COV, Pb SO_x
	3.Petrochimie	COV, NO_x, SO_x;
	3. Chimie anorganic şi organică	gamă foarte largă de poluanţi, specifici fiecărui profil de producţie;
	4. Metalurgie primară feroasă şi neferoasă	pulberi cu conţinut de Fe, SO_x, NO_x, COV; pulberi cu conţinut de metale grele: Pb, Cd, As, Zn, SO_x, NO_x;
	5. Industria materialelor de construcţii	pulberi, CO_2, CO, NO_x, SO_x, F (industria sticlei);
	6. Extracţia, transportul şi distribuţia petrolului, produselor petroliere şi ale gazelor naturale	hidrocarburi;
	7. Producerea, utilizarea substanţelor reducătoare ale stratului de ozon	clorofluorocarburi, haloni, tetraclorură de carbon, metilcloroform;
	8. Agricultură	NH_3, NO_x, CH_4, pesticide.

În urma analizei realizate la nivelul fiecărei metropole luate în studiu, au fost identificate mai multe surse de poluare a aerului (fig. 1-6).

Dezvoltarea urbană se presupune că are drept scop îmbunătăţirea calităţii vieţii ale cetăţenilor, însă orice tip de dezvoltare are consecinţe ecologice. Construcţiile urbane contribuie la poluarea aerului prin emisiile de praf, pulberi, oxizi de azot, bioxid de carbon, oxid de carbon, crom, plumb, arsenic, vanadiu, compuşi fluoruraţi, acizi etc. Unele materiale de construcţie emit radiaţii radioactive de diferite intensităţi. În zonele urbane, densitatea populației este mai mare față de cea din zonele rurale. Cantitatea de deșeuri crește cu creșterea populației, iar aceste afectează populația prin emisiile de metan provenite din procesele de degradare a substanţelor organice din componenţa deşeurilor, prin emisii de substanţe poluante rezultate din instalaţiile de incinerare, prin impactul vizual negativ al depozitelor de deșeuri etc. Toate activităţile industriale produc şi emit în atmosferă o serie de gaze poluante, a căror cantitate, calitate şi concentraţie sunt dependente de ramura industrială, de tipul procesului tehnologic, de cantitatea şi calitatea materiilor prime folosite, de mărimea instalaţiilor industriale, de uzura utilajelor etc. Sectorul agricol determină emisii de gaze cu efect de seră. Emisiile directe provenite din sectorul agricol sunt emisii de metan şi protoxid de azot, iar cele indirecte sunt emisii de oxizi de azot şi monoxid de carbon. Traficul rutier afectează mediul în principal prin eliminarea de noxe.

Turismul afectează calitatea aerului în primul rând prin creșterea periodică a numărului de turiști în zonele de interes, ceea ce duce, evident, la creșterea traficului, cantităților de deșeuri produse etc. Chiar dacă poluarea cauzată de activităţile antropice este una majoră, nici poluarea generată de cauze naturale nu este de neglijat. Există multe surse de poluare naturală, care de multe ori sunt comparabile, sub aspect cantitativ și calitativ, cu cele antropice: solurile nisipoase, prăfoase afectate de procesul de deșertificare, descompunerile organice, incendiile din păduri și descărcările electrice din atmosferă (fulgerele) sunt sursele naturale de oxizi de azot, de bioxid de sulf, cenușă și altele (Ciolea, 2012; Lazăr și Faur, 2011; Lazăr și Dumitrescu, 2006).

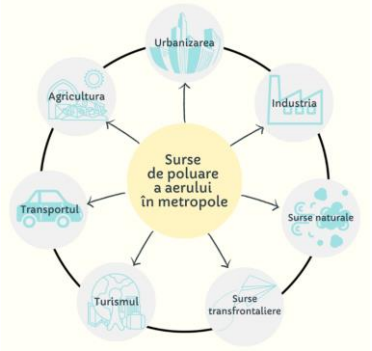


Fig. 1. *Surse de poluare în metropole*

Fig. 2. *Dezvoltare urbană și industrială – București*

Fig. 3. *Industrie în Hamburg (prelucrare și rafinare materii prime)*

Fig. 4. *Agricultură în Varşovia*

Fig. 5. *Turism în Viena*

Fig. 6. *Trafic în Barcelona*

3. Efectele poluării

Poluarea atmosferică are efecte negative asupra mediului înconjurător. O proporție semnificativă a populației Europei locuiește în zone, în special orașe, unde apar depășiri ale standardelor de calitate a aerului: poluarea cu ozon, dioxid de azot și pulberi în suspensie care induc riscuri grave.

La nivelul planetei, se manifestă efectul de seră cauzat de creșterea emisiilor de gaze cu efect de seră. Astfel, apar schimbările climatice: creșterea nivelului apelor, fenomene meteorologice extreme, decese survenite din cauza căldurii ridicate, creșterea gradului de transmitere a bolilor infecțioase și altele.

Urmările poluării atmosferice asupra mediului înconjurător sunt vizibile de multă vreme şi sunt concretizate în degradarea patrimoniului animal, forestier şi agricol, degradarea ecosistemelor, pagube provocate structurilor metalice, monumentelor şi diferitelor materiale, reducerea vizibilităţii. Unele dintre efectele poluării atmosferice sunt redate în tabelul 3.

Tabelul 3. *Efecte ale poluării atmosferice*

Efectele poluării aerului asupra mediului	**Efectele poluării aerului asupra omului**
– Ozonul troposferic determină atrofierea unor specii de arbori din zonele urbane, diminuarea culturilor agricole şi a randamentului pădurilor, reducând capacitatea de supravieţuire a răsadurilor şi a copacilor. – Oxizii de sulf şi de azot contribuie la apariţia fenomenului de ploi acide. – Ploile acide au efecte negative asupra vegetaţiei şi solului prin distrugerea nutrienţilor din sol, favorizează acumularea nitraţilor la nivelul solului şi acţiune corozivă asupra materialelor de construcţie şi nu numai. – Prin depunerea unei cantităţi ridicate de azot pe suprafaţa apelor se produce eutrofizarea acesteia adică dezvoltarea în exces a algelor, care influenţează negativ creşterea florei şi faunei subacvatice. – Probleme de sănătate la animale, defecte congenitale, insuficienţă reproductivă şi boli. – Plantele devin susceptibile la boli, dăunători ori alţi factori externi. – Subţierea stratului de ozon stratosferic care are rol protectiv, protejând planeta împotriva radiaţiilor ultraviolete.	– Poluanţii atmosferici afectează în principal sistemele respirator, circulator şi olfactiv. – Atunci când concentraţiile poluanţilor cresc brusc apar disfuncţionalităţi pulmonare, boli respiratorii la copii, atacuri de bronşită acută şi agravarea astmului. – Atunci când are loc expunerea pe termen lung la concentraţii reduse ale poluanţilor apar iritaţii, intoxicaţii specifice, afecţiuni respiratorii acute şi uneori moartea persoanelor în vârstă cu afecţiuni cardiace şi respiratorii. – S-au identificat efecte precum: - stări de greaţă, vomă, - durere de cap, - respiraţie săcădată, tuse, - deranjarea somnului, a stomacului, a poftei de mâncare, - iritarea ochilor, nasului şi gâtului, - distrugerea stării de bună dispoziţie, liniştii căminului şi a mediului exterior, - disturbări, neliniști și depresii.

4. Calitatea aerului

Monitorizarea propriu-zisă a fost efectuată pe parcursul a 30 zile, între 7 mai și 6 iunie 2022. Această monitorizare a constat în colectarea, centralizarea și prelucrarea valorilor parametrilor de calitate ai aerului (tabelul 3).

Colectarea datelor a fost efectuată, pentru toate cele cinci metropole analizate: București, Viena, Hamburg, Varșovia și Barcelona de pe două platforme online (***, IQAir; ***, World Air Quality Index Project), una care aparține proiectului IQAir, iar una care aparține proiectului World Air Quality Index, și care prezintă în mod transparent și oferă gratuit informații despre calitatea aerului din peste 100 de țări, acoperind peste 2000 de orașe mari din lume în timp real (Fig. 3.2.).

S-au avut în vedere următorii parametri: particule fine (PM2,5 și PM10), ozon (O3), dioxid de azot (NO2), dioxid de sulf (SO2) și s-au notat date privind temperatura aerului, umiditatea, presiunea atmosferică și vântul.

Tabelul 4. *Intervalele de valori ale parametrilor monitorizați*

Nr. crt	Metropola		Parametri analizați (limite de valori/valori medii zilnice)					Condiții meteorologice			
			$PM_{2,5}$ [µg/m^3]	PM_{10} [µg/m^3]	O_3 [µg/m^3]	NO_2 [µg/m^3]	SO_2 [µg/m^3]	Temperatură [°C]	Umiditate [%]	Presiune [mb]	Vânt [km/h]
	Valori limită	medie anuală	5 µg/m^3	15 µg/m^3	60 µg/m^{3*}	10 µg/m^3	-				
		medie zilnică	15 µg/m^3	45 µg/m^3	100 µg/m^{3**}	25 µg/m^3	40 µg/m^3				
1.	București		8-17,9	15-29	44-61	17-37	4,2-5,8	18-24	60-72	1012 - 1022	5,5 - 13
			13	20	53	27	5				
2.	Viena		2,6-15	5-21,4	52-110	6,8-16,9	1,2-3	15-20	79-88		
			4	12	72	12	2				
3.	Hamburg		2,5-15,6	1-41	50-82	7,6-29,8	3-3,6	13-16	68-75		
			7	26	70	17	3,1				
4.	Varșovia		2,9-13,4	4,6-57,9	36,8-83	16,5-92	3-4	14-19	62-69		
			7	19	60	42	3,3				
5.	Barcelona		6,8-25,6	12-34,2	37-73,7	11,3-34	1,2-2,4	17-22	79-84		
			18	25	52	28	1,8				

** timp de vârf - media maximă zilnică a concentrației medii de O_3 pe 8 ore în cele șase luni consecutive cu cea mai mare concentrație medie de O_3 pe șase luni; ** medie maximă zilnică de 8 ore*

Valorile limită sunt în acord cu noile ghiduri ale Organizației Mondiale a Sănătății (OMS [WHO, 2022] privind calitatea aerului pentru parametrii individuali de calitate a aerului. Cercetătorii subliniază că nici măcar concentrația de poluare în jurul noilor linii directoare nu ar trebui să fie considerată sigură, deoarece nu pare să existe un nivel la care poluanții încetează să provoace daune corpului uman și ecosistemelor.

În perioada analizată s-au observat depășiri ale valorilor medii zilnice (măsurate – marcate cu galben și calculate – marcate cu portocaliu în tabelul 4), îndeosebi în cazul PM2,5 și NO_2, însă conform indicelui de poluare (AQI – air quality index), în cel mai rău caz observat, calitatea aerului s-a încadrat în categoria „moderat poluat” (AQI = 51 – 100). În acest caz, calitatea aerului este acceptabilă, dar unii poluanți pot determina probleme moderate de sănătate persoanelor mai sensibile. Copiii și adulții activi, precum și persoanele cu boli respiratorii, cum ar fi astmul, ar trebui să limiteze efortul prelungit în aer liber.

5. Concluzii

În această lucrare s-a efectuat un studiu privind identificarea surselor de poluare a aerului, a calității aerului din cinci metropole din Uniunea Europeană, și anume București, Viena, Hamburg, Varșovia și Barcelona, respectiv a efectelor poluării asupra sănătății mediului și a omului. Orașele au fost selectate după criteriul demografic, populația acestora fiind cuprinsă între 1,6 – 1,9 milioane de oameni. Diferențele între aceste metropole țin de poziționarea geografică, climă, relief, nivelul de dezvoltare economică și industrială.

În perioada analizată s-au observat depășiri ale valorilor medii zilnice calculate care se explică prin faptul că o zonă metropolitană, cu cât este mai dezvoltată din punct de vedere al activităților antropice (industrie, agricultură, trafic auto etc.), dar și extinderii, cu atât mai mult poluează și este poluată. Barcelona, Varșovia și București se află printe metropolele cele mai afectate din punct de vedere al poluării aerului. Metropolele Hamburg și Viena au înregistrat ocazional depășiri, dar acestea nu au dus la o înrăutățire majoră a calității aerului.

În metropolele studiate, s-au identificat principalele surse de poluare, respectiv urbanizarea, industria, transportul, agricultura, la care se adaugă ca surse secundare cele naturale, transfrontaliere și turismul.

Autorii își propun continuarea cercetării în vederea identificării tuturor surselor de poluare și determinării măsurilor potrivite și tehnologiilor moderne care pot fi implementate în scopul reducerii poluării și a îmbunătățirii calității aerului în aglomerările urbane de tipul metropolelor.

Bibliografie:

1. Ciolea D.-I. (2011), *Tehnologii şi echipamente de depoluare a aerului - Îndrumător de laborator şi lucrări practice*, Editura Universitas, Petroşani.
2. Ciolea D.-I. (2012), *Poluarea mediului, Îndrumător de proiect*, Editura Universitas, Petroşani.
3. Lazăr M., Dumitrescu I. (2006), *Impactul antropic asupra mediului*, Editura Universitas, Petroşani.
4. Lazăr M., Faur F. (2011), *Identificarea si evaluarea impactului antropic asupra mediului*, Editura Universitas, Petroşani.
5. World Health Organization (WHO)/Organizația Mondială a Sănătății (OMS), Ghidul OMS privind calitatea globală a aerului, Sumar executiv, 2022, https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/362213/WHO-EURO-2022-3162-42920-65961-ron.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. ***, AMB, Area Metropolitana de Barcelona, https://www.amb.cat/
7. ***, Institutul Național de Statistică (INS), Populația, https://bucuresti.insse.ro/wp-content/uploads/2020/05/02.-Populatia.pdf
8. ***, IQAIr, https://www.iqair.com/air-quality-map
9. ***, Metropolregion Hamburg, Data for the years 2013 – 2020, Population, https://metropolregion.hamburg.de/statistikportal/14068954/bevoelkerung/
11. ***, Sursele de poluare atmosferică, Ecologie mediu https://www.scrigroup.com/geografie/ecologie-mediu/Sursele-de-poluare-atmosferica22543.php Accesat 25.09.2022
12. ***, Warsaw Metropolitan Area in 2016, 2017 https://warszawa.stat.gov.pl/publikacje-i-foldery/inne-opracowania/obszar-metropolitalny-warszawy-w-2016-r-,15,9.html
13. ***, Warszawa dla wszystkich, Raport o stanie miasta 2019, https://um.warszawa.pl/documents/39703/14549923/Raport+o+stanie+miasta.pdf/b58dfe36-6f60-8671-06a5-9021847ed9d6?t=1634498161086
14. ***, Wien, Agglomeration, https://www.citypopulation.de/en/austria/agglo/wien/A90001__wien/
15. ***, Wien, Capital city, https://www.citypopulation.de/en/austria/wien/_/90001__wien/
16. ***, World Air Quality Index Project, World's Air Pollution: Real-time Air Quality Index, https://waqi.info/#/c/49.653/16.736/6z

STUDII ŞI CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA SURSELOR DE POLUARE ASUPRA CALITĂȚII RÂULUI JIU

Autor: Alexandru PÂRJOL[1]
alexandru.parjol@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Daniela - Ionela CIOLEA**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, specializarea: Gestionarea şi Protecţia Mediului , anul II*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului şi Geologie*

Rezumat:
Poluarea apei este contaminarea acesteia cu diverse substanțe, deșeuri, dejecții lichide și solide, aceasta conduce la afectarea ecosistemului acvatic și nu numai. Prezenta lucrare vizează identificarea surselor de poluare a râului Jiu.
Cuvinte cheie:
Poluare, râu, deșeu, contaminare

1. Introducere

Poluarea apei poate avea repercusiuni majore asupra celorlalte componente de mediu. Ea poate face apele inutilizabile pentru diversele activități omenești cum ar fi gătitul, înotul, curățarea sau chiar pentru băut. Toate formele de poluare ajung mai devreme sau mai târziu în apele cu care noi interacționăm zi de zi. (***, 2023b)

Poluarea terenului poate să se infiltreze în pânza freatică, apoi în râuri și mai departe în oceane. Din această cauză este necesară o gospodărire cât mai ecologică a apelor ce ne înconjoară. (EPA, 2023)

În această lucrare am decis sa fac un studiu a surselor de poluare din râul Jiu de Est și Jiu de Vest, deoarece Valea Jiului are o dependență asupra celor doua râuri ca surse de apă, iar poluarea acestora poate afecta grav comunitățile de-a lungul acestora.

2. Localizare:

Jiul de Est (figura 1), situat în partea de Est a Văii Jiului constituie, alături de Jiul de Vest (figura 2), rețeaua hidrografică regională. Acesta izvorăște din Sudul Munților Șureanu, parcurge o distanță de 29 de km până la confluența sa cu Jiul de Vest la intrarea în Defileul Jiului. Acesta are mai mulți afluenți, din partea dreaptă, Răscoala, Taia, Bănița, iar din partea stângă, Sterminos, Lolea, Cimpa, Giorganu, Jieț, Maleia, Slătioara și Sălătruc. (Simion, 2022)

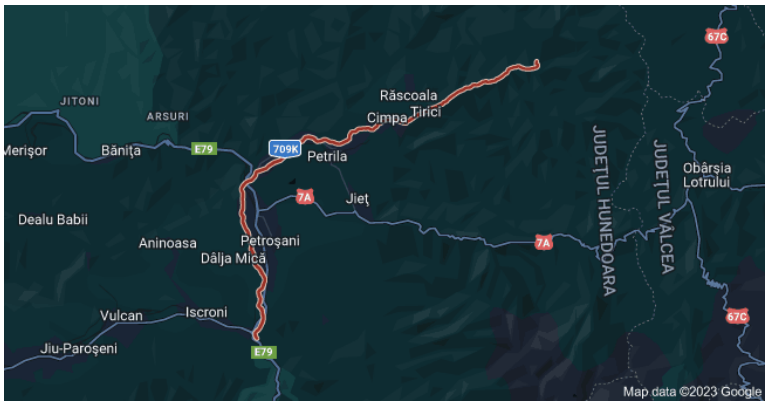


Fig 1. *Jiul de Est*

Jiul de Vest, situat în partea de Vest a regiunii Valea Jiului, izvorăște din Munții Retezat, de la o altitudine de 1760m. Acesta parcurge 52 km până la confluența sa cu Jiul de Est, în zona satului Iscroni. Pe partea dreaptă este mărginit de masivul Vâlcan, iar pe partea stângă de Retezat. Cei mai importanți afluenți pe partea dreaptă a acestuia sunt: Oslea, Gîrbovul și Valea de Pești, iar pe partea stângă: Buta, Crevadia și Aninoasa. (***, 2009)

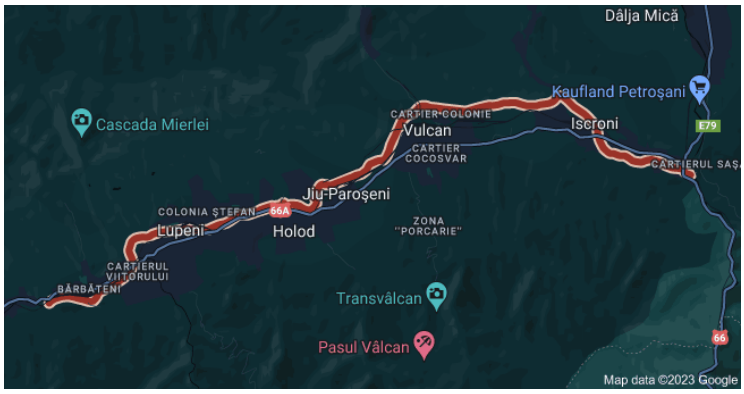


Fig. 2. *Jiul de Vest*

3. Legislația în vigoare:

Legea apelor are ca obiect conservarea, dezvoltarea, protecția resurselor de apă împotriva oricărei forme de poluare și de modificare a caracteristicilor resurselor de apă. De asemenea, legea are ca scop refacerea calității resurselor de apă și valorificarea complexă a apelor ca resursă economică și repartiția rațională și echilibrată a acestei resurse.

Datorită acestor scopuri, în art. 16 a legii se menționează că este interzisă:

- realizarea de lucrări noi pentru alimentare cu apă potabilă sau industrială ori de extindere a celor existente, fără realizarea sau extinderea corespunzătoare și concomitentă a rețelelor de canalizare și a instalațiilor de epurare necesare;
- aruncarea sau introducerea în orice mod, în albiile cursurilor de apă, în cuvetele lacurilor sau ale bălților precum și depozitarea pe malurile acestora a deșeurilor de orice fel;
- evacuarea de ape uzate, în apele subterane, lacurile naturale sau de acumulare, în iazuri, în bălți sau în helești;
- utilizarea de canale deschise de orice fel pentru evacuările ori scurgerile de ape fecaloid-menajere sau cu conținut periculos;
- spălarea în cursuri de apă sau în lacuri și pe malurile acestora a vehiculelor, autovehiculelor, a altor utilaje și agregate mecanice, precum și a ambalajelor sau obiectelor care au conținut pesticide sau alte substanțe periculoase
- spălarea animalelor domestice dezinfectate cu substanțe toxice în afara locurilor special amenajate în acest scop;
- spălarea în cursurile de apă sau în lacuri, pe malurile acestora, pe diguri sau baraje a obiectelor de uz casnic, cu folosirea substanțelor chimice de orice fel. (***, 1996)

4. Identificarea poluării Râului Jiul de Est:

În data de 1 mai 2023, am fost pe teren în mai multe puncte de-a lungul celor doua râuri, în harta de mai jos sunt descrise punctele vizitate de-a lungul râului Jiul de Est (figura 3):

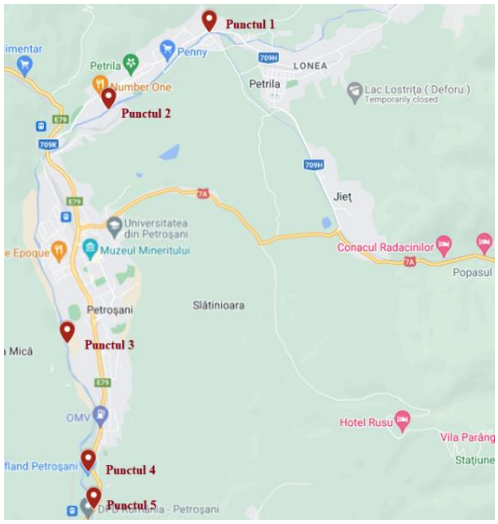


Fig. 3. *Punctele de prevelare a datelor cu privire la poluarea Jiului de Est*

În toate punctele vizitate pot fi observate deșeuri solide sub formă de plastice, textile sau alte forme de deșeuri menajere în râu sau pe albia acestuia (figurile 4 și 5).

Fig. 4. *Punctul 1 Jiul de Est*

Fig. 5. *Punctul 5 Jiul de Est*

În punctul 1 se pot observa deșeuri de plastic nu doar pe albia râului ci și aduse de râu pe acea bucata de pământ din mijlocul acestuia. Datorită proximității punctului 1 față de râul Jieț, putem presupune că o parte din aceste deșeuri sunt aduse în Jiul de Est de acesta.

Punctul 2, fiind aproape de fosta Mină Petrila, o zonă ce în momentul de față se dezvoltă cultural, albia este foarte curată, dar sunt aduse deșeuri din amonte pe calea apei.

Punctul 3, 4, 5 prezintă și ele forme de deșeuri plastice în sau pe albia râului.

În Punctul 5 de asemenea, s-a observat o gospodărie cu o proximitate destul de mare față de râu, și deșeuri ce vor aluneca în râu în perioadele cu precipitații abundente.

Această gospodărie (figura 6), având în vedere proximitatea ei față de râu, în cazul în care debitul râului va crește foarte mult, gospodăria ar putea fi luată de ape.

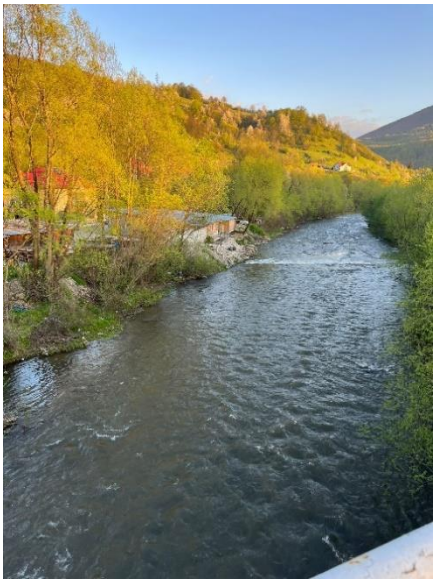


Fig. 6. *Gospodărie de pe malul Jiului de Est*

Din păcate, de-a lungul râului Jiul de Vest, găsim aceleași forme de poluare, plastice și gospodării aflate foarte aproape de râu. Aceste gospodării, în caz că au animale, duc la infiltrarea nitriților și nitraților în râu.

Punctele de prelevare pe Râul Jiul de Vest sunt următoarele (figura 7):

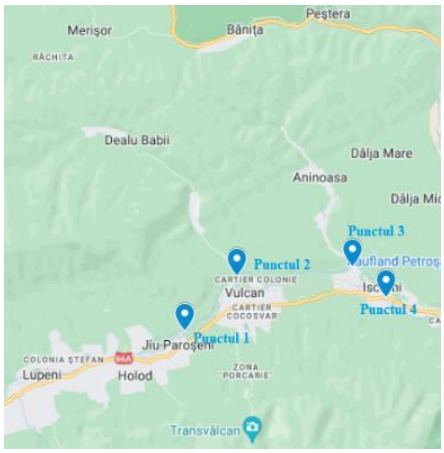


Fig. 7. *Punctele de prelevare Jiul de Vest*

O sursă adițională de poluare poate fi centrala Paroșeni, în acea zonă s-a observat un pârâu ce vine din direcția centralei, daca centrala deversează apă cu o temperatură peste limite, viața acvatică a râului Jiul de Vest poate fi afectată grav (figura 8).

Fig. 8. *Punctul de prelevare Jiu-Paroșeni (Punctul 1)*

Apa cu o temperatură mai înaltă are un efect vast asupra speciilor de plante, alge și reduce populațiile de animale. Fiecare specie răspunde într-un mod diferit la schimbările de temperatură ale apei. Speciile pot muri sau să fie forțate sa plece din zonă. (***, 2017)

5. **Concluzii:**

Pe lângă impactul negativ asupra calității apei, faunei sălbatice și turismului, resturile de plastic din râuri pot avea și consecințe economice. De exemplu, poate crește costul tratării apei și poate deteriora infrastructura, cum ar fi podurile și barajele. În general, resturile de plastic din râuri pot avea un impact larg și semnificativ atât asupra mediului, cât și asupra societății umane. (***, 2023a)

Din aceste motive, este nevoie de o analiză a Jiului de Est și de Vest pentru a observa calitatea acestora și dacă ele se încadrează în limitele legale din punct de vedere al poluării.

Bibliografie:

1. EPA, (2023), *Land Pollution*
2. *Legea apelor nr. 107/1996*
3. Simion A., (2022), *Cercetări privind evoluția, magnitudinea și complexitatea impactului generat de activitățile economice asupra Jiului de Est*
4. ***, (2009), *Jiul, de la obârşie la vărsare,* Gorjeanul.ro
5. ***, (2017), *Causes and Effects of Thermal Pollution,* blog.arcadia.com
6. ***, (2023a), *Why are Disposable Water Bottles Harmful to the Environment?,* Officeh20.com
7. ***, (2023b), *Water Pollution,* National Geographic.

ASPECTE PRIVIND CALITATEA APEI ÎN CONTEXTUL REABILITĂRII ȘI MODERNIZĂRII STAȚIEI DE TRATARE A APEI DE LA ZĂNOAGA

Autor: Elvis-Alin APOSTU[1]
elvis1_alin@yahoo.com

Coordonator: Asist.univ.dr.ing. **Izabela-Maria APOSTU**[2]

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Gestionarea și Protecția Mediului, anul II - master*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:
În perioada 2013 – 2014 s-a realizat un studiu critic al stației de tratare a apei de la Zănoaga având în vedere starea degradată în care se afla. Încă de pe acea vreme se discuta de o reabilitare a acesteia care ar fi avut loc “în curând” însă timpul a trecut, finanțarea a ajuns mai greu, iar lucrările au început și mai greu. Astăzi, după aproape 10 ani, deși procesul de reabilitare a început și ar trebui să se finalizeze la sfârșitul acestui an, stația se află într-un continuu șantier. Se pune întrebarea dacă stația face față în aceste condiții la a da consumatorilor apă într-adevăr potabilă. Având în vedere că stația de tratare a apei de la Zănoaga are un rol sanitar și strategic important pentru Municipiul Petroșani și nu numai, această lucrare are rolul de a prezenta necesitatea accelerării procesului de reabilitării a acesteia și modernizare a fluxului tehnologic.

Cuvinte cheie:
Zănoaga, apă potabilă, modernizare, stație de tratare, calitate apă, Petroșani

1. Introducere

Stația de tratare a apei de la Zănoaga este situată în microregiunea Valea Jiului (figura 1), pe teritoriul administrativ al municipiului Petroșani, în zona de sud a acestuia. Valea Jiului se extinde de-a lungul celor două ramuri ale Jiului, situate la peste 600 m deasupra nivelului mării și cuprinde cuprinde mai multe localități, Municipiul Petroșani fiind principala localitate din vale. Accesul la stație se face pe drumul Sălătruc localizat]n zona de sud a municipiului Petroșani.

Apa tratată la stația de la Zănoaga provine de la cele 3 captări: Izvorul, Polatiște și Stoinicioara (figura 2). Acestea sunt construite similar, fiind realizate din baraj cu priză de captare tiroleză, desnisipator cu două compartimente și din zidure de dirijare și de apărare împotriva inundațiilor.

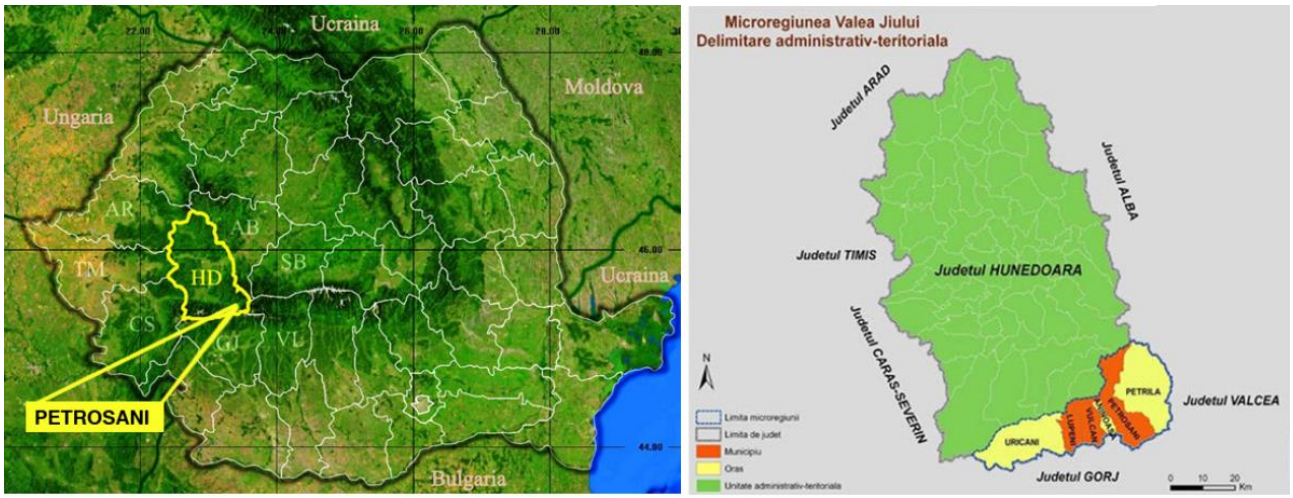


Fig. 1. *Localizarea Microregiunii Valea Jiului și a Municipiului Petroșani (sursa: CNIPT Petroșani)*

Apa brută de la cele trei captări este transportată gravitational până la stația de tratare (tabelul 1). În curtea stației de tratare a apei de la Zănoaga se regăsesc stația în sine care cuprinde camera de clorinare, camera desnisipatoarelor, laboratoarele de analiză a calității apei, o microhidrocentrală (MHC) și două rezervoare de 2000 m^3 (ASVJ, 2011; ASVJ, 2023).

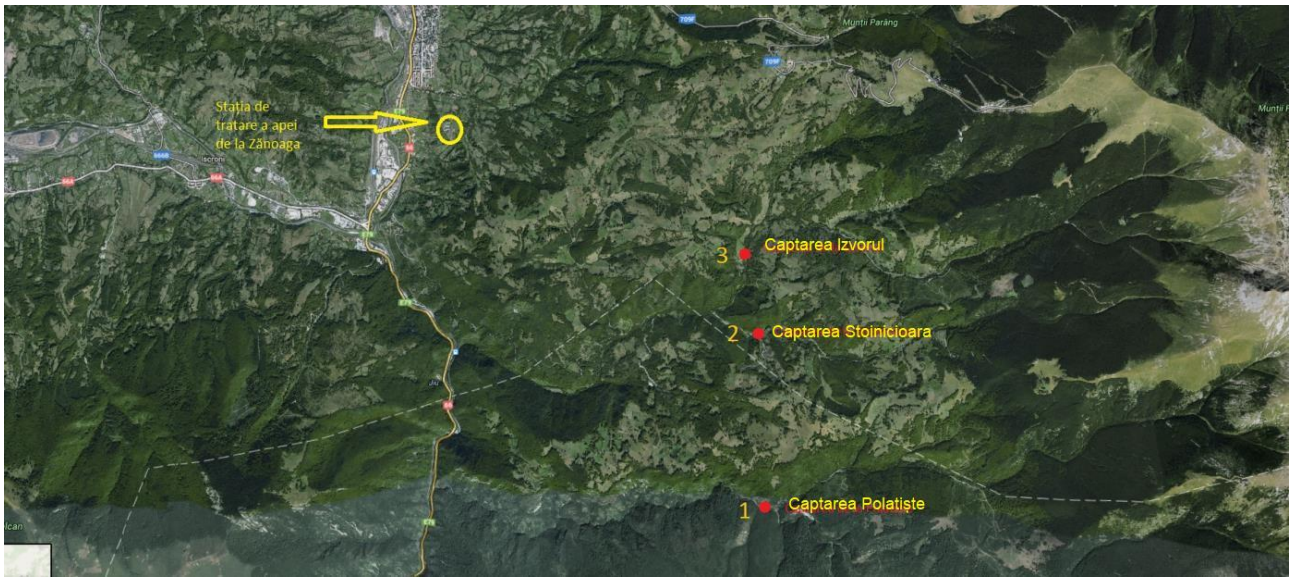


Fig. 2. *Localizarea stației Zănoaga și a celor 3 captări (sursa: Google Maps, 2023)*

Tabelul 1. *Date privind captările existente (ASVJ, 2011; ASVJ, 2023; Apostu, 2014)*

Priza de apă/Pârâul	Altitudine, mdM (metri deasupra nivelului mării)	Elemente constructive	An construcție
Polatiște	800	- baraj deversor din beton armat prevăzut cu deversor central cu două prize diferite (prize de vara și prize de iarnă) - baza de spălare - scara de pești - conducte d = 300 – 800 mm - desnisipatoare - galerii de aducțiune d = 800 mm	1993 - 1996
Izvorul	740		
Stoinicioara	720		

Rolul prizelor 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. Debitul mediu pentru orașul Petroșani este 45 l/s. Din sursa de suprafață Zănoaga este alimentată și Exploatarea minieră Livezeni (debit mediu – 2 l/s).

2. Modernizarea fluxului tehnologic

În urmă cu aproape un deceniu, în scopul elaborării lucrării de licență, am realizat un studiu critic al stației de tratare a apei de la Zănoaga observând că aceasta se afla într-o stare de degradare avansată. Despre o posibilă reabilitare și modernizare a stației și a fluxului tehnologic se discuta încă de pe atunci. Ani la rând se menționa că “anul următor vor începe” aceste lucrări, deși a fost câștigat proiectul „Modernizarea infrastructurii de apă si apă uzată în judetul Hunedoara (Valea Jiului) 2014 – 2020”, finanțat din Fondul de Coeziune al Uniunii Europene prin Programul Operational Infrastructură Mare 2014-2020, care presupunea investiții majore în serviciile de alimentare cu apă si canalizare, prin execuția de lucrări de modernizare pe aria a mai multor localități din zonă de operare. Proiectul s-a semnat câțiva ani mai târziu, mai exact în data de 19.05.2017 având ca termen de finalizarea a tuturor lucrărilor 31.12.2023, iar lucrările la stația Zănoaga au început efectiv în anul 2018 (Ministerul Fondurilor Europene – România, 2018; ASVJ, 2017).

În urma vizitelor în teren realizate în perioada 2013 – 2014 s-au constatat numeroase nereguli privind starea stației și siguranța angajaților (Apostu, 2014):

- clădirea principală a stației și în mod deosebit corpul care include camera filtrelor cu nisip prezenta risc major ca urmare a căderii tencuielii și a cărămizilor, a geamurilor sparte;
- tot sistemul de conducte și țevi erau agresiv afectate de rugină;
- pierderi de apă din decantorul radial afectat de fisuri, găuri astupate provizoriu cu bucăți de scânduri sau alte materiale;
- brațul decantorului, ruginit peste măsură, care avea rolul de a curăța depunerile nu era menținut în mișcare din cauza pieselor defecte sau lipsă; decantorul era curățat manual de către angajații stației;
- depozitarea inadecvată a rezervoarelor de clor lichefiat (păstrarea rezervoarelor în aer liber – figura 3.a., sistem învechit de țevi), clorul fiind un gaz toxic dacă se găsește în concentrații mari în aer sau în apă;
- rezervoarele de apă prezentau fisuri ușoare pe alocuri, care în timp puteau deveni mai mari și puteau influența condițiile de reținere dar și de calitate a apei care era pregătită să ajungă la consumatori etc.

Singura investiție a fost realizată la microhidrocentrala (MHC, figura 3.b.) din cadrul stației, care produce energie atât pentru stație cât și pentru câțiva locuitori din apropiere.

În figura 4 este redată schema tehnologică inițială, asupra căreia s-a intervenit cu o serie de modificări conform

noii scheme tehnologice proiectate pentru stația de tratare a apei Zănoaga.

a. b.

Fig. 3. *a. Rezervor de clor lichefiat; b. MHC*

Principalele etape pentru tratarea apei sunt (Apostu, 2014; Apostu, 2023):

- decantarea - care are drept scop reducerea turbidităţii, a conţinutului de substanţe organice etc., prin procesul de sedimentare a particulelor solide aflate în suspensie pe fundul decantorului rezultând un nămol pe de-o parte și apă limpede pe cealaltă parte care ajunge în camera de filtrare;
- filtrarea - reprezintă procesul de trecere a apei printr-un mediu poros (nisip) unde are loc reținerea prin procedee fizice a unor constituenți ai apei în principal a suspensilor minerale;
- clorinarea - reprezintă o metodă de sterilizare sau dezinfectare a apei.

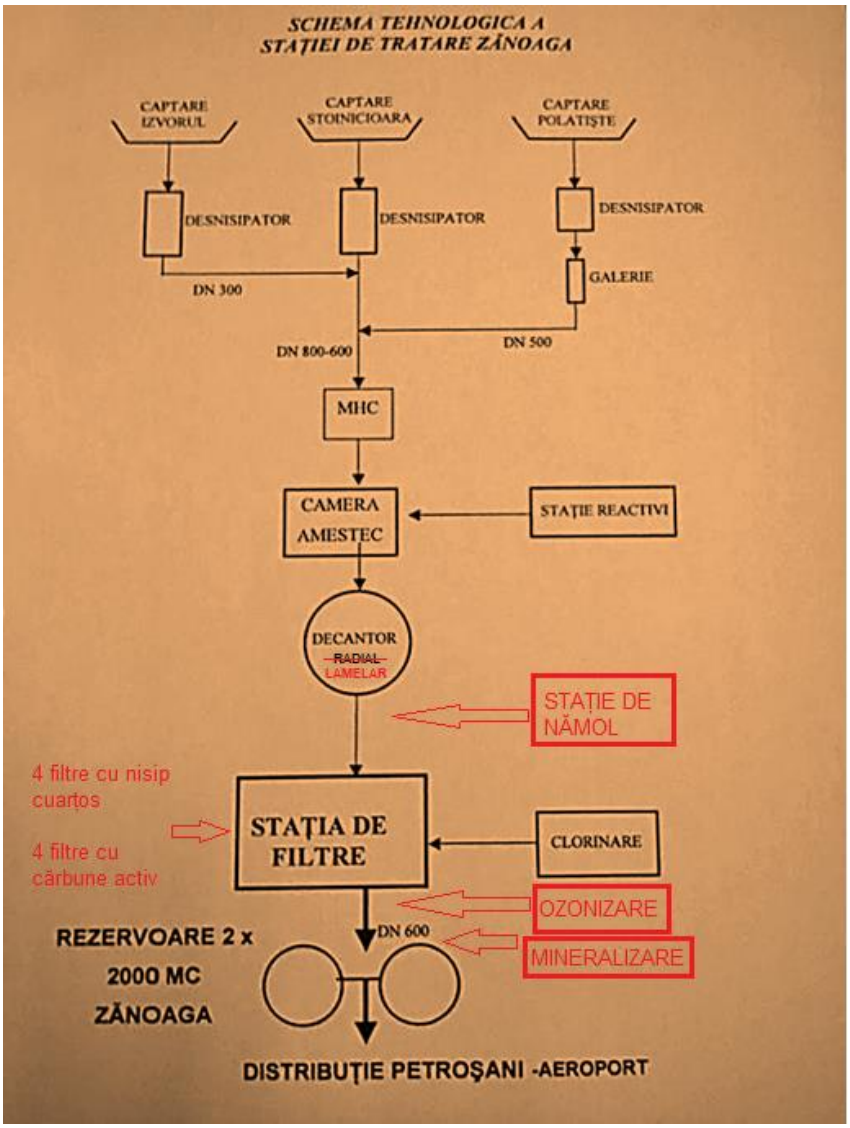


Fig. 4. *Modificări proiectate la nivelul fluxului tehnologic inițial*

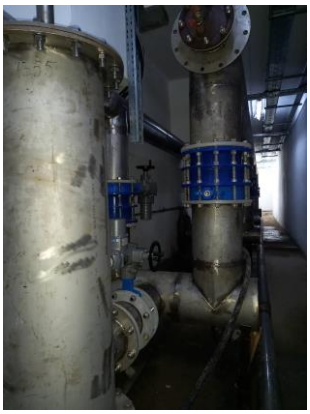
Chiar dacă s-au păstrat etapele principale ale fluxului tehnologic, s-au proiectat îmbunătățiri privind metodele de tratare acestea fiind în pas cu unele dintre cele mai noi tehnici și tehnologii. Cu ocazia ultimei vizite, efectuate în martie 2023, s-a observat că lucrările încă sunt în curs deși ar fi trebuit să fie aproape de finalizare, dar se remarcă faptul că într-adevăr se aduc îmbunătățiri substanțiale atât din punct de vedere al reabilitării construcțiilor, bazinelor de amestec cât și al modernizării aparaturilor, echipamentelor și proceselor din cadrul fluxului tehnologic după cum urmează (Oncia, 2019; Zărnoianu, 2019):

- decantorul radial a fost dezafectat fiind începute construcțiile pentru decantorul lamelar;
- camera de filtre va cuprinde 8 filtre dintre care 4 pe bază de nisip cuarțos pentru reducerea substanțelor în suspensie și 4 pe bază de cărbune activ care au rolul de a reduce clorul, de a elimina mirosurile și gusturile neplăcute prin absorbția substanțelor organice care le provoacă, de a elimina alți contaminanți ai apei care nu pot fi eliminați de filtrele cu nisip;
- pentru dezinfectarea apei se va menține metoda chimică de clorinare însă în loc de clor gazos se va folosi dioxid de clor, se vor introduce noi aparate automate de dozare și se va introduce o nouă treaptă de dezinfectare, respectiv ozonizarea, care are scopul de a dezinfecta și mai mult decât atât, de a menține calitatea apei până la consumator.
- pe lângă noutățile deja menționate, se introduc în fluxul tehnologic o stație de nămol și o stație de mineralizare.

În intervalul 2014 – 2023 s-au mai realizat vizite la acest obiectiv de interes strategic pentru Valea Jiului și în mod deosebit pentru Petroșani, astfel că s-a observat că pașii realizați în scopul reabilitării și modernizării stației au fost, din păcate, extrem de mărunți.

Având în vedere că deseori imaginile vorbesc de la sine, în figurile 5 – 10 s-au evidențiat stările trecute (2013-2014) și actuale (2023) ale diferitelor echipamente, zone, incinte din cadrul stației.

2013 - 2014



2023

Fig. 5. *Vane și conducte*

2013 - 2014

2023

Fig. 6. *Clădirea principală – Corpul care include camera de filtre (văzută din exterior) în fața căruia se construit o nouă incintă*

2013 - 2014

2023

Fig. 7. *Camera de filtre*

2013 - 2014

2023

Fig. 8. *Motoare pentru pompe*

2013 - 2014

2023

Fig. 9. *Decantor radial versus decantor lamelar*

Fig. 10. *Echipamente achiziționate și incinte noi aflate în construcție*

Eliminarea decantorului radial și nefinalizarea noului decantor au dus la crearea situației în care stația funcționează fără treapta de decantare. În aceste condiții stația funcționează doar atunci când apa este limpede (turbiditate foarte mică), iar în perioadele cu precipitații aceasta este oprită. Acest fapt nu creează probleme în alimentarea cu apă a municipiului Petroșani întrucât necesarul de apă este suplimentat, atunci când nivelul apei în cele 2 rezervoare de 2000 m^3 este scăzut, de către celelalte stații de tratare a apei, respectiv Valea de Pești, Taia și Jieț.

3. Evoluția parametrilor de calitate ai apei

Conform analizelor de laborator (o parte din analizele efectuate sunt redate în tabelul 2, cu mențiunea că toate înregistrările privind parametri de calitate ai apei indică faptul că apa pleacă din stație în parametri corespunzători) privind calitatea apei potabile la ieșirea din stație, aceasta nu este afectată și nu pune în pericol sănătatea consumatorilor. Cea mai mare problemă este, poate, reprezentată de condițiile de lucru pe care trebuie să le îndure angajații din cadrul acestei stații: praf, impact vizual negativ, zgomot, deșeurile lăsate în urmă de către constructori, noroi în perioadele ploioase.

Tabelul 2. *Parametri de ieșire ai apei potabile tratate în cadrul stației de la Zănoaga*

Anul		2013				2014				2023		
Data / Parametrul	U.M.	01.09	01.10	01.11	01.12	01.01	01.02	01.03	01.04	25.01	25.02	25.03
Turbiditate	1 mg SiO_2/l	2,3	4,89	2,66	2,37	0,99	0,95	3,56	2,24	3,76	4,93	5,02
Alcalinitate	mg/l	0,62	0,46	0,5	0,54	0,58	0,61	0,56	0,48	-	-	-
Duritate totală	mE/l	1,3	1,51	1,8	2,02	2,02	2,36	2,13	1,85	1,80	2,13	1,91
Cloruri	mg/l	14,18	14,18	14,18	14,18	14,18	14,18	14,18	14,18	1,98	1,91	1,48
Subst.org.	mg/l	0,95	1,77	0,86	1,15	1,04	0,97	1,39	1,55	1,44	1,63	1,45
pH	unități pH	7	6,9	6,9	7	7	7	7	7	6,9	6,8	6,8
Nitriți	mg/l	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs
Nitrați	mg/l	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs

Având în vedere că stația de tratare a apei de la Zănoaga are un rol sanitar și strategic important pentru Municipiul Petroșani și nu numai, se recomandă luarea unor măsuri urgente pentru accelerarea procesului de reabilitare a acesteia și modernizare a fluxului tehnologic în scopul funcționării acestei stații fără condiționări și la parametri normali.

Este drept că finanțările europene vin cu o amplă birocrație care deseori împiedică pornirea la timp pentru implementarea proiectului și că o mare vină o au și constructorii care nu reușesc să respecte termenul de execuție impus, până la urmă, de ei, dar poate că o mai clară autoritate a companiei de apă față de firma constructoare cu care colaborează și sancțiuni date celor care nu respectă și nu implementează corect și la timp proiectele ar grăbi lucrările.

4. Concluzii

Astăzi, după aproape 10 ani de la primele vizite, lucrările par să fie la început, deși ar trebui să fie pe ultima sută de metri ținând cont de termenul final de execuție al lucrării.

Chiar dacă stația se află într-un continuu șantier începând cu anul 2018, iar lucrările nu par a fi gata prea curând, conform analizelor de laborator se pare că apa la ieșire din stație pleacă către consumatori având o calitate foarte bună.

Stația de tratare a apei de la Zănoaga este, a fost și va fi funcțională pe toată perioada de desfășurare a lucrărilor de reabilitare și modernizare, excepție făcând în perioadele în care apa captată prezintă o turbiditate ridicată, respectiv în perioadele cu precipitații și cu topiri ale zăpezilor, când stația se oprită, din cauza faptului că decantorul vechi este dezafectat iar cel nou nu este finalizat, astfel că treapta de decantare lipsește, iar aceasta are un rol foarte important în sedimentarea particulelor în suspensie.

Rețeaua de apă potabilă din întreaga vale a fost proiectată în așa fel încât atunci când se întâlnesc condiții excepționale (turbiditate ridicată, debit mare de apă în condițiile unor precipitații intense sau a cedării rapide a apei din stratele de zăpadă, inundații etc.) stațiile să poată suplini unele pentru altele cantitatea de apă necesară consumatorilor.

Atunci când stația Zănoaga este oprită, iar nivelul apei în cele 2 rezervoare este scăzut, necesarul de apă este suplimentat de către stațiile de tratare Valea de Pești, Taia și Jieț.

Este de lăudat faptul că în aceste condiții angajații și compania reușesc totuși să mențină și chiar să îmbunătățească apa din punct de vedere calitativ oferind consumatorilor apă potabilă de foarte bună calitate, una dintre cele mai de calitate ape din întreaga țară.

Bibliografie:

1. Apostu E.-A. (2014), *Studiu critic al stației de tratare a apei de la Zănoaga,* Proiect de licență (coord. Conf. dr. Bădulescu C.), Universitatea din Petroșani.

2. Apostu E.-A. (2023), *Stabilirea măsurilor tehnice și manageriale de reducere a riscurilor de mediu generate de activitățile desfășurate la stația de tratare a apei de la Zănoaga*, Proiect de semestru (coord. Prof. dr. Georgescu M.), Universitatea din Petroșani.

3. Oncia S. (2019), *Construcţii de tratarea şi epurarea apei*, Curs, Universitatea de Ştiinte Agricole şi Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României" din Timişoara. (disponibil online la: https://usab-tm.ro/utilizatori/agricultura/file/organizare/cadastru/Oncia%20Silvica/Constructii%20de%20tratarea%20si%20epurarea%20apei.pdf)

4. Zărnoianu D. (2019), *Contribuţii la cercetarea teoretică şi experimentală a proceselor de epurare a apelor industriale uzate prin sedimentare şi filtrare,* Teză de doctorat, Universitatea Transilvania din Braşov. (rezumat disponibil online la: https://unitbv.ro/documente/cercetare/doctorat-postdoctorat/sustinere-teza/2019/zarnoianu-daniela/REZUMAT%20TEZA%20ZD.pdf)

5. ***, Centrul Național de Informare și Promovare Turistică în municipiul Petroșani (CNIPT Petroșani), *Hărți localizare* (https://cniptpetrosani.ro/harta-zona-2/). Accesat 10.03.2023.

6. ***, Ministerul Fondurilor Europene – România (2018), Direcția Generală Programe Europene Infrastructură Mare *Lista proiectelor contractate – Programul Operațional Infrastructură Mare* (*POIM).* https://www.fonduri-ue.ro/images/files/programe/INFRASTRUCTURA/POIM/2018/

7. ***, S.C. APASERV VALEA JIULUI S.A. (ASVJ, 2011), *Extinderea şi reabilitarea infrastructurii de apă şi apă uzată în Judeţul Hunedoara (Valea Jiului)*, Proiect cofinanţat din Fondul de Coeziune al Uniunii Europene prin Programul Operaţional Sectorial “Mediu”.

8. ***, S.C. APASERV VALEA JIULUI S.A. (ASVJ, 2017), *Modernizarea infrastructurii de apã si apã uzatã în judetul Hunedoara (Valea Jiului) 2014 – 2020,* Proiect cofinanţat din Fondul de Coeziune al Uniunii Europene prin Programul Operational Infrastructurã Mare 2014-2020.

9. ***, S.C. APASERV VALEA JIULUI S.A. (ASVJ, 2023), *Prezentare generală* (https://www.asvj.ro/). Accesat 12.03.2023.

RISK ASSEMENT OF OIL DRILLING PLATFORMS IN BLACK SEA (MODELAREA RISCULUI A UNEI PLATFORME DE FORAJ DIN MAREA NEAGRĂ)

Autors/Autori: Daniel IANCU[1], Sulaiman DZAIY[1], Hasan AL JUBORI[1]
danielioniancu@gmail.com

Coordinator/Coordonator: Prof.univ.habil.dr.ing. **Timur CHIS[2]**

[1] *Oil and Gas University Ploiesti, Ph D. School*
[2] *Oil and Gas University Ploiesti, Petroleum and Gas Engineering Faculty*

Abstract/Rezumat:

The geological exploration of the Romanian Continental Plateau was started in 1969 by carrying out some geophysical research activities through 2D seismic, with the specialized ship Voinicul, by I.P.G.G. Bucharest (Geological and Geophysical Prospecting Enterprise). Drilling of the first Romanian offshore exploration well (1-Ovidiu) began in August 1976 with the Gloria drilling platform, of IFLGS Bucharest, within the former Ministry of Petroleum. The well was abandoned with a positive result, having the final drilling depth of 5006 m and the bottom of the well, being in the Oligocene clay-marl formations of the Histria sedimentary basin. Until 1990, the exploration works of the Romanian offshore continued by recording 2D seismic data on 62,000 km of seismic profiles and by making 15 exploration wells. After 1990, several exploration works were carried out on the continental platform of the Black Sea, which concluded with the concession of the marine structure of the Black Sea to private operators who have both the financial capacity and the technical capacity to exploit these deposits. In the period 1992-2016, the companies that succeeded each other as holders of the Oil Concession Agreement for exploration, development and exploitation in the perimeters of the Black Sea carried out works in deep waters (the Neptun perimeter) and shallow waters (the perimeters of Midia, Ana, Doina, Luceafărul, Cobălcescu, Muridava). In 2021, production began on the Midia field. The article presents risk modeling in the operation of a marine drilling rig.

Explorarea geologică a Platoului Continental românesc a fost demarată în anul 1969 prin realizarea unor activități de cercetare geofizică prin seismica 2D, cu nava specializată Voinicul, de către I.P.G.G. București (Intreprinderea de Prospecțiuni Geologice și Geofizice). Forajul primei sonde românești de explorare offshore (1-Ovidiu) a început în august 1976 cu platforma de foraj Gloria, a IFLGS București, din cadrul fostului Minister al Petrolului. Sonda a fost abandonată cu rezultat pozitiv, având adâncimea finală de foraj de 5006 m și talpa sondei, aflându-se în formațiunile argilos-marnoase oligocene ale bazinului sedimentar Histria. Până în anul 1990, lucrările de explorare a offshorului românesc au continuat prin înregistrarea de date seismice 2D pe 62.000 km de profile seismice și prin realizarea a 15 sonde de explorare. După 1990 pe platforma continentală a Mării Negre au fost realizate mai multe lucrări de explorare, care au concis cu concesionarea structurii marine a Mării Negre către operatori privați care au atât capacitatea financiară, cât și capacitate tehnică de exploatare a acestor zăcăminte. În perioada 1992-2016, companiile care s-au succedat ca titulari ai Acordului petrolier de concesiune pentru explorare, dezvoltare și exploatare în perimetrele din Marea Neagră au efectuat lucrări în ape adânci (perimetrul Neptun) și ape puțin adânci (perimetrele Midia, Ana, Doina, Luceafărul, Cobălcescu, Muridava). În 2021 a început producția pe zăcământul Midia. Articolul prezintă modelarea riscului în exploatarea unei platforme de foraj marin.

Key words/Cuvinte cheie:
Oil, drilling, offshore structures, risk assesment

1. Introduction

The exploitation of offshore oil and gas fields has developed, as a result of the increased demand for energy of the world's population and especially of the large quantities of petroleum fluids existing in the seabed (large amounts on small surfaces and at depths quite convenient to exploit).

For the development of this industry, three types of offshore drilling rigs have been designed and used (Figures 1-7).

The first type of platform (self-elevating) was designed to ensure the buoyancy of the Offshore structure (basically a floating barge), which is equipped with "self-elevating" legs.

The platform is equipped with drilling equipment located on the main deck, being also equipped with a command center, a rest area, a handling and supply crane, and facilities for treating and storing water and chemicals necessary for marine drilling.

Also, the platform is equipped with support legs, which are operated (raised or lowered) with the help of a rack system or hydraulic system.

The jack-up rig is used in shallow water up to 300 feet (90 meters).

Self-elevating platforms are towed to the drilling site by tugboats, then launched to the seabed by legs.

The legs of self-elevating platforms can be vertical (if there are 4) or slightly inclined.

They are also provided with nozzles at the bottom to ensure the release or removal of mud from the seabed, both during installation and during de-installation.

The legs can penetrate up to 7 m into the sea floor.

Fig. 1. *Oil platform [1]*

Another type of platform, made for drilling marine deposits located in areas with waters whose depth is about 100 m, is the semi-submersible platform.

This type of platform floats with the help of floats (which can be filled with seawater, depending on the need to ensure buoyancy) and can be attached to the ocean floor using traditional anchoring systems.

They can also maintain their position by using thrusters to counter winds, waves and currents.

Platforms of this type ensure a very good stability required for drilling, but they are the most difficult to build and equip, having a rather high manufacturing price.

Mobile submersible platforms are used in waters of a maximum depth of 25 m, being built from a system of pipes and caissons that support the platform.

Placing the platform in the drilling position is done by flooding the caissons and then when the drilling is completed or it is moved to another geological structure, the caissons are emptied of water.

After the completion of the drilling operations, it is necessary to put the oil and gas deposits into operation.

This is done with the help of fixed marine platforms, worldwide there are seven types of this type of oil construction.

In principle, marine constructions for the exploitation of oil and gas fields are constituted by an anchorage system on the seabed (a vertical section that is made of tubular steel elements inserted into the seabed and stiffened by lattices), a deck (platform) where the equipment for the primary treatment of crude oil (separation of it from well gases and reservoir water), accommodation spaces, oil fluid conditioning facilities (polymer injection systems, etc.), training and command spaces and equipment are located (facilities) for storing and treating household water, drinking water, fuels, etc.

The offshore extraction platform is thus designed to withstand a wide range of wind intensities and wave forces, including severe winter storms and hurricanes.

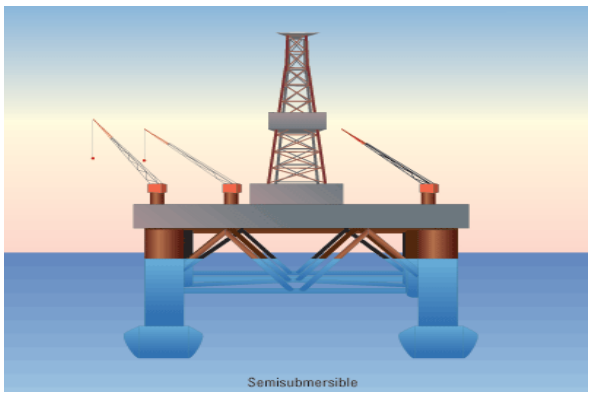


Fig. 2. *The semi-submersible platform in side view [1]*

The fixed platform built with lattice girder strength structure is economically feasible to install in water depths of up to 455 meters.

Fig. 3. *Fixed oil platforms [1]*

The tower platform consists of a truss-type structure in the form of a narrow tower, located on the seabed (where the legs are usually inserted into the seabed up to 7 m deep and concreted).

The tower-type platform resists forces induced by winds and sea waves, being able to be mounted at depths exceeding 305 m. It is recommended to mount this structure at depths of maximum 610 m.

Another type of platform used for shallow waters with waves and low stress conditions is the mini-tension platform (mini TLP).

This type of platform has a low construction price, the first structure of this type being installed in the Gulf of Mexico in 1998.

The platform is semi-submersible, being anchored to the seabed with support cables

In deep waters, drilling vessels or extraction and storage systems of the SPM (Single Point Mooring) type are used, a system that has the role of drilling or extracting crude oil and storing it until it is taken over for transport and processing.

This type of drilling, extraction and storage equipment is kept in position by anchors or by the dynamic positioning system used by drillships. These production systems can operate in water depths of up to 1,830 meters.

Another type of offshore rigs are oil drilling, exploitation and treatment structures anchored by cables to the seabed (TLPs).

TLPs have been successfully deployed in water depths approaching 1220 meters.

Fig. 4. *Fixed platform with tower-type resistance structure [1]*

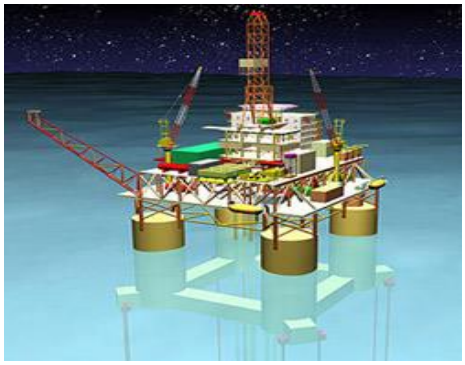


Fig. 5. *Platform with mini-tension on legs (semi-submersible) [1]*

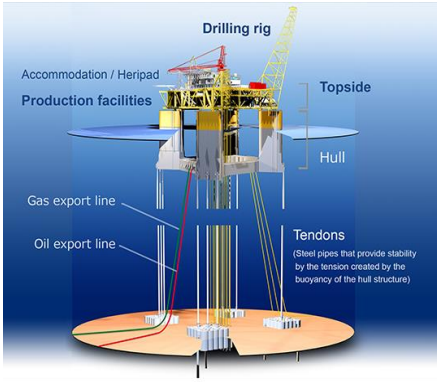


Fig. 6. *Floating oil platform anchored with cables under tension [1]*

In areas with marine waters with fast currents and strong winds, reinforced concrete or Spar-type platforms have been successfully used, which are made up of metal cylinders or reinforced concrete, which also have buoyancy basins, being used up to depths of 2000 m.

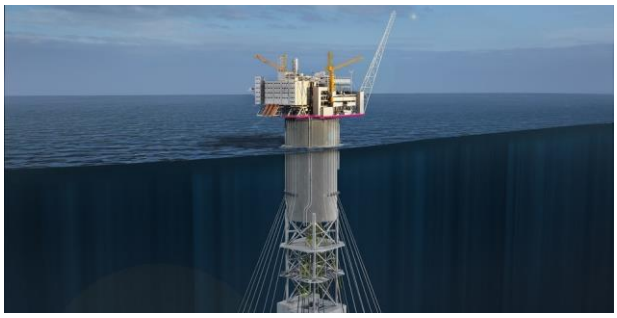


Fig. 7. *Cylindrical semi-submersible oil platform [1]*

2. Risk assessment in the activity carried out on oil platforms

Risk is the probability of an event occurring and the consequences of that event.

For example, the risk of having a car accident (the hazard, the occurrence), represents the probability of being involved in an accident and the consequences of being involved in that accident.

Hazard is determined by anything that can cause harm (such as: chemicals, electricity, working on a ladder, etc.), while risk is the chance, high or low, that someone will suffer harm due to the hazard [2].

Formally, risk is the product of the probability of an undesirable outcome plus the severity of that outcome, summarized in the range of possible undesirable outcomes [3].

This definition of risk is also applied in insurance calculation, economic analysis, health risk assessment or ecological risk assessment.

According to this definition, the probability of outcomes is a probability distribution.

The dispersion of the distribution represents the uncertainty with which the results will actually occur.

Since the probabilities of this distribution are multiplied by the measure of severity of the outcome, and the overall risk is then calculated, uncertainty is part of the risk. If the results were not uncertain, it would no longer be called risk, but only prediction.

There is ideally a level of risk tolerance in the decision making. This tolerance applies regardless of how much the risk is influenced by the level of uncertainty due to incomplete data or the uncertain outcomes of future random processes.

If the risk is too great, the decision maker commits to act accordingly.

If the risk is low enough, it can be continued without taking special measures [4].

The most common and flexible framework used to separate risk criteria divides risk into three categories [4]:

• The unacceptable area, where risks are only tolerated in exceptional situations and the adoption of reduction measures is essential;

• The middle area, where risk reduction measures are desirable, but one can opt not to be implemented if their costs are not justified by reference to the benefits;

• Acceptable zone, where risk reduction measures are not required.

An offshore structure can never be 100% safe, but the degree of safety can be increased by selecting an optimal design from the point of view of environmental configuration - installation, siting and commissioning.

All this is done with the aim of reducing the risk in the middle zone, so that it is no longer necessary to resort to expensive protection systems.

In a high-risk situation, the next decision is to consider how much different factors contribute to the overall risk.

The risk will be reduced by controlling the unwanted results, which control will be achieved as a result of the analysis of the additional data and then the recalculation of the risk taking into account the new information.

Therefore, the risk can be divided into three regions:

• Unacceptable – risks perceived as unacceptable only in extraordinary circumstances (such as war), regardless of benefits; activities that have such a risk would be prohibited, or should reduce the risk regardless of the cost;

• Tolerable/acceptable – risks that are tolerated to obtain certain benefits;

• Generally acceptable – risks that most people perceive as insignificant; actions that reduce these risks are not normally required.

The trade-off between adopting a management focused on controlling results and a management focused on collecting additional data (to reduce uncertainty) largely depends on the cost-benefit ratio.

Sometimes, the cost of obtaining the data is too high compared to the information it provides concretely, so it is more advisable to accept the uncertainty option.

The risks of offshore exploitation projects:

- the uncertainty regarding the potential of the resources;

- the requested technology;
- commercial risk and oil price fluctuations;
- project management;
- environmental risks;
- political risks;
- taxation;
- regulatory aspects.

Risk assessment provides a structured basis for offshore operators to identify hazards and ensure that risks have been reduced to an acceptable level in an effective manner.

Regulation that guides offshore operators includes appropriate measures to protect people from accidents as far as possible. The safety of offshore installations against marine hazards is based on legislation and classification rules implemented by the International Maritime Organization (IMO).

These rules have been developed by experts, based on the experience of previous incidents, and generally prescribe specific patterns of solutions.

However, it is rarely based on risk assessment.

Offshore oil rigs are known for their compact geometry, high degree of congestion, limited ventilation and difficult escape routes. A small accident in these conditions can very easily escalate into a catastrophe.

Among the most common accidents on these platforms, fire is the most frequently reported cause.

There is a difference between analysis, assessment and risk management:

a) Risk analysis – risk estimation from the basic activity;

b) Risk assessment – reviewing the level of risk acceptance based on comparing standards or criteria, as well as the process of developing various risk reduction measures;

c) Risk management – the process of selecting appropriate risk reduction measures and their implementation in the management of the actual activity.

3. Risk analysis

Risk analysis is determined by the use of available information to estimate the risk of accidents to each individual or to the population, to property or to the environment.

The objective of risk analysis is to formally define scenarios as combinations of events or processes identified as endangering the proper performance of the system.

A formal risk analysis can be structured in three phases:

• Defining scenarios
• Estimated probability
• Assessment of consequences

Other researchers in the field claim that the steps of risk analysis are as follows:

• Defining the goal
• Hazard (threat) identification
• Estimation of the probability of occurrence of the estimated accident
• Assessing the subject's vulnerability to risk
• Identifying the consequences
• Risk estimation

There are two approaches to risk analysis:

1. Qualitative: the risk is characterized or assigned a certain level, but not quantified;

For example: an old gas pipeline in a highly populated area can be estimated to have a level 8 disaster risk (on a scale of 1 to 10, where 10 is high); a new oil line in the desert - level 2 risk; a new gas line in a rural area – level 3 risk.

2. Quantitative: risk is calculated based on numerical estimates of probability and consequence.

For example: the probability of a plane crashing = 1×10^{-6} ; the consequence of a crash is 100 victims; risk = 1×10^{-4} casualties/flight.

Qualitative risk analysis is the most common approach in the pipeline industry, while quantitative risk analysis requires detailed and extensive data such as failure frequency.

The risk regarding offshore oil constructions can be due to the occurrence of hydrocarbon leaks, fire, explosion, collisions, marine system, various accidents/errors.An offshore oil platform is usually divided into modules specific to the type of operations they perform. Many of these modules are highly congested by the presence of obstructions in the form of pipes and other equipment required for processing operations. The level of risk under these conditions, while operating in a harsh marine environment, is very high.

4. Risk evaluation

The American Petroleum Institute (API) has developed a standard that provides guidance to management programs so that the new rules regarding qualitative risk analysis are met.

The purpose of the API risk assessment is to identify and prioritize all emerging threats by performing the following steps:

• Formation of an expert team;
• Accepting the structured approach;
• Risk identification, using past and present data, but focusing on possible future unfortunate events;
• Quantification and ranking of risks;
• Reducing high risks;
• Ensuring a feedback loop, considering that new data is constantly generated;
• Review and audit.

Following these steps aims to standardize risk assessment for all industry sectors, hoping that this will improve knowledge and understanding of all that the notion of risk entails. Thus, the introduction of standardization can facilitate the communication of risk assessment results not only to managers (those who make the decisions), but to the general public.

Risk assessment is the stage where values and judgments enter the decision-making process, explicitly or implicitly, including considerations of the importance of the risk assessment and its associated consequences for the environment, social and economic environment, with the aim of identifying a number of alternatives for risk management

Conclusion

Although drilling at great depths also requires large investments, an important part of the global production of crude oil and natural gas originates in the offshore sector, taking into account that approximately 70% of these resources have not yet been explored.

The exploration of offshore resources is accompanied by the following risks:
• Significant increase in discovery costs.
• The first profits can be collected only after approximately 10-15 years from the beginning of the investments.
• Increased uncertainty regarding the potential of resources.
• The required infrastructure is increasingly complex and expensive.
• Crude oil price volatility on international markets is a major commercial risk.
• High sensitivity to weather conditions.
• Geopolitical risks. Political sanctions and/or diplomatic and military tensions between states may affect the conduct of offshore operations.
• Regulatory and taxation risks.
• The Black Sea is little geologically explored, having a difficult topography of the marine relief.
• The deep waters of the Black Sea are highly corrosive, which requires special and expensive technologies.
• The proven reserves of the Black Sea are predominantly natural gas, which has a lower commercial value than crude oil, although it requires investments in exploration, development and production of the same magnitude.
• Lack of natural gas transport infrastructure.
• Low availability of support services for offshore activities.
• Difficult access through the Bosphorus strait, which generates increased mobilization costs.
• Increased geopolitical risk in the region.
• Currently, the drop in the price of oil affects the calculation of the commercial viability of offshore deposits, despite the decision of Black Sea operators not to reduce exploration budgets.

Taking into account the risks presented, offshore projects in the Black Sea involve a long effort and their progress is uncertain.

References:

1. Sadeghi K, (2001). *Coasts, Ports and Offshore Structures Engineering*. Power and Water University of Technology, Tehran, Iran, 501 pages.
2. Sadeghi K, (2004). *An Analytical Approach to Predict Downtime in Caspian Sea for Installation Operations*, 6th International Conference on Ports, Coasts and Marine Structures (ICOPMAS 2004), Tehran, Iran, Dec.
3. ***, (2020), Fixed Offshore Platform, Offshore Structures (Second Edition).
4. ***, (2019), Offshore Installation, Ship and Mobile Offshore Unit Automation.

IMPORTANŢA ŞI BENEFICIILE ECONOMIEI CIRCULARE

Autor: Valentina BOCŞIŢAN[1]
marianavalentinabocsitan@upet.ro

Coordonator: Prof.univ.dr.ing. **Maria LAZAR**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Şcoala Doctorală, Ştiinţe Inginereşti, Mine, Petrol şi Gaze, anul I*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul Ingineria Mediului şi Geologie*

Rezumat:
În lucrare sunt prezentate elemente privind economia circulară, respectiv definiția, importanța, principiile și direcțiile de acțiune pentru implementarea acestora, precum și avantajele înscrierii în cadrul unui astfel de model. Chiar dacă România se află la începutul aplicării modelului economic circular, există căi de accelerare a implementării acestuia. Astfel, lucrarea prezintă o serie de oportunități în acest sens pentru cele mai importante sectoare economice (industria minieră, sectorul energetic, industria chimică, agricultura, silvicultura etc.)
Cuvinte cheie:
Economia circulară, economia liniară, recuperare, reciclare, reutilizare.

1. Introducere

Economia liniară este un model economic tradiţional în care resursele sunt extrase din subsol, utilizate pentru fabricarea produselor, parţial eliminate ca deşeuri. În economia liniară, deşeurile nu sunt privite ca o sursă valoroasă şi se pune accent pe maximizarea profiturilor, mai degrabă decât pe minimizarea impactului asupra mediului. La baza acestui model stă aprovizionarea repetată cu resurse naturale şi energie ieftină, iar asta înseamnă consumarea resurselor naturale și creșterea poluării și a emisiilor de gaze cu efect de seră. În consecință, economia liniară este un factor major al degradării mediului înconjurător şi este necesară o tranziţie către o economie circulară pentru a garanta o dezvoltare durabilă.

Economia circulară, conform definiţiei dată de Ellen MacArthur Foundation își propune să redefinească creșterea economică, concentrându-se pe beneficii la nivelul întregii societăți. Acest lucru presupune decuplarea treptată a activității economice de consumul de resurse finite și eliminarea deșeurilor din sistem.

Astfel, se poate spune că economia circulară reprezintă o soluție alternativă la economia liniară, bazată pe conceptul de „exploatare, fabricare, consumare și eliminare”, fiind un model bazat pe principiile eliminării deșeurilor, poluării și materialelor uzate și regenerarea sistemelor naturale. Unul dintre scopurile economiei circulare este acela de a schimba mentalitatea umană şi comportamentul faţă de nevoia de a consuma resursele planetei.

De fapt, economia circulară înseamnă trecerea de la o economie bazată pe reducerea consumului de energie și materii prime, în care deșeurile rezultate au destinații stabilite încă din faza de proiectare, fiind cuprinse în spirala ciclică a reutilizării. De aceea, deșeurile care apar într-un proces de fabricație reprezintă materii prime pentru alte procese (figura 1).

Fig. 1. *Circular economy (source: https://eitrawmaterials.eu)*

Cu alte cuvinte, nu este vorba de un model economic „mai puțin nociv, mai puţin dăunător”, ci de unul care funcționează în armonie cu lumea noastră naturală.

2. Principiile economiei circulare

Economia circulară înseamnă repararea, reutilizarea şi reciclarea cât mai mult posibil pentru a putea creşte durata de viaţă prin refolosind/reutilizând materialele pe care le folosim. O economie circulară înseamnă creşterea duratei de viaţă a produselor, în care materialele reciclabile sunt transformate în noi surse pentru produse. Astfel, se reduce cantitatea de materii prime provenite din natură pentru a putea produce noi produse. Prin implementarea acestui concept se reduce consumul de energie, se reduc emisiile atmosferice (dioxid de carbon, oxizi de sulf şi de azot, pulberi etc.) şi scade semnificativ cantitatea de deşeuri rezultate din diferite procese industriale.

Deci, chiar şi atunci când un produs ajunge la sfârşitul duratei de viaţă, materialele componente reintră în circuitul economic prin recuperare, reutilizare, reciclare sau prin alte forme de valorificare.

Potrivit proiectului de Strategie națională privind economia circulară elaborat de Guvernul României, la baza economiei circulare se regăsesc trei principii importante, care trebuie implementate în toate sectoarele de activitate, astfel incât sa fie înlăturată presiunea pe resurse si efectele negative asupra mediului înconjurator (figura 2).

Fig. 2. *Principiile economiei circulare*

Planeta noastră nu ne poate pune la dipoziţie resurse infinite, iar creşterea nesustenabilă a consumului duce la epuizarea într-un ritm rapid a acestora, cu atât mai mult cu cât societatea contemporană nu are o cultură reală a reutilizării , reciclării sau valorificării lor , fiind înclinată mai degrabă spre risipă.

Promovarea conceptului de economie circulară in România trebuie să se axeze pe 5 direcţii principale, astfel încât obiectivele formulate prin strategia amintită să fie atinse (figura 3).

Fig. 3. *Direcţii de promovare a economiei circulare*

Reducerea consumului de materii prime are în vedere asigurarea sustenabilităţii resurselor, prin utilizarea unor materiale regenerabile, reciclabile, biodegradabile sau alte surse care reduc semnificativ cantitatea de deşeuri.

Extinderea duratei de viaţă se referă la dezvoltarea unor noi metode de proiectare şi fabricare a produselor, pentru a le face să reziste cât mai mult posibil. Resursele care în mod normal ar fi pierdute ca deşeuri sunt reutilizate pentru a sprijini repararea, recondiţionarea sau revânzarea acestora.

Reducerea impactului asupra mediului al activităților de producție se poate realiza prin aplicarea unor tehnologi și procese mai inovatoare și mai ecologice prin promovarea digitalizării, prin favorizarea energiilor regenerabile în detrimentul combustibililor fosili și exploatarea potențialului de simbioză industrial.

Reducerea impactului activităților de gestionare și de eliminare a deșeurilor și a apei reziduale asupra mediului se poate obține prin promovarea prevenirii deșeurilor; îmbunătățirea sistemului de gestionare a deșeurilor și a infrastructurii și prin promovarea activităților de sortare și tratare a deșeurilor; o limitare la minimum a depozitării deșeurilor.

Îmbunătățirea coerenței politicilor și a guvernanței, a comunicării și a colaborării dintre autoritățile locale, regionale și naționale se referă la îmbunătăţirea reglementărilor legislative prin mai buna colaborare între servicii prin comunicare si a schimbului de informaţii pentru implementarea unor proiecte de dezvoltare naţională.

3. Avantajele economiei circulare

Conform datelor prezentate de Departamentul de Dezvoltare Durabilă, nivelul economiei circulare din România are un nivel scăzut în comparaţie cu ţările europene mai dezvoltate, printre principalele cauze numărându-se:

- putere de cumpărare scăzută care influențează modelele de consum;
- absenţa unui sistem complet de management al deşeurilor în anumite zone ale țării;
- calitatea slabă a datelor și sistem de raportare deficitar.

Cu toate acestea , se poate afirma că în ultimii ani se înregistrează un interes din ce în ce mai ridicat, în special în sectorul managementului deşeurilor și al producţiei pentru implementarea aspectelor care ţin de economia circulară. Beneficiile vizate prin introducerea principiilor şi direcţiilor de acţiune legate acest model economic sunt numeroase. Printre acestea se pot menţiona:

- reducerea semnificativă a impactului asupra mediului prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră;
- management mai eficient al deşeurilor şi un consum redus de resurse;
- aprovizionarea cu materii prime nu va mai fi o problemă şi dependenţa de importuri va scădea;
- îmbunătăţirea competitivităţii şi promovarea inovării în afaceri;
- crearea unor noi locuri de muncă;
- decuplarea creșterii economice de la consumul de materii prime;
- provocări pentru găsirea unor soluţii inovatoare si dezvoltarea unui nou mod de gândire.

4. Oportunităţi de implementare a conceptului de economie durabilă în principalele sectoare de activitate din România

Chiar dacă până în prezent principiile economiei circulare sunt implementate la un nivel redus în economia românească, există soluții de creștere a acestui nivel. În cele ce urmează, sunt trecute în revistă câteva oportunități în acest sens pentru cele mai importante sectoare economice.

4.1. Industria minieră

Este o activitate esenţială în dezvoltarea economică a societăţii. Mineritul, deşi este greu de crezut poate deveni sustenabil prin dezvoltarea şi integrarea unor practici care să conducă la minimizarea impactului asupra mediului, a operaţiilor miniere. În acest sens practicile miniere sustenabile presupun aplicarea unor măsuri de reducere a consumului de apă și energie, a suprafeţelor de teren afectate, de prevenire a poluării factorilor de mediu si de asigurare a unor măsuri de închidere a minei și reabilitare a zonei. Pentru un minerit sustenabil în România este recomandată implementarea unor practici corespunzătoare fiecărei etape din viaţa unei mine sau a unei cariere:

- Exploatarea raţională și valorificarea completă a zăcământului;
- Reabilitarea terenurilor afectate concomitent cu continuarea exploatării;
- Reutilizarea materialului steril;
- Amenajarea, reabilitarea si reutilizarea terenului degradat.

4.2. Industria metalurgică este considerată una dintre industriile grele în orice ţară și este strâns legată de emiterea gazelor cu efect de seră, modificările generate asupra terenului si corpurilor de apă și a ecosistemelor terestre și ecosisteme acvatice, de emisii atmosferice care generează o accentuată poluare a aerului, de fenomene de deversare a diferitelor substanţe poluante în ape și pe sol. De asemenea , în prezent industria metalurgică este una energofagă, consumând cantităţi mari de energie, produsă de cele mai multe ori pe baza combustibililor fosili. Cu toate acestea pot fi identificate unele soluţii şi oportunităţi de implementare a principiilor şi direcţiilor economiei circulare, printre care se numără:

- Proiectarea ecologică a proceselor de producţie;
- Utilizarea unor tehnologii performante, prietenoase cu mediul înconjurător;
- Creşterea gradului de recuperare a deşeurilor rezultate din procesele de producţie şi reintroducerea lor în aceste procese.

4.3. Industria chimică este o importantă industrie care transformă materiile prime precum petrolul, gazul natural, aerul, apa, metalele şi mineralele în practic zeci de mii de produse finite. Printre oportunităţile de dezvoltare sustenabilă se numără proiectarea și producerea de substanţe chimice sigure şi nedăunătoare mediului și sănătăţii umane, dezvoltarea unor noi procese de fabricaţie care reduc la minimum cantităţile de deseuri generate şi implicit nivelul de poluare, îmbunătăţirea eficienţei de utilizare a resurselor naturale în scopul satisfacerii nevoilor umane de

produse şi servicii chimice, creşterea gradului de colectare separată a biodeşeurilor, creşterea numărului de conexiuni la sistemul de tratare a apelor uzate și utilizarea nămolurilor de epurare şi altele.

4.4. Sectorul energetic

Economia circulară este strâns legată de energia regenerabilă fiind definită ca un sistem închis în care materiile prime şi produsele sunt utilizate şi valorificate pentru o perioadă îndelungată de timp, iar sistemele sunt alimentate din surse regenerabile de energie.

Implementarea sistemelor energetice care se bazează pe surse regenerabile (energia solară, energia eoliană, geotermală, hidroenergiă, energia mareelor, bioenergie), reprezintă poate principala soluţie pentru un viitor mai puţin poluat.

4.5. Industria constructoare de maşini

Ca urmare a problemelor generate de emisiile auto (gaze cu efect de seră, compuşi organici volatili, hidrocarburi), consumul mare de energie în etapele de extragere a materiilor prime şi de producţie propriu-zisă a componentelor auto, utilizarea substanţelor chimice periculoase, a materialelor neregenerabile etc., industria constructoare de maşini se confruntă cu schimbări radicale în ultimii ani. Aceste schimbări sunt produse de 4 tendinţe principale: electromobilitatea, serviciile de mobilitate partajată, conducerea autonomă şi conectată. Cererea pentru maşini electrice şi soluţii inovatoare pentru mobiliate arată cât de importantă a devenit problema sustenabilităţii, astfel producătorii şi investitorii pun tot mai mult accentul pe găsirea unor soluţii care reduc sau minimizează riscurile asociate industriei constructoare de maşini.

De asemenea, componentele ar trebui să fie proiectate pentru a fi dezasamblate. Acest lucru a permis pieselor defecte să fie ușor dezasamblate și înlocuite, facilitând reparațiile și prelungind durata de viață a mașinii.

4.6. Agricultura şi silvicultura sunt activități economice care au cel mai mare potențial de circularitate se regăsește în producția de îngrășăminte biologice.

Rotirea culturilor și plantarea unor varietăți de culturi intercalate se pare ca aduc multe beneficii solurilor și un control îmbunătățit al dăunătorilor. Aplicarea managementului integrat al dăunătorilor adoptarea practicilor agroforestiere prin amestecarea copacilor şi arbuştilor în operaţiuni oferind astfel condiţii de umbră şi adăpost care protejează plantele, animalele și resursele de apă. Integrarea animalelor și culturilor, evitarea utilizării pesticidelor şi ierbicidelor chimice sau înlocuirea acestora cu substanţe sustenabile şi nedăunătoare.

Soluțiile pentru utilizarea în cascadă a biomasei, creșterea utilizării îngrășămintelor bio, a compostului, sprijinirea inițiativelor privind sursele alternative de proteine, reglementarea reutilizării apei/apă uzată în agricultură, optimizarea extracției apei și maximizarea reutilizării acesteia duce către o circularitate mai eficientă.

5. Concluzii

Nu creşterea economică în sine (propriu-zisă) este cea care generează poluarea, ci modul dezorganizat de creştere determină apariţia poluării.

Pentru a putea fi mai eficientă economia circulară la noi în ţară ar putea fi implemenate:

- ✓ campanii de informare şi conştientizare a populaţiei astfel încât să determine utilizarea corectă a sistemului de colectare separată a deşeurilor;
- ✓ introducerea unor măsuri legislative;
- ✓ recirculare mai eficientă a resurselor la nivel economic;
- ✓ exinderea platformelor de informare online a populaţiei privind tranzacţionarea deşeurilor pentru rentabilizarea procesului de producţie şi/sau distribuţie;
- ✓ înființarea unor baze de stocare a datelor online și a unor portaluri de conștientizare și informare a părților interesate privind modalitatea de implementare a economiei circulare.

