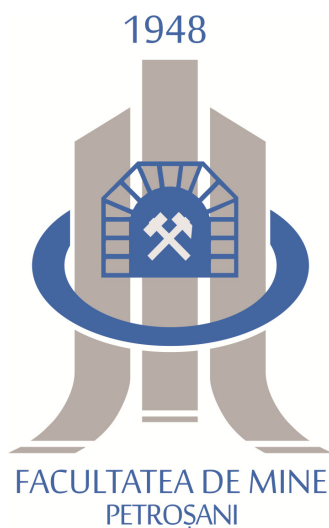


**MINISTERUL EDUCAȚIEI
UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI
FACULTATEA DE MINE**



VOLUMUL LUCRĂRILOR
celui de-al XVIII – lea
SIMPOZION NAȚIONAL STUDENȚESC
„GEOECOLOGIA”



PETROȘANI
6 - 7 mai 2021



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



Colectiv editorial
Asist.univ.dr.ing. Izabela Maria APOSTU
Șef lucr.dr.ing. Florin FAUR



Atelier tipografie-multiplicare
Ec. Ion RADU



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 – Învățăământ



Conf.univ.dr.ing. Csaba LORINȚ

Decanul Facultății 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



Studenti

Stud. Mădălina-Flavia IONIȚĂ

Stud. Maria-Alexandra NECOARĂ

Stud. Serghei LEAHU





Moderatori/recenzori

Prof.univ.dr.ing. Vlad CODREA
Conf.univ.dr.ing. Clementina MOLDOVAN
Conf.univ.dr.ing. Daniela CIOLEA
Conf.univ.dr.ing. Emilia DUNCA
Conf.univ.dr.ing. Mihai Valentin HERBEI
Șef lucr.dr.ing. Mihai POPESCU-STELEA



DOMENII/SECȚIUNI:

A. GEOLOGIE

B. INGINERIA MEDIULUI ȘI VALORIFICAREA DEȘEURILOR

C. INGINERIE CIVILĂ, TOPOGRAFIE, CADASTRU, GIS

D. INGINERIE ECONOMICĂ ȘI INGINERIA ȘI MANAGEMENTUL CALITĂȚII

E. INGINERIE MINIERĂ ȘI INGINERIA SECURITĂȚII ÎN INDUSTRIE

F. SECȚIUNEA PREUNIVERSITARĂ

CUPRINS

DOMENIUL A

- STUDIUL PRELIMINAR PRIVIND ALUNECAREA DE TEREN DE LA AZUGA** 9
Nicolae SÎLI, Rodica CUJBA, Alexandra HRUȘCĂ, Alexandru PÂRJOL
- METODE DE DETERMINARE A CARACTERISTICILOR GEOTEHNICE ALE ROCILOR DIN GROAPA DE ÎMPRUMUT HĂDĂRENI DEAL (JUDEȚUL MUREȘ)** 15
Georgiana – Laura ȘUTEU
- STUDIUL GEOLOGIC AL DEPOZITELOR SARMAȚIENE DIN FORMAȚIUNEA DE ȘUPANU DE PE PÂRÂUL MĂNĂSTIRII (BAZINUL COMĂNEȘTI)** 21
Alberto-George TEODORESCU, Ioan-Vladuț ANDRIESEI, Titus SPULBER
- VULNERABILITATEA PERIMETRELOR CONSTRUIBILE SITUATE PE VERSANȚI. STUDIU DE CAZ – VERSANTUL COPOU EST, IAȘI** 25
Nicoleta VLAD

DOMENIUL B

- EVALUAREA STĂRII ECOSISTEMELOR DIN PERIMETRUL MINIER ROȘIA MONTANĂ** 31
Liana Oana ALICU
- POSSIBILITĂȚI DE UTILIZARE A ENERGIEI REGENERABILE ÎN ZONA MONTANĂ A ROMÂNIEI. STUDIU DE CAZ: STAȚIUNEA PARÂNG** 35
Daniel BUDEANU
- ECO EDUCAȚIE PRIN ÎNVĂȚAREA EXPERIMENTALĂ** 41
Daniela-Ioana ANDREI (BUDILICĂ)
- SURSE DE POLUARE SONORĂ PRODUSE DE O FIRMĂ DE CONSTRUCȚII** 47
Ecaterina Anca BUMBEA (MUSZYNSKI), Victorița JITARU (BURCEA)
- ENERGIA REGENERABILĂ GEOTERMALĂ - ALTERNATIVĂ IEFTINĂ PENTRU ÎNCĂLZIREA LOCUINȚELOR ȘI APĂ CALDĂ MENAJERĂ. STUDIU DE CAZ** 51
Marcel-Sorin CREȚU, Gigel VĂRGATU
- BENEFICIILE FOLOSIRII VEHICULELOR ELECTRICE ÎN ZONELE URBANE ȘI IMPACTUL ASUPRA CALITĂȚII VIETII ȘI A MEDIULUI** 57
Elena Dorothea CRISTESCU
- STUDII ȘI CERCETĂRI PRIVIND EFICIENȚA/NON-EFICIENȚA ALIMENTĂRII CU APĂ A SATULUI PONOR, COM. PUI** 61
Diana Carmen FRENȚONI