Bibliografie:

1. Lazăr M., Apostu (Nyari) I.M., Faur F., (2017), *Solutions to increase the sustainability level of mining activities*, Calitatea-Acces la succes, vol.18, (S1).
2. https://primariadrobeta.ro/wp-content/uploads/2020/09/4-ANEXA-3-AC%C8%9AIUNI-DTS.pdf
3. https://circulartourism.eu/ro/topic/subiect-1-avantajele-transformarii-spre-economia-circulara/
4. https://wasteix.ro/economia-circulara/
5. http://www.mmediu.ro/articol/proiectul-impreuna-pentru-economia-circulara-legislatia-din-domeniul-deseurilor/4511
6. https://sgg.gov.ro/1/wp-content/uploads/2022/08/Strategia-economie-circulara_18.08.2022.pdf
7. https://stratos.ro/economie-circulara/?gclid=CjwKCAjw9J2iBhBPEiwAErwpeV5a0TenTU509mmfK50TRDvtR1Kb_sJedbgljaHUCwl-Pb1jpUlBVhoCiYYQAvD_BwE
8. https://www.europarl.europa.eu/news/ro/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circulara-definitie-importanta-si-beneficii

C. INGINERIE CIVILĂ, TOPOGRAFIE, CADASTRU, GIS

SISTEME DE TELEDETECȚIE UTILIZATE ÎN DETECTAREA METANULUI LA NIVEL GLOBAL

Autori: Alexandru BORCA[1], Ligia Raluca TODOR[2]
borca.alexandru17@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Mihai HERBEI[3]**, Conf.univ.dr.ing. **Cătălin NISTOR[4]**

[1] Universitatea de Științele Vieții "Regele Mihai I" Timișoara, Facultatea de Agricultură, specializarea: Măsurători Terestre și Cadastru, anul III
[2] Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Construcții Miniere, anul III
[3] Universitatea de Științele Vieții "Regele Mihai I" Timișoara, Facultatea de Agricultură, Departamentul Ingineria Mediului și Dezvoltare Durabilă
[4] Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Inginerie Miniera, Topografie și Construcții

Rezumat:
Poluarea reprezintă contaminarea mediului înconjurător cu materiale care afectează sănătatea umană, calitatea vieții sau funcția naturală a ecosistemelor (organismele vii și mediul în care trăiesc). Chiar dacă uneori poluarea mediului înconjurător este un rezultat al cauzelor naturale, cum ar fi erupțiile vulcanice, cea mai mare parte a substanțelor poluante provine din activitățile umane. În ultimii ani populația Pământului a devenit tot mai îngrijorată de problema poluării, astfel că s-au dezvoltat o multitudine de metode pentru a reuși combaterea poluării. Una dintre metodele cele mai eficiente a fost dezvoltarea de sateliți care să poată detecta diferite tipuri de poluare, cum ar fi: poluarea cu metan, monoxid de carbon și asa mai departe. Acești sateliți oferă date clare ale zonelor unde poluarea este ridicată prin benzile spectrale cu ajutorul cărora oamenii de știință pot semnala si combate efectele negative produse de poluare.

Cuvinte cheie:
Sentinel-5P, poluare, metan, monoxid de carbon, Python, TROPOMI

1. Introducere

Misiunea Copernicus Sentinel-5 Precursor este prima misiune Copernicus dedicată monitorizării atmosferei noastre. Copernicus Sentinel-5P este rezultatul colaborării strânse dintre ESA, Comisia Europeană, Oficiul Spațial Olandez, industrie, utilizatori de date și oameni de știință. Misiunea constă dintr-un satelit care transportă instrumentul TROPOspheric Monitoring Instrument (TROPOMI). Instrumentul TROPOMI a fost cofinanțat de ESA și Țările de Jos.

Satelitul a fost lansat cu succes pe 13 octombrie 2017 de la cosmodromul Plesetsk din Rusia.

Ora locală a satelitului de traversare a nodului ascendent de 13.30 a fost aleasă pentru a facilita așa-numita operațiune de formare liberă cu nava spațială Suomi-NPP a NASA. Acest concept va permite utilizarea datelor colocate, de înaltă rezoluție a măștii de nor furnizate de instrumentul VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) de la bordul Suomi-NPP în timpul procesării de rutină a produsului metan TROPOMI.

Misiunea Copernicus Sentinel-5 Precursor reduce decalajele în disponibilitatea produselor globale de date atmosferice dintre SCIAMACHY/Envisat (care s-a încheiat în aprilie 2012), misiunea OMI/AURA și viitoarele misiuni Copernicus Sentinel-4 și Sentinel-5.

Instrumentul TROPOMI combină punctele forte ale SCIAMACHY, OMI și tehnologie de ultimă generație pentru a oferi observații cu performanțe care nu pot fi îndeplinite de instrumentele actuale din spațiu. Performanțele instrumentelor actuale pe orbită sunt depășite în ceea ce privește sensibilitatea, rezoluția spectrală, rezoluția spațială și rezoluția temporală.

Faza de accelerare a Copernicus Sentinel-5 Precursor s-a încheiat la 5 martie 2019 și, de atunci, misiunea se află în faza de operațiuni de rutină. Lansarea publică a produsului Aerosol Layer Height a avut loc în septembrie 2019, iar lansarea Profilului de ozon în noiembrie 2021.

Produsele de nivel 1B și de nivel 2 sunt disponibile prin intermediul Copernicus Open Access Hub.

2. Scop

Scopul a fost de a urmări și combate efectele poluării cu metan.

3. Materiale si metode de cercetare

Sentinel-5P folosește o orbită cu înclinare mare (aproximativ 98,7°). Înclinarea orbitei este distanța unghiulară a planului orbital față de ecuator.

Orbita Sentinel-5P este o orbită aproape polară, sincronă cu soarele, cu o traversare ecuatorială a nodului ascendent la 13:30, ora solară locală medie. Pe o orbită sincronă cu soarele, suprafața este întotdeauna iluminată la același unghi solar.

Ciclul orbital este de 16 zile (14 orbite pe zi, 227 orbite pe ciclu). Ciclul de orbită este timpul necesar pentru ca satelitul să treacă peste același punct geografic de pe sol. Altitudinea de referință a orbitei este de aproximativ 824 km.

O caracteristică importantă a misiunii Sentinel-5P este exploatarea sinergică a măsurătorilor simultane a datelor imaginilor de la Visible/Infra-red Imager and Radiometer Suite (VIIRS), îmbarcat pe satelitul Suomi-NPP (National Polar-orbting Partnership) al NASA. /NOAA (misiunea NPP a început în 28 octombrie 2011). Într-adevăr, VIIRS va fi capabil să furnizeze date de mască de cloud colocate cu o rezoluție spațială mai mare decât masca de nor calculată din datele Sentinel-5P. Orbita Sentinel-5P este selectată astfel încât să se deplaseze în spatele Suomi-NPP cu 3,5 minute în Nodul Crescent în Ora Locală (LTAN), permițând zonei de observare SENTINEL-5P să rămână în scena observată de Suomi-NPP. Acest lucru este prezentat în figura 1.

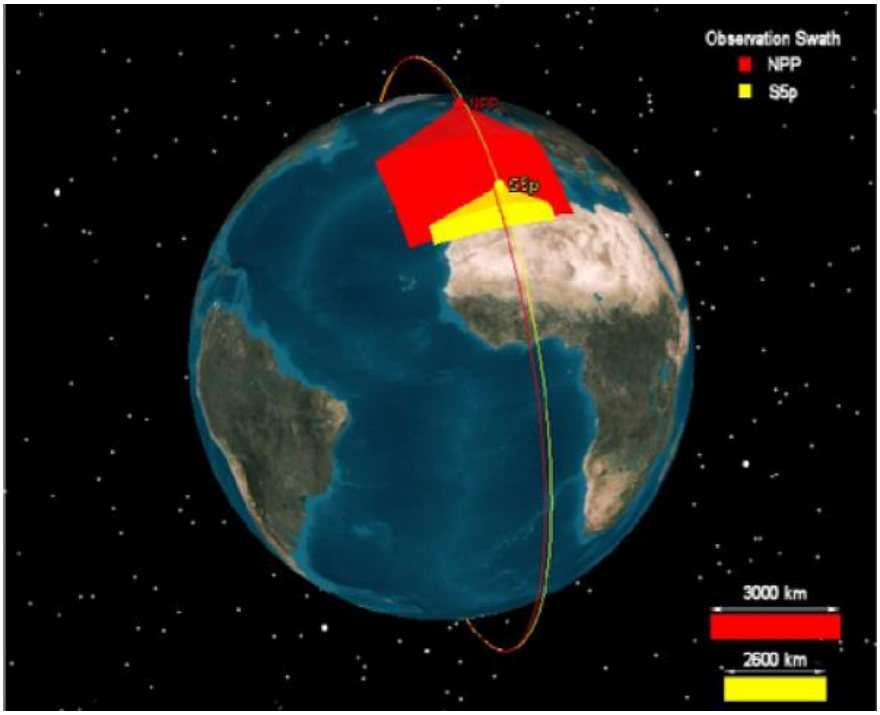


Fig. 1. *Orbita Sentinel-5P în spatele Suomi-NPP*

Instrumentul TROPOspheric Monitoring Instrument (TROPOMI, figura 2) a fost cofinanțat de ESA și Țările de Jos. Organizațiile cheie din Țările de Jos includ KNMI (Institutul Regal de Meteorologie al Țărilor de Jos), SRON (Organizația de Cercetare Spațială Țările de Jos), TNO (Organizația Olandeză pentru Cercetare Științifică Aplicată) și Airbus DS-NL, în numele NSO (Oficiul Spațial din Țările de Jos).

KNMI și SRON sunt responsabile pentru dezvoltarea produselor de nivel 1B și a unor produse de nivel 2 (de exemplu, metan, dioxid de azot). Airbus DS-NL a fost contractorul principal pentru construcția de instrumente și multe industrii europene au contribuit la aceste subsisteme. Institutul Belgian pentru Aeronomie Spațială (BIRA), Centrul Aerospațial German (DLR) și Laboratorul Rutherford Appleton (RAL) contribuie, de asemenea, la dezvoltarea produsului TROPOMI Level-2. Prelucrarea datelor operaționale se realizează la DLR (în numele ESA și al Comisiei Europene).

În tabelul 1, sunt prezentate datele de nivel 2 obținute de instrumentul TROPOMI.

Tabelul 1. *Datele instrumentului TROPOMI*

Tipul produsului	Parametru
L2__O3____	Coloana totală de ozon (O3)
L2__O3_TCL	Coloana troposferică cu ozon (O3)
L2__O3__PR	Profilul ozonului (O3)
L2__NO2___	Dioxid de azot (NO2), coloane totale și troposferice
L2__SO2___	Coloana totală de dioxid de sulf (SO2)
L2__CO____	Coloana totală de monoxid de carbon (CO)
L2__CH4___	Coloană total metan (CH4)
L2__HCHO__	Coloana totală cu formaldehidă (HCHO)
L2__CLOUD_	Fracție de nor, presiune maximă

L2__AER_AI	Indexul de aerosoli UV
L2__AER_LH	Înălțimea stratului de aerosoli
UV product[1]	Iradiere de suprafață/doză eritemică
L2__NP_BDx, x=3, 6, 7 [2]	Suomi-NPP VIIRS Nori
AUX_CTMFC AUX_CTMANA	Forme de profil pentru recuperarea coloanelor verticale de NO2, HCHO și SO2

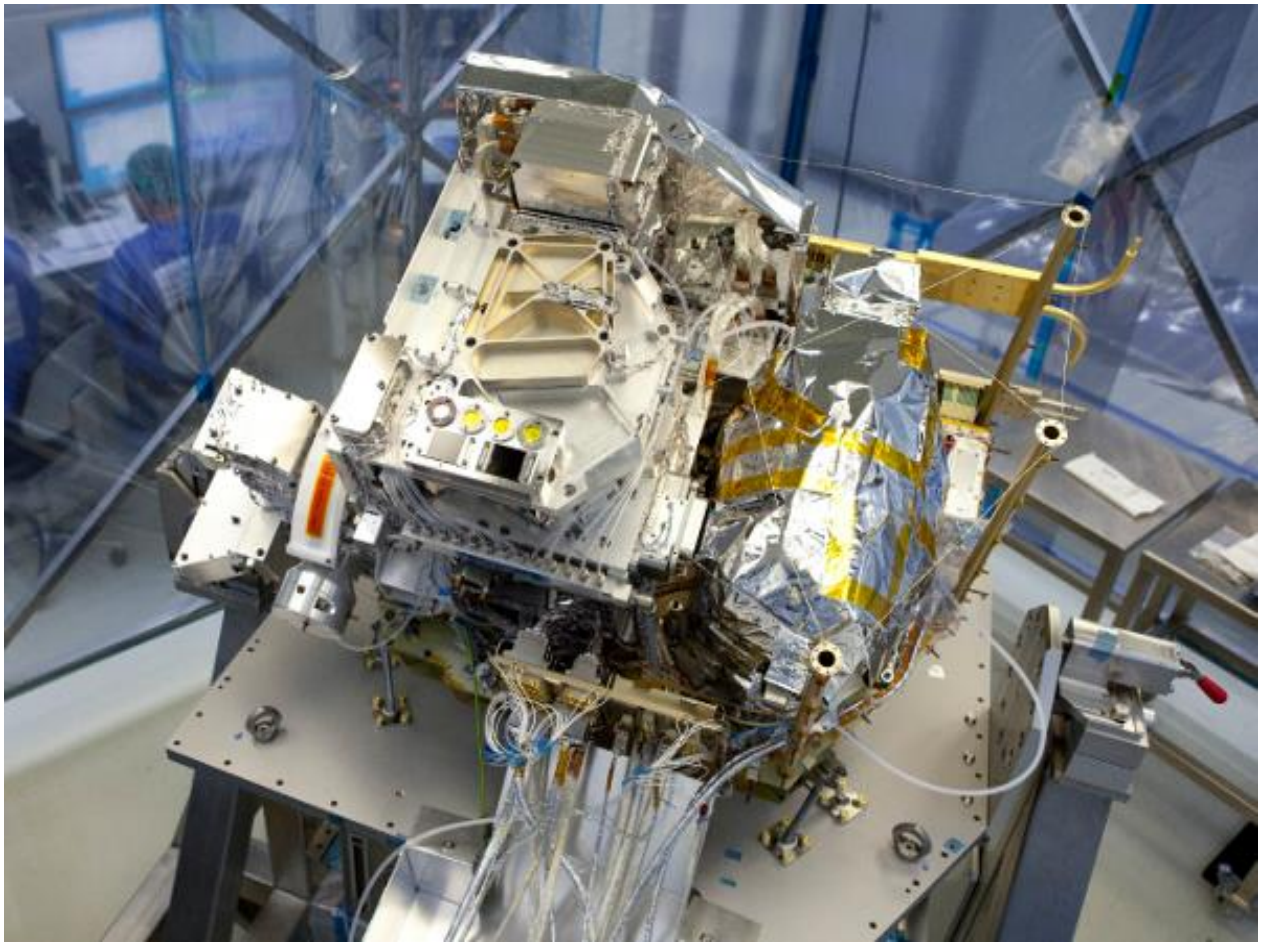


Fig. 2. *Instrumentul TROPOMI*

Python este un limbaj de programare de nivel înalt, cu scop general. Filosofia sa de design pune accent pe lizibilitatea codului cu utilizarea unei indentări semnificative prin regula off-side.

Python este dinamic, acceptă multiple paradigme de programare, inclusiv programare structurată (în special procedurală), orientată pe obiecte și funcțională. Este adesea descris ca un limbaj „cu baterii incluse” datorită bibliotecii sale standard cuprinzătoare.

Limbajul de programare precizat este de un real folos în munca de prelucrare a datelor obținute prin faptul că acestea pot fi aduse cu ușurință in forma finală. Având în vedere biblioteca vastă de care dispune, se pot prelucra pâna și cele mai complexe date.

4. Rezultate si discuții

Misiunea Copernicus Sentinel-5P a fost folosită pentru a produce hărți globale cu două gaze atmosferice responsabile de încălzirea lumii noastre: metanul, care este un gaz cu efect de seră deosebit de puternic, și ozonul, care este un gaz cu efect de seră și un poluant în partea inferioară a atmosfera. Hărțile oferă o perspectivă asupra locului de unde provin aceste gaze.

În timp ce dioxidul de carbon este mai abundent în atmosferă și, prin urmare, este mai frecvent asociat cu încălzirea globală, metanul este de aproximativ 30 de ori mai puternic ca gaz ce captează căldura. Intră în atmosferă în principal din industria combustibililor fosili, gropile de gunoi, creșterea animalelor, agricultura orezului și zonele umede. La fel ca toate gazele care intră în atmosferă, metanul este răspândit de vânt, deci nu este clar de unde provine. Dar datorită capacității lui Tropomi de a măsura la o rezoluție spațială de 7 x 7 km și o acoperire globală la fiecare 24 de ore, putem vedea emisiile zilnice de metan la scară regională și, de asemenea, surse punctuale mai mari (figurile 3 și 4).

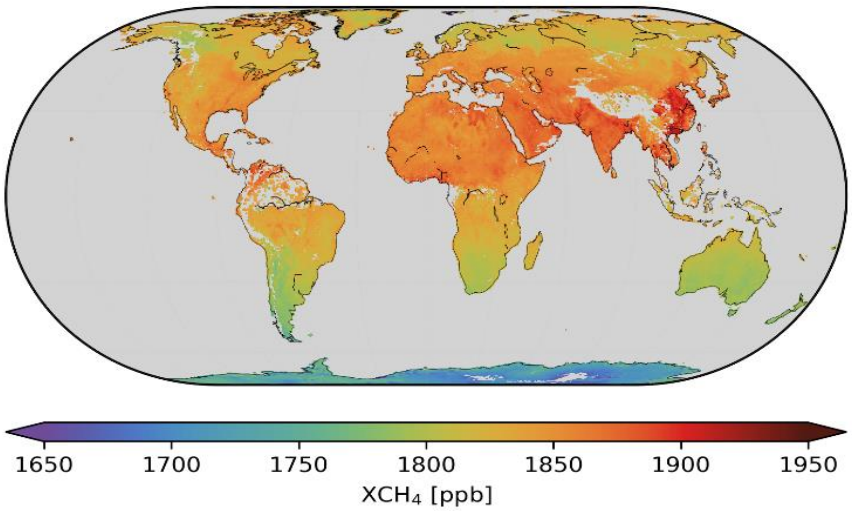


Fig. 3. *Harta globala a metanului*

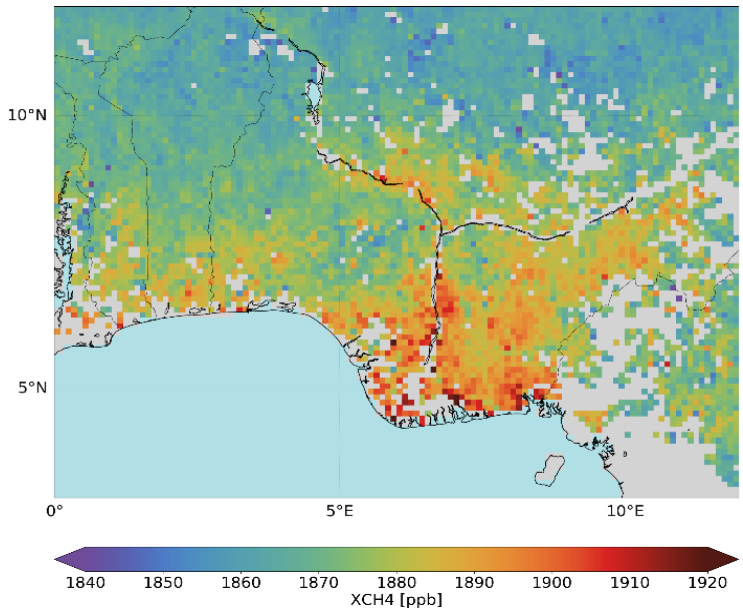


Fig. 4. *Metan deasupra zonelor umede din Nigeria*

5. Concluzii

Știința se dezvoltă și ne ajută să depășim obstacole pentru a ne face viața de zi cu zi una mai ușoară. Satelitul Sentinel 5P ne ajută să descoperim zonele cu gard ridicat de poluare, astfel putem înainta proiecte pentru îmbunătățirea mediului și calității aerului. Știința avansează rapid și prin multitudinea de programe disponibile putem creea legături care duc în final la realizarea unor proiecte de amploare care ne fac viața mai buna. Programul Python reuseste să ne ajute sa prelucrăm datele într-un mod foarte complex și reprezintă un pas important în dezvoltarea tehnologică.

Bibliografie

1. https://ro.wikipedia.org/wiki/Poluare;
2. https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-5P/Methane_and_ozone_data_products_from_Copernicus_Sentinel-5P#.ZFPIQaxTjU8.link;
3. https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-5p;
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Sentinel-5_Precursor;
5. https://scihub.copernicus.eu/.

SECURITATEA ÎN POLIGONUL DE TRAGERI - ÎMBUNĂTĂŢIREA SIGURANŢEI PERSONALULUI PARTICIPANT LA TRAGERI

Autor: Nicoleta Victoria COSMA (MORARU)[1]
cosmaluc@gmail.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Mihai POPESCU-STELEA**[2]

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Specializarea: Ingineria Securității în Industrie, anul III*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management si Inginerie Industrială*

Rezumat:
Siguranța în poligonul de tragere se referă la măsurile și protocoalele aplicate pentru prevenirea accidentelor, rănilor și daunelor aduse personalului și echipamentului. Siguranța în poligonul de tragere implică respectarea protocoalelor stricte pentru manipularea armelor de foc, menținerea unui mediu sigur și furnizarea de echipamente individuale de protecție (EIP) adecvate utilizatorilor și personalului. Siguranța în poligonul de tragere implică, de asemenea, proiectarea și întreținerea adecvată a poligonului, inclusiv sisteme de reținere a gloanțelor, ventilație adecvată și iluminare adecvată. În plus, supravegherea adecvată de către personal instruit poate ajuta la asigurarea că protocoalele de siguranță sunt respectate și că utilizatorii manipulează armele de foc în siguranță. Scopul siguranței în poligonul de tragere este de a oferi un mediu sigur și controlat pentru antrenamentul cu arme de foc.
Cuvinte cheie:
Securitate, poligon de trageri, arme, îmbunătățirea siguranței

1. Introducere

Un poligon de tragere este o facilitate specializată concepută pentru calificarea armelor de foc, antrenament sau exersare. Unele poligoane de tragere sunt operate de agențiile militare sau de aplicare a legii, deși multe poligoane sunt proprietate privată și se adresează trăgătorilor de agrement. Fiecare unitate este de obicei supravegheată de unul sau mai mulți membri ai personalului de supraveghere. Personalul de supraveghere este responsabil să se asigure că toate regulile de siguranță a armelor și reglementările guvernamentale relevante sunt respectate în orice moment [2].

Poligonul de tragere poate fi atât în aer liber, cât și în interior. În poligonul de tragere, de obicei există un șef de securitate, iar atunci când riscul de securitate este mare, fiecărui trăgător i se poate atribui un sub șef de securitate.

Ghidurile de siguranță ale poligonului de tragere trebuie stabilite și aplicate pentru a minimiza riscul de accidente. Aceste orientări ar trebui să acopere o serie de aspecte, cum ar fi manipularea corectă a armelor de foc, plasarea țintelor și depozitarea muniției. Toate persoanele care folosesc poligonul de tragere trebuie să cunoască aceste reguli și să le respecte cu strictețe. În plus, ar trebui să existe personal desemnat responsabil cu aplicarea acestor linii directoare și să se asigure că toate persoanele le respectă. Sesiunile de instruire pot fi, de asemenea, organizate pentru a educa indivizii cu privire la importanța respectării acestor linii directoare și la consecințele potențiale ale neglijării lor.

2. Creșterea gradului de securitate într-un poligon de tragere

2.1. Reguli de siguranță în poligonul de tragere

Poligoanele de tragere sunt facilități concepute pentru antrenamentul cu arme de foc, antrenamentele și tragerile recreative. Aceste facilități pot fi distractive și educaționale, dar vin și cu riscuri inerente. Regulile de siguranță în poligonul de tragere sunt esențiale pentru a preveni accidentele, rănile și deteriorarea personalului și echipamentului.

Regulile de siguranță în poligonul de tragere sunt esențiale pentru a preveni accidentele și rănile. Armele de foc sunt periculoase și necesită respectarea protocoalelor stricte de siguranță în orice moment. Accidentele pot apărea din cauza lipsei procedurilor de siguranță adecvate, a designului inadecvat al gamei sau a neutilizării echipamentului individual de protecție (EIP). Rănile cauzate de arme de foc pot varia de la minore la care pun viața în pericol și chiar fatale. Aceste riscuri pot fi reduse semnificativ prin respectarea unor reguli stricte de siguranță [3].

Regulile cheie de siguranță care trebuie respectate în poligonul de tragere includ reguli pentru manipularea armelor de foc, eticheta adecvată a poligonului și procedurile de răspuns în caz de urgență. Regulile pentru manipularea armelor de foc includ întotdeauna tratarea armelor de foc ca și cum ar fi încărcate, ținerea degetelor de pe trăgaci până când sunteți gata de a trage și niciodată îndreptarea unei arme de foc spre ceva ce nu se intenționează a se trage. Eticheta adecvată a poligonului include respectarea regulilor de siguranță ale poligonului, respectarea celorlalți utilizatori și a nu distrage atenția celorlalți în timpul tragerii. Procedurile de răspuns în caz de urgență includ cunoașterea modului de solicitare a ajutorului și modul de intervenție în cazul unui accident sau a unei urgențe [3].

Consecințele nerespectării regulilor de siguranță pot fi grave. Nerespectarea regulilor de siguranță poate duce la accidente, vătămări și deteriorarea personalului și a echipamentului. De asemenea, poate avea ca rezultat închiderea gamei și potențiale acțiuni în justiție. Accidentele cauzate de nerespectarea regulilor de siguranță pot avea și efecte psihologice de lungă durată asupra celor implicați.

Regulile de siguranță în poligonul de tragere sunt esențiale pentru a preveni accidentele, rănile și deteriorarea personalului și echipamentului. Regulile cheie de siguranță care trebuie urmate includ regulile de manipulare a armelor de foc, eticheta adecvată a distanței și procedurile de răspuns în caz de urgență. Nerespectarea regulilor de siguranță poate avea consecințe grave, inclusiv accidente, răni și potențiale acțiuni legale. Urmând reguli stricte de siguranță, poligoanele de tragere pot oferi o experiență de tragere sigură și plăcută, reducând în același timp riscurile potențiale de răspundere și reputație [3].

2.2. Design-ul poligonului de tragere

Proiectarea unui poligon de tragere joacă un rol crucial în asigurarea siguranței personalului și a utilizatorilor. Câteva considerente de proiectare care pot ajuta la îmbunătățirea siguranței în poligonul de tragere [2]:

- Sisteme adecvate de reținere a gloanțelor: Poligonul de tragere trebuie să aibă sisteme adecvate de reținere a gloanțelor pentru a preveni ieșirea gloanțelor din poligon. Aceasta poate include pereți balistici, capcane de gloanțe și alte bariere.
- Ventilație adecvată: poligoanele de tragere pot genera niveluri ridicate de plumb și alți poluanți, așa că o ventilație adecvată este esențială. Sistemul de ventilație trebuie proiectat astfel încât să se asigure că aerul este curat și sigur de respirat.
- Iluminat: iluminatul adecvat este esențial pentru a se asigura că personalul și utilizatorii pot vedea clar ținta și reciproc. Iluminarea adecvată poate ajuta, de asemenea, la prevenirea accidentelor și incidentelor.
- Controlul accesului: poligoanele de tragere trebuie să aibă măsuri adecvate de control al accesului pentru a preveni accesul neautorizat. Aceasta poate include utilizarea cardurilor de cheie, a sistemelor biometrice sau a personalului de securitate pentru a controla accesul la interval.
- Amenajarea poligonului: Amenajarea poligonului de tragere trebuie concepută astfel încât să minimizeze riscul de accidente și incidente. Aceasta poate include zone desemnate pentru încărcarea și descărcarea armelor de foc, poziții de tragere și semnalizare clară care indică zone sigure.
- Echipamente și accesorii de siguranță: poligoanele de tragere trebuie să aibă echipamente și materiale de siguranță adecvate, cum ar fi EIP, truse de prim ajutor și stingătoare de incendiu, ușor disponibile și ușor accesibile.
- Reguli de poligon și protocoale de siguranță: Poligonul de tragere trebuie să aibă reguli și protocoale de siguranță clare, iar personalul și utilizatorii trebuie să fie instruiți să le respecte. Acestea pot include reguli pentru manipularea armelor de foc, eticheta adecvată a distanței și procedurile de răspuns în caz de urgență.

Luând în considerare aceste considerente de proiectare, poligoanele de tragere pot crea un mediu mai sigur pentru personal și utilizatori, pot reduce riscul de accidente și incidente și pot minimiza răspunderea.

2.3. Principalele cauze ale accidentelor care pot avea loc în poligonul de tragere

Accidentele pot avea loc în poligonul de tragere din mai multe motive. Iată câteva dintre principalele cauze ale accidentelor care pot avea loc în poligonul de tragere [6]:

- Eroarea umană: Eroarea umană este una dintre principalele cauze de accidente în poligonul de tragere. Acestea pot include greșeli precum manipularea greșită a armelor de foc, nerespectarea protocoalelor de siguranță sau neacordarea de atenție la împrejurimi.
- Lipsa antrenamentului: antrenamentul inadecvat poate duce la accidente în poligonul de tragere. Instruirea adecvată este esențială pentru a se asigura că personalul și utilizatorii înțeleg protocoalele de siguranță, știu cum să folosească armele de foc în siguranță și în mod corespunzător și pot răspunde eficient în caz de urgență.
- Defecțiune a echipamentului: Defecțiunea echipamentului, cum ar fi blocarea unei arme de foc sau defecțiunea unui mecanism de siguranță, poate duce, de asemenea, la accidente în poligonul de tragere. Întreținerea și inspecția regulată a echipamentului sunt esențiale pentru a se asigura că este în stare bună de funcționare și fără defecte.
- Lipsa supravegherii: Supravegherea inadecvată poate duce, de asemenea, la accidente în poligonul de tragere. Personalul și utilizatorii trebuie să fie supravegheați pentru a se asigura că sunt respectate protocoalele de siguranță și că orice riscuri potențiale sunt identificate și abordate.
- Lipsa măsurilor de siguranță: Măsurile de siguranță inadecvate, cum ar fi nefurnizarea EIP, neimplementarea unui control adecvat al accesului sau lipsa unor planuri de răspuns în caz de urgență, pot duce, de asemenea, la accidente în poligonul de tragere.
- Design necorespunzător al gamei: proiectarea incorectă a gamei poate contribui, de asemenea, la accidente. Acestea pot include sisteme de reținere a gloanțelor inadecvate, bariere insuficiente sau sisteme de ventilație slabe.

Principalele cauze ale accidentelor umane care pot avea loc în poligonul de tragere sunt următoarele.

- Există o mare diferență între distanța de declanșare a unei arme instalate și a unei arme dezinstalate. Mulți trăgători noi trag involuntar pentru că nu pot înțelege această diferență. Trăgătorii primesc pregătire teoretică înainte de a trage cu armele, dar sunetul puternic și recul pistolului în poligonul de tragere provoacă anxietate asupra trăgătorilor. Din cauza acestei anxietăți, mușchii trăgătorului pot prezenta contracții involuntare. Acest lucru poate determina trăgătorul să apese involuntar pe trăgaci și să lovească în altă parte în afara țintei.
- Când trăgătorul nu înțelege comenzile date de instructorul de tir, el încearcă să se întoarcă pentru a face contact vizual cu instructorul de tir. Între timp, el poate face împușcături mortale involuntare prietenilor sau instructorului de tragere schimbând direcția de la țintă cu pistolul.

- În poligoanele de tragere în aer liber, alte persoane pot intra inconștient între țintă și trăgător
- Capsula glonțului fierbinte care iese din pistol poate intra în hainele cursantului și poate provoca arsuri ușoare. Arsurile provoacă o oarecare durere, iar durerea este un bun distrăgător; El va înceta să mai tragă și va încerca să îndepărteze glonțul fierbinte care este în hainele lui cu o mână, în timp ce are un pistol gata să tragă pe cealaltă; Sunt șanse ca acesta să atingă involuntar trăgaciul și să tragă. Din acest motiv, împușcarea cu pușca sau cu pistolul în afara țintei provoacă involuntar accidente mortale.
- Bolile mintale ale persoanelor care urmează să fie înrolate sunt greu de diagnosticat în țările cu serviciul militar obligatoriu. În plus, persoanele care sunt expuse pentru prima dată la un mediu disciplinat și izolat pot avea tulburări mintale mai târziu. Acești indivizi se pot răni singuri în mediul de antrenament, precum și oamenii din jurul lor.

Tabelul 1. *Media - (min-max) și mediana factorilor de risc într-un poligon de tragere [4]*

	min	max	Medie ±SD	Mediana
Siguranța mediului și a echipamentelor	18.0	40.0	25.4±3.7	24 (23 - 27)
Mediu de lucru	16.0	68.0	44.3±7.5	48 (37 - 50)
Radiația	0.0	8.0	5.7±2.4	6 (5 - 7)
Iluminat	0.0	20.0	12.4±2.6	13 (10 - 14)
Vibrații	1.0	13.0	7.9±3.2	6 (5 - 12)
Riscuri electrice	4.0	41.0	35.3±5,4	37 (33 - 39)
Foc	11.0	44.0	36±5.1	37 (35 - 39)
Factori de risc asociați cu organizarea muncii	3.0	12.0	7.3±1.8	7 (6 - 8)
Pericole cauzate de echipamente	2.0	70.0	38.5±13.1	34 (29 - 51)
Riscuri de cădere	0,0	36.0	20.4±5.1	21 (19 - 21)
Inflamabil - substanțe chimice	4.0	62.0	43,1±12.6	42 (35 - 49)
Riscuri legate de manipularea manuală	0.0	8.0	5.2±0.9	5 (5 - 6)
Riscuri legate de utilizarea computerelor	0.0	19.0	13±2.7	13 (12 - 14)
Sunete	2.0	12.0	7.1±1.3	7 (6 - 8)
Risc total	146.0	410.0	303±36.9	310 (289 -

După cum se arată în tabelul 1, potrivit unei cercetări efectuate în armata greacă, cele mai mari scoruri au fost observate la problemele legate de echipamente și de siguranță a mediului. [4]

2.4. Măsuri pentru îmbunătățirea securității personalului dintr-un poligon de tragere

Îmbunătățirea securității personalului dintr-un poligon de tragere este o problemă critică care necesită o planificare atentă și implementarea mai multor măsuri. Există câteva sugestii care pot ajuta la îmbunătățirea securității personalului dintr-un poligon de tragere [1]:

- Protocoale de siguranță: Implementarea protocoalelor de siguranță este primul și cel mai important pas către îmbunătățirea securității personalului dintr-un poligon de tragere. Aceasta include instruirea adecvată a personalului și utilizatorilor, afișarea de semne de siguranță și asigurarea faptului că toate echipamentele de siguranță sunt în stare bună de funcționare.
- Verificări ale antecedentelor: Efectuarea verificărilor antecedentelor tuturor persoanelor care doresc să folosească poligonul de tragere poate ajuta la prevenirea accesului persoanelor periculoase. Acestea pot include verificări ale cazierului judiciar, controale de sănătate mintală și chiar teste de droguri.
- Controlul accesului: controlul accesului la poligonul de tragere poate ajuta la prevenirea intrării persoanelor neautorizate în instalație. Aceasta poate include instalarea de sisteme de control al accesului, cum ar fi carduri, scanere biometrice sau porți de securitate.
- Supraveghere prin camere video: instalarea de camere video pe întregul poligon de tragere poate ajuta la monitorizarea sediului și la asigurarea supravegherii în timp real a oricărei activități suspecte. Acest lucru poate ajuta personalul de securitate să răspundă rapid în caz de urgență.
- Personal de securitate: Personalul de securitate instruit la fața locului poate oferi un nivel suplimentar de protecție pentru personalul din poligonul de tragere. Personalul de securitate ar trebui să fie instruit corespunzător în utilizarea armelor de foc și în răspunsul la situații de urgență.
- Exerciții regulate: Efectuarea de exerciții regulate poate ajuta personalul să se pregătească pentru situații de urgență și să se asigure că toată lumea știe ce să facă în caz de urgență.
- Întreținere regulată: Întreținerea regulată a echipamentului poligonului de tragere, inclusiv a armelor de foc și a echipamentului de siguranță, este esențială pentru a se asigura că totul este în stare bună de funcționare și că nu există pericole de siguranță [1].

- Limitarea numărului de persoane din poligon: prin limitarea numărului de persoane din poligon la un moment dat, riscul de accidente sau incidente poate fi minimizat. Acest lucru se poate realiza prin implementarea unui sistem de rezervare sau prin limitarea simultană a numărului de persoane permise în interval.
- Echipament individual de protecție (EIP): Furnizarea personalului cu EIP-ul necesar, cum ar fi protecția pentru auz și ochi, poate ajuta la protejarea lor de potențiale vătămări în timpul utilizării poligonului de tragere.
- Măsuri de siguranță la incendiu: implementarea măsurilor de siguranță la incendiu, cum ar fi detectoare de fum și stingătoare de incendiu, poate ajuta la prevenirea incendiilor și la minimizarea daunelor în caz de urgență.
- Plan de răspuns în caz de urgență: Dezvoltarea unui plan de răspuns în caz de urgență care să prezinte pașii care trebuie luați în caz de urgență, cum ar fi un incident de împușcare sau o urgență medicală, poate ajuta personalul să răspundă rapid și eficient.
- Proiectarea poligonului: proiectarea poligonului de tragere având în vedere siguranța, cum ar fi utilizarea capcanelor de gloanțe și a barierelor pentru a reține gloanțe, poate ajuta la prevenirea accidentelor și incidentelor [1].
- Comunicare: Comunicarea eficientă între personal și utilizatori este esențială pentru asigurarea siguranței tuturor celor aflați în poligon de tragere. Aceasta poate include semnalizare clară, instrucțiuni verbale și memento-uri legate de siguranță.

Prin implementarea acestor măsuri, securitatea personalului dintr-un poligon de tragere poate fi îmbunătățită semnificativ, asigurând un mediu sigur și securizat pentru toată lumea.

3. Concluzii

Poligoanele de tragere sunt facilități concepute pentru antrenamentul cu arme de foc, antrenamentele și tragerile recreative. Deși aceste facilități pot fi distractive și educaționale, ele vin și cu riscuri inerente. Siguranța în poligonul de tragere este esențială pentru a preveni accidentele, rănile și daunele aduse personalului și echipamentului.

Siguranța în poligonul de tragere este crucială pentru a preveni accidentele și rănile. Armele de foc sunt periculoase și necesită respectarea protocoalelor stricte de siguranță în orice moment. Accidentele pot apărea din cauza lipsei procedurilor de siguranță adecvate, a designului inadecvat al gamei sau a neutilizării echipamentului individual de protecție (EIP). Rănile cauzate de arme de foc pot varia de la minore la care pun viața în pericol și chiar fatale. Aceste riscuri pot fi reduse semnificativ prin implementarea unor protocoale și proceduri stricte de siguranță.

Poligonul de tragere trebuie proiectat astfel încât să prevină accidentele și rănile. Designul poligonului este esențial pentru a se asigura că gloanțele nu părăsesc raza de acțiune și că utilizatorii pot trage în siguranță și confortabil. Proiectarea gamei trebuie să ia în considerare, de asemenea, ventilația adecvată pentru a reduce poluanții, iluminarea adecvată pentru a asigura vizibilitatea și măsurile adecvate de control al accesului pentru a preveni accesul neautorizat. În plus, trebuie luate măsuri adecvate de izolare fonică pentru a proteja auzul personalului și al utilizatorilor. De asemenea, este esențial asigurarea că acustica este echilibrată, cu sunetul care se reflectă uniform în jurul intervalului, pentru a oferi o experiență de fotografiere consistentă.

Asigurarea siguranței poligonului de tragere necesită o combinație de linii directoare de siguranță a poligonului de tragere, bune practici și măsuri de siguranță. Stabilirea și aplicarea liniilor directoare privind siguranța poligonului de tragere, instruirea adecvată a personalului, întreținerea regulată a echipamentelor și respectarea strictă a protocoalelor de siguranță sunt unele dintre cele mai bune practici pentru asigurarea siguranței. Măsurile de siguranță, cum ar fi purtarea echipamentului de protecție și stabilirea unor proceduri clare de comunicare, pot ajuta, de asemenea, la prevenirea accidentelor în poligonul de tragere. Prin adoptarea acestor măsuri, riscul de accidente și rănire poate fi redus semnificativ, făcând poligoanele de tragere mai sigure pentru toți cei care le folosesc.

În concluzie, siguranța în poligonul de tragere este esențială pentru a preveni accidentele, rănile și deteriorarea personalului și echipamentului. Poligoanele de tragere trebuie proiectate având în vedere siguranța, iar personalul și utilizatorii trebuie să respecte protocoale stricte de siguranță. Trebuie furnizat echipament individual de protecție adecvat și trebuie adoptate noi tehnologii și echipamente pentru a spori măsurile de siguranță. Prin implementarea acestor măsuri, poligonul de tragere poate oferi o experiență de tragere sigură și plăcută, atenuând în același timp riscurile potențiale de răspundere și reputație.

Bibliografie:

1. Asil U., Nasibov E., (2021), *Using Image Processing Techniques to Increase Safety in Shooting Ranges*, http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3835611
2. Denis J. P., (2005), *Shooting Range Accidents: Lesson Learned in Safety and Health,* In Proceeding of the Workshop on Indoor Shooting Ranges, Rome, Italy (pp. 49-58).
3. Jung J. W., Lee G., Im S., Nam K., (2013), *Human health risk assessment of a civilian-accessible active firing range,* Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, 19(3), 807-818.
4. Malliarou M., Sourtzi P., Constantinidis T.C., Velonakis E., (2011), *Injuries and their Relationship with Occupational Accidents in Greek Army Personnel*, Balkan Military Medical Review, 14(1).
5. Murphy W.J., Tubbs R. L., (2007), *Assessment of noise exposure for indoor and outdoor firing ranges*, Journal of occupational and environmental hygiene, 4(9), 688-697.
6. Uygur F., Öksüz S., Yüksel F., (2008), *Burn disasters in shooting range areas,* Forensic science international, 179(2-3), 144-146.

DOCUMENTAȚIE TOPO-CADASTRALĂ PENTRU NOTAREA ÎN CARTEA FUNCIARĂ A PÂRĂULUI VALEA PĂROASA, ORAȘUL URICANI, JUDEȚUL HUNEDOARA

Autor: Manuel-Cristian SAVULESCU[1]
savio_scm@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Roxana HERBEI**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Topografie Minieră, Anul IV*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Inginerie Minieră, Topografie şi Construcţii*

Rezumat:
Lucrarea constă în întocmirea documentaţiei topo-cadastrale necesare înscrierii în cartea funciară a suprafeţei de teren de 3896 mp imobil situat în intravilanul oraşului Uricani, judeţul Hunedoara, proprietatea U.A.T. Orașul Uricani . Din analiza datelor iniţiale şi în urma executării lucrărilor topo-geodezice şi cadastrale, s-au sintetizat următoarele concluzii:
- Măsurătorile în teren s-au executat cu staţia totală PENTAX V 227N cu precizia de 7cc, fiind proiectată o drumuire planimetrică sprijinită rezultând pentru ea un număr de 5 puncte de staţie şi 127 puncte radiate. S-a realizat compensarea drumuirii prin metodele cunoscute din topografie cu ajutorul programelor informatice specifice.
- Pe baza datelor preluate din teren s-au întocmit şi redactat memoriul tehnic şi planul de amplasament şi delimitare.
- S-au identificat situaţia juridică a imobilului, categoria de folosinţă a terenului.
- S-a efectuat calculul suprafeței bunului imobil prin metoda analitică, rezultând o suprafaţă de 3896 mp.
- Pe baza lucrărilor executate s-a întocmit documentaţia cadastrală.

Cuvinte cheie:
Documentaţie Topo-Cadastrală, Pârâul Valea Păroasa, Localitatea Cîmpu lui Neag, Orașul Uricani, județul Hunedoara

1. Scopul și importanța lucrării

Scopul prezentei lucrări constă în întocmirea documentaţiei topo-cadastrale în vederea înscrierii în cartea funciară a imobilului situat în, intravilanul oraşului Uricani, Parau Valea Paroasa, în suprafaţă de 3896 mp. Lucrarea a fost realizată la solicitarea U.A.T. Orașul Uricani, cu sprijinul Oficiului de Cadastru şi Publicitate Imobiliară Hunedoara şi a U.A.T. Orașul Uricani, având la bază cunoştinţele din domeniul cadastrului, geodeziei, topografiei şi cartografiei acumulate în cadrul Universităţii din Petroşani, Facultatea de Mine.

Motivul înscrierii în Cartea Funciară a imobilului menţionat îl constituie necesitatea notării în cartea funciară a cursurilor de apă din proprietatea U.A.T. Orașul Uricani.

2. Descrierea geografică și administrativă a zonei aferente imobilului ce face obiectul lucrării de diplomă

Imobilul ce face obiectul documentaţiei cadastrale se află în Localitatea componentă Cîmpu lui Neag, din Orașul Uricani, în imediata vecinătate Lacului de la Cîmpu lui Neag rezultat în urma ecologizării unei foste cariere de cărbune (figura 1).

Încadrarea în zonă a imobilului studiat

Limitele corpului de proprietate în raport cu punctele cardinale sunt următoarele:
N- Teren proprietatea U.A.T. Orașul Uricani tot Parau Valea Păroasa următorul tronson
E - Terenuri proprietatea privată a mai multor persoane fizice
S - Teren proprietatea U.A.T. Orașul Uricani
V - Terenuri proprietatea privată a mai multor persoane fizice

Memoriu tehnic-justificativ

1. **Denumirea şi scopul lucrării:**
Întocmirea documentaţiei Topo-Cadastrală pentru notarea în cartea funciară a Pârâului Valea Păroasa, Orașul Uricani, județul Hunedoara, compusă din teren în suprafaţă de 3896 mp, proprietatea U.A.T. Orașul Uricani.
2. **Beneficiarul lucrării**
U.A.T. Orașul Uricani
3. **Executantul lucrării:**
Studentul Savulescu Manuel-Cristian, anul IV, Universitatea Petroşani, Specializarea Topografie minieră.
4. **Localizarea lucrării**:
Teritoriul administrativ al Orașului Uricani, județul Hunedoara.

5. Termen de predare a lucrării:

Mai 2023.

6. Lucrările geodezice, topografice, fotogrammetrice şi cartografice existente în zonă:

Registre cadastrale şi inventarul de coordonate ale punctelor geodezice din zona de lucru, hărţi topografice la scările 1:5000, 1:2000, planul cadastral de ansamblu la scara 1:10000.

7. Executarea măsurătorilor şi culegerea informaţiilor topo-cadastrale:

1. Identificarea pe teren a limitelor zonei de lucru;
2. Crearea reţelei de sprijin şi ridicare;
3. Verificarea reţelei geodezice existente;
4. Realizarea drumuirii planimetrice sprijinită;
5. Executarea măsurătorilor de detaliu pentru ridicarea elementelor caracteristice ale terenului prin metoda radierii;

8. Prelucrarea observaţiilor din teren şi elaborarea documentaţiei topo – cadastrale:

1. Calculul coordonatelor punctelor poligonației;
2. Calculul coordonatelor punctelor de detaliu prin metoda radierii;
3. Calculul analitic al suprafeţei bunului imobil;
4. Identificarea situației juridice a imobilului şi a proprietarului şi a categoriilor de folosinţă a parcelelor.
5. Întocmirea memoriului tehnic;
6. Întocmirea planului de amplasament şi delimitare a imobilului.

9. Metode şi instrumente de lucru:

a) Metode de lucru:

- Metoda poligonației planimetrice orientate;
- Metoda radierii;
- Metoda măsurătorilor condiționate pentru verificarea rețelei geodezice de triangulație.

b) Aparate şi instrumente:

- Staţia totală PENTAX V 227N cu precizia de 7^{cc};
- GPS RTK de tip V30;
- Ruleta: 50 m necesară realizării schiţei de reperaj;
- Vopsea pentru evidenţierea în teren a punctelor intermediare ale drumuirii;
- Buloane metalice pentru materializarea punctelor intermediare ale drumuirii;
- Computer.

c) Programe:

- Program de topografie cu funcţii auxiliare TopoLT versiunea 10.5;
- Program de topografie cu funcţii auxiliare CALTOP;
- Autodesk Map3D 2012;
- Microsoft Office 2010, destinat redactării documentelor, calcul tabelar etc..

3. Materiale și metode de cercetare

Din anul 1973 s-a trecut la întocmirea şi editarea hărţii cadastrale la scara 1:50 000 şi a planurilor topografice de bază la scările 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000 în sistemul proiecţiei azimutale perspective stereografice oblice conforme, pe plan secant unic – 1970, avându-se la bază elementele elipsoidului Krasovski determinate în 1940 şi planul de referinţă pentru cote Marea Neagră. Principalele elemente caracteristice ale proiecţiei Stereo – 70 sunt următoarele:

- Punctul central al proiecţiei (q_0): Este situat la nord de oraşul Făgăraş, fiind aproximativ în centrul geometric al ţării, ceea ce permite încadrarea teritoriului României într-un cerc cu raza de circa 400 km;
- Elipsoidul de referinţă: pentru proiecţia Stereo – 70 s-au folosit elementele de bază ale elipsoidului de referinţă Krasovski, determinate în 1940, fiind orientat la PULKOVO (Rusia), care anterior s-au utilizat şi în sistemul de proiecţie Gauss – Kruger, în perioada 1951 – 1973;
- Punctul fundamental al ”sistemului de coordonate 1942”: La adoptarea “sistemului de coordonate 1942” s-a folosit un punct fundamental materializat în cadrul Observatorului astronomic din localitatea PULKOVO (Rusia), faţă de care s-au determinat coordonate rectangulare plane ale reţelelor de triangulaţie şi de poligonometrie;
- Adâncimea planului de proiecţie secant unic – 1970 (h): În baza principiului folosit la adoptarea proiecţiei stereografice – 1970, pe baza căruia, s-a urmărit ca deformaţiile liniare negative ce se produc în punctul central al proiecţiei (Q0) să fie egale cu deformaţiile liniare pozitive de la marginea teritoriului reprezentat, s-a calculat adâncimea H = -3.189,478 m, a planului secant unic – 1970 , faţă de planul tangent, în punctul central al proiecţiei şi raza cercului deformaţiilor liniare nule r0 = 201,718 km;
- Deformaţiile liniare relative pe plan secant unic – 1970 (d): Deformaţia regională pe unitatea de lungime (1km) în planul secant unic – 1970 este de -0,25 m/km, în punctul central, după care, scade în valoare negativă până la distanţa de 201,718 km, unde înregistrează valoarea zero, pe cercul de deformaţie nulă;
- Sistemul de axe de coordonate plane (x,y): se foloseşte în mod curent sistemul convenţional de axe, care a rezultat din translarea originii sistemului de axe de coordonate plane STEREO – 1970 cu + 500 km spre vest şi cu + 500 km spre sud;

- Modulul sau coeficientul de scară (C = m_0):

$$m_0 = C = 1 – 1/4000 = 0,999750000$$

- Coeficientul de transformare inversă (C’= 1/C):

$$C’= 1/C = 1,000.250.063$$

Fig. 1. *Încadrarea în zonă pe ortofotoplan a imobilului*

Sistemul de împărţire şi de numerotare al foilor de hartă şi de plan întocmite în proiecţia stereografică – 1970 se bazează pe aceleaşi elemente ce s-au folosit şi în proiecţia GAUSS – KRUGER în perioada 1951 – 1973, fapt ce a permis posibilitatea racordării originalelor de teren realizate în proiecţia STEREO – 70 cu cele vechi din proiecţia GAUSS (figura 2).

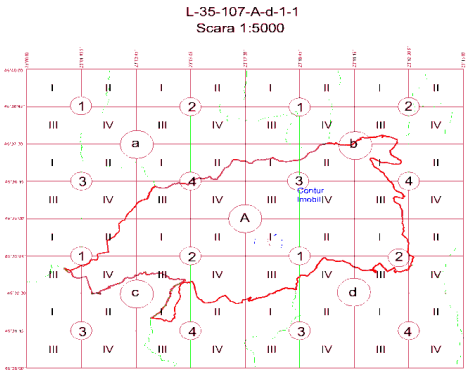


Fig. 2. *Încadrarea teritoriului cadastral situat în intravilan Uricani, judeţul Hunedoara, în cadrul foilor de hartă la scara 1: 5000*

Verificarea reţelei de triangulaţie s-a făcut astfel: în perimetrul zonei de interes s-au stabilit punctele ce aparţin triangulaţiei de stat şi care formează o reţea de triangulaţie de ordinul IV-V.

Pentru zona studiată se consideră punctele de triangulaţie A, B, C, D, care formează o reţea de triangulaţie de forma unui patrulater cu ambele diagonale, aşa cum se arată în figura 3.

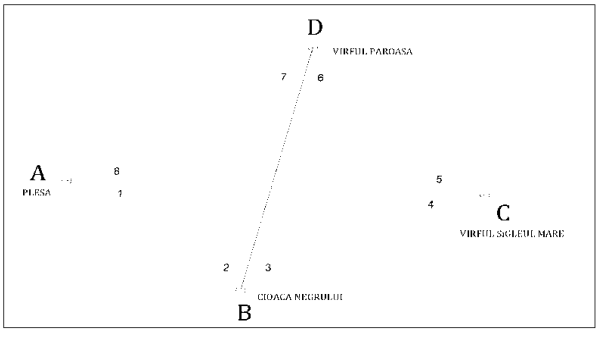


Fig. 3. *Reţea de triangulaţie supusă verificării*

Reţeaua de triangulaţie este formată din cele 4 puncte A, B, C, D care au fost alese pentru verificare şi au următoarele coordonate cunoscute iniţial (tabelul 1):

Tabelul 1. *Coordonatele iniţiale*

Nume Punct	Notaţie	Coordonate	
		X	Y
Vf. Pleșa	A	423624.457	338851.497
Vf. Cioaca Negrului	B	420105.851	343791.755
Vf. Sigleul Mare	C	423151.637	350746.844
Vf. Păroasa	D	427887.374	345857.058

S-au efectuat în aceste puncte observaţii de direcţii după metoda seriilor complete, din care rezultă unghiurile 1,2,3,4,5,6,7,8. Principala operaţie pe care o implică verificarea reţelei de triangulaţie considerată se referă la prelucrarea mărimilor măsurate. Se urmăreşte prin acesta stabilirea valorilor probabile ale unghiurilor pe baza unor relaţii de condiţii geometrice, impuse de natura şi forma reţelei de triangulaţie.

Astfel, se consideră din totalitatea punctelor care alcătuiesc reţeaua, ca fiind cunoscute numai coordonatele punctelor A şi B, celelalte urmând să se determine şi deci să se verifice. Este vorba de o rețea de triangulaţie independentă cu un punct A de coordonate cunoscute, cu o orientare θ_{AB} si o distanţă AB de asemenea cunoscute (calculate din coordonatele punctelor A şi B).

Orientarea $\theta_{AB} = 139^g39^c96^{cc}$ Distanţa AB = 6065.207 m

Coordonatele astfel calculate ale punctelor ce au format reţeaua de triangulaţie se compară cu coordonatele aceloraşi puncte cunoscute iniţial din reţeaua geodezică de stat. Dacă diferenţele nu sunt mai mari de $\pm$ 15 cm rezultă că punctele analizate nu s-au deplasat în timp. În caz contrar rezultă că un punct sau mai multe s-au modificat ca poziţie în plan şi în consecinţă se consideră ca valori corespunzătoare coordonatele calculate (tabelul 2).

Tabelul 2. *Abateri punctuale ds*

Punct	x-iniţial	y-iniţial	x-nou	y-nou	dx	dy	ds
A	423624.457	338851.497	423624.457	338851.497	0.000	0.000	0.000
B	420105.851	343791.755	420105.851	343791.755	0.000	0.000	0.000
C	423151.637	350746.844	423151.567	350746.884	0.070	-0.040	0.081
D	427887.374	345857.058	427887.326	345857.108	0.048	-0.050	0.069

Pentru realizarea ridicării planimetrice, s-a proiectat şi executat o drumuire deschisă sau în vânt, cu plecare de pe punctul 1000 cu viză de orientare spre punctul 1001 şi dintr-o drumuire în vânt cu 5 staţii s-a ridicat proprietatea. S-a lucrat cu staţia totală PENTAX V 227N cu precizia de 7^{cc}.

Sistemul de coordonate: SISTEM STEREOGRAFIC 1970

Puncte geodezice de sprijin vechi: 1000, 1001

Puncte geodezice noi: 1002, 1003, 1004– buloane metalice

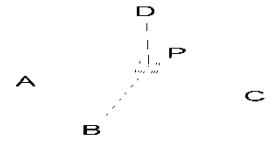
Având în vedere că punctele geodezice cunoscute nu se află chiar în apropierea obiectivului analizat, se impune îndesirea reţelei topografice de sprijin prin punctul P situat în perimetrul drumului Cheile Buţii pe care urmează a fi efectuată ridicarea detaliilor topografice.

În acest scop am utilizat metoda retointersecţiei , staţionând cu aparatul în punctul necunoscut P staţionabil şi am vizat pe rând 4 puncte din reţeaua geodezică şi anume punctele A,B,C,D.

Pentru o precizie ridicată de determinare a acestui punct am utilizat metoda coordonatelor baricentrice în 2 triunghiuri distincte, respectiv ΔBCD şi ΔACD.

Carnetul de teren cu unghiurile orizontale măsurate din punctul P către punctele reţelei geodezice este prezentat în tabelul 3.

Tabelul 3. *Unghiurile orizontale măsurate din punctul P către punctele reţelei geodezice*

PS	PV	Lecturi		Media lecturilor	Valoare unghi	Schiţa vizelor
		Poziţia I	*Poziţia II*			
P	A	0.0002	200.0005	0.0003		
	D	114.5801	314.5801	114.5801	114.5798	
	C	244.6235	444.6236	244.6236	130.0435	
	B	340.2632	340.2631	340.2632	95.6396	
	A	400.0001	200.0000	400.0000		

Prin delimitarea imobilului se înţelege identificarea cu exactitate a amplasamentului acestuia prin parcurgerea efectivă la teren a limitelor şi identificarea vecinilor. Delimitarea amplasamentului se realizează înaintea executării măsurătorilor şi presupune ca persoana autorizată împreună cu proprietarul să procedeze la identificarea limitelor naturale sau artificiale ale imobilului în vederea efectuării măsurătorilor.

Măsurătorile sunt procedee obligatorii de materializarea punctelor care definesc limita imobilului de către persoana fizică autorizată în prezența proprietarului cu picheți de metal, țăruși din lemn sau prin marcarea cu vopsea.

Imobilul ce face obiectul prezentei lucrări nu este împrejmuit iar la solicitarea proprietarului materializarea punctelor de frângere pe contur s-a făcut cu borne de beton.

Imobilul ce face obiectul prezentei lucrări se află în domeniul public al U.A.T. Orașul Uricani în baza Hotărârii de Guvern Nr. 1169/2004 și H.C.L. Uricani nr. 150/2021.

La identificarea proprietarilor persoane juridice se înscriu următoarele date: denumirea persoanei juridice, codul SIRUES şi adresa poştală a sediului.

La stabilirea dreptului de proprietate asupra imobilelor care, potrivit legii sau prin natura lor, sunt de uz sau interes public, se vor respecta prevederile Legii nr. 213/1998 privind proprietatea publică şi regimul juridic al acesteia, cu modificările ulterioare.

În cadrul suprafeţei măsurate de 3896 mp s-a identificat o singură categorie de folosinţă - *Ape curgătoare (HR)*.

Pentru calculul suprafeţelor imobilului ce face obiectul acestei lucrări s-a folosit metoda calculului analitic. În urma ridicării topografice s-au determinat coordonatele tuturor punctelor de detaliu. Punctele situate pe conturul suprafeţelor pot fi utilizate în mod direct la calculul analitic al suprafeţelor.

Se scrie formula generală de calcul analitic a suprafeţelor cunoscând coordonatele conturului:

$$S = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} x_i(y_{i+1} - y_{i-1}) = \frac{1}{2}\begin{bmatrix} x_{130}(y_{278} - y_{129}) + \\ x_{129}(y_{128} - y_{130}) + \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + \\ x_{278}(y_{130} - y_{277}) \end{bmatrix} = 3896 \text{ mp}$$

Suprafeţele parcelelor cadastrale rezultă din coordonatele punctelor de frântură, şi se compensează pe suprafaţa totală a conturului bunului imobil dacă acestea se încadrează în toleranţele admise de instrucţiunile tehnice în vigoare.

Toleranţele admise la calculul suprafeţelor, se determină pe baza următoarelor două formule:

$$T_s = e_1 \cdot \sqrt{S(mp)},$$

$$T_S = 0{,}0003 \cdot M \cdot \sqrt{S(mp)},$$

Compensarea suprafeţelor se efectuează pe baza repartizării corecţiei de închidere pe suprafeţe în mod proporţional cu suprafaţa acesteia şi în raport cu suprafaţa totală care se menţine neschimbată.

Din punctul de vedere al erorilor de determinare a suprafeţelor, metoda analitică se consideră infailibilă, deci de precizie maximă și referință pentru alte metode. Avantajul major al calculului analitic este acela că se poate realiza prin programe pe calculator.

Conţinutul documentaţiei cadastrale necesară înscrierii în Cartea Funciară a imobilului este următorul:

a) Borderou;
b) Dovada achitării tarifului, dacă este cazul;
c) Cererea de recepţie și înscriere;
d) Declaraţia pe proprie răspundere cu privire la identificarea imobilului măsurat;
e) Copiile actelor de identitate ale proprietarilor și ale altor titulari de drepturi reale persoane fizice/adeverință emisă de către Serviciul Public Comunitar de Evidența Populației din care să rezulte datele de identificare sau certificatul constatator, în cazul persoanelor juridice;
f) Copia extrasului de carte funciară pentru informare sau copia cărții funciare, dacă este cazul;
g) Certificatul fiscal eliberat de primăria în circumscripția căreia se află imobilul respectiv;
h) Originalul sau copia legalizată a actelor în temeiul cărora se solicită înscrierea;
i) Inventarul de coordonate al punctelor de stație și al punctelor radiate,
j) Calculul analitic al suprafeţelor;
k) Memoriul tehnic;
l) Planul de amplasament și delimitare;
m) Certificatul de căsătorie în copie legalizată când este cazul.

4. Concluzii

Lucrarea a constat în întocmirea documentaţiei topo-cadastrale necesare înscrierii în cartea funciară a suprafeţei de teren de 3896 mp imobil situat în intravilanul orașului Uricani, judeţul Hunedoara, proprietatea U.A.T. Orașul Uricani. Motivul înscrierii în Cartea Funciară a imobilului menţionat îl constituie necesitatea notării în cartea funciară a cursurilor de apă din proprietatea U.A.T. Orașul Uricani. Imobilul ce face obiectul documentaţiei cadastrale se află în Localitatea componentă Cîmpu lui Neag, din Orașul Uricani, în imediata vecinătate Lacului de la Cîmpu lui Neag rezultat în urma ecologizării unei foste cariere de cărbune. Lucrarea a fost realizată la solicitarea U.A.T. Orașul Uricani,

cu sprijinul Oficiului de Cadastru şi Publicitate Imobiliară Hunedoara şi a U.A.T. Orașul Uricani, având la bază cunoștințele din domeniul cadastrului, geodeziei, topografiei şi cartografiei acumulate în cadrul Universității din Petroşani, Facultatea de Mine. Din analiza datelor inițiale şi în urma executării lucrărilor topo-geodezice şi cadastrale, s-au sintetizat următoarele concluzii:

- Documentația cartografică existentă în teritoriul cadastral al orașului Uricani, judeţul Hunedoara pentru suprafaţa din lucrare cuprinde: foile hărții la scările 1:50 000; 1:25 000, foile de plan la scările 1:10 000, 1:5 000 şi 1:2 000, ortofotoplan ediția 2019.
- Măsurătorile în teren s-au executat cu staţia totală PENTAX V 227N cu precizia de 7^{cc}, fiind proiectată o drumuire planimetrică sprijinită rezultând pentru ea un număr de 5 puncte de staţie şi 127 puncte radiate. S-a realizat compensarea drumuirii prin metodele cunoscute din topografie cu ajutorul programelor informatice specifice.
- Pe baza datelor preluate din teren s-au întocmit şi redactat memoriul tehnic şi planul de amplasament şi delimitare.
- S-au identificat situaţia juridică a imobilului, categoria de folosinţă a terenului.
- S-a efectuat calculul suprafeței bunului imobil prin metoda analitică, rezultând o suprafaţă de 3896 mp.
- Pe baza lucrărilor executate s-a întocmit documentaţia cadastrală, care cuprinde:
  - borderou (anexa 1.33);
  - cerere de recepție și înscriere (anexa 1.31);
  - declarație (anexa 1.32);
  - memoriu tehnic-justificativ (anexa 1.33);
  - plan de amplasament și delimitare la scara 1:500 (anexa 1.35);
  - inventarul de coordonate a punctelor de sprijin şi de ridicare a bunului imobil, în sistemul de coordonate Stereo 70;
  - calculul analitic al suprafeței.

Bibliografie:

1. Baican V., (2004), *Dicţionar de cartografie – topografie*, Editura Tehnopress, Iaşi.
2. Boş N., Iacobescu O., (2009), *Cadastru şi cartea funciară*, Bucureşti.
3. Dima N., (2005), *Geodezie*, Editura Universitas, Petroşani.
4. Dima N., (2001), *Geodezie*, Alba Iulia.
5. Filip L., (2008), *Precizia punctelor geodezice locale*, Simpro, Petroşani.
6. Nistor G., (2001), *Topografie*, Iaşi.
7. Onose D., (2004), *Topografie*, Matrix Rom, Bucureşti.
8. Palamariu M., (2004), *Cartografie şi geodezie Aplicaţii*, Editura RISOPRINT, Cluj-Napoca.
9. Pădure I., (2001-2002), *Topografie generală*.
10. Pădure I., Kovacs L., (2005), *Topografie generală*, Editura RISOPRINT, Cluj-Napoca.
11. Pădure I., (2002), *Cadastru general*, Alba Iulia.
12. Vereş I., (2006), *Automatizarea lucrărilor topo-geodezice*, Petroşani.
13. Vereş I., (1972), *Manualul inginerului geodez*, vol. I, II si III, Editura Tehnică, Bucureşti.
14. Vereş I., Dima N., Herbei O., Bendea H., Filip L., (2005), *Topografie generală şi elemente de topografie minieră*, Editura Universitas, Petroşani.
15. Dima N., Herbei O., Bendea H., Filip L., Ular R., (2007), *Instrumente topografice și geodezice*, Editura Universitas, Petroșani.
16. ORDIN nr. 600/2023 pentru aprobarea Regulamentului de recepţie şi înscriere în evidenţele de cadastru şi carte funciară.
17. Ordinul nr. 700/2014 privind aprobarea Regulamentului de avizare, recepție și înscriere în evidențele de cadastru și carte funciară.
16. Ordinul 634/2006 al ANCPI pentru aprobarea Regulamentului privind conţinutul şi modul de întocmire a documentaţiilor cadastrale în vederea înscrierii în cartea funciară, publicat in M.O. nr. 1048 din 29 decembrie 2006.
17. Legea Cadastrului şi Publicităţii Imobiliare nr.7/1996, M.O. al României, partea I, nr.61, Bucureşti.

INFLUENȚA DISTANTEI DE TRANSPORT DE LA ARIA SURSĂ ASUPRA CARACTERISTICILOR MECANICE ALE AGREGATELOR EXPLOATATE PE CURSUL RÂULUI JIU ÎNTRE VALEA SADULUI ȘI IONEȘTI, JUDEȚUL GORJ

Autori: Ligia Raluca TODOR[1], Alexandru BORCA[2]
borca.alexandru17@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Cătălin NISTOR[3]**

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, specializarea: Construcţii Miniere, anul III*
[2] *Universitatea de Ştiintele Vieţii “Regele Mihai I” Timişoara, Facultatea de Agricultură, specializarea: Măsurători Terestre şi Cadastru, anul III*
[3] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul Inginerie Miniera, Topografie şi Construcţii*

Abstract:
Odată cu schimbările apărute la nivelul strategiei de dezvoltare a României, ca urmare a aderării la Uniunea Europeană, dar și cu schimbările climatice care afectează din ce în ce mai multe vieți ca urmare a creșterii limitelor superioare și inferioare ale temperaturilor și precipitațiilor, a fost necesar să se elaboreze noi rețete de asfalt și să se utilizeze condiții care aplică noi criterii de screening agregatelor în conformitate cu aceste modificări. În acest context, lucrarea de față propune un studiu care pune în legătură transportul la distanță al agregatelor din zona sursă, cu modificările proprietăților mecanice ale acestora. Studiul a fost realizat folosind, ca sistem de referință, agregate o serie de standarde de calitate utilizate în caracterizarea din punct de vedere fizico-mecanic a materialelor de construcție utilizate pentru dezvoltarea infrastructurii de comunicații terestre. Pentru abordarea acestei probleme au fost stabilite o serie de criterii dintre care cele mai importante sunt distanța dintre punctele de prelevare, compoziția mineralo-petrografică și proprietățile fizico-mecanice ale agregatelor. Astfel am ales o distanță standard de 20 km între fiecare punct de colectare, însumând o distanță totală de 100 km. În ceea ce privește analiza mineralo-petrografică, am stabilit patru clase de mărime a particulelor reprezentate de următoarele tipuri: 4-8 mm, 8-16 mm, 16-25 mm și 40-63 mm. Aceste clase corespund claselor utilizate mai ales în construcția și întreținerea comunicațiilor terestre interioare. Prin lumina lor am încercat să stabilim o serie de corelații între aceste proprietăți, corelații care urmează să fie rezumate în lucrare.

Keywords:
Transport, infrastructură, agregate, proprietăți fizice, proprietăți mecanice

1. Introducere

În cadrul Bazinului hidrografic al Jiului, aspectele geografice, geologice şi climatice au un rol deosebit la dezagregarea rocilor de suprafaţă, fragmentându-le şi apoi transportându-le de la locul de formare.

Apa sub diversele ei forme şi chiar aerul în mişcare, constituie forţe distructive în regiunile deschise şi cu relief accidentat, determinând principalele procese prin care rocile se dezagregă. Fragmentarea rocilor este rezultatul final al pierderii coeziunii agregatului mineral supus acţiunii factorilor externi. Viteza şi intensitatea dezagregării depind atât de natura petrografică a rocilor preexistente, cât şi de poziţia lor în raport cu factorii de climă şi relief.

Dezagregarea rocilor preexistente în ariile continentale şi transportul materialului rezultat spre bazinele de sedimentare sunt procese cu acţiune lentă dar constantă, controlate şi de relief. Prin dezagregare se măreşte suprafaţa specifică a produselor formate dintr-un anumit volum de rocă, ceea ce facilitează în continuare desfăşurarea proceselor chimice de alterare a rocilor.

Materialul fragmentat în aria sursă prin dezagregare şi deplasat prin variate mecanisme ajunge să se depună în momentul în care se pierde echilibrul dintre claste şi mediul lor de transport. În cazul Jiului acumularea se face în diverse sisteme depoziţionale, cel luat în studiu reprezentând unul depoziţional fluviatil.

Produsele sedimentării fluviatile se caracterizează printr-o mare varietate granulometrica, morfometrică şi structurală.

În cazul nostru, pe cursul râului Jiu se produc acumulări de produse ale dezagregării rocilor preexistente atât în albia minoră – ce corespunde profilului de scurgere permanentă a râului delimitat de maluri – cât şi în albia majoră – ce corespunde profilului ocupat de râu la viituri.

În lungul acestor sisteme depoziţionale ale Jiului întâlnim produse foarte variate ca dimensiuni şi grad de rotunjire, ce se corelează cu distanţa faţă de aria sursă, viteza de transport şi natura petrografică a materialului preexistent dezagregat, de o mare varietate: bolovăniş, pietriş, nisip.

Scopul acestei lucrări îl constituie prezentarea analizei datelor expermentale obţinute în laborator pe diferite sorturi de agregate colectate din cinci balastiere (Valea Sadului, Iezureni, Dragutesti, Sardanesti, Ionesti) de pe cursul

râului Jiu și corelarea acestora cu influența pe care o are distanța de transport (≈ 20 km între punctele de colectare) asupra caracteristicilor de rezistență.

2. Metode și rezultate

În acet sens s-au realizat încercări de determinare a rezistenței la uzură (metodele Los Angeles și Deval) și a rezistenței la strivire în stare uscată, iar rezultatele acestor caracteristici au fost corelate cu distanța de transport a agregatelor.

Aceste caracteristici sunt recomandate de standardele in vigoare pentru estimarea parametrilor de rezistenta a agregatelor.

Astfel una din cele mai importante caracteristici este cea care se refera la rezistenta la uzura prin procedeul Los Angeles si care determină procentul de material rezultat în urma uzuri agregatelor naturale datorată în principal şocurilor produse de căderea bilelor metalice și într-o măsură mai mică, frecării granulelor între ele și cu suprafeţele metalice ale pereţilor maşinii, la un număr precis de rotaţii ale maşinii tip Los Angeles. Coeficientul Los Angeles (LA) se calculează cu relaţia (1):

$$LA = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100 \ [\%] \qquad (1)$$

unde:

m_1 – masa iniţială a probei [g];

m_2 – masa restului pe cirul 1,60 mm după spălare şi uscare [g].

Rezultatul este media a două determinări care nu diferă între ele cu mai mult de 15 %.

In urma realizarii incercarilor de laborator am am ajuns la urmatoarele rezultate (tabelul 1) care au fost reprezentate grafic in figura 1.

Tabelul 1. *Caracteristici de rezistenta si distanta de transport a agregatelor*

Rezistenta la uzura Los Angeles [%]					
Sortul [mm]	Balastiera				
	Valea Sadului	Iezureni	Dragutesti	fSardanesti	Ionesti
	Distanta de transport de la aria sursa [km]				
	≈ 20	≈ 40	≈ 60	≈ 80	≈ 100
3-8	23,5464	24,6574	25,6477	30,5127	28,6007
8-16	22,91835	25,2836	26,2148	33,7665	34,6902
16-25	22,1539	26,1261	27,0517	35,2496	36,5300
25-40	24,4136	28,0522	30,4807	36,2254	38,6853
40-63	23,1372	26,3259	33,3612	36,1697	34,2518

Determinarea rezistenţei la strivire a agregatelor în stare uscata s-a realizat pe sorturile 7 – 16 și 16 – 31 mm folosindu-se pentru determinare cilindrul cu piston la o încărcare de 200 KN.

Pentru determinarea rezistenţei la strivire a sorturilor 7 – 16 şi 18 – 31 mm, în stare uscată (R_{su}), relaţia (2) de calcul este de forma:

$$R_{su} = \frac{m_2}{m_1} \cdot 100 \ [\%] \qquad (2)$$

unde:

m_1 – masa agregatului introdus în cilindru, în [g];

m_2 – masa agregatului ce a trecut prin ciurul de 3.15 mm după încercare, [g];

O alta carcteristica mecanica importanta este cea referiroare la rezistenta la uzura determinata cu procedeul Deval rezultand si coeficientul de calitate al agregatelor. Aceasta determinare a fost realizata pe sortul 31,5-50 mm.

Astfel uilizand relatia (3) au fost obtinute urmatoarele rezultate.

$$R_{uz} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100 \ \ [\%] \qquad (3)$$

unde :

m_1 - 5000g material ce se introduce în cilindru înainte de începerea experimentului;

m_2 - greutatea materialului după realizarea celor 10000 rpm .

Funcţie de rezistenţa la uzură R_{uz} se va stabili coeficientul de calitate C cu relația (4).

$$C = \frac{40}{R_{uz}} \quad (4)$$

Rezultatele sunt prezentate in tabelul 2 si figurile 2 si 3.

Tabelul 2. *Caracteristici de rezistenta si distanta de transport a agregatelor*

Caracteristica mecanica	Sortul [mm]	Balastiera				
		Valea Sadului	Iezureni	Dragutesti	Sardanesti	Ionesti
		Distanta de transport de la aria sursa [km]				
		≈ 20	≈ 40	≈ 60	≈ 80	≈ 100
Rezistenta la strivire in stare uscata R_{us} [%]	7-16	14,1782	16,0528	17,2123	17,5591	19,0313
	16-31.5	13,2944	14,3604	14,3604	17,8708	18,8482
Rezistenta la uzura Deval U_d [%]	31,5-50	1,4401	1,5000	1,5797	1,7083	1,9315
Coeficientul de calitate C		27,8152	26,7857	25,3869	23,4353	20,7177

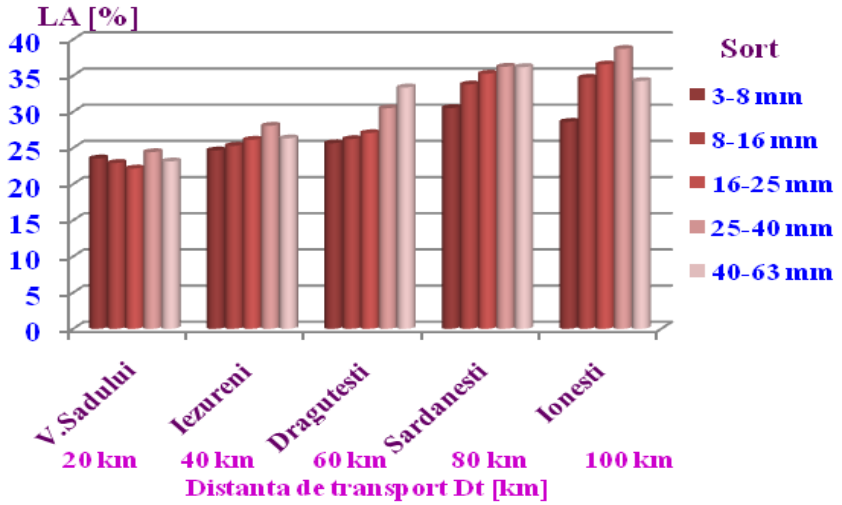


Fig. 1. *Influenta distantei de transport a agregatelor asupra rezistentei la uzura Los Angeles*

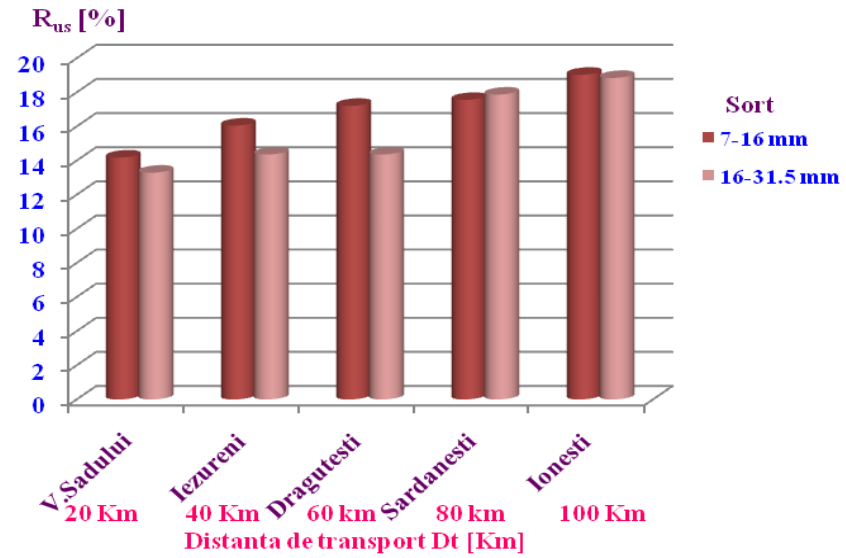


Fig. 2. *Influenta distantei de transport a agregatelor asupra rezistentei la strivire in stare uscată*

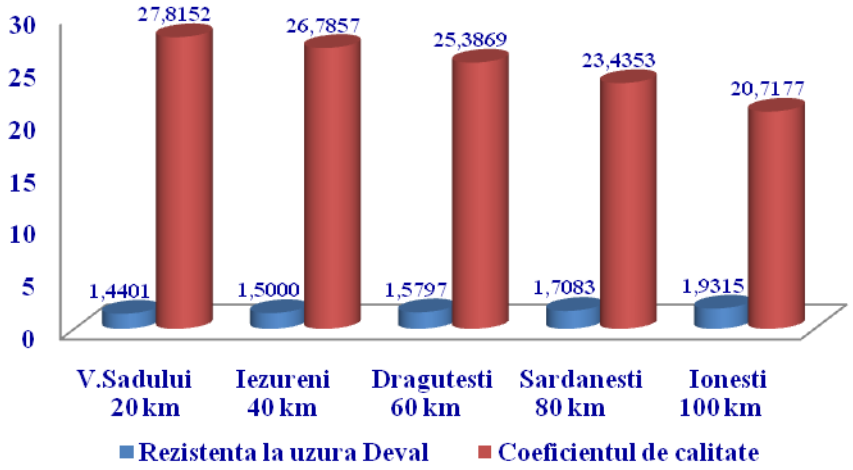


Fig. 3. *Influenta distantei de transport a agregatelor asupra rezistentei la uzura Deval şi a coeficientului de calitate*

3. Rezultate si discutii

Pe baza rezultatelor experimentale obținute în laboratorul de Gemecanica al Universitati din Petrosani, s-au realizat o serie de corelatii intre caracteristicile de rezistenta ale agregatelor si distanta de transport de la aria sursa, obținându-se mai multe relații empirice de calcul a acestor proprietati (relațiile 5-7).

Datele experimentale din tabelele 1 și 2, au fost analizate cu ajutorul analizei de regresie, observându-se din figurile 4-6, că există o relaţie liniară și la putere între distanta de transport și caracteristicile de rezistenta ale agregatelor. Pentru rezistența la uzura Deval și rezistența la strivire in stare uscată valorile datelor experimentale inregistreaza o scadere în raport cu creșterea distantei de transport. Ecuaţiile liniilor obținute cu ajutorul analizei de regresie sunt:

$$LA = 10{,}324 \cdot Dt^{0{,}2607} \;; \qquad R^2 = 0{,}753 \tag{5}$$

unde:
LA – rezistența la uzură Los Angeles, [%];
Dt – distanța de transport, [km];

$$Ud = 0{,}006Dt + 1{,}2746 \;; \; R^2 = 0{,}807 \tag{6}$$

unde:
Ud – rezistența la uzură Deval, [%];
Dt – distanța de transport, [km];

$$R_{us} = 0{,}0646 \cdot Dt + 12{,}487 \;; R^2 = 0{,}8155 \tag{7}$$

unde:
R_{us} – rezistența la strivire în stare uscată, [%];
Dt – distanța de transport, [km];

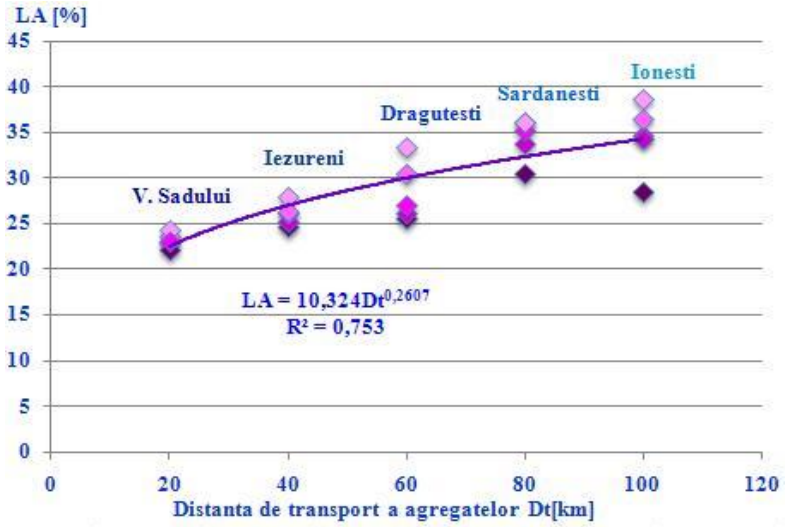


Fig. 4. *Dependența dintre distanta de transport a agregatelor și rezistenta la uzura Los Angeles*

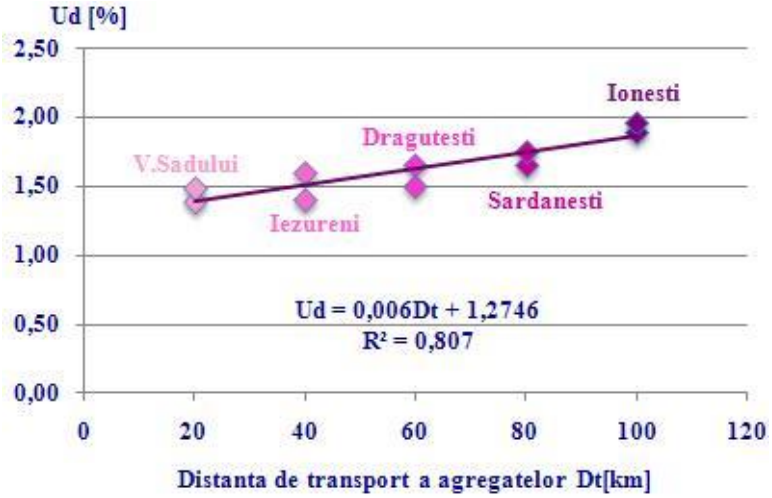


Fig. 5. *Dependența dintre distanta de transport a agregatelor și rezistenta la uzura Deval*

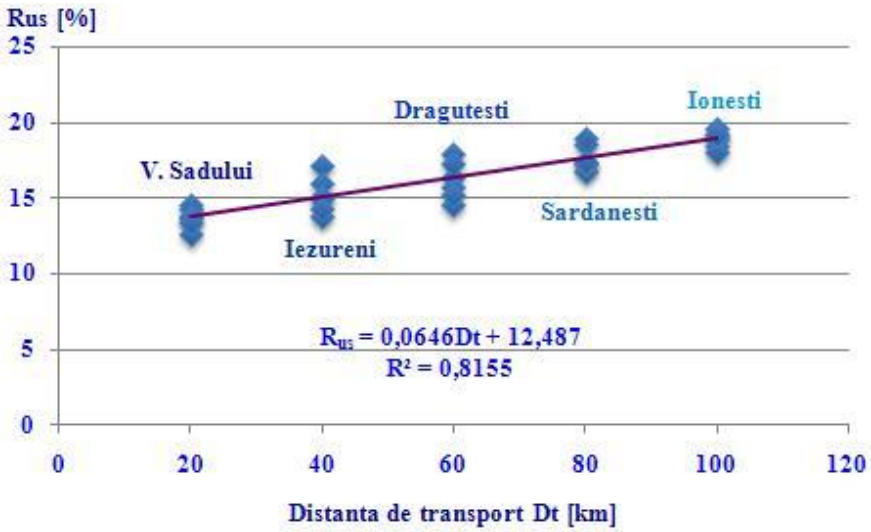


Fig. 6. *Dependența dintre distanta de transport a agregatelor și rezistenta la strivire in stare uscata*

Pentru relațiile empirice obținute prin corelarea caracteristicilor de rezistența și distanta de transport a agregatelor, cei mai mari coeficienti de corelație (abaterea medie patratica R^2) obținuti au fost sunt cuprinsi intre 0,753-0,8155, fiind reprezentati prin funcții liniare și la putere.