BIOMONITORIZAREA CALITĂȚII AERULUI PRIN INTERMEDIUL BRIOFITELOR ÎN ZONA VĂII JIULUI Mădălina-Flavia IONIȚĂ	65
SOLUȚII DE COMBATERE A FENOMENULUI DE DEȘERTIFICARE ȘI REINTRODUCERE ÎN CIRCUITUL PRODUCTIV A TERENURILOR DIN SUDUL JUDEȚULUI DOLJ Constantin-Claudiu LĂPĂDAT, Beniamin BRÂNDUȘE, Maria-Iulia MANEA (NICOLĂESCU)	71
STUDII ȘI CERCETĂRI PRIVIND O SERIE DE SUBSTANȚE ȘI DEȘEURI EVACUATE ÎN MEDIU, REZULTATE DIN ACTIVITATEA UNUI COAFORNINA PETROȘANI Irina OLTAN	77
INUNDAȚIILE ȘI EFECTELE LOR. IMPORTANȚA PREVENIRII INUNDAȚIILOR Alexandru-Ionuț PÂRJOL, Rodica CUJBA, Alexandra-Irina HRUȘCĂ	81
FACTORUL ANTROPIC - PRIETENUL SAU DUȘMANUL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR? Ștefania - Gabriela PUTERE, Elena ȘULERU	87
MONITORIZAREA CALITĂȚII AERULUI PE ȘOSEAUA DE TRANZIT A MUNICIPIULUI PETROȘANI Drd.ing. Evelina REZMERIȚA	91
MODELAREA DISPERSIEI POLUANȚILOR ATMOSFERICI. STUDIU DE CAZ - ȘOSEAUA DE TRANZIT A MUNICIPIULUI PETROȘANI Drd.ing. Evelina REZMERIȚA	97
EMISII GENERATE DE CENTRALĂ TERMICĂ DE BLOC VERSUS CENTRALĂ TERMICĂ DE APARTAMENT Anastasia ROȘCA	103
VALORIFICAREA DEȘEURILOR DIN MATERIALE PLASTICE ÎN VEDEREA OBȚINERII DE AMBALAJE Anton SABĂU, Elena ONEASĂ, Romeo HRIȘCAN	109
PROGNOZA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI PRODUS DE EXPLOATAREA GIPSULUI ÎN PERIMETRUL LEGHIA VEST – NADĂȘU, SECTOR MINIER SUDIC Nicolae SÎLI, Nicușor OICHIA, Elena Maria VESA	113
ENERGIA GEOTERMALĂ - UNA DINTRE RESURSELE VIITORULUI Elena ȘULERU, Ștefania - Gabriela PUTERE	119
DOMENIUL C	
UTILIZAREA SISTEMELOR GIS ÎN MANAGEMENTUL OBIECTIVELOR DE PATRIMONIU DIN MUNICIPIUL TIMIȘOARA Lavinia POPESCU, Andreea STULEANEC	123

METODE GIS DE CARTOGRAFIERE A ARIILOR NATURALE PROTEJATE DIN JUDEȚUL TIMIȘ 129

Milena VOINOV

DOMENIUL E

ANALIZA MODULUI DE ORGANIZARE ȘI DESFĂȘURARE A ACTIVITĂȚII DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ ÎN STRUCTURILE MILITARE ȘI STRUCTURILE ÎN CARE ÎȘI DESFĂȘOARĂ ACTIVITATEA FUNCȚIONARI PUBLICI CU STATUT SPECIAL 135

Laura Amalia BAR (BURAN)

DETERMINAREA NIVELULUI DE RISC GLOBAL PE BAZA NIVELURILOR DE RISC PARȚIAL PENTRU LOC DE MUNCĂ OPERATOR AUTOCLAVIZARE ȘI MĂSURI DE PREVENȚIE PROPUSE PENTRU CATEGORIA DE RISC MARE ȘI FOARTE MARE 141

Lucica CHELTUIANU, Manuel Cristian SAVULESCU

POLUAREA FONICĂ ÎN POLIGOANELE DE ARTILERIE ȘI MIJLOACE DE REDUCERE A ZGOMOTULUI PRODUS DE ARME 147

Nicoleta Victoria MORARU (COSMA)

ÎMBUNĂȚIREA SECURITĂȚII ȘI SĂNĂTĂȚII ÎN MUNCĂ A LUCRĂTORILOR EXPUȘI LA RISCURI SPECIFICE 151

Marius CREȚ

EVALUAREA RISCURILOR DE ACCIDENTARE ȘI ÎMBOLNĂVIRE PROFESIONALĂ - CONCEPTE TEORETICE 157

Cătălin Valentin DREGAN

MĂSURI DE PREVENIRE ȘI GESTIONARE A INCENDIILOR DE PĂDURE 163

Dragoș DUMITRESCU

EVALUAREA RISCURILOR DE ACCIDENTARE ȘI ÎMBOLNĂVIRE PROFESIONALĂ PENTRU LOCUL DE MUNCĂ MINER GALERIE DE LA EXPLOATAREA MINIERĂ LUPENI 169

Manuel Cristian SAVULESCU

EVALUAREA RISCULUI DE ACCIDENTARE ȘI ÎMBOLNĂVIRE PROFESIONALĂ PENTRU CONFEȚIONER –MONTATOR PRODUSE LEMN 173

Adriana TOADER (COSTACHE)

CADRUL GENERAL DE EVALUARE A RISCURILOR PROFESIONALE ÎN ROMÂNIA: O PERSPECTIVĂ INSTITUȚIONALĂ 179

Răzvan Mihai UNGUREANU

DOMENIUL F

RECICLÂND HĂRTIA, SALVĂM PĂDUREA 185

Lavinia Adelina CRĂZNAR, Carla Alexandra MATEFI

ACȚIUNI PENTRU O ȘCOALĂ "ECO" Denis Răzvan GAVRILĂ, Larina CASONI	187
MONITORIZAREA CALITĂȚII MEDIULUI SUB IMPACTUL COLOSULUI SIDERURGIC LOCAL Ioan Sebastian GHERMAN, Răzvan Alexandru MARTIN	189
AMPRENTA DE CARBON Maria Denisa IONESCU	191
SURSE DE ENERGIE ALTERNATIVE Alina Ioana MONACU, Lorena Florina STAN	197
VALEA JIULUI PRIN OCHII MUZEELOR Răzvan-Florian RIDZI	201
MODEL DE ABORDARE PRIVIND PROTECȚIA MEDIULUI ȘI SCHIMBĂRILE CLIMATICE Horia Dragoș SÎRBU	205
CARTAREA/ MONITORIZAREA, AMENAJAREA ȘI REINTEGRAREA ÎN CIRCUITUL NATURAL A HALDELOR DE DE STERIL DIN BAZINUL CARBONIFER VALEA JIULUI Raul ȘTEFĂNESCU	209
POLUAREA CU MICROPLASTICE - UN PERICOL GLOBAL REAL Alexandra TOMESCU	213
SEVA – IZVOR DE AJUTOR. PROIECT DE RESPONSABILITATE SOCIALĂ AXAT PE ECONOMIA CIRCULARĂ A HAINELOR Grațierea SPERIUȘ	217
DESPRE MODELUL DE AMENAJARE TURISTICĂ MONTANĂ CHAMONIX- MONT BLANC APLICAT LA STAȚIUNEA PARÂNG-PETROȘANI Daria-Andreea IRIMIA, Flavius Andrei CSAKY	221

DOMENIUL A. GEOLOGIE

STUDIUL PRELIMINAR PRIVIND ALUNECAREA DE TEREN DE LA AZUGA

Autori: Nicolae SÎLI¹, Rodica CUJBA¹, Alexandra HRUȘCĂ¹, Alexandru PÂRJOL¹
nicolae.sili98@gmail.com

Coordonator: Asist.univ.dr.ing. **Izabela-Maria APOSTU²**

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:

Alunecările de teren sunt fenomene geodinamice de restabilire a echilibrului natural al versanților sau taluzurilor și se produc ca urmare a influenței în timp a factorilor naturali și/sau antropici care determină modificarea raportului dintre forțele de rezistență și forțele de alunecare. Acestea au efecte catastrofale, directe sau indirecte, de la distrugerea obiectivelor din zona de influență, până la pierderi de vieți omenești.

Lucrarea prezintă un studiu preliminar privind alunecarea de teren de la Azuga cu scopul de a identifica posibii factori și cauzele care au generat declanșarea fenomenului geotehnic. Acest tip de studiu este premergător studiului geotehnic care stabilește cu exactitate cauzele alunecării, evoluția viitoare, respectiv soluțiile și măsurile de prevenire a fenomenelor viitoare.