4. Concluzii

Scopul acestei lucrări a fost de a arăta influența distanței de transport de la aria sursă asupra caracteristicilor de rezistența a agregatelor.

Din datele obtinute experimental se observa o diminuare a caracteristicilor de rezistenta in funcție de distanta de transport a agregatelor, care poate avea diferite cauze cum ar fi: alterarea componentilor minerali, fisurarea si fragmentarea in timpul transportului care este strans legat de geneza și natura litologică a rocilor din care provin agregatele.

S-a demonstrat că pe baza datelor experimentale obţinute in laborator, al corelațiilor și regresiilor matematice se pot găsit relații empirice intre distanta de transport a agregatelor si caracteristicile de rezistenta ale acestora.

Bibliografie:

1. Anastasiu N., (1998), *Sedimentologie și petrologie sedimentară*, Ediție adăugită, Ed. Universității din București.
2. Arad V., (2010), *Mecanica rocilor și pământuril*or, Ed. Focus, Petroșani.
3. Arad V., Goldan T., (2009), *Geomecanică și tehnologii miniere*, Ed. Focus, Petroșani.
4. Hirian C., (1981), *Mecanica rocilor*, Ed. Didactică și Pedagogică, București.
5. Danciu C., (2010), *Caracterizarea magmatitelor din Apusenii de Sud din punct de vedre geomecanic în vederea valorificării acestora*, Teză de doctorat, Petroșani.
6. Nistor C., (2010), *Stabilitatea căilor de comunicație*, Raport de cercetare, Petroșani.

CERCETĂRI EXPERIMENTALE ALE CARACTERISTICILOR TEHNOLOGICE ALE ROCILOR UTILIZATE LA ÎMBUNĂTĂȚIREA TERENURILOR DE FUNDARE PENTRU DRUMURI DE INTERES LOCAL ÎN BAZINUL MINIER ROVINARI GORJ

Autori: Radu CRAITA[1], Ligia Raluca TODOR[2]
raduproteus@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Cătălin NISTOR[3],** Conf.univ.dr.ing. **Mihai HERBEI[4]**

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, specializarea: Construcţii Miniere, anul III*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, specializarea: Construcţii Miniere, anul III*
[3] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul Inginerie Miniera, Topografie şi Construcţii*
[4] *Universitatea de Ştiintele Vieţii “Regele Mihai I” Timişoara, Facultatea de Agricultură, Departamentul Ingineria Mediului şi Dezvoltare Durabilă*

Rezumat:
Aceasta lucrare se doreste a furniza profesionistilor din domeniul proiectarii si executiei drumurilor, date calculate experimental cu privire la caracteristicile tehnologice ale rocilor exploatate la nivelul judetului gorj si care pot fi folosite la imbunatatirea terenurilor de fundare in zona bazinului minier rovinari.Au fost determinate valorile rezistentelor la uzura cu masina de tip los angeles, incercarea deval, abrazivitatea cu metoda baron cat si reactia alcali-agregate. Aceste incercari au fost realizate pr probe recoltate din 8 punce de pe cursul raului Jiu, dintre care 5 balastiere si 3 cariere. Rezultatele au fost prezentate ca volori medii dar am prezentat si valorile maxime si minime pt fiecare sort si punct de recoltare in parte.
Cuvinte cheie:
Mecanica rocilor, drumuri, infrastructură

1. Rezistenţa la uzură. Metoda Deval

Atriţiunea este abraziunea (uzura unui corp prin frecare de alt corp) produsă de frecarea unor bucăţi de roci între ele.

Pentru determinarea uzurii prin metoda Deval, probele de roc, au fost uscate în etuvă la 105°C până la o masă constantă. După uscare am realizat sortarea rocilor sfărâmate în bucăţi cu dimensiunea cuprinsă între 31,5-50 mm, fiecare bucată cântărind aproximativ 100 g. După sortare am introdus în fiecare cilindru câte o probă constituită din sortul 31,5-50 mm, cu o masă totală de 5000 ± 10g. Materialul a fost supus unei mişcări de rotaţie timp de 5h 30', timp în care aparatul a executat 10.000 rotaţii [1-4].

$$U_d = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100 \ [\%]$$

unde:
m_1 – masa iniţială a probei uscate, g;
m_2 – masa restului de pe sita cu ochiurile de 2 mm, după spălare şi uscare la masă constantă, g.
În funcţie de rezistenţa la uzură U_d se va stabili coeficientul de calitate C_c.

$$C_c = \frac{40}{U_d}$$

În funcţie de valoarea acestui coeficient roca a fost clasificată conform tabelului 1:

Tabelul 1. *Clasificarea rocilor în funcţie de rezistenţa la uzură Deval*

Coeficient de calitate (C)	Categoria
C < 7	Rocă slabă
7 ÷ 9	Rocă mediocră
9 ÷ 11	Rocă acceptabilă
11÷13	Rocă bună
13 ÷ 15	Rocă foarte bună
C > 15	Rocă excelentă

Tabelul 2. *Valorile rezistenţei la uzură obţinute prin metoda Deval*

Rezistenţa la uzură. Metoda DEVAL U_d [%]	Valori	Meri	Porceni Carpat Agregate	Porceni Domarcons
		Sortul 31,5 -50 mm		
	medii	2,4495	2,6675	2,5600
	minime	2,3391	2,4990	2,5000
	maxime	2,5600	2,8360	2,6200
Coeficientul de calitate C_c	medii	16,3629	15,0553	15,6336
	minime	15,6250	14,1042	15,2672
	maxime	17,1009	16,0064	16,0000

Tabelul 3. *Valorile rezistenţei la uzură obţinute prin metoda Deval*

Rezistenţa la uzură. Metoda DEVAL U_d [%]	Valori	Valea Sadului	Iezureni	Draguţeşti	Sărdăneşti	Ioneşti
	medii	1,4401	1,5000	1,5797	1,7083	1,9315
	minime	1,3861	1,4000	1,4991	1,6583	1,8936
	maxime	1,4940	1,6000	1,6600	1,7582	1,9694
Coeficientul de calitate C_c	medii	27,8152	26,7857	25,3869	23,4352	20,7177
	minime	26,7733	25,0000	24,0964	22,7500	20,3111
	maxime	28,8571	28,5714	26,6773	24,1205	21,1242

2. Rezistenţa la uzură. Metoda Los Angeles

Principiul metodei constă în determinarea procentului de material rezultat în urma uzurii agregatelor naturale datorită şocurilor produse de căderea bilelor metalice şi a frecării granulelor între ele şi cu suprafeţele metalice ale pereţilor maşinii, la un număr precis de rotaţii ale maşinii tip Los Angeles [4-6].

Agregatele naturale au fost uscate până la o masă constantă, cântărite şi încercate pe fiecare sort în parte.

Proba şi încărcătura abrazivă cu masa corespunzătoare pentru fiecare sort supus determinării (tabelul 4) au fost introduse în cilindrul maşinii, imprimându-li-se o mişcare de rotaţie cu o viteză constantă de 30-33 rot/min.

Tabelul 4. *Caracteristicile încercării [5]*

3 – 8	5000±10	7	2920±15	500
7 – 16 8 – 16	5000±10	9	3750±20	500
16 – 25	5000±10	11	4580±30	500
25 – 40	10000±30	12	5000±30	1000
31 – 63 40 – 63	10000±50	12	5000±30	1000
63 – 90	10000±75	12	5000±30	1000
Balast 0 – 71	5000±17,5	12	5000±30	500

După realizarea numărului de rotaţii pentru fiecare sort (500-1000 rotati), materialul a fost scos din cilindru şi cernut prin sita cu ochiurile de 1,60 mm. Materialul rămas pe sită a fost spălat pentru îndepărtarea prafului, uscat până la o masă constantă şi cântărit.

Rezistenţa la uzură Los Angeles (LA) s-a calculat cu ajutorul relaţiei:

$$LA = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100 \ [\%]$$

unde:

m_1 – masa iniţială a probei g;

m_2 – masa restului pe ciurul 1,60 mm după spălare şi uscare g.

Rezultatul considerat a fost media a două determinări, care nu au diferit între ele cu mai mult de 15 %.

Tabelul 5. *Valorile obţinute ale rezistenţei la uzură prin metoda Los Angeles*

Proprietatea tehnologică		Cariera					
Rezistenţa la uzură. Metoda Los Angeles, LA [%]	Valori	Meri		Porceni Carpat Agregate		Porceni Domarcons	
		Sortul [mm]					
		3-8	8-16	3-8	8-16	3-8	8-16
	medii	15,6500	15,0826	17,8573	17,8650	17,5598	17,5176
	minime	15,2800	14,7053	17,5546	17,4000	17,1621	16,9855
	maxime	16,0200	15,4600	18,1600	18,3300	17,9574	18,0497

Rezistenţa la uzură. Metoda Los Angeles,		Sortul [mm]					
		16-25	25-40	16-25	25-40	16-25	25-40
	medii	16,2637	15,7650	15,9650	15,3097	15,9323	15,7861
	minime	15,6675	14,9825	15,6300	14,6120	15,1333	14,9978
	maxime	16,8600	16,5476	16,3000	16,0075	16,7312	16,5744
		Sortul [mm]					
		40-36		40-36		40-36	
	medii	16,9978		14,7248		15,3493	
	minime	16,7714		14,0368		15,0151	
	maxime	17,2242		15,4127		15,6834	

Tabelul 6. *Valorile obţinute ale rezistenţei la uzură prin metoda Los Angeles*

Proprietatea tehnologică		Balastiera									
Rezistenţa la uzură. Metoda Los Angeles, LA [%]	Valori	Valea Sadului		Iezureni		Dragu̧teşti		Sărdăneşti		Ioneşti	
		Sortul [mm]									
		3-8	8-16	3-8	8-16	3-8	8-16	3-8	8-16	3-8	8-16
	medii	23,54	22,91	24,65	25,28	25,64	26,21	30,51	33,76	28,60	34,69
	minime	22,60	21,90	23,71	24,80	24,59	25,62	29,49	32,29	27,64	33,34
	maxime	24,49	23,93	25,60	25,76	26,70	26,80	31,53	35,23	29,56	36,04
		Sortul [mm]									
		16-25	25-40	16-25	25-40	16-25	25-40	16-25	25-40	16-25	25-40
	medii	22,15	24,41	26,12	28,05	27,05	30,48	35,24	36,22	36,53	38,68
	minime	21,54	23,28	24,95	27,25	26,10	29,85	33,70	35,55	35,76	36,77
	maxime	22,76	25,53	27,30	28,85	28,00	31,10	36,79	36,90	37,30	40,60
		Sortul [mm]									
		40-36	0-71	40-36	0-71	40-36	0-71	40-36	0-71	40-36	0-71
	medii	23,13	23,7933	26,32	25,28	33,36	34,25	36,16	34,73	34,25	34,98
	minime	22,25	23,3290	25,53	24,55	32,50	33,85	35,08	33,98	33,07	34,07
	maxime	24,02	24,2575	27,12	26,00	34,22	34,65	37,25	35,48	35,42	35,89

3. Abrazivitatea. Metoda Baron

Abrazivitatea a fost determinată în laborator prin metoda Baron [Todorescu 1984; 1], fiind caracterizată de uzura pe care o are un corp care vine în contact direct, prin frecare, cu o rocă. Abrazivitatea a fost realizată prin determinarea cantităţii de material pierdută de o tijă metalică într-o anumită unitate de timp (10 min.), după frecare prin mişcări rotative de suprafaţa neprelucrată a rocii analizate. Tija metalică utilizată a avut un diametru de 0,8 cm şi o lungime de 7,7 cm, având o anumită duritate Brinell şi fiind supusă la o forţă axială de frecare pe suprafaţa rocii de 15,10 N. Abrazivitatea a fost determinată cu ajutorul relaţiei:

$$K_{abr} = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i}{2n} \quad [mg]$$

unde:
K_{abr} reprezintă abrazivitatea rocii, mg;
g_i – pierderea greutăţii barei etalon la fiecare experienţă pereche, mg;
n – numărul de încercări perechi.

Tabelul 7. *Valorile obţinute ale abrazivităţii prin metoda Baron*

Proprietatea tehnologică		Cariera		
Abrazivitatea K_{abr} [mg]	Valori	Meri	Porceni Carpat Agregate	Porceni Domarcons
	medii	53,0167	54,1833	54,9167
	minime	51,1500	52,4500	53,1500
	maxime	54,5500	55,2500	56,9500

4. Coeficientul de rezistenţă

Acest coeficient a fost pus în evidenţă de Protodiakonov pe baza ipotezei de rupere a rocilor Coulomb-Mohr [Hirian 1980; Todorescu 1984; Arad ş.a 2009; Arad, Goldan 2009]. Această proprietate tehnologică a fost determinată

prin efectuarea în laborator, pe granitele analizate, a rezistenţei de rupere la compresiune monoaxială, pe epruvete de formă cilindrică cu d = h. Coeficientul de rezistenţă a fost determinat cu ajutorul relaţiei:

$$f = \frac{\sigma_{rc}}{100}$$

unde:
f reprezintă coeficientul de rezistenţă sau de tărie al lui Protodiakonov;
σ_{rc} – rezistenţa de rupere la compresiune monoaxială, MPa [5, 6].

Tabelul 8. *Valorile obţinute ale coeficientului (Protodiakonov) de rezistenţă*

	Valori	Meri	Porceni Carpat Agregate	Porceni Domarcons
Coeficientul de rezistenţă, f	în stare uscată			
	medii	17,546	17,085	16,769
	minime	16,360	15,847	16,002
	maxime	18,784	17,973	17,937
	în stare saturată			
	medii	15,638	15,601	15,147
	minime	14,269	14,218	14,566
	maxime	16,440	16,372	16,627
	după 25 de cicluri îngheţ-dezgheţ			
	medii	15,334	15,323	14,846
	minime	14,236	14,108	14,027
	maxime	16,252	16,228	16,279

5. Reacţia alcali-agregate

Reacţia alcali-agregate pune în evidenţă reactivitatea şi nocivitatea potenţială a agregatelor ce conţin una sau mai multe forme ale bioxidului de siliciu de joasă cristalizare (opalul, calcedonia, tridimitul, cristobalitul) şi sticle vulcanice bogate în bioxid de siliciu [3].

Reacţia alcali-agregate stabileşte posibilitatea de utilizare a agregatelor împreună cu cimenturi pentru atenuarea sau anihilarea reactivităţii şi nocivităţii. Acest caracter al agregatelor este determinat cu ajutorul diagramei (figura 1) şi al tabelului 9. Această determinare este necesară în cazul agregatelor folosite la realizarea betoanelor care vin în contact permanent sau alternativ cu apa sau cu un mediu umed [3].

Tabelul 9. *Clasificarea rocilor după reacţia alcali- agregate [3]*

A	Nereactive
B	În general nereactive
C	Reactivitate potenţială pronunţată
D	Nocive

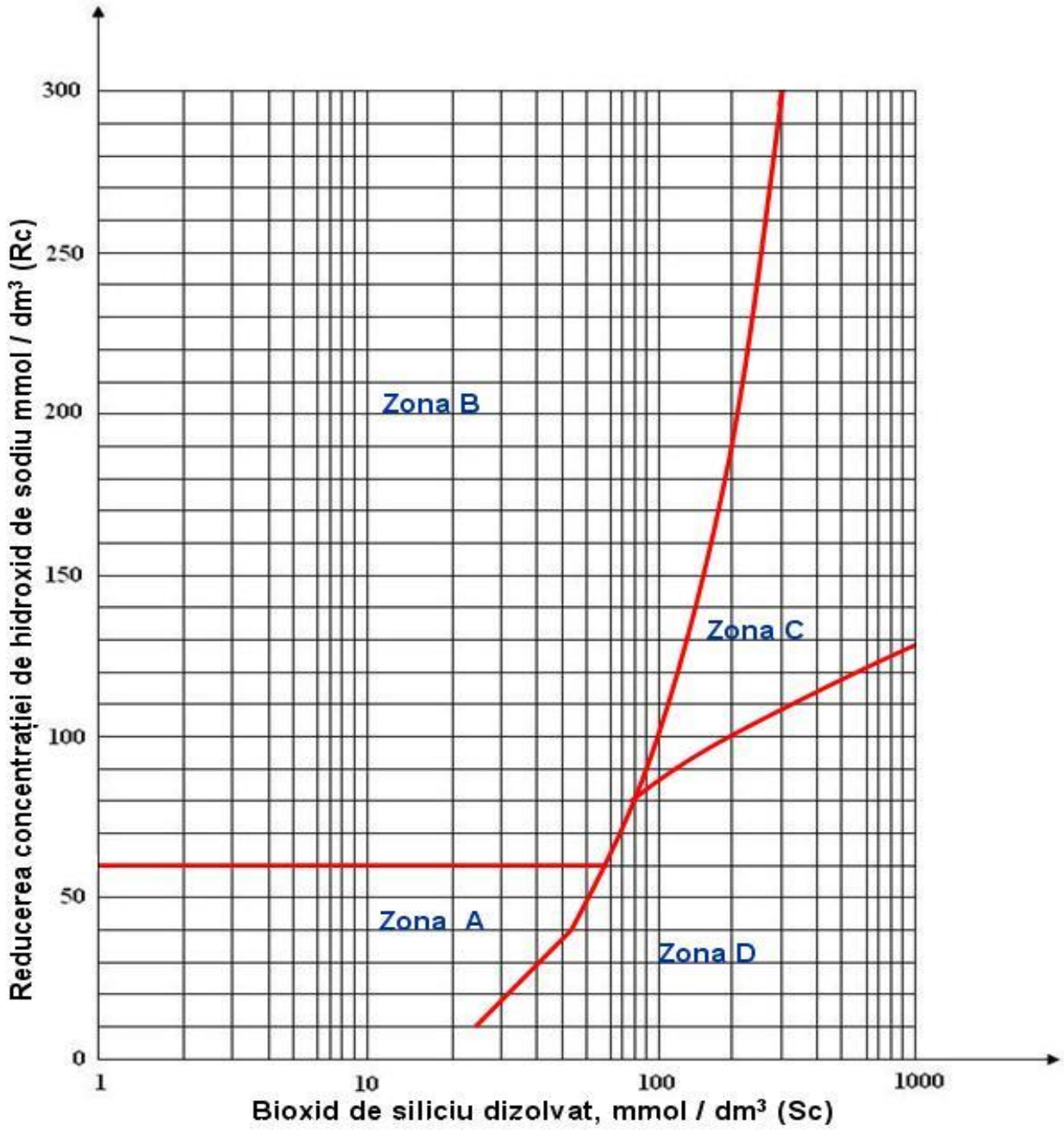


Fig. 1. *Verificarea reacţiei alcali-agregatem (1 – agregatele din zona A sunt nereactive, ele se pot recomanda pentru utilizare; 2 – agregatele din zona B sunt în general nereactive; 3 – agregatele din zona C sunt caracterizate printr-o reactivitate potenţială pronunţată; 4 – agregatele din zona D se consideră nocive)*

Tabelul 10. *Valorile medii pentru reacţia alcali-agregate*

Concentraţia de bioxid de siliciu, Sc [mmol/dm3]	Valori	Valea Sadului	Iezureni	Dragutești	Sărdănești	Ionești
		Sortul [mm]				
		0-63				
	medii	4.36	40.96	41,9	40,7	41,3
	minime	42,2	40,2	42,2	41,2	42,1
	maxime	42,7	41,4	42,5	41,6	42,4
Reducerea concentraţiei de hidroxid de sodiu, Rc [mmol/dm3]		Sortul [mm]				
		0-63				
	medii	39	36.8	37.6	36.8	37.6
	minime	38,7	36,2	37,2	36,2	37,2
	maxime	39,2	37,3	38,1	37,3	38,1

6. Concluzii

În urma realizarii incercarile pe probele recoltate am ajuns la concluzia ca acestea se incadreaza in clasele de calitate necesare utilizarii la imbunatatirea terenurilor de fundare pt caile de comunicatie dar si pentru a fi utilizate la intretinerea si constructia drumurilor.

Bibliografie:

1. Arad V., (1995), *Mecanica rocilor*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
2. Bomboe P., Mărunţeanu C., (1986), *Geologie inginerească*, vol.1, Facultatea de Geologie – Geografie, Bucureşti.
3. Stematiu D., (2008), *Mecanica rocilor pentru constructori*, Editura Conspress, Bucureşti.
4. ***, STAS 1097-1 - Rezistenta la uzura cu masina DEVAL.
5. ***, STAS 1097-2 - Rezistenta la uzura cu masina LOS ANGELES.
6. ***, STAS 730/89 - Incercari pe material pt caiferate si drumuri.

MARCAREA, SEMNALIZAREA ŞI SUPRAVEGHEREA TASĂRILOR ŞI DEPLASĂRILOR CONSTRUCŢIILOR AFECTATE DE EXPLOATAREA ZĂCĂMINTELOR DE SARE

Autor: Drd. **Constantin Răzvan OLTEANU**[1]
olteanurazvan.ro@gmail.com

Coordonator: Prof.univ.dr.habil.ing. **Mihaela TODERAŞ**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Specializarea: Mine, Petrol, Gaze, anul I*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul Inginerie Minieră, Topografie şi Construcţii*

Rezumat

Construcțiile sunt asociate cu multiplele riscuri în ceea ce privește comportarea acestora (mai ales a celor cu mai multe subsoluri) cât și influența lor asupra clădirilor învecinate. Riscurile pot fi reduse când există informații suficiente, atât prin investigarea terenului și încercărilor,înainte de executie, cât și în timpul construirii și al exploatării construcțiilor prin măsurători in situ. Așadar, riscurile sunt reduse prin evaluarea mai riguroasă a situației din teren și prin implementarea mai rapidă a măsurilor de intervenție necesare rezultate.

Cuvinte cheie:

Comportare, marcare tasări, timp, monitorizare, deplasare, construcţie

1. Introducere

Activitatea definitorie a urmăririi comportării construcțiilor pe tot parcursul ciclului de viață este compusă din etapele de proiectare, execuție, exploatare și postutilizare. Ele se realizează conform legislației în vigoare, respectiv Legea 10/1995, H.G. 766/1997. Urmărirea în timp a comportării se fundamentează în etapa de proiectare și se instituie o dată cu demararea etapei de exploatare (tabelul 1).

Tabelul 1. *Reglementări tehnice de referință*

P 130-1999	Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor.
GE 035-99	Ghidul responsabilului cu urmărirea în exploatare a construcțiilor.
C61 – 64	Determinarea tasării construcțiilor de locuințe, social-culturale și industriale prin metode topografice
ST 016/1997	Specificație tehnică. Criterii și metode pentru determinarea prin măsurători a tasării construcțiilor. Instrucțiuni tehnice pentru determinarea prin metode topogeodezice a deplasării construcțiilor datorate deformațiilor terenului de fundare.
STAS 245/1990	Teren de fundare. Urmărirea tasărilor construcțiilor prin metode topografice.
STAS 7488/1989	Măsurători terestre. Geodezie, topografie, fotogrammetrie,cartografie si cadastru. Terminologie și simboluri.
STAS 10497/1976	Măsurători terestre. Marcarea și semnalizarea punctelor pentru supravegherea tasării și deplasării construcțiilor și terenurilor.

2. Urmărirea comportării construcțiilor

Pe durata construcției se disting trei etape de abordare a activității: urmărirea curentă, curentă extinsă și cea specială.

Urmărirea curentă a comportării în exploatare se execută pe toată durata de viață a construcției și are un caracter permanent iar urmărirea curentă extinsă se recomandată în urma raportului de urmărire curentă, situație în care este necesară investigarea detaliată a unor elemente structurale / nestructurale din componența construcției, atât din punct de vedere al rezistenței, al stabilității cât și al durabilității.

Urmărirea specială poate avea un caracter temporar sau permanent. Ea constă în monitorizarea, înregistrarea și interpretarea unor parametri specifici rezistenței, stabilității și durabilității construcțiilor sau părți ale lor.

Prin programul de monitorizare lansat de proiectant și în funcție de cerințele proiectului, se prevăd diferite tipuri de măsurători și instrumente:

- Măsurători ale fisurilor din elementele de construcție

Activitatea este realizată cu dispozitivele specifice care asigură precizia raportată la dimensiunile fisurilor urmărite și valorilor de variație așteptate.

- Măsurători ale deplasărilor prin metode topografice.

Aceasta metodă se realizează prin măsurători topografice, cel mai frecvent, pe punctele izolate ale deplasărilor construcțiilor: nivelmentul geometric de precizie pe mărci de tasare (cu nivela digitală) si nivelmentul trigonometric pe mărci de deplasare (cu stația totală).

- Măsurători ale deplasărilor perpendicular pe o linie – în înclinometre.

Înclinometrul este folosit pentru monitorizarea geotehnică, dar și pentru cea structurală, atât pentru măsurarea deplasărilor orizontale - montate vertical în teren / în elemente structurale- cât și pentru măsurarea deplasărilor verticale (tasări sau umflări) - montate orizontal.

- Măsurarea acțiunii seismice asupra construcțiilor prin accelerometre.

Construcțiile amplasate în zonele seismice și încadrate într-o clasă superioară de importanță-expunere, trebuie instrumentate pentru măsurarea valorilor de accelerații induse de această solicitare conform codului de proiectare seismică unde se menționează la contructiile încadrate în clasele I și II de importanță – expunere, valabil pentru cladirile din România.

Se pot identifica încă din stare incipientă cauzele și factorii de degradare care reduc aptitudinea pentru exploatare a materialelor, elementelor și/sau structurilor în ansamblu prin monitorizarea continuă a construcțiilor.

Sistemul calității în construcții, din România, este reprezentat de totalitatea reglementărilor tehnice, regulamentelor, responsabilităților, procedurilor și mijloacelor, a căror aplicabilitate având ca principal scop respectarea procedurilor referitoare la calitate în toate etapele unei construcții: concepere, execuție, exploatare și postutilizare.

Conform prevederilor Legii 10/1995 actualizată, sistemul calității aplicabil în domeniul construcțiilor cuprinde 15 componente reprezentate în figura 1.

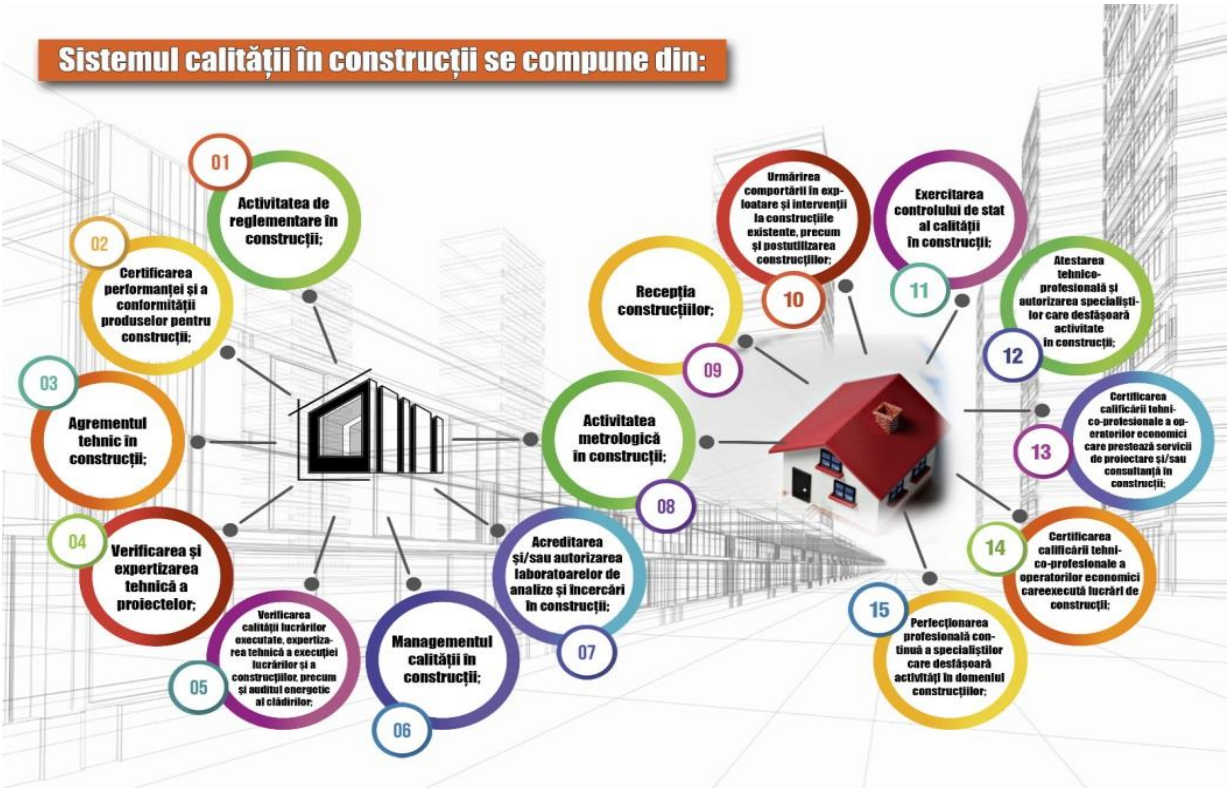


Fig. 1. *Componentele sistemului calității în România, impus prin Legea 10/1995, republicată și actualizată*

Metoda vizuală de investigare

Cea mai simplă metodă de examinare si nedistructivă a unei constructii este inspecția vizuală. Ea este realizată vizual iar ca aparatură de investigare se poate folosi: lupa, baroscopul, endoscopul, telescopul, ruleta, nivela etc. Obiectivul acestei metode îl constituie identificarea modificărilor cu privire la formă, culoare, poziție și/sau alcătuirea elementelor de construcție care ar putea semnala aspecte de degradare, ce ar diminua aptitudinea pentru exploatare, fără a pune în pericol utilizatorii structurilor investigate.

3. Marcarea, semnalizarea și supravegherea tasărilor și deplasărilor construcţiilor afectate de exploatarea zăcămintelor de sare

Mărcile de tasare arată cât mai exact modificarea componentelor verticale ale deplasărilor construcției urmărită sau a unor elemente separate, cât și crearea posibilităților de măsurare a componentelor.

Ele se fixeaza în elementele de rezistență ale construcției și asigură verticalitatea mirelor de nivelment. Se amplasează astfel încât să nu fie deteriorate sau astupate de lucrările finisajelor ulterioare.

În funcție de forma, dimensiunile și de incărcarea diferitelor părti ale fundației se face repartizarea mărcilor de tasare (figurile 2 – 8). Repartiția se face in lungul axelor fundațiilor (pentru determinarea direcțiilor), la punctele de joncțiune între pereții longitudinali și transversali, în locurile unde se așteaptă tasările mari, la rosturile de dilatație, in jurul zonelor cu cele mai defavorabile condiții geologice.

Mărcile de tasare vor fi executate conform STAS 10497 / 76.

Fig. 2. *Marca de tasare*

Fig. 3. *Detaliu marca de tasare pozitionata pe cladire*

Reper subteran aluminiu

Reper subteran oțel

Reper pentru fațada clădirilor

Fig. 4. *Diferite repere pentru cladiri*

Fig. 5. *Reper inteligent*

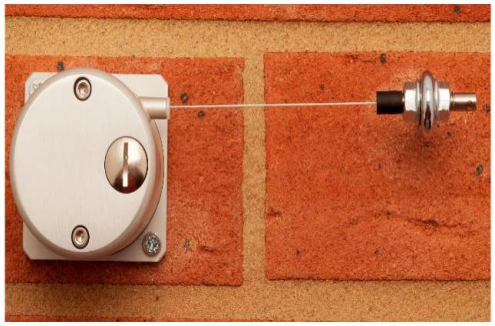


Fig. 6. *Senzor de miscare imobil*

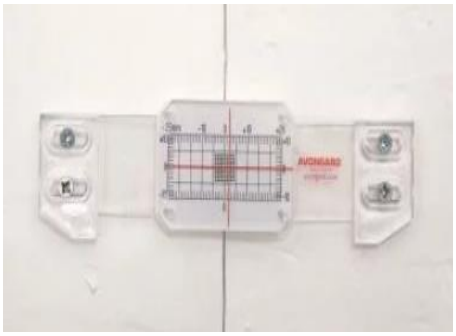


Fig. 7. *Reper monitorizare fisuri*

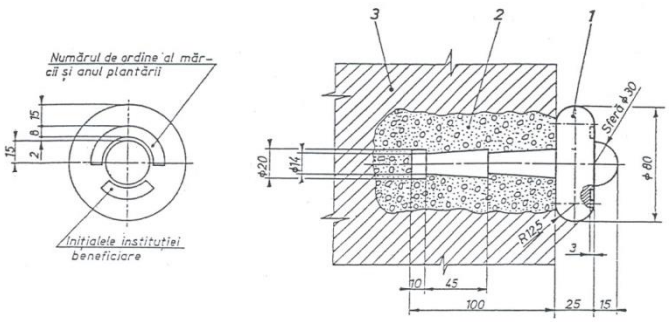


Fig. 8. *1 – marca de tasare monobloc; 2 – beton simplu; 3 – elementul de construcție*

Operațiile de amplasare a mărcilor de tasare se realizează pe baza unui proiect efectuat de proiectant în cadrul proiectului general.

Reperele de observație se asează în afara zonei unde se va resimți efectul tasării, sub adâncimea de îngheț sau fixate vizibil pe construcțiile existente vechi, masive și stabile cu acces pentru observații.

Fixarea marcajelor și reperelor de observație se face pe baza unui PROGRAM DE CONTROL PERIODIC astfel încât să asigure citirea lor în timp, pe baza FIȘEI DE MĂSURĂTORI.

Conservarea mărcilor și reperelor de referință, cât și supravegherea comportării în timp a construcțiilor revine beneficiarului / utilizatorului, de-a lungul exploatării, și executantului, pe durata execuției.

Măsurătorile se înscriu în FIȘA de măsurători conform programului și se fac semestrial sau ori de câte ori intervine un eveniment deosebit (cutremur, inundații, etc.).

După terminarea execuțiilor se întocmește un Proces-verbal de predare a măsurătorilor punctelor indicate prin Proiect. Procesul-verbal este însotit de un Referat al comportării construcției pe perioada execuției, întocmit de proiectant și executant.

Echipamente si softuri utilizate:

- ✓ Nivela digitala si mire de invar. Se vor folosi echipamente precise, asigurand o precizie de masurare de ±0.3mm / dublu Km de nivelment. Precizia de determinare a tasărilor individuale este de ordinul ±0.02mm – 0.15mm
- ✓ Pentru măsurarea fisurilor folosim lupa gradata și subler cu o precizie de ±0.01 mm.

Model fisa masurare și monitorizare a tasarii:

La obiectivul……

Data cand s-a făcut citirea ……

Localizare……..

Repere	Localizare	Prima citire	Schița reperelor
1			
2			
3			
4			
…			

4. Concluzii

Prin acțiunea de urmărire a comportării în timp se realizează:

- aptitudinea clădirii pentru exploatare pe durata de existență prin aplicarea la timp a măsurilor de întreținere și reparație, sau prin măsuri de reconstrucție ;
- prevenirea accidentelor la nivelul structurii, printr-o exploatare corectă și prin depistarea deficiențelor in faza incipientă și luarea măsurilor necesare de intervenție (sprijiniri, consolidări) ;
- fundamentarea deciziilor administratorului clădirii, prin crearea bazei de date centralizate și a fluxului informațional corespunzător ;
- depistarea din timp a apariției defecțiunilor și comportărilor netipice, stabilirea cauzelor și luarea unor măsuri urgente de remediere care trebuie să asigure menținerea cladirii, în bună stare și să se evite deteriorările care ar antrena costuri mari de remediere și chiar accidente.

Bibliografie:

1. Hann F.E.I., (2012), *Comportarea in situ a construcțiilor și aptitudinea lor pentru exploatare*, Vol. IV – Interacțiunea construcții & mediu ambiant, Aptitudinea pentru exploatare a construcțiilor, București.
2. ***, www.isc.ro
3. ***, www.avongard.com
4. ***, www.theotop.ro
5. ***, www.topocadvest.ro

D. INGINERIE INDUSTRIALĂ ȘI MANAGEMENT

SERVICIILE DE ÎNFRUMUSEȚARE LA DOMICILIU - IMPACTUL ASUPRA CERERII SERVICIILOR OFERITE DE SALOANELE DE ÎNFRUMUSEȚARE

Autor: Valentina BĂRCAN[1]
valentina.barcan@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Raluca DOVLEAC**[2]

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Managementul Calității, anul IV*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:
Serviciile de înfrumusețare la domiciliu au devenit din ce în ce mai populare în ultimii ani, în special datorită pandemiei de COVID-19. Aceste servicii oferă confort și flexibilitate clienților care nu dispun de timpul necesar pentru o vizită la salon, fiind programate la o oră și o locație care sunt cele mai convenabile pentru client. Aceste servicii oferă, de asemenea, o experiență mai personalizată și sunt adesea mai accesibile decât serviciile de salon, deoarece costurile generale sunt de cele mai multe ori mai mici. Creșterea numărului de servicii de înfrumusețare la domiciliu a avut un impact și asupra saloanelor de înfrumusețare tradiționale, determinând astfel unele saloane să își adapteze serviciile, prețurile sau în unele cazuri chiar să extindă paleta de servicii oferite pentru a include și oferte de servicii de înfrumusețare la domiciliu.
Cuvinte cheie:
Produse, calitate, înfrumusețare, consumatori, cosmetică, managementul serviciilor

1. Introducere

Serviciile de înfrumusețare la domiciliu au devenit din ce în ce mai populare în ultimii ani, în special datorită pandemiei de COVID-19, care i-a determinat pe oameni să ezite să meargă în locuri publice, cum ar fi saloanele de înfrumusețare. Aceste tip de servicii sunt în esență tratamente de înfrumusețare sau servicii care sunt oferite în confortul propriei case, mai degrabă decât într-un salon de înfrumusețare sau un salon de tip spa.

Există mai multe motive pentru care serviciile de înfrumusețare la domiciliu sunt importante. În primul rând, acestea oferă confort și flexibilitate clienților care nu dispun de timpul necesar pentru o vizită la salon. Serviciile de înfrumusețare la domiciliu pot fi programate la o oră și o locație care sunt cele mai convenabile pentru client, permițându-le acestora astfel să-și integreze rutina de înfrumusețare în programul zilnic.

Serviciile de înfrumusețare la domiciliu oferă totodată și o experiență mai personalizată pentru clienți. Într-un salon, clienții se pot simți grăbiți sau pot avea impresia că nu primesc același nivel de atenție ca și în propria casă. În plus, serviciile de înfrumusețare la domiciliu pot fi adesea mai accesibile decât serviciile de salon, deoarece costurile generale sunt de obicei mai mici. Acest lucru poate face tratamentele de înfrumusețare mai accesibile pentru o gamă mai largă de clienți.

Cu toate acestea, creșterea numărului de servicii de înfrumusețare la domiciliu a avut un impact și asupra saloanelor de înfrumusețare tradiționale. Unele saloane au fost nevoite să își adapteze serviciile sau prețurile pentru a putea face față concurenței, în special în ceea ce privește prețurile mai mici oferite de serviciile de înfrumusețare la domiciliu. Alte companii au îmbrățișat tendința și au început să ofere propriile servicii la domiciliu.

În general, serviciile de înfrumusețare la domiciliu oferă o opțiune convenabilă, personalizată și accesibilă pentru clienții care doresc să-și mențină rutina de înfrumusețare. Deși pot prezenta provocări pentru saloanele tradiționale de înfrumusețare, există și oportunități pentru ca saloanele să se adapteze și să prospere pe această piață în evoluție.

2. Particularitățile serviciilor de înfrumusețare

Industria frumuseții este un domeniu foarte de competitiv și dinamic, iar pentru această industrie există niște particularități ale calității, acestea fiind unice în domeniul produselor de înfrumusețare, cum ar fi:

Subiectivitatea: Calitatea produselor de înfrumusețare este subiectivă datorită faptului că variază de la persoană la persoană. Ceea ce satisface și funcționează pentru o persoană, se poate ca pe alta sa nu o satisfacă și să nu funcționeze, precum și ceea ce un individ consideră de înaltă calitate, poate ca altul să nu aibă aceeași impresie.

Calitatea ingredientelor: Calitatea ingredientelor întrebuințate în produsele de înfrumusețare este esențială pentru eficacitatea și siguranța acestora și pentru a proteja sănătatea și siguranța consumatorilor. Consumatorii sunt din ce în ce mai preocupați de calitatea produselor, de aceea cauta și folosesc produse organice sau naturale pentru a evita folosirea substanțelor chimice nocive.

În cele din urmă, calitatea produselor de înfrumusețare este considerabilă pentru a satisface nevoile și așteptările

consumatorilor prin îndeplinirea unor particularități din domeniul de înfrumusețare (figura 1):

- siguranța – produsele trebuie să fie sigure pentru a putea fi utilizate și să nu provoace efecte secundare nedorite sau reacții alergice;
- ambalaj igienic și sigur – consumatorii pentru a nu se contamina cu bacterii și pentru a folosi produsele în siguranță, acestea trebuie ambalate în mod corespunzător;
- eficiența – produsele de înfrumusețare trebuie să îndeplinească scopul pentru care au fost concepute, spre exemplu: curățarea tenului de impurități, hidratarea părului sau a tenului, acoperirea imperfecțiunilor, protecție solară;
- compatibilitatea și diversitatea – produsele folosite trebuie să fie compatibile cu tipul de păr și de ten al consumatorului pentru a se evita eventuale iritații și alte probleme de sănătate, fapt pentru care se găsește o gamă variată de produse de înfrumusețare sub diferite aspecte, consisențe și concentrații de substanțe, pentru îndeplinirea aceluiași scop;
- durabilitatea – pentru a-și păstra calitatea în timp, produsele de înfrumusețare trebuie să fie durabile, de exemplu, produsele de machiaj trebuie să aibă o rezistență îndelungată, cremele și loțiunile trebuie să nu-și schimbe consistența și mirosul la scurt timp după deschiderea produsului. Trebuie urmărit cu rigurozitate data minimă de durabilitate, adică data până la care produsul cosmetic depozitat și păstrat în condiții adecvate, îndeplinește scopul său inițial. Aceasta se înscrie în clar, doar în cazul produselor de înfrumusețare cu o durabilitate mai mică de 30 de luni, în cazul în care valabilitatea produsului cosmetic este mai mare de 30 de luni, observăm pe ambalaj un simbol sub forma unei cutiuțe cu capac deschis, iar în interiorul ei fiind înscris numărul de luni care indică durata de folosire a produsului;
- etichetare/alergeni/informații privind modul de utilizare – fiecare produs trebuie să fie etichetat și să furnizeze informații clare și precise referitoare la ingredientele folosite, despre modul de folosire al acestora, precauții speciale care trebuie respectate la utilizare, precum și alte informații generale necesare consumatorului. Produsele de înfrumusețare pot avea în consistența lor alergeni sau ingrediente care produc iritații, astfel necesitând a fi menționate pe etichetă pentru protecția persoanelor care sunt sensibile la anumite substanțe și care suferă de alergii;
- certificare – produsele de înfrumusețare de înaltă calitate trebuie să fie certificate de către organizații relevante pentru a se asigura că se respectă standardele de calitate și siguranță.

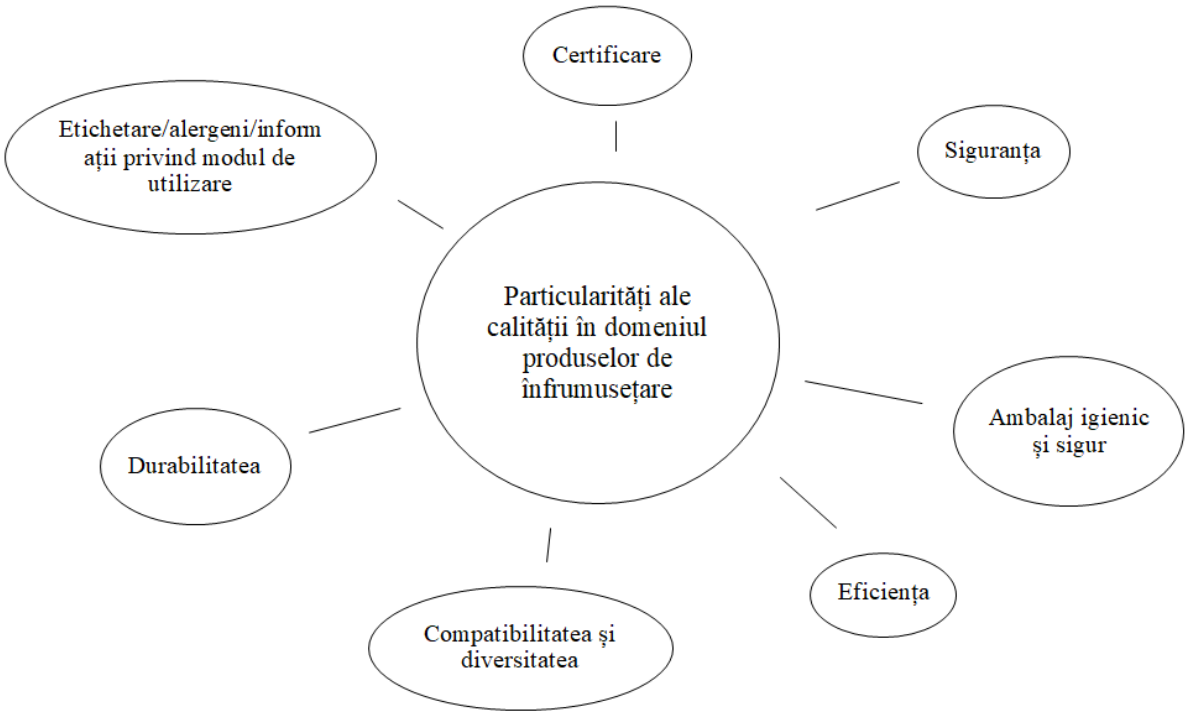


Fig. 1. *Particularități ale calității în domeniul produselor de înfrumusețare*

Performanță: Evaluarea produselor de cosmetică constă adesea după performanța lor, după factorii care influențează eficacitatea și funcționalitatea produsului, după durată, chiar și după cât de ușor se aplică sau se utilizează.

Ambalare: Un alt aspect important pentru consumatori este ambalarea, deoarece influențează atât calitatea percepută, precum și capacitatea de utilizare a produsului. Aceștia se așteaptă adesea la ambalaje de înaltă calitate, plăcute din punct de vedere estetic, ușor de utilizat și ecologice.

Reputația mărcii: Reputația este un factor cu deosebită importanță în calitatea percepută a produselor de înfrumusețare. Consumatorii adesea achiziționează produse doar după marca reprezentată de acel produs. Aceștia asociază adesea anumite mărci cu o înaltă calitate și sunt tentați să cumpere și să aibă încredere în produsele de la mărci care au o reputație bună.

Toate particularitățile calității în domeniul produselor de înfrumusețare sunt esențiale pentru a proteja sănătatea și siguranța consumatorilor, dar și pentru a asigura satisfacția acestora.

Industria frumuseții, în general, acordă o mare valoare calității, așadar consumatorii doresc și se așteaptă la produse eficiente, sigure și plăcute din punct de vedere estetic și pe cât posibil de naturale.

Crearea calității dorite într-un produs cosmetic începe cu mult înainte de a ajunge la nivelul producției.

Următoarele aspecte sunt luate în considerare înainte de lansarea unui produs cosmetic.

1. Nevoia consumatorului
2. Cercetarea formulării i.e., selecția materiilor prime de calitate adecvată, componente de ambalare
3. Controlul procedurilor de fabricație și ambalare
4. Dezvoltarea procedurilor de analiză a produsului finit
5. Studii de siguranță
6. Metode de testare

Controlul calității este un proces continuu. Este o comparație cu un standard dacă un produs cosmetic respectă un anumit criteriu. Standard compus din:

1. Formula: care oferă o declarație precisă a diferitelor ingrediente care cuprind produsul;
2. Standarde de operare: Acestea oferă detalii despre procedurile de fabricație, depozitare, umplere și ambalare;
3. Specificații materie primă: Oferind toate detaliile caracteristicilor și limitelor ale abaterilor admise;
4. Standarde pentru materialele de ambalare: acoperă toate componentele care înconjoară forma, dimensiunea, culoarea și alte criterii și alte aspecte estetice precum și acceptarea criteriilor și limitelor;
5. Standard de produs finit: acoperă toate caracteristicile esențiale pentru performanța corespunzătoare, durabilitatea și siguranța produsului;
6. Metode de testare: aceasta acoperă procedurile de testare ale tuturor componentelor .

Controlul calității ar putea fi împărțit în principal în:

1. Controlul calității materiilor prime și a materialului de ambalare
2. Controlul calității produsului finit.
3. Controlul calității liniei de producție.

Controlul calității materiei prime:

Materiile prime cosmetice au variat ca natură. Biroul de standarde indiene a făcut o muncă lăudabilă în stabilirea specificațiilor pentru multe materii prime utilizate în produse cosmetice. Materiile prime care nu au standarde IS sunt analizate în mod normal conform I.P., B.P., U.S.P. sau specificația CTFA. Testele implică în mod normal:

Parametri fizici: miros de culoare, densitate, indice de refracție, vâscozitate etc.

Parametri chimici: cum ar fi analiza ingredientelor active, impurități prezente etc.

Drugs & Cosmetic Act specifică limitele impurităților din materiile prime cosmetice, cum ar fi arsenul de plumb și metalele grele. În curând pot fi adăugate noi specificații pentru alte metale grele.

Controlul calității materialului de ambalare:

Ambalajele cosmetice au o importanță deosebită, deoarece îmbunătățesc estetica. Ambalajul acționează ca un protector pentru produsul care este vândut în același timp, oferă un aspect atractiv. De multe ori vânzarea are loc datorită esteticii care este cunoscută și sub denumirea de cumpărare impuls.

Scopul principal al controlului calității materialului de ambalare este eliminarea ambalajelor defecte. Defectele pot fi clasificate în:

1. Defecte critice: care duc la o deteriorare totală, cum ar fi gâtul crăpat al sticlei. Poate fi nesigur pentru utilizatori.
2. Defecte majore: Aceste defecte sunt defecte foarte evidente care pot să nu dea probleme funcționale.
3. Defecte minore: Aceste defecte sunt de natură minoră, dar vor avea un efect asupra aspectului estetic.

Tehnicile statistice sunt utilizate pentru eșantionarea și interpretarea rezultatelor.

Pe baza planului de eșantionare, probele sunt extrase și inspectate.

Controlul calității produsului finit:

Controlul calității produsului finit implică testarea parametrilor fizici și chimici.

1. Culoare: potrivirea nuanțelor este unul dintre aspectele importante ale controlului calității produselor cosmetice. În mare parte, potrivirea culorilor se face prin mijloace vizuale de către experți în culori. Este întotdeauna o comparație între un lot standard și un lot de probă. Observarea vizuală se efectuează pe două folii desenate de grosime similară, în funcție de tipul de produse, fie lamele de sticlă, fie aparatul trasat este folosit pentru producerea filmului de grosime uniformă. Calculatoarele de potrivire a culorilor sunt disponibile în prezent.
2. Densitate - greutate specifică : de obicei sunt utilizate cupe cu greutate specifică care sunt calibrate pentru o anumită greutate a apei.
3. Vâscozitate : sunt disponibile diferite tipuri de instrumente. Cel mai popular se numește viscozimetru Brookfield. Acest instrument se bazează pe un arc care este atașat de fusuri. Vâscozitatea se măsoară pe baza cuplului

înregistrat pe arcul indicat pe cadran. Alte vâscozimetre sunt viscozimetrul cu bile care cădе, tuburile Gardner sau cupa Ford, care se bazează pe principii diferite.

4. Punctul de topire sau punctul de fierbere : se urmează metoda capilară obișnuită pentru punctul de topire. Intervalul de fierbere se face, de asemenea, utilizând configurația normală de distilare. Acum un instrument de zile pentru a determina P.P./B.P. este disponibil.

5. Duritate – Moliciune :

Acest tip de testare se face cu ajutorul penetrometrului. Un ac pătrunde în blocul de masă dorită, iar adâncimea de penetrare indică duritatea. Există și alte mijloace, cum ar fi punctele de întrerupere, care sunt măsurate cu un instrument specializat.

6. Teste de spumă :

Testele spumei se fac folosind metode cilindrice și, de asemenea, există instrumente precum aparatele Ross Miles utilizate pentru măsurarea spumei.

7. Teste de stabilitate accelerată :

Multe produse cosmetice sunt emulsii. Emulsiile sunt predispuse la degradare. Tendința de degradare a emulsiei este de obicei verificată prin teste accelerate, cum ar fi depozitarea produselor la temperaturi ridicate, cum ar fi 40, 45, 50°C sau punerea lor în condiții de stres ridicat, cum ar fi forța centrifugă și condiții de umiditate artificială sau expuse la condiții extreme de lumină naturală. Aceste teste se fac și pentru produsele fără emulsie pentru a evalua stabilitatea parfumului sau separarea fizică sau transpirația etc.

8. Teste chimice:

Acestea sunt teste uzuale efectuate pentru a afla aciditatea, alcalinitatea și testarea unui anumit ingredient activ etc.

BIS (Biroul de Standarde Indiene) stabilește specificațiile pentru produsele cosmetice finite, conform Anexei S din Legea privind medicamentele și cosmeticele din 1940. Poate că India a fost singura țară care avea standarde pentru produsele cosmetice finite.

Instrumente precum cromatografia în strat subțire, cromatografia gaz-lichid, cromatografia lichidă de înaltă presiune și spectrofotometrele în infraroșu și ultraviolete, contorul de piele sunt utilizate pe scară largă pentru materie primă, precum și pentru controlul calității produselor finite.

Controlul calității microbiologice:

Este imperativ ca fiecare producător să se asigure că produsele pe care le produce sunt sigure pentru utilizare de către clienții săi. Multe dintre bacteriile care provin din mediul înconjurător sau care provin din materii prime nu sunt sigure. Unele dintre microorganisme sunt relativ inofensive. Controlul microbiologic al calității are ca scop să se asigure că toate produsele finite sunt lipsite de bacterii patogene dăunătoare și că alte bacterii sunt în limita limită.

Controlul calității pe linie (de producție):

Acest tip de control al calității este practicat în unități de producție de tip asamblare la scară largă în care atât de multe tipuri diferite de produse sunt asamblate în produsul final. Scopul principal este asigurarea de bună calitate a mărfurilor care ies.

Procedura implică extragerea de mostre aleatoare de pe linia de producție la diferite intervale și aceste mostre sunt inspectate și dacă calitatea produsului este sub standard. Întreaga producție este preluată pentru o reverificare 100%.

3. Serviciile de înfrumusețare la domiciliu

Serviciile de înfrumusețare la domiciliu implică furnizarea de servicii de îngrijire personală în confortul propriei locuințe a clientului, fără a fi necesară deplasarea acestuia la un salon sau un spa. Aceste servicii pot include următoarele:

Coafură (figura 2): Un stilist de păr poate veni la domiciliul clientului și poate oferi o varietate de servicii de coafură, inclusiv tunsori, coafuri, vopsire și tratamente pentru păr.

Fig. 1. *Coafură*

Machiaj (figura 3): Un specialist în machiaj poate oferi servicii de machiaj pentru ocazii speciale, precum nunți, baluri, fotografii profesionale sau alte evenimente importante.

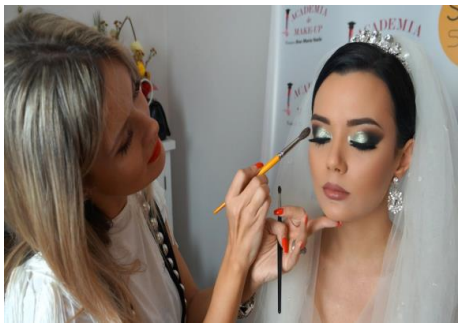


Fig. 2. *Machiaj*

Manichiură și pedichiură (figura 4): Un tehnician de manichiură și pedichiură poate oferi servicii de înfrumusețare pentru unghii, inclusiv îndepărtarea cuticulelor, pilirea unghiilor, aplicarea de lac de unghii sau unghii false.

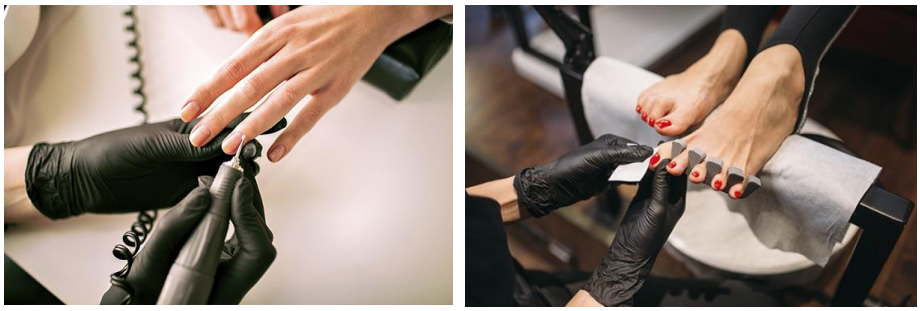


Fig. 4. *Manichiură și pedichiură*

Tratamente faciale (figura 5): Un specialist în tratamente faciale poate oferi servicii de curățare și hidratare a pielii, exfoliere și aplicarea de măști pentru a îmbunătăți textura și aspectul pielii.

Fig. 5. *Tratament facial*

Masaj (figura 6): Un terapeut de masaj poate veni la domiciliul clientului și poate oferi o varietate de tipuri de masaj pentru a ajuta la relaxarea și reducerea tensiunii musculare.

Fig. 6. *Masaj*

Epilare cu ceară (figura 7): Un tehnician de epilare cu ceară poate oferi servicii de îndepărtare a părului în diferite zone ale corpului.

Fig. 7. *Epilare cu ceară*

Aceste servicii pot fi personalizate în funcție de preferințele și nevoile individuale ale fiecărui client. Serviciile de înfrumusețare la domiciliu sunt convenabile pentru persoanele care nu doresc sau nu au timp să se deplaseze la un salon de înfrumusețare, precum și pentru persoanele care doresc să aibă o experiență de înfrumusețare personalizată și privată.

4. Concluzii

Datorită faptului că industria frumuseții este în zilele noastre un domeniu foarte de competitiv și dinamic, există niște particularități ale calității, aceste fiind unice: subiectivitatea, calitatea ingredientelor, performanța, ambalarea, precum și reputația mărcii. Toate aceste particularități ale calității în domeniul produselor de înfrumusețare sunt esențiale pentru a proteja sănătatea și siguranța consumatorilor, dar și pentru a asigura satisfacția acestora.

La baza acestui domeniu se regasește și un standard reprezentativ. ISO 22716 este standardul în sistemul de management al calității cosmetice. De asemenea, există o lege care reglementează domeniul produselor de înfrumusețare, aceasta fiind legea nr. 178 din 11.04.2000 (Republicată 2011) care specifica "...condiţiile care trebuie să fie respectate la fabricarea şi punerea pe piaţă a produselor cosmetice de uz uman."

Serviciile de înfrumusețare la domiciliu sunt servicii de îngrijire personală furnizate la domiciliul clientului, în locul deplasării acestuia la un salon sau un spa. Aceste servicii pot include coafat, machiat, manichiură, pedichiură, epilare, masaj și alte servicii similare.

În general, serviciile de înfrumusețare la domiciliu oferă clienților o opțiune convenabilă, personalizată și accesibilă pentru menținerea rutinei de înfrumusețare. Cu toate acestea, saloanele de înfrumusețare tradiționale pot fi afectate de această tendință, dar există și oportunități pentru ca acestea să se adapteze și să prospere pe această piață în evoluție.

Creșterea numărului de servicii de înfrumusețare la domiciliu a afectat și saloanele de înfrumusețare tradiționale, care au fost nevoite să se adapteze pentru a face față concurenței din partea acestor servicii. Unele saloane au ales să-și adapteze serviciile sau prețurile, în timp ce altele au îmbrățișat tendința și au început să ofere propriile servicii la domiciliu.

Bibliografie:

1. Dovleac R., (2021), *Ingineria și managementul calității,* Ed. Universitas.
2. Gresoi S., (2009), *Managementul calității*, Ed. ProUnivesitaria.
3. Kaufman R., (2013), *Cultura serviciilor superioare*, Ed. Publica.
4. Pikoos T.D., Buzwell S., Sharp G., Rossell S., (2020), *The COVID-19 pandemic: Psychological and behavioral responses to the shutdown of the beauty industry*, International Journal of Eating Disorders, 53 (12).
5. ***, https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/58875
6. ***, https://ro.scribd.com/doc/55521864/6222-Www-e-Referat
7. ***, https://www.iso.org/standard/36437.html
8. ***, https://www.pharmatutor.org/articles/quality-assurance-of-cosmetics

SOLUȚII DE REAMENAJARE A LABORATORULUI DE FIZICĂ ÎN VEDEREA RESPECTĂRII NIVELULUI DE ILUMINARE

Autori: Maria Denisa DAVID[1], Maria Aurica Crina PAVEL[1]
crinacrina996@gmail.com

Coordonatori: Prof. univ. dr. fiz**. Aurora STANCI[2]**, Șef lucr. dr. ing. **Andreea Cristina TATARU[3]**

[1]*Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializare: Ingineria Securității în Industrie, anul I*
[2]*Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului si Geologie*
[3]*Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, Departamentul de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi*

Rezumat:
Sursele de lumină sunt un element definitoriu într-o încăpere, asigurând vizibilitate și completând designul interior. De asemenea, lipsa lor afectează concentrarea atât a adulților, cât și a copiilor. Tocmai de aceea, pentru a beneficia de un spațiu personalizat și bine iluminat, trebuie să faci câteva modificări, de la poziția biroului, până la instalarea unor surse de lumină adecvate nevoilor tale. Iluminarea este un pas extrem de important și nu trebuie să te bazezi doar pe sursa de lumină de afară, pentru că ea nu te va ajuta de fiecare dată. Pentru determinarea modului de iluminare în încăperi este necesară măsurarea iluminării în diferite puncte ale încăperii. În această lucrare ne-am propus să determinăm nivelul iluminării în laboratorul de fizică al Universității din Petroșani pentru al transforma într-un spațiu profesional și a crea un ambient plăcut.
Cuvinte cheie:
Iluminat laborator, ambient, norme iluminare

1. Introducere

Lumina este radiația electromagnetică din porțiunea spectrului electromagnetic (figura 1) care poate fi percepută de ochiul uman. Lumina vizibilă este de obicei definită ca având lungimi de undă cuprinse între 400-700 nanometri (nm), între infraroșu (cu lungimi de undă mai lungi) și ultraviolet (cu lungimi de undă mai scurte). Această lungime de undă înseamnă un interval de frecvență de aproximativ 430–750 terahertz (THz).

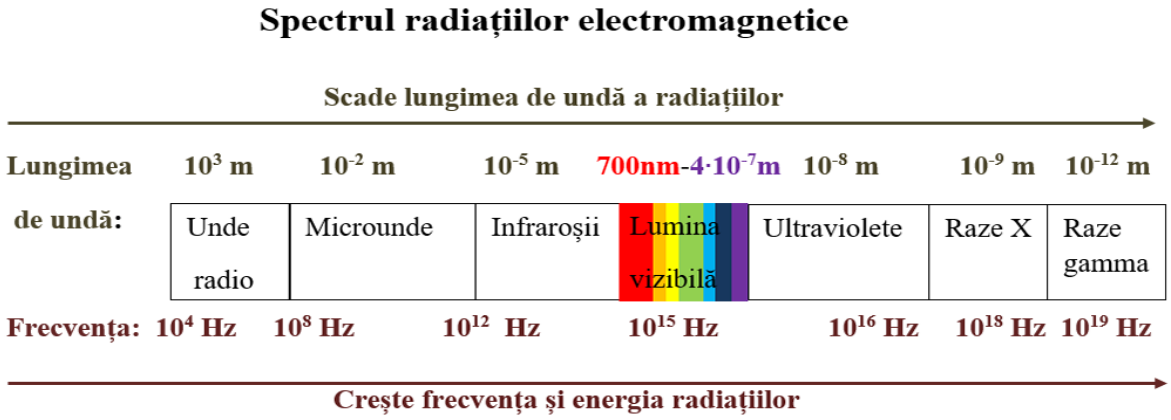


Fig. 1. *Spectrul radiațiilor electromagnetice*

Există tipuri diferite de surse de lumină, dar ele pot fi împărțite în două tipuri: naturale și artificiale.

Cele naturale includ stele, galaxii, fulgere și altele. Stelele sunt corpuri cerești, reprezentând o sferă mare de gaz care produce energie prin fuziune, în primul rând prin conversia hidrogenului în heliu. Această energie se propagă în spațiu sub formă de radiație electromagnetică.

Pentru Terra, principala sursă de lumină naturală este Soarele. Stelele mai îndepărtate radiază suficient pentru a fi vizibile, dar nu suficient pentru a lumina. Luna reflectă suficientă lumină solară pentru a permite scotopia (adaptarea ochiului la întuneric) fără percepția culorilor.

Există, de asemenea, surse biologice de lumină naturală în natură - animale și plante care emit lumină. Acest fenomen se numește bioluminiscență și este caracteristic, de exemplu, licuricilor, planctonului, unor specii de ciuperci și unor animale marine. Anumite substanțe chimice emit și lumină naturală. Acest fenomen se numește chemiluminescență.

Cele mai vechi surse de lumină artificială sunt lumânările și torțele. Torțele au fost folosite din cele mai vechi timpuri, utilizarea lor astăzi este limitată, dar, ca tradiție, flacăra olimpică este purtată cu torțe. Din punct de vedere istoric au urmat: lămpi și felinare de petrol, kerosen și gaz.

Odată cu descoperirea electricității, au fost create o mare varietate de surse de lumină, în special becul electric. Becul cu incandescență utilizează efectul încălzirii unei sârme de înaltă rezistență atunci când un curent electric trece prin ea. Pentru a obține lumină vizibilă, este necesar să se ridice temperatura la câteva mii de grade. Doar o mică parte a luminii emise se află în spectrul vizibil ochiului uman. Pentru a crește așa-numita lumină „albă”, este necesar să se mărească temperatura de încălzire a conductorului, motiv pentru care se folosesc metale cu un punct de topire ridicat - cel mai adesea wolfram (3410 °C) și mai rar osmiu (3045 °C).

O altă sursă de lumină, utilizată pe scară largă în electronică și acasă, este LED-ul - o diodă semiconductoare care emite lumină la polarizarea directă a joncțiunii p-n. LED-ul conține una sau mai multe cristale emițătoare de lumină situate într-o carcasă cu un obiectiv care creează un flux luminos.

Cele mai puternice și mai strălucitoare surse de lumină de astăzi sunt laserele. Sunt surse de lumină monocromatică, coerentă, dirijată. Laserul emite un fascicul bine direcționat, subțire, coerent, cu o lungime de undă constantă (aceeași culoare) și de înaltă luminozitate, spre deosebire de surse incoerente, cum ar fi becurile, care emit unde în aproape întreg spectrul electromagnetic și în toate direcțiile.

O problemă importantă este data de nivelul de iluminarea a încăperilor. Lumina corectă trebuie să fie aleasă în funcție de nevoile și preferințele tale. Ea poate fi folosită pentru activitățile profesionale, casnice sau în scop ambiental.

Există trei tipuri de lumină: caldă, neutră și rece. Prima se folosește în camerele unde odihna și relaxarea este pe primul loc, cum ar fi dormitorul, baia și livingul, iar cea de-a doua trebuie să existe în spațiile care necesită concentrare, precum bucătăria, biroul sau un laborator. În această lucrare ne-am propus să determinăm nivelul iluminării în laboratorul de fizică al Universității din Petroșani pentru al transforma într-un spațiu profesional și a creea un ambient plăcut.

2. Descrierea zonei studiate

Laboratorul de fizică (figura 2) se află în Universitatea Petroșani în Municipiul Petroșani și reprezintă o încăpere dotată cu aparate speciale pentru cercetări științifice, experimente didactice, lucrări de laborator, susținere de ore de curs, etc.

Pentru a înțelege cum se iluminează laboratorul, trebuie să te gândești la cine îl va folosi, pentru ce și în ce timp al zilei. Se poate întâmpla ca pe timpul zilei, lumina naturală să nu fie atât de prietenoasă și să ai nevoie de aprinderea becurilor, iar ca ele să facă față, trebuie să fie puternice și de calitate.

Iluminarea laboratorului de fizică trebuie să țină cont de tot ambientul și de necesitatea acestuia. Totodată, în afară de folosirea laboratorului ca spațiu de lucru, el se poate utiliza și ca loc de depozitare pentru aparate speciale pentru cercetări științifice .

Laboratorul în care lucrezi zi de zi, este esențial să îl transformi într-un adevărat spațiu profesional, nu doar să te bazezi pe câteva lămpi.

Pentru a determina nivelul de iluminare a Laboratorului de Fizică din Cadrul Universității din Petroșani am realizat măsurători ale nivelului de iluminare (figura 3). Măsuratorile au fost reaizate cu ajutorul aparatului multimetru PCE-222, este un aparat multifunctional pentru parametrii de mediu (cu senzor acustic, lumină, temperatură și umiditate relativă). Măsuratorile au fost realizate în 2 zile diferite și la ore diferite. Limitele necesare ale nivelului de iluminare sunt prezentate în tabelul 1.

Fig. 2. *Laboratorul de Fizică a Universității din Petroșani*

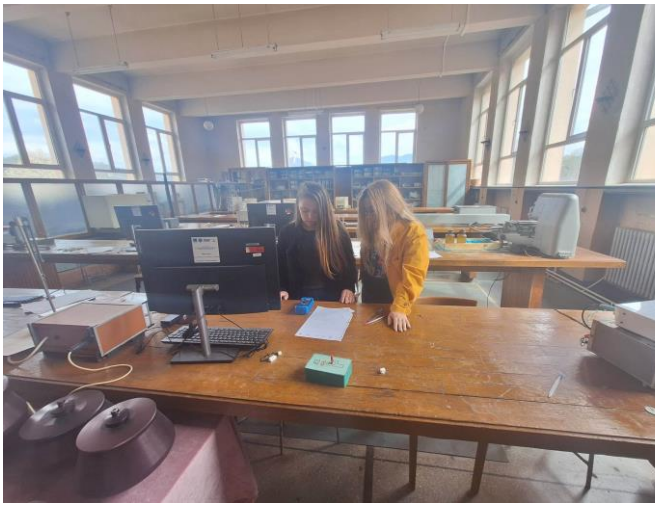
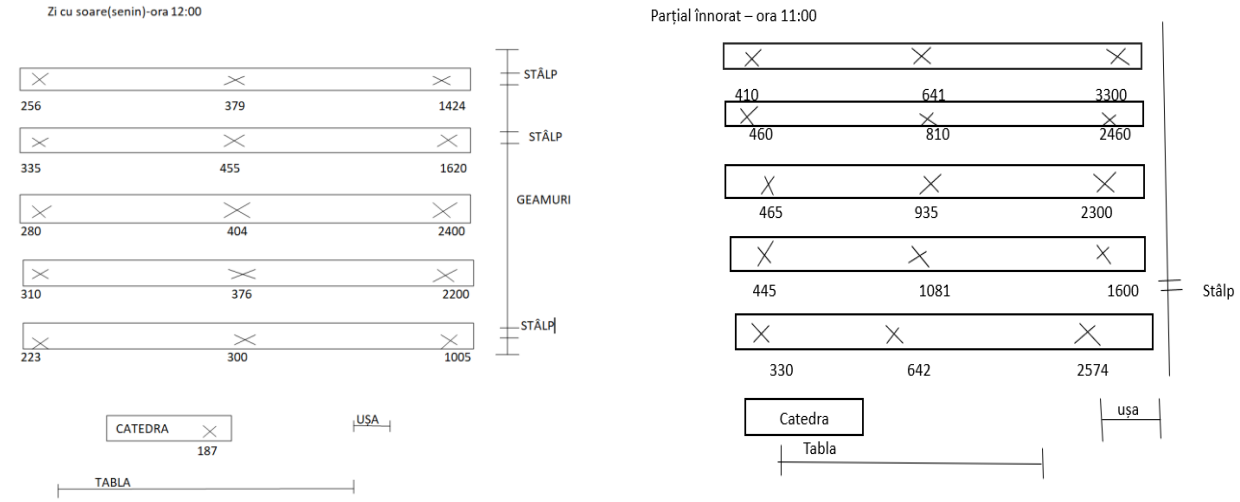


Fig. 3. *Realizarea măsuratorilor în Laboratorul de Fizică al Universității din Petroșani*

Rezultatele obținute în urma măsuratorilor sunt prezentate în figurile 4.a și 4.b. În figura 4.a sunt prezentate rezultatele obținute într-o zi însorită în jurul orai 12.30, iar în figura 4.b sunt prezentate rezultatele obținute într-o zi parțial însorită în jurul orai 11.00.

Tabelul 1. *Niveluri normate de iluminare medie pentru categorii de lucrări din industrie*

Categoria lucrării vizuale si dimensiunea minima a detaliului reprezentativ	Subcategoria lucrări vizuale detaliu și fond	Contrastul dintre medie normal (lx)	Caracteristica fondului	Nivelul de iluminarea
I. Lucrări de precizie deosebita (detalii sub 0,1 mm)	a	mic	întunecat	3000
	b	mic mic mediu	luminos mediu întunecat	2000
	c	mediu mediu mare	luminos mediu întunecat	1500
	d	mare mare	luminos mediu	750
II. Lucrări de mare precizie (detalii intre 0,1-0,3 mm)	a	mic	întunecat	2000
	b	mic mic mediu	luminos mediu întunecat	1000
	c	mediu mediu mare	luminos mediu întunecat	750
	d	mare mare	luminos mediu	500
III. Lucrări de precizie (detalii intre 0,3- 0,5mm)	a	mic	întunecat	1000
	b	mic mic mediu	luminos mediu întunecat	750
	c	mediu mediu mare	luminos mediu întunecat	500
	d	mare mare	luminos mediu	400
IV. Lucrări de precizie medie (detalii intre 0,51 mm)	a	mic	întunecat	750
	b	mic mic mediu	luminos mediu întunecat	350
	c	mediu mediu mare	luminos mediu întunecat	200
	d	mare mare	luminos mediu	150
V. Lucrări de				150
VI. Lucrări care necesita supraveghere generala continua a procesului de producție (In punctele in care se fac citiri de aparate, acționari de dispozitive si controlul produselor, se va prevedea iluminat general localizat, care va asigura un nivel de iluminare corespunzător dificultății vizuale a lucrărilor de la punctele respective)				75
VII. Spatii de acces la utilaje si instalații cu supraveghere periodica (In zona utilajelor si instalațiilor supuse supravegherii se va asigura un nivel de iluminare corespunzător dificultății lucrărilor vizuale din aceste zone)				30



a) *b)*

Fig. 4. *Rezultatele obținute în urma măsurătorilor; a) Rezultatele obținute într-o zi însorită în jurul orei 12.30; b) Rezultatele obținute într-o zi însorită în jurul orei 12.30*

Datele din figura 4.a obținute într-o zi însorită ne indică faptul că băncile aflate mai aproape de geam au nivelul de iluminare între 1000 și 2000 de lx, caracteristica fondului fiind luminos mediu și contrastul mediu, mic, mic, iar băncile aflate pe mijloc și la perete au nivelul de iluminare între 200 și 500 de lx, caracteristica fondului fiind luminos mediu, iar contrastul dintre medie normal (lx) este mediu.

Datele din figura 4.b obținute într-o zi parțial înnorată ne indică faptul că băncile aflate mai aproape de geam au nivelul de iluminare între 1500 și peste 3000 de lx ,caracteristica fondului fiind de la luminos mediu la întunecat, iar contrastul dintre medie normal (lx) este de la mediu spre mic, iar băncile care se află pe mijloc și cele de la perete au nivelul de iluminare între 300 și 1000 de lx,caracteristica fondului fiind luminos mediu ,iar contrastul dintre medie normal (lx) este mic mic.

În concluzie, deducem că în ziua parțial înnorată soarele oferă mai multă lumină decât în ziua însorită, deoarece poziția soarelui diferă, la ora 11:00 soarele se află cu razele îndreptate spre laboratorul de fizică, iar la ora 12:00 soarele se află desupra de clădirea facultății.

În ziua cu soare băncile care erau mai aprope de geamuri erau mai luminate ca celelelalte. Băncile de pe primul rând, al patrulea și al cincelea sunt în dreptul unor stâlpi și datorită unghiului de reflexie a luminii naturale acestea nu sunt la fel de luminate ca celălalte.

În această zi datorită unchiului de propagare a luminii soarelui, iluminarea din laboratorul de fizică este mai puternică decât in ziua însorită. Stâlpul din dreptul rândului al doilea de bănci împiedică pătrunderea luminii .

Pentru a mări nivelul de iluminare a laboratorului de fizică în partea de mijloc și stânga a bancilor, cât și la catedră este necesar a se proiecta un iluminat artificial cât mai corect. Acest iluminat artificial este necesar și pentru o iluminare corectă a laboratotului de fizică pentru perioada de întuneric, în perioada de iarnă când orele au loc până la ora 20.

Pot fi luate în calcul amplasarea de becurile LED sau plafonierele LED. Acestea din urmă sunt din ce în ce mai populare datorită luminii, confortului și eficienței pe care le aduce.

De obicei, plafoniera se aplică pe tavan și are beneficii precum: rezistență la șocuri sau vibrații, este prietenoasă cu mediul înconjurător, are un consum mic de energie, funcționează la temperaturi extreme și o rezistență mare în timp.

3. Concluzii

Lumina este radiația electromagnetică din porțiunea spectrului electromagnetic care poate fi percepută de ochiul uman.

Există tipuri diferite de surse de lumină, dar ele pot fi împărțite în două tipuri: naturale și artificiale.

Lumina soarelui reprezintă principala sursă de lumină naturală de pe Terra.

Iluminarea laboratorului de fizică trebuie să țină cont de tot ambientul și de necesitatea acestuia.

Pentru a determina nivelul de iluminare a Laboratorului de Fizică din Cadrul Universității din Petroșani am realizat măsurăoti ale nivelului de iluminare. în 2 zile diferite și la ore diferite.

Într-o zi însorită nivelul de iluminare din laboratorul de fizică variază între 1000 și 2000 la băncile langă fereastră, in timp ce in partea opusa avem valori între 200 și 500 de lx.

Într-o zi parțial înnorată nivelul de iluminare din laboratorul de fizică variază între 1500 și peste 3000 de lx, la băncile langă fereastră, in timp ce in partea opusa avem valori între 300 și 1000 de lx.

Pentru a mări nivelul de iluminare a laboratorului de fizică în partea de mijloc și stânga a bancilor, cât și la catedră este necesar a se proiecta un iluminat artificial cât mai corect.

Pot fi luate în calcul amplasarea de becurile LED sau plafonierele LED.

Bibliografie:

1. https://lege5.ro/Gratuit/he2tkobu/niveluri-de-iluminare-normativ-normativ-republican-privind-folosirea-rationala-a-energiei-electrice-la-iluminatul-artificial-precum-si-in-utilizarile-casnice-2-iluminatul-artificial-in-industrie-si-al?dp=gq2dqmjtheydm
2. https://www.ledel.ro/blog/21_iluminatul-birourilor-cum-sa-te-asiguri-ca-be.html
3. https://igienagenerala.usmf.md/wp-content/blogs.dir/151/files/sites/151/2016/09/Iluminarea.pdf
4. https://ro.wikipedia.org/wiki/Lumin%C4%83

MANAGEMENTUL PROIECTULUI ȘI MANAGERUL DE PROIECT – ASPECTE GENERALE

Autor: Anca - Maria HIRIȘCĂU (IACOB)[1]
iacobancamaria669@gmail.com

Coordonator: Conf. univ. dr. **Mihaela GHICAJANU**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Ingineria şi managementul proiectelor, anul II*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:
Managementul de proiect s-a dezvoltat ca o disciplină de sine stătătoare, care urmărește elaborarea și gestiunea proiectelor. Competențele de management de proiect sunt de natură transversală, fiind treptat integrate în profile profesionale variate: de la specialiști în administrație publică, la informaticieni, la ingineri, de la profesori la bancheri și consultanți. Nevoia de pregătire profesională în acest domeniu a devenit acută pe o piață a muncii din ce în ce mai competitivă, în care atingerea rezultatelor depinde de performanțe în planificarea, implementarea și evaluarea unor demersuri de tipul proiectelor.
Cuvinte cheie:
Management, proiect, manager, competențe, conducere

1. Introducere

Cuvântul proiect vine din cuvântul latin projectum derivat la rândul său din verbul latin proicere însemnând "înaintea unei acțiuni". Acesta se compune din pro- care denotă o relație de precedentă, ceva ce vine înaintea la altceva în timp, și iacere “a face”. Astfel, cuvântul proiect înseamnă de fapt “înaintea unei acțiuni”. (Edelhauser, 2020). Când limba engleză a adoptat cuvântul, acesta se referea la a planifica ceva, nu la acțiunea de a desfășura efectiv acea acțiune. Acum prin proiect înțelegem atât planificarea cât și desfășurarea unei acțiuni. În prezent, dezvoltarea organizațională se bazează pe proiecte, varietatea acestora depinzând de experiența și competențele membrilor organizației care le propun, de interesele strategice ale organizației/instituției, precum si de prioritățile finanțatorilor. Există numeroase definiții pentru noțiunea de proiect; printre cele pe care le apreciem ca fiind relevante, menționăm:

Proiect = o serie de activități care urmăresc atingerea unor obiective specifice, într-o perioadă limitată de timp, utilizând un buget stabilit; (Edelhauser, 2020)

Proiect = efort temporar pentru a realiza un produs, serviciu sau rezultat unic; (Edelhauser, 2020)

Proiect = set unic de procese constând din activități coordonate și controlate, cu date de început și sfârșit, desfășurat pentru a îndeplini un obiectiv. Îndeplinirea obiectivului necesită livrabile în conformitate cu cerințe specifice, incluzând multiple constrângeri precum timpul, costul și resursele; (Edelhauser, 2020)

Proiect = un grup de activități pentru realizarea unui scop într-un cadru de timp stabilit;

Proiect = un complex de activități interdependente care sunt realizate într-un mod coordonat, într-o perioadă de timp determinată, pentru obținerea rezultatelor angajate. Proiectul reprezintă o succesiune logică de activități componente coordonate și controlate, de natură diferită, realizată într-o manieră organizată metodic și progresiv, având constrângeri de timp, resurse și cost, destinat obținerii de noi rezultate, necesare pentru îndeplinirea unor obiective clar definite. (Edelhauser, 2020)

Proiectele pot fi clasificate după mai multe criterii. Dacă ne raportăm la tipul de activități și finalitatea lor, o posibilă clasificare, nelimitativă, ar fi: proiecte sociale, proiecte de investiții, proiecte de cercetare, proiecte de informare, etc. În funcție de domeniul de activitate (financiar, juridic, afaceri, construcții, telecomunicații, etc) mai există diferite accepțiuni ale termenului de proiect, cum ar fi: proiect de buget, proiect de lege, proiect IT, proiect tehnic, proiect de resurse umane, etc.

2. Managementul de proiect

Pornind de la definiția proiectului, managementul de proiect înseamnă coordonarea eforturilor oamenilor de a realiza deziderate utilizând eficace și eficient resursele disponibile. Managementul de proiect reprezintă:

- o utilizare abilă a tehnicilor pentru atingerea rezultatelor la nivelul stabilit, cu bugetul și în perioada de timp prevăzute. (UE-EACO, 2003)
- arta de a conduce și coordona resursele de-a lungul vieții unui proiect utilizând tehnici moderne de conducere pentru atingerea obiectivelor predeterminate de scop, cost, timp, calitate și satisfacerea participanților. (PMBOK®, www.pmi.org)
- aplicarea de metode, instrumente, tehnici și competențe într-un proiect. Managementul de proiect include integrarea diferitelor faze ale ciclului vieții unui proiect și se realizează prin procese. (ISO, 2012)

Două definiții foarte scurte dar în același timp revelatoare sunt (Edelhauser, 2020):

- managementul este ceea ce face ca proiectul să se întâmple

- transformarea resurselor în ceva util

Managementul proiectului este definit în literatura de specialitate ca fiind un proces de planificare, organizare și conducerea a activităților și resurselor unui proiect. (www.pmi.org). Scopul este acela de a atinge obiectivele clar stabilite prin derularea unei serii de activități și sub – activități intercorelate respectând restricțiile de timp și bani, dar și criteriile de calitate stabilite pentru rezultatele finale propuse. În ciuda importanței sale, managementul de proiect nu este o disciplină pe deplin înțeleasă. În același timp, managementul de proiect poate fi regăsit în orice „palier” din cadrul societăților moderne, de la un simplu cămin, biserică până la guverne, domeniul militar și cel economic etc.