Cuvinte cheie:

alunecare de teren, Azuga, cauze, efecte, soluții

1. Introducere

Alunecările de teren sunt fenomene geodinamice de restabilire a echilibrului natural al versanților și taluzurilor. Alunecările se produc de multe ori pe neașteptate provocând pierderi materiale importante și chiar pierderi de vieți omenești. Aceste fenomene se produc atunci când se modifică starea de eforturi din masiv sub influența factorilor externi sau interni, naturali sau artificiali, atunci când forțele de alunecare le depășesc pe cele care se opun alunecării (forțe de rezistență). (Lazăr, 2010)

Prognoza alunecărilor reprezintă o etapă importantă care presupune observarea deformațiilor care prevestesc apariția acestor fenomene și permite stabilirea măsurilor de prevenire a alunecărilor. Prognoza alunecărilor se realizează îndeosebi în zonele cunoscute ca fiind susceptibile la alunecare sau în care deformațiile sunt evidente, motiv pentru care numeroase fenomene geotehnice nu sunt previzibile, cum a fost și cazul alunecării de la Azuga din 10 aprilie 2020.

2. Studiu de caz: Alunecarea de teren de la Azuga din 10 aprilie 2020

Orașul Azuga (45°37' latitudine nordică și 25°33' longitudine estică) este situat în partea de nord a județului Prahova, în amonte de confluența râului Prahova cu râul Azuga, de-a lungul văii râului Azuga și la poalele Munților Baiului (figura 1). Orașul este unul tipic montan, situat la o altitudine medie de 1000 m și ocupă o suprafață de 3757 ha (teritoriul administrativ fiind de 8304 ha). (***, 2013)



Fig. 1. Localizarea orașului Azuga

În cursul serii de 10 aprilie 2020, s-a produs o alunecare de teren, neașteptată, în localitatea Azuga. Alunecarea s-a produs pe un teren împădurit cu înclinare mare. Alunecarea de teren a implicat un volum estimat între 70.000 - 100.000 m³ de roci care a blocat cursul râului Azuga pe o distanță de aproximativ 100 m, stratul de roci ajuns în albie atingând o înălțime de circa 3 m (figurile 2-3).



Fig. 2. Alunecarea de teren (sursa: ISU Prahova, 2020).

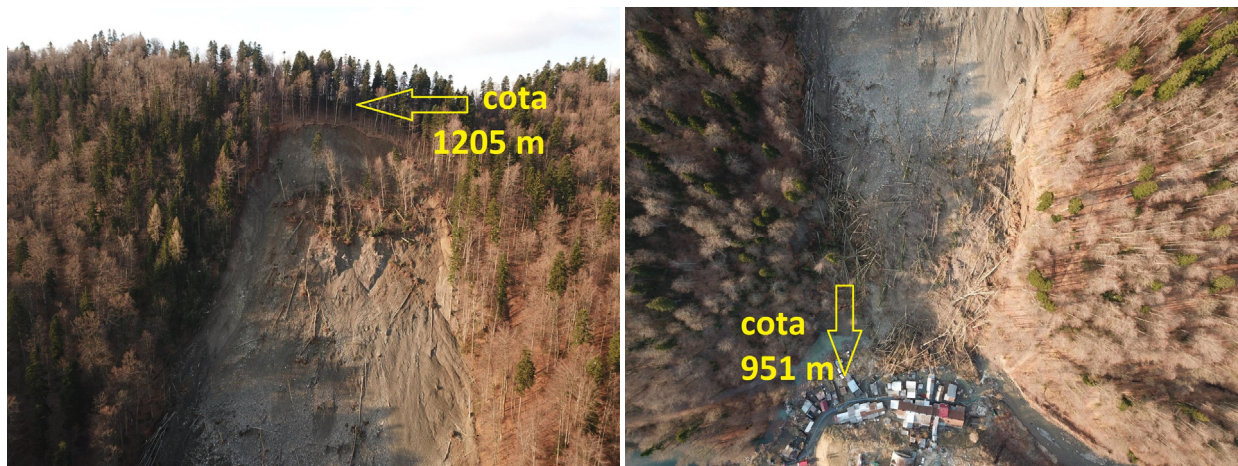


Fig. 3. Alunecarea de teren; zona de desprindere (stânga); blocarea albiei râului Azuga situat la baza versantului (dreapta) (sursa: ISU Prahova, 2020).

Orașul Azuga este locuit de aproximativ 4600 de oameni, conform ultimelor date cunoscute. (INS, 2020)

La baza versantului, pe malul drept al râului Azuga, există mai multe gospodării individuale care au fost afectate de alunecare în mod direct (distrugerea parțială a unei proprietăți) și indirect (ca urmare a inundațiilor provocate de bararea cursului râului Azuga) (figura 4). Douăzeci de familii au fost evacuate. Din fericire, nu au existat pierderi de vieți, ci doar distrugereri materiale.



Fig. 4. Zona de influență a alunecării; înainte de (stânga) - după (dreapta) alunecare.