Se poate spune, fără a greși, că adevărații mari lideri din istorie, au fost, în același timp, manageri „având în vedere că managementul este considerat, în egală măsură arta și știința conducerii), conducând țări, războaie, făcând față, sau chiar provocând, schimbări economice și sociale. Deși nerecunoscut în timpuri mai vechi ca o disciplină individuală de studiu și practică, managementul proiectului (Project Management – PM), a fost folosit, cel puțin într-un sens informal, în construcția infrastructurilor, dar și pentru a facilita schimbările politice și sociale.

Primii manageri nu au recunoscut, însă, disciplina managementului de proiect ca fiind importantă, tocmai de aceea referirile la acesta sunt foarte puține. Astfel, managementul de proiect presupune: cunoștințe teoretice despre structura, etapele și procesele aferente desfășurării unui proiect; cunoașterea de metode și tehnici necesare asigură calității proiectelor și evitării riscurilor; abilități și competențe generale, precum munca în echipă, abilități de leadership, abilități de comunicare, etc.

3. Concepte și abordări în managementul de proiect

De-a lungul timpului, o serie de organizații și instituții care fie își desfășoară propria activitate pe bază de proiecte fie au activitatea legată de proiectele pe care le implementează alte organizații și instituții (de exemplu organizațiile finanțatoare), au dezvoltat teorii, abordări, concepte și instrumente de management de proiect.

Acestea s-au bucurat de diferite grade de popularitate sau acceptare, unele au fost mai potrivite într-un context, alte în altul, unele implică modele de organizare altele implică tehnologie. Unele dintre cele care au rămas în atenția persoanelor și organizațiilor care utilizează managementul de proiect sunt: Project Cycle Management (PCM), abordarea PMBOK®, standardul ISO 21500, metodologia Prince (PRojects IN Controlled Environments), metodologia Agile, etc.

În cele ce urmează vor fi prezentate câteva dintre caracteristicile primelor trei abordări menționate, stabilind de la început că fiecare dintre ele are avantaje și dezavantaje, că în funcție de context una poate fi mai eficientă decât alta și că în cele din urmă factorul uman este cel care are rolul hotărâtor, indiferent de teorii și abordări.

În 1992, Comisia Europeană a adoptat “Project Cycle Management” (PCM), un set de instrumente de proiectare și management de proiect bazate pe abordarea Matricei Logice, care era deja utilizată de marea majoritate a organizațiilor, incluzând o parte din statele membre dar și organizații internaționale și pe cele din familia Națiunilor Unite – ONU. (UE-EACO, 2003). Project Cycle Management este un termen utilizat pentru a descrie activitățile de management și procedurile de luare a deciziilor în timpul vieții unui proiect (incluzând sarcinile cheie, rolurile și responsabilitățile, documentele cheie și opțiunile de decizie).

Principiile PCM sunt: Utilizarea abordării Matricei Logice (precum și a altor instrumente) pentru a susține o parte dintre evaluări/analize; Participarea activă a stakeholderilor promovând astfel proprietatea locală; Includerea aspectelor legate de calitate în fiecare fază din ciclul de proiect; Producerea de documente cheie de calitate în fiecare fază a proiectului.

Abordarea „PMBOK®”, este denumirea provenită de la Project Management Body of Knowledge – manualul utilizat de Project Management Institute (PMI) – una din cele mai prestigioase asociații internaționale de management de proiect, o abordare care definește de fapt standardele pentru diferitele procese aferente managementului de proiect, care a devenit uzuală în întreaga lume (www.pmi.org). PMI și-a început activitatea în 1969, pornind de la premisa că există multe practici de management comune proiectelor din domenii diverse, precum construcții și industria farmaceutică. PMBOK® promovează managementul integrat al proiectelor. Managementul integrat al proiectelor implică selectarea, coordonarea și sincronizarea proiectelor într-o companie sau agenție, astfel încât toți factorii principali pentru succes să fie optimizați. PMBOK operează cu grupuri de procese, corespunzând etapelor din ciclul de viață al unui proiect și cu arii de cunoștințe. Procesele din fiecare grup reprezintă detalierea acțiunilor pe fiecare arie de cunoștințe relevant pentru acel grup de procese. Fiecare proces astfel stabilit este caracterizat de Intrări (Inputs), Tehnici și Instrumente (Techniques & Tools) și Ieșiri (Outputs), denumite generic ITTO. De-a lungul timpului fiecare dintre elementele cu care operează PMBOK a suferit modificări fie ca număr, fie ca denumire.

Organizația Internaționala de Standardizare – Internațional Standard Organization (ISO) a inițiat lucrări pentru a crea un nou standard ISO 21500 intitulat: Ghid pentru Managementul de Proiect, care a fost dat publicității la sfârșitul anului 2012 (ISO, 2012). Standardul, cu mici diferențe, merge pe linia trasată de PMBOK, conceptele sunt similare, doar terminologia diferă. Ceea ce merită reținut în privința ISO 21500 este că acesta pare să se refere doar la proiectele de investiții (care schimbă modul de lucru al unei organizații, furnizează livrabile la nivelul operațiunilor) nu și la proiectele comerciale (care generează venituri pentru organizația care le derulează).

4. Managerul de proiect. Rolul și responsabilitățile acestuia

Un manager de proiect de succes este un bun comunicator, un lider și un coechipier, un bun motivator al echipelor. Managerul de proiect identifică probleme și soluții, anticipează riscuri și aplică metode de management al riscului, asigură calitatea rezultatelor proiectului, monitorizează activitățile și prestația echipei, se asigură că se respectă termenele din proiect și limitele pre-stabilite în buget. Managerul de proiect este cel care are viziunea de ansamblu asupra modului de realizare a proiectului și care ia deciziile importante pentru respectarea sau după caz adaptarea planificării, în vederea obținerii rezultatelor scontate. Managerul de proiect este principalul responsabil (față de organizație și finanțator) în ceea ce privește succesul proiectului. Pentru a compara relația dintre managerul de proiect și echipă, ne putem gândi la un regizor de film și echipa de filmare. Fiecare membru al echipei își cunoaște rolul în echipă, de la costumier la inginerul de sunet, interacțiunea dintre membrii echipei fiind stabilită prin regia de platou. Coordonarea tuturor activităților, de la filmare, pregătiri, montaj, repetiții este realizată de regizor, cel care supervizează fiecare zi de filmare, având viziunea de ansamblu asupra proiectului de film, acea “big picture” care asigură coerența etapelor premergătoare, dar și calitatea rezultatelor finale. Managerul de proiect trebuie să cunoască competențele fiecărui membru al echipei, dar și expertiza și personalitatea fiecărui coechipier pentru a le valorifica în interesul echipei și a proiectului. (UE-EACO, 2003).

Foarte important pentru un manager de proiect este să identifice tipul de rol pentru care fiecare individ din echipă are o preferință personală cât și motivația personală a acestora pentru implicarea în asigurarea succesului unui proiect, foarte importantă din acest punct de vedere este analiza traseului de carieră și a perspectivelor de carieră pentru fiecare individ în parte.

Pentru a asigura eficiența muncii în echipă, managerul de proiect trebuie să cunoască oamenii cu care lucrează și să știe să aloce responsabilitățile în funcție de rolul persoanei în echipă. Echipa este mai mult decât un grup de oameni aflați într-o sală de așteptare. Echipa se formează treptat, pe parcursul realizării unor scopuri comune, împărtășite de membrii echipei. Valoarea adăugată a muncii în echipă este faptul că rezultatul muncii în echipă are o valoare mai mare decât cea care poate fi obținută prin acțiunile individuale.

Indiferent de tipologia cu care este familiarizat managerul de proiect, acesta trebuie să își cunoască echipa și să aloce responsabilități corelate cu rolul stabilit pentru fiecare membru al echipei, pentru a evita suprapunerile de sarcini de lucru, stări de confuzie legate de neînțelegerea unor sarcini sau, situații de criză în echipe disfuncționale (nu putem avea echipe numai din executanți fără coordonator, sau echipe doar de coordonatori, sau echipe lipsite de persoane inovatoare, care identifică noi resurse, soluții, abordări).

Managerul de proiect este persoana însărcinată cu coordonarea și implementarea proiectului, funcția acestuia putând fi temporară sau permanentă. Acesta trebuie să aibă în permanență o vedere de ansamblu asupra proiectului și îndatorirea de a corela toate cerințele proiectului privind atingerea obiectivului cu timpul avut la dispoziție, cu bugetul și nivelul de calitate acceptat de clienții, sponsorii și beneficiarii proiectului respectiv.

Managerul de proiect trebuie să fie liderul echipei pe care o coordonează și să gestioneze nemijlocit proiectul planificarea fiind punctul forte al acestuia. Aceasta trebuie să fie bine făcută, să fie detaliată și sistematică.

Cunoștințele și abilitățile necesare managerului de proiect sunt următoarele: planificare, comunicare, organizare, negociere, integrare, administrare, coordonare, managementul conflictelor, conducere / leadership, coaching. Ca și responsabilități și calități amintim următoarele: coordonează membrii echipei; motivează membrii echipei; utilizează resursele disponibile în mod eficient și efectiv pentru realizarea obiectivelor proiectului; monitorizează evoluția proiectului; gestionează riscurile; gestionează conflictele; comunică cu entitățile implicate în proiect (stakeholders); are entuziasm pentru proiect; este un om de acțiune; este un bun constructor și conducător de echipă; este competent în planificare și organizarea bugetului; rezolva problemele dificile cu care se confruntă; are capacitatea de a-și asuma riscuri calculate; are capacitatea de a conduce o echipa de oameni; comunică cu ușurință cu oamenii, atât în scris cat și oral; este capabil să învețe de la alții; este un bun negociator.

Managerul de proiect trebuie să își asume următoarele atribuții principale: să planifice, să organizeze, să coordoneze, să controleze și să conducă. În orice proiect, trebuie ținut cont de aceste cinci funcții ale managementului care trebuie aplicate indiferent de anvergură, valoare sau durată.

Atribuțiile unui manager de proiect depind de sectorul de activitate al acestuia, de organizație și de proiectele pentru care este responsabil. Majoritatea managerilor de proiect au responsabilități comune în ceea ce privește ciclul de viață al proiectului, aferent etapelor descrise succint mai jos. (Edelhauser, 2020).

Inițierea proiectului presupune în primul rând analiza situației și generarea de idei de proiect, pornind de la identificarea nevoilor existente sau a oportunității de piață, identificarea nivelului corect la care se poate interveni (identificarea justă a problemei căreia i se va adresa proiectul), definirea contextului, a factorilor interesați și schițarea în linii mari a proiectului (elementele de bază, contextul instituțional, etc). În această etapă, multe idei de proiecte rămân doar la nivelul unei schițe sau a unei discuții. Inițierea unui proiect, chiar dacă se materializează printr-o schiță de câteva pagini, este un proces în general îndelungat, pentru că presupune cunoașterea contextului, datele de intrare pentru analiza problemelor, creativitate pentru generarea de idei de proiecte, comunicare, consultări, întâlniri, etc. În general, este un proces cu durata de cel puțin câteva luni. De obicei se finalizează prin decizia internă a organizației de a demara proiectul.

Designul și planificarea proiectului reprezintă etapa următoare, după ce s-a luat decizia dezvoltării proiectului. Proiectul se detaliază – se fixează obiectivele, activitățile, se evaluează resursele, bugetul, etc. Aici se stabilește echipa definitivă, iar tot în această etapă se ajustează proiectul cerințelor specifice ale finanțatorului dacă este cazul.

Implementarea și organizarea proiectului reprezintă de fapt transpunerea în practică a proiectului planificat în etapa anterioară. Aici se angajează efectiv resursele, se organizează activitățile și se desfășoară etapele așa cum au fost stabilite.

Monitorizarea și controlul reprezintă modalitatea de asigurare a conformității proiectului din punct de vedere calitativ și cantitativ cu proiecțiile inițiale și modalitatea de analiză a problemelor apărute și a eventualelor ajustări necesare. Încheierea și evaluarea proiectului reprezintă finalizarea efectivă a activităților, încheierea bugetului și evaluarea rezultatelor proiectului. În această etapă se verifică în practică una din supozițiile de bază de la care se pornește un proiect, și anume valoarea sa adăugată și utilitatea realizărilor din proiect în viitor (sustenabilitatea proiectului).

5. Concluzii

Managementul de proiect este privit ca reprezentând „valul viitorului”. Având, însă în vedere faptul că astăzi nu numai că auzim vorbindu-se despre proiecte în aproape orice context ci a devenit chiar o necesitate să avem cunoștințe legale de managementul proiectelor pentru a ne putea descurca în activitatea zilnică, putem spune că viitorul este azi.

În decursul anilor au fost înregistrate numeroase progrese în domeniul managementului de proiect, dar chiar și așa studiile de cercetare pot arăta faptul că foarte multe proiecte sunt pe cale de a eșua, rolul managerului de proiect fiind foarte important în derularea proiectelor. Managerul de proiect prin rolul de conducere are un impact deosebit în a motiva oamenii și în a crea un mediu de lucru propice, pentru ca împreună cu echipa de proiect să facă față celor mai mari provocări și pentru a implementa cu succes un proiect.

Bibliografie

1. Edelhauser E., (2020), *Managementul proiectelor europene*, Editura Universitas, Petroșani.
2. ***, International Standard Organization (ISO, 2012), *Standard ISO 21500:2012 Guidance on Project Management.* https://www.iso.org/standard/50003.html
3. ***, Unitatea de Evaluare a EuropeAid Cooperation Office (UE-EACO, 2003), *Managementul Ciclului de Proiect*: *Manual*, Blueprint International, București. https://dokumen.tips/documents/manual-managementul-ciclului-de-proiect.html?page=1
4. www.eduform.snsh.ro
5. www.pmi.org

STABILIREA ECHIPAMENTELOR DE PROTECȚIE NECESARE LA LUCRĂRILE DE MODERNIZARE A CĂII FERATE DIN MUNICIPIUL PETROȘANI ÎN FUNCȚIE DE NIVELUL DE ZGOMOT

Autori: Teodor IBĂNESCU[1], Eduard-Cristian OLTEANU[2]
ibanescuteodor@gmail.com

Coordonatori: Prof.univ.dr.fiz. **Aurora STANCI[3],** Șef luc.dr.ing. **Andreea TATARU[4]**

[1] *Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine, Ingineria și managementul afacerilor, anul 1*
[2] *Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine, Ingineria securității în industrie, anul 1*
[3] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*
[4] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Mecanică şi Electrică, Industrială şi Transporturi*

Rezumat

Zgomotul de șantier reprezintă o sursă de poluarea fonică majoră în marile orașe din România, iar de la an la an devine o problemă din ce în ce mai mare, cu consecințe asupra sănătății populației. Legislația în domeniul securității și sănătății în muncă hotărăște cerințele minime pentru protecția lucrătorilor împotriva pentru sănătatea și securitatea lor, generate sau care pot fi generate de expunerea la zgomote. În această lucrare ne-am propus să determinăm nivelul de zgomot la lucrările de modernizare a căii ferate din municipiul Petroșani și stabilirea echipamentelor de protecție în funcție de nivelul de zgomot în vederea respectării legislației în domeniul securității și sănătății în muncă.

Cuvinte cheie:

Poluare fonică, siguranță, protecție

1. Introducere

Zgomotul din mediu afectează un număr mare de europeni. Publicul îl consideră ca fiind una dintre problemele majore de mediu. Acesta poate afecta populaţia atât fiziologic, cât şi psihologic, având influenţă asupra activităţilor elementare precum somnul, odihna, studiul şi comunicarea. Chiar dacă aceste impacturi asupra sănătăţii umane sunt cunoscute de multă vreme, cercetările recente arată că acestea se produc la niveluri de zgomot mai mici decât se credea iniţial.

Zgomotul este un sunet din exterior dăunător şi nedorit, se răspândeşte, atât ca durată, cât şi ca acoperire geografică. Zgomotul este asociat cu multe activităţi umane, însă zgomotul produs de traficul rutier, feroviar şi aerian este cel care are cel mai mare impact. Aceasta este, în special, o problemă pentru mediul urban; aproximativ 75% din populaţia Europei trăieşte în oraşe, iar volumul traficului este încă în creştere. Analizele naţionale arată că numărul plângerilor legate de zgomot este în creştere în multe ţări europene.

Deoarece zgomotul este insistent şi nu poate fi evitat, o proporţie semnificativă a populaţiei este expusă la acesta. Cartea Verde a UE *Politica viitoare cu privire la emisiile de zgomot* precizează că în jur de 20% din populaţia UE suferă de pe urma nivelurilor de zgomot pe care experţii în sănătate le consideră a fi inacceptabile, adică dintre cele care pot duce la enervare, perturbarea somnului şi efecte adverse asupra sănătăţii. Organizaţia Mondială a Sănătăţii (OMS) estimează că aproximativ 40% din populaţia UE este expusă zgomotului din traficul rutier la niveluri care depăşesc 55 dB (A) şi că peste 30% din aceeaşi populaţie este expusă unor niveluri care depăşesc 55 dB(A) pe timpul nopţii.

Cuantificarea cauzelor de morbiditate asociate cu zgomotul în mediu este o provocare emergentă pentru responsabilii politici. Expunerea la zgomot nu duce doar la perturbare, enervare şi la tulburări de auz, ci şi la alte probleme de sănătate precum afecţiunile cardiovasculare. Cauzele de morbiditate asociate cu zgomotul nu au fost încă cuantificate. Organizaţia Mondială a Sănătăţii dezvoltă actualmente un studiu care abordează mai multe efecte ale zgomotului asupra sănătăţii.

2. Zgomotul

În România există o tendinţă, care de altfel se manifestă şi pe plan mondial, de creştere a nivelului de zgomot şi de producere a vibraţiilor, ale căror surse apar odată cu dezvoltarea impetuoasă a tuturor ramurilor economiei şi transportului.

Sunetele sunt vibraţii transmise printr-un mediu elastic sub formă de unde. Pentru anumite valori ale intensităţii şi frecvenţei sunetele sunt percepute de urechea omenească, producând senzaţii auditive.

Sunetele pot fi simple sau complexe. Sunetele supărătoare, indiferent de natura lor, reprezintă zgomote. Acestea au o influenţă dăunătoare asupra sistemului nervos, provocând o stare de oboseală. Din acest motiv izolările fonice sunt necesare, atât la clădirile civile cât şi la cele industriale, pentru a opri răspândirea zgomotelor ce se produc în interiorul şi în exteriorul construcţiilor.

Sunetele pot fi studiate și apreciate sub două aspecte:

a) Fenomen fizic (obiectiv), produs prin vibrația mecanică a corpurilor solide și fluide. În acest caz sunetele sunt caracterizate prin mărimi specifice oscilațiilor (undelor): amplitudine, perioadă, lungime de undă, frecvență, pulsație, precum și prin mărimi energetice: energie sonoră, presiune sonoră, intensitate sonoră etc.
b) Fenomen fiziologic (subiectiv), prin care se înţelege senzaţia percepută de organele auditive. În această situaţie sunetele se caracterizează prin: înălţime, timbru, nivel de tărie sonoră.

3. Descrierea zonei

Petroșani (figura 1) este un municipiu în județul Hunedoara, România. Are o populație de 34.331 locuitori, conform recensământului din 2011 și este situat la o altitudine de 615-620 m in Depresiunea Petroșani sau popular "Valea Jiului", fiind principalul municipiu al acestei zone. Este recunoscut ca fiind un oraș minier.

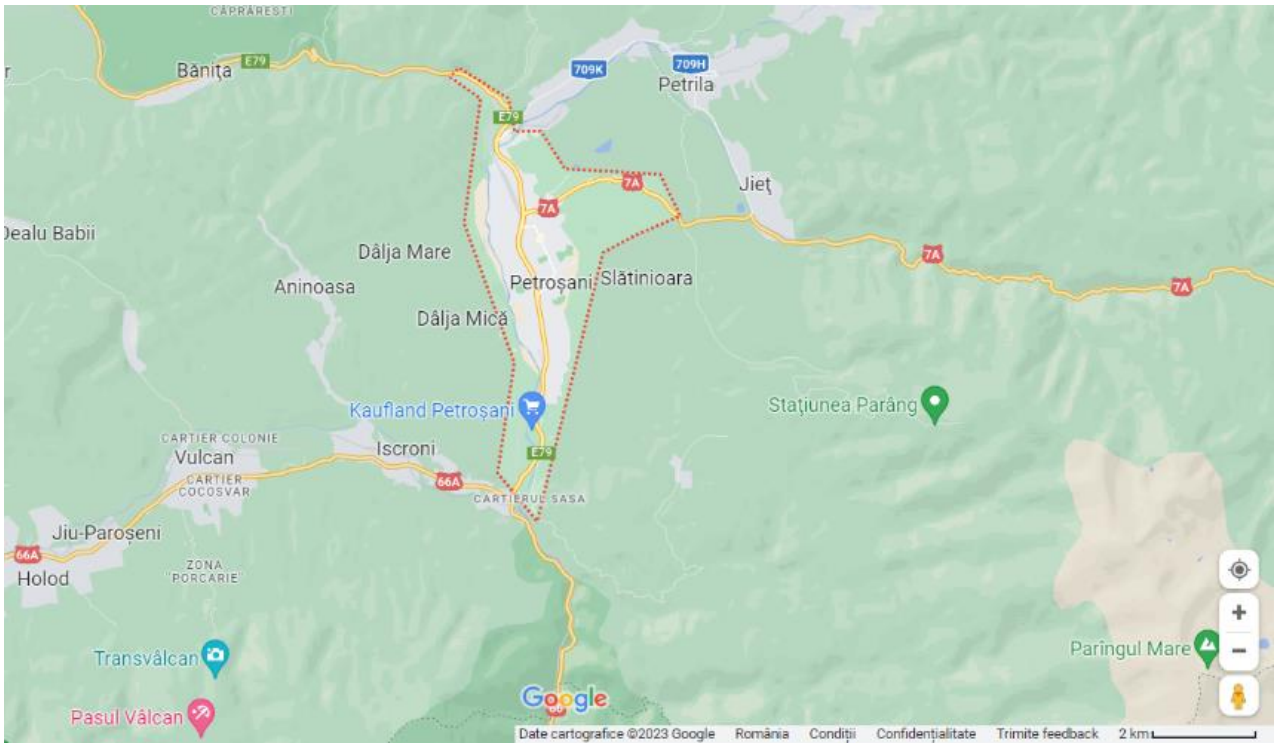


Fig. 1. *Amplasarea Municipiului Petroşani*

Municipiul Petroșani este situat pe axa feroviară nord-sud ce leagă Transilvania de Oltenia, prin Valea Jiului (Simeria-Petroșani-Tg. Jiu-Filiași) Spre Transilvania există axa feroviară Petroșani-Simeria (cu ramificații spre principalele orașe (Deva, Arad, Cluj).

Calea ferată este situată pe partea vestică a Bulevardului 1 Decembrie 1918.

4. Rezultate și discuții

Transportul feroviar este un procedeu de transport al pasagerilor și mărfurilor utilizând vehicule cu roți care circulă pe o cale de rulare prevăzută cu șine. Aceste căi sunt cunoscute și sub numele de căi ferate. Traseele feroviare sunt formate din șine de oțel care sunt instalate pe traverse așezate pe un pat de balast. Spre deosebire de transportul rutier, unde vehiculele circulă pe o suprafață relativ plană, construită în acest scop, vehiculele feroviare (material rulant, de obicei echipat cu roți de metal) sunt ghidate direcțional de șine.

În 1865, după un plan elaborat de inginerul Freund, încep lucrările la calea ferata iar noul traseu, de la Simeria la Petroșani, se deschide oficial la 18 august 1870.

În prezent au loc lucrări de modernizare a axei feroviare care traverseaza Municipiul Petroșani. Odată cu lucrările care au loc în procesul de modernizare se produc si o cantitate semnificativă de zgomote.

Pentru determinarea nivelului de poluare sonoră produs de procesul de moderizare a axei feroviare în Municipiul Petroșani am realizat o serie de măsuratori .

În vederea determinării poluării fonice am folosit aparatul multimetru PCE-222 (figura 2), este un sonometru multifuncțional pentru parametrii de mediu (cu senzor acustic, lumină, temperatură și umiditate relativă), cu interfață RS-232 și software-ul compatibil cu Windows, având o acuratețe de ±3.5 dB în măsurarea intensității acustice.

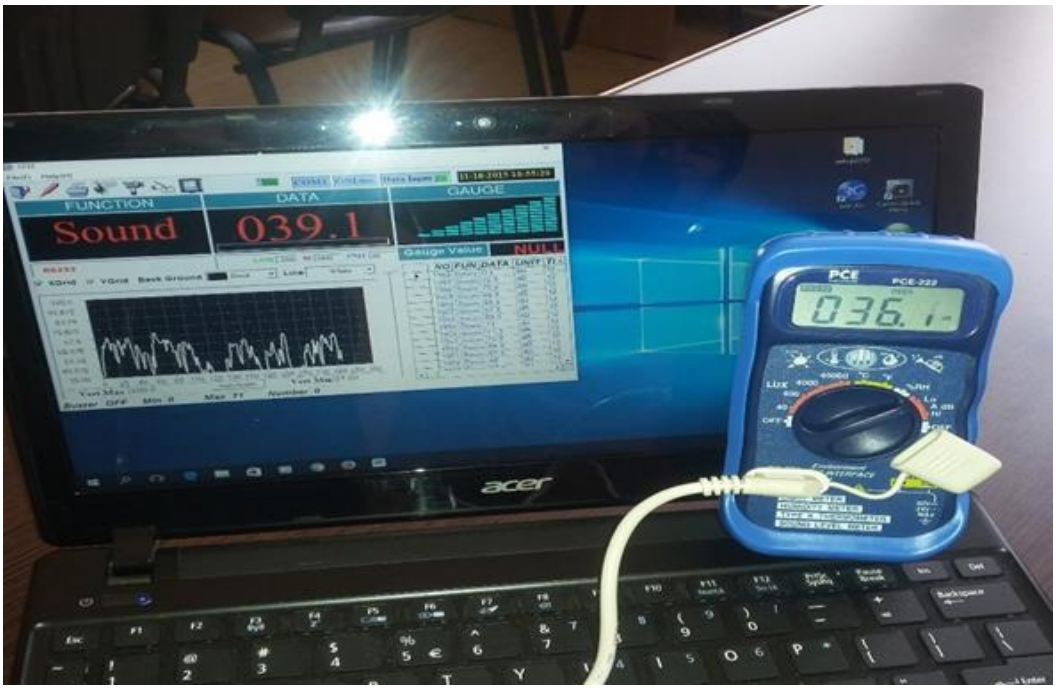


Fig. 2. *Sonometrul PCE-222*

Măsurătorile s-au efectuat conformitate cu STAS-urile în vigoare, la o distanță de 2 m față de lucrările de la calea ferată, pe data de 01.05.2023. Măsurătorile au fost efectuate atât în perioada de pauza cât și în timp ce se lucrează.

Utilajele folosite în procesul de modernizare a căii ferate care traversează Municipiul Petroșani sunt basculante, buldozere și excavatoare (figura 3).

Fig. 3. *Utilaje folosite la modernizarea căii ferate pe raza Municipiului Petroșani*

Valorile obținute în urma măsurătorilor efectuate în perioada de pauza sunt prezentate în figura 4. Valorile înregistrate ale nivelului de poluare sonoră sunt date de traficul auto aferent drumului DN 66. Valoarea minimă înregistrată este de 35,5 dB în timp ce valoare maximă înregistrată este de 92,2 dB. Valoarea maximă a fost înregistrată la trecerea unui camion.

Valorile obținute în urma măsurătorilor efectuate în perioada de lucru la modernizarea căii ferate care traversează Municipiul Petroșani sunt prezentate în figura 5. Valorile înregistrate ale nivelului de poluare sonoră sunt date de traficul auto aferent drumului DN 66 și utilajele folosite la modernizare. Valoarea minimă înregistrată este de 35,5 dB în timp ce valoare maximă înregistrată este de 100 dB. Valoarea maximă a fost înregistrata la momentul golirii basculantelor și la încărcarea acestora.

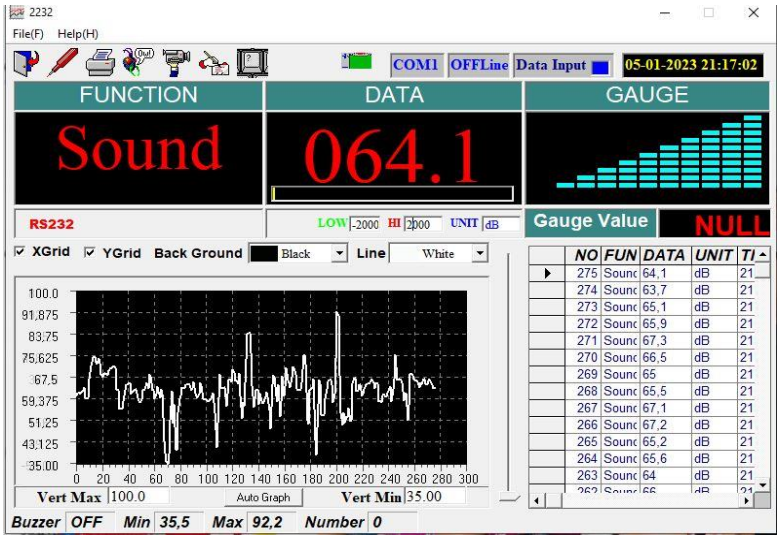


Fig.4. *Valorile obținute în urma măsurătorilor efectuate în perioada de pauză*

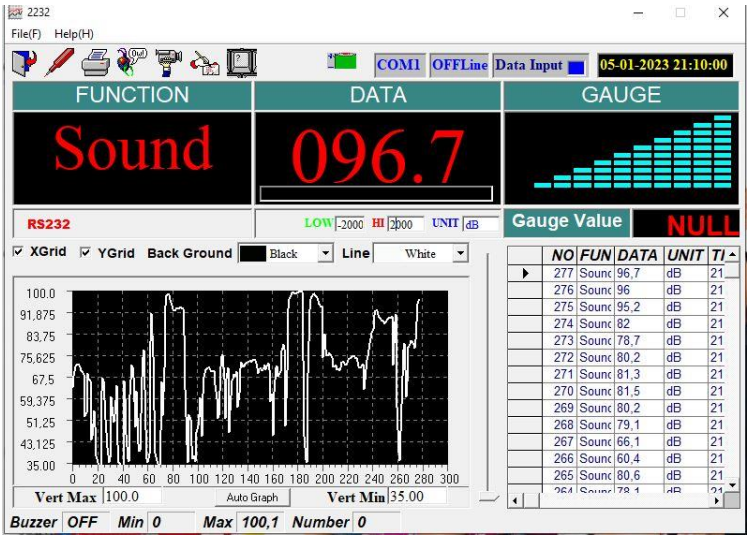


Fig. 5. *Valorile obținute în urma măsurătorilor efectuate în perioada de lucru la modernizarea căii ferate care traversează Municipiul Petroșani*

În urma măsurătorilor efectuate se observă că nivelul de decibeli admiși depășesc limitele maxime admise.

Conform Legea 319 din 2006 actualizata, legea privind securitatea și sănătatea în muncă angajatorul trebuie să ia măsuri de echipare a angajaților cu echipament de protecție specific.

Dacă zgomotul din timpul programului de muncă depășește 85 dB, atunci angajatorul este obligat să ofere echipamente individuale de protecție pentru urechi omologate. Angajatorul este, de asemenea, responsabil de angajații care își desfășoară activitatea zilnică în locuri cu zgomot peste limita admisă și trebuie să se asigure că angajații sunt supuși unor controale medicale regulate.

Conform prevederilor stabilite de Legea securității și sănătății în muncă nr 319/2006, toți angajatorii sunt obligați să acorde în mod gratuit echipamente individuale de protecție, atunci când riscurile aferente domeniului respectiv de activitate nu pot fi evitate sau limitate prin mijloace tehnice de protecție colectivă, sau prin măsuri, metode și proceduri privind organizarea muncii.

H.G.nr.1048/2006 reglementează cerințele minime de sănătate și securitate, privind utilizarea de către angajați a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă și conține o listă orientativă de activități lucrative, în care se poate impune utilizarea echipamentului individual de protecție: lucrări de construcții, lucrări rutiere, lucrări în containere, lucrări în spații înguste, lucrări în cuptoare industriale alimentate cu gaz, lucrări pe șantiere, lucrări în spații de depozitare etc.

Echipamentul individual de protecție pentru urechi poate fi:

1. Dopuri de urechi de unică folosință: În mod obișnuit, dopurile de urechi sunt introduse în canalul auditiv și sunt cât se poate de recomandate în mediu umed și cald. În plus, acestea au valori bune de izolare prin filtrarea valorilor de prag, chiar și la frecvențe scăzute. (figura 6)

2. Dopuri de urechi refolosibile: În mod normal, dopurile de protecție auditivă sunt introduse în canalul auditiv și se refolosesc cu suprafața lavabilă, fără a-și pierde forma originală. La părăsirea perimetrelor cu zgomot, dopurile pot fi păstrate într-o cutie practică, special destinată. (figura 7)

3. Căști de protecție auditivă cu dopuri interne: Sunt ușor de folosit și confortabile la purtare, cu introducere și extragere rapide. Dopurile nu se plasează în canalul auditiv, ci îl închide la exterior, oferind o senzației plăcută la purtare. Sunt potrivite pentru medii de lucru cu temperaturi ridicate deoarece nu acumulează căldură. Dopurile de urechi pot fi înlocuite folosind în continuare cadrul căștilor. (figura 8)

4. Căști de protecție auditivă: Sunt recomandate în special pentru expunere variată la zgomot şi pentru lucrări în mediu murdar. Casca cuprinde întreaga ureche, iar cadrul asigură o așezare stabilă și comodă. Nu este necesară introducerea în canalul auditiv. Recomandat în special pentru canale auditive foarte strâmte și sensibile la presiune. Dispune de cadru de cap, de ceafă sau de bărbie și de suporturile adecvate pentru montarea la o cască de lucru. (figura 9)

5. Protecție electronică a auzului: O protecție auditivă cu funcții speciale permite comunicarea și totodată protecția în medii zgomotoase. Tehnologia antifonică funcţie de nivelul de zgomot presupune posibilitatea recepționării avertizărilor și a indicațiilor. Zgomotele nocive sunt amortizate la un nivel de sub 82 dB, pentru a proteja auzul. Semnalele de avertizare, conversațiile și zgomotele de proces sunt bine percepute, iar comunicarea la distanţe lungi, prin folosirea de telefoane mobile şi echipamente radio, nu este perturbată. Sunt disponibile funcţii suplimentare cum ar fi controlul volumului pentru funcția dependentă de nivel, controlul balansului, egalizatorul și controlul volumului pentru semnale externe de intrare (figura 10)

Fig. 6. *Dopuri unică folosință*

Fig. 7. *Dopuri refolosibile*

Fig. 8. *Căşti cu dopuri interne*

Fig. 9. *Căşti de protecţie auditivă*

Fig. 10. *Protecţie electronică*

5.Concluzii

Zgomotul din mediu afectează un număr mare de europeni. Publicul îl consideră ca fiind una dintre problemele majore de mediu. Acesta poate afecta populaţia atât fiziologic, cât şi psihologic, având influenţă asupra activităţilor elementare precum somnul, odihna, studiul şi comunicarea.

În România există o tendinţă, care de altfel se manifestă şi pe plan mondial, de creştere a nivelului de zgomot şi de producere a vibraţiilor, ale căror surse apar odată cu dezvoltarea impetuoasă a tuturor ramurilor economiei şi transportului.

Municipiul Petroșani este situat pe axa feroviară nord-sud ce leagă Transilvania de Oltenia, prin Valea Jiului (Simeria-Petroșani-Tg. Jiu-Filiași) Spre Transilvania există axa feroviară Petroșani-Simeria (cu ramificații spre principalele orașe (Deva, Arad, Cluj).

În vederea determinării poluării fonice am folosit aparatul multimetru PCE-222 (figura 2), este un sonometru multifuncțional pentru parametrii de mediu (cu senzor acustic, lumină, temperatură și umiditate relativă), cu interfață RS-232 și software-ul compatibil cu Windows, având o acuratețe de ±3.5dB în măsurarea intensității acustice.

Valorile înregistrate ale nivelului de poluare sonoră sunt date de traficul auto aferent drumului DN 66. Valoarea minimă înregistrată este de 35,5 dB în timp ce valoare maximă înregistrată este de 92,2 dB. Valoarea maximă a fost înregistrată la trecerea unui camion.

Valoarea minimă înregistrată este de 35,5 db în timp ce valoare maximă înregistrată este de 100 dB. Valoarea maximă a fost înregistrata la momentul golirii basculantelor și la încărcarea acestora.

Dacă zgomotul din timpul programului de muncă depășește 85 dB, atunci angajatorul este obligat să ofere echipamente individuale de protecție pentru urechi omologate. Angajatorul este, de asemenea, responsabil de angajații care își desfășoară activitatea zilnică în locuri cu zgomot peste limita admisă și trebuie să se asigure că angajații sunt supuși unor controale medicale regulate.

Echipamentul individual de protecție pentru urechi poate fi: Dopuri de urechi de unică folosință, Dopuri de urechi refolosibile, Căşti de protecţie auditivă cu dopuri interne, Căşti de protecţie auditivă, Protecţie electronică a auzului.

Bibliografie

1. Stepan D., Ionel I., Stefanescu W., Dungan L. I., (2012), *Noise control in railway vehicles*, Journal of Environmental Protection and Ecology, vol. 13, no 2, 561–570.
2. Darabont A., (1973), *Prevenirea şi combaterea zgomotului în industria minieră*, O.D.P.T.-ul Ministerului Minelor, București.
3. Darabont A., Costin, A., (1982), *Poluarea sonora şi civilizatia contemporana*, Editura Tehnica, București.
4. Darabont A., Vaiteanu D., (1973), *Progrese în combaterea poluarii sonore în industrie*, I.N.I.D., București.
5. Mocuta G. E., (2012), *Noise pollution emitted as a consequence of the urban transport development*, Journal of Environmental Protection and Ecology, Vol. 13, No 2A, 852–861.
6. I Chilibon, (2009), *Acustica şi metodele ei de testare*, Editura ELECTRA, ISBN 978-606-507-024-0.
7. Enescu N., Magheţi I., Sârbu M. A., (1998), *Acustica tehnică*, Editura ICPE, ISBN 973-98801-2-6, București.
8. https://lindstromgroup.com/ro/article/echipamentul-individual-de-protectie-cadrul-legal-si-obligatiile-angajatorului/
9. https://www.hoffmann-group.com/RO/ro/horo/know-how/ghid-online/ghid-privind-echipamentele-de-protectie-personala/protectia-auditiva/e/37544/

ÎNCHIDEREA MINERITULUI - MUNȚII APUSENI

Autor: Marian Marius MARTINESCU TRIPON[1]
nuti_tripon@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing**. Mihai POPESCU STELEA[2]**

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, specializarea :Managementul securității și sănătății în muncă , anul II*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:
În urma cu 22 de ani a inceput restructurarea in industria miniera din România, o problema socială în trecut, iar in prezent și viitor consider că este o nevoie pe piață de metale auro argentifere, cuprifere si plumbo zincifere.
În lucrarea de față voi prezenta o serie de date cu privire la minele și carierele din Munții Apuseni care sunt în patrulaterul aurifer.
Cuvinte cheie:
Minerit, minei, zăcăminte, metale, dezvoltare

1. Introducere

Mineritul este o ramură a industriei, prin acest termen înțelegându-se totalitatea procedeelor de extracție a minereurilor situate în subteran sau la suprafață. Fostele locatii miniere din Apuseni nu-și găsesc, la aproximativ 22 de ani de la închiderea minelor, o alta identitate. Nu au devenit nici orașe si nici stațiuni turistice asa cum s-a prezentat intr-o noua dezvoltare durabilă a locurilor.

Închiderea tuturor minelor și carierelor din Munții Apuseni, situate în patrulaterul aurifer, zăcămintele auro-argentifere, cuprifere si plumbo zincifere au fost puse în conservare, astfel incat locuitori n-au reușit să găsească alte modalități de dezvoltare.

Așadar, pentru a putea exploata în condiții de siguranță un zăcamant este necesar o investigare de prospecțiune geologică pentru a finaliza un studiu de fezabilitate.

2. Cauzele închideri minelor

Motivul închideri minelor din Muntii Apuseni, s-a datorat:
- cheltuielilor de extracție a minereului;
- cheltuieli de prelucrare a minereului;
- lipsa investiților în uzinele de preparare;
- prețul pe piață a metalului din concentrat foarte mic;
- activitatea a devenit nerentabilă economic;
- tăierea subvenților.

Nu mai interesa pe nimeni legat de ce se întâmplă în sectorul minier.

Industria minieră s-a prăbușit sub încă o mineriadă, o dată cu atenția opiniei publice, ajunsă să îi considere pe ortaci (mineri) noii dușmani ai poporului și ai democrației. Devenise o problemă pe care toată societatea nu o mai putea vedea ca o dezvoltare durabilă, astfel unitățile miniere Roșia Montană, Zlatna, Certej, Deva și Brad au fost închise. Minerii din unitățile în care își desfașurau activitatea au fost astfel nevoiți să plece cu programele de disponibilizare, uni de bună voie iar majoritatea datorită situației din acele vremuri cu programele de concediere colectivă.

3. Situația actuală din România

Zeci de mii de oameni din Apuseni munceau în minerit în trecutul nu foarte îndepărtat. Astăzi după ce exploatările miniere au fost închise parte din foști mineri sunt pensionari, alți fără ocupație sau o mare parte sunt plecați în alte țari pentru alte meserii. Datorită închideri minelor industria extractivă a metalelor a dispărut din România, iar noi am devenit din mari exportatori de metale, importatori.

În prezent singura activitate minieră care își desfășoară activitate este la Roșia Poieni în carieră, unde avem un zăcământ cuprifer. Minele unde s-a desfășurat activitatea au fost puse în conservare și monitorizare.

Unele dintre administrațiile locale abia mai funcționează, iar numarul celor fără ocupație, nici măcar nu mai este contabilizat. Mai există terenuri concesionate unde se desfășoară activități de prospecțiune și explorare, dar pentru care nu sau obținut licențe de exploatare.

3.1. Istoria mineritului

În Săcărâmb a fost fondată prima facultate minieră din Europa de Est de regele austro-ungar Hanz de Hunwalt. Numele acestei localități a făcut repede înconjorul Pământului stărnind un interes deosebit în rândul oamenilor de știință, atât prin complexitatea structural-genetică a zăcământului, dar mai ales prin raritațile mineralogice găsite aici.

Galeriile Romane, care sunt printre cele mai vechi exploatatii miniere din Europa, este locul in care este permis accesul vizitatorilor. Acestea însumează şapte kilometri din total şi sunt unice în lume prin lungime şi gradul de păstrare.

Pentru a patrunde in mina trebuie sa coborati 157 de trepte, dupa care veti fi condusi prin galeriile inalte sau foarte joase, facute de romani cu 2000 de ani in urma, cu dalta si ciocanul, pe peretii carora se mai vad, inca, firisoare aurii.

Există un muzeu al Aurului la Brad unde sunt expuse o mare parte din minereurile si mineralele exploatate în perioada activităților de extragere și prelucrare a mineritului cât și unele obiecte care erau folosite în mină pentru exploatarea minereului.

3.2. Exploatări miniere din Munții Apuseni

Prezentăm hartă geologică a patrulaterului aurifer din Munții Apuseni (figura 1), cu ocurentele minerale care au fost exploatate în trecut și care în prezent sunt rezerve ale fondului geologic național.

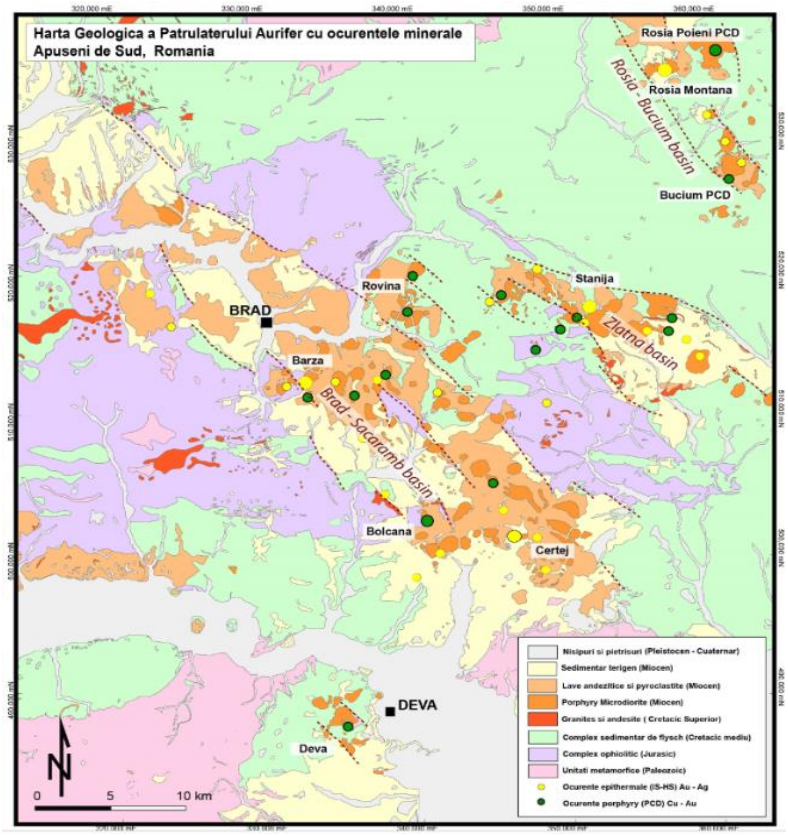


Fig. 1. *Harta geologică a Patrulaterului aurifer cu ocurențele minerale din Munții Apuseni de Sud*

In aceasta perioada, in Muntii Apuseni de Sud – ”Patrulaterul Aurifer” s-au individualizat o gama larga de zacaminte epitermale “low-sulfidation” de Au [Au (PbZn); Au-Te] (Rosia Montana, Sacaramb, Certej, Hondol-Carol, Craciunesti, Teascu, Cainel etc) asociate spatial si temporal cu zacaminte porphyry (mixt, low + high sulfidation) cu Cu-Cu (Au), in centre de intrudere calco-alcalina (Bolcana, Valea Tisei, Rovina, Rosia Poieni etc). Spatial, acestea sunt controlate probabil de zonele extensionale ale fracturilor de forfecare (decrosare) majore.

3.3. Perimetrele miniere închise

Nr. Crt	Exploatari miniere	Zăcăminte	Localizare	Stadiu
1	Barza	Aurifere	Hunedoara	Închise
2	Certej	Aurifere	Hunedoara	Închise
3	Rovina	Cuprifere	Hunedoara	Închise
4	Bolcana	Cuprifere	Hunedoara	Închise
5	Deva	Cuprifere	Hunedoara	Închise
6	Roșia Montană	Aurifere	Alba	Închise
7	Zlatna	Cuprifere	Alba	Închise
8	Stanija	Aurifere	Alba	Închise

Exploatarile miniere închise începând cu anul 1998 până în anul 2006, când au fost închise toate exploatările miniere din Muntii Apuseni cu excepția carierei de la Roșia Poieni, care a fost salvată de o explozie a prețului mondial al cuprului unde se mai desfășoară activitate si se exploatează minereu cuprifer și azi.

Zăcăminele aurifere și cuprifere care au fost exploatate din cele mai vechi timpuri până în urmă cu 15 ani.

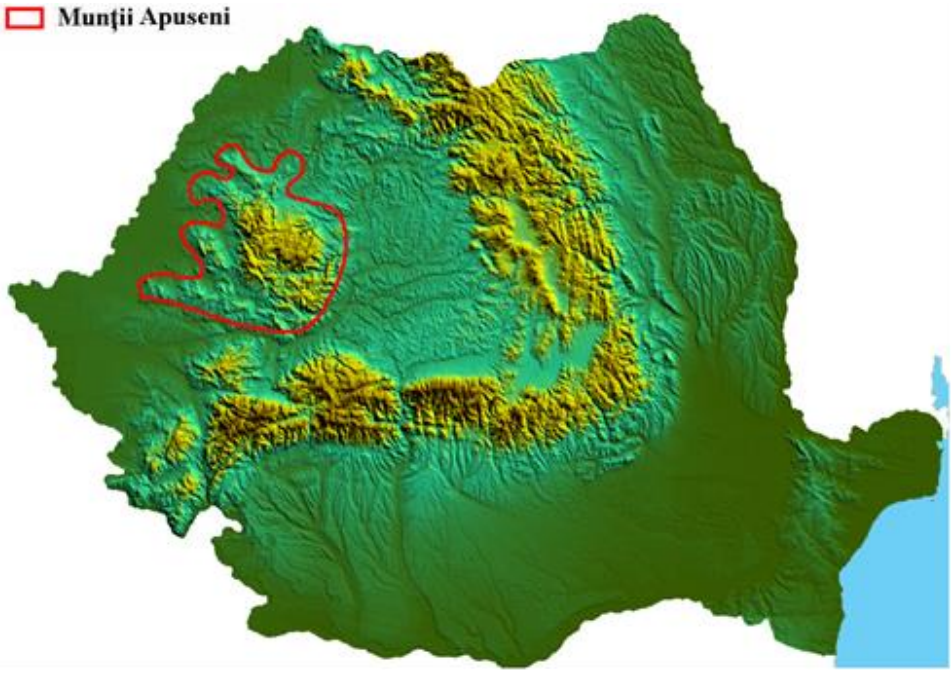


Fig. 2. *Harta României - Munții Apuseni de Sud*

Programul de închidere a exploatărilor miniere situate în Munții Apuseni, amplasat în județul Hunedoara cu zăcamine pe teritoriul localităților (Brad, Deva, Certej) și în judetul Alba pe teritoriul localităților (Roșia Montana și Zlatna), s-a datorat în mare parte cheltuielilor de extracție, preparare și prețul de vânzare scăzut al concentratelor obținute în urma prelucrări minereului.

4. Descrierea impactului asupra mineritului

Evaluarea impactului asupra mediului după închiderea exploatărilor miniere, a fost monitorizat prin programul tehnic de dezafectare sau conservare a exploatării, ce va include şi programul de monitorizare a factorilor de mediu postînchidere. În cazul companiilor şi societăţilor naţionale miniere, programul va fi aprobat în prealabil de ministerul de resort. Procedura cadru care a stat la baza închideri exploatarilor miniere a fost Legea Minelor nr. 85/2003 si H. G. in conformitate cu prevederile O.U.G. nr.60/2001.

4.1. Impactul economic

O problemă cu care se confruntă fostele comunități miniere este faptul că ele duc lipsă de capital antreprenorial care sa contribuie si/sau să initieze procesul de redezvoltare a zonelor. În unele localități s-au accesat fonduri europene pentru a încerca o dezvoltare a zonei, dar nu se poate ajunge la nivelul unei exploatări miniere care au existat. Majoritatea populației cu pregătire de specialitate a migrat spre alte zone unde a încercat o nouă activitate prin recalificare sau nu.

Astfel multe zone a căror dezvoltare s-a bazat pe minerit, se confruntă în prezent cu un declin datorită scăderii substanţiale a veniturilor realizate.

4.2. Impactul social

Localitățile miniere din Munții Apuseni, după aproximativ 22 de ani de cand a început închiderea mineritului, mineri (ortaci) nu au reușit să gasească alte modalități de a prospera. Pentru traiul zilnic cei care nu au reusit să ajunga la varsta pensionarii au plecat în alte locuri pentru a reuși să-și asigure existența zilnică.

Impactul social asupra populației din zonele unde au fost minele, se poate observa după cum se prezintă in ultima perioada, în presă si televiziune, o populație îmbatrânită și bolnavă datorită bolilor profesionale (silicoza, fibroza si bolile cardiovasculare).

Niciunul din programele implementate în încercarea de a atenua efectele disponibilizărilor de personal nu a avut efectele scontate, iar condițiile sociale sunt mult rămase în urmă față de cerințele perioadei în care ne aflăm. Restructurarea sectorului minier a influențat semnificativ dezvoltarea socială și economică a zonei, impactul fiind considerabil atât la nivel social cât și la nivelul activităților economice conexe desfășurate în zonele miniere.

5. Monitorizarea

Monitorizarea mineritului a urmat prin diverse programe de reabilitare a zonelor, in valoare de multe milioane de euro. Unele exploatari au fost inchise, cu respectarea unor norme de mediu de baza, dar altele au ramas la fel ca atunci cand s-a oprit activitatea.

Programul de monitorizare a cuprins obiectivele generale şi specifice, măsurile şi acţiunile de monitorizare pentru evaluarea stării de securitate şi siguranţă a construcţiilor realizate în vederea menţinerii parametrilor proiectaţi pentru factorii de mediu din aria geografică în care se găsește amplasată mina, cariera si halda de steril închisă.

Pentru monitorizarea fostelor exploatarii miniere s-au menţinut un număr de angajaţi care execută lucrările legate de aeraj, evacuare şi tratare a apelor, precum şi alte lucrări specifice menţinerii în stare de funcţionare a unor galeriilor din reţeaua generală de aeraj şi de evacuare a apelor.

6. Concluzii

Autoritatile din fostele localitati miniere spun ca relansarea mineritului ar putea determina revitalizarea economica a zonei. Cu toate promisiunile lansate de politicieni, reluarea exploatarii metalelor pretioase din Apuseni este, in prezent, imposibila. Statul nu isi permite sa investeasca miliarde de euro pentru a aduce tehnologie nepoluanta, iar proiectele private initiate pana in prezent nu au demonstrat ca vor sa ajute comunitatile locale, in afara doar de a aduce profit asa-zisilor investitori.

Pentru a continua mineritul în Munții Apuseni cu o dezvoltare durabilă in industria minieră (extragere și prelucrarea) este necesar să investigăm cu metode moderne de cercetare geologică pentru delimitarea unui zăcământ.

În concluzie, se estimeaza ca activitatile din cadrul lucrarilor de inchidere si ecologizare a minelor din Munții Apuseni, au produs un impact direct, de intensitate medie/minima, pe termen scurt, zonal, asupra factorilor de mediu: apa, aer si sol, subsol, vegetatie, fauna, asezari umane care este situat in limitele admise de normativele specifice.

De asemenea, au fost realizate și lucrarile de inchidere si ecologizare, asupra biodiversităţii din situl Natura 2000-ROSCI 0324, care au fost cuprinse în trecut in acele zone, cu un impact direct, semnificativ, temporar, zonal, dar de intensitate redusă si fara a produce dezechilibre majore.

În urma celor prezentate este lăsat la latitudinea omenirii să hotărască dacă resursele minerale sunt benefice exploatarii sau conservarii.

Bibliografie

1. Legea Minelor nr. 85/2003.
2. Legea protecţiei mediului nr. 137/1995, cu modificările şi completările ulterioare.
3. OUG nr. 98/1999 privind protecţia socială a salariaţilor ale căror contracte individuale de muncă vor fi desfăcute prin concedieri colective cu modificările ulterioare si O.U.G. nr.60/2001 privind achiziţiile publice.
4. Legea Apelor nr. 107/1996, cu modificările şi completările ulterioare.

SITUAȚII DE URGENȚĂ - RISCURI

Autor: Mihaela STOICESCU[1]
mihaelastoicescu@gmail.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Mihai POPESCU-STELEA**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Ingineria Securităţtii în Industrie, anul III și Managementul Securității și Sănătătii în Muncă, anul II*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:
În România, după anul 2004, managementul prevenirii și gestionării situațiilor de urgență beneficiază de un sistem legislativ și instituționalizat, menit să asigure, în mod unitar și profesionist, apărarea vieții și sănătății populației, mediului, valorilor materiale și culturale importante, pe timpul producerii unor situații de urgență cât și restabilirea rapidă a stării de normalitate. Managementul situațiilor de urgență înseamnă aplicarea unor politici, proceduri și practici având ca obiective identificarea, analiza, evaluarea, tratarea, monitorizarea și reevaluarea riscurilor în vederea reducerii acestora astfel încât comunitățile umane și cetățenii să poată trăi și muncii în condiții optime. Prezenta lucrare abordează problematica situațiilor de urgență și a riscurilor aferente, pe principalele categorii evidențiate în literatura de specialitate.
Cuvinte cheie:
Risc, hazard, situație, urgență, apărare

1. Introducere

Prevenirea situațiilor de urgență este o componentă a sistemului de securitate națională și reprezintă un ansamblu de activități specifice cu caracter tehnic și operativ, planificate și executate pentru reducerea riscurilor de producere a dezastrelor în scopul protejării vieții, bunurilor și mediului (Băbuț și Popescu-Stelea, 2020).

În secțiunile următoare sunt prezentate principalele catergorii de riscuri care pot să apară în situații de urgență și impun managementul eficient al acestora.

2. Riscurile naturale

În literatura de specialitate conceptul de risc natural este definit ca „o funcţie a probabilităţii apariţiei unei pagube şi a consecinţelor probabile, ca urmare a unui anumit eveniment, fiind înţeles ca măsură a mărimii unei „ameninţări” naturale” (Lorinț, 2019).

Acestea se referă la evenimente cauzate de fenomene meteorologice periculoase – ploi, ninsori abundente, îngheț, secetă, caniculă, furtuni, cutremure, alunecări și prăbușiri de teren, ce se pot manifesta în limite normale tinzând către pericol.

Statistici recente redau un tablou terifiant al pierderilor datorate dezastrelor naturale. Luând în considerare doar intervalul cuprins între anii 2000-2012, prin publicațiile Organizației Națiunilor Unite (ONU) – respectiv prin rapoartele grupului de lucru în domeniu (United Nations Office for Disaster Risk Reduction - UNISDR) au fost raportate 1,2 milioane de decese, 2,9 miliarde de persoane afectate în total de manifestări ale hazardului natural și 1,7 mii de miliarde de US$ pagube materiale (UNISDR, 2013).

Anul 2010 este astfel unul dintre anii cu cele mai multe victime datorate catastrofelor naturale din ultimele două decenii, potrivit raportului ONU privind catastrofele naturale din data de 24.11.2011 (citat în Lorinț, 2019).

Considerat ca un an al extremelor, cele 373 de catastrofele naturale ce au avut loc în anul 2010, au făcut 304.812 de victime în lume. Aceste dezastre au generat totodată 255.000.000 de sinistraţi, dintre care 178.000.000 din cauza inundaţiilor.

Aceeași sursă precizează că numai cutremurul din Haiti (12 ianuarie 2010) a făcut cca.222.000 de victime.

Valul de căldură estivală din Rusia, a costat viaţa a peste 55.000 de persoane.

Pierderile economice au atins 138 mld. de US$, din care 30 de mld. de US$ doar în urma seismului din Chile (27 februarie 2010)”

Sub aspect al pierderilor materiale, anul 2011 a fost de departe cel mai costisitor, înregistrându-se pagube de 371 de miliarde de US$ datorate în special cutremurului din Japonia.

Seceta din India și China anului 2002 au generat cele mai numeroase persoane afectate de un hazard, în vreme ce cutremurul haitian din 2010 a condus la un număr record de decese.

Hazardele pot fi de mai multe tipuri (Lorinț, 2019):

1. Hazarde naturale endogene/geologice, care se referă la acele manifestări care își au originea în interiorul globului terestru dar care își manifestă efectele și la suprafața acestuia. În această categorie intră:
   - hazardele vulcanice / vulcanii și activitatea vulcanică,
   - hazarde legate de cutremure.

2. Hazarde naturale exogene, care se referă la:
   - hazarde care afectează versanţii/geomorfologice: alunecările de teren, curgerile de noroi şi de grohotişuri, prăbuşirile, avalanşele, eroziunea de suprafaţă.
   - hazarde climatice: ciclonii tropicali şi tornadele, furtunile tropicale, uraganele, furtunile extratropicale, seceta şi deşertificarea, fulgerele şi tunetele, grindina, îngheţul şi bruma, depunerile de gheaţă.
3. Hazarde hidrologice şi oceanografice:
   - hazarde legate de inundaţii,
   - hazarde legate de valurile de vânt, valurile Tsunami, oscilaţia sudică EL NINO, ridicarea nivelului Oceanului Planetar, banchiza de gheaţă şi icebergurile.
4. Hazarde biologice, biofizice şi astrofizice:
   - epidemiile,
   - invaziile de insecte;
   - hazarde legate de foc;
   - hazarde astrofizice / căderea meteoriţilor.
5. Hazarde antropogene:
   - hazarde industriale,
   - hazarde legate de transporturi,
   - războaiele și accidentele nucleare.
6. Hazarde globale sistemice: tendința de încălzire a climei.
7. Hazarde globale cu efecte regionale: deșertificare și eroziunea solurilor.
8. Hazarde locale și punctuale: afectează suprafețe întinse pe continente (ciclonii, cutremurele etc.)

Diminuarea riscului asociat fenomenelor naturale la un nivel acceptabil necesită măsuri și acțiuni concretizate în strategii și programe de reducere a impactului, care depind de posibilitățile economice.

Activitatea de prevenire a situațiilor de urgență generate de riscuri naturale presupune un efort conjugat, implicând resurse umane și materiale deosebite. Această activitate, de prevenire, are în vedere influențarea caracteristicilor legate de vulnerabilitatea populației, bunurilor materiale și proprietății, prin măsuri și acțiuni de apărare.

3. Riscurile tehnologice

Acestea cuprind totalitatea evenimentelor negative care au drept cauză depășirea măsurilor de siguranță impuse de reglementări, ca urmare a acțiunilor umane voluntare sau involuntare, defecțiunilor componentelor sistemelor tehnice, eșecului sistemelor de protecție și, sunt asociate activităților industriale. Între evenimentele generatoare de situații de urgență pot fi menționate (Băbuț, 2019):

- accidente în industrie,
- accidente de transport,
- accidente nucleare,
- prăbușire de construcții,
- avarii,
- căderi de obiecte din atmosferă,
- muniție neexplodată.

Prevenirea accidentelor industriale reprezintă un aspect deosebit de important și presupune obiective concrete și responsabilități pentru toate componentele Sistemului de management al situațiilor de urgență.

Prevenirea accidentelor nucleare și a urgențelor radiologice, constă în identificarea și monitorizarea surselor potențial generatoare de urgențe radiologice, evaluarea informațiilor și analiza situației inițiale, elaborarea de prognoze, stabilirea variantelor optime pentru reducerea efectelor produse de radiații ionizante concomitent cu îmbunătățirea capabilității de a utiliza și a asigura managementul deșeurilor, al materialelor radioactive și al combustibilului nuclear, astfel încât să fie asigurată protecția sănătății oamenilor și protecția mediului.

Prevenirea accidentelor pe timpul transportului materialelor periculoase constituie o activitate de interes național și este reglementată prin legislația specifică, în conformitate cu acordurile internaționale la care țara noastră este parte.

Din punct de vedere al riscurilor tehnologice, activitatea de prevenire are drept obiectiv evitarea manifestării acestora prin aplicarea unor măsuri și acțiuni încă din etapa de proiectare, continuând în fazele de exploatare și dezafectare în condiții de siguranță.

4. Riscurile biologice

Aceste riscuri se referă la urmările negative cauzate de îmbolnăviri sau alte evenimente în legătură cu sănătatea și care afectează un număr mare de indivizi(oameni, animale, plante). Evenimentele generatoare de situații de urgență legate de riscurile biologice sunt (Băbuț, 2019):

- epidemii,
- epizootii,
- zoonoze.

Agenții biologici sunt microorganisme, inclusiv microorganisme modificate genetic, culturi celulare și endoparaziții umani , care sunt susceptibile să provoace infecție, alergie sau intoxicație.

Cultura celulară reprezintă creșterea in vitro a celulelor izolate din organisme multicelulare.

Microorganismul este o entitate microbiologică, celulară sau nu, capabilă să se reproducă sau să transfere material genetic.

Pentru orice activitate susceptibilă să prezinte risc de expunere la agenți biologici, trebuie determinată natura , nivelul și durata expunerii pentru a se putea evalua orice risc și pentru a se putea stabili măsurile ce trebuie luate pentru înlăturarea sau diminuarea riscului.

Agenții biologici pentru riscul infecțios sunt clasificați în patru grupe:

- grupa 1: fără patogenitate la om,
- grupa 2:cu patogenitate la om, prezintă pericol, cu propagare improbabilă în colectivitate și pentru care există profilaxie și/sau tratament eficace,
- grupa 3:cu patogenitate la om, prezintă risc, cu o posibilă propagare în colectivitate și pentru care există profilaxie și/sau tratament eficace,
- grupa 4:cu patogenitate la om, prezintă risc, cu risc ridicat de propagare în colectivitate și pentru care nu există profilaxie și/sau tratament eficace.

Acțiunea agenților biologici asupra oamenilor are ca principale efecte producerea următoarelor boli:

- infecții cauzate de virusuri, bacterii sau paraziți,
- alergii cauzate de mucegaiuri, praf, acarieni, etc.,
- cancer,
- efecte nocive asupra fetușilor.

Principalele căi de pătrundere a agenților biologici în organism sunt:

- prin inhalare,
- prin ingestie,
- prin leziuni ale pielii,
- prin membranele mucoaselor,
- accidental, prin mușcături ale animalelor și înțepături de insecte.

Valorile limită de expunere biologică obligatorii naționale se stabilesc pe baza evaluărilor științifice și a tehnicilor de măsurare disponibile, acestea reflectând factorii de utilitate pentru asigurarea sănătății și securității oamenilor.

Ca și masură de prevenire a expunerii la riscuri biologice, expunerea trebuie evitată sau diminuată prin înlocuirea unui agent biologic periculos cu un alt agent biologic nepericulos sau mai puțin periculos pentru sănătatea umană.

5. Riscurile de incendiu

Aceste riscuri sunt cele mai frecvente, producerea lor reprezentând o situație de urgență de tip special.

Incendiul este socotit un risc de gravitate mică, dar cu o frecvență de manifestare ce îi conferă un efect cumulat.

Incendiul este factorul determinant în dimensionarea construcțiilor și reprezintă o cerință esențială în proiectarea acestora.

Securitatea la incendiu este o preocupare majoră pentru fiecare comunitate și reprezintă managementul riscurilor specifice de incendiu la toate nivelurile , prin prevenirea incendiilor, protejarea populației și optimizarea intervenției.

Apărarea împotriva incendiilor constituie o activitate de interes public național, la care sunt obligate să participe autoritățile administrației publice centrale și locale, precum și toate persoanele fizice și juridice din România.

Astfel, se impune stabilirea unei strategii de apărare împotriva incendiilor, cu obiective și responsabilități clare pentru punerea în aplicare.

Prioritățile, în acest sens, sunt (Băbuț și Popescu-Stelea, 2020):

- reglementarea, avizarea, autorizarea , atestarea, controlul și organizarea apărării împotriva incendiilor,
- optimizarea avizării proiectelor pentru anumite categorii de construcții,
- implementarea codurilor de proiectare bazate pe performanță și a metodelor ingineriei securității la incendiu,
- operaționalizarea serviciilor publice voluntare pentru situații de urgență,
- înființarea, echiparea, dotarea și pregătirea serviciilor private pentru situații de urgență,
- planificarea și desfășurarea activităților de prevenire a incendiilor de către IGSU,
- elaborarea unei noi concepții privind statistica incendiilor,
- elaborarea unor metode de evaluare a riscului la incendiu,
- crearea unei culturi a prevenirii incendiilor prin informarea publicului asupra riscurilor existente și educarea populației cu privire la măsurile practice pe care le poate lua pentru reducerea vulnerabilității,
- crearea unei mentalități adecvate la nivelul comunităților locale prin angrenarea în acest efort a școlilor, organizațiilor, bisericii.

Din analizele statistice anuale realizate la nivel național de către Inspectoratul General pentru Situații de Urgență (IGSU), în țara noastră, peste 75% din ponderea incendiilor o reprezintă incendiile la gospodăriile populației. România se situează, anual, în media Uniunii Europene, înregistrând un număr de peste 200 de persoane decedate în incendii din cauza neglijenței lor, datorate lipsei culturii de securitate (IGSU, 2022).

În anul 2022, cele mai multe decese s-au înregistrat în rândul persoanelor de peste 70 de ani (125 persoane), ca urmare a incendiilor având drept cauze: echipamente sau aparate electrice defecte sau improvizate, focul deschis în

spații închise, instalații, jar, scântei de la sistemele de încălzire, mijloace de încălzire defecte, improvizate sau nesupravegheate pe timpul funcționării, coș, burlan de fum defect sau necurățat și cenușă, aspect ce conduce la concluzia necesității schimbării mentalității cetățenilor în vârstă, în privința importanței efectuării lucrărilor de întreținere, reviziilor periodice și reparării instalațiilor electrice și de încălzire, precum și a coșurilor de fum. Numărul cel mai mare de răniți (309 persoane) se înregistrează în rândul persoanelor cu vârste cuprinse între 26 și 55 de ani (IGSU, 2022).

În vederea prevenirii incendiilor în gospodăriile populației, IGSU atenționează că trebuie avute în vedere următoarele măsuri:

- nu se folosesc sobe şi alte mijloace de încălzire defecte, cu improvizaţii, supraalimentate cu combustibili sau nesupravegheate, precum şi aprinderea focului utilizându-se lichide inflamabile,
- nu se depozitează materiale combustibile în incinta centralei termice de la subsolul locuinței,
- se verifică periodic coşurile de evacuare a fumului,
- nu se utilizează aeroterme, radiatoare, calorifere electrice construite artizanal sau defecte,
- nu se folosesc siguranţe fuzibile supradimensionate prin înlocuirea cu liţă a fuzibilului calibrat,
- nu se așează sau păstrează butelii de gaze în apropierea oricăror surse de căldură,
- nu se folosesc butelii de gaze lichefiate fără regulatori de presiune, cu garnituri deteriorate ori cu furtunuri de cauciuc fisurate sau lărgite la capete,
- nu se folosește flacără pentru verificarea etanşeităţii buteliei, garniturilor, regulatorilor de presiune sau a furtunului sau conductei de gaz
- verificarea se face numai cu emulsie de apă cu săpun,
- nu se încălzesc cu flacără buteliile şi nu se folosesc culcate, răsturnate sau înclinate,
- nu se transvazează gazul din butelie în orice alte recipiente şi nu se folosesc butelii improvizate,
- nu se lasă mâncarea pe foc nesupravegheată,
- nu se lasă copii nesupravegheați în locuință, cu lumânări aprinse, sobe, plite şi/sau aparate electrice aflate în funcţiune.

6. Concluzii

Ciclul managementului situațiilor de urgență evidențiază existența a două mari domenii interconectate în care se desfășoară activități de reducere a riscurilor de dezastre: managementul riscurilor, care se desfășoară continuu și presupune identificarea, evaluarea, tratarea și monitorizarea riscurilor și managementul dezastrelor, care se desfășoară pe timpul și după producerea dezastrului, până la revenirea stării de normalitate.

De la constituirea Sistemului Național de Management a Situațiilor de Urgență, și până în prezent, autoritățile responsabile au făcut eforturi pentru a asigura prevenirea și gestionarea eficientă atât în cazul urgențelor curente care amenință sau afectează viața, cât și în situația producerii dezastrelor, sistemul fiind caracterizat printr-o responsabilitate distribuită inter-agenții.

Bibliografie:

1. Băbuț G.B., (2019), *Evaluarea și prevenirea expunerii lucratorilor la riscuri specifice*, Manual Universitar, Editura Universitas, Petroșani.
2. Băbuț G.B., Popescu-Stelea M., (2020), *Managementul situațiilor de urgență*, Manual Universitar, Editura Universitas, Petroșani.
3. Lorinț C.R., (2019), *Riscuri naturale*, Suport de curs, Universitatea din Petrosani, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie, Petroșani.
4. Popescu-Stelea M., (2022), *Evaluarea și prevenirea expunerii lucrătorilor la riscuri specifice*, Note de Curs, Facultatea de Mine, Universitatea din Petroșani.
5. Ministerul Afacerilor Interne, Inspectoratul General Pentru Situații de Urgență (IGSU, 2022), *Analiza situației operative 01.01.-31.12.2022.* https://www.igsu.ro/Resources/COJ/RapoarteStudii/Analiza%20operativa%2001.01-31.12.2022.pdf
6. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR, 2013), *Disaster Impacts 2000-2012.* http://www.preventionweb.net/files/31737_20130312disaster20002012copy.pdf

DETERMINAREA CONCENTRAȚIEI DE RADON ÎN AERUL DIN INTERIORUL UNEI CASE DIN MUNICIPIUL VULCAN ÎN SCOPUL VERIFICĂRII CERINȚELOR DE SECURITATE RADIOLOGICĂ

Autori: Andreea-Nicoleta ANDREI-STOI[1], Adriana CISMAȘ (RAȚĂ)[1]
nicoletastoi26@gmail.com

Coordonatori: Prof. univ. dr. fiz**. Aurora STANCI[2]**, Șef lucr. dr. ing. **Andreea Cristina TATARU[3]**

[1]Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializare: Ingineria Securității în Industrie, anul I
[2]Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management, Ingineria Mediului si Geologie
[3]Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, Departamentul de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi

Rezumat:
Radonul din aer provine preponderent din sol, ca atare conținutul de radon al spațiilor de locuit depinde de calitatea solului, mai precis de conținutul de uran al solului. Contează originea solului, structura, umiditatea (zăpada, ploile abundente scad curgerea radonului din sol). Contează şi distanta locuinței de sol. Determinarea radiaților radon se face în trei scopuri și anume cunoașterea nivelului de radioactivitate din sol, evaluarea expunerii omului la radiații și stabilirea măsurilor pentru refacerea ecologică a zonelor cu radioactivitate crescută. În această lucrare ne propunem să prezentăm rezultatele obținute în urma determinării de radon din interiorul unei case din Municipiul Vulcan în scopul verificării conformității cu cerința referitoare la nivelul de referință stabilit conform art. 66 din Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică

Cuvinte cheie:
Concentrații radon, locuințe, radioactivitate

1.Introducere

Planul național de acțiune la radon, adoptat de Guvernul României abordează riscurile pe termen lung rezultate din expunerile la radon în locuințe, în clădirile cu acces public şi în locurile de muncă pentru orice sursă de pătrundere a radonului, fie că este vorba de sol, de materiale de construcții sau de apă. Sunt identificate, pe baza măsurătorilor de radon și a distribuției concentrației activității radonului din aerul de interior, zonele în care concentrația de radon, ca medie anuală, într-un număr semnificativ de clădiri, depășește nivelul național de referință stabilit.

Determinarea concentrației de radon are ca și scop următoarele:

- necesitatea cunoașterii evoluției calității factorilor de mediu în scopul stabilirii și impunerii măsurilor de protecție, conservare, retehnologizare și verificare a eficienței măsurilor luate.
- necesitatea grupării, selectării și ordonării informațiilor și a corelării acestora cu informații de altă natură.
- necesitatea obținerii de informații comparabile cu informațiile la scara regională sau globală pentru utilizarea lor în cadrul unor programe proprii sau în cadrul unor programe internaționale (climatul mondial, stratul de ozon, etc.).
- necesitatea cunoașterii și evaluării rapide a situației în cazuri de accidente sau incidente antropice.
- necesitatea dezvoltării bazei de cunoștințe pentru stabilirea unor acțiuni de protecție a mediului și de reconstrucție ecologica. Monitoringul mediului corespunde unei cerințe obiective de obținere a unei imagini pertinente, de ansamblu, asupra stadiului la un moment dat și al tendinței de evoluție a calității mediului.

2. Radiațiile radon

Radonul este un gaz natural radioactiv care se găsește în scoarța terestră. Radonul face parte dintr-un lanț lung de descompunere radioactivă care începe cu uraniul, prezent în roci și în sol de când s-a format Pământul. Radonul nu poate fi perceput de oameni, întrucât este incolor și inodor, dar poate fi măsurat datorită radioactivității sale. Gazul radon este absorbit în interiorul locuințelor din sol. În unele locuințe se înregistrează concentrații mari de radon, în special în zonele cu o cantitate mai mare de uraniu natural în sol și în roci. De asemenea, radonul poate fi prezent în materialele de construcții și în apa potabilă, dar, în majoritatea cazurilor, acestea determină o expunere la radiații mai mică decât radonul din sol (figura 1).

Expunerea la radon crește riscul de cancer pulmonar. Riscul suplimentar de expunere este proporțional cu concentrația de radon din aerul respirat și cu durata expunerii la radon.

Datorită diferențelor dintre temperatura din interior și cea a solului, mai ales pe timp de iarnă, radonul din sol se va deplasa în mod natural spre interiorul locuințelor, concentrându-se în încăperile închise.

Acumularea radonului în interiorul clădirilor este o consecință a progresului tehnologic. Lucrările de izolație, geamurile închise etanș, aerisirea precară a încăperilor conduc la creșterea neobservabilă a concentrației de radon în interior.

Radonul din locuințe necesită o atenție specială deoarece prezența sa peste anumite limite poate afecta viața. Toate locuințele sunt afectate de radon. Concentrațiile de radon pot varia în limite foarte largi.

Există anumiți factori care pot să afecteze concentrația de radon din interior.

- caracteristicile solului: concentrația de radon este dependentă de conținutul de uraniu din sol, respectiv de permeabilitatea solului;
- tipul construcției: modul în care este proiectată casa, suprafața de contact cu solul, prezența fisurilor în pereți sau podea afectează concentrația de radon din interior;
- stilul de viață: aerisirea frecventă a camerelor, utilizarea unităților de aer condiționat au un impact puternic în reducerea concentrației de radon în interior;
- clima: variațiile meteorologice (temperatură, vânt, umiditate, presiune) pot afecta cantitatea de radon care migrează în aerul din locuințe.

Studiile realizate arată că, în România, sunt 16 județe unde nivelul concentrației de radon poate produce probleme în locuințe. În plus, materialele de construcție cumpărate din aceste zone pot fi mai contaminate decât în alte zone.

Cele 16 județe sunt Alba, Arad, Bihor, Bistriţa-Năsăud, Braşov, Caraş-Severin, Cluj, Covasna, Harghita, Hunedoara, Maramureș, Mureș, Sibiu, Sălaj, Satu Mare şi Timiș. Transilvania, în general, este zona cea mai expusă la creșteri ale radonului din aer, dar şi marile aglomerații urbane: Bucureşti, Iaşi, Timisoara, Constanţa şi Braşov.

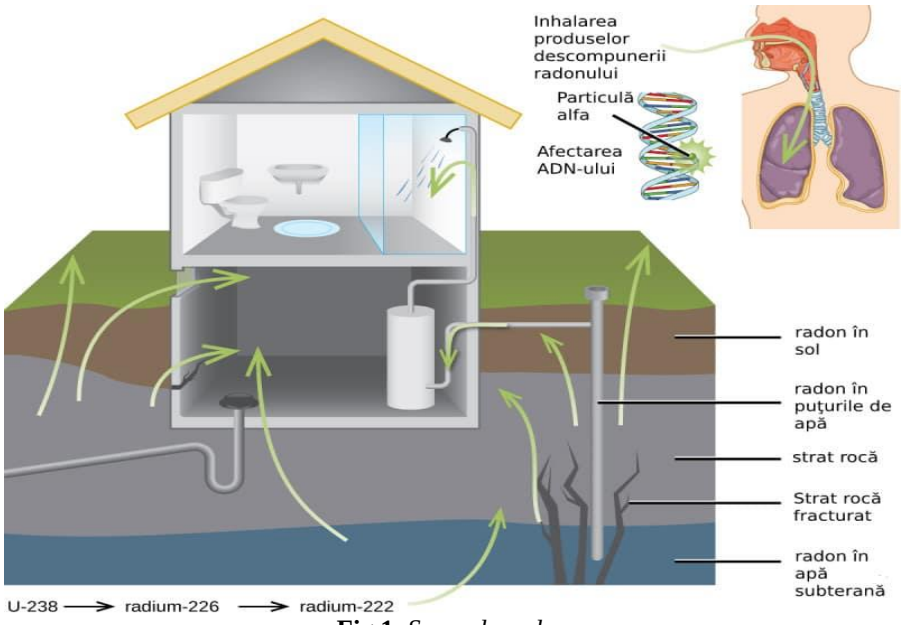


Fig.1. *Surse de radon*

Nivelurile ridicate de radon din clădiri pot fi reduse prin diferite acțiuni corective. O abordare se bazează pe prevenirea pătrunderii radonului în interior prin izolare în combinație cu manipularea presiunii aerului din interior. De asemenea, ar trebui să se acorde atenție modernizării termice a clădirilor existente, deoarece ratele scăzute de ventilație scad calitatea generală a aerului din interior și pot creste nivelul de radon.

3. Determinarea concentrației de radon

Pentru a studia nivelul de radon dintr-o zonă este nevoie să se realizeze o monitorizare a nivelului de radon.

Determinarea concentrației de radon a mediului se face în trei scopuri și anume cunoașterea nivelului de radioactivitate din mediu, evaluarea expunerii omului la radiații și stabilirea măsurilor pentru refacerea ecologică a zonelor cu radioactivitate crescută. În această lucrare ne propunem să prezentăm rezultatele obținute în urma monitorizării nivelului de radioactivitate a aerului dintr-o casa amplasată în Municipiul Vulcan în vederea stabilirii nivelului de radioactivitate de mediu în această zonă.

Municipiul Vulcan (figura 2) este un municipiu în județul Hunedoara, Transilvania, România, format din localitățile componente Dealu Babii, Jiu Paroșeni și Vulcan (reședința). Are o populație de 22.906 locuitori (2011). Este a doua localitate a Văii Jiului ca mărime, după municipiul Petroșani, și este traversat de la vest la est de râul Jiul de Vest.

Fig. 2. *Municipiul Vulcan*

Pentru realizarea monitorizării radioactivității în municipiul Vulcan au fost realizate măsurători pe o perioadă de 20 zile. Detectorul a fost amplasat într-o casă situate în zona Jiu-Paroșeni. (figura 3) Senzorul a fost amplasat în două locații diferite din interiorul casei, ferit de razele soarelui. Monitorizarea s-a realizat în perioada 04.04.2023 – 24.04.2023.

Fig. 3. *Amplasarea casei unde s-au realizat măsurătorile*

Măsurătorile au fost realizate cu ajutorul detectorului de radiați radon Airthings Wave Plus. Radioactivitatea naturala la diverse surse poate fi măsurată cu exactitate. Airthings Wave Plus este utilizat pentru controlul impactului radiațiilor ionizante la domiciliu și la locul de muncă. Senzorul monitorizează nivelul radonului, CO_2, umiditate, temperatură, substanțe chimice în aer (COV) și presiune. (figura 4)

Fig. 4. *Senzorul Airthing Wave Plus*

Pentru a putea observa mai bine nivelul de concentrație radioactive prezente în locuință, am decis să amplasăm detectorul timp de 12 zile în beci, iar apoi timp de 8 zile în altă cameră pentru a putea observa variația nivelului de radon.

Conform normelor CNCAD valorile pentru radon sunt după cum urmează:

- >100 Bq/m^3– nivel acceptabil
- Intre 100 și 200 Bq/m^3 nivel de acționare
- <200 Bq/m^3 nivel de avertizare

Valorile obținute în urma monitorizării pot fi influențate de prezenta radonului în sol, nivelul de izolare a podelelor sau a materialelor de construcții folosite.

În figura 5, respectiv figura 6 sunt prezentate graficele rezultate în urma monitorizării nivelului de radon în cele două încăperi.

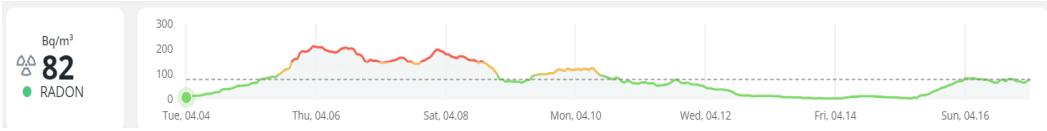


Fig.5. *Radonul din beci*

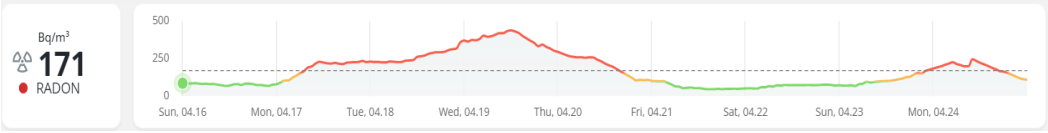


Fig.6. *Radonul din camera*

În urma monitorizării nivelului de radon în casa amplasata în Jiu Paroșeni se poate observă că nivelul de radon din beci este în limitele acceptabile ale nivelului de radon. De menționat este faptul că beciul nu este o încăpere închisă ermetic, în care ventilația se face prin ușa care nu se închide ermetic.

Valoare mai mare a nivelului de radon a fost înregistrată în cameră unde datorită tehnologiilor de izolare nivelul de aerisire este mai scăzut, aerisirea făcându-se doar la deschiderea ferestrelor sau a ușilor.

În vederea reducerii nivelului de radon din cameră este necesară o aerisire mai bună a încăperilor.

4. Concluzii

Radonul este un gaz natural radioactiv care se găsește în scoarța terestră.

Radonul din locuințe necesită o atenție specială deoarece prezența sa peste anumite limite poate afecta viața. Toate locuințele sunt afectate de radon. Concentrațiile de radon pot varia în limite foarte largi.

Există anumiți factori care pot să afecteze concentrația de radon din interior precum: caracteristicile solului, tipul construcției, stilul de viață, clima: variațiile meteorologice.

Conform normelor CNCAD valorile pentru radon sunt după cum urmează: >100 Bq/m^3– nivel acceptabil, între 100 și 200 Bq/m^3 nivel de acționare, <200 Bq/m^3 nivel de avertizare.

În urma monitorizării nivelului de radon în casa amplasata în Jiu Paroșeni se poate observă că nivelul de radon din beci este în limitele acceptabile ale nivelului de radon.

Valoare mai mare a nivelului de radon a fost înregistrată în cameră unde datorită tehnologiilor de izolare nivelul de aerisire este mai scăzut, aerisirea făcându-se doar la deschiderea ferestrelor sau a ușilor.

În vederea reducerii nivelului de radon din cameră este necesară o aerisire mai bună a încăperilor.

Bibliografie:

1. Simion G.C., (2012), *Monitorizarea și controlul factorilor de mediu*, Ed. MatrixRon, ISBN 978-973-755-852-7. 3.
2. Tataru A.C., Stanci A., (2021), *Protecția mediului, Îndrumător de laborator și lucrări practice*, Ed. UNIVERSITAS, ISBN 978-973-741-799-2
3. ***, *Despre Radon – Radon Air*, https://www.radon-air.ro/despre-radon/
4. ***, https://www.iaea.org/newscenter/news/what-is-radon-and-how-are-we-exposed-to-it
5. ***, *Monitoringul mediului. Necesitati, obiective, structura,* https://www.creeaza.com/legislatie/administratie/ecologie-mediu/Monitoringul-mediului-Necesita814.php

IMPACTUL METODOLOGIEI 5S ASUPRA PERFORMANȚEI ÎNTREPRINDERILOR DE PRODUCȚIE

Autor: Iulia-Maria ZEIC[1]
zm.iulia@gmail.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Raluca DOVLEAC**[2]

[1]*Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria şi managementul calităţii, anul IV*
[2]*Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management şi Inginerie Industrială*

Rezumat:

Metodologia 5S este o metodă de organizare și îmbunătățire a locului de muncă, dezvoltată în Japonia și care constă din cinci principii cheie: sortare, aranjare, strălucire, standardizare și susținere. Aplicarea acestor principii poate duce la reducerea dezordinii, îmbunătățirea siguranței și crearea unui flux de lucru mai eficient. Standardizarea procedurilor poate ajuta la reducerea erorilor și la creșterea calității, ceea ce duce la mai puține defecte și mai puține deșeuri. În general, 5S oferă o bază pentru îmbunătățirea continuă și succesul unei companii și este un instrument important pentru companiile care doresc să crească eficiența, productivitatea și siguranța la locul de muncă.

În cadrul prezentei lucrări am realizat o analiză a modului în care metodologia 5S a fost implementată de către o companie care are ca obiect de activitate prelucrarea lemnului, din Nagpur, India. Am urmărit să evidențiez nu doar rezultatele obținute de către compania analizată dar și etapele procesului de implementare.

Cuvinte cheie:

Reducerea pierderilor, creșterea productivității, întreprindere, 5S, producție

1. Introducere

Din ce în ce mai multe întreprinderi încep să utilizeze metode şi instrumente cu scopul îmbunătăţirii continue a calităţii produselor, astfel cerinţele clienţilor să fie satisfăcute în condiţii de profitabilitate. Am ales ca şi subiect al lucrării modul în care metoda 5S poate fi aplicată şi rezultatele acesteia. Metodologia a fost dezvoltată pentru a ajuta la îmbunătățirea calității, eficienței și siguranței în mediul de producție, fiind dezvoltată de către compania Toyota. Această metodă este de origine japoneză şi are ca și obiectiv organizarea spațiului de muncă cu scopul de a crește productivitatea întreprinderii și de a reduce pierderile.

Metodologia 5S este un set de principii de management al calității care ajută la organizarea și îmbunătățirea locului de muncă. Prin aplicarea celor cinci principii-cheie - sortare, ordonare, curățare, standardizare și disciplină - se poate reduce dezordinea și riscul de accidente, se pot îmbunătăți fluxurile de muncă și se poate crește eficiența. Semnificaţia celor 5S este reprezentată în tabelul 1.

Tabelul 1. *Elementele metodologiei 5S*

1S	SEIRI	Sortare	A se păstra doar obiectele necesare, aruncând rebuturile.
2S	SEITON	Sistematizare	A face obiectele importante ușor de găsit
3S	SEISO	Strălucire	A se realiza curățenie regulat
4S	SEIKETSU	Standardizare	A stabili standarde, ce înseamnă un loc de muncă curat, cum se menține acesta.
5S	SHITSUKE	Instruirea autodisciplinei	A disciplina angajații să adopte acest nou standard impus.

2. Studiul celor 5 paşi ai metodei 5S

2.1. Sortare (Seiri)

Sortarea este primul pas care se referă la înlăturarea surplusului de obiecte din spațiul de lucru care nu sunt necesare pentru continuarea imediată a operațiilor. În acest nivel, se decide ceea ce este cu adevărat necesar și ce nu. Orice obiect sau unealtă care nu sunt justificate sau nu se află la locul lor trebuie să fie documentate. O eticheta roşie reprezinta o hârtie ataşată de un obiect care este nefolositor. Obiectele care poartă această etichetă vor fi depozitate temporar până se vor lua măsuri în legătură cu ce este de făcut cu ele mai departe.

2.2. Sistematizare (Seiton)

Al doilea pas în implementarea 5S este de a lua lucrurile depozitate și a le pozitiona acolo unde sunt cel mai de folos. Muncitorii sunt încurajați sa pozitioneze uneltele la îndemână pentru a fi mai ușor de văzut și folosit. Este recomandat să se facă poze înainte și după implementarea acestui pas pentru vedea diferenţele și a explica punctele benefice ale acestui pas.

2.3. Strălucire (Seiso)

Odată ce lucrurile nefolositoare au fost aruncate și sortarea și ordonarea s-au finalizat, este timpul pentru faza de igienizare. Este necesar să fie alese standardele de curățenie din cadrul spațiului de lucru. În aceasta faza se ordonează mediul și se repară echipamentul și componentele de construcție. Obiectivul este unul simplu, acela de a elimina cauzele risipei, mizeriei și degradării mașinăriilor și de a curăţa spațiul de lucru.

2.4. Standardizare (Seiketsu)

După organizarea și curățarea ariei de productie, este necesară întreținerea acesteia. Această fază cere ca îmbunătățirile rezultate din cele 3 faze anterioare să fie menținute. De aceea, organizațiile dezvoltă proceduri de standardizare, reguli și așteptări de la personal pentru menținerea spațiului.

2.5. Menținere şi autodisciplină (Shitsuke)

Beneficiile celor 4 faze de mai sus sunt puternice, vizibile și ușor de măsurat, dar fără disciplină, nu se vor putea menține. În viaţa de zi cu zi, disciplina este necesară pentru ne ajuta să ne atingem obiectivele. Disciplina și motivaţia merg mână în mână pentru realizarea scopurilor. De aceea, este important ca fiecare angajat să înțeleagă importanţa metodei 5S și să o aplice activ în fiecare zi pentru ca aceasta să devină un obicei.

3. Avantajele metodei 5S:

Principalele avantaje ale implementării metodei 5S în cadrul unei întreprinderi sunt:

1. Creşterea productivității:
   - scade timpul de staționare a maşinilor, oamenilor;
   - creşte calitatea produsului şi a procesului.
2. Reducerea costurilor.
   - reducerea stocurilor (seiri, seiton);
   - prevenirea aşezării greşite a obiectelor (seiri, seiton);
   - prevenirea pierderilor de ulei, aer, energie, materiale, produse (seiri, seiton).
3. Protecția muncii:
   - eliminarea locurilor periculoase (seiso, seiton);
   - îmbunătățirea condițiilor de muncă (seiso, seiketsu);
   - eliminarea cauzelor accidentelor de muncă și rănilor (seiso, seiketsu);
   - reducerea greşelilor datorate neglijenței (shitsuke);
   - respectarea regulilor (shitsuke).
4. Motivarea personalului, prin:
   - relații interumane mai bune (shitsuke);
   - eliminarea cauzelor accidentelor de muncă și rănilor (seiso, seiketsu);
5. Întreținerea:
   - întreținerea şi îmbunătățirea instalațiilor anexe şi a capacității lor (seiri, seiton);
   - curățarea şi verificarea punctelor critice ale instalațiilor (seiso, seiketsu).
6. Eficiența:
   - utilizarea eficientă a spațiului (seiri, seiton);
   - eliminarea căutărilor inutile sau risipei (seiri, seiton);
   - curățarea şi verificarea punctelor critice ale instalațiilor (seiso, seiketsu).

4. Dezavantajele metodei 5S

Un prim dezavantaj îl reprezintă reticența oamenilor la schimbare, de aceea personalul va trebui să fie instruit pentru a accepta aceasta metodă.

Pe lângă efortul propriu zis de a implementa aceasta metodă, va exista o perioada de timp alocată discuțiilor cu angajații pentru a-i face să înțeleagă de ce este nevoie de o astfel de tehnică, care sunt avantajele acesteia.

Pentru ca aceasta metodă să funcționeze, este nevoie ca întreg personalul să colaboreze. Fiecare angajat din cadrul companiei va trebui să fie înștiințat.

Implementarea celor 5S trebuie să se realizeze gradual și obligatoriu în ordinea de seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke. Aceasta va necesita să fie monitorizată continuu și are nevoie ca toți angajații să-și ofere interesul.

5. Modalități de implementare ale metodei 5S:

În figura 1 este reprezentat model de implementare a metodologiei 5S utilizat de o companie al cărei obiect de activitate este prelucrarea lemnului din Nagpur, India. Aceştia au ales să aplice paşii în ordine, aşa cum este recomandat de fel.

S-a început cu studiul literaturii de specialitate, documentarea propriu-zisă asupra a ce înseamnă 5S, cum se aplică, care sunt avantajele și dezavantajele acesteia. Pe urmă, fiecare pas a fost abordat în ordine, sortare, sistematizare, standardizare, strălucire şi menţinere. Ca ultimi paşi, după ce rezultatele s-au făcut clare, au fost trase concluzii pe baza acestora pentru a afla dacă implementarea 5S a fost cu adevărat benefică organizaţiei.

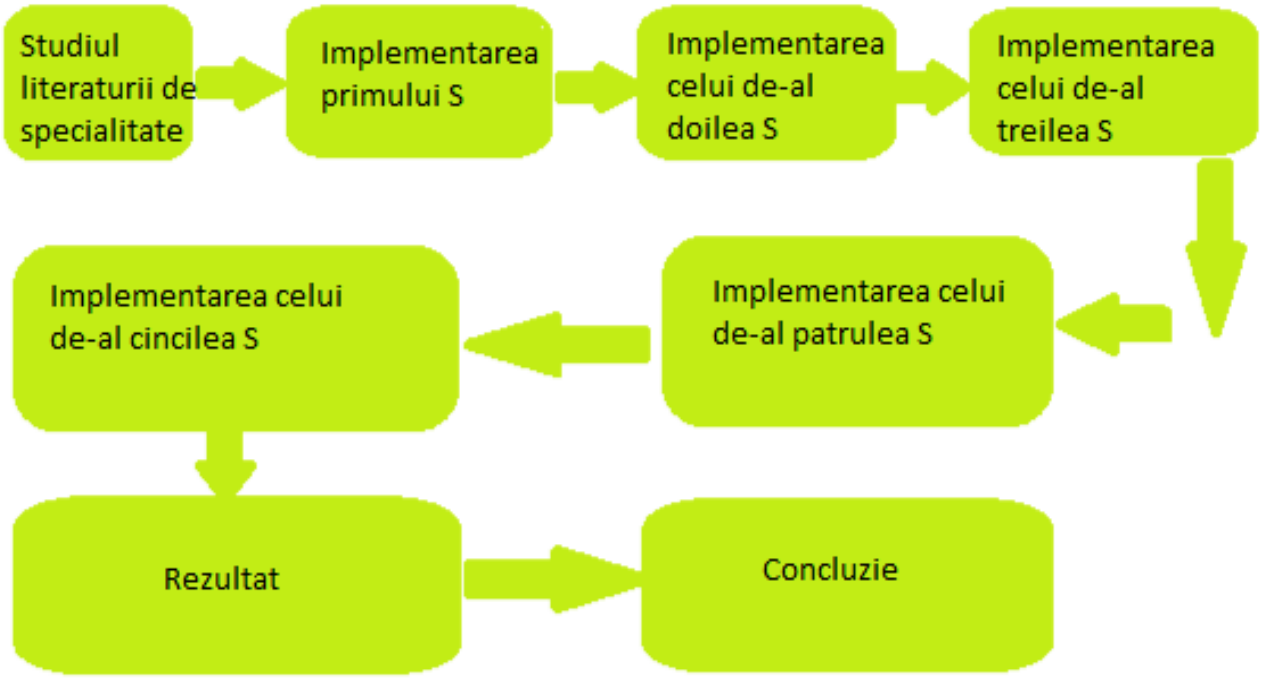


Fig. 1. *Model de implementare a metodologiei 5S*

6. Rezultatele implementării metodei 5S la C. B Industry Plant, Nagpur

În figurile de mai jos sunt reprezentate schematic modul în care era organizat spațiul de lucru înainte şi după implementarea 5S.

6.1. Design aspect vechi înainte de punerea în aplicare 5S:

După cum se vede în figura 3, înainte de punerea în aplicare a metodei 5S, mașinăriile, depozitele și deșeurile sunt împrăștiate. Acest lucru este un factor care reduce eficiența muncii lucrătorilor și prin urmare, nevoia de modificare a întregii structuri este una urgentă. Acest lucru a fost făcut posibil cu ajutorul tehnicilor 5S și a contribuțiilor de lucru aferente.

6.2. Design nou după aplicarea metodei 5S:

După cum se arată în figura 4, spaţiul a fost reorganizat conform tehnicilor 5S. Se observă cum în figura nouă totul este bine organizat şi gândit în aşa fel încât spaţiul de transportare al materialelor să fie redus, la fel şi cel de căutare al acestora pentru a creşte productivitatea şi moralului la nivel de echipă.

Diferenţa dintre aspectul vechi şi cel nou este una foarte vizibilă, discrepanţa dintre acestea fiind una mare. În figura 3 aranjamentul spațiului de lucru nu are un sens logic, totul este dezordonat. Spre deosebire de schema veche, cea din figura 4 urmează o structură logică a procesului de producție, fiind marcat fiecare pas în funcție de ordinea de parcurgere, de la 1 la 9.

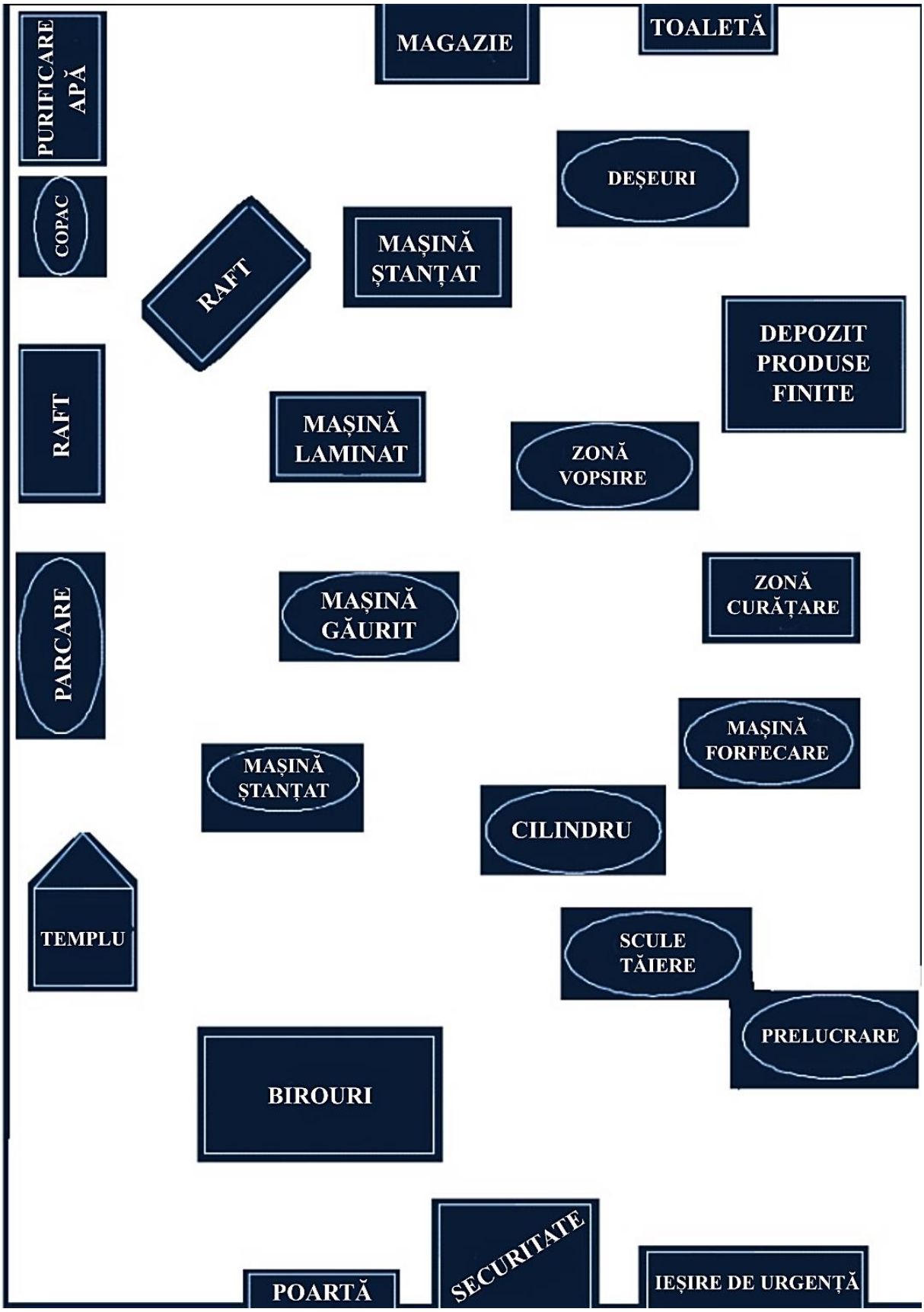


Fig. 3. *Schemă de amplasare înainte de implementarea 5S*

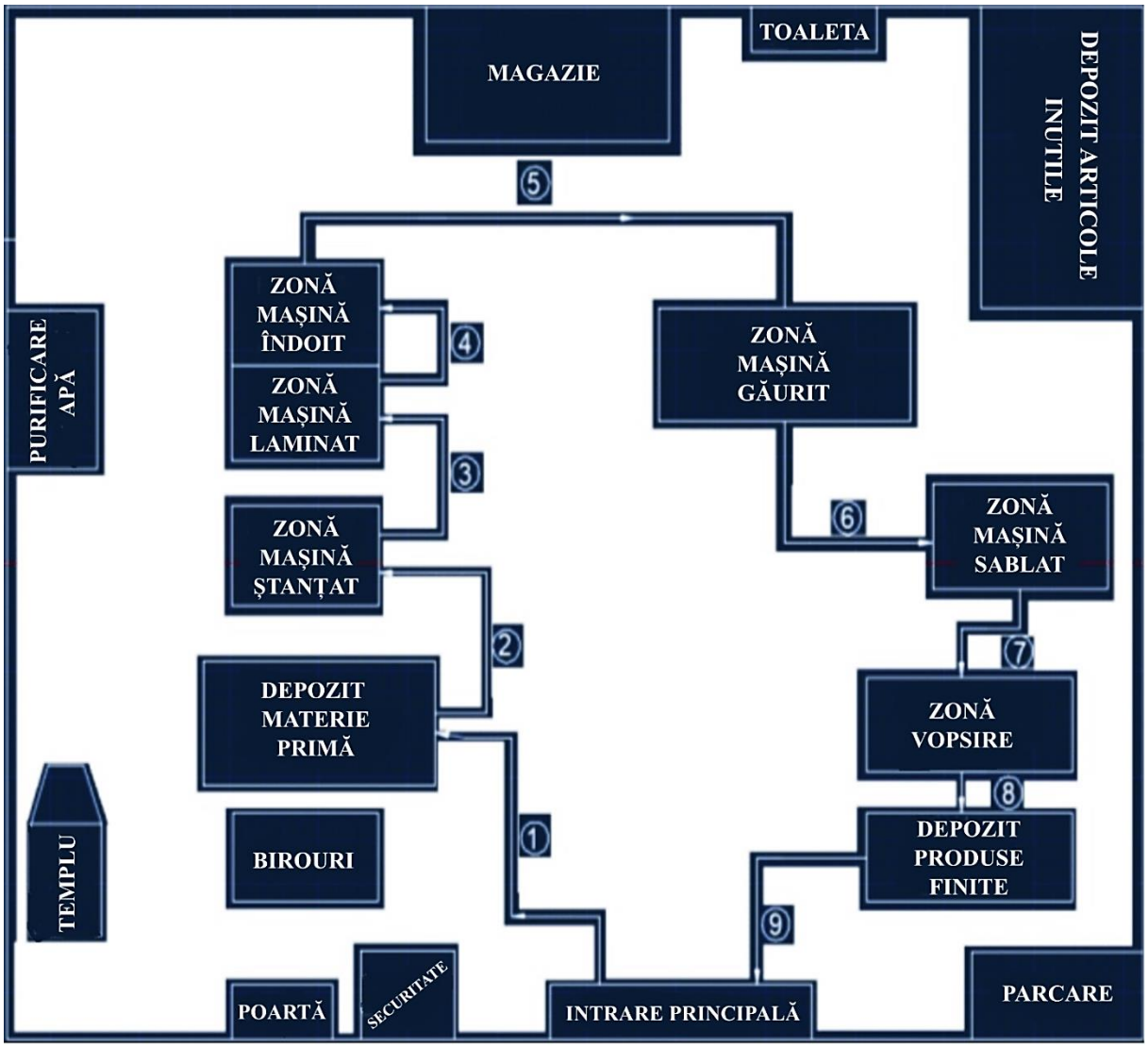


Fig. 4 *Schemă de amplasare după implementarea 5S*

Această lucrare a evidențiat beneficiile implementării 5S, rezultatele înregistrate fiind următoarele:
- Productivitatea a crescut;
- Economisire de timp în căutarea instrumentelor;
- S-au redus cheltuielile;
- Disponibilitatea unui spațiu mai mare;
- Morala muncitorilor a crescut;
- S-au redus șansele de pierdere a lucrurilor utile;
- Costurile de întreținere au fost reduse;
- Reputația companiei a crescut;
- Siguranța lucrătorilor a crescut;
- Timpul de călătorie a materialelor a fost redus;
- Comunicarea facilă între lucrători;
- Muncă în echipă sporită;
- Spațiu de lucru îngrijit și curat;
- S-a redus numărul de defecte.

7. Concluzii

Metodologia 5S este utilizată în principal pentru a îmbunătăți organizarea și eficiența locului de muncă. Prin implementarea celor cinci principii cheie de sortare, setate în ordine, strălucire, standardizare și susținere, o companie poate reduce dezordinea, îmbunătăți siguranța și poate crea un flux de lucru mai eficient.

Metodologia poate aduce o serie de schimbări unei companii, inclusiv productivitate îmbunătățită, deșeuri reduse, siguranță sporită și calitate îmbunătățită. Prin reducerea aglomerației și a articolelor inutile, angajații pot lucra mai eficient și în siguranță, ceea ce poate crește productivitatea și poate reduce riscul de accidente. În plus,

standardizarea procedurilor poate ajuta la reducerea erorilor și la creșterea calității, ceea ce duce la mai puține defecte și mai puține deșeuri.

Implementarea metodologiei 5S poate contribui chiar și la îmbunătățirea moralului angajaților, deoarece un loc de muncă curat și organizat poate crea un mediu de lucru mai pozitiv în cadrul căruia angajații să se poată simți mai implicați și mai motivați.

În general, metodologia 5S poate aduce o serie de beneficii unei companii, de la eficiență și productivitate crescute până la siguranță și calitate îmbunătățite. Prin crearea unui loc de muncă mai organizat și mai standardizat, o companie poate crea o bază pentru îmbunătățirea continuă și succesul.

În concluzie, consider că abordarea metodei 5S în cadrul unei întreprinderi merită toate eforturile de implementare. Această abordare a organizării locului de muncă pentru reducerea pierderilor, creşterea productivităţii şi siguranţei, poate schimba total atmosfera și mentalitatea angajaților. În urma monitorizării procesului, toate rezultatele vor vorbi de la sine.

Bibliografie:

1. Garengo P., Biazzo S., Bititci U.S., (2005), *Performance measurement systems in SMEs: a review for a research agenda*, International Journal of Management Reviews, 7(1), pp. 25-47.
2. Imai M., (1986), *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*, McGraw-Hill/Irwin, New York.
3. Kovach J. V., Cudney E. A., Elrod C. C., (2011), *The use of continuous improvement techniques: A survey-based study of current practices international*, Journal of Engineering, Science and Technology, 3(7), pp. 89-100.
4. Liker J., (2011), *The Toyota Way to Continuous Improvement*, Ed. McGraw-Hill.
5. Neely A., Adams C., Crowe P., (2001), *The performance prism in practice*, Journal of Business Performance Management, 5(2), pp. 6-12.
6. Randhawa Jugraj Singh, Ahuja Inderpreet Singh, (2017), 5S implementation methodologies: literature review and directions, *Int. J. Productivity and Quality Management*, 20(1).
7. Verzea I., Luca G. P., Chaib R., (2011), M*ethodological Tool of Continuous Improvement For Sme's*, Proceedings MCT 2011, Alexandroupolis, Greece, pag. 633-636.

MANAGEMENTUL RESURSELOR UMANE ÎN REALIZAREA CU SUCCES A UNUI PROIECT

Autor: Marcelina SCUTARI[1]
scutarimarcelina@gmail.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing.dr.ec. **Mihaela GHICAJANU**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Ingineria şi Managementul Proiectelor, anul II*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management şi Inginerie Industrială*

Rezumat:
Resursa umană este esențială în orice instituție sau organizație pentru desfășurarea activităților și atingerea obiectivelor. Tot mai multe firme și organizații sunt conduse prin proiecte, în special în domeniul ingineresc, de servicii, IT sau construcții. Succesul în elaborarea, implementarea și finalizarea cu succes a unui proiect, pe lângă resursele materiale, financiare, tehnologice, depinde și de capabilitățile managerului de proiect și de echipa pe care o conduce acesta. Cel mai important lucru pentru un manager de proiect este să își aleagă oamenii cu competențe și abilități aferente posturilor. În cadrul lucrării se vor prezenta elemente specifice de organizare, coordonare-comunicare, antrenare, motivare și stimulare a resursei umane implicată în realizarea unui proiect.
Cuvinte cheie:
Resursă umană, obiectiv, proiect, management, competență, echipă de proiect

1. Introducere

Resursa umană ca termen general are un rol deosebit în cadrul întreprinderilor, deoarece, nu în zadar, cunoscutul Bill Gates, președintele fondator al firmei Microsoft a declarat faptul că: "Dacă 20 dintre cei mai buni oameni cu care lucrez mă părăsesc, în câteva luni nu ve-ți mai auzi de Microsoft."(Marcoci S., 2007). Rezultă că factorul uman reprezintă, în prezent, elementul strategic de care depinde buna desfășurare a activităților de afaceri, la nivel planetar.

Resursele umane sunt nelipsite din orice întreprindere – acestea reprezentând cea mai esențială categorie de resurse, ce pot fi folosite întru activitățile companiei. Rolul lor e important pentru buna funcționare a unei companii și, de aceea, procesul de recrutare este un pas obligatoriu pentru oricine dorește să-și formeze o echipă solidă și eficientă.

Selectarea resurselor umane poate fi, însă, un proces laborios – din acest motiv, responsabilitatea este atribuită unui departament sau unui specialist HR (*human resources)*, ori unei firme de recrutare. Aceștia se ocupă cu tot ceea ce înseamnă procedeele de selecție a potențialilor angajați și, uneori, chiar și cu gestionarea relației ulterioare dintre angajator și angajat. Deci, această activitate presupune o mulțime de elemente și factori semnificativi, care există în cadrul oricărei companii.

2. Unitatea de competență din Standardul Ocupațional ce se referă la resursa umană dintr-un proiect

Standardul ocupațional *Manager proiect* (tabelul 1) se aplică la toate sectoarele social-economice, în care activităţile se concep şi se derulează pe baza unor proiecte de diferite mărimi şi complexităţi, indiferent de sursa de finanţare, beneficiar, sau organizaţia care implementează proiectul. (Carp I.C., 2008).

Din cele 9 unități existente, cea care ne interesează pe noi în mod direct este Unitatea 7 – Managementul Echipei de Proiect. Aceasta se referă la cunoştinţele necesare recrutării, evaluării performanţei echipei proiectului, precum și în vederea îmbunătăţirii ulterioare.

Tabelul 1. *Standard ocupațional: Unitatea 7 – Managementul echipei de proiect* (Carp I.C., 2008).:

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Stabileşte condiţiile de recrutare şi angajare a membrilor echipei de proiect	1.1. Structura funcţională a echipei de implementare şi calificarea necesară pentru fiecare component al echipei sunt stabilite şi se obţine acceptul clienţilor sau a finanţatorului 1.2. Tipul de echipă: dedicată, matricială, pe bază de influenţă, sau alt tip – este stabilit şi se obţine acceptul conducerii organizaţiei 1.3 Legăturile ierarhice şi funcţionale dintre membrii echipei sunt stabilite cu claritate 1.4. Modul de recrutare al personalului şi condiţiile de angajare sunt definite cu claritate şi se obţine acceptul conducerii organizaţiei şi al clienţilor sau a finanţatorilor 1.5 Pentru fiecare membru al echipei de implementare se realizează fişe de post corespunzătoare

continuarea tabelului 1

2. Elaborează planurile şi metodele de lucru pentru echipa de proiect	2.1. Planurile şi obiectivele sunt asigurate pentru toate activităţile proiectului şi pentru tot personalul implicat îm cadrul acestuia 2.2. Obiectivele şi planurile sunt clare, exacte, realiste şi realizabile şi conţin toate detaliile relevante, inclusiv măsurarea performanţei, iar eşalonarea în timp asociată acestora este realistă şi realizabilă 2.3. Echipele şi persoanele primesc suficiente detalii, în timp util, conform nevoilor acestora 2.4. Actualizarea obiectivelor şi planurilor se face cu regularitate, implică persoanele responsabile şi ţin seama de indivizi, echipă şi schimbările din cadrul organizaţiei 2.5. Obiectivele şi planurile prevăd alocarea lucrărilor pe baza egalităţii şanselor 2.6. Lucrările sunt planificate exclusiv pe baza competenţelor profesionale, fără nici un fel de discriminare 2.7. Activităţile şi metodele se realizează la nivelul organizaţiei, în conformitate cu reglementările legale, precum şi cu scopul şi valorile organizaţiei 2.8. Activităţile utilizează eficient resursele disponibile 2.9. Conflictele referitoare la reglementările legale, codurile practice şi reglementările organizaţiei se rezolvă cu asistenţa persoanelor adecvate, în cel mai scurt timp
3. Repartizează sarcinile, monitorizează şi controlează performanţele echipei de proiect	3.1. Repartizarea lucrărilor se face corespunzător cu planul general al proiectului şi cu exigenţele de calitate şi performanţă ale organizaţiei 3.2. Repartizarea resurselor spre utilizare se face în mod optim 3.3. Responsabilităţile echipei şi ale persoanelor şi limitele de autoritate sunt clar definite şi exact înregistrate 3.4. Informaţia privind modul de alocare a lucrărilor este clară, exactă şi lipsită de ambiguităţi şi planurile de lucru conţin informaţii corespunzătoare privind timpul, costurile şi calitatea 3.5. Revizuirea planurilor de lucru se realizează cu promptitudine, ca răspuns la nevoia de modificare dorită de organizaţie sau client iar metodele de comunicare privind schimbările în repartizarea lucrărilor minimizează impactul asupra timpului, costului şi neplăcerile cauzate echipei şi persoanelor 3.6. Monitorizarea şi evaluarea se realizează la intervale de timp prestabilite şi conduc la îmbunătăţirea efectivă a performanţelor companiei 3.7. Metodele de evaluare a performanţelor prevăd date măsurabile şi compatibile cu îmbunătăţirea acestora 3.8. Persoanele şi echipa sunt puternic încurajate şi asistă activ să formuleze sugestii asupra sistemelor şi procedurilor ce pot fi îmbunătăţite
4. Evaluează performanţele echipei şi asigură feedback-ul necesar	4.1. Echipele şi persoanele primesc feedback la timp, la locul şi în modul cel mai potrivit pentru a-şi menţine şi îmbunătăţi performanţele profesionale 4.2. Feedback-ul este oferit în maniera în care se respectă valoarea şi cultura individuală 4.3. Feed-back-ul este clar şi obiectiv, e furnizat constructiv şi stimulativ în vederea îmbunătăţirii performanţei ulterioare 4.4. Detaliile oricărei acţiuni realizate în scopul atingerii performanţei sunt descrise pe larg şi justificate

3. Activităţi componente ale Managementului Resurselor Umane

Managementul resurselor umane – urmăreşte să asigure eficienţa echipei care implementează proiectul şi o bună interrelaţionare a membrilor echipei de proiect. (Irimie S., 2009).

Principalele activităţi componente care se regăsesc în cadrul proiectelor, sunt (Irimie S., 2009).:

a. Recrutarea reprezintă o activitate ce constă în identificarea persoanelor care posedă caracteristicile necesare ocupării posturilor vacante şi atragerea acestora către organizaţie. Recrutarea se poate realiza:
   - din surse externe, deci din mediul extern sistemului organizaţional;
   - din surse interne, chiar din cadrul organizaţiei, un angajat va ocupa un post rămas vacant.

   Principalele metode de recutare profesională sunt: publicitatea, reţeaua de cunoştinţe, folosirea consilierilor pentru recrutare, căutarea persoanelor, fişierul cu potenţialii angajaţi, activităţi de marketing, etc.
b. Selecţia reprezintă procesul de alegere a viitorului salariat al organizaţiei, pe baza unor criterii specifice. Acest proces este derulat imediat după recrutare şi în urma deciziei, pe care conducerea organizaţiei o adoptă, urmează angajarea. Procesul de selecţie riguros presupune parcurgerea următoarelor etape: întocmirea unui curriculum vitae, întocmirea scrisorii de prezentare/intenţie, completarea formularului de angajare, interviul, testarea, verificarea referinţelor, examenul medical, angajarea.
c. Orientarea profesională reprezintă procesul de pregătire a opţiunii în vederea alegerii unei profesii, pentru un anumit individ, pe baza evaluării capacităţilor, abilităţilor, calităţilor, dar şi a limitelor sale. Orientarea profesională este o metodă ştiinţifică care are ca scop informarea individului asupra unei profesii (sau grup de profesii) pe care acesta poate să o practice cu satisfacţie.
d. Angajarea este un proces complex finalizat prin încheierea contractului de muncă, realizat în conformitate cu legislaţia existentă pe piaţa forţei de muncă. Deci, angajatul este salariatul unei organizaţii care se supune unui contract de muncă încheiat pe o perioadă determinată sau nedeterminată.
e. Asimilarea şi integrarea resursei umane în cadrul organizaţiei reprezintă un grup de acţiuni prin care noul angajat "învaţă", şi apoi aplică, în activitatea sa profesională, cultura noii organizaţii.
f. Formarea şi perfecţionarea profesională sunt componente ale educaţiei profesionale.
   Formarea este activitatea desfăşurată pentru însuşirea de cunoştinţe teoretice şi practice, în măsură să asigure îndeplinirea calificată a sarcinilor de muncă.
   Perfecţionarea este activitatea ce are drept scop lărgirea şi/sau actualizarea cunoştinţelor profesionale necesare creşterii nivelului calitativ al practicării unei profesii, prin dezvoltarea aptitudinilor şi modelarea atitudinilor personalului.

g. Salarizarea este activitatea ce vizează stabilirea drepturilor băneşti ale salariaţilor, cuvenite în conformitate cu legislaţia în vigoare şi contractul colectiv/individual de muncă. Finalitatea procesului de salarizare, la nivelul fiecărui angajat, îl reprezintă salariul - element al recompensei materializat într-o sumă de bani primită pentru activitatea desfăşurată într-o anumită perioadă de timp (oră, zi, săptămână, an). La nivelul organizaţiei este stabilit un sistem de salarizare, care ierarhizează fiecare post în funcţie de importanţa sa în cadrul acesteia.
h. Promovarea personalului reprezintă totalitatea proceselor prin care unui angajat al organizaţiei i se atribuie un alt post (în cadrul aceleaşi firme), situat pe un nivel ierarhic superior, pe baza eficienţei profesionale dovedite şi a aptitudinilor cerute în exercitarea noii funcţii. Conceptul este strâns legat de dezvoltarea carierei profesionale în cadrul orgfanizaţiei.
i. Categoria serviciilor pentru personalul organizaţiei cuprinde:
   - servicii medicale;
   - asigurarea condiţiilor de recreere şi chiar de petrecere a timpului liber;
   - protecţia muncii, prevenirea accidentelor de muncă şi/sau a îmbolnăvirilor profesionale;
   - servicii sociale (cantină, creşă, grădiniţă);
   - alte servicii personale.

4. Tipuri de structuri privind organizarea Departamentului de Resurse Umane

Principalele tipuri de structuri privind organizarea departamentului de resurse umane sunt (Irimie S., 2009).:

- Organizarea funcţională (figura 1) - constă în gruparea activităţilor de personal pe principalele activităţi componente, în funcţie de natură, gradul de complexitate sau de omogenitate al acestora. O astfel de structură permite o mai bună specializare şi informare, dar presupune o calificare înaltă a personalului de execuţie, care sintetizează informaţiile cu caracter de decizie, emise de specialişti.

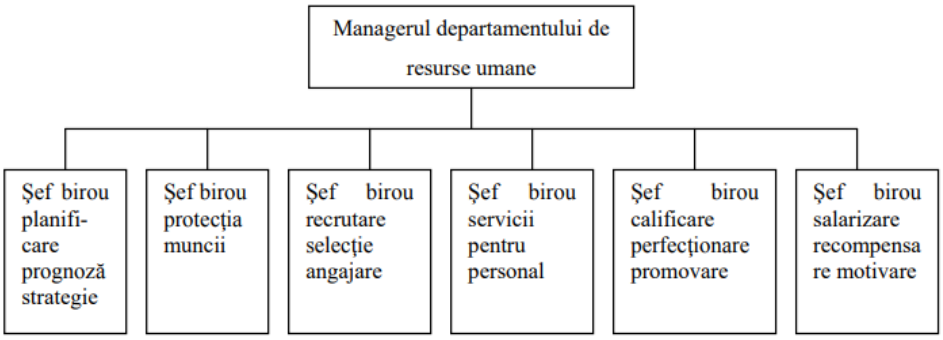


Fig. 1. *Exemplificarea organizării funcţionale a compartimentului de managementul resurselor umane*

- Organizarea matriceală (figura 2) - a apărut datorită necesităţii de adaptare a sistemului de producţie la schimbările rapide ale mediului extern în care acesta evoluează.

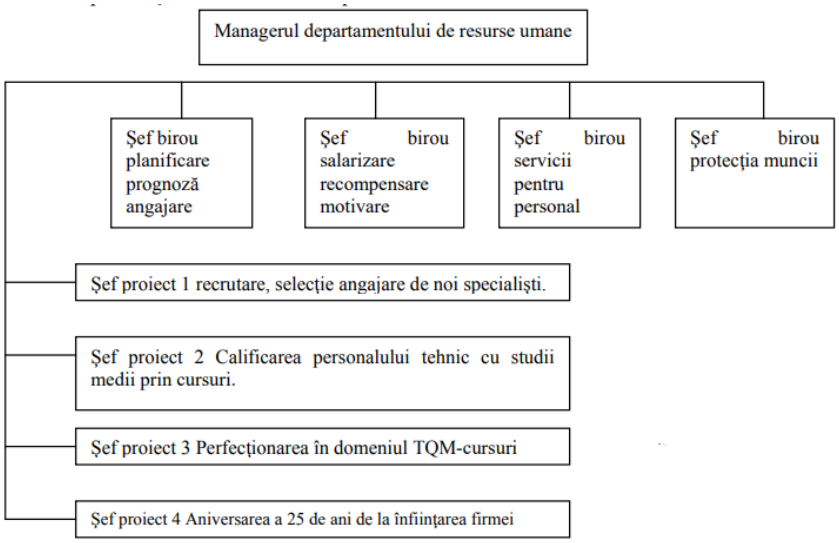


Fig. 2. *Exemplificarea organizării matriceale a compartimentului de managementul resurselor umane*

În figura de mai sus este reprezentată organigrama matriceală a unui compartiment de managementul resurselor umane. Acest mod de organizare combină structura funcţională cu cea pe proiecte, cumulând avantajele şi diminuând

dezavantajele modelelor respective.

În cadrul acestui tip de structură există diviziuni funcţionale, care alcătuiesc structura verticală şi diviziuni orizontale, formate din echipe de proiect, ce provin din membrii diviziunilor funcţionale. Odată ce proiectul este realizat, echipa respectivă se dizolvă, membrii acesteia continuându-şi activitatea în compartimentele de origine. Fiecare membru al echipei ce realizează proiectul este dublu subordonat: pe de o parte şefului de proiect, iar pe de altă parte şefului său ierarhic din departamentul din care face parte. Managerii de proiect dispun de autoritate autentică pentru îndeplinirea atribuţiilor şi atingerea obiectivelor proiectului respectiv.

5. Concluzii

Se spune adesea că departamentul de Resurse Umane este precum un bastion al birocrației – se lucrează cu multe acte, se arhivează în exces. În realitate, însă, rolul departamentului de resurse umane este de a servi la sprijinirea proiectului în gestionarea celei mai importante resurse – angajații.

Departamentul de resurse umane e mai mult decât atât. De fapt, o echipă de proiect are nevoie de:

- oameni potriviți culturii proiectului pe care departamentul de resurse umane e capabil să îi identifice;
- reguli și proceduri specifice;
- analiză a mediului mereu în schimbare și departamentul de resurse umane poate identifica căi prin care echipa de proiect se poate adapta;
- departamentul de resurse umane propune și participă la construirea unor sisteme eficiente de remunerare a echipei de proiect în funcție de importanța posturilor ocupate.

Se spune că identificarea nevoilor e o artă, iar departamentul de resurse umane are această menire. Acesta reprezintă o latură importantă în construirea și apoi în implementarea strategiilor în baza proiectului.

În concluzie, departamentul de resurse umane trebuie să mențină echilibrul între multiplele sale roluri: consultant inten, partener de business, expert operațional și administrativ și avocat atât pentru angajați cât și pentru angajator.

Bibliografie:

1. Baniță A.-M. A., (2013), *Concepte fundamentale privind resursele umane,* Academia de Studii Economice București, Facultatea de Economie Agroalimentară și a Mediului, București.
2. Carp I.C., Ghețe G., Pamfil V., (2008), *Standard Ocupațional*, București.
3. Irimie S., Hodor P., Munteanu R., (2009), *Managementul resurselor umane*, Universitatea din Petroșani, Petroșani.
4. Marcoci S., (2017), *Rolul comunicării în business*, Editura Universitatea Agrară, Chișinău.
5. Opran C., (2014), *Managementul proiectelor*, Editura Comunicare.ro, București.
6. Stăniloiu I.A., (2011), *Managementul Resurselor Umane – Procesul de recrutare și selecție în cadrul întreprinderilor – Lucrare de disertație*, Universitatea “Titu Maiorescu”, Facultatea de psihologie, București.
7. Șercan E., (2017), *Deontologie academică: ghid practic*, Editura Universității din București, București.
8. https://humansource.ro/blog/resursele-umane-un-element-esential-in-orice-tip-de-business/
9. https://www.scritub.com/management/MANAGEMENTUL-RESURSELOR-UMANE-73754.php

PROGRAMUL START-UP NATION ADRESAT STUDENȚILOR –OPORTUNITATE PENTRU TINERII ANTREPRENORI

Autor: Răzvan VIȚEL[1]
razvan.vitel@gmail.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Mihaela GHICAJANU**[2]

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și managementul proiectelor , anul I*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:
Lucrarea abordează în prima parte câteva informații generale despre programul Start-Up Nation: ce reprezintă, valoare, domeniile de afaceri, despre consultanță și alte aspecte legate de acest program. În partea a doua a lucrării se va prezenta programul Start-Up Student 2023, cu scopul de aduce la cunoștința studenților informații relevante despre acest program de finanțare și pentru a încuraja tinerii antreprenori de a accesa aceste fonduri și de a deschide o afacere în Valea Jiului, cu dorința de a revitaliza mediul de afaceri din această zonă.
Cuvinte cheie:
Program, antreprenori, finanțare, proiecte, întreprinderi

1. Introducere

Programul Start–Up Nation (figura 1) este un program de încurajare și de stimulare a înființării și dezvoltării întreprinderilor mici și mijlocii, implementat de către Ministerul pentru Mediul de Afaceri, Comerț și Antreprenoriat (MMACA) prin intermediul Oficiilor Teritoriale pentru Întreprinderi Mici și Mijlocii și Cooperație (OTIMMC), în conformitate cu prevederile Ordonanței de Urgență nr. 10/2017 pentru stimularea înființării de noi întreprinderi mici și mijlocii aprobată prin Legea nr. 112/2017. (https://ro.wikipedia.org/).

Obiectivul principal al programului îl constituie stimularea înființării și dezvoltării întreprinderilor mici și mijlocii și îmbunătățirea performanțelor economice ale acestora, crearea de noi locuri de muncă, inserția pe piață muncii a persoanelor defavorizate, șomerilor și absolvenților, creșterea investițiilor în tehnologii noi inovative.

Acest program se aplică pe întreg teritoriul României, în toate cele 8 regiuni de dezvoltare, fiind inițiat de către Florin Jianu, fost ministru al Antreprenoriatului și care a fost introdus în programul de guvernare al Cabinetului Grindeanu la începutul anului 2017.

Fig. 1. *Captură imagine (sursa http://www.imm.gov.ro/)*

2. Prezentarea Programului Start-up

În continuare sunt prezentate câteva noțiuni esențiale ale Programului Start-Up referitor la valoarea financiară nerambursabilă și cine poate beneficia, cum se depune proiectul. Prin intermediul programului Start-up Nation România (figura 2), antreprenorii pot beneficia de granturi pentru firmele nou înființate, în condițiile prevăzute în procedura de implementare. (https://turism.gov.ro/). Cererile vor fi finanțate în ordinea descrescătoare a punctajelor obținute, în următoarele condiții:

- Pentru aplicanții care își asumă crearea și menținerea unui singur loc de muncă prin intermediul programului: Alocație Financiară Nerambursabilă (AFN) – **maximum 100.000 lei/beneficiar,**sumă care poate reprezenta maximum 95% din valoarea cheltuielilor eligibile (inclusiv TVA pentru societățile neplătitoare) aferente proiectului;

- Pentru aplicanții care își asumă crearea și menținerea a două locuri de muncă prin intermediul programului: Alocație Financiară Nerambursabilă (AFN) – **maximum 200.000 lei/beneficiar**, sumă care poate reprezenta maximum 95% din valoarea cheltuielilor eligibile (inclusiv TVA pentru societățile neplătitoare) aferente proiectului.

Fig. 2. *Captură imagine (sursa https://turism.gov.ro/)*

Beneficiarii eligibili

Pot beneficia de prevederile Programului societățile (microîntreprinderi, întreprinderi mici și mijlocii) care îndeplinesc cumulativ, la data completării formularului de înscriere și pe toată perioada de valabilitate a acordului de finanțare, următoarele criterii de eligibilitate (https://www.startupcafe.ro):

- sunt înregistrate conform Legii nr. 31/1990 privind societățile, republicată, cu modificările și completările ulterioare, sau în baza Legii nr. 1/2005 privind organizarea și funcționarea cooperației sau în baza Ordonanței de Urgență a Guvernului României nr. 6/2011 pentru stimularea înființării și dezvoltării microîntreprinderilor de către întreprinzătorii debutanți în afaceri, cu modificările și completările ulterioare;
- sunt IMM, conform prevederilor legislației, respectiv au până la 249 de angajați și realizează o cifră de afaceri anuală netă de până la 50 milioane euro sau dețin active totale de până la 43 milioane euro, echivalent în lei.
- sunt considerate întreprinderi autonome, legate sau partenere;
- au capital social integral privat;
- persoanele care au calitatea de asociați / acționari sau administratori în mai multe societăți nu pot aplica în cadrul prezentului Program decât cu o singură societate;
- sunt înregistrate la Oficiul Registrului Comerțului, au sediul social/punct de lucru și își desfășoară activitatea pe teritoriul României;
- codul CAEN Rev. 2 pentru care solicită finanțare este eligibil în cadrul Programului și autorizat până la momentul plății cererii de rambursare, conform art. 15 din Legea 359/2004 privind simplificarea formalităților la înregistrarea în Registrul Comerțului a persoanelor fizice, asociațiilor familiale și persoanelor juridice, înregistrarea fiscală a acestora, precum și la autorizarea funcționării persoanelor juridice, cu modificările și completările ulterioare. Solicitarea finanțării se face pe un singur cod CAEN;
- sunt înființate de către persoane fizice începând la începutul anului în curs.

Modalitatea de depunere a cererii de fianțare:

Înscrierea proiectelor, în vederea obținerii finanțării, se va efectua doar online pe platforma granturi.imm.gov.ro. Data de lansare se va comunica pe site-ul instituției cu cel puțin 3 zile înainte de data începerii procesului de înregistrare propriu-zis. Aplicația va rămâne deschisă timp de 30 de zile, cu posibilitatea de prelungire a termenului până la epuizarea bugetului.

În perioada 2022-2027, se estimează acordarea un ajutor în valoare totală de 11.000.000.000 lei. Și pentru anul 2022 și anul 2023 acest program este împărțit în 2 componente: **Pilonul I Start-up Nation România și Pilonul II Start-up Nation Diaspora.**

Important de știut!

Antreprenorii sau tinerii care doresc să beneficieze de finanțare nerambursabilă prin intermediul acestui program trebuie să știe următoarele:

- Să se informeze și să se documenteze de pe site-urile dedicate acestui Program Start-up Nation România;
- Să cunoască procedura de depunere a proiectelor, modalitatea de depunere și termenele de depunere a proiectului;
- Să citească cu atenție Ghidul solicitantului;
- Să fie foarte atent la componența cheltuielilor eligibile – costul eligibil înseamnă că este o cheltuială ce poate fi suportată din bani nerambursabili;

- Să își calculeze singur estimativ punctajul cu care intră în competiție (pentru că este o competiție a dosarelor pe bază de punctaj);
- Să își facă o listă cu toate documentele pe care trebuie să le conțină dosarul/proiectul, începând de la formularul de înscriere, plan de afacere, anexe etc.;
- Să apeleze la consultanță, dacă este nevoie;
- Să țină seama că în anul de depunere a proiectului trebuie să dețină/să aibă înființată firma conform legii de încadrare în I.M.M-urilor.

3. Prezentarea Start-up Student

Programul Star-up Student reprezintă o modalitate de a încuraja pe tinerii studenți să-și deschidă o afacere. Acest tip de program funcționează în cadrul incubatoarele de afaceri din universități, în cadrul companiilor care sunt active deja pe piață, în conlucrare cu autoritățile publice. Aceste programe poartă denumirea de INNOTECH Student.

Finanțarea poate fi până de la 40.000 euro la 100.000 de euro maxim, iar contribuția beneficiarului este 0. Deci, valoarea maximă acordată pentru planurile aprobate este de 100.000 euro/ plan de afaceri, reprezentând maximum 100% din totalul cheltuielilor eligibile, și se acordă numai întreprinderilor înființate de persoanele ale căror planuri de afaceri sunt selectate. Afacerea se poate dezvolta în mediul urban sau rural. La fel este nevoie de o întreagă documentație de depus și de știut exact aceleași elemente amintite mai sus.(https://start-up.ro/).

Studenții pot propune un plan de afaceri și primesc consiliere, finanțare și stagii de practică racordate la nevoile afacerii lor. În prealabil, instituțiile de învățământ sau ONG-urile vor realiza proiecte de Educație Antreprenorială pentru a-i susține pe studenți.

Etape de accesare pentru finanțare pe scurt:

Pasul 1: Beneficiarii se pot înscrie pentru cursuri la administratorii de grant;
Pasul 2: Participarea la cursuri (în cele mai multe cazuri online);
Pasul 3: Pregătirea planului de afaceri și participarea la concursul de selecție;
Pasul 4: Efectuarea de stagii de practică;
Pasul 5: Înființarea firmei, primirea finanțării și implementarea planului de afaceri.

Valoarea finanțării nerambursabile

Cuantumul maxim al ajutorului de minimis pentru fiecare întreprindere sprijinită este stabilit proporțional cu numărul de locuri de muncă create, după cum urmează:

- până 40.000 de euro – minim 2 locuri de muncă create;
- 40.001 – 60.000 de euro – minim 3 locuri de muncă create;
- 60.001 – 80.000 de euro – minim 4 locuri de muncă create;
- 80.001 – 100.000 de euro – minim 5 locuri de muncă create.

Ajutorul de minimis se va acorda în două tranșe, după cum urmează:

- Tranșa 1: 75% din valoarea ajutorului de minimis;
- Tranșa 2: 25% din valoarea ajutorului de minimis după ce beneficiarul face dovada că a ocupat locurile de muncă asumate prin planul de afaceri.

Cine poate accesa finanțare prin programul INNOTECH STUDENT

- Studenți cel puțin în anul 2 de studii;
- Masteranzi;
- Doctoranzi în orice an de studiu;

* Anul de studiu trebuie să fie dovedit în prima zi de curs de formare profesională în competențe antreprenoriale.

Regiunile în care se poate accesa finanțarea

Afacerile ce vor fi înființate prin programul Innotech Student vor trebui să își desfășoare activitatea în următoarele regiuni:

- Nord-Est, Sud-Est, Sud Muntenia, Sud-Vest Oltenia, Vest, Nord-Vest și Centru.
- Firmele din regiunea București-Ilfov nu pot primi finanțarea.

Pot cere bani pentru studenții care vor să își înființeze start-up-uri, următoarele entități, denumite administratorul de grant:

- instituţii de învăţământ superior publice şi private, acreditate;
- şcoli doctorale şi graduale cu personalitate juridică, inclusiv parteneriate intre acestea și sectorul privat;
- institute/centre de cercetare acreditate, inclusiv institute de cercetare ale Academiei Române;
- Academia Română;
- asociaţii profesionale;
- camere de comerţ şi industrie;
- instituții și organizații membre ale Pactelor Regionale și Parteneriatelor Locale pentru Ocupare și Incluziune Socială;
- furnizori de formare profesională continuă autorizaţi, publici şi privaţi;
- organizaţii sindicale şi patronate;
- membri ai Comitetelor Sectoriale şi Comitete Sectoriale cu personalitate juridică;
- ONG-uri;

- parteneriate între categoriile menționate anterior.

Practic, aceste entități denumite și administratori de schemă sunt intermediarii dintre studenți și instituțiile statului. Tot ei sunt cei care vor organiza niște cursuri de formare antrepenorială, la finalul cărora vor fi selectate cele mai bune planuri de afaceri.

Inițial acest tip de program cu finanțare europeană dedicat studenților au început cu numele de StartUp Mode finanțat în cadrul Programului Operațional Capital Uman 2014-2020, prin apelul Innotech Student și aveau inițial scopul de educație antreprenorială în rândul studenților. Acest proiect are drept obiectiv creșterea angajabilității studenților printr-o serie de activități de formare profesională în domeniul antreprenorial, mentorat, activități de învățare practică și acțiuni de susținere a inițiativei antreprenoriale în sectoare economice cu potențial competitiv, care vor conduce la dezvoltarea de competențe antreprenoriale și de aptitudini de muncă necesare inserției acestora pe piața muncii.Aceste prooiecte pot fi depuse de universității, firme, ONG- uri. StartUp Mode este finanțat prin fonduri europene și este implementat în perioada 23 decembrie 2021 – 22 decembrie 2023. De asemenea, prin selecție pe baza unui punctaj, anumite planuri de afaceri ale studenților pot fi declarate câștigătoare și se acordă sprijin financiar și de consultanță în implementarea acestora. În timp s-au extins posibilitățile de finanțare a planurilor de afaceri întocmite de către studenți și au fost suplimentate fondurile pentru acest scop.

Cum vor putea studenții să acceseze finanțările?

În cadrul proiectelor selectate în urma evaluării va începe perioada de pregătire a studenților, dezvoltarea abilităților lor antreprenoriale, elaborarea planurilor de afaceri și selectarea celor mai bune dintre acestea.

Studenții ale căror planuri de afaceri vor fi finanțate vor putea urma programe de internship în companii cu activități cât mai apropiate planurilor de afaceri propuse. În această etapă vor fi acordate subvențiile.

După aceasta, timp de un an studenții antreprenori vor beneficia de sprijinul administratorilor de schemă, iar pentru următoarele șase luni ei vor fi monitorizați, iar afacerile înființate de ei trebuie să se autosusțină pe piață.

4. Concluzii

Prin intermediul programului Start-up Nation România, antreprenorii pot beneficia de granturi pentru firmele nou înființate, în condițiile prevăzute în procedura de implementare. Cererile sunt finanțate în ordinea descrescătoare a punctajelor obținute.

Start-up student este un proiect care prevede finanțarea schemelor antreprenoriale ale studenților români din numeroase domenii care sunt inovatoare și aduc o valoare adăugată reală. Acesta își propune să încurajeze studenții să își pună în practică viziunea, dar și spiritul lor antreprenorial.

Deci, studenții care vor să înființeze start-up-uri cu fonduri europene, prin programul "Innotech Student", pot accesa banii cu ajutorul universităților, companiilor sau ONG-urilor, care depun cererile de finanțare conform procedurilor și documentației din Ghidul solicitantului.

În concluzie, se poate aprecia că exceptând toate procedurile care sunt destul de anevoioase, necesită timp și documentare, există oportunități pentru tinerii studenți dornici să obțină finanțare nerambursabilă cu scopul de a-și deschide o afacere prin care să devină inovator, independent financiar și să contribuie la dezvoltarea zonei respective prin crearea unor locuri de muncă deopotrivă , dar și prin afacerea desfășurată.

Bibliografie:

1. ***, Programul Start-Up Nation 2013,Fonduri nerambursabile 2023 disponibil pe https://camyre.ro/
2. ***, România Start-up Nation, disponibil pe https://ro.wikipedia.org/
3. ***, Start-Up Nation, Ministerului Anpreprenoriatului și Turismului, disponibil pe https://turism.gov.ro/
4. ***, Start-Up Nation 2022 – 2023, Cum accesezi și implementezi cu succes proiectul fără consultant, disponibil pe https://www.startupcafe.ro/
5. ***, Start-Up Nation România, disponibil pe https://start-upnation.ro/
6. ***, Start-Up Student, disponibil pe https://www.fonduri-guvernamentale.ro/start-up-student/

E. INGINERIE MINIERĂ

STUDII GEOLOGICE ȘI GEOTEHNICE PENTRU PROIECTAREA CĂILOR DE COMUNICAȚII SUBTERANE. STUDIU DE CAZ TUNELURILE ORMENIȘ ȘI HOMOROD

Autor: Drd.ing. **Tudor DOBRIN**[1]
tudordobrin@gmail.com

Coordonator: Prof.univ.habil.dr.ing. **Mihaela TODERAȘ**[2]

[1] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Specializarea: Mine, Petrol, Gaze, anul I*
[2] *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Inginerie Minieră, Topografie și Construcții*

Rezumat:
Această lucrare prezintă o analiză din punct de vedere geologic și geotehnic efectuate în scopul proiectării și construcției celor două tuneluri duble, Ormeniș și Homorod. Aceste construcții subterane, care vor avea o lungime totală de 2x12,058 km, fac parte din cadrul proiectului de reabilitare a liniei de cale ferată Brașov – Simeria, componentă a Coridorului Rin – Dunăre, pentru circulația cu viteza maximă de 160 km/h, secțiunea Brașov – Sighișoara, subsecțiunea: 2. Apața – Cața. Evaluarea geologică s-a realizat pe tipuri de formațiuni întâlnite în aria de interes, a depozitelor sedimentare, tectonicii și a studiilor hidrogeologice a amplasamentului. Principalele date geotehnice disponibile referitoare la aria de interes includ fişele forajelor şi rezultatele testelor in-situ şi de laborator. Pentru fiecare tip litologic identificat a fost realizată o analiză statistică a rezultatelor testelor de laborator executate pe probe de roci intacte. A fost realizată și o clasificare a maselor de roci pe unități geotehnice întâlnite pe amplasament.
Cuvinte cheie:
Tunel, foraj, depozit sedimentar, unitate geotehnică, clasificare roci

1. Introducere

Construcțiile subterane reprezintă componente esențiale ale infrastructurii lumii contemporane. Tunelele feroviare si rutiere reprezintă punctele cele mai sensibile ale cailor de comunicații si care deservesc economiile locale, naționale si schimburile internaționale.

Tunelul este construcția subterana destinata creării unei legături între doua puncte despărțite printr-un obstacol topografic (munte, curs de apa, oraș, etc.) in scopul instaurării unei posibilități de transport sau comunicație

Tunelele pentru căile de comunicații reprezintă, fără îndoială, categoria cea mai reprezentativa a construcțiilor subterane, datorita valorii, dimensiunilor cit si rolului pe care il au din punct de vedere economic si social, reprezinta un patrimoniu de o valoare si importanta considerabila si va obliga beneficiarul/gestionarul acestuia sa acționeze permanent pentru asigurarea durabilității, funcționalității si pentru prelungirea duratei de viața a acestora.

Lucrarea prezinta o descriere geotehnicã şi geologico-inginereascã a informatiilor obtinute din campaniile de investigaţie, tinand seama si de datele bibliografice şi observaţiile rezultate din cartarea de suprafaţă (acolo unde a fost posibilã), Aceste studii au fost realizate în scopul precizării cu exactitate a condiţiilor geologice şi geotehnice pe traseul tunelurilor Homorod si Ormenis, în vederea proiectării excavaţiilor şi a sistemului de sustinere a acestor lucrari, respectiv a pasajelor de legãturã între cele douã tuneluri.

2. Cadrul geologic

Amplasamentul de interes se încadreazã în arealul Carpaţilor Orientali, parte a zonei orogenice Alpino-Carpatice create prin convergenţa şi coliziunea mai multor microplãci cu Placa Eurasiaticã, pe parcursul închiderii OceanuluiTethis. Regiunea cutatã a Carpaţilor Orientali este rezultatul mai multor evenimente tectonice ce au avut loc în perioade geologice diferite. În aria tunelului se gãsesc roci alkaline de vârstã paleozoic superior, depozite fluviale şi fluvio-glaciare Pliocene, formaţiuni intermediare şi formaţiuni de fliş Cretacic Inferior.Europene şi Moesice.

Geologia şi litologia ariei studiate – Depozite sedimentare Din punct de vedere geologic, traseul tunelului Homorod se desfãşoarã pe cuprinsul unităţilor structurale majore: “Depresiunea Transilvanã”, “Magmatitele Neogene” şi “Depresiunile Intramontane”. Cea mai mare parte a traseului tunelului traverseazã Depresiunea Transilvanã care este constituitã din depozite paleogene epicontinentale, neogene şi cuaternare. Axa tunelului este marcata cu linia albastra (figurile 1 și 2). Pe harta geologicã fost identificate urmãtoarele formaţiuni de vârste: Quaternarã; Pliocenã; Miocene. Din punct de vedere tectonic nu au fost identificate aspectsemnificative de-a lungul axei tunelului, cu excepţia unui anticlinal în zona portalului vestic. Principalele elementele liniare sunt reprezentate de contactul dintre formaţiunile piroclastice Pliocene dispuse peste cele miocene şi planele de stratificaţie ale formaţiunilor Miocene care sunt de înclinare relative redusã. În aria proiectului predominã acvifere de productivitate scãzutã şi moderatã cantonate în

conglomerate şi argilite, siltite, nisipuri şi pietrişuri.

Condiţiile hidrogeologice ale ariei largi cãreia i se circumscrie proiectul favorizează formarea de acvifere sub presiune asociate erupţiilor de gaze, creându-se astfel vulcani noroioşi. Vulcanii noroioşi de la Homorod sunt situaţi la o distanţă de 600 m de portalul vestic al tunelului Homorod fiind întreţinuţi de activitatea postvulcanicã din zona.

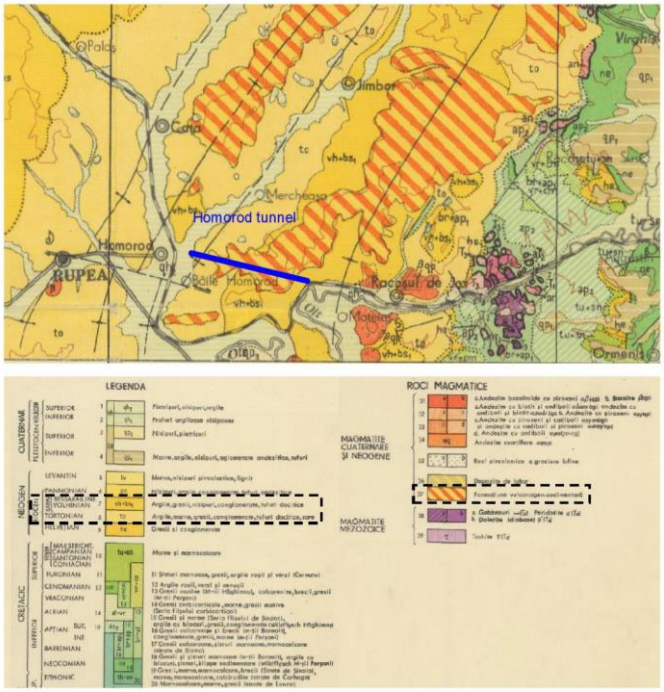


Fig. 1. *Extras din Harta Geologicã a României, 1:20000 (Foaia 20, Odorhei) – Institutul Geologic al României,1968*

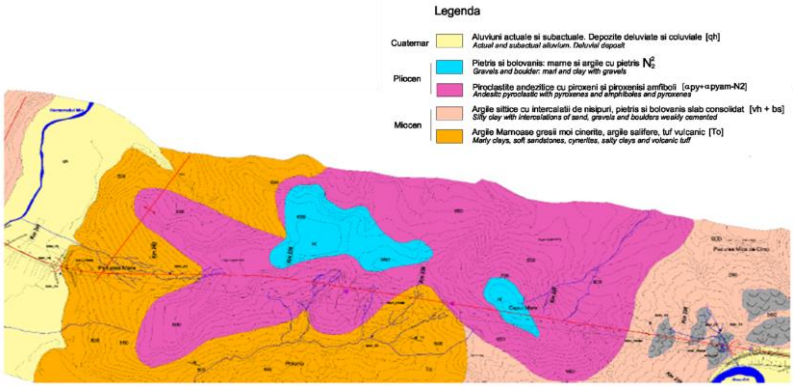


Fig. 2. *Harta geologicã a tunelului Homorod*

Aceştia aparţin unui sector vestic al unei falii îngropate, de orientare NE-SV, pusa în evidenţă de alinierea lor cu izvoarele de ape minerale de la Bãile Homorod, izvoarele mineralizate de la Homorod, Veneţia de Sus şi izvoarele slab termale de la Perşani. Se pare ca în dreptul Bãilor Homorod, existenţa a şase-şapte izvoare minerale formate pe Falia Rupea-Homorod. Starea actualã a majoritãţii izvoarelor este precarã, acestea fiind scoase din uz prin avarierea conductelor şi stagnarea apei care a depus sãruri minerale (figura 3).

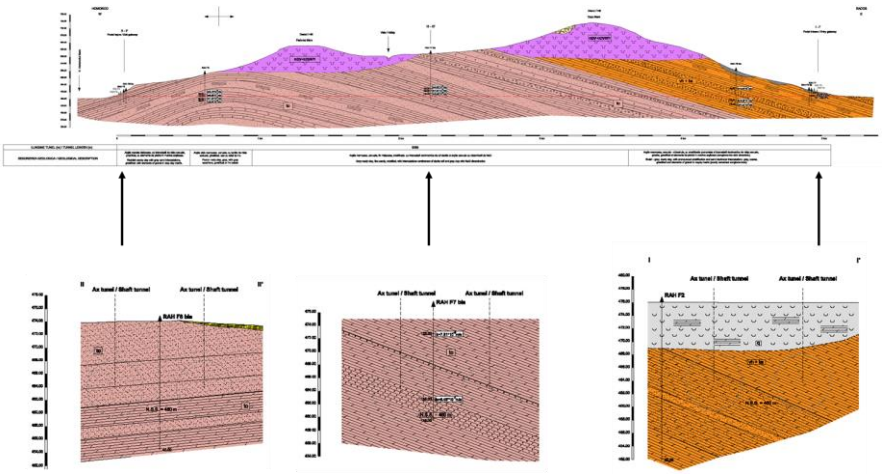


Fig. 3. *Profilul geologic al tunelului Homorod*

3. Studii geotehnice

Principalele date geotehnice disponibile referitoare la aria de interes includ fişele forajelor şi rezultatele testelor in-situ şi de laborator, ale unui număr de minim 24 foraje executate până la o adâncimi de peste 200 m. Scopul prezentei investigaţii este să interpreteze şi să combine datele geotehnice variate şi discrete pentru construirea unui model geotehnic coerent şi consistent al terenului şi pentru determinarea parametrilor geotehnici de proiectare ai formaţiunilor întâlnite în aria viitorului tunel.

Au fost realizate masuratori in situ, dupa cum urmeaza: teste de permeabilitate; teste dilatometrice pe roci care au concentrate pe testarea intervalului de adâncime cuprins între distanţele 2D deasupra bolţii tunelului şi 1D sub nivelul acestuia (D= diametrul tunelului), executându-se trei (3) teste într-un interval de adâncime de zece (10) metri si piezometre (tabelele 1 - 5).

Tabelul 1. *Caracteristicile piezometrelor Casagrande instalate în forajele HOM-TFN19 şi RAH F9 bis*

Foraj	Adâncimea totală a forajului [m]	Adâncimea instalării [m]	Tip piezometru	Adâncimea filtrului [m]	Data instalării
HOM-TFN19	64,4	64,0	Casagrande	30,00-61,00	21/02/2021
RAH F9 bis	130,0	130,0	Casagrande	6,00-9,00	23/06/2011

Tabelul 2. *Caracteristicile piezometrelor cu coardă vibrantă instalate în forajele HOM-TFN21A şi HOM-TFN25*

Foraj	Adâncimea totală a forajului [m]	Adâncimea instalării [m]	Tip piezometru	Interval de presiune [MPa]	Seria nr.	Data instalării
HOM-TFN25	150.0	128.0	PK45S	0.0-170.0	P212473	22/12/2021
HOM-TFN21A	204.0	178.0	PK45S	0.0-1.70	P212474	04/02/2022

Tabelul 3. *Centralizator privind rezultatele încercărilor de laborator tunel Homorod*

Foraj	Teste de laborator – Proprietăți fizice					Teste de laborator – Proprietăți mecanice				
	Granulometrii	Limite Atterberg	Densitate / uscată	Densitate specifică	Umiditate	DS CD	DS CU	TRX CU	UCS	Oed
HOM-TFN11	7	7	6	2	7	1	0	1	2	1
HOM-TFN13	7	7	3	2	7	1	0	2	1	1
HOM-TFN14	7	7	5	3	7	2	0	1	1	1
HOM-TFN19	17	17	17	17	17	2	0	0	6	0
HOM-TFN20	24	19	24	24	24	2	0	0	7	0
HOM-TFN21	20	20	20	20	20	3	0	0	6	0
HOM-TFN22	23	23	23	23	23	6	0	0	2	0
HOM-TFN25	30	29	30	30	30	7	0	0	0	1
HOM-TFN26	25	25	25	25	25	6	0	0	0	0
HOM-TFN27	19	14	19	19	19	8	0	0	3	0
HOM-TFN28	15	13	13	13	13	5	0	0	2	0
RAH F2	6	6	2	6	2	0	1	1	0	1
RAH F3 bis	10	10	10	10	10	0	2	4	0	1
RAH F4	9	7	4	9	4	0	2	2	0	2
RAH F6 bis	17	4	0	17	0	0	0	0	0	0
RAH F7 bis	4	4	4	0	4	0	0	4	0	0
TOTAL	240	212	205	220	212	43	5	15	30	8

UCS: Compresiune monoaxială; DS: forfecare directă, TRX: Compresiune triaxială, Oed: Consolidare Edometru

Tabelul 4. *Centralizator privind rezultatele încercărilor de laborator tunel Homorod*

Foraj	Densitate umedă / uscată	Porozitate	Umiditate	UCS	UCS cu calculul E, v	PLT
HOM-TFN19	7	0	7	0	0	7
HOM-TFN20	10	10	0	1	0	7
HOM-TFN20 bis	5	5	0	4	0	1
HOM-TFN21	4	0	4	0	0	4
HOM-TFN22	2	0	2	0	0	2
HOM-TFN25	2	0	2	0	0	2
HOM-TFN26	2	2	0	1	0	1
HOM-TFN27	4	1	3	1	1	2
HOM-TFN28	7	0	7	0	0	7
RAH F9 bis	6	0	0	0	0	6
TOTAL	49	18	25	7	1	39

UCS: Teste de compresiune monoaxială, PLT: Test de rezistenţă la sarcini concentrate, TX: Test triaxial, DS: Forfecare directă

Tabelul 5. *Centralizator privind rezultatele încercărilor de laborator tunel Ormenis*

Borehole	Teste de laborator – proprietati fizice					Teste de laborator – proprietati mecanice				
	Granulometrie	Limite Atterberg	Densitate nat / uscata	Densitate specifica	Umiditate	DS CD	DS CU	TRX CU	UCS	Oed
ORM-TFN16	5	5	5	5	5	0	0	0	1	0
ORM-TFN17	7	7	7	7	7	0	0	0	0	0
ORM-TFN18	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
ORM-TFN21	9	9	9	9	9	1	0	0	5	0
ORM-TFN23	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0
RAO F1	6	6	1	6	1	0	1	0	0	1
RAO F2	7	7	1	7	1	0	1	0	0	1
RAO F3	5	5	1	5	1	0	1	0	0	1
RAO F4	15	11	3	15	3	0	2	1	0	2
TOTAL	63	59	36	63	36	1	5	1	6	5

Programele de testare în laborator a probelor prelevate în vederea determinării proprietăţilor fizico-mecanice au inclus urmatoarele determinari: analiza granulometrica, densitati, greutati specific, umiditate, porozitate, limitele de plasticitateincercari mecanice mono si triaxiale, compresiune punctuala, rezistenta la forfecare directa si triaxiala, modul de elasticitate, coeficientul lui Poisson; incercari de consolidare.

Metodologia aplicatã se bazeazã pe schema tip litologic-unitate geotehnicã. Tipurile litologice sunt definite în laborator de probele de roci intacte. Acestea stau la baza elaborării tuturor programelor de investigare a terenurilor, respectiv testele de compresiune uniaxialã şi testele de compresiune la sarcini concentrate. În ansamblu, în aria tunelului au fost identificate 6 unitãţi geologice. În viitoarele lucrări de excavaţii ale tunelului, se va intercepta exclusiv unitatea dominantă a siltitelor Miocene (Md), Nu este de aşteptat ca secvenţa vulcanicã-sedimentarã dispusã peste aceste siltite sã fie interceptatã pe parcursul excavaţiilor.

Carotele de roci prelevate din foraje au fost evaluate pe baza diagramei GSI redate în Figura 4, iar pentru început, unitãţile geotehnice au fost diferenţiate în funcţie de structura şi condiţiile de suprafaţã, rezultând clasificarea maselor de roci. Principalele unitãţi geologice inginereşti din aria tunelului sunt siltitele şi conglomeratele şi deşi în termeni de rezistenţã, siltitele sunt caracterizate ca foarte slabe la slabe, acestea trebuie considerate totuşi ca mase de roci.

Unitãţile geotehnice puse în evidenţã sunt prezentate sintetic în Figura 4, unde se prezintã şi legenda secţiunii geotehnice longitudinale, în care se gãsesc descrierile carotelor prelevate din foraje. Celelalate unitãţi care au fost identificate şi care nu au fost menţionate, nu sunt associate excavaţiilor viitorului tunel. Rezultã cã nici o unitate nu este limitatã la un carotaj de micã lungime, astfel cã oricare dintre acestea se poate extinde în lungul profilului tunelului. Cea mai micã medie a lungimilor carotate se înregistreazã în unitatea S3, cu o valoare de 5.40m care reprezintã mai mult decât raza tunelului.

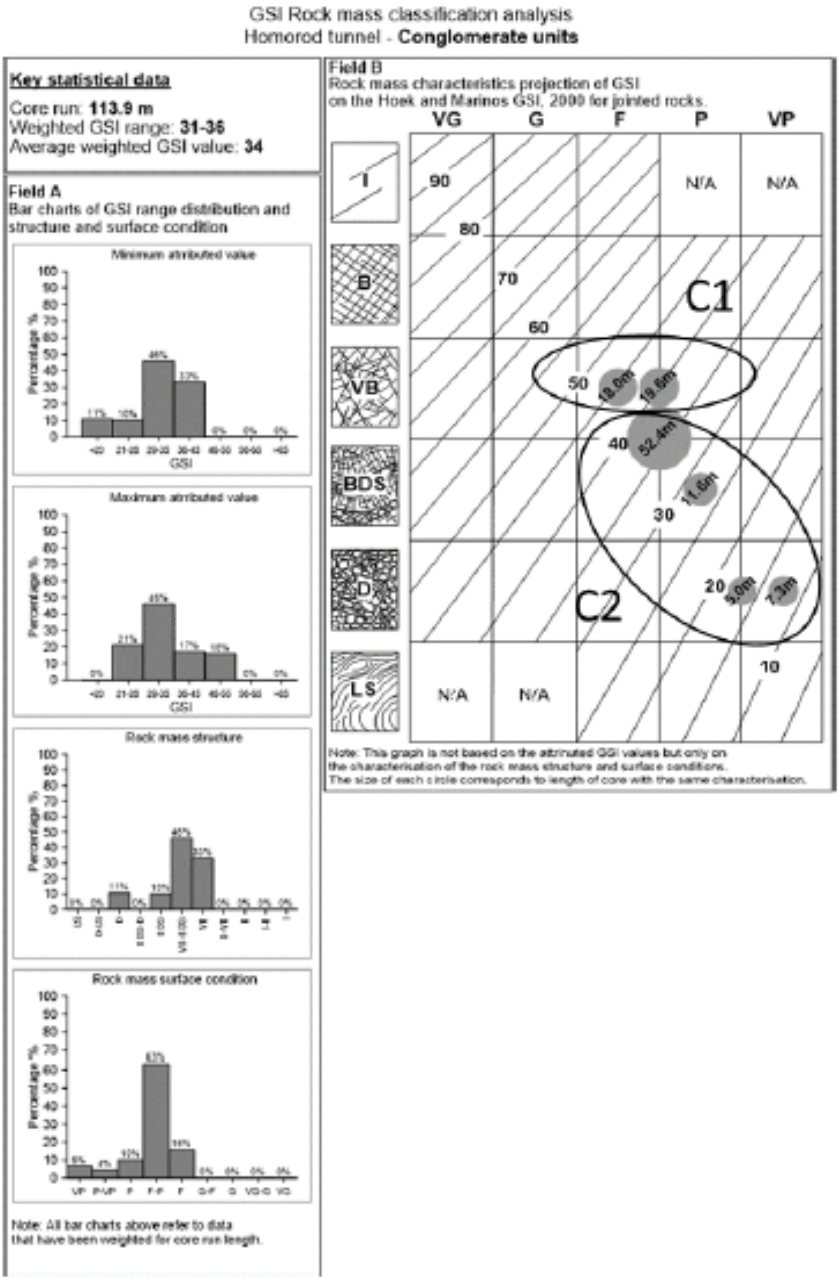
Pentru determinarea parametrilor rocilor intacte ai unitãţilor geotehnice fasctorii esenţiali sunt determinarea compoziţiei litologice şi a valorilor GSi atribuite, precum şi evaluarea parametrilor rocilor intacte ai fiecãrui tip litologic. analizele statistice ale datelor GSI au fost executate asupra valorilor ponderate/normalizate în raport cu lungimea carotatã a respectivei categorii. Astfel, fiecare interval valoric GSI este multiplicat cu lungimea carotatã şi apoi normalizat prin diviziunea cu lungimea totalã carotatã a unitãţii geotehnice în care se gãseşte.

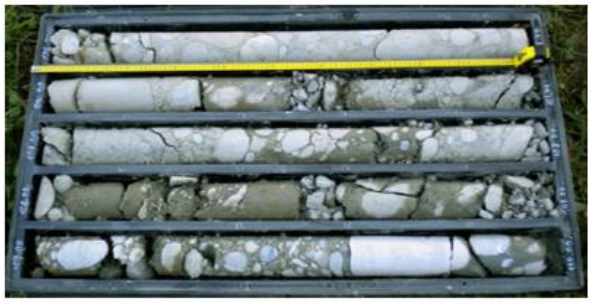
Valorile caracteristice estimate ale clasificãrii GSI a fiecãrei unitãţi geotehnice sunt prezentate centralizat in tabelul 6.

Analiza statisticã a rezultatelor testelor de laborator executate pe probe de roci intacte s-a realizat pentru fiecare tip litologic identificat. Astfel, pe baza acestor analize statistice s-a definit o valoare caracteristicã care corespunde parametrilor de intrare folosiţi ulterior pentru determinarea parametrilor rocii intacte ai fiecãrei unitãţi geotehnice. In tabelul 7 se prezintã în mod sintetic valorile caracteristice estimate ale parametrilor rocilor intacte ale tipurilor litologice identificate în aria amplasamentului studiat (figura 4).

Pe parcursul etapei de foraj au fost executate 30 de teste de permeabilitate cu gradient variabil (Maag), 8 teste de

permeabilitate cu gradient constant (Lefranc) şi 12 teste cu packer (Lugeon). Menţionăm de asemenea că s-a întregistrat o pierdere totalã a apei pe parcursul testelor de permeabilitate, în forajul HOM-TFN26, în intervalul de adâncime 72-75m.





Carote tipice ce definesc unitatea geotehnicã C1.

Carote tipice ce definesc unitatea geotehnicã C2.

Fig. 4. *Exemplu de distribuţie a structurii şi a condiţiilor de suprafaţã ale maselor de roci-alături de litologie-constituie factorii primari de identificare a unităţilor geotehnice și exemple de carote care definesc unitățile geotehnice C1 și C2*

Tabelul 6. *Valorile caracteristice estimate ale clasificării GSI a fiecărei unități geotehnice*

Unitate geotehnică	Structura GSI	Condiții de suprafață GSI	Valoare min GSI	Valoare max GSI	Medie ponderată GSI
C1	VB	F	41	46	44
C2	VB-BDS	F-P	26	32	29
S1	B-VB	F	50	55	53
S2	VB	F	41	46	44
S3	BDS	F-P	28	33	31

Tabelul 7. *Valorile caracteristice estimate ale parametrilor rocilor intacte*

Tip litologic	σ_{ci} (Mpa)	m_i	MR	E_i (Mpa)
Siltite	2,5	5	350	875
Gresii	20	13	200	4000
Conglomerate	45	18	300	13500

Pentru estimarea parametrilor de proiectare ai fiecărei unități geotehnice întâlnită pe traseul tunelurilor, plecând de la datele cunoscute, a fost folosit programul RocLab (figura 5, tabelul 8).