Factorii care influențează stabilitatea versanților pot fi grupați astfel (Lazăr, 2010; Lazăr și Faur, 2015):

- *Factorii geologici* - se referă la structura geologică a regiunii, la natura rocilor, la prezența suprafețelor de stratificație, la prezența faliilor, fisurilor, crăpăturilor etc. care pot reprezenta suprafețe potențiale de alunecare;
- *Factorii hidrogeologici* – se referă la prezența apei în roci influențând starea de eforturi unitare prin variația umidității pământurilor nesaturate, manifestarea presiunii hidrostatice a apei din pori, manifestarea presiunii hidrodinamice a apei etc.;
- *Factorii mecanici naturali* - se referă la apele curgătoare, lacuri, torenți etc., care pot provoca fenomene de eroziune pe versanți sau la baza acestora;
- *Factorii geomecanici* – factorii geomecanici se referă la caracteristicile de rezistență pe cele mai slabe suprafețe ale versantului;
- *Factori antropogeni* - se referă la modificarea stării de eforturi și tensiuni în versanți ca urmare a activităților antropice precum supraîncărcarea versantului la partea superioară, excavarea rocilor de la baza versanților, defrișări etc.;
- *Factorii hidrometeorologici* - se referă la prezența și intensitatea precipitațiilor, fenomenelor de îngheț-dezghet, variațiile de temperatură, prezența secetei, fenomenul de contracție-umflare etc. procese prin care are loc înrăutățirea caracteristicilor de rezistență ale rocilor și modificarea stării de eforturi din masiv în sensul reducerii rezervei de stabilitate;
- *Factorii seismici și vibrațiile* – se referă la influența cutremurelor de pământ și la vibrațiile produse ca urmare a vehiculării utilajelor, a exploziilor de derocare, a exploziilor accidentale, a traficului etc.
- *Factorii biotici* – se referă la prezența vegetației pe suprafața versanților și la efectele acesteia asupra stabilității. În general, vegetația are efecte pozitive, însă există situații în care influențează negativ stabilitatea versanților prin suprasarcina pe care o creează.

2.1. Influența geomorfologiei locale

Munții Baiului se caracterizează prin uniformitate structurală și petrografică.

Geologic, face parte aproape integral din flișul calcaros al Stratelor de Sinaia (flișul de Sinaia) care este alcătuit dintr-o alternanță de pachete marnocalcaroase, marnoase, argiloase și grezoase (gresii micacee, gresii calcaroase cu diaclaze). (Trif, 2018)

În urma observațiilor și cercetărilor geologice și geotehnice efectuate de-a lungul timpului au fost reținute următoarele aspecte (***, 2013):

- versanții de pe malul stâng al râului Azuga sunt abrupti, relieful este accidentat, există diferențe mari de nivel;
- solurile sunt specifice condițiilor pedogenetice montane: au o grosime mică și sunt bogate în material scheletic;
- versanții sunt deosebit de vulnerabili la orice modificări de natură antropică, dar și în fața eroziunii pluviale etc.

2.2. Influența apelor superficiale (de suprafață) și subterane

Apele de suprafață de pe teritoriul administrativ al orașului Azuga au fost împărțite în cursuri permanente (cadastrate) și cursuri temporare (torenți) ale căror lungimi sunt redată în tabelul 1.

Din punct de vedere hidrografic, rețeaua hidrografică din arealul orașului Azuga este tributară râului Azuga care traversează comuna de la est la vest. Apele provenite din munți au săpat văi largi și adânci, cu terase întinse formând adevărate culoare. Se constată o scurgere cu valori foarte ridicate în lunile aprilie, mai, iunie, consecință a topirii zăpezilor și a ploilor bogate din perioadele respective.

Tabelul 1. Lungimea cursurilor de apă de pe teritoriul administrativ al orașului Azuga (*, 2013)**

Cursul de apă	Lungimea (km)
Azuga	15,5
Prahova	6,2
Valea Turcului	6
Unghia Mare	7
Limbășel	8

Apele subterane sunt constituite dintr-un sistem etajat de strate acvifere freatice și de adâncime formate în funcție de dispunerea și alternanța stratelor de roci de diferite naturi.

Apele freatice se găsesc la adâncimi mici (nivelul apei freatice este variabil în funcție de stratificația din zona respectivă și a fost întâlnit de la 0,5 m până la 2,2 m), fiind cantonate în depozitele de versant, la baza pietrișurilor și nisipurilor de terase, în conurile de dejecție. Apele freatice au o circulație rapidă și sunt influențate în mod direct de către condițiile climatice, îndeosebi de regimul precipitațiilor, ceea ce le atribuie debite variate în timp. Apele de adâncime provin, în general, din apele vadoase. Ele se află la adâncimi diferite, au un conținut chimic puternic influențat de complexitatea alcătuirii geologice. (***, 2013)

Conform analizelor efectuate se constată că râul Azuga efectuează o cotitură accentuată în zona de la baza versantului analizat spre deosebire de restul cursului său (vezi figura 1), ceea ce evidențiază fenomenul de eroziune manifestat în timp la baza versantului și probabilitatea ca acesta să reprezinte unul dintre cauzele care au determinat producerea alunecării.