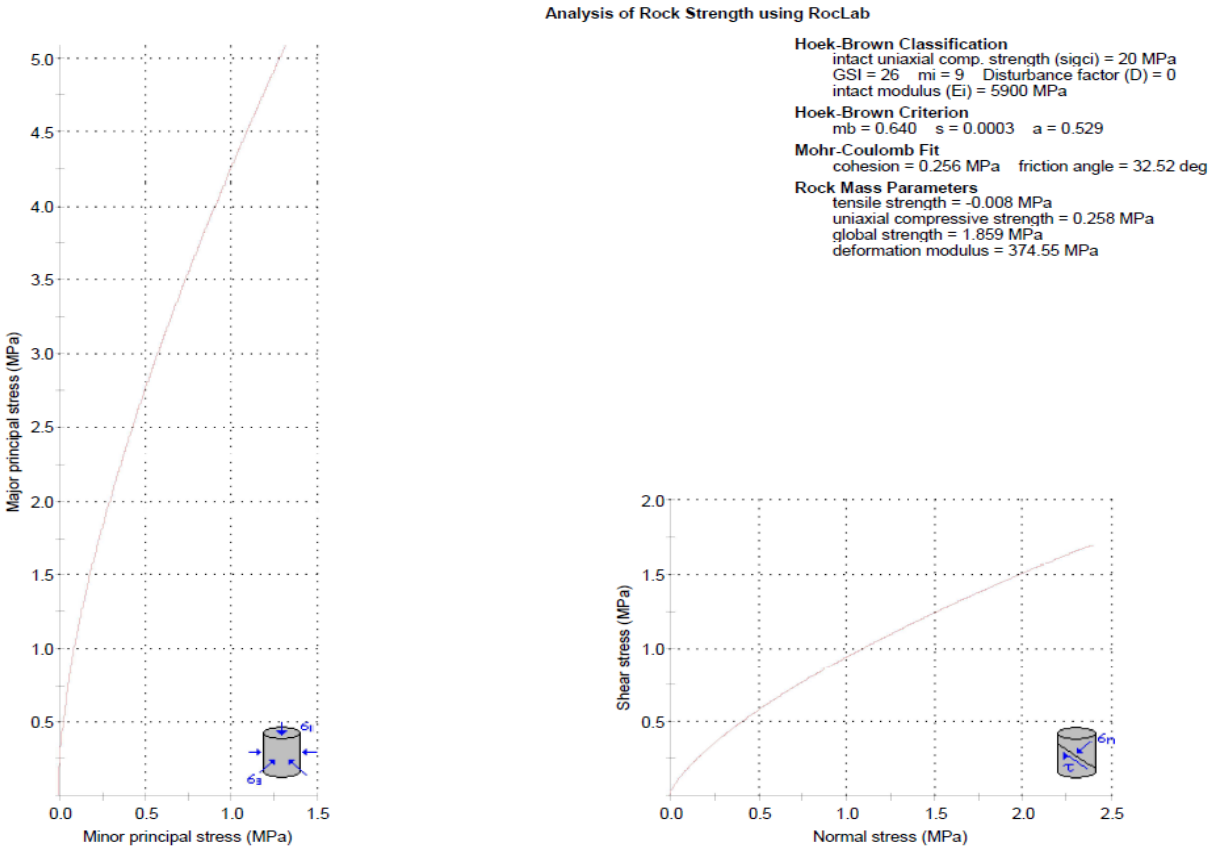


Fig. 5. *Exemplu de analiză a rezistenței rocilor folosind programul RocLab*

Tabelul 8. *Date RocLab – Unitatea geotehnicã C2*

Parametru		Valoare	
Parametri de intrare	Aplicația	Tunel	
	γ [kN/m^3]	24	
	H [m]	120	
	σ_{ci} [Mpa]	20	
	GSI	26	32
	m_i	9	
	D	0	
	E_i [Mpa]	5900	
Rezultate	c [Mpa]	0.256	0.296
	φ [°]	32.5	34.7

În figura 6 este prezentat variația rezistenței la compresiune monoaxială obținută în baza încercărilor de laborator.

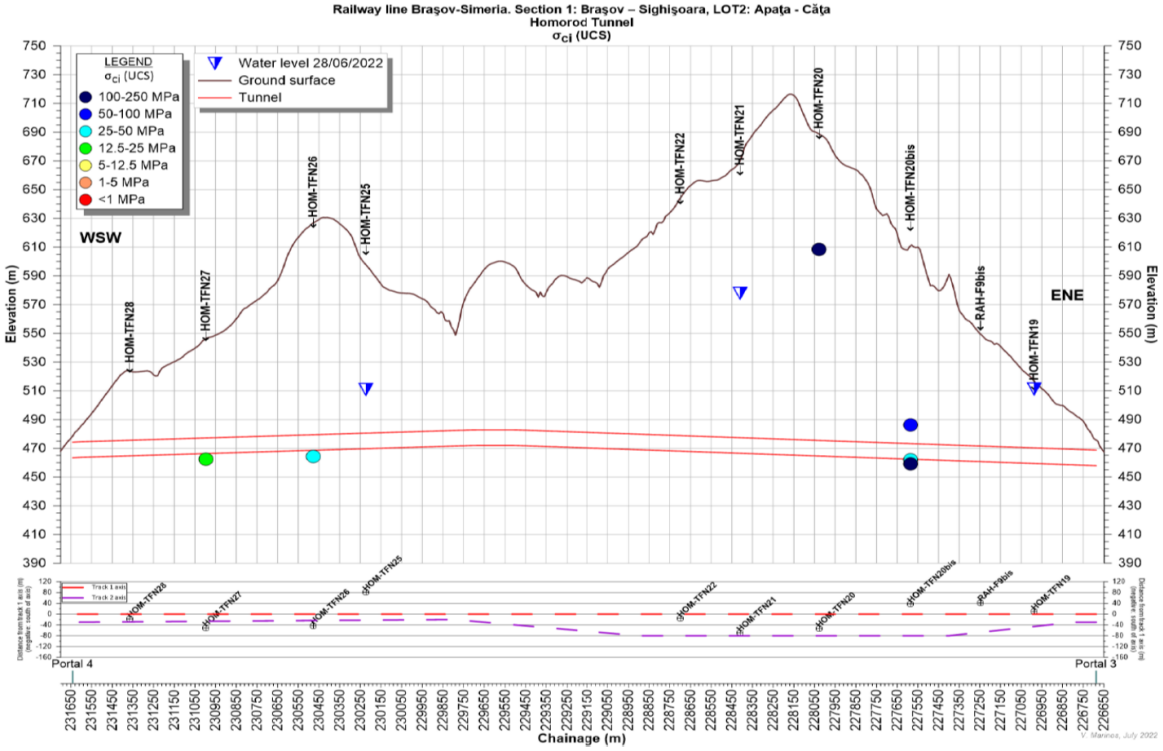


Fig. 6. *Distribuţia valorilor de rezistenţă la compresiune monoaxială în lungul aliniamentului tunelului (doar pe baza testelor UCS)*

Pentru nivelul apei subterane în foraje, pe parcursul săpării acestora, a fost întocmit un grafic al nivelului monitorizat în funcţie de adâncimea forajului (figura 7).

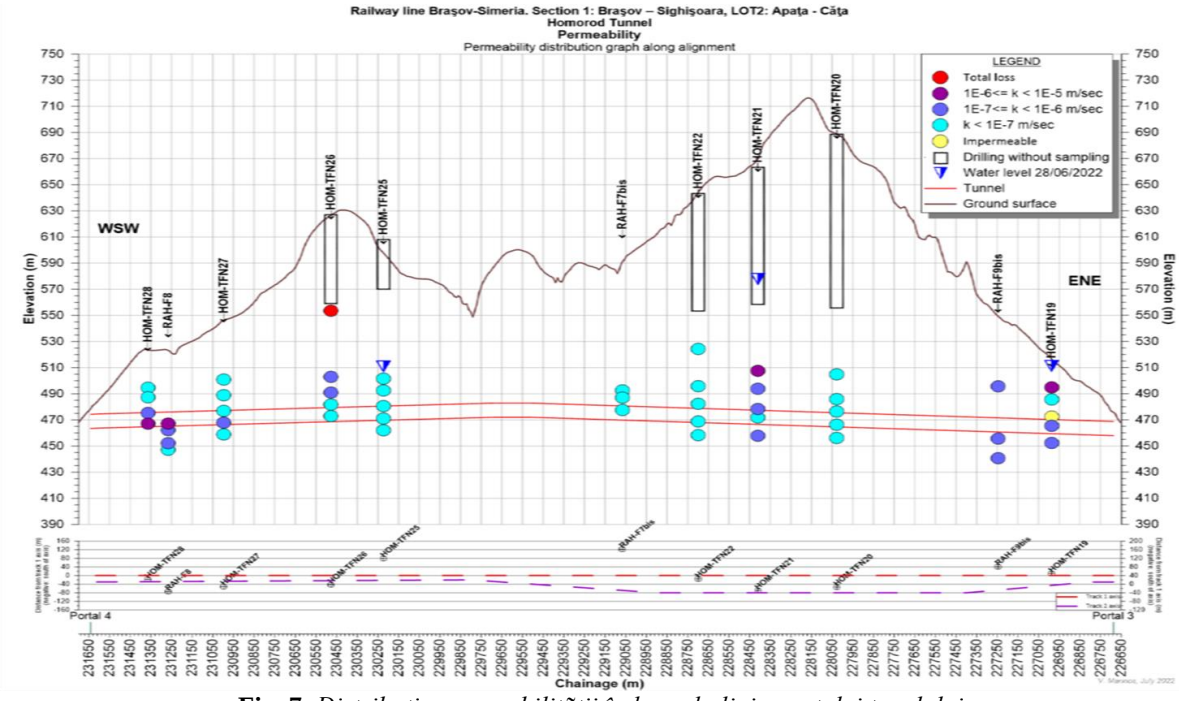


Fig. 7. *Distribuţia permeabilităţii în lungul aliniamentului tunelului*

Greutatea volumică a fiecărui tip litologic a fost determinate pe baza testelor de laborator executate pe probe prelevate din foraje.

3. Concluzii

Programul investigaţiilor terenului include un număr de teste de laborator de determinare a proprietăţilor fizico-mecanice atât ale rocilor, cât şi ale pământurilor, ca şi clasificarea pe baza sistemului RQD. Aceste date au fost prelucrate şi dublu evaluate pe parcursul procesului de diferenţiere a unităţilor geotehnice şi pentru obţinerea parametrilor derivaţi ce influenţează excavaţia TBM.

Bibliografie:

1. ***, (2005), *Closed – Face Tunnelling Machines and Ground Stability, A guideline for best practice*, British Tunnelling Society in association with the Institution of Civil Engineers: Thomas Telford Publishing, London.

2. Bilgin N., Copur H., Balci C., (2014), *Mechanical Excavation in Mining and Civil Industries*, CRC Press. 103-123.

3. Galera J.M., Álvarez M., Bieniawski Z.T., (2007), *Evaluation of the deformation modulus of rock masses using RMR: Comparison with dilatometer tests. Underground Works under Special Conditions*, Proceedings of the ISRM Workshop W1, Madrid, Spain, 6-7 July 2007, Taylor & Francis. Pages 71–77.

4. Geodata S.p.A., (1995), *Report: Review of alternative construction methods and feasibility of proposed methods for constructing Attiko Metro Extension of Line 3 to Egaleo*, Attiko Metro S.A., 191-193 Messogion Ave., 11525 Athens, Greece.

5. Hoek E., Carranza-Torres C., Corkum B., (2002), *Hoek-Brown failure criterion*, Proc. NARMS-TAC Conference, Toronto, 1, p. 267-273.

6. Hoek E., Diederichs M.S., (2006), *Empirical estimation of rock mass modulus*, International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences, 43, p. 203–215.

7. Hoek E., Marinos P., (2000), *Predicting tunnel squeezing problems in weak heterogeneous rock masses*, Tunnels and Tunnelling International, Part 1 and 2.

8. Marinos P, Hoek E., (2000), *GSI: a geologically friendly tool for rock mass strength estimation*, in: Proceedings of the GeoEng2000 at the international conference on geotechnical and geological engineering, Melbourne, Technomic publishers, Lancaster, 1422–1446.

9. Marinos P., Marinos V., Hoek E., (2007), *Geological Strength Index (GSI). A characterization tool for assessing engineering properties for rock masses*, Proceedings of the International Workshop on Rock Mass Classification in Underground Mining held in 1st Canada-US Rock mechanics symposium, Also permitted to be published in: Underground works under special conditions, Romana, Perucho & Olalla (eds) Taylor and Francis publ. 13-21, Lisbon.

10. Marinos V., (2012), *Assessing Rock Mass Behaviour for Tunnelling*, Environmental & Engineering Geoscience, XVIII(4), pp. 327–341.

11. Marinos V., (2019), *A revised, geotechnical classification GSI system for tectonically disturbed heterogeneous rock masses, such as flysch*, Bull Eng Geol Environ 78, 899–912. https://doi.org/10.1007/s10064-017-1151-z

12. Mereţ R., Zaharia L., (2017), *Mineral waters and therapeutic muds from homorod baths (Braşov). Characteristics and exploitation,* Risks and Catastrophes Journal, 21(2), DOI: 10.24193/RCJ2017_24.

13. Mitri H.S., Edrissi R., Henning J., (1994), *Finite element modeling of cablebolted slopes in hard rock ground mines*, Presented at the SME Annual Meeting. New Mexico: Albuquerque, pp. 94–116.

14. Plinninger R., Kaesling H., Thuro K., (2004), *Wear prediction in hardrock excavation using the CERCHAR abrasiveness index (CAI)*, 599-604.

15. Săndulescu M.. (1984), *Geotectonics of Romania*, Ed Tehnică, Bucureşti.

16. Seed H. B., Woodward R.J., Lundgren R., (1962), *Prediction of swelling potential forcompacted clays*, J.ASCE, Soil Mechanics and Foundation Division, 88(SM-3), Part 1, pp. 53-87.

17. Sonmez H., Gokceoglu C., Ulusay R., (2004), *Indirect determination of the modulus of deformation of rock masses based on the GSI system*, Int. J. Rock Mech. Min. Sci., 41, p. 849–857.

18. Thewes M., Hollmann F., (2016), *Assessment of clay soils and clay-rich rock for clogging of TBMs*, Tunnelling and Underground Space Technology, 57, 122–128.

19. Jianbo W., Hongkui G., Jiantong L., Shen Y., Zhenxin Z., Senlin L., Liu D., (2022), *Effects of Gravel Size and Content on the Mechanical Properties of Conglomerate*, Rock Mechanics and Rock Engineering, **55**, 2493–2502, doi 10.1007/s00603-021-02760-0.

APLICAREA INTELIGENȚEI ARTIFICIALE ÎN GEOTEHNICĂ

Autor: Fernan Dharei VILLANUEVA ZAVALA[1]
fernan_vz@hotmail.com.com

Coordonator: Conf. univ. dr. ing. **Ciprian DANCIU**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Ingineria Proiectării Construcțiilor Miniere, anul II*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul de Inginerie Minieră, Topografie și Construcții*

Rezumat:
În ultimii ani, tendința de a utiliza inteligența artificială pentru a automatiza procesele, precum și pentru a rezolva problemele într-un mod mai simplu și mai rapid, a crescut. Prin urmare, acest eseu încearcă să descrie într-un mod concis relația dintre ingineria geotehnică și modelele de machine learning, în special rețelele neuronale artificiale. Acest lucru este realizat în documentele analizate prin preluarea datelor din mecanica rocilor și utilizarea lor pentru a antrena un model care ne va permite să determinăm stabilitatea unei construcții într-un masiv stâncos.
Cuvinte cheie:
Inteligență artificială (IA), mecanica rocilor, geotehnică, stabilitate, machine learning

1. Introducere

Atunci când vorbim despre minerit sau inginerie civilă, tunelurile, construcția de taluzuri sau excavațiile reprezintă o serie de activități care vor fi mereu prezente în execuția lucrărilor. Acestea presupun modificarea unui mediu natural, care are caracteristici prestabilite în principal datorită geologiei sale și care mențin stabilitatea rocii/solului. Astfel de modificări pot sau nu să provoace instabilitate în aceste construcții, ceea ce poate duce la alunecări de teren sau prăbușiri de diferite tipuri, punând astfel în pericol viața oamenilor și patrimoniul (clădiri).

Prin urmare, analiza caracteristicilor geomecanice ale masivului de rocă sau a caracteristicilor geotehnice ale solurilor prezente în zona studiată trebuie să fie efectuată în mod corect, împreună cu o investigare exhaustivă a zonei prin intermediul a numeroase tehnici care vor permite extragerea de date care vor fi ulterior evaluate cu ajutorul unor programe informatice moderne.

2. Diferența dintre soluri și roci

Terenul în care se desfășoară activitățile menționate mai sus are proprietăți diferite, care sunt foarte variabile, dar în mod fundamental în ingineria geotehnică se stabilesc două medii: solurile și rocile. Cu toate acestea, deși au în comun anumite principii de bază, există unele diferențe care permit distincția între cele două și care este necesar să fie enumerate (Ramirez-Oyangyren și Alenajo, 2008):
-procesele de rupere în rocile intacte implică mecanisme de fracturare, în timp ce în soluri, ruperea nu afectează, în general, integritatea mecanică a grăunților individuali;
-solurile, în condiții normale de funcționare, sunt de obicei supuse unor câmpuri de tensiuni slabe, opusul fiind mai obișnuit în cazul rocilor;
-rezistența și modulul de elasticitate al rocilor sunt, de obicei, mult mai mari decât cele ale solurilor;
-fluxul de apă în roci (mase de roci) este vizibil, adică urmează fracturi sau canale, ceea ce duce la niveluri de permeabilitate mult mai scăzute decât cele observate în soluri, care curg prin rețeaua de goluri dintre particulele solide.

Astfel, putem concluziona că solul ar putea fi un mediu continuu format din mai multe elemente discontinue mici, în timp ce un masiv de rocă ar putea fi un mediu discontinuu format dintr-un număr finit de elemente continue mari.

3. Forțe care afectează stabilitatea (posibile intrări într-un model IA)

Materialele cu care lucrează mecanica rocilor nu pot fi alese dinainte, adică proprietățile mecanice ale materialelor sunt determinate de natura lor și de forțele care acționează asupra lor. Un exemplu clar în acest sens este acțiunea vântului și a apei asupra alterării rocilor, care va afecta negativ stabilitatea și forma masei de rocă. Aceasta este înțeleasă ca o alterare fizico-chimică care reduce rezistența și proprietățile de frecare ale discontinuităților, precum și alte proprietăți mecanice ale materialelor rocilor.

Un lucru care diferențiază rocile de materialele de inginerie, cum ar fi betonul și oțelul, este modul în care aceste materiale se rup. De exemplu, ruperea rocilor este supusă acțiunii tensiunilor de compresiune, în timp ce în cazul materialelor civile este de obicei cauzată de tensiuni de tracțiune.

Apa influențează, de asemenea, comportamentul rocilor, putând fi găsită sub formă de precipitații sau de ape subterane; modul în care acționează se datorează faptului că rocile au o porozitate, adică vor absorbi apă, în aceste cazuri se aplică principiul Terzaghi. Atunci când apa este prezentă în masivul de roci (prin infiltrare sau în subteran),

aceasta va afecta comportamentul mecanic al rosturilor, scăzând astfel rezistența la forfecare a acestora și generând instabilitate.

4. Stabilitatea taluzurilor de rocă

Pentru orice proiect de inginerie minieră sau de inginerie civilă, fie că este vorba de taluzuri sau de tuneluri, trebuie să se efectueze o analiză de proiectare și stabilitate pentru structurile care urmează să fie construite. Acestea sunt construite într-un mediu natural (după cum s-a explicat mai sus), astfel încât masa de rocă va avea anumite caracteristici predefinite, proiectarea trebuie adaptată la aceste caracteristici care se vor regăsi pe parcursul lucrării, de obicei sunt factori precum panta maximă admisibilă, care determină orientările taluzurilor.

Cerința obișnuită pentru proiectarea taluzurilor în masivele stâncoase este de a determina unghiul maxim de înclinare sau înclinația maximă a versantului însuși pentru înălțimea planificată a taluzului, procesul fiind un compromis între economie și siguranță (Hustrulid et al., 2013). Pentru a realiza acest proces trebuie să colectăm date geotehnice pe teren, să folosim metode de proiectare adecvate și să implementăm tehnici de excavare cu măsuri de siguranță/protecție adecvate pentru a asigura o stabilitate corespunzătoare.

Cu ajutorul datelor colectate (proprietăți geomecanice, influența zonei și geometria masivului de rocă) ar trebui să putem identifica posibilele tipuri de apariții care pot apărea pe versant, pe care le numim tipuri de rupere. Acest lucru va fi condiționat și de geologia structurală prezentă în zonă, cum ar fi prezența unor falii de mare anvergură, sinclinale, anticlinale etc. În afară de aceste structuri mari, trebuie să acordăm o atenție deosebită și rosturilor (joints), pe care le putem defini ca fiind fracturi fără deplasare transversală detectabilă, acestea putând fi sau nu umplute cu material oxidat sau alt mineral.

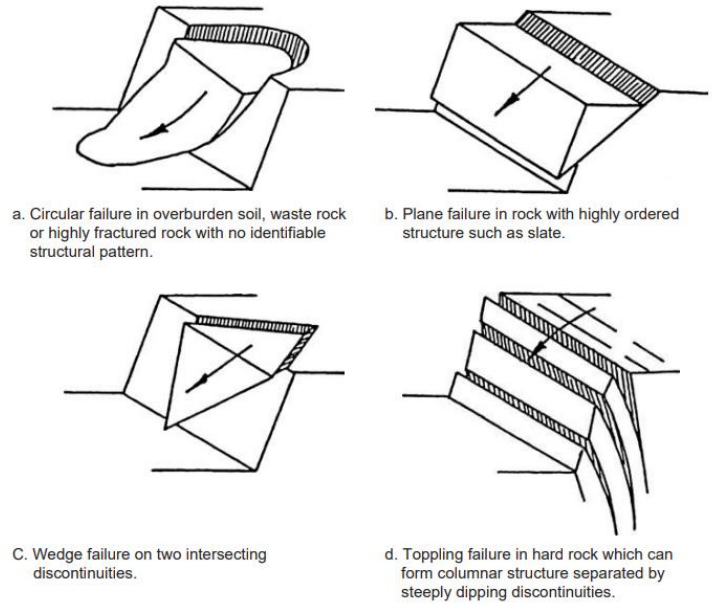


Fig. 1. *Cele mai frecvente tipuri de cedare a taluzurilor (Sursa: Hustrulid et al., 2013)*

În figura 1 se pot vedea cele mai frecvente tipuri de cedare/rupere în versanții stâncoși, unde se poate observa orientarea discontinuităților din fața taluzului, care provoacă sau influențează direct diferitele tipuri de instabilități.

5. Inteligența artificială și rețelele neuronale

Inteligența artificială (IA) ar putea fi definită ca un aspect al informaticii care încearcă să simuleze inteligența umană cu ajutorul unui calculator, adică sarcinile care necesită în mod normal inteligența umană, cum ar fi recunoașterea vorbirii, luarea deciziilor, înțelegerea limbajului natural etc., vor fi rezolvate de un program de calculator. IA poate fi considerată, de asemenea, o disciplină care se concentrează asupra creării de mașini capabile să îndeplinească sarcini care necesită inteligență atunci când sunt îndeplinite de oameni (Russel și Norvig, 2010). Pe scurt, IA încearcă să emuleze capacitatea umană de a rezolva probleme și de a învăța prin experiență, folosind tehnici și algoritmi care permit mașinilor să proceseze cantități mari de date și să ia decizii pe baza acestora.

Dintre multiplele abordări care pot fi date în acest sens, cele mai utilizate de inginerii geotehnicieni sau de cercetătorii în mecanica rocilor sunt rețelele neuronale artificiale. Aceasta este o tehnică de machine learning care încearcă să simuleze modul în care creierul uman procesează informațiile prin interconectarea neuronilor artificiali, cărora li se dau diferite intrări și ponderi printr-un proces de învățare din exemple (Lawal și Kwon, 2021). Acest model generează o relație între parametrii geotehnici și geometrici ai unui masiv de rocă (UCS, densitate, RQD, starea rosturilor, prezența apei etc.) și un rezultat dorit, cum ar fi calitatea masivului de rocă sau factorul de siguranță al acestuia. Aceste informații și procese pot fi utilizate pentru a prezice stabilitatea unui taluz de rocă prin simpla

introducere a unor imagini ale acestuia, de exemplu, și chiar pentru a recomanda măsuri de stabilizare, cum ar fi aplicarea de șuruburi pentru rocă sau beton proiectat.

După cum putem observa în figura 2, există o similitudine între neuronii umani și cei artificiali, ambii primesc date de intrare, procesează aceste informații în funcție de o pondere sau importanță stabilită prin experiența dobândită în timpul antrenamentului și apoi sunt capabili să producă o ieșire sau o predicție a informațiilor de care avem nevoie pentru a rezolva o anumită problemă.

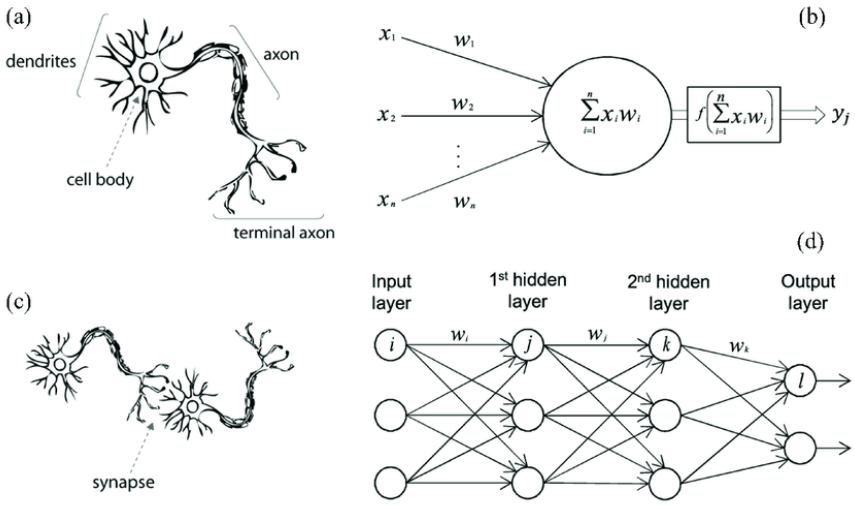


Fig. 2. *Un neuron biologic în comparație cu o rețea neuronală artificială: (a) neuron uman; (b) neuron artificial; (c) sinapsă biologică; (d) sinapse RNA (Sursa: Meng et al., 2020)*

Figura 3 reprezintă o rețea neuronală artificială în cod, care are 2 straturi de 4 și 3 neuroni fiecare, aceasta fiind baza pentru Deep Learning.

```
from tensorflow import keras
from tensorflow.python.keras.layers import Dense

model = keras.Sequential([

    Dense(units=4, activation='relu', input_shape=[2]),
    Dense(units=3, activation='relu'),

    Dense(units=1),
])
```

Fig. 3. *Codul rețelei neuronale artificiale pe VisualStudioCode (Sursa: proprie)*

E important de precizat că, pe lângă faptul că trebuie să avem un design bun pentru rețeaua neuronală, eficiența acesteia va depinde și de calitatea datelor pe care le folosim pentru a o antrena. Cu cât avem mai multe date și mai bine explicate, cu atât mai bun va fi rezultatul predicției ce urmează a fi făcută.

6. Predicții de stabilitate cu ajutorul IA

Examinând cercetările privind metodele de succes pentru rezolvarea problemelor geotehnice cu ajutorul IA, putem observa că acestea au avut rezultate mai bune decât metodele empirice tradiționale. Cu toate acestea, după cum s-a discutat mai sus, acuratețea lor va depinde de tipul de informații furnizate și necesită un anumit nivel de expertiză pentru a fi utilizate, deoarece nu sunt prezentate sub forma unor ecuații matematice ușor de gestionat (Lawal și Kwon, 2021).

Pentru colectarea acestor date ne putem baza pe testele de teren, în principal aceste date se vor baza pe geometria și caracteristicile geomecanice ale masei de rocă prezente în zonă. Pe lângă aceste date trebuie să ținem cont și de condițiile care au provocat alunecarea de teren sau care fac taluzul instabil, deoarece un diagnostic precis va permite înțelegerea mecanismelor alunecării de teren și, prin urmare, a măsurilor de remediere.

Odată ce avem aceste date și acestea sunt selectate cu atenție, trebuie să înțelegem că rețeaua neuronală artificială va fi capabilă să furnizeze o predicție sau un rezultat optim pe baza a ceea ce "învață" în timpul antrenamentului, care constă în furnizarea de date de intrare și de ieșire și în "învățarea" relației dintre aceste date.

Un exemplu de parametri care pot fi furnizați unei IA pot fi: tensiunea totală, tensiunea efectivă, coeziunea, unghiul de frecare, unghiul de taluz, coeficientul seismic, prezența apei etc.; în timp ce ca parametri de ieșire avem factorul de siguranță și stabilitatea taluzului.

Conform studiului realizat de Choobbasti A., Farrokhzad F. și Barari A. (2009) corelația dintre modelul rețelei neuronale artificiale și modelul care utilizează ecuațiile lui Bishop a fost între 92% și 95% pentru rezultatul stabilității taluzului, în timp ce factorul de siguranță poate varia între 0,4 și 1,5. Acest lucru sugerează că IA bine antrenată, care utilizează date de calitate, poate fi destul de utilă pentru a reduce timpul prin faptul că nu utilizează formule matematice și pur și simplu găsește o corelație între datele de antrenament administrate de utilizator. Deși acest lucru nu este utilizat de software-ul geotehnic în prezent, deoarece acestea utilizează metode de calcul mai exhaustive, ar putea fi o alternativă în viitor, deoarece prin programare ar putea fi implementate rețele neuronale artificiale pentru a reduce timpii de calcul și pentru a le compara cu metodele tradiționale. Astfel, se pot obține diferite puncte de vedere care pot fi luate în considerare sau eliminate de către utilizator pe baza experienței sale și care, la rândul lor, oferă feedback IA.

7. Predicții privind proprietățile mecanice ale rocilor cu ajutorul IA

Proprietățile mecanice ale rocilor, cum ar fi tensiunea de compresiune uniaxială (UCS), modulul de elasticitate Young (E) și coeficientul Poisson (n), ca valori de ieșire, pot fi estimate folosind rezistența la tracțiune, rezistența la forfecare, viteza undelor P, printre altele, ca valori de intrare pentru o rețea neuronală artificială care utilizează modele de regresie liniară și neliniară, precum și un sistem de inferență neuro-fuzzy adaptiv (Adaptive neuro fuzzy inference system).

Potrivit studiului lui Guha Roy și Singh (2020) există mai mulți parametri legați de UCS și E care prezintă performanțe mai bune în modelele construite cu ajutorul rețelelor neuronale artificiale decât în modelele de regresie liniară multiplă, însă aceștia sunt limitați ca aplicație practică, deoarece nu sunt definiți în modul ecuație. Toate modelele folosite în acest studiu au demonstrat că abordările care utilizează IA sunt mai puternice decât metodele tradiționale de regresie, dar faptul că nu dispun de o ecuație matematică elimină posibilitatea de a o utiliza pe un masiv de rocă cu caracteristici similare. Adică, fiecare model de IA ar fi unic datorită relațiilor unice dintre caracteristicile sale și rezultatele necesare. Acest lucru necesită o atenție deosebită, altfel modelele care utilizează IA ar fi pur și simplu un exercițiu academic cu puține aplicații practice.

8. Concluzii

Numeroase cercetări în acest domeniu au arătat că problemele de mecanică a rocilor și geotehnică sunt caracterizate de limitări în ceea ce privește cunoștințele și datele. Prin urmare, aplicarea IA ar putea fi un instrument util pentru a simula relația dintre caracteristicile masivelor de rocă și stabilitatea acestora, deoarece nu ar necesita cunoștințe prealabile cu privire la tipul de relație reală dintre datele de intrare și variabilele care urmează să fie prezise.

Modelele de rețele neuronale artificiale elaborate în lucrările citate se dovedesc a fi eficiente pentru cazuri specifice, fiind astfel fiabile pentru determinarea proprietăților mecanice ale rocilor, dar fiind limitate în utilizarea lor, deoarece ar trebui elaborate modele diferite pentru proiecte diferite.

Un alt tip de aplicație a IA ar putea fi recunoașterea caracteristicilor fizice ale rocilor prin utilizarea fotogrammetriei, adică prin utilizarea fotografiilor pentru a extrage date precum caracteristicile familiilor de discontinuități prezente într-un masiv de roci sau dacă influența hidrologiei unei anumite zone va afecta sau nu. În plus, ar putea fi adăugate recomandări, de exemplu, pentru susținerea și generarea de stabilitate a unui taluz foarte instabil.

În concluzie, multe studii folosesc IA pentru a încerca să rezolve probleme geotehnice, dar există încă unele limitări în aplicațiile sale, de la date insuficiente până la indisponibilitatea modelelor pentru utilizatorii care solicită utilizarea lor.

Bibliografie:

1. Choobbasti A., Zad F., Barari A., (2009), *Prediction of slope stability using artificial neural network (case study: Noabad, Mazandaran, Iran)*. Arabian Journal of Geosciences, 311-319. doi: 10.1007/s12517-009-0035-3

2. Guha Roy D., Singh T. N., (2020), *Predicting deformational properties of Indian coal: Soft computing and regression analysis approach. Measurement*, 149, 106975. https://doi.org/10.1016/j.measurement.2019.106975

3. Hustrulid W., Kuchta M., Martin R., (2013), *Open Pit Mine Planning and Design (3rd ed.)*, CRC Press, Boca Raton.

4. Lawal A., Kwon S., (2021), *Application of artificial intelligence to rock mechanics: An overview*, Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, 13(1), 248-466. https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2020.05.010

5. Meng Z., Hu Y., Ancey, C. (2020), *Using a Data Driven Approach to Predict Waves Generated by Gravity Driven Mass Flows*. doi: 10.3390/w12020600.

6. Ramirez-Oyangyren P., Alenajo L., (2008), *Mecanica de Rocas: Fundamentos e Ingenieria de Taludes*, Red DESIR, Madrid.

7. Russel S., Norvig P., (2010), *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall Press, New Jersey.

METODE DE MASURARE A FRAGMENTARII ROCILOR DISLOCATE IN CARIERA CU AJUTORUL EXPLOZIVILOR

Autori: Drd. **Cristian IOSIF**[1]
cristiiosif72@yahoo.com

Coordonator: Prof.univ.habil.dr.ing. **Mihaela TODERAŞ**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Specializarea: Mine, Petrol, Gaze, anul III*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul Inginerie Minieră, Topografie şi Construcţii*

Rezumat:
Optimizarea dislocării rocilor cu ajutorul energiei explozivilor necesită un anumit grad de compromis între obiectivele ce urmăresc: grad maxim de fragmentare și cele mai scăzute costuri de foraj și împușcare. Cu toate acestea, companiile și exploatările miniere trebuie să revizuiască și să reducă costurile de producție pentru a rămâne competitive. Dar nici un factor unic, cum ar fi costul explozivilor, nu poate fi evaluat în mod corespunzător fără măsurători ale fragmentării și calității rocii dislocate, de unde și necesitatea de a gestiona costurile de producție. Cuantificarea fragmentării la scară largă este o sarcină extrem de complicată, având în vedere efortul uriaș care necesită timp pentru a găsi manual distribuția dimensiunii fragmentelor dintr-o grămadă de roci dislocate. Scopul lucrării este de a analiza diferitele metode și instrumente de măsurare a fragmentării și de a evalua metoda/metodele posibile de utilizare în vederea optimizării lucrărilor de împușcare în cariera Roșia Poieni pentru obținerea granulometriei optime la prima treaptă de concasare.
Cuvinte cheie:
Fragmentare, explozivi, carieră, optimizare, lucrări de împușcare, distribuția fragmentării

1. Introducere

Pare rezonabil să spunem că fragmentarea prin explozie este rezultatul unei probleme cuplate care implică inițierea și propagarea fisurilor într-un mediu inițial intact și formarea de fragmente izolate. Astfel, aspectele de continuu și discontinuu cu tranziția continuu-discontinuu, sunt toate prezente. Din păcate, din punct de vedere al mecanicii continuului, nu este posibil să se ia în considerare formarea explicită a fragmentelor. Pe de altă parte, mecanica ruperii în dinamică nu poate trata și, mai ales în același timp, un număr mare de fisuri. Fragmentarea descrie distribuția granulometrică a fragmentelor rezultate în urma împușcării. Cu toate acestea, proiectarea ideală a schemei de împușcare ar trebui să producă o fragmentare strict adaptată cu cea necesară pentru o aplicație specifică, cum ar fi roca sau materialul folosit pentru agregate și să minimizeze necesitatea unei fragmentări secundare. Fragmentarea îmbunătățită în majoritatea aplicațiilor înseamnă fragmente mai mici și, în general, necesită mai multe foraje și o cantitate mai mare de explozivi, dar costurile sunt compensate de încărcare, transport și sfărâmare mai ușoară și mai ieftină (Carlo et al., 1995; Jimeno, 1995; Kurt, 1971; Langefors, U. & Kihlström, 1979; Lenz, 1976; Mackenzie, 1966).

Întrucât fragmentarea este foarte strâns legată de economia exploatărilor miniere și implicit și în ceea ce privește extragerea substanțelor utile în cariere, aceasta trebuie măsurată imediat și cu precizie. Cu toate acestea, sunt utilizate mai multe metode pentru a determina distribuția dimensiunii fragmentelor:

- Contorizarea (numărarea) supragabariților și estimările vizuale au fost făcute pe fotografii ale grămezilor de roci dislocate (Grant și Dutton, 1983). Această metodă este destul de rapidă și cu costuri mici și s-a dovedit a fi suficient de precisă pentru anumite scopuri.
- Cernerea a fost utilizată pe scară largă în studiile de împușcare la scară mică (Bergman et al., 1974; Scott et al., 1996), dar este prohibitivă și costisitoare pentru lucrări de împușcare la scară mare. În ciuda problemelor sale, cernerea rămâne referința actuală pentru exprimarea distribuției dimensiunilor fragmentelor de rocă. Astfel, relevanța măsurării prin analiză de imagine va fi necesar să fie validată pe baza rezultatelor cernerii.
- S-au făcut predicții pentru parametrii de lucrărilor de împușcare și proprietățile masei de rocă, fie prin utilizarea exclusivă a măsurilor de asociere (Sharma, 1998; Sharma et al., 1998, 2004, 2006, 2008; Van Zyl, 1986), fie a formulelor empirice (Gaudin & Meloy, 1962; Cunningham, 1983) sau folosind simulări pe calculator (DA Gama, 1984; Cook, 1971; Cook, et al., 2000; Delille, 2012). Cu toate acestea, aceste metode nu măsoară fragmentarea reală.
- Au fost dezvoltate metode fotografice, în care un parametru al dimensiunii fragmentului, cum ar fi lungimea sau secțiunea transversală, este măsurat manual (Aimone și Dowding, 1983; Carter, 1977) sau prin intermediul metodei de analiză a imaginilor pe calculator (Carlsson et al. Nyberg, 1983). Aceste metode oferă măsuri indirecte ale fragmentelor suprapuse cu alte fragmente. Aceasta reprezintă o eroare gravă de eșantionare.

În cadrul unui studiu mai aprofundat referitor la problema determinarea distribuției fragmentelor de roci rezultate în urma lucrărilor de împușcare, în multe țări a fost dezvoltată o metodă de măsurare a fragmentării prin tehnici foto-analitice digitale folosind propriile lor sisteme de analiză. Această metodă măsoară dimensiunea fragmentelor care se

suprapun, precum și a celor care nu se suprapun și încearcă să reconstruiască distribuția dimensiunii reale a fragmentelor.

2. Tehnici de măsurare a fragmentării rocilor dislocate

Într-un efort de a optimiza operațiunile de împușcare, cercetătorii au realizat diferite încercări în vederea evaluării și de a prezicerii distribuției granulometrice dintr-o grămadă de roci împușcate. Prin urmare, operatorii au folosit observații vizuale ale grămezilor de rocă pentru a evalua eficacitatea metodei de împușcare utilizată. Prezintă una dintre cele mai dificile întrebări în științele miniere și în special în mecanica dinamică a rocilor contemporane. Au fost făcute încercări pentru a rezolva această problemă prin mai multe tehnici. Aceste tehnici variază, de la cernerea în cadre la scară mică, până la predicție prin formule empirice și simulări pe computer, precum și metode fotografice. Cercetările au fost efectuate în întreaga lume folosind diferite metode și instrumente de măsurare a fragmentării, cum ar fi: previziune; cernerea sau analiza granulometrică; metoda de numărare a supragabariților; metoda consumului de explozivi în sfărâmarea secundară; metoda coeficientului de încărcare a excavatorului; metoda de recuperare a întârzierii concasorului; metoda analizei vizuale; metoda de analiză fotografică sau manuală; metoda de măsurare cu corzi; metoda fotografică la mare viteză sau de analiză de imagine.

2.1. Prezentarea principalelor metode de analiză

Modelul Kuz-Ram: Conform modelului Kuz-Ram (Cunningham, 1983, 1987, 2005; Mouloud, 2017), care rămâne cel mai predictiv utilizat până în prezent, dimensiunea medie a fragmentelor de roci dislocate poate fi calculată prin compunerea a trei ecuații: estimarea distribuției dimensiunii fragmentelor dată de ecuația lui Rosin – Rammler; ecuația de previziune a dimensiunii medii a lui Kuznetsov și ecuația de previziune a uniformității a lui Rosin – Rammler.

Modelul CK provine de la cei doi cercetători, Chung și Katsabanis, care au implementat acest model de previziune. Chung & Katsabanis (2000) au prezentat o „previziune a fragmentării folosind formule de inginerie îmbunătățite” bazată pe date din literatura de specialitate a modelului de abatare (de dislocare a rocilor). Modelul CK presupune aceeași distribuție a fragmentării Rosin-Rammler, însă au fost stabilite și alte ecuații, una din acestea referindu-se la indicele de uniformitate.

Modelul BRW - Bergmann, Wriggle și Wu (1974), de unde și denumirea modelului, au prezentat un set relativ complet de abatare a unui singur bloc de rocă de 15 tone. Autorii au variat dimensiunea încărcăturii, raportul de cuplare (f), viteza de detonare a explozivului (VOD) și dimensiunea banchetei (B) în 4 serii de încercări și au ajuns la o expresie complicată a dimensiunii medii a fragmentelor de rocă obținute în urma împușcării (x_{50}) care include presiunea maximă într-o gaură de măsurare umplută cu apă și o încărcătură explozivă în spatele găurii de explozie.

Modelul de previziune gaură cu gaură: Dilille, (2012) a încercat să propună o previziune a fragmentării pentru fiecare dintre volumele proprii ale găurilor și să caute parametri imediat calculabili care să poată fi utilizați. Abordarea urmată de autor a fost cu precădere să caute să dezvăluie, pentru o încărcătură explozivă considerată individual, un parametru care este relevant pentru a reflecta situația particulară în care se află această încărcătură. În ceea ce privește mecanismele de acțiune a explozivului, el a considerat în această etapă trei parametrii potențiali: consumul specific propriu, q(i); dimensiunea medie a banchetei, B(i); bancheta dinamică, B_{din}(i).

Previziunea bazată pe metoda Monte Carlo (Mario et al., 2006): Create pentru prima dată de Metropolis și Ulam (1949), metodele de simulare bazate pe Monte Carlo au câștigat statutul de ”metodă numerică cu drepturi depline”, capabilă să rezolve probleme complexe. Simularea Monte Carlo poate fi descrisă ca o metodă de simulare în care rezultatele simulării se bazează pe un model în care valorile de intrare sunt selectate aleatoriu din funcțiile de distribuție statistică reprezentative care descriu aceste intrări. Simularea se repetă de *n* ori și rezultatele ele însăși descriu o distribuție statistică (Sobol et al., 1994, Fishman, 1996). Metodele de simulare Monte Carlo sunt utilizate în principal în situațiile în care există incertitudine în datele noastre de intrare și în care incertitudinea calculată a rezultatelor reflectă cu acuratețe incertitudinea datelor de intrare. În general, se recunoaște că materialele naturale, așa cum de altfel sunt rocile, tind să prezinte o varietate considerabilă de proprietăți. Rezistența rocii, distanța dintre fracturi și orientarea lor într-o anumită masă de rocă pot fi variabile. Forajul însăși poate introduce variabilitate cu variații în distanțarea, banchetă și alinierea găurilor de foraj. Rezultatul final al unei astfel de variații este că dimensiunea fragmentării rezultată prezisă de modelul Kuz-Ram va arăta de asemenea și variabilitatea. Trebuie de la început să cunoaștem ceea ce implică o schemă de împușcare; în figura 1 este reprezentată schematic tehnologia de realizare a unei scheme sau monografii de împușcare în exploatările în cariere.

Această observație este deosebit de importantă dacă lucrarea de împușcare este destinată atingerii unui obiectiv specific, altul decât dislocarea masei de rocă. De exemplu, lățimea benzii transportoare este de obicei dimensionată folosind dimensiunea tipică a dimensiunii fragmentului care trebuie transportat. Dacă supragabariții de rocă sunt întâlniți mai des decât era de așteptat, sistemul de transport nu va funcționa conform așteptărilor. Un alt exemplu implică dimensionarea deschiderii unui concasor. Dacă materialul dislocat este mai mare decât se aștepta, concasorul va fi subdimensionat, iar dacă materialul este are o granulometrie mult mai mică decât ar fi necesar, atunci concasorul va fi utilizat cu deficiențe. Simularea bazată pe metoda Monte Carlo, folosind modelul Kuz-Ram, poate oferi o perspectivă asupra tuturor acestor probleme și poate ajuta inginerul să creeze un proiect adecvat al schemei de împușcare pentru a atinge obiectivul dorit.

Principiile de împușcare adoptate prin metoda Monte Carlo sunt următoarele:

Lucrările de dislocare a rocilor folosind energia explozivilor este mai mult o artă, decât o știință. Deși s-au făcut foarte multe studii în domeniul modelării dezvoltării fracturilor și a propagării undelor de tensiune într-un mediu izotrop sau anizotrop, variabilitatea naturală a masei de rocă împiedică deseori abordări atât de complexe ale proiectării lucrărilor de împușcare și, prin urmare, o concepție considerabilă a împușcării se bazează pe reguli de bază relativ simple. Cea mai critică și importantă dimensiune a unei lucrări de împușcare este mărimea banchetei (B), deoarece reprezintă masa de roci care urmează să fie fragmentate de coloana explozivă. Valoarea sa reală va depinde de o combinație de variabile, inclusiv de caracteristicile rocilor, explozivul folosit etc. Un ghid la îndemână folosit pentru a estima încărcătura este raportul K_B egal cu raportul lățime banchetă (treaptă)/diametru. Experiența arată că atunci când K_B = 30 (interval tipic 20 - 40), operatorul se poate aștepta în mod normal la rezultate satisfăcătoare.

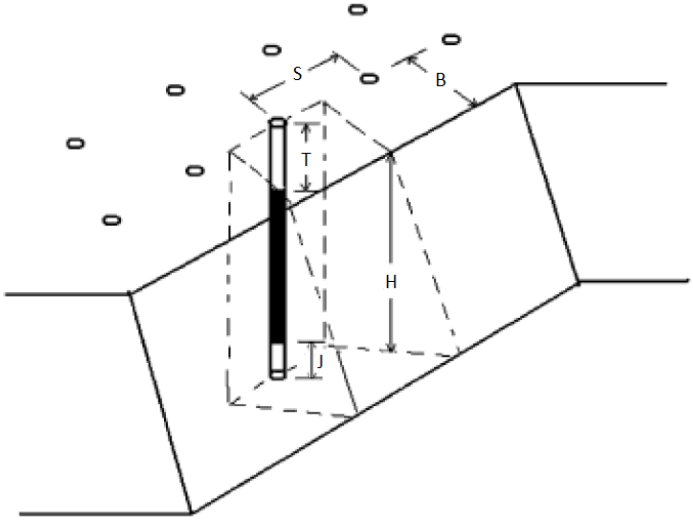


Fig. 1. *Reprezentarea schematică a tehnologiei unei scheme de împușcare în carieră*

Distanța dintre marginile adiacente, măsurată perpendicular pe treaptă, este definită ca fiind distanța (S). Echilibrul ideal de energie între încărcăturile explozive apare de obicei atunci când dimensiunea distanței este aproape egală cu dublul treptei (K_S = 2), atunci când încărcăturile sunt inițiate simultan. Pentru majoritatea condițiilor, sub-forajul minim necesar (J din figura 1) ar trebui să fie de 0,3 ori mai mare decât dimensiunea banchetei (K_J) sau raportul (sub-foraj/banchetă) (Ash, 1963). Burajul este porțiunea găurii care a fost umplută cu material inert deasupra încărcăturii explozive, astfel încât să limiteze și să rețină gazele produse în urma exploziei, îmbunătățind astfel procesul de fragmentare. Experiența de teren arată că mărimea K_T egală cu valoarea de 0,7 (umplutură/banc) este un punct de plecare rezonabil. S-a constatat că fragmentarea este afectată semnificativ de condițiile geologice. Direcția și înclinarea discontinuităților și frecvența lor în masa de rocă au o importanță deosebită, deoarece undele de tensiune produse de detonarea încărcăturilor explozive se vor reflecta la suprafețele discontinuităților. Discontinuitățile din masa de rocă și care sunt perpendiculare pe axa găurii au un efect redus asupra fragmentării. Cu toate acestea, dacă discontinuitățile sunt paralele cu axa găurii de foraj, energia este irosită într-o fragmentare suplimentară nedorită în zona din apropierea forajului, în timp ce în afara găurii de foraj, departe de gaură, se efectuează un lucru mecanic mic. Direcția împușcării în raport cu condițiile structurale este de o importanță primordială în practică.

Modelul de simulare Monte Carlo necesită următorii șapte parametri care au o plajă de valori posibile: Rezistența la compresiune neconfinată a rocii intacte; Modulul de elasticitate al rocii intacte; Înclinarea discontinuităților; Direcția de înclinare a discontinuităților; Distanța între discontinuități; Precizia de forare; Direcția de înclinare a frontului treptei (abatajului).

Teoria percolării (Joel S. Kuszmaul, 1987): Sub-modelul dimensiunii fragmentului este conceput pentru a fi compatibil cu un model constitutiv formulat din acumularea de dezordini (distrugeri ale structurii rocilor) cauzate de microfisurare sub încărcare dinamică (denumit model de deteriorare sau de distrugere) (Taylor, et al., 1986). Totuși, noua descriere a dimensiunii fragmentelor, depinde de parametrii teoriei percolării tridimensionale. Primul dintre acești parametrii, P, este raportul dintre numărul de fisuri active pe unitate de volum și numărul total de fisuri posibile pe unitatea de volum. În modelul de deteriorare, acest parametru este interpretat ca densitatea fisurilor efective împărțită la densitatea fisurilor maxim posibile (ca valoare 9/16).

Cernerea sau analiza granulometrică (Hinton et al., 2006): Cernerea sau sortarea este o metodă directă și precisă de evaluare a distribuției granulometrice a particulelor sau fragmentării (figura 2). Cu toate acestea, în practica productivă această metodă este costisitoare, consumatoare de timp și incomodă. Această metodă este fezabilă în cazul dislocărilor de roci la scară mică. În cadrul acestei metode, fragmentele de rocă sunt trecute prin site cu diferite dimensiuni ale ochiurilor pentru diferite dimensiuni ale fragmentelor. Apoi, fragmentele de rocă cernute sunt regrupate în funcție de dimensiunea lor granulometrică și numărul de fragmente din fiecare interval de dimensiuni este numărat

pentru a prezice natura dislocării. Rezultatele obținute pot fi foarte fiabile. Această metodă este cea mai precisă dintre toate. În ceea ce privește aplicațiile miniere, estimarea distribuției mărimii prin analiză granulometrică prin cernere face parte dintr-un obiectiv general de control al calității și de reducere a costului de exploatare (Napier-Munn et al., 1996, Scott et al., 1996). Aceasta satisface, în principal, următoarele necesități: evaluarea randamentului împușcării, aceasta din urmă fiind caracterizată de parametrii legați de energia utilizată și de schema aplicată; reglarea concasării și măcinăriL; evaluarea randamentului acestor două operațiuni.

Fig. 2. *Vedere generală a operației de sortare și cernere (conform cu Sanchidria, 2006)*

Metoda de numărare a supragabariților (Holmberg et al., 2000): În cadrul acestei metode se efectuează numărarea manuală a blocurilor supradimensionate (a gabariților sau supragabariților) din grămada de roci împușcate care nu pot fi manipulate prin încărcare. Acest lucru oferă în mod direct o indicație de supradimensionare în comparație cu masa de rocă in situ în totalitate fragmentată (figura 3). Este o metodă foarte populară, folosită pentru determinarea calității fragmentării după abatare (Venkatesh, 2010).

Fig. 3. *Numărarea supragabariților în profilul volumului de roci dislocate*

Metoda consumului de explozivi în sfărâmarea secundară (Melnikov, 1978): În această metodă se determină un indice privind consumul de explozivi în timpul debitării secundare, fie prin gaură forată, fie prin explozie în vecinătate. Acest indice este apoi utilizat pentru a compara gradul de fragmentare al unui grup de abataj (Venkatesh, 2010).

Metoda coeficientului de încărcare a excavatorului (Monjezi et al., 2009): Metoda coeficientului de încărcare cu lopată presupune că, cu cât încărcarea este mai rapidă, cu atât fragmentarea este mai bună. În această metodă, se ia în considerare viteza de încărcare a excavatorului pentru o anumită grămadă de roci dislocate. Această tehnică poate fi utilizată mai precis pentru un raport comparativ a naturii fragmentării unui grup de roci dislocate (Venkatesh, 2010).

Metoda recuperării întârzierii concasorului (Jimeno et al., 1995): Principiul acestei metode este de a observa întârzierea umplerii la concasor, în principal din cauza blocurilor supradimensionate ieșite din gabarit. Acest lucru face

posibilă determinarea numărului de blocuri supradimensionate din grămada de roci sablate. Această metodă este, în general, de preferat într-un loc de producție mic decât în condiții de sacrificare la scară largă.

Metoda analizei vizuale (Maerz et al., 1996) este o metodă de evaluare subiectivă. În această metodă, volumul de rocă împușcată este vizualizat imediat după explozie și se face o evaluare subiectivă a rocii fragmentate. Această tehnică este nesigură, deoarece examinarea superficială a grămezii de rocă nu poate fi vizualizată pe deplin.

Metoda de analiză fotografică sau manuală (Sudhakar et al., 2005): Procesul de delimitare a fragmentelor pe fotografiile grămezilor de roci dislocate se face manual pentru a determina numărul de fragmente folosind hârtie milimetrică. Pentru aceasta, sunt tipărite fotografii de dimensiune 0,15 m x 0,10 m. Fiecare fotografie este apoi plasată sub hârtie transparentă, fixând-o ferm cu ace. Toate fragmentele sunt trasate pe hârtie transparentă. Delimitarea se începe cu fragmente mari pentru că au mai mult efect asupra rezultatelor. Se încearcă detectarea și delimitarea fragmentelor cât mai mici posibil. Scara plasată în mijlocul grămezilor de roci fragmentate este folosită pentru a converti dimensiunile măsurate pe fotografie în dimensiuni reale. Apoi, o copie a hârtiei marcate este plasată pe o hârtie milimetrică. Se notează zona de scară de referință de pe hârtia milimetrică, apoi se determină un factor de scară (zona reală de scară/zona de scară grafică). Pentru fiecare fragment identificabil, aria acoperită de fragment este măsurată prin numărarea numărului de blocuri mici de pe hârtia milimetrică acoperită de acel fragment. Suprafața este apoi înmulțită cu factorul de scară. Pentru a converti suprafața (s) în volum (v), a treia dimensiune este determinată folosind metoda cercului echivalent de suprafață. Analiza manuală a fiecărei fotografii durează aproximativ una până la două ore (Venkatesh, 2010).

Metoda de măsurare cu coarda: este următoarea: se întinde o sfoară cât mai aproape de grămada pe care dorim să o măsurăm. Această sfoară trebuie să fie de 10 până la 40 de ori mai lungă decât cel mai mare bloc intersectat de ea. Fie M_t lungimea sforii. Alegem o limită de lungime aparentă L_i a fragmentelor, valoare sub care nu vom face o măsurătoare, figura 4. Această limită trebuie stabilită astfel încât să fie măsurate cel puțin 50 până la 100 de fragmente. Pentru fiecare fragment de rocă acoperit de sfoară, vom nota pe de o parte lungimea sa aparentă cea mai mare L_s, care va fi considerată ca o estimare a diametrului *D* al fragmentului și pe de altă parte lungimea intersectată *m*, această din urmă lungime fiind considerată proporțională cu volumele diferitelor fracții luate în considerare; diferența dintre M_t și suma lui *m* face posibilă calcularea proporției de material fin. Utilizarea acestei metode la suprafața unui volum de rocă dislocată (a grămezii de roci dislocate) este însoțită de mai multe greșeli sau erori.

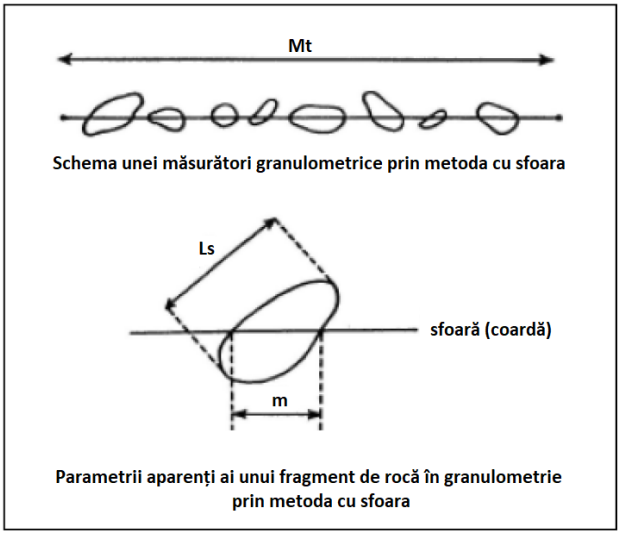


Fig. 4. *Principiul metodei de măsurare cu sfoara*

Metoda fotogrametrică convențională la viteză mare (Wallace et al., 2006) este mai fiabilă și mai precisă decât metoda fotografică. Poate oferi măsurători tridimensionale și astfel contribuie la calculul volumului de fragmentare (Venkatesh, 2010).

2.2. Tehnici foto-analitice potențiale de estimare a dimensiunilor fragmentelor de roci dislocate

Unii cercetători au dezvoltat o nouă metodă de calcul a distribuției dimensiunilor fragmentelor de rocă folosind procesarea digitală a imaginilor. Pentru ca noile proceduri să fie acceptate și aplicate pe scară largă, acestea trebuie verificate în ceea ce privește acuratețea, ușurința în utilizare și reproductibilitate, precum și pentru a reproduce rezultatele obținute folosind metodele anterioare. În mod realist, metodele noi înlocuiesc metodele vechi doar dacă reprezintă o îmbunătățire față de metoda veche sau dacă necesită mai puțin timp, efort sau o dimensiune mai mică a eșantionului sau dacă sunt mai precise.

Procesul de obținere a distribuției dimensiunilor fragmentelor din grămada de roci dislocate poate fi considerat în patru etape:

1. Eșantionarea fotografică urmând o strategie astfel încât distribuțiile dimensiunilor fragmentelor din imaginile

de analizat să reprezinte grămada de roci dislocate în ansamblu; Cu toate acestea, sunt posibile trei soluții:

- fotografiere la nivel de grămadă de roci dislocate, figura 5;

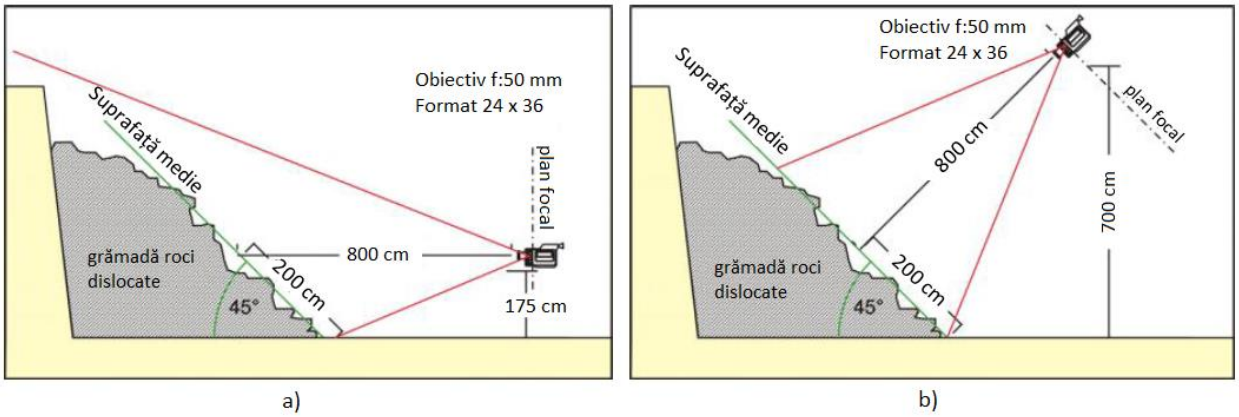


Fig. 5. *Problema erorii de unghi între axele optice în timpul eșantionării fotografice: a) eroare de unghi între axele optice vizând același obiect (b) eroare de unghi între axele optice bine controlată, (Tessier, 2008)*

- fotografiere la nivelul camioanelor de transport (figura 6);

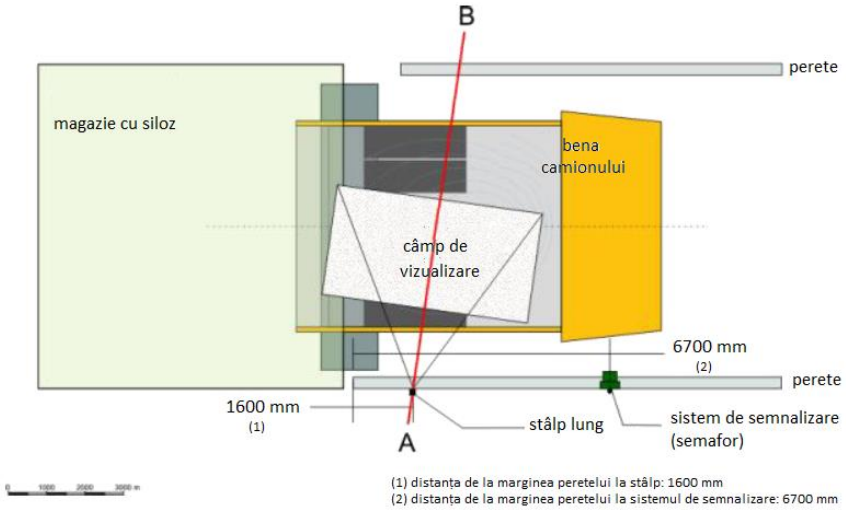


Fig. 6. *Captură automată de imagini pe camion: plan văzut de sus (conform cu Tessier, 2008)*

- și fotografiere la nivelul silozului și/sau a transportorului cu bandă (figura 7).

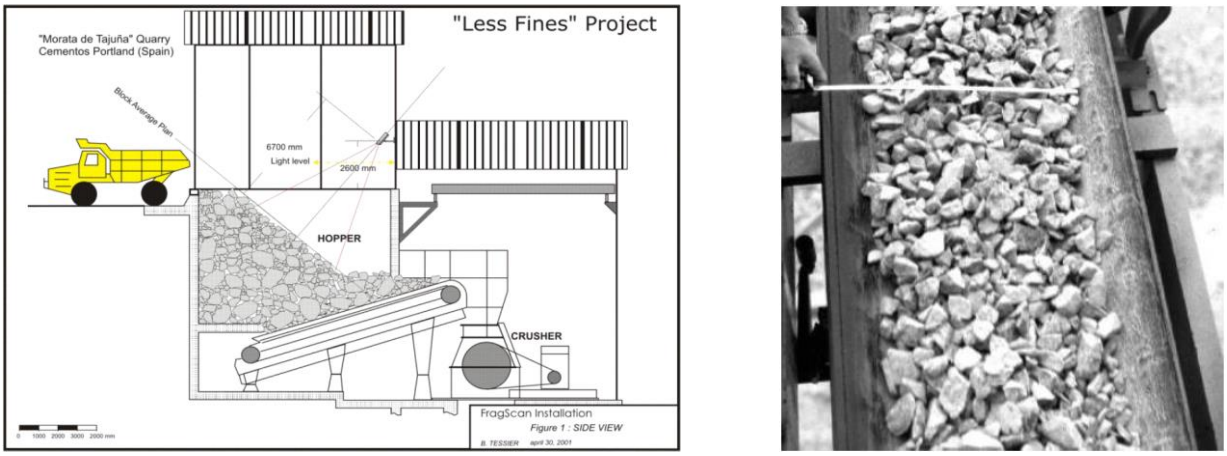


Fig. 7. *Eșantionare la nivelul silozului și pe un transportor cu bandă (conform cu Maerz, 1999)*

Se fac 3 până la 5 clișee pe secțiune și aceasta se face de aproximativ zece ori în timpul avansării. Acest mod de operare presupune că grămada de roci este debleiată în direcția de alungire a acesteia. În cele din urmă trebuie să poată fi realizate de la 50 până la 70 imagini pe o grămadă de (10 până la 12.000 t), figura 8.

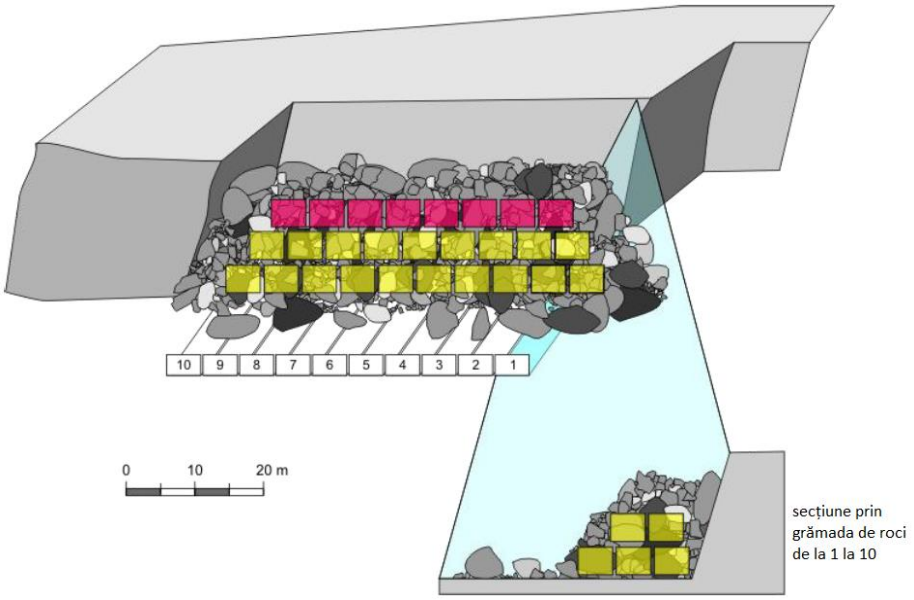


Fig. 8. *Eșantionarea unei grămezi de roci dislocate folosind energia explozivilor*

2. Digitalizarea imaginii printr-un proces automat care implică îmbunătățirea imaginii și detectarea contururilor (figura 9);

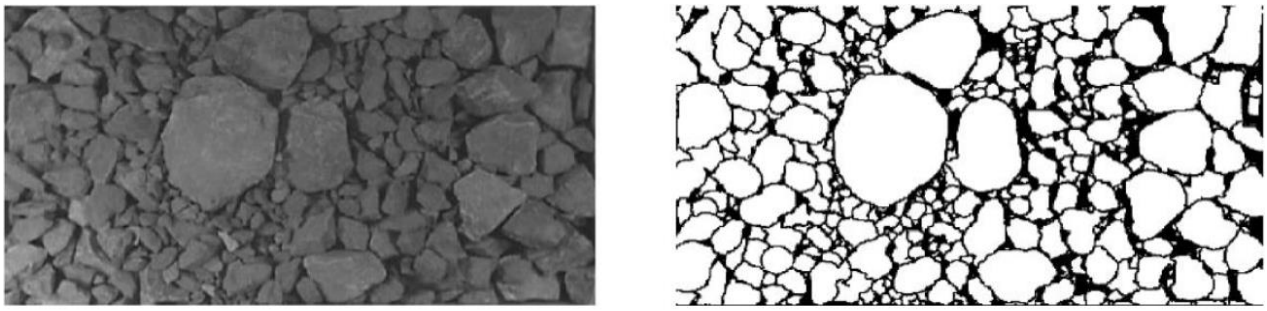


Fig. 9. *Porțiune din grămada de roci dislocate prin împușcare: a) rocă fragmentată; b) imagine numerică a conturului fragmentelor de rocă*

3. Măsurarea dimensiunilor fragmentelor aparente pe imagine.Suprafețele sunt dificil de vizualizat, așa că dimensiunile fragmentelor au fost exprimate pe diferite sisteme de procesare folosind metode corespunzătoare, adecvate: metoda cercului echivalent (sau de suprafață egală); elipsa cea mai potrivită;
4. Conversia fragmentelor aparente în distribuția adevărată a dimensiunilor fragmentelor. Această etapă a analizei necesită convertirea distribuției măsurate a suprafețelor (zonelor) într-o „distribuție reală”, adică distribuția care s-ar obține dacă fragmentele ar fi distribuite fără suprapuneri. Dimensiunile fragmentelor trebuie exprimate în trei dimensiuni, în funcție de diametrele și suprafețele definite anterior, cum ar fi spre exemplu, diametrul unei *sfere echivalente* (Ds). Acest lucru permite o conversie ușoară în greutate sau masă a fragmentelor, măsurată prin cernere. Exploatările în cariere, dar și cele unde extragerea se face prin lucrări subterane, sunt mult mai preocupate de greutatea fragmentelor decât de numărul acestora, mai ales când se iau în considerare dimensiunile mici ale fragmentelor. Metodele utilizate pentru estimarea distribuțiilor dimensiunilor particulelor din măsurătorile secțiunilor folosind *modele elipsoidale* au fost studiate pe larg de diferiți autori DeHoff, 1961, 1962, 1970; Tallis, 1970; Weible, 1979.

3. Concluzii

Există stimulente economice considerabile pentru a determina relațiile cantitative care permit proiectarea operațiunilor de efectuare a lucrărilor de împușcare eficiente. Măsurarea fragmentării sau a distribuției granulometrice a fragmentelor rezultate în urma exploziei rămâne în continuare preocuparea majoră a specialiștilor din industria minieră.

Cu toate acestea, analiza tehnicilor de măsurare pe care am realizat-o în cuprinsul acestui raport de cercetare, a permis conturarea următoarelor două concluzii importante pentru continuarea lucrării de doctorat:

- Predicția fragmentării este foarte dificilă din cauza cantității mari de variabile care influențează fenomenul și par să afecteze fragmentarea. Acești factori, așa cum sunt menționați în primul capitol, pot fi rezumați în trei grupuri; și anume: 1) parametrii rocii, 2) parametrii explozivi și 3) parametrii de proiectare a exploziei. Fragmentarea foarte precisă prin foc este puțin probabil să fie dificil de realizat, deoarece există atât de multe variabile implicate.
- În ciuda tuturor metodelor, cernerea rămâne referința actuală pentru validarea uneia sau alteia dintre metode. Cernerea prezintă destule dificultăți în aplicarea ei, având în vedere nevoia lor de utilaje grele, pe lângă costul ridicat și timpul mare de prelevare a probelor.

Prin urmare, pentru a controla și optimiza eficient procesul, este esențial să se dezvolte o tehnică rapidă și fiabilă de evaluare a rezultatelor arderii. A fost dezvoltată o tehnică fotografică, așa cum a ajuns în al treilea capitol al nostru, care implică măsurarea anumitor parametri ai dimensiunii fragmentului folosind imagini fotografice. Odată ce fragmentele individuale dintr-o imagine sunt delimitate, pot fi calculate cantități diferite pentru fiecare fragment.

Procedurile de proiectare și implementare a schemei de împușcare trebuie definite, documentate, urmate și auditate pentru a asigura calitatea dorită. Totuși, alegerea explozivilor se face pe baza caracteristicilor mecanice ale rocilor și a proprietăților explozivilor industriali. Definirea geometriei încărcăturilor se bazează pe regulile de bază ale detonației și ține seama de obiectivele tehnice care trebuie atinse. Astfel, secvențele de aprindere sunt alese în funcție de modul de amorsare și de constrângerile de mediu. Din acest motiv, menționăm trei elemente cheie ale proiectării schemei de împușcare pentru a obține o performanță optimă a exploziei:

1) Energia exploziei trebuie distribuită uniform, pentru a asigura o fragmentare uniformă
2) Energia exploziei trebuie limitată o perioadă de timp suficientă după detonare, pentru a crea fracturile și a elibera materialul
3) Nivelul de energie trebuie să fie suficient pentru a depăși rezistența structurii și a masei de rocă, dar să se producă o deplasare controlată a rocii dislocate

În plus, pot fi evitate majoritatea incidentelor împușcării, indiferent dacă sunt legate direct de funcționarea explozivului sau cauze conexe precum defecțiune la forarea găurilor, profilul frontului de abataj, pericole geologice.

Metodele de analiză a fragmentării oferă o măsură cantitativă a performanței împușcării și deschid astfel calea către o optimizare eficientă a procesului de împușcare. În exploatările miniere în cariere, optimizarea lucrărilor de foraj și împușcare reprezintă un subiect de preocupare permanentă; cu toate acestea, controlul regulat și corect al calității distribuției complete a fragmentelor rămâne esențial.

Performanța lucrărilor de împușcare este de obicei stabilită prin estimarea vizuală după împușcare și în timpul operației de încărcare a rocii dislocate, însă, această evaluare poate fi subiectivă. Pentru controlul calității produselor, de obicei se efectuează eșantionări și cerneri cotidiene, ceea ce nu oferă un efect retroactiv prompt și poate provoca prejudicii importante.

Toate metodele și modelele de măsurare a fragmentării prevăd în mod natural că o creștere a consumului specific de exploziv (q) crește gradul de fragmentare și crește cantitatea de material mărunt. În ceea ce privește efectul geometriei lucrărilor de împușcare, acestea diferă uneori semnificativ, chiar și în ceea ce privește previziunea efectelor opuse de modificare a unui parametru. Cele mai multe dintre ele folosesc diferiți parametrii de rezistență la explozii și de „capacitate de explozie”. Prin urmare, este dificil să le comparăm. Cu toate acestea, este necesar să menționăm câteva observații analitice:

- Modelul Kuz-Ram pare a fi mult mai convenabil. Pe lângă reducerea evidentă a consumului specific de exploziv, fragmentarea este reglementată prin indicele de uniformitate (n). Trebuie remarcat faptul că distribuția Rosin-Rammler, de cele mai multe ori, nu este o reprezentare bună a fragmentării în intervalul granulometriilor fine.
- Modelul Chung-Katsabanis (CK), nu oferă o nouă perspectivă asupra modelului original Kuz-Ram.
- Datele lui Bergmann, Riggle și Wu (BRW) arată că dimensiunea medie x_{50} ar trebui să crească atunci când încărcătura este decuplată. Viteza de detonare (VOD) nu pare să influențeze dimensiunea medie x_{50} atât de mult pe cât au crezut inițial.

Tehnica foto-analitică potențială este o metodă de determinare a distribuției dimensiunii fragmentelor de rocă împușcată pe baza imaginilor preluate cu ajutorul unei camere sau video. Procedura folosește un dispozitiv de înaltă rezoluție pentru a capta imagini din domeniul de interes și un sistem informatic pentru procesarea imaginilor. Programul de calcul de prelucrare sau de procesare delimitează mai întâi fragmentele individuale de rocă din imagini. Aceasta este urmată de o procedură care ține seama de suprapunerea fragmentelor și de natura bidimensională a imaginilor. La un moment dat, mai mult de o imagine poate fi procesată de algoritmii computerizati pentru a produce o curbă unică de distribuție a dimensiunii. Această procedură ia în considerare variabilitatea simplă, precum și combinația de imagini la diferite scări. Comparând procedurile de calcul cu experimentele convenționale, această metodă arată o precizie foarte mare și o aplicabilitate foarte bună pentru măsurarea fragmentării.

Aceasta este o metodă simplă și rapidă pentru a calcula distribuția dimensiunilor fragmentelor dintr-o grămadă de rocă dislocată prin utilizarea lucrărilor de împușcare. Are suficiente avantaje în ceea ce privește durata și costul de funcționare în comparație cu alte metode, precum cernerea tradițională.

Cu toate acestea, ca și celelalte metode, aceasta din urmă prezintă erori de măsurare în distribuția dimensiunilor. Aceste erori se pot datora atât tehnicilor de captare a imaginii, cât și mijloacelor de procesare utilizate. Pe de altă parte, îmbunătățirea măsurătorii finale depinde nu numai de corectarea erorilor aferente fiecărei etape de măsurare, ci și de luarea în considerare a diferențelor conceptuale dintre analiza imaginii și cernere, considerată până acum ca referință de măsurare.

Bibliografie:

1. Aimone C.T., Dowding C.H., (1983), *Fragmentation measurement results for fourteen full-scale production blasts: A comparison with a three dimensional wave code*, Proceedings of the 9th Confer-ence on Explosives and Blasting Technique, Dallas, TX, USA, pp. 310-333.
2. Ash R.L., (1963), *The mechanics of the rock breakage* (Part 1), Pit and Quarry 56 (2), 98–100.
3. Bergmann O.R., Wu F.C., Edl J.W., (1974), M*odel rock blasting measures effect of delays and hole patterns on rock fragmentation*, E/MJ Mining Guidebook: Systems for Emerging Technology, 124–127.
4. Jimeno C.L., Jimeno E.L., Carcedo F.H.A., (1995), *Drilling & Blasting of Rock*, A.A.Balkema.
5. Carlsson O., Nyberg L., (1983), *A method for estimation of fragment size distribution with automatic image processing*, Proceedings of 1st International Symposium of Rock Fragmentation by Blasting, Lulea, Sweden, pp. 333-345.
6. Carter J.W., (1977), *Analysis of a simple photographic method proposed for determining size distribution of ore fragments*, USBM Laboratory Report RBM 77-03, pp. 1-19.
7. Chung S.H., Katsabanis P.D., (2000), *Fragmentation prediction using improved engineering formulas*, Int J Fragmentation by Blasting, vol 4, pp 198-207.
8. Cook M., (1971), *The Science of High Explosives*. Robert E. Krieger Publishing co.inc.
9. Cook B.K., Noble D.R., Preece D.S., Williams J.R., (2000), *Direct simulation of particle-laden fluids*, Proceeding of the 4th North American Rock Mechanics Symposium, Seattle, Washington,USA, pp. 279-286.
10. Cunningham C.V.B., (2005), *The Kuz-Ram fragmentation model 20 years on*, In Proceedings of the 4th European Federation of Explosive Engineers (EFEE) Conference, pages 201_210.
11. Cunningham C.V.B., (1987), F*ragmentation estimations and the Kuz-Ram model: four years on,* In Proceedings of the 2nd International Symposium on Rock Fragmentation by Blasting, pages 475_487.
12. Cunningham C.V.B., (1983), *The Kuz-Ram model for prediction of fragmentation from blasting*, In Proceedings of the 1st International Symposium on Rock Fragmentation by Blasting, pages 439-454.
13. Da Gama C.D., (1984), *Microcomputer simulation of rock blasting to predict fragmentation*, Proceedings of the 25th U.S. Symposium on Rock Mechanics, Evanston, Illinois, pp. 1018-1030.
14. DeHoff R., Bousquet P., (1970), *Estimation of the size distribution of triaxial ellipsoidal particles from the distribution of linear intercepts*, Journal of Microscopy, Vol. 92:119 - 135, October.
15. DeHoff R., (1962), *The determination of the size distribution of ellipsoidal particles from measurements made on random plane section,* Transactions of the Metallurgical Society of AIME, Vol. 224:274 - 277.
16. DeHoff R., Rhines F., (1961), *Determination of number of particles per unit volume from measurements made on random plane sections: The general cylinder and the ellipsoid*, Transactions of the Metallurgical Society of AIME, Vol. 221:975- 982.
17. Delille F., (2012), *Recherche d'une prédiction de fragmentation charge par charge pour les tirs à ciel ouvert*, Thèse de Doctorat, Ecole des Mines, Paris, France.
18. Gaudin A.M., Meloy T.P., (1962), *Model and a comminution distribution equation for repeated fracture*, Transactions of the Society of Mining Engineers of AIME, Vol. 223, pp. 43-50.
19. Grant J.R., Dutton A.J., (1983), *Development of a fragmentation monitoring system for evaluating open slope blast performance at Mount Isa Mines*, Proceedings of the 1st International Symposium on Rock Fragmentation by Blasting, Lulea, Sweden, pp. 637-652.
20. Holmberg R., (2000), *Explosives & Blasting Technique*, Proceedings of 1er World Conference in Munich, Balkema Rotterdam.
21. Jimeno E.L., (1995), *Drilling and blasting of rocks,* Balkema.
22. Joel S. K., (1987), *A technique for predicting fragmentation and fragments sizes resulting from rock blasting*, 28th US Symposium on Rock Mechanics.
23. Herrmann K., (1971), *Précis de forage des roches*, Dunod.
24. Langefors, U., Kihlström, (1979), *The Modern Technique of Rock Blasting*, Halsted Press.
25. Lenz R.R., (1976), *Explosives and Bomb Disposal Guide*, Charles C. Thomas Publisher.
26. Mackenzie A.S., (1966), *Cost of explosives – Do you evaluate it properly?,* Mining Congress Journal, pp. 32-41.
27. Maerz N. H., (1999), *Online fragmentation analysis: Achievements in the mining industry,* Center For Aggregates Research (ICAR) Seventh Annual Symposium Proceedings, Austin Texas, pp.C1-1-1 to B1-1-10.

28. Maerz N.H., Palangio T.C., Franklin J. A., (1996), *WipFrag image based granulometry system*, Proceedings of the FRAGBLAST 5 Workshop on Measurement of Blast Fragmentation, Montreal, Quebec, Canada, 23-24, pp. 91-99.

29. Morin M.A., et al., (2006), *Monte Carlo simulation as a tool to predict blasting fragmentation based on the Kuz–Ram model*, Computers & Geosciences 32. 352–359.

30. Mouloud N., (2017), E*tude d'un modèle de mesure de la fragmentation par le tir. Etude de cas: Mine d'or d'Amesmessa Hoggar Occidental.* PhD Thesis. Universite Badji Mokhtar Annaba.

31. Napier-Munn T. J, Morrell S, Morrison R. D, Kojovic T., (1996), *Mineral comminution circuits: Their operation and optimization*. Julius Kruttsichnitt Mineral Research Center, Indooroopilly. Australia.

32. Sanchidrian J.A, et al., (2006), *A Practical Procedure for the Measurement of Fragmentation by Blasting by Image Analysis*, Rock Mech. Rock Eng. 39 (4), 359–382.

33. Scott A, Cocker A, Djordjevic N, Higgins M, La Rosa D, Sarma K. S, Wedmaier R., (1996), *Open Pit Blast Design Analysis and Optimization*, Julius Kruttsichnitt Mineral Research Center, Indooroopilly, Australia.

34. Sharma, P.D., (1998), *Overburden Blast Casting with SMS Explosives – A case Study, Special Issue on Explosives & Blasting*, Indian Mining & Engineering Journal.

35. Sharma, P.D., (2004), O*verburden Side-casting by blasting-An effective way of reducing operating cost in large opencast coal mines*; Journal of Mines, Metals & Fuels, (Sp. issue on development in surface mining technology-Calcutta).

36. Sharma P.D., (2006), *Overburden Side casting by Blasting – Operating large opencast Mines in a cost effective way*, Proc., of 1st Asian Mining Congress, 16-18 January 2006, Kolkata, India, pages 307 – 315), MGMI Centenary Vol. 1.

37. Sharma P.D., (2008), *Controlled Blasting Techniques – Means to mitigate adverse impact of blasting*, Procc. of 2nd Asian Mining Congress, organized by MGMI at Kolkata (India) dt. 17th – 19th January 2008, pages 286 – 295.

38. Sharma U.D., Sharma P.D., (1998), B*last Casting with SMS – A case study at Sasti Opencast mine*, "Visfotak", National Seminar on Explosives, Nagpur (India).

39. Tallis G., (1970), *Estimating the size distribution of spherical and elliptical bodies in conglomerates from plane sections*, Biometrics, Vol. 26(1), pages 87 -103.

40. Tessier B., (2008), *FragScan, Prise d'images et échantillonnage, Principes généraux. mémoire non publié*, Ecole des Mines de Paris, France.

41. Taylor L.M., Chen E.P, Kuszmaul J.S., (1986), *Microcrack-Induced Damage Accumulation in Brittle Rock Under Dynamic Loading*, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 55(3), pp. 301-320.

42. Van Zyl D., (1986), *An approach to incorporate rock fabric information in blast fragmentation investigations*, Proceedings of the Second Mini-Symposium on Explosives and Blasting Research, Georgia, pp. 81-91.

43. Venkatesh M., (2010), *Limestone Rock Fragmentation Analysis Using WipFrag. Department of Mining Engineering*, National Institute of Technology. Rourkela.

44. Weible E.R., (1979), *Stereological Methods*,Vol. 1, Academic Press, London,UK.

RANDAMENTUL LUCRARILOR DE IMPUSCARE IN RAPORT CU COSTURILE MATERIILOR EXPLOZIVE. STUDIU DE CAZ

Autor: Drd. **Cristian IOSIF**[1]
cristiiosif72@yahoo.com

Coordonator: Prof.univ.habil.dr.ing. **Mihaela TODERAŞ**[2]

[1] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Specializarea: Mine, Petrol, Gaze, anul III*
[2] *Universitatea din Petroşani, Facultatea de Mine, Departamentul Inginerie Minieră, Topografie şi Construcţii*

Rezumat:
La realizarea unei excavări prin împuşcare, trebuie rezolvate în primul rând două probleme: determinarea cantităţii de exploziv, respectiv de energie necesară pentru dislocarea, sfărâmarea şi îndepărtarea rocii care urmează a fi extrasă; stabilirea distribuirii explozivului în masiv pentru a folosi cât mai eficient energia disponibilă, în conformitate cu limitele excavării şi cu normele de securitate şi sănătate în muncă şi a mediului. Datorita conjucturii financiare mondiale din ultimul deceniu activitatea de extractie s-a desfasurat astfel încât să se obţină profit maxim, profitul fiind influenţat direct de cotatia metalelor neferoase. Lucrările de împuscare în cariera Roşia Poieni se desfăşoară preponderent în 2 tipuri principale de roci: andezite mineralizate care conţin roci utile şi andezite alterate care conţin roci sterile. Lucrarea prezintă un studiu de analiză lucrărilor de împuşcare şi a costurilor cu materialele explozive şi de iniţiere. Diferenţele valorice pentru explozivi si materiale de iniţiere pot fi diminuate prin utilizarea în mediu uscat a unei cantităţi mai mici de geluri explozive diferenţa în lungimea încărcăturii explozive fiind completată cu AM1.
Cuvinte cheie:
Explozivi, lucrări de împuşcare, randament, cost, carieră, andezite

1. Introducere

Mineritul este una dintre cele mai vechi ocupații ale omenirii. Forajul și impuscare joacă un rol vital în proiectele miniere. Ele sunt necesare în majoritatea operațiunilor miniere de suprafață. Exploatarea mineralelor aduce venituri și reduce șomajul, creând astfel bogăție pentru o națiune și cetățenii săi. Cu toate acestea, în ciuda contribuției lor pozitive la economie, ele au un impact negativ și asupra mediului fizic. Acest lucru se datorează faptului că exploatarea și extracția nu se pot face cu succes fără a provoca efecte asupra mediului. Forarea poate fi descrisă ca forarea unei găuri cilindrice într-o masă de rocă înclinată orizontal, vertical, cu un diametru adecvat pentru introducerea de explozivi pentru a fragmenta o rocă. Forajul este, de asemenea, utilizat în mineritul de suprafață și în alte scopuri, altele decât realizarea de găuri de explozie. Găsește aplicație în timpul explorării pentru obținerea de probe de foraj și în timpul dezvoltării pentru drenaj, stabilitatea pantei și testarea fundației. În ciclul minier, forajul efectuat pentru amplasarea explozivilor este denumit foraj de producție. Forarea este foarte esențială pentru multe activități de carieră, aceasta deoarece doar cea mai slabă rocă, dacă este slab consolidată sau deteriorată, poate fi spartă fără explozivi, folosind excavatoare mecanice sau alte mijloace. Cercetătorii au efectuat mai multe lucrări privind tehnicile de foraj și impuscare în conformitate cu cele mai bune practici din industria minieră.

2. Localizarea și descrierea zonei de studiu

Geografic zăcământul de minereuri cuprifere sărace de la Roşia Poieni, este situat în zona Munţilor Apuseni în extremitatea sudică a Munţilor Metaliferi, situată la 90 km nord-vest de Alba Iulia şi la cca. 7 km de Râul Arieş. Zona înconjurătoare a zăcământului este muntoasă cu cote cuprinse între 600 şi 1250 m, este brăzdată de văi adânci care sunt orientate: dinspre zăcământ spre nord în Valea Arieşului şi dinspre zăcământ spre sud, oprindu-se în Valea Abrudului. Cotele superioare din zona zăcământului (dealurile Vârşi – Curmătura – Ruginiş) au valori cuprinse între 1.150 m şi 1.250 m şi corespund cu cotele maxime ale zonei interesate unde s-au amplasat incintele principale ale obiectivului minier. Perimetrul de exploatare în care se desfăşoară activitatea are o suprafaţă de 21,9 km^2 şi este localizat pe teritoriul comunelor Lupşa, Bucium, Bistra, Roşia Montană în zona de nord-est a Munţilor Metaliferi. Accesul în cadrul obiectivului minier se realizează prin sud-vest, pe drumul industrial de pe Valea Cornei, drum care se racordează cu D.N.74 Alba Iulia – Zlatna - Abrud la intrarea în oraşul Abrud şi prin nord pe drumul industrial de pe Valea Mușca, drum care la rândul său se racordează cu D.N.75 Câmpeni-Turda în dreptul satului Mușca din comuna Lupşa.

Din punct de vedere geologic zăcământul aparţine zonei Bucium-Roşia Montană din fosa Bucium, în care se întâlnesc formaţiuni cretacice (senoniene) şi terţiare (pliocene) dispuse pe un fundament cristalin cunoscut sub denumirea de „pintenul cristalin de Baia de Arieş” şi străbătute de produsele vulcanice ale magmatismului neogen. Metalogenetic, zăcământul aparţine ciclului alpin şi este încadrat în provincia concentraţiilor asociate vulcanismului neogen, sub provincia Munţii Apuseni, zona „Patrulaterului aurifer” districtul Bucium – Roşia Montană.

Zăcământul cuprifer Roşia Poieni aparţine din punct de vedere geostructural şi metalogenetic eruptivului neogen din Munţii Metaliferi – zona Roşia Montană – Bucium – Baia de Arieş, districtul Roşia Montană - Bucium. Zăcământul

se află cantonat în corpul subvulcanic Fundoaia, în masa microdioritelor, corp cu forma de stâlp (dom) vertical, cu înălţimea de cca.1200 m (de la cota 1030 m la -150 m) cu secţiunea orizontală spre suprafaţă de formă neregulată şi variabilă ca dimensiuni (660/770 m la cota 956 m) şi cu o forma eliptică (740/820 m la cota 551,64 m), spre adâncime. Măsurătorile de fisuraţie au reliefat direcţiile principale ale planelor de fisuri spre nord vest - sud est, nord est-sud vest şi mai rar est-vest. Sistemele de fisuri şi fracturi de răcire (endocinetice) formate în masa rocii intersectând fracturile tectonice majore, au favorizat circulaţia mineralizărilor, constituind în general factorii determinanţi în controlul mineralizaţiei de sulfuri. Sub aspect geotehnic, prezenţa acestori fisuri în masa rocii conduce la divizarea acestora în blocuri separate, reducându-se astfel rezistenţa şi stabilitatea taluzelor în cadrul carierei. În cazul unor înclinări conforme unghiurilor de taluz, se creează plane de minimă rezistenţă la alunecare. De asemenea, frecvenţa acestor fisuri conduce la alterarea secundară a rocilor eruptive prin acţiunea cumulată a agenţilor atmosferici în prezenţa apei, fenomen care va afecta în mod continuu taluzele de margine ale carierei.

În andezitele din zona zăcământului, singurele căi de pătrundere şi circulaţie a apei sunt sistemele de fisuri şi crăpături de răcire, şi zonele de fractură ce afectează structura eruptivă. Zonele de contact dintre cele două tipuri de andezite (andezitul de Poieni şi andezitul de Fundoaia) şi între andezite şi sedimentar sunt zone de brecifieri puternice ce de asemenea constituie căi de circulaţie ale apei spre adâncime.

3. Tehnologia de lucru aplicată la lucrările de extragere din carieră

Tehnologia de lucru cuprinde următoarele faze: Forarea; Derocarea cu explozivi; Încărcarea materialului derocat cu excavatoare electrice şi încărcătoare frontale; Transportul materialului derocat din fronturile de lucru cu autobasculante de mare capacitate; Sfărâmarea primară a minereului (concasor giratoriu tip KKD 1500/180); Transportul minereului pe benzi transportoare în depozit Dealul Piciorului (traseu de cca 3 km); Depozitarea, haldarea sterilului; Operaţii auxiliare în carieră. Elementele geometrice ale treptelor în funcţie de utilajele de încărcare folosite sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. *Elementele geometrice ale treptelor în funcţie de utilajele de încărcare*

SPECIFICAŢIE	U.M.	EKG 4-5 m^3	EKG 8, IF 10
Înălţime de treaptă	m	15	15
Lăţime bermă de lucru	m	30	40
Lungime front	m	40	40
Unghi max. de taluz frontal	grade	80	80
Unghi max. de taluz lateral	grade	65 - 70	65 - 70

Unghiul general de taluz al sistemului de trepte este de 25° – 35°, decalajul minim dintre fronturile de lucru situate pe aceeaşi treaptă este de 60 m, iar decalajul dintre fronturile de lucru situate pe trepte diferite trebuie să fie de min. 100 m. Metoda de derocare cu explozivi amplasaţi în găurile de sondă se aplică pe toate treptele pe care s-au prevăzut să se execute excavaţii. Metoda constă în: forarea găurilor de sondă; încărcarea găurilor cu explozivi minieri şi burarea acestora; conectarea încărcăturilor conform schemei de împuşcare ;explozia propriu-zisă; verificarea detonării găurilor. Operaţia de forare a găurilor de sondă în cariera Roşia Poieni se realizează exclusiv cu foreze rotative (SBS 250 şi Atlas Copco). Parametrii reţelei de forare sunt redaţi în tabelul 2.

Tabelul 2. *Parametrii reţelei de forare din cariera Roşia Poieni*

Specificaţie	Simbol	Relaţie de calcul	U.M.	Valoare
Înălţime de treaptă	h	adoptată	m	15
Lungimea găurii	l_g	adoptată	m	17,5
Lungimea subadâncire	l_{sub}	adoptată	m	2,5
Anticipanta la talpa găurii	Wt	adoptată	m	6,5
Distanţa dintre găuri	a	adoptată	m	6
Distanţa dintre rânduri	b	adoptată	m	5

Cantitatea de exploziv de bază şi de iniţiere cu care se încarcă fiecare gaură de sondă, se determină funcţie de proporţia reprezentată de explozivul de iniţiere din totalul încărcăturii de bază. Funcţie de cantitatea de exploziv cu care se încarcă gaura de sondă, se face apoi calculul de verificare a lungimii de burare. Această lungime de burare trebuie să conducă în final la o împuşcare fără efecte de aruncare şi împrăştiere precum şi de obţinere a unei granulaţii corespunzătoare. În Cariera Roşia Poieni ca exploziv de bază se utilizează AM 1, un exploziv compus din azotat de amoniu şi motorină. Încărcarea găurilor la ora actuală se realizează mecanizat, cu o autospecială mobilă.

Din calculul încărcăturii de exploziv, valorile obţinute pentru condiţiile de zăcământ ale Carierei Roşia Poieni sunt prezentate sintetic în tabelul 3.

Tabelul 3. *Parametrii încărcăturii de exploziv*

SPECIFICAŢIE	Relaţia de calcul	U.M.	Valoare
Exploziv de bază AM 1	-	-	-
Consum specific de exploziv	adoptată	Kg/m^3	0,8
Lungimea de burare	adoptată	ml	9-10
Lungimea de încărcare	adoptată	ml	7,5-8
Capacitatea de încărcare	adoptată	kg/m	54
Încărcătura de explz./gaură	adoptată	kg	400
Exploziv de bază	adoptată	Kg	375
Exploziv de iniţiere	adoptată	kg	25

Construcţia încărcăturii de exploziv din gaura de sondă este redată în figura 1. Restul găurii de cca 10-11 m se burează, utilizându-se ca material pentru burat detritusul rezultat prin forarea găurilor. Se foloseşte o schemă de împuşcare cu întârzierea încărcăturilor găurilor amplasate pe acelaşi rând de 25ms, respectiv 42-84ms între rândurile de găuri, obţinându-se astfel un efect corespunzător de mărunţire şi dispersie a masei miniere derocate.

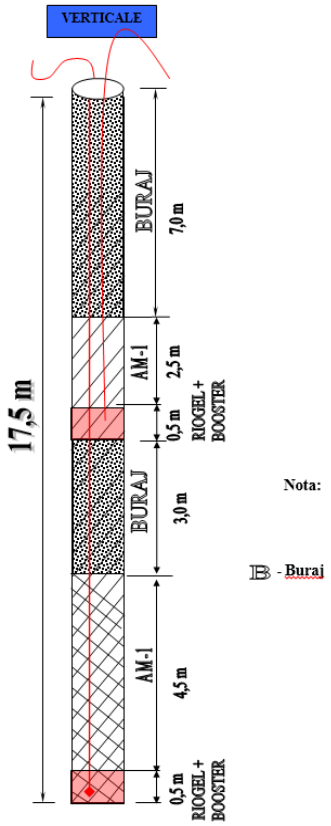


Fig. 1. *Construcţia încărcăturii explozive în gaura cu diametrul Φ 250 mm*

4. Analiza lucrărilor de împuşcare

Extragerea zăcământului Roşa-Poieni se realizează în trepte descendente având înălţimea de 15 m şi unghiul de taluz α = 75°. Derocarea se realizează cu explozivi amplasaţi în găuri de sondă, a căror diametre sunt de 250 mm, forate în reţele sub formă pătratice sau eşichere, dispuse pe două sau trei rânduri corespunzător unui avans la o singură împuşcare de 20-30 m. Explozivul utilizat este AM1 iar ca explozivi de iniţiere se folosesc boosteri de 450 grame, dinamita şi geluri explozive încartuşate. Încărcarea explozivului AM1 în găurile de sondă se realizează mecanizat cu autospeciala tip Kenworth T800.

În acest studiu am propus o analiză a lucrărilor de împuşcare efectuate la diametrul de forare D=250mm (tehnologia de împuşcare utilizată în cariera Roşia Poieni) şi simularea dislocării aceluiaşi volum de rocă, cu optimizarea distribuirii încărcăturii explozive la încă 2 diametre de forare, D=200mm, respectiv D=150mm, analizând şi comparând rezultatele obţinute. În acest sens, sunt prezentate 2 lucrări de împuşcare realizate in condiţii de duritǎţi frecvent întâlnite, şi anume: pentru andezit mineralizat (minereu) $5 < f < 7$ și pentru andezit alterat (steril) $3< f < 5$, rezultatele fiind prezentate în tabelele 4 și 5.

Transpunerea grafică a rezultatelor obținute în urma analizei lucrărilor de împușcare efectuate la diametrele de forare considerate, este redată în figura 2.

Costurile cu forarea se prezinta astfel:

- D250-D200=237 lei; D250-D150= 924 lei pentru andezit alterat;
- D250-D200=1184 lei; D250-D150= 1585 lei pentru andezit mineralizat;

Costul total cu derocarea (lei fara TVA) se prezintă astfel:

Andezit alterat			
D (mm)	250	200	150
lei/mc	2,81	3,03	3,38

Andezit mineralizat			
D (mm)	250	200	150
lei/mc	3,04	3,52	3,94

Se observă cresterea costului total odată cu utilizarea diametrelor mai mici de forare, cost suplimentar datorat în principal operaţiei de forare.

Tabelul 4. *Andezit mineralizat (minereu) 5 < f < 7*

	CARACTERISTICI	forare pe 2 -3 randuri, schema de forare in esicher,5< f<7, incarcare AM1 mecanizat, andezit mineralizat																													
		D 250mm	Incarcatura unitara AM1 (p1)			54	Kg/ml		53.99625																							
		D 200mm	Incarcatura unitara AM1 (p2)			34.5	Kg/ml		34.5576																							
		D150 mm	Incarcatura unitara AM1 (p3)			19.4	Kg/ml		19.43865																							
										CALCULAT		ADOPTAT		productivitate gaura	volum	Nr gauri	S	V	Nr gauri													
D (m)	h(m)	Lmin buraj (24*D)	Linc max(m)	ξ	delta	q (kg exp/mc)	m(dist relativa)	Wt max(m)	a=m*Wt	b=0,8*a	a(m)	b(m)	mc/m	mc	buc	mp	mc	buc													
0.25	15	6	9	0.6	1.1	0.7	0.9	7.16	6.45	5.16	6	5	30	6000	14	420	6300	14												
0.2	15	4.8	10.2	0.68	1.1	0.7	0.9	6.10	5.49	4.39	5	4	20	6000	20	420	6300	21												
0.15	15	3.6	11.4	0.76	1.1	0.7	0.9	4.84	4.35	3.48	4	3.3	13.2	6000	31	409.2	6138	31												

	diam forare(m)	H (m)	Lburajmin=24D(m)	Lsub(m) =12D	Lungime gaura (m)	Lungime buraj adoptat (m)	Lungime incarcatura explozi va	Lungime incarcatura exploziv AM1 (m)	Lungime incarcatura exploziv incartusat (m)	Nr. Gauri forate (buc)	p (kg/m)	Cantitate AM1 (kg/gaura)	Cantitate azotat de amoniu poros (kg/gaura)	Cantitate motorina (kg/gaura)	Cantitate exploziv incartusat (kg/gaura)	TOTAL (Kg)							
																AM1	Azotat	Motorina	Riogel	Kg exploziv	Vg(mc)	q (Kg /mc)	
	0.25	15	6	2.5	17.5	11	6.5	6	0.5	14	54	324	305	18.3	24	4536	4264	256	336	4872	6300	0.773333	
	0.2	15	4.8	2.4	17.4	10	7.4	6.65	0.75	21	34.5	229	216	12.9	24	4818	4529	272	504	5322	6300	0.84475	
	0.15	15	3.6	1.8	16.8	8	8.8	7.8	1	31	19.4	151	142	8.5	24	4691	4409	265	744	5435	6138	0.885455	

NOTA **Se utilizeaza incarcatura discontinua in gaura, cu lungimi de buraj intermediar de 2-4m, lungime de buraj la gura gaurii minima de 4-7m, functie de diametrul de forare**

CALCUL VALORIC MATERIALE EXPLOZIVE SI FORARE

NR. CRT.	TIP	UM	PU (lei/ UM)	CANTITATE			VALOARE (lei fara TVA)		
				D 250mm	D 200mm	D 150mm	D 250mm	D 200mm	D 150mm
1	Azotat de amoniu poros	Kg	2.00	4264	4529	4409	8527.68	9057.70	8818.93
2	Motorina	Kg	4.00	256	272	265	1023.32	1086.92	1058.27
3	Riogel Troner Ø90	Kg	4.72	336	504	744	1585.92	2378.88	3511.68
4	DetineIMS 500ms-12m	buc	14.02	14	21	31	196.28	294.42	434.62
5	Detinel D25/500ms-24m	buc	32.50	14	21	31	455.00	682.50	1007.50
6	Conector Detinel	buc	10.45	2	3	3	20.90	31.35	31.35
7	Booster 0,45 Kg	buc	11.90	28	42	62	333.20	499.80	737.80
8	Capse electrica	buc	4.20	2	2	2	8.40	8.40	8.40
	TOTAL MATERIALE EXPLOZIVE						12150.70	14039.97	15608.55
	FORARE	lei/m		28.5	22.35	16.45	dif	1184.19	1584.66
		cantitate		245	365.4	520.8	6982.50	8166.69	8567.16
						TOTAL	19133.20	22206.66	24175.71
	COST CU EXPLOZIVUL (LEI/MC)						1.93	2.23	2.54
	COST CU OPERATIA DE FORARE(LEI/MC)						1.11	1.30	1.40
	COST TOTAL (LEI/MC)						3.04	3.52	3.94

D (mm)	250	200	150
lei/mc	3.04	3.52	3.94

Tabelul 5. *Andezit alterat (steril) 3< f < 5*

	CARACTERISTICI	forare pe 2 -3 randuri, schema de forare in esicher,5< f<7, incarcare AM1 mecanizat, andezit alterat																													
		D 250 mm	Incarcatura unitara AM1 (p1)			54	Kg/ml		53.9963																							
		D 200 mm	Incarcatura unitara AM1 (p2)			34.5	Kg/ml		34.5576																							
		mm	Incarcatura unitara AM1 (p3)			19.4	Kg/ml		19.4387																							
										CALCULAT		ADOPTAT		productivitate gaura	volum	Nr gauri	S	V	Nr gauri adoptat												
D (m)	h(m)	Lmin buraj(24*D)	Linc max(m)	ξ	delta	q(kg expl/mc)	m(dist relativa)	Wt max(m)	a=mWt	b=0,8a	a(m)	b(m)	mc/m	mc	buc	mp	mc	buc													
0.25	15	6	9	0.6	1.1	0.7	1	6.80	6.80	5.44	6.5	5.4	35.1	6000	12	421.2	6318	12													
0.2	15	4.8	10.2	0.68	1.1	0.7	1	5.79	5.79	4.63	5.7	4.5	25.65	6000	16	410.4	6156	16													
0.15	15	3.6	11.4	0.76	1.1	0.7	1	4.59	4.59	3.67	4.5	3.6	16.2	6000	25	405	6075	25													

	diam forare(m)	H (m)	Lburajmin=24D(m)	Lsub(m) =12D	Lungime gaura (m)	Lungime buraj adoptat (m)	Lungime incarcatura explozi va (m)	Lungime incarcatura exploziv AM1 (m)	Lungime incarcatura exploziv incartusat (m)	Nr. Gauri forate (buc)	p (kg/m)	Cantitate AM1 (kg/gaura)	Cantitate azotat de amoniu poros (kg/gaura)	Cantitate motorina (kg/gaura)	Cantitate exploziv incartusat (kg/gaura)	TOTAL (Kg)						
																AM1	Azotat	Motorina	Riogel	Kg exploziv	Vg(mc)	q (Kg /mc)
	0.25	15	6	2.5	17.5	10	7.5	7	0.5	12	54	378	355	21.3	24	4536	4264	256	288	4824	6318	0.7635
	0.2	15	4.8	2.4	17.4	8.5	8.9	8.15	0.75	16	34.5	281	264	15.9	24	4499	4229	254	384	4883	6156	0.7932
	0.15	15	3.6	1.8	16.8	7	9.8	8.8	1	25	19.4	171	160	9.6	24	4268	4012	241	600	4868	6075	0.8013

NOTA **Se utilizeaza incarcatura discontinua in gaura cu lungimi de buraj intermediar de 2-4m, lungime de buraj la gura gaurii minima de 4-7 m, functie de diametrul de forare**

CALCULAT VALORIC MATERIALE EXPLOZIVE SI FORARE

NR. CRT.	TIP	UM	PU (lei/UM)	CANTITATE			VALOARE (lei fara TVA)		
				D 250mm	D 200mm	D 150mm	D 250mm	D 200mm	D 150mm
1	Azotat de amoniu	Kg	2.00	4264	4229	4012	8528	8458	8024
2	Motorina	Kg	4.00	256	254	241	1023	1015	963
3	Riogel Troner Ø90	Kg	4.72	288	384	600	1359	1812	2832
4	DetineIMS 500ms-12m	buc	14.02	12	16	25	168	224	351
5	Detinel D25/500ms-	buc	32.50	12	16	25	390	520	813
6	Conector Detinel	buc	10.45	2	3	3	21	31	31
7	Booster 0,45 Kg	buc	11.90	24	32	50	286	381	595
8	Capse electrica	buc	4.20	2	2	2	8	8	8
	TOTAL MATERIALE						11784	12450	13616
	FORARE	lei/m		28.5	22.35	16.45			
		cantitate		210	278.4	420	5985	6222.24	6909
						TOTAL	17769	18672	20525
	COST CU EXPLOZIVUL (LEI/m^3)						1.87	2.02	2.24
	COST CU OPERATIA DE FORARE(LEI/m^3)						0.95	1.01	1.14
	COST TOTAL (LEI/m^3)						2.81	3.03	3.38

D (mm)	250	200	150
lei/mc	2.81	3.03	3.38

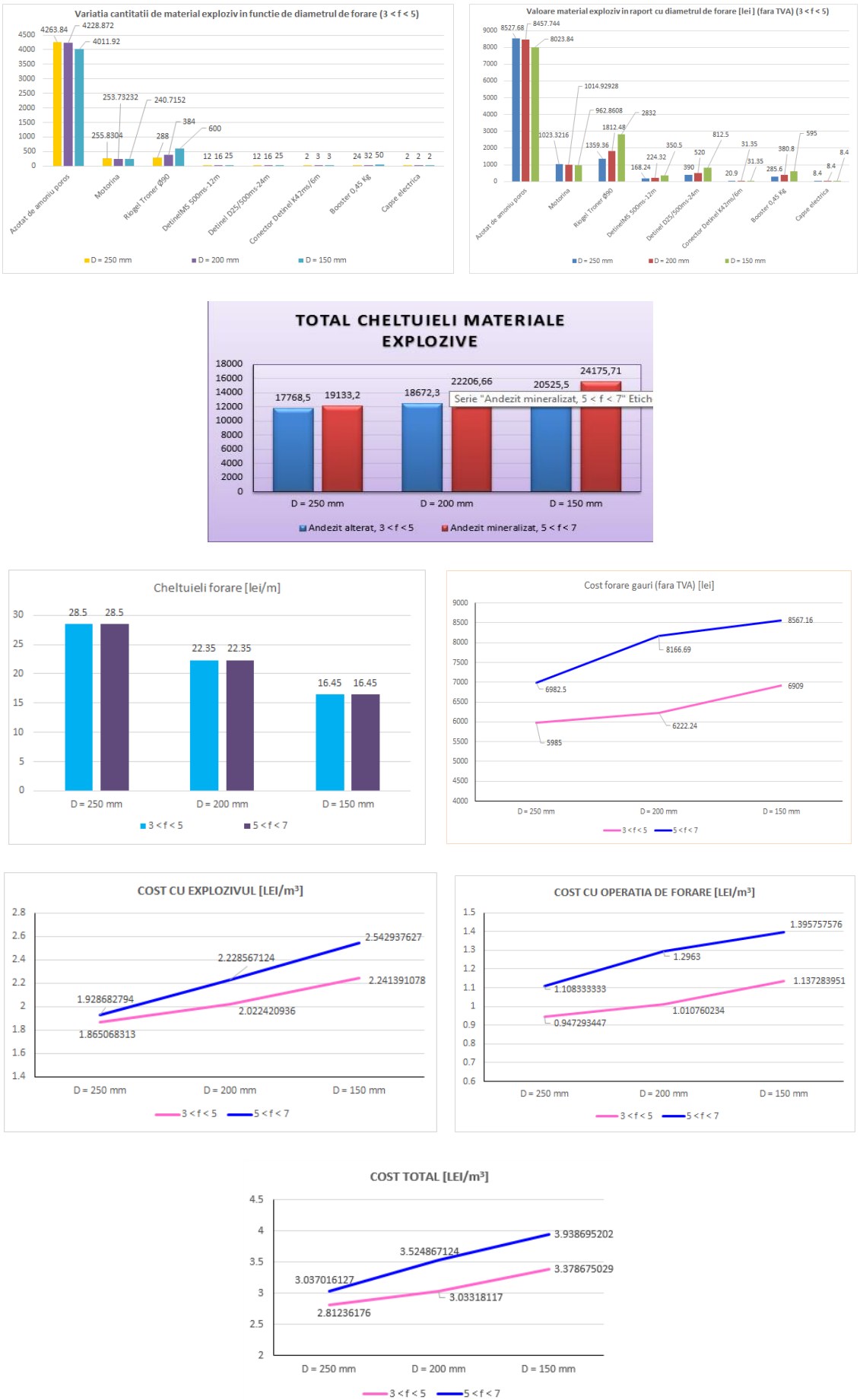


Fig. 2. *Transpunerea grafică a costurilor rezultate din analiza lucrărilor de împușcare*

3. Concluzii

Executarea burajului în roca mineralizată, conduce la apariţia blocurilor cu dimensiuni către maximul admis în cuva concasorului(1,2-1,3m), motiv pentru care se utilizează încărcături discontinue cu buraj intermediar, metodă care limiteaza cu success numărul acestora. Pentru a se obtine o granulometrie corespunzătoare operaţiei de concasare primară şi implicit a scăderii costurilor cu concasarea, se impune utilizarea unor diametre de forare mai mici, dar cu productivităţi care să asigure desfăşurarea optima a procesului de extracţie. În acest sens propun pentru forare diametrul de 200 mm (putând fi implementat facil şi cu costuri minime, prin achiziţia unei coloane şi sape de foraj pentru acest diametru, care să se monteze pe foreza Atlas Copco din dotare, care are această posibilitate), respectiv, mai costisitor, achiziţionarea unei instalaţii de foraj cu utilizarea diametrului de 150 mm pentru roca mineralizată.

Analizând costurile cu materialele explozive şi de iniţiere pentru un volum derocat de 6000mc andezit alterat, se observă o variaţie minimă acceptabilă: D250-D200 = 667 lei respectiv, o valoare mai mare pentru D250-D150=1833 lei. Pentru andezit mineralizat aceleaşi diferenţe sunt de D250-D200 = 1890 lei respectiv D250-D150= 3458 lei. Aceste diferenţe valorice pentru explozivi si materiale de iniţiere pot fi diminuate prin utilizarea în mediu uscat a unei cantităţi mai mici de geluri explozive (12-18 kg/gaura) diferenţa în lungimea încărcăturii explozive fiind completată cu AM1..

Beneficiile utilizării unui diametru de forare de 200mm sunt: limitarea bucăţilor de rocă rezultată în urma impuşcării cu dimensiuni mai mari de 1000mm, ceea ce conduce la reducerea timpului de concasare, consum de energie electrică mai mic, eliminarea blocajelor la golirea autobasculantelor şi creşterea productivităţii orare a concasorului tip KKD; utilizarea eficientă a explozivului din gaura de foreză prin creşterea lungimii coloanei explozive; reducerea undei seismice la detonare datorită cantităţii mai mici cu cca. 100kg exploziv pe fiecare gaură; reducerea zonei de împrăştiere (dispersie) şi a gradului de fisuraţie în urma împuşcării; protejarea elementelor geometrice şi de siguranţă a treptelor în exploatare (berma de transport, berma de siguranţă, unghi de taluz).

Bibliografie:

1. Adebayo B., Umeh E.C., (2007), *Influence of Some rock properties on blasting performance: A case study*, J. Eng. Appl. Sci. 2, 41–44.
2. Andrievsky A.P., Akhpashev B.A., (2017), *Improvement of rock fragmentation by distributed charge blasting*, J Min Sci 53, 253–258. https://doi.org/10.1134/S1062739117022080
3. Bala A., (2018), *Geospatial Analyses of Land Degradation Sites in Jos South LGA of Plateau State*, M.Sc. Dissertation submitted to the Department of Geomatics, Ahmadu Bello University, Zaria.
4. Böyte A., Zlăgnean F., (1998), *Stability of slopes made of hard rocks* (In Romanian), Infomin Publishing House, Deva.
5. Fleurisson J-A., (2001), S*tructures géologiques et stabilité des pentes dans les massifs rocheux: description, analyse et modélisation*, Revue française de géotechnique no.95/96.
6. Kennedy B.A., (2009), *Surface Mining*, 2nd Edition, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., Colorado, USA.
7. Krasnovskii A.A., Mirenkov V.E., Shutov V.A., (2006), *Studies on fracture of rock blocks*, J. Min. Sci. 42, 105–112 p. https://doi.org/10.1007/s10913-006-0036-5
8. Luz-Deinny Cely-Hostos, (2006), *Optimisation des tirs à l'explosif et de la chaîne de production dans les carrières de granulats, application à la carrière Hélary de Ruvernison (Morlaix, France)*, ENSMP-CGI, CESECO.
9. Mertuszka P., Szumny M., Fulawka K., Nikolov S., (2020), *Field evaluation of mine blasting efficiency*, SWS Journal of Earth and Planetary Sciences. DOI: 10.35603/eps2020/issue2.01
10. Moisyshyn V., Voyevidko I., Tokaruk V., (2020), *Design of bottom hole assemblies with two rock cutting tools for drilling wells of large diameter*, Min. miner. depos. 14(3), pp. 128-133. https://doi.org/10.33271/mining14.03.119
11. Onyelowe K.C., Bui Van D., Orji F., Nguyen Van M., Igboayaka C., Ugwuanyi H., (2018), *Exploring rock by blasting with gunpowder as explosive, aggregate production and quarry dust utilization for construction purposes*, Electron. J. Geotech. Eng. 23, 447–456 p.
12. Persson P.A., Holmberg R., Lee J., (2000), *Rock Blasting and Explosvies Engineering*, CRC Press: New York. 534 p.
13. Thornton D., Kanchibolta S., Brunton I., (2002), *Modelling the Impact and Blast Design Variation on Blast Fragmentation*, The International Journal for Blasting and Fragmentation, 6(2) Swets and Zeitlinger, The Netherlands.
14. Toderaș M., (2021), *Optimization study of blasting operations in Roşia Poieni open pit mine, Romania*, Mining of Mineral Deposits, Volume 15 (2021), Issue 4, pp. 43-55,
15. Yassien M.A., Sayed M.A., Boghdady G.Y., Mahrous A.M., Ali Ahmed, S. Mohamed, (2020), *Experimental research into the effect of some operation factors and rock properties on the rate of penetration*, Min. miner. depos. 14(1), pp. 36-43. https://doi.org/10.33271/mining14.01.036

F. SECȚIUNEA PREUNIVERSITARĂ

UTILIZAREA GIS ÎN ȘCOALA VERDE

Autor: Karina - Maria OPREA[1]
karinamariayahoo@gmail.com

Coordonator: Prof. dr. **Ramona CHIRIȚĂ**[2]

[1] *Liceul Tehnologic Băile Govora, Specializarea: Tehnician în turism, clasa a X-a*
[2] *Liceul Tehnologic Băile Govora*

Rezumat:
Sistemul de informații geografice (GIS), a devenit o parte esențială a Geografiei. Cu toate acestea, nu este prezent la nivelul curriculum-ului școlii românești , în contextual noilor programe educaționale „Școala altfel “ și „ Săptămâna Verde “, spre deosebire de tendința mondială. Integrarea GIS în sistemul educațional este posibilă, existând resursele hardware, software și date disponibile. GIS poate combina tipuri de hărţi, date şi le poate afişa în imagini realistice, tri-dimensionale, care prezintă informaţia mult mai eficient şi către o mai largă audienţă decât hărţile tradiţionale, bidimensionale.Produsele GIS sunt variate și oferă numeroase beneficii în activitatea didactică, unul dintre ele deja cunoscut fiind Google Earth. Introducerea unor noțiuni GIS și metode specifice pot duce la o utilizare eficientă a materialelor didactice moderne cu extindere în nonformal și la consolidarea rolului Geografiei, dar și a altor materii interdisciplinare (istorie, matematică,biologie, turism, mediu) în școală și în societatea românească modernă.
Cuvinte cheie:
GIS, geografie, Școala Verde, resurse digitale, nanospecializări, sustenabilitate

1. Introducere

Ce este GIS?

Într-un sistem informaţional geografic se pot combina şi analiza diferite tipuri de date obţinute dintr-o multitudine de surse: măsurători topografice, scanarea şi vectorizarea hărţilor, fotograme aeriene, imagini satelitare, importul de date de la alte programe sau sisteme. Pentru necesităţile unor activităţi educaţionale, toate aceste date sunt disponibile pe diverse site-uri. Un produs sau o activitate GIS va conţine diferite informaţii referitoare la învelişurile geografice (organizate în baze de date) corelate cu poziţia acestora reprezentată pe harţi digitale. Un exemplu de proiect GIS de mare amploareeste GOOGLE EARTH.

GIS este o abreviere de la Geographical Information System şi este o tehnologie bazată pe calculator pentru cartografierea şi analiza entităţilor de pe suprafaţa terestră. Mai pe larg, un sistem GIS este un sistem folosit pentru modelarea informaţiei, proceselor si structurilor, care reflectă lumea reală, inclusiv evenimentele trecute, pentru a putea înţelege, analiza şi gestiona resurse şi facilităţi. Cu toate acestea, GIS nu este un sistem pur hardware, el este un ansamblu constituit din echipamente de calcul, programe, persoane, metode si norme ce permite procesarea de date şi exploatarea de hărţi geo-topografice. O componentă esenţială a GIS este abilitatea de a produce date grafice atât pe ecran cât şi pe hârtie, oferind rezultatele analizelor oamenilor de decizie care alocă resursele. Hârtiile tipărite precum şi alte date grafice pot fi produse, permiţând vizualizarea, şi deci, înţelegerea rezultatului analizelor sau simulărilor unor evenimente potenţiale.

Toate datele adunate, stocate într-o bază de date GIS, vin din diverse surse: date primite de la satelit, baze de date existente, arhive clasice etc. Rolul sistemului GIS este să pună aceste date împreuna într-un sistem de informaţii unitar.În timp ce cea mai mare parte a informaţiei dintr-un GIS provine din hărţile existente, acesta utilizează puterea de calcul a computerelor pentru a integra informaţia digitală, provenită din surse diferite într-un proiect comun. Întrucât datele digitale sunt colectate şi stocate în moduri diferite, două surse pot să nu fie în întregime compatibile. Deci, un GIS trebuie să fie capabil să convertească datele dintr-o structură în alta.

Un GIS poate combina tipuri de hărţi şi le poate afişa în imagini realistice, tri-dimensionale (figura 1),care prezintă informaţia mult mai eficientă şi către o mai larga audienţă decât hărţile tradiţionale, bidimensionale (figura 2).

Printr-o funcţie cunoscută sub numele de vizualizare, un GIS poate fi folosit pentru a produce imagini - nu doar hărţi, ci reprezentări, animaţii, sunete şi alte produse cartografice. Aceste imagini permit elevilor, cercetătorilor să vadă obiectele muncii lor în moduri în care nu au putut fi văzute mai înainte. Tehnologia sistemelor de informaţii geografice (GIS) poate fi folosită în investigaţiile ştiinţifice, managementul resurselor şi planificarea dezvoltărilor. Domeniile de aplicaţie ale GIS sunt nenumărate. Până acum am dat doar exemple din domeniul geotopografiei, dar GIS este aplicabil în multe alte domenii, ca de exemplu: Sănătate, Ştiinţe Sociale, Financiar-Bancar, Criminalistică, Mediu, Geologie, Turism (figura 3).

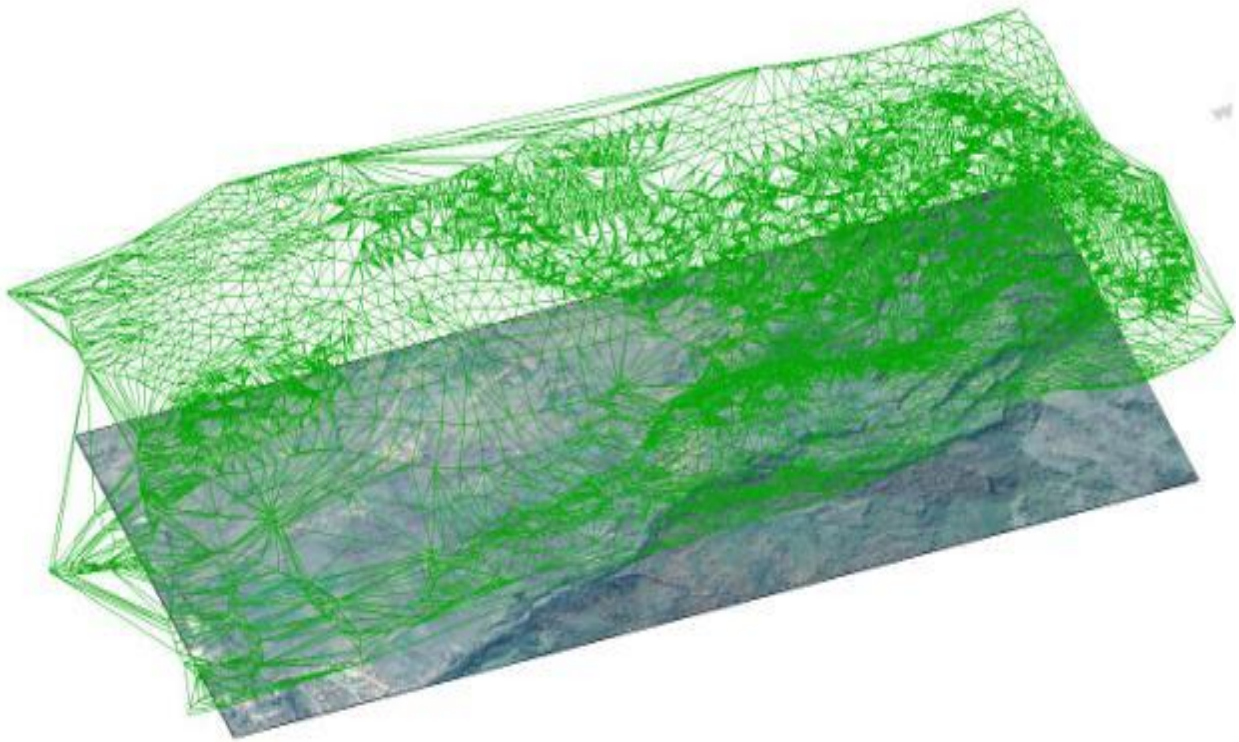


Fig. 1. *Vedere perspectivă a Carierei Panga , prin triangularizare-Gispro*

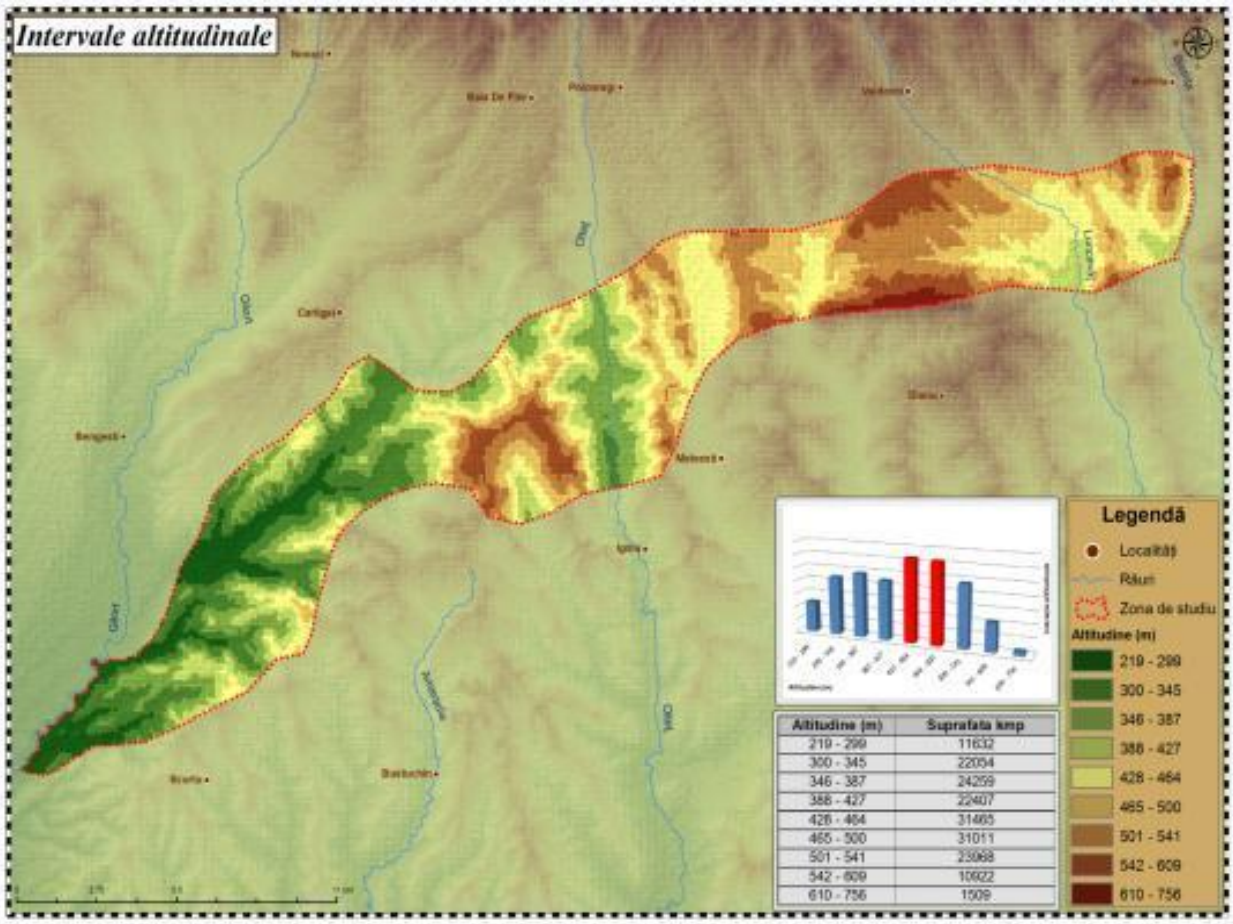


Fig. 2. *Harta intervalelor altitudinale în Bazinul Minier Berbești –Arcgis*

Fig. 3. *Complex turistic Panga (Berbești) după reamenajare (Chiriță, 2019)*

2. Conținutul lucrării

Legat de domeniul geografiei si al mediului înconjurător vă oferim alte două exemple: GIS-ul în Școala Altfel și în Școala Verde (programele educaționale cuprinse în anul școlar 2022-2023) . Aici GIS-ul este util pentru un alt scop la fel de important: *de a aprinde imaginația viitorilor inovatori geospațiali care vor duce lumea înainte.*

Prin GIS recunoaștem modul în care tehnologia sistemelor de informații geografice are un impact social și inspiră educația. Liceul Tehnologic Băile Govora utilizează tehnicile de cartografiere digitală GIS, folosind atât ArcGIS Online cât și ArcGIS Pro, în cadrul orelor de geografie, dar și în cadrul Clubului “Orașul viitorului” din Băile Govora (în parteneriat cu Asociația Cataleya /Yris , prof. dr. coordonator Ramona Chiriță).

Pentru Simpozionul Geoecologia 2023 am propus ca prezentare un atelier GIS cu tema *“Transdisciplinaritatea – o nouă abordare pedagogică în predarea geografiei; utilizarea aplicației GIS în cunoașterea orizontului geografic local-Băile Govora*. Atelierul GIS este dedicat educației prin experiență digitală, astfel încât tinerii să aibă posibilitatea de a-și dezvolta competențe necesare în societate, prin aplicații GIS în orizontul local, dar și prin nanospecializări (ecoturism, turism de sănătate, simbol local). Este și o soluție la provocările Școlii Verzi, cu competențe nonformale . Oferim elevilor oportunitatea de a se pregăti în nanospecializări relevante pentru ecoturism, într-o combinație de învățare GIS , pe care tinerii o parcurg alături experți cu care colaborează Liceul Tehnologic Băile Govora, urmată de activități practice și proiecte derulate de tineri în stațiunea turistică Băile Govora (considerat ,,oraș ideal “ cu o arhitectură de patrimoniu unicat) cu susținerea liderilor adulți locali, care sunt profesori, operatori de turism, traineri GIS. Elevii învață despre patrimoniul natural și cultural al zonei,contribuie la conservarea, protejarea, valorificarea lui, înțeleg principiile unor activități economice cu impact minim asupra mediului (figura 4).

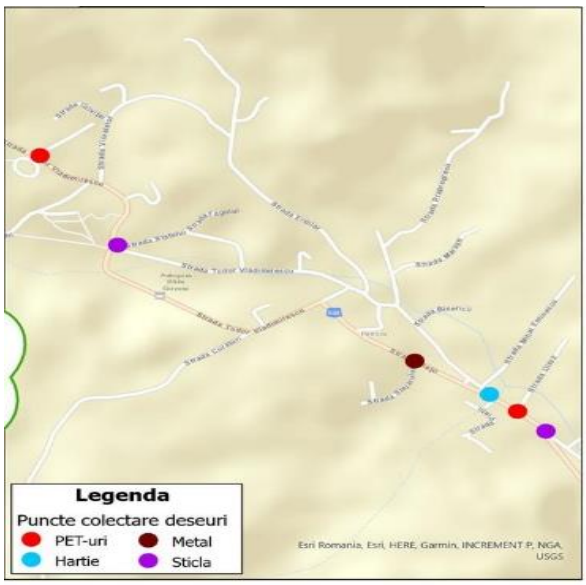


Fig. 4. *Puncte colectare deșeuri -Băile Govora-Esri România*

Folosesc GIS creativ și sustenabil, identificând resursele din comunitate pentru sistematizarea teritoriului și crearea de Orașe Verzi, își dezvoltă simțul antreprenorial, participă la dezvoltarea identității vizuale a stațiunii Băile Govora (figura 5) pentru că : are cel mai curat aer din Europa, cel mai mare Parc Balnear din România, cea mai frumoasă alee de cură terapeutică prin pădurea Silva, singurul hotel Palat din România -Hotel Băile Govora (figura 6), un ,,hotel poveste “de peste 100 de ani , al Ospitalității de Elită din România; prin GIS dezvoltă hărți conceptuale de amenajare și ststematizare urbană ,,arhitecți verzi” (figura 7).

Fig. 5. *Hotel Palace – Pictură pe rocă de Ana- Gabriela Niculescu, Liceul Tehnologic Baile Govora-nanospecializarea -Suvenir de Govora*

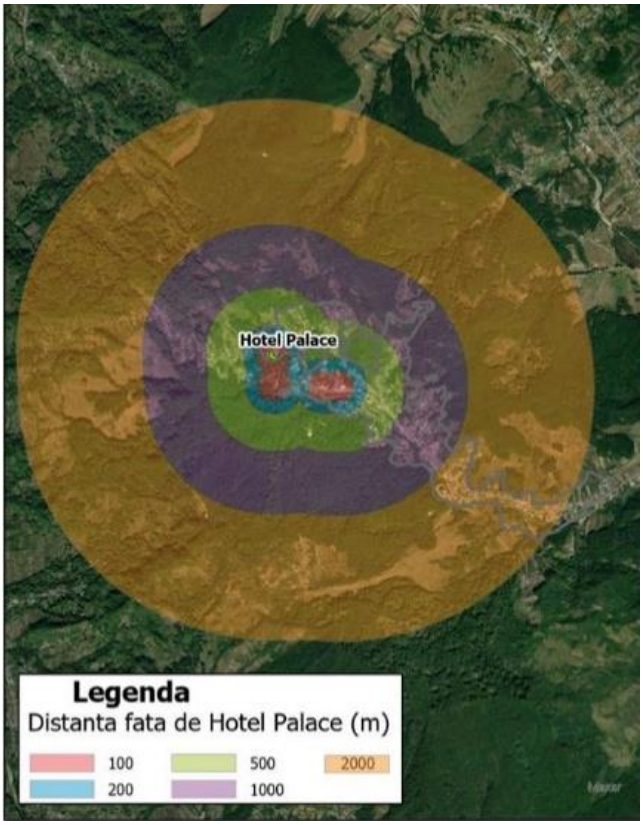


Fig. 6. *Hotel Palace -analiza de proximitate prin instrumentul Buffler*

Fig. 7. *Băile Govora -amenajarea teritoriului prin evidenţierea clădirilor –Arcgis*

3. Beneficii ale utilizării GIS în şcoală, în special în ŞCOALA VERDE (Săptămâna Verde)

Numeroase argumente pot fi aduse în sprijinul utilizării metodelor sau instrumentelor GIS .Vom arăta numai câteva beneficii pe care le aduc acestea:

1. GIS poate juca un rol important în reforma educaţională:
   - promovează dezvoltarea abilitaţilor de comunicare ale elevilor şi profesorului, utilizând frecvent Internetul, mijloacele multimedia,limba engleză;
   - aliniază geografia românească la tendinţele europene şi mondiale;
   - constituie o provocare reala pentru profesorii şi elevii implicaţi în acţiunile de cercetare Ştiinţifică, implicit în sectorul social , Geografia socială, o altă tendință a educației durabile;
   - implică din start rezolvarea problemelor de operare PC (probleme reale în prezent)
2. GIS este interdisciplinar, având tangente directe cu alte discipline precum :
   - informatica sau TIC(operare PC, navigare Internet, baze de date);
   - matematica (ex.:coordonate carteziene, aplicate în cazul datelor de tip vector);
   - fizica(ex.: noţiuni privind spectrul electromagnetic în cazul aplicaţiilor de teledetecţie);
   - limba engleză(terminologia software este numai în engleză);
3. GIS are un caracter profund aplicativ:
   - elevii utilizează diferite soft-uri GIS, interogând, prelucrând şi interpretând date de tip vector, imagini satelitare, hărţi scanate etc;
   - unele date pot fi obţinute prin ridicări GPS;
   - 90 % din ore se desfăşoară pe calculator.
4. GIS deschide noi direcţii de orientare profesională:
   - domeniile de aplicare ale GIS sunt atât de largi(de la criminalistică la arhitectură), încât geografia poate deveni prin GIS un adevărat reper de orientare în viaţă;
   - piaţa GIS este într-o dezvoltare puternică, având un potenţial uriaş, mai ales în ţara noastră.
5. GIS poate impulsiona locul geografiei în curriculum:
   - aliniază geografia la tendinţele europene şi mondiale
   - constituie o provocare reală pentru profesorii şi elevii implicaţi în acţiuni de cercetare ştiinţifică;
   - prin legătura directă cu disciplinele "reale"(ex.: informatica, matematica, fizica) poate rezolva problema locului geografiei în trunchiul comun sau CD/CDS pentru unele filiere sau profiluri.

4. Resurse GIS

Dintre aplicaţii gratuite sau Open Source amintim:

- ArcGIS Explorer - cel mai mare producător de programe GIS din lume – firma americană ESRI care pune la dispoziţie acest program gratuit.
- GEOMATICA FREEVIEW- un soft excelent, mai puţin folosit, oferind support pentru majoritatea formatelor de date. Se remarcă prin simplitatea operaţiunilor, dar prin posibilităţi de procesare a imaginilor satelitare.

- QGIS - soft gratuit complet, ce permite crearea şi editarea datelor GIS. Are marele avantaj că este intuitiv şi uşor de folosit, faţă de un alt program GIS gratuit foarte cunoscut şi utilizat, dar adresat celor avansaţi (GRASS).

Pentru întreaga planetă pot fi descărcate imagini LANDSAT pe diferite intervale de timp. Deja celebrul GOOGLE EARTH (de altfel un produs GIS) pune şi el la dispoziţie imagini satelitare, unele de mare rezoluţie.

5. Concluzii

„Aplicarea GIS este limitată doar de imaginaţia celor care îl folosesc”. ~ Jack Dangermond, Esri

Calitatea cea mai importantă a sistemelor informaţionale geografice (GIS) este să contribuie decisiv la crearea și dezvoltarea la elevi a competențelor bazate pe gândirea spațială.

Se poate utiliza ArcGIS 9 cu licență educațională obținută de la firma ESRI – care oferă cele mai bune resurse pentru aplicarea la clasă (sau în ateliere nonformale de tip Școala Verde) a exercițiilor GIS, precum și softurile open source QuantumGIS, GrassGis, MapWindow.

La geografie, istorie, turism, matematică, GIS poate fi folosit pentru numeroase activități de învățare, printre care: analiza hărţilor dereferinţă pentru propria regiune;analiza relaţiei dintre scară şi conţinutul hărţilor, efectuarea de măsurători pe hărți,GIS-ul fiind interdisciplinar.GIS-u contribuie decisiv la crearea și dezvoltarea la elevi a competențelor bazate pe gândirea spațială. Acest concept de gândire spaţială se referă la „găsirea (identificarea) sensului, formei,dimensiunii, orientării, locaţiei, direcţiei sau traiectoriei obiectelor, proceselor sau fenomenelor, precum și poziţiei relative în spaţiu a mai multor obiecte, procese sau fenomene.Gândirea spaţială foloseşte proprietăţile spaţiale ca modalități de structurare a problemelor, de găsire a răspunsurilor, precum şi pentru exprimarea de soluţii diverse” , mergând spre gândirea critică creativă, mai ales în Școala Verde, făcând tranziția justă de la educația tradițională la cea modernă, bazată pe gândire analitică, laterală, a necesității dezvoltării de deprinderi de viață (ADDV-uri), de leadership, coaching, advocacy, Change makers și Decision makers, de antreprenoriat verde.

Bibliografie:

1. Chiriţă R., (2019), *Cercetări privind modificările geomorfologice generate de exploatările cărbunelui în Bazinul Minier Berbeşti,* Teză de doctorat (coord. Lazar M.,), Petroşani.
2. Dulamă, M.E., (2019), *Utilizarea tehnologiei informatiei şi comunicatiei in lectii (TIC),* Didactica Geografiei, nr. 1, Cluj-Napoca.
3. Ibănescu L., Ţipişcanu C., Niculiţă O.,(2002), *GIS (Geographical Information Systems).*
4. ***, (2005), *Introducere in ArcGIS*, ESRI România, Bucureşti.
5. http://www.esriro.ro/primii_pasi/invatamant/index.html
6. http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1

DETERMINĂRI PE PROBE DE APĂ DIN FÂNTÂNĂ ZONA TIMIȘENI, JUDEȚUL GORJ

Autori: Marius Mihai FUDULACHE[1], Denisa Teodora RAICU[1]
mariushubb@gmail.com

Coordonator: Prof. dr. ing. **Crina Adriana DRĂGĂNESCU[2]**

[1] *Liceul Tehnologic Roșia-Jiu, Protecția mediului, clasa a XI-a*
[2] *Liceul Tehnologic Roșia-Jiu*

Rezumat:
Toate comunitățile moderne sunt dependente de energie, aceasta fiind extrem de importantă în dezvoltarea economică și creșterea nivelului de trai al societăților umane.
Pentru poziția geografică a României și condițiile meteorologice din această țară, cărbunele reprezintă cea mai sigură sursă de producere a energiei electrice.
Prezenta lucrare constituie o primă evaluare a impactului generat de activitățile de exploatare a cărbunelui din zona Timișeni, comuna Fărcășești, județul Gorj asupra pânzei freatice a terenurilor din această zonă.
Cuvinte cheie:
Poluare, autoaprindere, determinări de laborator, probe de apă

1. Introducere

Întregul proces de extracție a lignitului din zona Olteniei în general, din bazinul minier Rovinari în particular, produce o multitudine de efecte negative asupra mediului, cele mai semnificative fiind:

- degradarea/modificarea peisajului prin 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;
- degradarea terenului, prin deplasări pe verticală și orizontală ale suprafeței și alunecarea haldelor, cu provocarea unor grave accidente;
- dezechilibrul hidrodinamic al apelor subterane, precum și impurificarea apelor curgătoare de la suprafață și a celor freatice;
- influențe negative asupra componentelor de mediu, dintre care amintim: poluarea chimică a solului, care poate afecta pentru mulți ani proprietățile fertile ale acestuia, impurificarea apelor curgătoare de la suprafață și a apelor freatice, poluarea atmosferei - ce se poate resimți pe distanțe foarte mari, distrugerea florei și faunei - fără a se putea reconstitui;
- zgomote și vibrații răspândite în mediul înconjurător, ce produc disconfort și influențe negative asupra sănătății, dar și o multitudine de alte aspecte nefavorabile întregului ecosistem;
- strămutările gospodăriilor din zonele de exploatare**.**

Materia primă folosită pentru producerea energiei electrice din termocentrala Rovinari este lignitul, producția acestuia fiind asigurată de Sucursala Divizia Minieră Tg-Jiu din cadrul Complexului Energetic Oltenia.
Prezenta lucrare constituie o primă evaluare a impactului generat de activitățile de exploatare a cărbunelui din zona Timișeni, comuna Fărcășești, județul Gorj asupra pânzei freatice a terenurilor din această zonă.
Am abordat această temă pentru a cunoaște problemele legate de potabilitatea apei în această zonă și ulterior, pe baza studiilor realizate și a interpretării datelor obținute voi încerca să stabilesc încadrarea acestor ape într-un interval de potabilitate.
Din documentațiile studiate, dar și din deplasările personale efectuate în zona Timișeni, am observat câteva aspecte importante legate de starea terenurilor afectate:

- O poluare semnificativă a solului și a apei, implicit dezechilibrul hidrodinamic al apelor subterane în urma lucrărilor de descopertare a sterilului și extragerea lignitului prin exploatările la suprafață;
- Afectarea florei și faunei zonelor;
- Colectivitățile umane resimt din plin influența degradării factorilor de mediu, în special prin asecarea fântânilor.

2. Conținutul lucrării

Satul Timișeni (sau „ce a mai rămas din el”, figura 1) se află în nordul Olteniei, la 30 km sud-vest de Tg-Jiu și la intrarea către vest dinspre orașul Rovinari.
Coordonatele geografice ale satului sunt: $44^0$52'53" latitudine nordică; $23^0$7'6" longitudine estică.
Satul se învecinează: la est cu Roșia Jiu și orașul Rovinari, la nord cu Pinoasa, la vest-sud cu Mătăsari, la sud-est cu Negomir și Fărcășești.
Cariera Pinoasa, Cariera Roșia-Jiu și Halda exterioară Bohorelu sunt cele 3 mari activități de exploatare minieră învecinate cu Timișeniul.

Fig. 1. *Vedere de ansamblu sat Timișeni (Google Maps)*

Din această încadrare fizico-geografică a satului Timișeni se observă că el este înconjurat de perimetre de exploatare, fapt ce ne determină să credem că acest sat va dispărea în curând. Dacă în deceniul al șaselea al secolului XX trăiau aici peste 800 de locuitori, în prezent abia se mai găsesc 130 de locutori, populația fiind ruptă de locurile natale prin prisma poluării și a condițiilor oferite de exploatarea minieră din zonă.

În ciuda faptului că activitatea de exploatare în zonă abia mai „pâlpâie”, aceasta nu se închide să se poată reda în circuit terenurile aferente și nici nu se intervine cu lucrări de reconstrucție ecologică pe suprafețele afectate.

Ca urmare a extinderii lucrărilor de extracție a cărbunelui structura profundă a satului Timișeni a fost grav și iremediabil afectată, din punctul nostru de vedere. În prezent, în Timișeni mai sunt doar 12 fântâni aproximativ simetric aliniate, astfel, am luat probe de apă și am făcut determinările de laborator în vederea stabilirii calitative ale acestora.

În prezenta lucrare am efectuat câteva determinări de laborator pe probe de apă recoltate din diferite surse ale apei potabile (12 fântâni), din zona Timișeni comuna Fărcășești, județul Gorj pentru a determina gradul de potabilitate a acestora.

Scopul prezentei lucrări a fost de a stabili dacă sursele de apă potabilă sunt sau nu sunt influențate de activitățile de exploatare a cărbunelui din bazinul minier Rovinari, atât din punct de vedere calitativ, cât și din punct de vedere cantitativ.

Obiectivele urmărite:

- investigații prin lucrări in-situ și încercări de laborator asupra unor probe de apă;
- determinarea gradului de potabilitate a apelor din zona luată în calcul;
- interpretări.

Ideea acestei lucrări a apărut în urma deplasărilor în această zonă în care am observat că majoritatea terenurilor prezintă fenomenul de autoaprindere a cărbunelui, fenomen extrem de nociv pentru mediul înconjurător și implicit pentru sănătatea locuitorilor din zonă și nu în ultimul rând, o modificare cantitativă a apelor din fântânile existente în zona Timișeni.

Autoaprinderea cărbunelui poate fi periculoasă, deoarece poate duce la incendii spontane și la emisii de gaze toxice. Pentru a preveni această situație, este important să se ia măsuri de precauție adecvate atunci când se stochează cărbunele sau atunci când se observă acest fenomen pe suprafețele de exploatare a cărbunelui.

Știu că nu există o legătură directă între fenomenul de autoaprindere a cărbunelui și calitatea apei din pânza freatică, autoaprinderea cărbunelui fiind o reacție chimică naturală care poate avea loc atunci când cărbunele este expus la aer și începe să se încălzească. De asemenea, acest proces poate produce căldură, flăcări și emisii de gaze, cum ar fi dioxidul de carbon și monoxidul de carbon, care pot fi dăunătoare pentru mediu și pentru sănătatea umană și cu toate acestea, apa din pânza freatică este adesea protejată de stratul de sol și roci care o acoperă, ceea ce împiedică scurgerile de substanțe dăunătoare în apă, dar am dorit totuși o evaluare a calității surselor de apă potabilă din această zonă datorită exploatării miniere existente și datorită secărilor alarmante din ultima perioadă.

Din documentația studiată a reieșit faptul că precipitațiile care cad asupra depozitelor de steril dau naștere fenomenului de solubilizare chimice-bacteriană a sulfurilor metalice pe care le conțin. În urma acestui fenomen rezultă soluții care dețin o cantitate mai mică sau mai mare de cupru și alte metale grele. Aceste soluții pot să ajungă prin infiltrare în pânzele de ape subterane din zonă și/sau pot ajunge în rețeaua hidrografică locală și regională, datorită faptului că aceste halde nu au fost construite pe suprafețe impermeabile, prevăzute cu canale de drenaj care să preia aceste soluții. Ori astfel de depozite se află situate în apropierea surselor de apă potabilă, la aproximativ 2 km.

În bazinul minier Rovinari, înainte de începerea exploatării cărbunelui, apele freatice provenite din precipitațiile atmosferice și din apele superficiale prin depozitele aluvionare, aveau nivelul hidrostatic stabil pe întreaga suprafață a bazinului. Formațiunile acvifere din acoperișul și culcușul stratelor de lignit au creat greutăți în exploatarea acestora, prin pericolul de inundație a fronturilor de lucru și a lucrărilor miniere, al împotmolirii utilajelor din fluxurile tehnologice sau prin alunecarea și surparea treptelor și taluzurilor de lucru și definitive din cariere și astfel, a fost necesară asecarea formațiunilor acvifere prezente.

Exploatarea zăcămintelor de lignit, în condiții de siguranță, prin cariere, în zona de luncă a bazinului Rovinari, a necesitat coborârea nivelului piezometric al apelor subterane cu 50-100m, determinând formarea unei mari pâlnii de depresiune, care s-a extins mult dincolo de limitele carierelor. Ca urmare a acestui fapt, toate fântânile din avalul

carierelor din zona de luncă a bazinului minier Rovinari au secat total în câțiva ani. Fenomenul a avut repercusiuni negative importante asupra activităților silvice, pastorale și agricole din întreaga zonă situată în avalul carierelor.

Conform documentației studiate, lucrările de asecare efectuate în carierele bazinului minier Rovinari duc la evacuarea anuală a cca. 90 milioane m^3 de apă, apă provenită din forajele de asecare și de la stațiile de pompare existente în exploatările la zi.

Influența exploatărilor la zi, respectiv a lucrărilor de asecare efectuate asupra sistemului acvifer, se poate constata în mod evident pe distanțe foarte mari și în zonele adiacente carierelor. Încă din anul 1975 ICSITPML Craiova a întreprins în bazinul minier Rovinari diverse studii și cercetări pentru a estima raza de influență a asecării. S-a încercat astfel compararea parametrilor inițiali ai acviferului (furnizați de forajele de explorare efectuate înaintea începerii lucrărilor de exploatare) cu cei monitorizați în perimetrele bazinului minier, estimând raza de influență a asecării de minim 500m și maxim 800m, estimare făcută din lipsa de date hidrologice și hidrogeologice experimentale complete.

Apele subterane din această zonă depind de condițiile meteorologice (precipitații atmosferice și temperatura aerului), fiind mai prezente primăvara când evaporația este mai redusă.

Aceste aspecte (lucrările de asecare efectuate asupra sistemului acvifer, amplasamentul depozitului de steril și dependența apelor subterane de condițiile meteorologice) au conturat necesitatea determinărilor de laborator efectuate de noi.

Pentru a stabili potabilitatea apei, sunt necesare o serie de analize de laborator care să evalueze calitatea apei în funcție de mai mulți parametri fizici, chimici și bacteriologici. Printre analizele cele mai frecvente, putem enumera:

1. Analiza bacteriologică: determinarea prezenței și cantității de bacterii patogene, cum ar fi coliformii fecali, Escherichia coli și streptococii fecali, care pot cauza probleme de sănătate.
2. Analiza chimică: determinarea concentrațiilor de diferite substanțe chimice, cum ar fi nitrații, nitriții, metale grele (cum ar fi plumbul, cadmiul, arsenicul), substanțe organice (cum ar fi pesticidele), fluorura, clorura și sulfații.
3. Analiza turbidității: măsurarea gradului de claritate a apei prin determinarea concentrației de particule în suspensie.
4. Analiza pH-ului: determinarea gradului de aciditate sau alcalinitate a apei.
5. Analiza durității apei: măsurarea concentrației de săruri de calciu și magneziu din apă.
6. Analiza alcalinității apei: măsurarea capacității apei de a neutraliza acizii.

Aceste analize sunt esențiale pentru a stabili dacă apa este potabilă sau nu și pentru a identifica eventualele probleme sau surse de contaminare a apei. Este important să se efectueze aceste analize în mod regulat, deoarece calitatea apei poate varia în funcție de factori precum sezonul, condițiile meteorologice și schimbările în ceea ce privește activitățile umane din zona respectivă.

Din păcate, dotarea laboratorului de chimie din cadrul instituției noastre nu ne-a permis efectuarea tuturor acestor analize și în acest sens ne-am adresat Sistemului de Gospodărire a Apelor Gorj care ne-a găzduit în laboratoarele acestei instituții în care am realizat determinările pe probele de apă.

În urma analizelor efectuate pe mai multe probe de apă a rezultat un raport de încercare final prezentat mai jos.

RAPORT DE ÎNCERCARE

1. Date privind identificarea probei

1.1. Tipul si codul probei: apă foraj (fântână)
1.2. Data recoltării: 05.04.2023 ora 10^{25}
1.3. Recoltat de: Fudulache Marius Mihai, Raicu Denisa Teodora
1.4. Loc de prelevare: Fântâna Sat Timișeni
1.5. Cantitatea de probă recoltată: 1 recipient din sticlă de 1 l, 1 recipient din polietilena de 1 l
1.6. Perioada de analiză: 05.04.2023/05.04.2023

2. Date privind rezultatele obținute (tabelul 1):

Tabelul 1. *Tabel centralizator al datelor obținute în urma determinărilor efectuate pe probele de apă din fântâni*

Nr.crt	Indicatori analizați (clasa si denumirea chimică)	Unitate măsură	Valori obținute	Metoda de analiză/documente referință
Metode gravimetrice				
1	Determinarea conținutului de materii în suspensie	mg/l	2/5	SR EN 872:2005
Metode spectrofotometrice				
2	Determinarea conținutului de azotiți	mg $N\text{-}NO2^-$/l	0.008/0.012	SR EN 26777:2002 SR EN 6777:2002/C91:2006
3	Determinarea conținutului de azotați	mg $N\text{-}NO3^-$/l	0.75/1.12	SR ISO 7890-3:2000
4	Determinarea conținutului de amoniu	mg $N\text{-}NH4^+$/l	0.027/0.035	SR ISO 7150-1:2001
Metode volumetrice				
5	Determinarea conținutului de cloruri	mg/l	24.819/7.019	SR ISO 9297/2001
Metode electrochimice				
6	Determinarea pH-ului (T° măsurare= 23.6°C)	u pH	6.91/7.22	SR EN ISO 10523:2012

3. Concluzii

Toate comunitățile moderne sunt dependente de energie, aceasta fiind extrem de importantă în dezvoltarea economică și creșterea nivelului de trai al societăților umane.

Pentru poziția geografică a României și condițiile meteorologice din această țară, cărbunele reprezintă cea mai sigură sursă de producere a energiei electrice.

Poluarea generată de activitățile miniere din Bazinul Minier Rovinari este generată de procesul de extracție a lignitului din acest bazin minier, producând o multitudine de efecte negative asupra mediului, cele mai semnificative fiind: degradarea/modificarea peisajului; degradarea terenului; dezechilibrul hidrodinamic al apelor subterane, precum și impurificarea apelor curgătoare de la suprafață și a celor freatice; influențe negative asupra componentelor de mediu; zgomote și vibrații răspândite în mediul înconjurător, ce produc disconfort și influențe negative asupra sănătății; strămutările gospodăriilor din zonele de exploatare.

Volumul de goluri din interiorul pământului poate suferi modificări substanțiale pe parcursul perioadei de evoluție, în funcție de factorii climatici ai zonei în care se află pământul respectiv. Această modificare de volum, datorată, în principal, adsorbției sau evaporării apei din porii pământului, poate conduce la apariția unor eforturi suplimentare în elementele structurale ale unei construcții, afectând astfel buna sa exploatare.

Influența exploatărilor la zi, respectiv a lucrărilor de asecare efectuate asupra sistemului acvifer, se poate constata în mod evident pe distanțe foarte mari și în zonele adiacente carierelor.

Apele subterane din această zonă depind de condițiile meteorologice (precipitații atmosferice și temperatura aerului), fiind mai prezente primăvara când evaporația este mai redusă.

Prezenta lucrare constituie o primă evaluare a impactului generat de activitățile de exploatare a cărbunelui din zona Timișeni, comuna Fărcășești, județul Gorj asupra pânzei freatice a terenurilor din această zonă.

Am abordat această temă pentru a cunoaște problemele legate de potabilitatea apei în această zonă și ulterior, pe baza studiilor realizate și a interpretării datelor obținute pentru încadrarea acestor ape într-un interval de potabilitate.

Condițiile fizico-geografice sunt favorabile acumulării unor rezerve însemnate de ape subterane și reînnoirii permanente a acestora. Structura rețelei hidrografice este una detritică, complexă, purtătoare de apă, resursele de apă fiind cantonate în râurile care își au izvoarele sau tranzitează regiunea. Cursurile de apă permanente își au originea în munți, au o mare frecvență și un curs periodic torențial. Cursurile de apă secundare au un regim nepermanent.

Efectuarea determinărilor de laborator pe probe de apă recoltate din diferite surse ale apei potabile (12 fântâni), din zona Timișeni comuna Fărcășești, județul Gorj a confirmat că valorile de potabilitate ale apei din aceste surse este încă în limitele admise, în schimb din punct de vedere cantitativ aceste surse se pot diminua considerabil dacă condițiile meteorologice nu vor fi favorabile și în plus, extinderea perimetrelor miniere poate constitui, de asemenea, un factor important.

Bibliografie:

1. Căpățână C., (2016), *Aspecte privind calitatea apelor de suprafață și a apelor subterane din județul Gorj,* Universitatea Constantin Brâncuși Tg. Jiu.
2. Cornescu (Pecingină) I.-R., (2013), *Cercetări asupra refacerii mediului acvatic afectat de activitățile miniere din zona Rovinari, aferent bazinului hidrografic mijlociu al Jiului*, Teză de doctorat, Universitatea din Petroșani.
3. Drăgănescu (Gurică) C.-A., (2020), *Cercetări privind evaluarea impactului generat de activitățile miniere adiacente CET-Rovinari, cu referire specială asupra stabilității terenurilor aferente*, Teză de doctorat, Universitatea din Petroșani.
4. Fodor D., (2014), *Industria carboniferă, din nou în actualitate,* Univers ingineresc.
5. Fodor D., Lazăr M., Vulpe I., (2003), *Reabilitarea tehnică și tehnologică a carierelor de lignit*, Editura IMFOMIN Deva.
6. Georgescu M., (2019), *Managementul riscului de mediu*, Curs master on-line Universitatea din Petroșani
7. Gurică C.-A., Pascu I., Guran L., (2019), *Evolution of the impact of the activity of energy sector Rovinari on the environment*, International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM, Sofia, 19(1.2).
8. Lazăr M., (2010), *Reabilitarea terenurilor degradate*, Editura Universitas Petroșani.

ACTIVITĂŢI INTERDISCIPLINARE PENTRU MEDIU LA LICEUL TRANSILVANIA DEVA ÎN SĂPTĂMÂNA VERDE

Autor: Darius HOBEAN[1]
darius.hobean@icloud.com

Coordonatori: Prof. I **Mirela-Aurica BÎSCĂ**[2]**,** Prof. **Sorin-Marin DEMETER**[2]

[1] *Liceul Tehnologic ,,Transilvania” Deva, clasa a XI a*
[2]*Liceul Tehnologic ,,Transilvania” Deva*

Rezumat:

Educația este un instrument esențial de a contracara schimbările climatice, poluarea și orientarea către protecția mediului, dezvoltare durabilă și sustenabilitate prin sensibilizarea elevilor.

Educația pentru mediu constă în identificarea și explicarea unor constatări rezultate în urma interacțiunii omului cu mediul natural atât la nivel global cât și local. De asemenea se scot în evidență efectele asupra naturii și calității vieții, apoi se urmărește identificarea și punerea în practică a unor soluții care vin în sprijinul protecției mediului la nivel local.

Prin Săptămâna verde, desfășurată în 20-24 martie la Liceul Tehnologic ,,Transilvania” Deva s-a reușit a se implementa o serie de activități pentru mediu în care elevii din ciclul primar, gimnazial liceal şi universitar împreună cu cadrele didactice au pledat pentru sustenabilitate și dezvoltare durabilă.

Acțiunile nu se opresc aici, ci se continuă pe tot parcursul procesului educațional prin conexiuni astfel încât să contribuie la profilul de formare al elevului, oferindu-i acestuia dreptul la un mediu curat și de calitate.

Participarea la ședințe de lucru, workshop-uri, concursuri, simpozioane și sesiuni de comunicări oferă posibilitatea de a participa activ la deciziile publice locale și proiecte legate de protecția mediului.

Cuvinte cheie:

Educaţie pentru mediu, interdisciplinaritate, transdisciplinaritate, dezvoltare durabilă

1. Introducere

Educația și performanța sunt două concepte strâns legate, care au influențat dezvoltarea umanității de-a lungul timpului. În mod tradițional, educația a fost văzută ca o cale de a obține cunoștințe și competențe, iar performanța ca o măsură a succesului în atingerea obiectivelor.

În prezent, educația este văzută ca o modalitate de a dezvolta gândirea critică, creativitatea și abilitățile de a învăța, și nu doar ca o modalitate de a acumula cunoștințe și abilități tehnice. În acest context, proiectele interdisciplinare sau cu caracter aplicativ pot contribui la îmbunătățirea calității educației și la creșterea performanței în diverse domenii.

Educația a fost întotdeauna văzută ca o modalitate de a obține cunoștințe și competențe. În societățile antice, educația era văzută ca o modalitate de a instrui tinerii în arte și științe, iar performanța era măsurată prin capacitatea de a-și aminti și aplica aceste cunoștințe în practică. În Evul Mediu, educația era legată de religie și de rolul bisericii în societate. Performanța era măsurată prin capacitatea de a urma învățăturile religioase și de a le aplica în viața de zi cu zi.

Proiectele interdisciplinare sunt o modalitate inovatoare de abordare a problemelor complexe, care implică colaborarea între diferite domenii și abordări pentru a găsi soluții mai bune și mai eficiente.

Proiectele interdisciplinare sunt importante pentru a aborda probleme complexe care necesită cunoștințe și abilități din mai multe domenii. Prin colaborarea între specialiști din diferite domenii, se poate obține o abordare mai cuprinzătoare și mai creativă a problemei și se pot găsi soluții mai bune și mai eficiente. De asemenea, proiectele interdisciplinare pot fi o modalitate excelentă de a dezvolta abilități de colaborare și comunicare, precum și de a învăța din diferite perspective și abordări.

2. Scopul activităților realizate

- prevenirea schimbărilor climatice şi protejarea mediului.
- atingerea obiectivelor educaționale din domeniile știință, tehnologie, inginerie, arte și matematică (STIAM)

3. Obiectivele stabilite:

- înțelegerea și utilizarea noțiunilor elementare referitoare la mediu și la schimbările climatice pentru a conștientiza faptul că acestea sunt o problemă globală
- implementarea legislației de mediu și rolul autorităţilor, instituţiilor, companiilor, organizaţiilor nonguvernamentale și altor actori în combaterea schimbărilor climatice și protejarea mediului
- înțelegerea schimbărilor climatice în context global şi conexiuni cu teme precum: exploatarea iresponsabilă a resurselor naturale, poluarea, risipa alimentară, managementul deșeurilor, sustenabiliotatea și dezvoltareaa durabilă
- explorarea/investigarea mediul înconjurător și relaționarea pozitivă cu mediul natural

- capacitatea de a lua decizii și de a acționa zi de zi ținând seama de impactul asupra planetei
- participare la elaborarea de politici publice și la dezvoltarea de noi tehnologii care să contribuie la combaterea schimbărilor climatice și protecția mediului.

4. Descrierea activităților interdisciplinare şi transdisciplinare

Una dintre cele mai mari provocări ale proiectelor interdisciplinare și transdisciplinare este legată de coordonarea între specialiștii din diferite domenii și abordări. Fiecare domeniu are propriile sale metodologii și concepte, iar înțelegerea și comunicarea acestor concepte pot fi dificile.

O altă provocare a proiectelor interdisciplinare poate fi legată de dificultatea de a obține finanțarea necesară pentru a dezvolta proiectul. Pentru ca proiectul să fie eficient, este necesar ca specialiștii din diferite domenii să lucreze împreună într-o manieră coordonată.

Deoarece proiectele interdisciplinare şi transdisciplinare implică mai mulți specialiști din domenii diferite, este important ca liderul de proiect să fie capabil să coordoneze și să integreze abordările diferite.

De asemenea proiectele interdisciplinare şi transdisciplinare implică mai multe discipline și abordări diferite, este important ca obiectivele și scopurile să fie clar definite. Aceasta poate fi dificilă deoarece este posibil ca specialiștii din domenii diferite să aibă perspective diferite cu privire la problemele abordate și la soluțiile potențiale.

Proiectele cu caracter aplicativ sunt o formă de învățare bazată pe experiență, care oferă elevilor și studenților oportunitatea de a-și aplica cunoștințele în contexte reale. Aceste proiecte sunt adesea interdisciplinare și implică colaborarea între specialiști din diferite domenii, precum și între elevi și studenți, comunități și instituții.

Una dintre cele mai mari avantaje ale acestor proiecte este abordarea complexă și integrată a problemelor. În loc să se concentreze pe o singură disciplină sau perspectivă, proiectele interdisciplinare implică o gamă largă de experți și abordări diferite pentru a găsi soluții inovatoare la problemele complexe. Această abordare integrată poate aduce beneficii semnificative, deoarece poate identifica și aborda problemele care nu pot fi văzute dintr-o perspectivă restrânsă.

Prin introducerea în cadrul procesului educaţionaal a săptămânii verzi, desfășurată în 20-24 martie 2023 la Liceul Tehnologic „Transilvania” Deva s-a reușit a se implementa o serie de activități și proiecte inter și transdisciplinare pentru mediu în care elevii din ciclul primar și gimnazial împreună cu cadrele didactice au pledat pentru sustenaabilitate și dezvoltare durabilă. Având în vedere activitatea de instruire practică elevilor de liceu şi învăţământ profesional li s-a oferit ocazia de a se inplica în activităţi aplicative pentru un mediu durabil şi sustenaabil, exemplu: Concursul interjudeţean TEHNOART cuprinzând două secţiuni (tehnic şi artistic), elementul de noutate constând în introducerea la secţiunea a II-a Comunicări Ştiinţifice pentru elevi cu tema: METODE ŞI MIJLOACE DE PROTECŢIE A MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR CU SPECIFIC INTERDISCIPLINAR ŞI TRANSDISCIPLINAR.

Concursul a fost organizat de Inspectoratul Şcolar Județean Hunedoara, Liceul Tehnologic „Transilvania” Deva și Asociația Părinților de la Liceul Tehnologic „Transilvania” Deva în parteneriat cu Facultatea de Inginerie Hunedoara și cu licee tehnologice din județ și din țară precum: Liceul Tehnologic „Constantin Bursan” Hunedoara, Liceul Tehnologic Agricol ”Alexandru Borza” Geoagiu, Liceul Tehnologic „Mihai Viteazu” Vulcan, Colegiul Tehnic „Emanuil Ungureanu”, Timișoara, Liceul Tehnologic „Grigore Moisil” Deva, Colegiul Tehnic „Henri Coandă”, Timișoara, Liceul Tehnologic de Transport Feroviar „Anghel Saligny" Simeria, Liceul Tehnologic "Nicolaus Olahus" Orăștie, Liceul Tehnologic de Electronică și automatizări ”Caius Iacob” Arad, Liceul Auto "Traian Vuia" Târgu-Jiu și nu în ultimul rând cu Palatul Copiilor Deva.

Concursul interjudeţean ” TehnoART” (figura 1) se adresează elevilor din învățământul liceal, profesional și studenților din universităţi tehnice și are ca obiective: conştientizarea importanţei protejării mediului înconjurător; punerea în valoare a cunoştinţelor dobândite şi a creativităţii tehnice , în scopul creşterii competiţiei între elevi; utilizarea materialelor şi terminologiei specifice disciplinelor din domeniile Ariei curriculare ”Tehnologii”; conştientizarea importanţei interdisciplinarităţii/ transdisciplinarităţii, inovaţiei şi creativităţii în propria lor formare.

Pentru secțiunea I, ierarhizarea lucrărilor/ proiectelor s-a realizat pe baza unei grile de evaluare care a cuprins următorii indicatori:

- materialele reciclabile utilizate în realizarea lucrărilor;
- realizarea artistică;
- utilitatea practică/ metodică;
- creativitate;
- originalitate în alegerea temei / inovare ;
- expunere şi argumentare (limbaj de specialitate, capacitate de sinteză, de analiză, argumentare, expresivitatea prezentării şi capacitatea de a susţine o dezbatere etc.);
- metodele de cercetare folosite şi abilităţile formate;
- încadrare în timpul alocat

La secţiunea a II-a ierarhizarea lucrărilor s-a realizat pe baza unei grile de evaluare care avea ca indicatori:

- Creativitatea temei sau activităţii prezentate
- Originalitate
- Diversitatea şi expresivitatea temelor

Fig. 1. *Lucrări realizate pentru TEHNOART 2023*

Proiectul internațional promovat și susținut de Rotary Internațional Editia a V-a, 2023 bazat pe concursul cu desene și mesaje pentru mediu „APA ȘI IGIENIZAREA” (figura 2) dedicat elevilor din ciclul primar și gimnazial s-a bucurat de un real succes deoarece a reunit elevi dornici de a poteja mediul şi de a fi interesaţi de calitatea mediului inconjurător conştienţi fiind că de aceasta depinde sănătatea tuturor.

Scopul și temele abordate de elevii participanţi s-au orientat către: informarea și conștientizarea comunității privind atutidini pozitive pentru mediu, în special a tinerilor, privind apa ca resursă naturală limitată, lupta împotriva poluării naturii şi grija pentru mediu, igiena sanitară personală și comunitară, reciclareaa materialelor şi sustenabilitate.

Fig. 2. *Pictură şi meseje pentru mediu, Concursul „APA ŞI IGIENIZAREA”2023*

Participarea elevilor liceeni la workshopuri şi evenimente cu tematici despre mediu şi dezvoltare durabilă (figura 3) ne ajută să ne conectăm cu persoane de diverse specializări în demersuri interdisciplinare orientate către educaţie, dezvoltare de noi tehnologii şi practici ce pot fi puse în slujba mediului, orientate către sustenabilitate. Promovarea unor aspecte şi viziuni orientate spre tehnologii nepoluante, implementarea unei economii durabile prin implicarea tinerilor în luarea deciziilor au fost aspectele sustinute de elevii şcolii noastre.