Pe de altă parte, secarea unui lac din spatele vârfului Sorica și a 2 izvoare produsă în ultimii ani, a condus la estimarea scăderii nivelului apei freatice din zona înaltă cu efecte negative asupra vegetației care nu are rădăcini pivotante, de adâncime și cu efecte asupra rezistenței terenurilor care a devenit mai friabil în zona stratului superior.

2.3. Influența precipitațiilor

Climatul este specific munților mijlocii. Altitudinea a impus etajarea elementelor climatice astfel că pe zonele înalte temperaturile medii anuale sunt mai reduse, iar precipitațiile anuale mai ridicate.

În zonă, precipitațiile anuale ating valori de aproape 1000 mm. Cantitățile cele mai mari se înregistrează în lunile mai - iulie, depășind de regulă 150 mm/lună. În figura 5 sunt redată sub formă grafică precipitațiile zilnice căzute în lunile dinaintea producerii evenimentului de la Azuga.

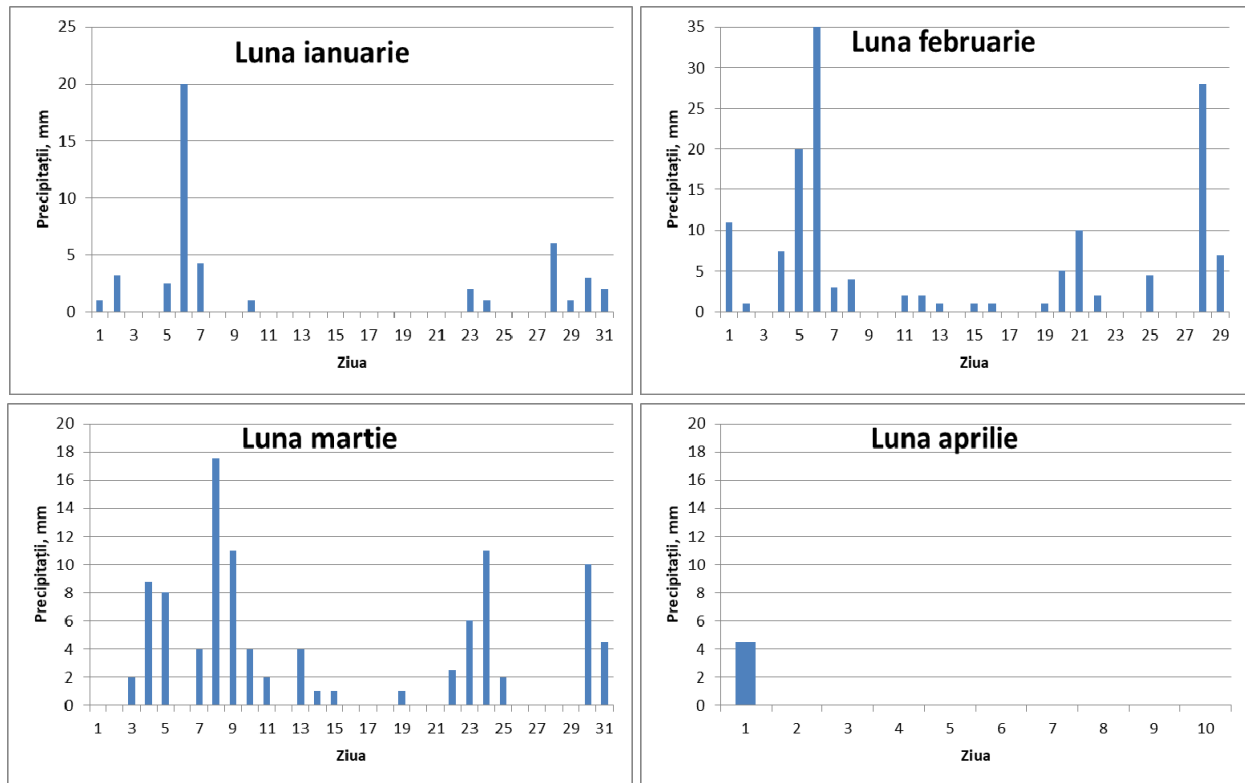


Fig. 5. Precipitațiile căzute în zilele dinaintea producerii alunecării (1 ianuarie 2020 – 10 aprilie 2020)

Analizând graficele se observă că în zilele imediat anterioare producerii alunecării nu au căzut precipitații în zonă, însă în lunile dinainte s-au înregistrat următoarele cantități lunare de precipitații: 47 mm/ianuarie, 146 mm/februarie și 100,25 mm/martie, valori care, în comparație cu media lunară multianuală (din intervalul anilor 1901-2000) de 70-80 mm, indică o cantitate crescută de precipitații în lunile februarie și martie.

Așadar, precipitațiile ar putea reprezenta una dintre cauzele producerii alunecării de teren de la Azuga, ca urmare a infiltrării apei în teren, proces care determină creșterea greutateii volumetrice și reducerea caracteristicilor de rezistență ale rocilor și/sau ca urmare a manifestării fenomenelor de eroziune pluvială, fenomene care determină apariția suprafețelor cu rezistență mai redusă, potențiale suprafețe de alunecare.

2.4. Influența vegetației.

În general, vegetația are un rol benefic în ceea ce privește stabilitatea versanților datorită faptului că ancorează terenul și rocile prin rădăcini, interceptează apa din precipitații reducând scurgerea superficială și implicit fenomenul de eroziune, atenuează impactul picăturilor de ploaie asupra stratului superficial de sol etc. Totuși, în unele cazuri vegetația poate avea o influență negativă asupra stabilității prin faptul că aceasta creează o suprasarcină. La această încărcare se mai adaugă și presiunea exercitată de vânt, ambele având efecte asupra stabilității. În plus, dacă patul de alunecare se află la o adâncime mult mai mare decât pot ajunge rădăcinile copacilor, alunecarea terenului este inevitabilă.

Apa are un rol esențial în supraviețuirea vegetației, iar scăderea nivelului apelor din stratul freatic din unele perioade, a afectat până la uscare o parte din vegetația forestieră. În aceste condiții, efectele pozitive ale vegetației s-au redus parțial, vegetația uscată determinând doar o supraîncărcare a versantului.

Date fiind și vârsta înaintată a pădurii și greutatea acesteia, alunecarea de la Azuga reprezintă dovada faptului că inclusiv în zonele împădurite se pot produce alunecări.

2.5. Influențe antropice

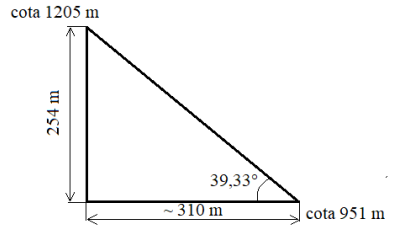
În ceea ce privește activitățile antropice, se menționează faptul că nu s-au desfășurat activități care ar fi putut

favoriza sau declanșă alunecarea de teren.

Defrișările sunt luate mereu în vizor atunci când vine vorba de alunecări, însă în acest caz nu se pune această problemă, proprietarii terenului în cauză și a terenurilor din jur dând asigurări că cel puțin în ultimele 2 decenii nu s-au realizat activități de defrișare în zonă, ceea ce se poate confirma chiar și prin observații ale imaginilor satelitare (vezi figura 1).

În tabelul 2 sunt centralizate principalele date colectate în vederea localizării și descrierii fenomenului produs.

Tabelul 2. Centralizarea informațiilor.

Caracteristici ale amplasamentului		Descriere
Localizare	Latitudine	45°26'27.3"N
	Longitudine	25°34'04.5"E
Înălțimea versantului (m)		254
Înclinarea versantului (°)		39,33
Natura rocilor		marne, calcare, argile, gresii
Tipul vegetației		pădure mixtă (conifere-foioase), bătrână, parțial afectată de scăderea nivelului hidrostatic, constituie o suprasarcină
Ape de suprafață și subterane		râul Azuga cu influență directă asupra versantului evidențiată prin fenomenele de eroziune produse la baza acestuia, cursuri temporare (toreni și pâraie), ape subterane freatice și de adâncime
Precipitații		precipitații medii anuale de circa 1000 mm, depășiri de peste 80% în luna februarie comparativ cu media lunară multianuală și depășiri de peste 25% în luna martie comparativ cu media lunară multianuală
Influențe antropice		nu au fost înregistrate/nu există

2.6. Soluțiile și măsurile de prevenire a alunecărilor și efectelor acestora

Soluțiile și măsurile de prevenire urmăresc să înlăture, din timp, în urma semnelor prevestitoare, efectele potențiale ale alunecărilor de teren. Semnele prevestitoare sunt reprezentate de apariția unor rupturi, fisuri, șanțuri cauzate de fenomenele de eroziune, cavități formate în urma tasărilor, umflări locale (cazul argilelor) etc.

Deseori, aceste semne nu sunt observate, mai ales în cazul zonelor greu accesibile sau rar tranzitate. Alteori, aceste semne apar brusc (cazul rocilor stâncoase) sau sunt observate prea târziu și de aceea este important să se stabilească o serie de măsuri prin care se pot preveni efectele alunecărilor de teren.

Printre cele mai eficiente metode de de prevenire a alunecărilor și efectelor acestora se numără (Lazăr, 2010):

- Reducerea pantei versanților;
- Reîmpăduriri;
- Drenarea apelor de suprafață și subterane;
- Evitarea executării excavațiilor la baza versanților;
- Realizarea lucrărilor de consolidare;
- Evaluarea riscului de alunecare;
- Elaborarea hărților cu zonele de risc;
- Interzicerea realizării de construcții în zonele de influență ale alunecării etc.