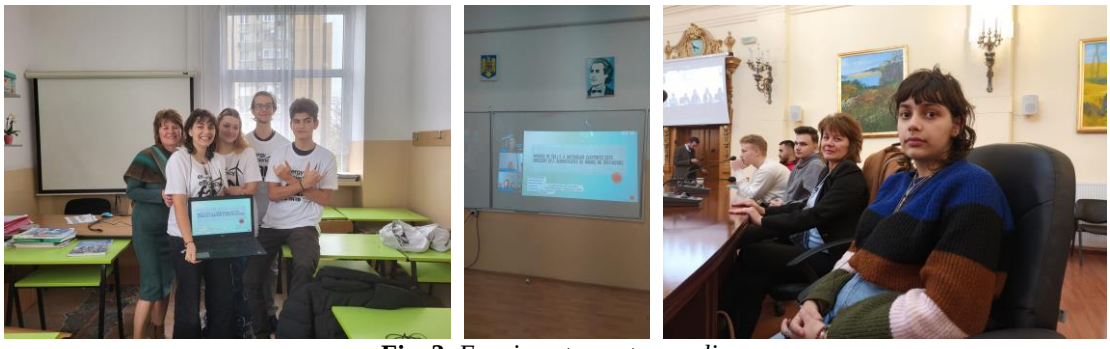


Fig. 3. *Evenimente pentru mediu*

Desfăşurarea orelor demonstrative pe tematica protecţiei mediului la învăţământul gimnazial, clasele a VII a A şi B sub egida „Chimia verde” (figura 4) a scos în lumina adevărului beneficiile utilizării îngrăşămintelor naturale şi alimentaţia naturală ca metode sustenabile şi pentru sănătatea noastră.

Fig. 4. *Lecţie demonstrativă „Chimia verde”*

Activităţile practice interactive, vizitele, excursiile, observaţiile directe la faţa locului, jocurile de rol şi întâlnirile cu specialiştii au fost metodele interdisciplinare şi transdisciplinare adaptate la nivelul vârstei elevilor din învăţământul primar în săptămâna verde la Liceul Tehnologic „Transilvania” Deva în perioada 20-24 martie 2023. Acţiunile implementate se vor continua pe parcursul procesului de învăţare şi se urmăreşte formarea unui comportament responsabil faţă de mediu înconjurător (figura 5).

Fig. 5. *Activităţi interactive şi jocuri de rol la învăţământul primar, 20-24 martie 2023*

4. Concluzii

Continuarea activităţilor de mediu în afara acestei perioade este o necessitate permanentă în educaţie, un mijloc de educare şi conştientizare privind protecţia mediului. Proiectele cu caracter aplicativ interdisciplinar şi transdisciplinar oferă, de asemenea, oportunități pentru dezvoltarea competențelor sociale, de comunicare şi înțelegere a fenomenelor globale şi locale. Colaborarea cu specialiști din diferite domenii și comunități poate ajuta elevii și studenții să își dezvolte abilitățile de comunicare și să învețe cum să lucreze eficient în echipe. În plus, proiectele cu caracter aplicativ pot contribui la dezvoltarea empatiei și a spiritului civic, întrucât elevii și studenții sunt implicați în probleme reale și lucrează pentru a găsi soluții de care să beneficieze comunitatea.

Activităţile de mediu din „școala verde” mi-au stârnit curiozitatea pentru un studiu hidrogeologic în perimetrul satului Hărău, privind calitatea apei deoarece am aflat că din anul 2014, apa nu reprezintă o sursă de alimentare potabilă.

De ce? Urmează să aflu, iar acest studiu poate fi detaliat într-o sesiune viitoare.

Bibliografie:

1. Neguț S., Ielenicz M., Bălteanu D., (2012), *Geografie*, Manual pentru clasa a XI-a, Editura Humanitas Educațional, București.
2. ***, (2023), Metodologie de organizare a programului „Săptămâna verde”, Anexa O.M.E. Nr. 3629/02.02.2023
3. https://www.edu.ro/sites/default/files/SNEM.pdf
4. https://saptamanaverde.edu.ro/ro/strategia-nationala-privind-educatia-pentru-mediu-si-schimbari-climatice

SUPRAPOPULAȚIA ȘI SUPRACONSUMUL - PROBLEME MAJORE CU CARE SE CONFRUNTĂ LUMEA ÎN PREZENT

Autori: Elena Isabela MAREȘ[1], Denis Cosmin DENCEF[1]
mares.isabela28@yahoo.com

Coordonator: Prof. dr. ing. **Crina Adriana DRĂGĂNESCU[2]**

[1] *Liceul Tehnologic Roșia-Jiu, Protecția mediului, clasa a XI-a*
[2] *Liceul Tehnologic Roșia-Jiu*

Rezumat:
Suprapopulația și supraconsumul sunt două probleme majore cu care se confruntă lumea în prezent și care au un impact semnificativ asupra mediului și resurselor naturale. Suprapopulația se referă la situația în care numărul de persoane depășește capacitatea mediului de a susține un nivel adecvat de viață, iar supraconsumul se referă la consumul excesiv de resurse naturale, cum ar fi apa, hrana, combustibilii fosili și alte materiale, care depășesc capacitatea planetei de a le produce și regenera.
Cuvinte cheie:
Suprapopulație, supraconsum, reducere, educație

1. Introducere

Suprapopulația și supraconsumul sunt două probleme majore cu care se confruntă lumea în prezent și care au un impact semnificativ asupra mediului și resurselor naturale. Suprapopulația se referă la situația în care numărul de persoane depășește capacitatea mediului de a susține un nivel adecvat de viață, iar supraconsumul se referă la consumul excesiv de resurse naturale, cum ar fi apa, hrana, combustibilii fosili și alte materiale, care depășesc capacitatea planetei de a le produce și regenera.

Suprapopulația și supraconsumul sunt legate între ele, deoarece o populație mai mare înseamnă mai multe nevoi și, prin urmare, un consum mai mare de resurse. Cu toate acestea, ambele probleme trebuie abordate separat pentru a găsi soluții eficiente și durabile.

Suprapopulația poate duce la probleme majore, cum ar fi epuizarea resurselor naturale, poluarea, dezastrele naturale și pierderea biodiversității. Populația globală a crescut exponențial în ultimele decenii și se preconizează că va ajunge la 9,7 miliarde până în 2050. Această creștere a populației pune o presiune enormă asupra resurselor naturale, cum ar fi hrana, apa și energia. În plus, suprapopulația contribuie la poluarea aerului și apei, la defrișări și la pierderea habitatelor naturale.

Pentru a aborda problema suprapopulației, este necesară o planificare familială adecvată și accesul la educație sexuală și contracepție. Promovarea unei fertilități responsabile și reducerea numărului de nașteri ar putea ajuta la controlarea creșterii populației și la reducerea impactului asupra mediului și resurselor naturale.

În ceea ce privește supraconsumul, acesta poate avea un impact negativ asupra mediului prin epuizarea resurselor naturale, poluarea și schimbările climatice. De exemplu, consumul excesiv de carne contribuie la defrișări, la emisiile de gaze cu efect de seră și la epuizarea resurselor de apă. În plus, consumul excesiv de energie și combustibili fosili contribuie la poluarea aerului și la schimbările climatice.

Pentru a reduce supraconsumul, este important să promovăm o cultură a consumului responsabil și să implementăm soluții inovatoare, cum ar fi utilizarea surselor de energie regenerabile și a tehnologiilor mai eficiente din punct de vedere energetic. Reducerea consumului de carne și promovarea unei diete mai sănătoase și mai sustenabile poate ajuta, de asemenea, la reducerea impactului asupra mediului și la conservarea resurselor naturale.

2. Conținutul lucrării

În prezenta lucrare vom aborda modalitățile prin care putem să promovăm o cultură a consumului responsabil și să implementăm soluții inovatoare în vederea reducerii semnificative a impactului generat de către suprapopulație și supraconsum asupra mediului înconjurător.

În primul rând, prin educație și sensibilizare: O abordare inovatoare pentru reducerea supraconsumului și suprapopulației ar fi de a promova educația și sensibilizarea oamenilor cu privire la impactul pe care îl au obiceiurile lor de consum asupra mediului și resurselor naturale. În acest sens, ar putea fi implementate programe educaționale în școli, comunități și mediul online pentru a promova obiceiuri responsabile, de a forma comportamente ecologice.

În prezent, multe persoane nu sunt conștiente de efectele negative pe care le au obiceiurile lor de consum asupra mediului și resurselor naturale. De exemplu, consumul excesiv de carne, utilizarea frecventă a mașinii personale și cumpărarea de produse din plastic pot contribui semnificativ la emisiile de gaze cu efect de seră și la poluarea mediului. Prin promovarea educației și sensibilizării oamenilor cu privire la aceste probleme, aceștia ar putea deveni mai conștienți de impactul pe care îl au alegerile lor de consum și ar putea lua măsuri pentru a reduce aceste efecte negative.

În plus, promovarea educației și sensibilizării oamenilor cu privire la nivelul de fertilitate ar putea contribui la

reducerea suprapopulației. În multe țări, rata de fertilitate este încă ridicată, iar acest lucru poate duce la o presiune crescută asupra resurselor naturale și a mediului înconjurător. Prin promovarea educației și sensibilizării oamenilor cu privire la această problemă, aceștia ar putea lua măsuri pentru a reduce nivelul de fertilitate, prin utilizarea de metode contraceptive sau prin planificarea familiei. Deci, un alt aspect important îl constituie monitorizarea permanentă și controlul nașterilor.

O altă modalitate ar fi adoptarea de inovații tehnologice. Inovațiile tehnologice, cum ar fi sistemele inteligente de energie și managementul eficient al apei, ar putea fi implementate pentru a reduce consumul și a crește eficiența utilizării resurselor. În plus, dezvoltarea unor tehnologii mai ecologice și durabile ar putea contribui la reducerea impactului negativ asupra mediului. În ultimele decenii, tehnologia a avansat rapid, oferind oportunități noi și creative pentru a utiliza resursele într-un mod mai eficient și pentru a reduce impactul negativ asupra mediului.

Un exemplu de inovație tehnologică ar fi utilizarea energiei solare. Energia solară este o sursă de energie regenerabilă și curată care poate înlocui sursele de energie fosilă. Prin instalarea de panouri solare pe clădiri și în alte locuri, oamenii pot produce propria energie electrică și pot reduce dependența de sursele tradiționale de energie, care contribuie la emisiile de gaze cu efect de seră.

Un alt exemplu de inovație tehnologică ar fi mașinile electrice. Înlocuirea mașinilor cu motoare cu combustie internă cu mașini electrice poate reduce emisiile de dioxid de carbon și alte poluanți din transportul rutier. De asemenea, există și tehnologii noi pentru dezvoltarea bateriilor mai eficiente, ceea ce ar putea face mașinile electrice mai accesibile și mai convenabile pentru utilizatori.

De asemenea, dezvoltarea agriculturii de precizie poate ajuta la reducerea supraconsumului de resurse. Tehnologiile precum senzori și roboți agricoli pot ajuta fermierii să identifice zonele cu probleme și să aplice resursele, cum ar fi apa și îngrășămintele, în mod eficient și cu precizie. Aceste tehnologii pot ajuta la reducerea cantității de resurse necesare pentru a produce alimente, ceea ce poate reduce impactul asupra mediului.

Prin utilizarea tehnologiilor noi și creative, oamenii pot reduce dependența de sursele de energie tradiționale, pot reduce emisiile de gaze cu efect de seră și poluarea mediului, pot utiliza resursele într-un mod mai eficient și pot contribui la o lume mai durabilă și mai echitabilă pentru toți.

De asemenea, o importanță deosebită în reducerea semnificativă a impactului generat de suprapopulație și supraconsum o are și îmbunătățirea planificării urbane. Planificarea urbană adecvată poate ajuta la gestionarea suprapopulației și reducerea supraconsumului. De exemplu, construirea de clădiri cu eficiență energetică și utilizarea transportului public în locul mașinilor personale ar putea reduce consumul de energie și emisiile de dioxid de carbon.

Promovarea agriculturii durabile se numără printre principalele modalități de promovare a unei culturi a consumului și, implicit, de reducere a poluării. Agricultura este un alt sector care contribuie la supraconsum și suprapopulație. Prin promovarea agriculturii durabile și a unei producții alimentare mai eficiente, putem reduce impactul asupra mediului și consumul de resurse.

Și nu în ultimul rând, stimulente financiare, cum ar fi taxele pentru poluare și reduceri de impozite pentru tehnologiile ecologice și durabile, ar putea ajuta la promovarea obiceiurilor și a practicilor de consum mai responsabile și la reducerea impactului asupra mediului.

Acestea sunt doar câteva exemple de idei inovatoare care ar putea fi implementate pentru a reduce supraconsumul și suprapopulația. Este important să se acționeze acum pentru a proteja mediul și a asigura o lume mai durabilă pentru generațiile viitoare.

3. Concluzii

În concluzie, suprapopulația și supraconsumul sunt probleme majore cu care se confruntă omenirea și care necesită abordarea lor în mod colectiv și sustenabil. Este important să dezvoltăm strategii și soluții care să abordeze aceste probleme, inclusiv creșterea sustenabilă a populației, utilizarea responsabilă a resurselor naturale, dezvoltarea unor surse alternative de energie și protejarea mediului înconjurător.

Bibliografie:

1. Leonard A., (2017), *The Story of Stuff. Povestea lucrurilor*, Editura SENECA.
2. Ehrlich P.R., (1968), *The Population Bomb,* Editura A Sierra Club – Ballantine Book.
3. https://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf

CASA ECOLOGICĂ - CASA DIN CHIRPICI

Autor: Răducu NISTOR[1]
nistora268@gmail.com

Coordonator: Prof. **Răzvan DRÎNCEANU**[1]

[1] *Colegiul National Pedagogic ”Ștefan Velovan” Craiova, clasa a X-a*
[2] *Colegiul National Pedagogic ”Ștefan Velovan” Craiova*

Rezumat:
Standardele de construire au ajuns astăzi la un nivel greu de imaginat în urmă cu cațiva zeci de ani. Cu toate acestea, o privire atentă la metoda de construire și avantajele unor case din chirpici ar putea să intereseze. Această soluție își are rădăcini îndepărtate în timp, fiind adoptată în mai toate regiunile globului. Avantajul obținerii materialului de constructie principal și calitățile lui termoizolatoare stau la baza acestui interes. În esență, tot necesarul de materiale este disponibil pe plan local, atât pentru structura de rezistență, cât și pentru pereți și finisaje.
Cuvinte cheie:
Casă, ecologie, materiale eco, chirpici

1. Ce este chirpiciul și care sunt caracteristicile sale?

Cei mai mulți dintre noi nu știm ce este acest material și mai ales cum se obține. Este justificat acest lucru pentru că o bună perioadă de timp această metodă de ridicare a caselor nu a mai fost utilizată. Cu toate acestea, încă sunt construite case din chirpici noi, ori altele sunt renovate, pentru că beneficiile pe care le oferă sunt incomparabile cu majoritatea soluțiilor moderne. Prin incomparabil se înțelege atât din punct de vedere al confortului locativ, dar mai ales în privința costurilor. Chirpiciul se prepară prin amestecarea lutului, cu paie și băligar de cal. Poate fi turnat în forme rectangulare și lăsat să se usuce la soare sau poate fi aplicat direct pe un suport din nuiele de alun. Piesele obținute sunt zidite în mod clasic, iar îmbinarea lor se realizează tot cu chirpici, de această dată în forma umedă.

Iată care sunt principalele caracteristici ale chirpiciului:

- Poate fi produs în regie proprie și cu materiale locale;
- Nu implică nicio tehnologie consumatoare de energie sau combustibil;
- Prepararea nu produce reziduri care ar trebui reciclate;
- Pierderile de material nu costă nimic;
- Poate fi modelat în diferite forme;
- Oferă rezistență și izolare foarte bune;
- Este 100% ecologic.

Fig.1. *Chirpici*

Valoarea acestui material este incotestabilă nu doar datorită acestor caracteristici. Faptul că puteți construi în regie proprie case de chirpici fără să implicați resurse financiare mari și fără să deranjați mediul înconjurător, reprezintaă cel mai prețios avantaj.

2. Construirea unei case din chirpici pas cu pas

Necunoscând această tehnologie și beneficiile pe care le aduce ați putea crede că această casă de chirpici este mai curând o soluție pentru persoane cu mari probleme financiare. În realitate, rezultatul care se obține poate să rivalizeze cu cele mai complexe proiecte de case pentru locuit. În definitiv, aceaste case de chirpici vor fi cu mult mai performante energetic în comparație cu cele în care s-au investit sume mari de bani și ale căror amprentă de CO2 este mult mai mare.

Vă prezint în continuare care sunt principalii pași de lucru care se vor realiza pentru a ridica unul dintre proiectele de case din chirpici:

Alegerea terenului – Poziționarea și calitatea terenului în general sunt importante cand construiți o casă din chirpici. Cu cât drenarea rapidă a apelor din ploi este mai bună, cu atât îndepărtați riscul de umezeală asupra casei. Oricât de bine protejată ar fi casa cu finisaje rezistente la umiditate, este recomandat să nu existe stagnări de apă dincolo de soclul casei;

Indentificarea surselor de lut, paie si baligă – Priviți această sarcină ca și când ați avea de indentificat într-un mare magazin cu materiale de construcție ceea ce căutați. Sursele pentru aceste componente ale chirpiciului trebuie să fie suficiente și cât mai aproape de locul în care veti construi casa din chirpici;

Realizarea fundației – Arhitectul pe care îl angajați pentru realizarea proiectului vă va spune că o casă de chirpici sigură trebuie să aibă un singur nivel. Ca atare, fundația acestei case este simplu de realizat, în principiu fiind suficientă o șapă turnată și armată cu o înalțime finală de cel putin 30 cm. Aceasta suprafață va deveni suport pentru montarea structurii de rezistență realizată din bârne din lemn. Suprafața fundației trebuie sa fie hidroizolată cu materiale de calitate;

Înalțarea structurii de rezistență – Structura de rezistență se dimensioneaza în funcție de numărul de încăperi ale casei. Pe această structură va fi asezat acoperișul ale cărui ape trebuie să depașească perimetrul fundației. Este o masură foarte bună pentru a trimite apa de pe acoperiș direct în sol. De reținut este faptul ca în jurul soclului casei nu se toarnă ciment pentru a lasa apa să intre rapid în sol;

Fig. 2. *Zidărie din chirpici*

Montarea suportului pentru pereți – Această etapă poate fi exclusă dacă se dorește realizarea de pereți foarte groși din cărămizi de chirpici. Suportul constă în montarea de nuiele lungi din crengi de alun care se vor fixa în plan înclinat la 45 de grade pe structura casei. Acestă plasă din nuiele este cea care va permite zidirea pereților la case din chirpici. Golurile dintre nuiele se vor umple treptat cu chirpici moale, neuscat;

Zidirea pereților – Când se folosesc cărămizi din chirpici zidirea se face asemănător cu cea a cărămizilor clasice. Îmbinarea cărămizilor este facută cu chirpici moale ca și cum ați folosi mortar din ciment. Este important ca în zonele de colț ale tocurilor de ferestre și uși să folosiți chirpici în care s-au adăugat paie fine. În acest mod umplerea colțurilor va fi perfectă și nu vor aparea crăpături la uscarea materialului;

Montarea acoperișului – Instalarea acoperisului trebuie sa respecte in totalitate planul arhitectural. Zona de streasina va depasi zona fundatiei pentru considerentele deja prezentate. Mergand pe ideea de a integra in casa de chirpici cat mai multe materiale ecologice, puteti realiza învelitoarea acoperișului cu paie;

Finisarea pereților – Această etapă nu este dificilă atât timp cât s-a lucrat cu atenție la alinierea cărămizilor din chirpici și la umplerea manuală a zonelor de colț. Înainte de aplicarea unui finisaj verificați și ajustați planeitatea pereților în exterior și interior pentru a nu avea un consum mare de material de finisare. Cel mai bun material pentru finisare la case chirpici este varul pentru exterior și lutul fin pentru interior. Pasta de var se aplică în două straturi și poate fi colorată cu pigmenți naturali, la fel și pasta din lut.

Valorificarea potențialului de lucru cu chirpici merită sa fie luat în seamă. Construcția nu poate fi considerată chiar o joacă de copil, însă nici nu implicî folosirea unor tehnologii complicate, energofage și consumatoare de resurse financiare. La case din chirpici pot lucra inclusiv membrii familiei, însă o consultanță locală sau specializată sunt recomandate.

3. Avantajele și dezavantajele caselor din chirpici

Interesul general pentru case se axează, în primul rând, pe cheltuieli rezonabile de punere în operă, confort pe termen lung și cheltuieli convenabile pentru întreținere. Chiar dacă pare greu de crezut, orice variantă de proiect de case din chirpici va oferi toate aceste trei elemente fără să avem de achitat în final o factură mare. Mai curând, terenul pe care intenționati să ridicați o casă din chirpici ar putea sa fie mai scump decât casa în sine. Cu toate acestea, sunteți îndreptățiți să aflați care sunt avantajele acestei întreprinderi, dar mai ales cu ce dezavantaje ați putea să vă confruntați. Analizați-le pe fiecare dintre cele prezentate în continuare și luați decizia potrivită.

Avantaje

- Veți locui într-o casă construită din materiale ecologice;
- Rezistența bună în caz de miscări seismice. Fară risc de accidente grave în caz de desprindere sau cădere a unui perete. Elasticitatea structurii în general este foarte bună și nivelul redus de înălțime diminuează efectele unui cutremur;
- Rezistența foarte bună în caz de incendiu. Pereții din chirpici nu ard, cel mult se vor scoroji;
- Eficiența sezonieră excelentă în legatură cu consumul de electricitate sau gaz pentru răcirea sau încălzirea încăperilor;
- Pereții anulează în mare parte zgomotul exterior;
- Termoizolarea naturală și respirația pereților oferă temperatură și umiditate constante în interior în orice anotimp;
- Încărcarea structurală este convenabilă pentru a nu consuma resurse cu fundația;
- Finisajele nu costă mult și pot fi realizate tot cu materiale ecologice, fară a periclita designul dorit;
- Cosntrucția nu produce deseuri nereciclabile sau nedegradabile natural și nu va afecta în niciun fel mediul înconjurator;
- Durata de predare la cheie este relativ scurtă daca se lucreaza în sezonul cald și cu o echipă profesionistă.

Dezavantaje

- Casa din chirpici nu poate fi construită în orice regiune climatică;
- Necesarul de materiale naturale (lut, var, paie, baligă, apă) trebuie să fie în imediata vecinatate. Orice îndepărtare în sensul procurării acestora va crește costul de construcție pentru case de chirpici;
- Există restricții în privința materialelor cu care se execută finisajele. Nu pot fi folosite materiale moderne care inhibă repirația pereților la case din chirpici;
- Necesită atenție la proiectarea spațiilor pentru bucătărie și baie în așa fel încât umezeala să nu afecteze structura pereților;
- Nu este recomandat să fie construite pe înălțime peste parter. Un pod circulabil este acceptat;
- Instalațiile de alimentare cu energie electrică și cele sanitare vor fi montate în regim aparent. Se vor respecta întru-totul normativele pentru acest tip de montaj;
- Montarea de corpuri de mobilier suspendat nu este posibilî dacî nu au fost prevazuți ţn structura de rezistență stâlpii pe care se montează elementele de susținere;
- Timpul de finalizare al constructiei poate fi decalat când capriciile vremii nu permit lucrul.

Fig. 3. *Casa din chirpici*

4. Concluzii

Beneficiile evidențiate în grupul avantajelor sunt suficiente pentru a nu fi încurcați de cele câteva aspecte dezavantajoase. Acestea din urmă se pot rezolva atât timp cât le cunoasteti și le bifați din timp ca fiind rezolvate. Nu ratați posibilitatea consilierii pe care o puteți solicita de la o firma profesionistă în construcția de case din chirpici.

Satisfacția lucuirii în case din chirpici nu poate fi descrisă decât de cei care deja au pretrecut cel putin un an într-o astfel de casă. Apropierea de natură este pregnantă, aerul din casă este cu totul altfel datorita schimbului permanent care se realizează intre mediu și interior.

O casă din chirpici aduce un trai sănătos și va fi percepută întotdeauna ca și cand de o zi ar fi terminată. În mod special finisajele au o stralucire aparte și produc acest efect. Mobilarea acestor case ar fi bine sa fie facuțș cu piese din lemn sau metal forjat pentru a mentine autenticitatea designului general. Restul de accesorii poti fi si acestea alese dintre cele naturale, de la căni și farfurii din ceramică arsă, veselă din lemn și până la draperii din bumbac sau canepă. Valorea acestor case din chirpici stă, în primul rând, în visul de a trăi cât mai aproape de pământ, de natură.

Bibliografie:

1. Dura C,. Nistor M. C., (2014), *Elemente de arhitectură, Îndrumător de laborator*, Editura Univesitas Petroşani, , ISBN 978-973-741-356-7, 110 pag.
2. Dumitrascu C.T., Nistor M.C., Radermacher L., *Indrumar de proiectare si aplicatii practice pentru fundatii*, Editura Univesitas Petroşani, ISBN 978-973-741-653-7 , 288 pag.
3. Nistor M.C., (2021), *Constructii civile*, Universitas, Petroşani.
4. https://batranete.com/casa-de-chirpici-filozofie-si-practica-avantaje-si-dezavantaje/
5. https://mathaus.ro/blog/casa-din-paianta-caracteristici-cum-poate-fi-consolidata-Art471#article-link-comp_00073005

EFECTELE ACȚIUNILOR ANTROPICE ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR. DE CE TRANZIȚIA CĂTRE O ECOLOGIE VERDE NU VA FUNCȚIONA?

Autor: Rareș CEUȚĂ[1]
raresceuta@gmail.com

Coordonator: Prof. I **Alina-Elena DOBRIȚA**[2]

[1] *Colegiul Național “Mihai Eminescu” Petroșani, clasa a XII-a*
[2] *Colegiul Național “Mihai Eminescu” Petroșani*

Rezumat:

Pe parcursul acestei lucrări am încercat să prezint efectele activităților antropice asupra mediului înconjurător, încă de la începutul revoluției industriale, aceasta din urmă fiind definitorie pentru epoca modernă, dar în același timp fiind și nucleul încălzirii globale datorată eliminării în atmosferă a unor cantități imense de gaze cu efect de seră.

Majoritatea dezbaterilor pe tema încălzirii globale, propun înspre rezolvarea acestei probleme tranziția către o economie verde. În cadrul acestei prezentări, pe baza cercetărilor renumitului economist antropolog Jason Hieckel, am încercat să demonstrez faptul că problema fundamentală în această situație este reprezentată de defectele sistemului economic capitalist și am venit cu exemple care scot la iveală cum oamenii prin intermediul acestui sistem economic, au ajuns să-și distrugă planeta. În lucrare prezint efectele acțiunilor oamenilor asupra planetei și cum, prin modificarea anumitor elemente ale unui ecosistem, omul a doborât prima piesă a unui domino care conduce către o criză globală a căror consecințe le vom suporta cu toții.

Cuvinte cheie:

Încălzirea globală, capitalism, economie verde

1. Introducere

Lumea în care trăim cu toții este incredibil de complexă. Uneori, pentru a înțelege un fenomen în integritate, suntem nevoiți să înțelegem relațiile acestuia cu alte fenomene, formând astfel un spectru relațional. Nu există fenomene naturale singulare, întregul ecosistem în care trăim fiind definit pe baza relațiilor dintre elementele sale constituente. Astfel, în cele ce urmează vom încerca să privim relația omului cu lumea în care trăiește și modul în care activitățile antropice influențează, voit sau nevoit, viața celorlalte organisme dar și viața planetei.

2. Capitalismul și nevoia de creștere continuă a economiei epuizează resursele planetei

Povestea noastră începe odată cu zorii revoluției industriale de la începutul secolului al XIX-lea. Aceasta din urmă reprezintă un element definitoriu pentru modul în care funcționează economia lumii. Acest eveniment istoric nu a apărut de nicăieri, esențială fiind perioada iluministă și revoluția științifică care își atinge apogeul odată cu publicarea cărții lui Newton "Principiile matematice ale filozofiei naturale". În acești ani, oamenii au înțeles că tainele naturii pot fi înțelese și înțelegerea acestora poate conduce către ridicarea nivelului de trai. Astfel apar noi descoperiri în fizică, biologie, chimie, inginerie, etc. La data de 15 septembrie 1830 este inaugurată prima linie de cale ferată pe care circulă o locomotivă cu aburi inventată de către George Stephenson. Această cale ferată lega orașele Liverpool și Manchester. Locomotiva putea atinge o viteză de 48 km/h, fapt care reprezenta o revoluție pentru acea perioadă. Astfel transportul mărfii dar și transportul persoanelor a devenit mult mai eficient. În scurtă vreme, toate marile puteri ale lumii, aveau pe teritoriul lor linii de cale ferată pe care circulau locomotive. Pentru susținerea acestui sistem feroviar s-au dezvoltat și industria minieră și cea metalurgică. Oamenii au descoperit noi metode de a obține un randament mai ridicat în urma cultivării pământului. Astfel lumea devine mai complexă apărând piețele globale. În anul 1776, filosoful Adam Smith publică "Bunăstarea națiunilor" o carte care a deschis calea economiei politice. În aceasta lucrare cititorului i se propune schema unei economii piramidale în cadrul căruia, dacă cei din vârful piramidei se îmbogățesc, această bogăție se va răspândi și în cadrul nivelelor mai joase a piramidei. Pe baza acestei idei se construiește modelul economic capitalist. Trăsătura fundamentală a acestuia din urmă este nevoia continuă de creștere. Mai multă industrie, mai multă producție, mai mult consum. Directiva principală a acestui sistem este creșterea, iar fără aceasta, sistemul se prăbușește. Toate industriale și toate economiile naționale sunt nevoite să crească în fiecare an cu un anume procent. Aceasta este condiția de existanță în cadrul acestui sistem economic. O analogie simplă pentru a înțelege acest fapt reprezintă faptul că fiecare stat face de-a lungul unui an împrumuturi, care deseori sunt rambursabile, includ dobânzi. Este imposibil ca un stat să plătească aceste dobânzi dacă nu are loc o creștere a economiei. Fiecare corporație are investitori care cumpără acțiuni. Dacă corporația nu ar face profit, atunci investitorii nu ar face nici ei profit, și deci nu ar mai investi bani. În genere, pentru a returna mai mulți bani decât au fost împrumutați, apare necesitatea fundamentală de creștere a profitului. Problema cu această creștere este că nu există o limită, nu există un punct final nici unul suficient. Doar o misiune spre creștere infinită. Pentru a lega efectele acestui sistem economic de problema încălzirii planetei propunem o analogie simplă: dacă acum 150 de ani o companie de producție a lemnului angaja oameni care să taie cu toporul o pădure, să spunem că unui om îi lua 3 ore să taie un copac. Apoi s-a inventat drujba. În această situație un angajat poate

să taie un copac de 10 ori mai repede. Problema este că rezultatul acestui fapt nu a fost ziua de muncă mai scurtă, ci tăierea a de 10 ori mai mulți copaci. Astfel, se poate observa că de-a lungul istoriei inovațiile tehnologice de sub tutela capitalismului nu au dus în mod necesar la un trai de viață mai ridicat, ci la creșterea producției și implicit a economiei. Ne sunt arhicunoscute poveștile despre exploatarea oamenilor din fabricile engleze din timpul revoluției industriale. Dacă ar fi să generalizăm, fiecare țară este nevoită ca în fiecare an să aibă o creștere cuprinsă între 2%-3%.Pentru că este o creștere exponențială, acest fapt înseamnă dublarea economiei mondiale odată la 25 de ani, un ritm de creștere care este imposibil de susținut de resursele planetei pentru că această creștere implică consumul de energie și resurse. Pentru a crește economia în fiecare an cu 3% este nevoie de mai multe resurse, de mai multă energie, fără vreun scop anume. Dacă acest fapt nu se întâmplă, întregul sistem s-ar prăbuși și ar apărea crize economice precum cele din anii 1930 sau 2008. Creșterea economică este măsurată folosind conceptul de PIB (produs intern brut). Problema este că această noțiune nu ne spune nimic despre calitatea activității economice, dacă este utilă sau distructivă. Dacă am tăia toate pădurile de pe glob, atunci PIB-ul ar crește considerabil, totuși această acțiune este nefastă din punct de vedere al biosferei. Astfel măsura pentru progresul economic al umanității nu are o legătură directă cu bunăstarea oamenilor și gradul de fericire ar acestora, nici cu bunăstarea planetei si a ecosistemelor sale constituente. Este pur și simplu o măsură a creșterii capitalului. Problema apare când se impune necesitatea unei creșteri care nu are un sens anume. În momentul de față economia Americii, de exemplu, este suficientă pentru ca toți oamenii să trăiască bine având toate cele necesare. Cu toate acestea, această țară este nevoită să își crească economia doar pentru ca sistemul economic global să nu se prăbușească. America are cu 36% mai ridicat venitul pe cap de locuitor decât UE, și totuși sistemele sociale din Europa sunt mai avansate, oamenii având acces la sisteme de sănătate și educație publice, etc..

În zilele nostre efectele acestui sistem economic defect se răsfrâng asupra bunăstării planetei și a vieții înseși, datorită faptului că o creștere economică infinită nu este sustenabilă pe o planetă cu resurse finite.

3. Efectele încălzirii globale

În 2017 s-a descoperit că 70% dintre insectele din rezervațile naturale germane au dispărut din cauza tăierilor de păduri și a convertirii acestora în teren agricol, loc în care se utilizează o cantitate mare de pesticide. Aceste insecte sunt incredibil de importante în procesul de reproducere al plantelor, având rolul de a le poleniza. Acestea sunt de asemenea hrană pentru o mulțime de specii de păsări. Apare riscul de a se deteriora întregul ecosistem natural, deoarece incapacitatea de înmulțire a plantelor duce la moartea speciilor erbivore și dispariția anumitor specii de păsări duce la dispariția pradatorilor care se hrănesc cu acestea. Astfel distrugerea uneia dintre verigile acestui lanț trofic, duce încet către destrămarea întregului lanț. Fenomene asemănătoare se întâmplă atât în Franța cât și în China, unde oamenii au fost angajați în 2017 să polenizeze manual anumite specii de plante.

După ani întregi de utilizarea a substanțelor chimice pentru eliminarea insectelor de pe terenurile agricole, aceste din urmă își pierd proprietățile. Oamenii din comisiile ONU au descoperit că 40% din terenurile agricole fertile sunt extrem de degradate. Se pierde mult mai mult sol fertil decât se formează. Pe baza acestor studii se estimează că în aproximativ 60 de ani este posibilă distrugerea totală a solurilor dacă se continuă în acest ritm. Lucruri asemănătoare se întâmplă în mai toate domenile.

Pescuitul excesiv a dus în ultimii ani la degradări semnificative ale ecosistemelor acvatice. Apar și alte probleme cum ar fi că anumite substanțe chimice utilizate în agricultură pot ajunge în oceane. Același fenomen se întâmplă cu plasticul sau elementele ieșite din uz ale telefoanelor sau calculatoarelor, elemente care deseori conțin substanțe otrăvitoare pentru vietățile marine.

Azotul și fosforul din fertilizanții chimici ajung în râuri care in cele din urmă se varsă în mări și în oceane. Când ajung în oceane aceștia permit formarea unor populației imense de alge care atunci când mor, consumă oxigenul și duc la moartea vietățile acvatice. Astfel apar așa numitele "zone moarte de ocean".

Un studiu confirmă că în perioada 1970- 2016 populația de amfibieni, reptile, mamifere și păsări a scăzut cu 50%. 15% din toate speciale existente pe glob sunt pe cale de dispariție. Problema dispariției acestor specii este aceea că în lipsa acestora, dispar și prădătorii lor și se răspândesc foarte mult organisemele care deserveau drept hrana lor. Din acest motiv dispariția unei specii nu este un fenomen singular, deoarece toate elementele constitutive ale unui ecosistem sunt interconectate. Lipsa unei piese din acest puzzle duce la destrămarea integrală a acestuia. Un exemplu pentru această interconectare o reprezintă legătură dintre topirea gheții din zona arctică și dispariția unei specii de rațe din zona de coastă a Scoției. În momentul în care se formează gheața, pe sub gheață apar colonii enorme de alge. Aceste alge sunt mâncate de cârduri de creveți. Crevețiii sunt mâncați de pești, care deservesc drept hrana pentru aceste rațe de costă din Scoția. Astfel topirea gheții nu are ca doar efect dispariția speciilor de organisme care traiesc pe gheață sau sub gheață (în apă), ci afectează și specii care trăiesc la mii de kilometri distanță.

Din cele de mai sus reiese faptul că încălzirea globală este un fenomen cu efect de domino. Din acest motiv anumite schimbări climatice pot transforma cu totul planeta și ecosistemele pe care le conține.

Problema încălzirii globale nu este doar ridicarea temperaturi planetei. Încălzirea planetei reprezinta vârful foarte evident al unei crize ecologice generale provocată de consumarea excesivă a resurselor planetei, din cauza unui model economic defect pentru care creșterea economiei este mai importantă decât bunăstarea mediului de viață al organismelor. Dacă nu apar schimbări în acest sens, condițiile de existență ale fiecărui ecosistem se vor schimba radical, moment în care criza ecologică nu va mai putea fi oprită, fapt datorat efectului de domino al acestui fenomen. Din acest motiv nu este suficient să trecem întreaga industrie pe energie verde, fapt care rezolvă doar jumătate din problemă. Nu

există o diferență considerabilă în a tăia o pădure cu un fierăstrăul care funcționează pe bază de combustibili fosili și un altul care funcționează pe bază de energie electrică.

În 2015 majoritatea țărilor au participat la conferința de la Paris unde s-au propus măsuri care au în vedere scăderea de emisii a gazelor cu efect de seră. Fiecare țară promițând că va scădea emisiile cu un procent de 50% până în 2030. Problema fundamentală in acest context apare odată cu întrebarea: cum este posibilă o scăderea emisilor gazelor cu efect de seră având în vedere că este necesară o creștere economică în fiecare an? Creșterea economiei înseamnă creșterea consumului de energie. În 2020 puteam produce energie electrică cu 8 miliarde de megawati/oră mai mult decât în 2000, totuși în același perioadă de 20 de ani creșterea economică a creat o cerere de 48 de miliarde de megawați/oră. Acest fapt arată imposibilitatea unei tranziții către o economie verde, în cadrul unui sistem capitalist bazat pe nevoia de creștere continuă a economiei. Pentru a reduce consumul de energie și implicit pentru a reduce emisiile gazelor cu efect de seră este necesară o scădere a economiei globale. Dacă continuăm cu acest sistem economic defect și dorim să facem o tranziție către o economie verde, ar însemna să distrugem mai multe resurse decât am făcut-o până acum deoarece acumulatorii electrici și în genere rețele electrice necesită elemente chimice precum litiu, argint, cupru, etc., in condițiile în care extragerea tuturor acestor materiale reprezintă un dezastru ecologic.

4. Cum rezolvăm această problemă?

Singura metodă de rezolvare a problemei încălzirii este dată de scăderea economiei globale. Acest fapt nu înseamnă scăderea nivelului de trai. Pe planetă există o multitudine de resurse care să fie suficiente pentru fiecare om. Problema apare în logica distribuirii acestor resurse. Această creștere a economiei este doar o clauză a unui sistem economic defect, care nu are o legătură directă cu nivelul de prosperitate al omenirii.

Până în acest punct am prezentat pe scurt cauzele care duc către o încălzire excesivă a planetei și motivele pentru care această problemă este atât de complicată. În rândurile care urmează vom prezenta câteva metode propuse de cercetătorii în domeniu pentru atenuarea acestei crize ecologice:

1. Eliminarea obsolescenței planificate. Degradarea planificată a produselor electronice precum telefoane, calculatoare, mașini de spălat, frigidere, etc..

2. Eliminarea consumersmului.

3. Maximizarea transportului în comun și ridicarea nivelului acestuia de eficiență.

4. Aproximativ 50% din mâncarea produsă anual pe glob este irosită. Dacă s-ar elimina această risipă inutilă, s-ar elibara :

5. Reducere industriilor de producție a cărnii de vită. Aproximativ 60% din terenul agricol al planetei este folosit pentru bovine. Este o resursă foarte ineficientă alimentară.

6. Scăderea timpului petrecut la muncă duce la un nivel mai scăzut de energie dar și sporește rata de fericire a individului. (scădere cu 20% a consumului de energie.)

5. Concluzii și reflecții

În urmă cu aproximativ 30 de ani, în anul 1990 sonda spațială Voyager 1 a realizat o poză a planetei noastre de la o distanță de 6 miliarde de kilometri depărtare. Din depărtare, Pământul nu pare decât un punct palid cufundat în marea de întuneric a spațiului cosmic. În acest loc minuscul acum câteva miliarde de ani a apărut prima formă de viață iar în cele din urmă au apărut și oamenii. Cu trecerea mileniilor omul a ajuns să cucerească planeta. Acesta a realizat că există un avantaj în înțelegerea mecanismelor prin care funcționează lumea, această înțelegere ducând la o viață mai bună și mai fericită. Unii istorici numesc această perioadă a istoriei antropocen.

De-a lungul miliardelor de ani de existență ale planetei noastre și a ecosistemelor, acestea și-au creat mecanisme proprii de auto-reglare. Întrega lume din jurul nostru este într-un echilibru fin care este întreținut de aceste mecanisme. Odată cu revoluția industrială și cu dezvoltarea noilor tehnologii oamenii au început să utilizeze o cantitate mult mai mare de resurse ale planetei, fără a ține cont de efectele pe care le produc acțiunile lor.

Tot în această perioadă s-au dezvoltat foarte mult și marile imperii coloniale precum Anglia, Spania, Olanda, etc. Istoria imperilor coloniale este un episod negru din lungul drum al omenirii. În această perioadă a fost pus în funcțiune așa-zisul transport triunghiular cu sclavi. Acest sistem a dus la suferințe extreme pentru milioane de africani care au fost forțați să devină sclavi și să fie transportați în condiții oribile pe nave. A fost, de asemenea, un factor important în dezvoltarea economiilor coloniilor europene, dar a avut consecințe devastatoare pentru populațiile africane și afro-americane.

1. Prima etapă: Europa către Africa - În această etapă, navele europene aduceau diferite bunuri, cum ar fi textile, arme, și băuturi spirtoase în Africa pentru a le schimba cu sclavi africani. Sclavii africani erau capturați sau cumpărați de către europeni în schimbul acestor mărfuri.

2. A doua etapă: Africa către Americi - Sclavii africani erau transportați pe nave în condiții groaznice către Americi, în special în Caraibe și America de Nord, pentru a fi vânduți ca forță de muncă în plantațiile de zahăr, bumbac și alte culturi.

3. A treia etapă: Americi către Europa - După ce sclavii africani erau vânduți și munceau în colonii, resursele provenite din plantații, cum ar fi zahărul, bumbacul și tutunul, erau transportate în Europa pentru a fi vândute sau procesate în fabrici.

Nu trebuie să uităm că o parte importantă din economia imperiilor coloniale se datora exploatării altor ființe umane care nu aveau capacitatea de a se apăra (este de menționat că în circumstanțe asemănătoare ajunge să se fondeze și sistemul capitalist, sistem a cărui problemă fundamentală este aceea că nu are în centrul priorităților sale omul și bunăstarea acestuia, ci generarea capitalului). În multe manuale de istorie se vorbește despre superioritatea Occidentului comparativ cu popoarele indigene din Americi și din Africa fără a se vorbi despre cruzimea cu care occidentalii îi tratau pe acești oameni nevinovați și despre lunga perioadă de explorări a acestor popoare, exploatări care au dus la o înflorire economică și în cele din urmă au pregătit Vestul pentru revoluția industrială. Este important să fie amintit faptul că drumul către revoluția industrială nu a apărut de nicăieri, ci a avut loc în urma unor exploatări și mascare oribile care au condus la distrugerea a prea multor vieți umane, în urma unei prea mari suferințe, în urma exploatării omului de către om.

Sfârșitul imperiilor coloniale a avut loc abia la sfârșitul celui de-al Doilea Război Mondial. În multe cazuri independența a fost obținută în urma unor războaie crunte care au lăsat cicatrici și care au dus în cele din urmă la un șir lung de conflicte locale.

Uneori terminologia de "lume modernă" poate avea înțelesul de lume superioară perioadelor antecedente din istorie. Dar privind retrospectiv către istoria lumii moderne se poate constata că omenirea, chiar dacă a avansat din punct de vedere tehnologic, nu a făcut un pas înainte în ceea ce privește fericirea și bunăstarea individului. Nu există politici care să aibă că scop creșterea nivelului de fericire.

Lumea în care trăim se ghidează după ideile neocapilasimului după cum este numit de către unii antropologi, un sistem economic care începe să devină parte din viața fiecărui om. Un sistem economic care cu timpul se transformă într-un stil de viață, lucrurile importante ajungând să fie omise. Se ajunge adeseori la situația în care diferența dintre lucrurile importante și cele neimportante constă în capitalul pe care acestea îl generează. Există pretutindeni reclame, mereu suntem invitați înspre a face excese de diferite naturi, de a consuma cât mai mult și în cantități cât mai mari pentru că tot ce contează este generarea de capital. Nu este important, de exemplu, că foarte mulți oameni ajung să sufere de obezitate din cauza consumului excesiv de mâncare ultra-procestă și că în lume bolile cardiovasculare ocupă locul al doilea în rândul celor mai dese afecțiuni, toate aceste lucruri nu sunt importante atâta vreme cât tot acest consum excesiv generează profituri imense. Astfel se constată în multe situații că scopul vieții unui om este acela de a produce capital, de a obține cât mai mult confort, de a consuma cât mai mult, indiferent de consecințele acestor activități asupra vieții individului, indiferent de calitatea vieții.

Din nefericire în lumea în care trăim există o optică deficitară privind criteriul prin intermediul căruia considerăm lucrurile cu sau fără valoare. Astfel statele ar trebui să-și axeze acțiunile înspre o schimbare a conjuncturii social-economice în care trăim cu toții. Acest sistem economic neocapitalist, prin necesitatea de creștere economică continuă, nu doar că ajunge să epuizeze resursele planetei și drept consecință împinge umanitatea către o criză ecologică, dar vine însoțit și de o un punct de vedere eronat privind lucrurile cu adevărat importante din viața unui om.

Privind către istorie se poate afirma că mereu lucrurile se pot schimba chiar dacă demersurile înspre acest pas sunt deosebit de dificile. Sper că problemele actuale ale lumii în care trăim ne vor face să înțelegem că ceea ce contează cu adevărat este calitatea vieții oamenilor iar statele din viitor vor proiecta politici publice care să asigure cetățenilor o viață echilibrată într-o lume echilibrată în care ceea ce contează cu adevărat sunt viața și fericirea ființei umane.

Biobliografie:

1. Hickel J., (2018), *Divide*, Ed. W.W. Norton&Company.
2. Hickel J., (2021), *Less is more*, Windmill Books.

INTERDISCIPLINARITATEA DINTRE GEOECOLOGIE ȘI CHIMIE - O ABORDARE SINTETICĂ

Autor: Ruxandra - Maria MANOLACHE[1]
ruxandra.manolache@cnme-petrosani.ro

Coordonator: Prof. I **Alina-Elena DOBRIȚA**[2]

[1] *Colegiul Național “Mihai Eminescu” Petroșani*
[2] *Colegiul Național “Mihai Eminescu” Petroșani*

Rezumat:

Alcanii, colectati în roci poroase, situate sub o stâncă impermeabilă şi aşa mai departe sunt izolate. Aceste depozite,de exemplu,câmpurile petroliere,s-au format peste milioane de ani şi o dată epuizate nu pot fi inlocuite.

Deversarile de petrol sau de benzina in apele marilor, oceanelor si in cele curgatoare provoaca dezastre ecologice. Petrolul si benzina pluteste la suprafata apei si impiedica schimbul de oxigen intre apa si aer ceea ce duce la moartea faunei si a vegetatiei subacvatice.

Cuvinte cheie:

Alcani, mediu inconjurator, ecologie

1. Introducere

Metalele grele se întâlnesc în mediul ambiant în mod natural sau supraadăugat din surse artificiale care derivă în principal din urmatoarele activităţi: termocentrale şi alte instalaţii de ardere a combustibililor solizi şi lichizi, circulaţia rutieră prin gazele de eşapament, prin evaporarea benzinei sau ca urmare a manipulării improprii.

Ca atare este foarte utilă cunoaşterea conţinutului metalelor grele din pulberile atmosferice urbane, pentru a stabili cu precizie gradul de poluare şi eventualele măsuri care se pot lua în vederea diminuarii efectelor poluării sau reabilitării zonelor afectate.

Alcanii (cunoscuți și sub denumirea de parafine) sunt hidrocarburi saturate aciclice, fiind alcătuiți din atomi de carbon și de hidrogen aranjați într-o catenă liniară sau ramificată. Alcanii sunt considerați ca fiind cei mai simpli compuși organici.

Aceste hidrocarburi, colectate în roci poroase, situate sub o stâncă impermeabilă şi aşa mai departe sunt izolate. Aceste depozite,de exemplu,câmpurile petroliere,s-au format peste milioane de ani şi o dată epuizate nu pot fi inlocuite.

Alcanii sunt substanțe nepolare, deci insolubile in apă, dar care dizolva alte substanțe organice nepolare, cum sunt grăsimile solide sau lichide. De aceea inhalarea vaporilor de benzină afecteaza plămânii, ca urmare a dizolvării grăsimilor din membranele celulare . Contactul prelungit dintre alcanii lichizi si piele are ca efect dizolvarea grăsimilor,producand inflamări sau chiar arsuri grave.

Petrolul (figura 1) brut s-a transformat în urmă cu milioane de ani si este rezultatul transformărilor chimice și fizice ale amestecului de mal (resturi vegetale si animale) existent pe fundul mărilor si oceanelor. Acumularea continua de sedimente a scufundat in subsolul pamantului, la o adancime de aproximativ 3 km, malul bogat in materii organice, numit namol sapropelic. Sub actiunea presiunii si a temperaturii namolul s-a transformat in roca (numita roca primara), iar materia organica (descompusa de bacterii anaerobe) intr-un amestec de petrol brut, apa si gaze. Sub actiunea gazelor, petrolul brut migreaza de la o roca la alta si se acumuleaza, doar in cele impermeabile, ca într-un recipient perfect etans, numit zăcamânt (sau o pungă de petrol).

Fig. 1. *Petrolul*

Închis ermetic in zăcământ, amestecul de gaze creează o presiune foarte mare in acest sistem si face posibila extractia petrolului brut fie prin eruptia naturala pe baza presiunii proprii a zăcamântului , fie prin extracția mecanică prin pompare.

Petrolul brut este un amestec complex a carui compozitie diferă de la un zăcamânt la altu.Principalele clase de compusi care se gasesc in orice zăcamânt de petrol brut sunt: hidrocarburile (alcani, cicloalcani si arene), compusii organici cu oxigen, azot sau sulf si unele metale (vanadiu, molibden, nichel).

Țițeiul (figura 2) este folosit pentru a realiza produsele petroliere pe care oamenii le folosesc în activitățile de zi cu zi, devenite indispensabile. De la alimentarea mijloacelor de transport (avioane, autoturisme etc.), până la încălzirea locuințelor și producerea de medicamente și materiale plastice, folosirea petrolului ca materie primă a simplificat viețile oamenilor.

Fig. 2. *Zăcămintele de țiței epuizate*

Cu toate acestea descoperirea, producerea și transportarea țițeiului poate avea efecte negative asupra mediului. Problemă de mare actualitate, poluarea cu petrol reprezintă un pericol real pentru planetă

3. Consecințe

Poluarea cu petrol (figura 3) poate fi cauzată de orice deversare de petrol sau de produse rafinate obținute din țiței. Cu toate acestea, cele mai dăunătoare evenimente de poluare implică, de obicei, scurgeri de petrol sau combustibil de la cisterne sau platforme de foraj dezactivate de pe mare, de la nave de pe căile navigabile majore sau de la exploziile puțurilor sau conductele sparte, pe uscat.

Fig. 3. *Poluarea cu petrol pe Dunăre*

O deversare pe uscat poate avea loc în multe feluri, dar, în general, cele mai mari evenimente implică o deteriorare gravă a conductei sau o explozie a puțului. Cauzele rupturii conductelor sunt diverse, incluzând echipamente de pompare defecte și suduri la îmbinare a conductelor, cutremure, sabotaj sau chiar scurgeri deliberate. Cantitatea totală de petrol vărsată din conducte nu este cuantificată eficient în multe părți ale lumii.

Orice tip de poluare care are loc în mediul înconjurător afectează pe mai multe paliere și la niveluri uneori greu de evaluat. Cu siguranță, încălzirea globală și evenimente meteorologice extreme sunt direct legate de combustibilii fosili care eliberează gaze cu efect de seră, ce captează căldura în atmosferă. De asemenea, infrastructura construită pentru extracția de petrol și gaze poate lăsa în urmă modificări radicale asupra zonelor sălbatice. Construcția de drumuri, facilități și locuri de foraj necesită utilizarea de echipamente grele și poate distruge locuri izolate și protejate, în care natura este prejudiciată definitiv.

Deversarile de petrol sau de benzina in apele marilor, oceanelor si in cele curgatoare provoaca dezastre ecologice. Petrolul si benzina pluteste la suprafata apei si impiedica schimbul de oxigen intre apa si aer ceea ce duce la moartea faunei si a vegetatiei subacvatice!

Bibliografie:

1. Tărăbășanu-Mihăilă C., Vlădescu L., Doicin L.I., (2021), *Chimie, Manual pentru clasa a X-a,* Editura Art educațional.
2. Alexandrescu E., Nedelcu M., Zaharia V., (2006), *Chimie C1 - clasa a XI-a,* Editura LVS Crepuscul.

VERDE PRIN GIS

Autori: Alice Maria VASILE[1], Diana FUGARU[1]
alicemariavasile18@gmail.com

Coordonator: Prof. dr. **Ramona CHIRIȚĂ[2]**

[1] *Liceul Tehnologic Băile Govora, Specializarea: Tehnician în turism, clasa a X-a*
[2] *Liceul Tehnologic Băile Govora*

Rezumat:
„Verde prin GIS” este dedicat educației prin experiență astfel încât tinerii să aibă posibilitatea de a-și dezvolta competențe necesare în societate prin aplicații digitale în orizontul local , dar și prin nanospecializări (ecoturism, turism de sănătate, simbol local, marketing turisti). Asociația Cataleya / Yris în parteneriat cu Liceul Tehnologic Băile Govora îi ajută pe elevi (prin proiectele educative, cluburile de geografie, sport, turism, prin Școala de voluntari govoreni) să-și dezvolte abilități, să ajusteze mentalitățile, să dobândească cunoștințe, să descopere capacitatea. Personalul învață, sprijină, așteaptă, documentează, provoacă, încurajează, ascultă și împărtășește din clasele primare până la liceu.
Cuvinte cheie:
GIS, educație nonformală, competențe digitale, nanospecializări, sustenabilitate, Asociația Cataleya /Yris

1. Introducere

„Cu accent pe dezvoltarea competențelor, experiența de muncă în lumea reală și detalierea pe serviciile sociale GIS și programe sustenabile , Asociația Cataleya / Yris în parteneriat cu Liceu Tehnologic Băile Govora , propulsează copiii , adolescenții, tinerii adulți, în cariere pe termen lung , pentru dobândirea ADDV-urilor și creșterea calității vieții , care îi pun pe calea vindecării și stabilității financiare.” – Ramona Chiriță , prof. dr.- fondator Asociația Cataleya / Yris.

GIS este o abreviere de la Geographical Information System şi este o tehnologie bazată pe calculator pentru cartografierea şi analiza entităţilor de pe suprafaţa terestră Toate datele adunate, stocate într-o bază de date GIS, vin din diverse surse: date primite de la satelit, baze de date existente, arhive clasice etc. Rolul sistemului GIS este să pună aceste date împreuna într-un sistem de informaţii unitar.În timp ce cea mai mare parte a informaţiei dintr-un GIS provine din hărţile existente, acesta utilizează puterea de calcul a computerelor pentru a integra informaţia digitală, provenită din surse diferite într-un proiect comun. Întrucât datele digitale sunt colectate şi stocate în moduri diferite, două surse pot să nu fie în întregime compatibile. Deci, un GIS trebuie să fie capabil să convertească datele dintr-o structură în alta.

Asociația Cataleya /Yris în parteneriat cu Liceul Tehnologic Băile Govora îi ajută pe copii și tineri să crească. O parte din oportunitatea lor este GIS. Elevii, tineri adulți,voluntarii sunt ghidați spre GIS și pot alege să se concentreze asupra acestuia, apoi să-și dezvolte propriile talente și să beneficieze și comunitatea pentru dezvoltare durabilă în același timp. În 2023, o mână de elevi au finalizat în două luni : construirea unei hărți digitale a orașului, care deschide tot felul de beneficii comunitare .

2. Conținutul lucrării (posterului)

Posterul „Verde prin Gis “ înscris la Simpozionul Geoecologia -ediția 2023 de la Universitatea din Petroșani (figura 1), rezumă vizual „ Comunitatea govoreană GIS “ prin ochii copiilor, plecând de la traseul lor de acasă până la școală, marcat de eleviii din clasele primare, la primele hărți în GIS realizate de elevii din gimnaziu cu tematici de peisagistică, cu marcarea arborilor care trebuie tăiați sau plantați în stațiunea Băile Govora „ cu cel mai curat aer din Europa “, la utilizarea GIS în managementul construcțiilor, prin evidența clădirilor abandonate , renovate , în stațiunea cu arhitectură uimitoare, un „ oraș ideal construit după modelul stațiunilor termale din Vestul Europei”.

Fig. 1. *Verde prin GIS – Poster prezentat la Simpozionul Național Geoecologia 2023*

Posterul prezentat la Simpozionul Geoecologia 2023 , inserează GIS-ul în marketing, utilizat de eleviii claselor a VIII-a, care de-a lungul orelor de geografie sau în clubul Cataleya /Yris au fost ,, arhitecții verzi ai stațiunii “.

S-a creat și un minibrand ,, Verde de Govora “, biodiversitatea Govorei prin pădurile de foioase , aleile de cură terapeutică, silvoterapie, ,,baia de pădure “, pădurea govoreană oferind peisaje încântătoare, cu un colorit cum numai natura știe să-l creeze, pe paleta sa aflându-se tot felul de nuanțe și culori, fiecare cu proprietățile sale terapeutice. Dar culoarea dominantă este verdele, despre care Goethe spune că „te face să nu mai vrei să pleci și chiar să nu mai poți pleca”. GIS este util elevilor govoreni și în amenajarea teritorială , în identificărea problemelor mediului înconjurător , în conturarea simbolului local ,,comunitate turistică verde “. Proiectul îmbină ”interesele de dezvoltare personală și profesională cu oportunitățile de dezvoltare a turismului local".

3.Beneficii ale utilizării GIS și în educația nonformală

Oferim elevilor oportunitatea de a se pregăti în nanospecializări relevante pentru turism, într-o combinație de învățare GIS pe teren digital, pe care tinerii o parcurg alături de mentori și experți cu care colaborează Liceul Tehnologic Băile Govora , urmată de activități practice și proiecte derulate de tineri în Băile Govora cu susținerea liderilor adulți locali care sunt profesori, traineri, coacheri, voluntari.Tehnologia este diferită în lume, tinerii sunt mai numeroși, provocările s-au multiplicat, dar mentalitatea rămâne: galvanizați talentul, energia și capacitatea tinerilor, captivați-i cu puterea GIS și a altor tehnologii, amestecați abilitățile de viață, munca în echipă, responsabilizați-i și ajutați-i să crească spre interviuri, stagii, locuri de muncă, cariere și construirea comunităților durabile, ce pot deveni hub-uri inovatoare de ospitalitate , de generații sustenabile.

La geografie, istorie, turism, matematică, GIS poate fi folosit pentru numeroase activități de învățare, printre care: analiza hărţilor dereferinţă pentru propria regiune;analiza relației dintre scară și conținutul hărților, efectuarea de măsurători pe hărți,GIS-ul fiind interdisciplinar.GIS-u contribuie decisiv la crearea și dezvoltarea la elevi a competențelor bazate pe gândirea spațială. Acest concept de gândire spaţială se referă la „găsirea (identificarea) sensului, formei,dimensiunii, orientării, locației, direcției sau traiectoriei obiectelor, proceselor sau fenomenelor, precum și poziției relative în spațiu a mai multor obiecte, procese sau fenomene.Gândirea spațială folosește proprietățile spaţiale ca modalități de structurare a problemelor, de găsire a răspunsurilor, precum și pentru exprimarea de soluții diverse” , mergând spre gândirea critică creativă, mai ales în Școala Verde, făcând tranziția justă de la educația tradițională la cea modernă, bazată pe gândire analitică, laterală, a necesității dezvoltării de deprinderi de viață (ADDV-uri), de leadership, coaching, advocacy, Change makers și Decision makers, de antreprenoriat verde.

4. Concluzii

„Aplicarea GIS este limitată doar de imaginația celor care îl folosesc”. ~ Jack Dangermond, Esri

Activitatea GIS este absolut solidă în crearea datelor, gestionarea datelor, analiză, prezentare. Pe măsură ce tinerii devin bine și pot începe să vadă un viitor pentru ei înșiși, ei, la rândul lor, trebuie să îi ajute să-i învețe pe noii veniți, să-i monitorizeze și să-i ajute să devină buni. Destul de bun pentru a ajuta Cataleya/Yris în parteneriat cu Liceul Tehnologic Băile Govora să creeze comunități unite prin GIS,prin Verde, prin empatie și educație inovatoare! Asociația , echipa, elevii, trainerii și povestea sunt cu adevărat inspiraționale, deoarece este mai mult decât GIS, este pledoarie pentru Arhitectura în Peisaj a celei mai boeme stațiuni din România, care va dăinui prin generațiile de ,,changemakers’’ și ,, decisionmakers’’, ghidați de un coach (prof .dr Ramona Chiriță), pasionat de GIS, care a urmat Școala Doctorală de la Universitatea din Petroșani și a realizat o teză de doctorat interdisciplinară, cu multe elemente de GIS, o provocare științifică sub atenta coordonare a doamnei profesor dr.ing. habil . Maria Lazar, căreia îi mulţumește pentru tot sprijinul şi îndrumarea oferite pe parcursul anilor de studiu și pentru faptul că i-a oferit un model de perseverenţă , profesionalism și generozitate, ce se continua și în mediul preuniversitar!

GIS devine parte integrantă a educației!

Bibliografie:

1. Chiriţă R., Lazar M., (2019), *Cercetări privind modificările geomorfologice generate de exploatările cărbunelui în Bazinul Minier Berbeşti*, Teză de doctorat, Petroşani.
2. Chiriţă R., (2012), *Potenţialul turistic al oraşului Băile Govora*, Editura Scrib, Bucureşti.
3. Chiriţă R., (2009), *Strategii de promovare a turismului vâlcean*, Editura Scrib, Bucureşti.
4. Dulamă, M.E., (2019), *Utilizarea tehnologiei informatiei şi comunicatiei in lectii (TIC*), Didactica Geografiei, nr. 1, Cluj-Napoca.
5. Ibănescu L., Ţipişcanu C., Niculiţă O., (2002), *GIS (Geographical Information Systems).*
6 ***, (2005), *Introducere in ArcGIS,* ESRI România, Bucureşti.
7. http://www.esriro.ro/primii_pasi/invatamant/index.html
8. http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1

DESPĂDURIRILE – PROBLEMĂ FUNDAMENTALĂ A LUMII CONTEMPORANE

Autori: Radu-Lucian MOLDOVAN[1], Albert-Alexandru RADERMACHER[1]
radu.moldovan2005@gmail.com

Coordonator: Prof. **Oana MARIN[2]**

[1] *Colegiul Național de Informatică „Carmen Sylva”, Petroşani, clasa a XI-a*
[2] *Colegiul Național de Informatică „Carmen Sylva”, Petroşani*

Rezumat:
Lucrarea are ca obiectiv principal, semnalarea pericolului adus de hazardurile naturale precum și de defrișările necontrolate asupra pădurilor. Dacă al doilea pericol se poate ține sub control printr-o legislație corespunzătoare, primul este de necontrolat și se încearcă pe cât posibil să fie contracarate efectele produse. Defrișările duc la alunecări de teren, deșertificare, inundații și chiar pierderea de vieți omenești. În ultimii 500 de ani, fondul forestier a scăzut necontrolat de mult. Pentru a evita efectul de seră cu toate consecințele acestuia, defrișările trebuie să se facă în regim controlat și numai sub autoritatea organismelor competente. Știind faptul că pădurile creează cele mai complexe ecosisteme naturale și cele mai complexe geosisteme cu atât mai mult este necesar ca acest subiect să se mențină în actualitate pe toată perioada următoare și nu numai, având în vedere faptul că ele au importanță deosebită și din punct de vedere economic.

Cuvinte cheie:
Hazarduri naturale, dioxid de carbon, pădurea, oxigen, ecosisteme

1. Introducere

Termenul de defrişare este adesea utilizat în mod eronat pentru a descrie orice activitate al cărei rezultat este îndepărtarea completă a arborilor dintr-o zonă. Eliminarea tuturor arborilor dintr-o zonă în conformitate cu principiile gospodăririi durabile a pădurilor este corect descrisă ca recoltă de regenerare (astfel activitatea exploatărilor de masă lemnoasă care funcţionează în baza unor programe bine stabilite şi care se conformează reglementărilor legislative şi normativelor în vigoare nu trebuie considerată ca fiind defrişare). În fapt există o serie de specii de arbori a căror regenerare pe cale naturală este foarte dificilă sau chiar nu are loc în absenţa unor perturbări naturale sau intervenţii antropice (Ioniță, 2017).

Despădurirea este un proces de îndepărtare a unei păduri sau stand de arbori, atunci când terenul eliberat este utilizat în alte scopuri decât cele forestiere (ex: pentru agricultură, urbanism etc.) (Lazăr și Dumitrescu, 2006).

Hazardurile naturale sunt evenimente distructive, dificil a fi anticipate sau contracarate, produse de fenomene naturale (factori interni sau externi și procese), care afectează atât domeniul natural cât şi cel antropic.

2. Consecintele hazardurilor naturale

Hazardele naturale prezintă următoarele caracteristici:

- Vulnerabilitatea - gradul de expunere a omului și a bunurilor sale față de diferite hazarde, indicând nivelul pagubelor pe care le produce un anumit fenomen.
- Riscul - nivelul probabil al pierderilor de vieți omenești, al numărului de răniți, al pagubelor aduse proprietăților și activităților economice de către un anumit fenomen natural sau un grup de fenomene într-un anumit loc și într-o anumită perioadă.

Hazardele naturale pot fi de mai multe feluri, în funcție de geneză:

- Hazarde endogene a căror acțiune este generată de energia provenită din interiorul planetei (cutremure, erupții vulcanice).
- Hazarde exogene, generate de factori climatici, hidrologici, biologici.

Sunt prezentate în continuare câteva hazarduri exogene frecvent întâlnite.

Hazardurile geomorfologice, cum ar fi alunecări de teren (https://forestdesign.ro/index.php/ro/blog/53-alunecarile-de-teren), prăbușiri (https://adevarul.ro/stiri-locale/hunedoara/cel-mai-nou-drum-judetean-e-afectat-de-prabusirile-1542223.html), rostogoliri, surpări, eroziuni ale versanților sunt cele mai des întâlnite (figura 1).

Hazardurile climatice, care se abat și asupra țării noastre sunt vânturile locale, grindina (figura 2) (https://www.digi24.ro/stiri/video-furtuna-insotita-de-grindina-in-alba-in-doar-10-minute-totul-a-fost-acoperit-de-un-strat-alb-de-gheata-2302379, https://playtech.ro/2022/seceta-cum-nu-s-a-mai-vazut-de-1-200-de-ani-care-sunt-efectele-grave/), poleiul, ceața, seceta sau înghețul neașteptat. În ultima perioadă în munții din țara noastră au fost semnalate multe avalanșe.

Fig. 1. *Alunecări şi prăbuşiri de teren de teren*

Fig. 2. *Grindina*

3. Consecinţele defrişărilor necontrolate

Plantele verzi, îndeosebi pădurile, au fost cele care au introdus oxigenul în atmosfera terestră şi au redus concentraţia de CO_2, făcând-o propice mai apoi vieţii animalelor şi plantelor, pădurea menţinând şi astăzi acest echilibru în natura. De asemenea, pădurea: creează cele mai complexe geosisteme şi ecosisteme naturale, în special pădurile din zona caldă (prin fotosinteză, pădurile „consumă” CO_2, emiţând O_2, atât de vital organismelor vii) (Lazăr şi Dumitrescu 2006). Pădurea măreşte mult evapotranspiraţia (peste 3000 mm/an în pădurile ecuatoriale) şi impune precipitaţii, de asemenea are rol de regulator termic si funcţii hidrologice şi de antieroziune.

Pădurile sunt printre cele mai importante ecosisteme ale planetei noastre, având o serie de funcţii esenţiale pentru a menţine echilibrul ecologic şi pentru a susţine viaţa pe Pământ (figura 3). Acestea sunt responsabile pentru producerea oxigenului pe care îl respirăm şi pentru îndepărtarea dioxidului de carbon din atmosferă prin procesul de fotosinteză. În plus, pădurile joacă un rol important în reglarea temperaturii şi în menţinerea unui ciclu hidrologic sănătos (Lazăr, 2010).

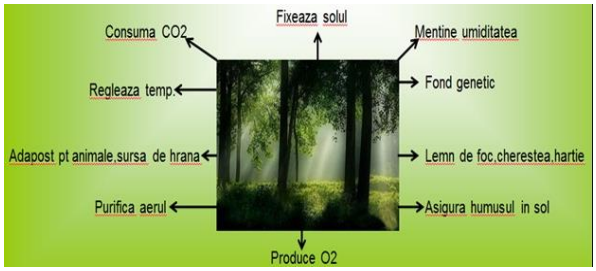


Fig. 3. *Rolul pădurii în natura*

Fondul forestier al României s-a redus în ultimii 500 de ani de la 50,3% (în secolul al XVI-lea) la puţin peste 27% (***, 2017). Factorii care au dus la acest fenomen sunt foarte diverşi: defrişările pentru creşterea suprafeţei agricole, defrişări pentru alimentarea combinatelor de prelucrare a lemnului, defrişări pentru export, defrişările ilegale (mai ales în cazul pădurilor retrocedate) etc.

Această reducere a fondului forestier, din nefericire, generează numeroase hazarduri care pot provoca daune economice şi pierderi de vieţi omeneşti (Lazăr şi Faur, 2011): alunecări de teren, avalanşe (https://jurnalspiritual.eu/avalanse-cosmarul-alb/), sărăturarea solurilor, deşertificare (https://www.colegiu.info/desertificarea-cauzele-efectele-si-combaterea-desertificarii) (figura 4), inundaţii (figura 5) etc.

Fig. 4. *Avalanşele şi deşertificarea solului*

Printre cele mai grave efecte ale reducerii fondului forestier din România sunt inundațiile. În ultimii ani, au avut loc inundații majore în mai multe zone ale țării, care au cauzat pagube enorme pentru economie si populație.

Fig. 5. *Inundații*

Defrișarea are un impact negativ asupra mediului și a vieții animalelor și plantelor care depind de păduri. În plus, defrișarea poate duce la dezastre naturale precum alunecări de teren, avalanșe, sărăturarea solurilor, deșertificare și inundații, care pot provoca pierderi economice și pierderi de vieți omenești (Lazăr și Dumitrescu, 2006; Lazăr și Faur, 2011) (figura 6).

Fig. 6. *Teren afectat de defrișare*

Defrișările ilegale și în mod special schimbările climatice sunt principalele cauze ale inundațiilor din România.

În timp ce defrișarea în sine este o problemă, defrișarea ilegală este o problemă și mai mare în România. Aceasta este adesea cauzată de un sistem juridic deficitar care permite ca defrișarea ilegală să aibă loc. Defrișarea ilegală duce la pierderea de resurse naturale valoroase, la distrugerea habitatelor animalelor și plantelor și la pierderea veniturilor fiscale (Ioniță, 2017).

O altă problemă legată de pădurile din România este practica tăierii copacilor tineri pentru export. Această practică are un impact negativ asupra mediului și economiei locale. Mai mult, aceasta contribuie la schimbările climatice și la încălzirea globală, deoarece copacii tineri nu au avut timp să acumuleze cantități semnificative de carbon și să îl stocheze în sol.

În plus, există și alte efecte negative ale reducerii fondului forestier din România, precum pierderea biodiversității și distrugerea habitatelor naturale ale animalelor și plantelor. Acest lucru poate avea consecințe pe termen lung asupra ecosistemelor naturale, precum și asupra calității vieții umane (Legea nr. 46/2008).

4. Soluții de combatere a fenomenului

Pentru a contracara aceste efecte negative, este necesar să se ia măsuri de conservare a fondului forestier existent, precum și de refacere a acestuia în zonele unde a fost redus sau distrus. Acest lucru poate fi realizat prin impunerea de reglementări mai stricte privind defrișările și prin promovarea utilizării alternative a resurselor naturale, cum ar fi energia regenerabilă.

În prezent, este foarte important să se facă eforturi pentru conștientizarea populației cu privire la importanța pădurilor pentru mediul înconjurător.

Unul dintre factorii care au dus la reducerea fondului forestier din România este defrișarea pentru a crește suprafața agricolă. Este cunoscut rolul agriculturii și aportul adus de cultivarea suprafețelor agricole pentru hrana populației, dar suprafețele agricole trebuie extinse în mod controlat și nu prin reducerea fondului forestier.

Din punct de vedere ecologic, pădurile furnizează numeroase servicii ecosistemice. Ele contribuie la protejarea solurilor (împotriva eroziunii), participă la circuitul apei în natură și echilibrează clima la nivel local (mai ales prin evapotranspirație), precum și la nivel mondial (îndeosebi prin stocarea carbonului). Pădurile protejează și biodiversitatea, ca habitat pentru numeroase specii.

O soluție este împădurirea suprafețelor defrișate cu copaci tineri, care în câțiva ani pot reface ecosistemul (figura 7).

Fig. 7. *Împădurirea zonelor afectate de defrișare*

O altă soluție pentru a proteja fondul forestier este legată de implementare politicilor care să promoveze protecția și conservarea pădurilor. Aceste politici pot include dezvoltarea unor programe care să ajute la conștientizarea importanței pădurilor, sprijinirea cercetării științifice și a dezvoltării tehnologiei pentru a gestiona pădurile într-un mod sustenabil, și implementarea unor reglementări pentru a controla și reduce defrișarea necontrolată.

Printre factorii abiotici (și anume fizici sau chimici) care amenință pădurile se numără incendiile (în special în zona mediteraneeană), seceta, furtunile (în medie, în ultimii șaizeci de ani, două furtuni majore pe an) și poluarea aerului (emisii generate de traficul rutier sau de instalațiile industriale). În plus, fragmentarea pădurilor ca urmare a construcției de infrastructuri de transport reprezintă un risc pentru biodiversitate. Acest lucru se adaugă factorilor biotici, cum ar fi animalele, inclusiv cervidele, precum și insectele și bolile, care și ele pot aduce pagube pădurilor. În total, aproximativ 6 % dintre suprafețe sunt afectate de cel puțin unul dintre acești factori. Schimbările climatice reprezintă deja o provocare gravă pentru pădurile europene. Acestea pot afecta, într-un mod diferențiat din punct de vedere geografic, rata de creștere a pădurilor, aria suprafețelor împădurite și diversitatea speciilor, dar și aria de răspândire a agenților biotici (inclusiv anumiți paraziți) sau frecvența și intensitatea fenomenelor meteorologice extreme. Adaptarea pădurilor la aceste evoluții și contribuția la combaterea lor (datorită, de exemplu, folosirii lemnului în locul energiilor și materialelor neregenerabile) sunt două provocări majore.

În țara noastră în ultima perioadă a devenit constantă preocuparea stopării defrisărilor prin emiterea la nivel parlamentar a unei legislații adecvate scopului propus.

5. Concluzii

Identificarea și reducerea impactului hazardurilor naturale reprezintă o direcție importantă de urmat, iar reducerea fondului forestier din România reprezintă o problemă serioasă care afectează mediul înconjurător și economia țării. Din acest motiv este imperios necesar ca legislația națională să fie mai puțin permisivă în direcția defrișărilor necontrolate și să încurajeze reîmpădurirea suprafețelor de teren degradate (din cauze naturala sau ca urmare a activităților antropice.

O soluție concretă pentru eliminarea acestor efecte ar fi reîmpădurirea. România va beneficia din partea Uniunii Europene, de 229 de milioane de euro pentru finanțarea programului "Prima împădurire a terenurilor agricole" (Măsura 221). Prin acest program se dorește ca suprafața ocupată de păduri în România să depășească procentul de 30%.

Bibliografie:

1. Ioniță M.F., (2017), *O problemă acută a României – defrișările*, Volumul Lucrărilor celui de-al XV-lea Simpozion Național Studențesc „GEOECOLOGIA”, Editura Universitas, Petroșani.
2. Lazăr M., Dumitrescu I., (2006), *Impactul antropic asupra mediului*, Editura Universitas, Petroşani.
3. Lazăr M., (2010), *Reabilitarea terenurilor degradate*, Editura Universitas, Petroşani.
4. Lazăr M., Faur F., (2011), *Identificarea şi evaluarea impactului antropic asupra mediului. Îndrumător de proiect*, Editura Universitas, Petroşani.
5. Legea nr. 46/2008 - Codul silvic, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 825 din 8 decembrie 2008, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 193/2009, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 365 din 1 iunie 2009.
6. ***, (2017), *Strategia forestieră națională 2018-2027.* http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2017-10-27_Strategia_forestiera_2017.pdf
7. https://www.europarl.europa.eu/factsheets/ro/sheet/105/uniunea-europeana-si-padurile
8. https://jurnalspiritual.eu/avalanse-cosmarul-alb/
9. https://www.colegiu.info/desertificarea-cauzele-efectele-si-combaterea-desertificarii
10. https://www.digi24.ro/stiri/video-furtuna-insotita-de-grindina-in-alba-in-doar-10-minute-totul-a-fost-acoperit-de-un-strat-alb-de-gheata-2302379
11. https://playtech.ro/2022/seceta-cum-nu-s-a-mai-vazut-de-1-200-de-ani-care-sunt-efectele-grave/
12. https://forestdesign.ro/index.php/ro/blog/53-alunecarile-de-teren
13. https://adevarul.ro/stiri-locale/hunedoara/cel-mai-nou-drum-judetean-e-afectat-de-prabusirile-1542223.html
14. http://www.e-scoala.ro/geografie/hazarde_naturale.html

AUTORII LUCRĂRILOR

1. Adelina Gabriela BĂJAN
2. Adriana CISMAȘ
3. Albert-Alexandru RADERMACHER
4. Alexandra MALAICU
5. Alexandra-Ștefania POPESCU
6. Alexandru BORCA
7. Alexandru Gabriel CĂLIN
8. Alexandru PÂRJOL
9. Alexandru-Nicușor CÂRCIU
10. Alice Maria VASILE
11. Ana Timeea COTÂRȚĂ
12. Ana-Maria MATEI
13. Anca-Maria HIRIȘCĂU (IACOB)
14. Andreea-Georgiana FLOREA
15. Andreea-Nicoleta ANDREI-STOI
16. Beniamin KUMAUSZ
17. Camelia STUPARU (TRAISTĂ)
18. Claudiu DOLETE
19. Constantin Răzvan OLTEANU
20. Constantin-Marian NEACȘU
21. Cosmin-Gabriel BUGA
22. Crina Maria STĂTESCU
23. Cristian IOSIF
24. Cristina-Iulia DUMITRU
25. Dan CÎRJAN
26. Daniel IANCU
27. Daria MĂCIUCĂ
28. Darius HOBEAN
29. Denis Cosmin DENCEF
30. Denisa Teodora RAICU
31. Diana FUGARU
32. Diana-Maria HODOR
33. Doru BARSAN
34. Dumitru-Marian VÂLVĂRESC
35. Eduard-Cristian OLTEANU
36. Elena Andrada CIUCĂ
37. Elena Isabela MAREȘ
38. Elena Lorena MORARU
39. Elena ȘULERU (HODOROG)
40. Elena-Andreea PĂUNESCU
41. Elvis-Alin APOSTU
42. Emilia-Elena NEDELEA
43. Fernan Dharei VILLANUEVA ZAVALA
44. Florin MANEA
45. Florina Maria BODEA
46. Hasan AL JUBORI
47. Ilie Lucian MOCANU
48. Ion ORZESCU
49. Ionela Mădălina ILIE (PUȘCAȘU)
50. Ionut DUTU
51. Isabela STĂNCIOI
52. Iulia-Maria ZEIC
53. Iulian OPREA
54. Karam AL QALAWI MOHAMMAD WALID
55. Karina-Maria OPREA
56. Larisa Adina DRĂGĂNESC
57. Larisa Antonia MACARIE
58. Ligia Raluca TODOR
59. Luciana ȘUȚAN
60. Manuel-Cristian SAVULESCU
61. Marcelina SCUTARI
62. Maria Aurica Crina PAVEL
63. Maria Teodora GRECU
64. Maria-Denisa DAVID
65. Maria-Izabela NISTOR
66. Mariana Ionela FĂLCAN (DUMITRACHE)
67. Marian-Lucian OPREA
68. Marian Marius MARTINESCU TRIPON
69. Marius Mihai FUDULACHE
70. Mihaela STOICESCU
71. Mihai CAMINSCHI
72. Nicoleta Victoria COSMA (MORARU)
73. Oana Alexandra IOHREND
74. Ousmane KONATE
75. Pavel ROȘCA
76. Radu CRAITA
77. Radu-Lucian MOLDOVAN
78. Rareș CEUȚĂ
79. Raul MAIER
80. Răducu NISTOR
81. Răzvan VIȚEL
82. Robert-Laurențiu CHIRIȚOIU
83. Rodica CUJBA
84. Roxana IRIMIA
85. Roxana PIRNEA
86. Roxana-Nicoleta BÂRDEA
87. Ruxandra-Maria MANOLACHE
88. Silviu FLUERIȘ
89. Sulaiman DZAIY
90. Ștefania Gabriela PUTERE
91. Teodor IBĂNESCU
92. Tudor DOBRIN
93. Valentina BĂRCAN
94. Valentina BOCȘIȚAN
95. Valentina Florina ZAHARIE
96. Vlad STOICESCU

COORDONATORII LUCRĂRILOR

1. Prof.univ.habil.dr.ing. Maria LAZĂR
2. Prof.univ.habil.dr.ing. Maria STOICESCU
3. Prof.univ.habil.dr.ing. Mihai Emilian POPA
4. Prof.univ.habil.dr.ing. Ildiko TULBURE
5. Prof.univ.habil.dr.ing. Mihaela TODERAȘ
6. Prof.univ.habil.dr.ing. Timur CHIS
7. Prof.univ.dr.ing. Vlad CODREA
8. Prof.univ.dr.biochim. Simona OANCEA
9. Prof.univ.dr.fiz. Aurora STANCI
10. Prof.univ.dr.ing. Marius STOICA
11. CS. I Bogdan GRECU
12. Conf. univ.dr.ing. Cătălin NISTOR
13. Conf. univ.dr.ing. Mihai HERBEI
14. Conf.univ.dr. ing. Jutka Eva DEAK
15. Conf.univ.dr.ec.dr.ing. Mihaela GHICAJANU
16. Conf.univ.dr.ing. Ciprian DANCIU
17. Conf.univ.dr.ing. Csaba LORINȚ
18. Conf.univ.dr.ing. Daniela Ionela CIOLEA
19. Conf.univ.dr.ing. Eugen TRAISTĂ
20. Conf.univ.dr.ing. Florin FAUR
21. Cercet.șt. II dr. Virgil DRĂGUȘIN
22. Lect.univ.dr.ing. Ștefan VASILE
23. Șef lucr.dr.ing. Andreea TATARU
24. Șef lucr.dr.ing. Klaus FISSGUS
25. Șef lucr.dr.ing. Mihai POPESCU-STELEA
26. Șef lucr.dr.ing. Raluca DOVLEAC
27. Șef lucr.dr.ing. Roxana HERBEI
28. Șef.lucr.dr.ing. Răzvan ITU
29. Asist.univ.dr.ing. Izabela-Maria APOSTU
30. CS III Dragoș TĂTARU
31. Dr. Oleksandr Kovalchuk
32. A.C.Drd. Andreea TOLEA
33. A.C.Drd. Marian BORDEIANU

34. Prof.dr.ing. Crina Adriana DRĂGĂNESCU
35. Prof.dr. Ramona CHIRIȚĂ
36. Prof. I Ioana Consuela PĂUȘESCU
37. Prof. I Mirela-Aurica BÂSCĂ
38. Prof. I Alina-Elena DOBRIȚA
39. Prof. Elena GRIGORIE
40. Prof. Nadia-Iuliana PAPA-DRĂGULESCU
41. Prof. Oana MARIN
42. Prof. Răzvan DRÎNCEANU
43. Prof. Sorin-Marin DEMETER

CENTRE UNIVERSITARE PARTICIPANTE

1. Universitatea “1 Decembrie 1918” Alba Iulia
2. Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu
3. Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
4. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca
5. Universitatea de Științele Vieții “Regele Mihai I” din Timișoara
6. Universitatea din București
7. Universitatea Petrol - Gaze din Ploieşti
8. Universitatea din Wroclaw, Polonia
9. Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
10. Universitatea Tehnică Clausthal, Germania
11. Universitatea din Petroșani

LICEE PARTICIPANTE

1. Colegiul Economic Râmnicu Vâlcea
2. Colegiul Național “Mihai Eminescu” Petroșani
3. Colegiul Național de Informatică “Carmen Sylva”, Petroșani
4. Colegiul Național Pedagogic “Ștefan Velovan” Craiova
5. Liceul Tehnologic “Transilvania” Deva
6. Liceul Tehnologic Băile Govora
7. Liceul Tehnologic Roșia-Jiu, Fărcășești

ALTE INSTITUȚII PARTICIPANTE

1. Academia Română, Institutul de Speologie “Emil Racoviță”, București
2. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului
3. Muzeul Național de Istorie Naturală, Academia Națională de Științe a Ucrainei, Kyiv

SPONSORI

✧

✧

✧

✧

GREENADEL PROD SRL

SC SERVISOMARG CONS SRL

✧

SC HISPANMEW SRL

PARTENERI