În ceea ce privește cazul alunecării de la Azuga, se fac următoarele recomandări pentru a preveni producerea unor noi alunecări de teren și a efectelor acestora:

- realizarea unui program rațional de defrișare-împădurire pentru a înlocui vegetația forestieră existentă, care este bătrână și creează o suprasarcină din cauza greutateii, cu una tânără;
- drenarea apelor de suprafață și a apelor subterane printr-un sistem eficient de drenuri, șanțuri, puțuri sau foraje;
- consolidarea versanților prin construirea unui zid de sprijin la baza versantului;
- regularizarea cursului râului Azuga astfel încât să se elimine condițiile actuale care favorizează erodarea bazei versantului;
- reducerea înclinării versantului prin lucrări de retaluzare și/sau terasare;
- îmbunătățirea proprietăților fizico-mecanice ale rocilor prin aplicarea metodelor precum cimentarea/injectarea rocilor, congelarea rocilor, arderea rocilor, care sunt însă metode costisitoare, iar aplicarea lor este limitată de natura rocilor.

3. Concluzii

În urma analizei preliminare efectuate, s-a concluzionat că această alunecare a avut la bază un cumul de factori care au determinat în timp modificarea stării de eforturi din masiv și mai apoi pierderea echilibrului.

Înălțimea și înclinarea versantului, supraîncărcarea dată de către pădurea în vârstă, slăbirea rezistenței stratului superficial de teren și a rezistenței arborilor ca urmare a perioadelor secetoase, cantitățile neechilibrate de precipitații care au căzut în timp și ploile torențiale care nu au putut suplini scăderea apei din sol și mai mult decât atât, au creat torente care au favorizat eroziunea terenului, toate au contribuit la pierderea echilibrului și la producerea evenimentului din data de 10 aprilie 2020.

Acest eveniment a produs doar pagube materiale, toți locuitorii din zona de influență a alunecării fiind evacuați la timp, însă, din nefericire, evenimentele de acest tip produse în diverse colțuri ale lumii s-au soldat și cu numeroase pierderi de vieți omenești, fiind evenimente care cu greu pot fi prevestite.

Pentru limitarea efectelor alunecărilor de teren și chiar pentru prevenirea producerii acestora este important să se stabilească și implementeze soluții și măsuri eficiente precum împădurirea versanților, reducerea pantei versanților, terasarea versanților, drenarea apelor subterane și de suprafață, inclusiv a apelor pluviale, consolidarea terenurilor și îmbunătățirea caracteristicilor fizico-mecanice ale rocilor ș.a.

Bibliografie:

1. ***, (2013), Strategia de dezvoltare durabilă a orașului Azuga, județul Prahova, 2013-2020. <https://www.primariaazuga.ro/download/boVwTcX76S3n73b0oBJPxAB4ep3ls7TyBaLzO23r.pdf> Accesat în 15.04.2021.
2. Inspectoratul pentru Situații de Urgență (ISU) "Șerban Cantacuzino" al Județului Prahova, (2020).
3. Institutul Național de Statistică (INS), Anuarul Statistic al României, ISSN 1220 – 3246, România, 2020.
4. Lazăr M., (2010), Reabilitarea terenurilor degradate, Ed. Universitas, Petroșani.
5. Trif S., (2018), Munții Baiului. Analiza susceptibilității terenurilor la eroziunea în suprafață, ISBN 978-973-0-26232-2, Brașov.
6. Lazăr M., Faur F., (2015), Stabilitatea și amenajarea taluzurilor și versanților. Exemple de calcul, Ed. Universitas, Petroșani.

**METODE DE DETERMINARE A CARACTERISTICILOR GEOTEHNICE ALE
ROCILOR DIN GROAPA DE ÎMPRUMUT HĂDĂRENI DEAL (JUDEȚUL MUREȘ)**

Autor: Georgiana – Laura ȘUTEU¹
suteugeorgiana@gmail.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Cătălin Marian NISTOR²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Construcții miniere, anul II*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Inginerie Minieră, Topografie și Construcții*

Rezumat:

Prezentul studiu pune în evidență caracteristicile rocilor din groapa de împrumut Hădăreni Deal, groapă de împrumut care deservește anumite sectoare de lucru din cadrul Autostrăzii Transilvania – Secțiunea 2A: Ogra – Câmpia Turzii, Lot 3: Autostrada Chețani – Câmpia Turzii: km 21+500 ÷ km 37+191. În lucrare sunt cuprinse metodele de studiu utilizate în laborator în vederea determinării caracteristicilor geotehnice, dar totodată și metodele utilizate în teren. Pentru determinarea acestor caracteristici, s-au executat mai multe foraje. Acest studiu compară caracteristicile rocilor din patru foraje, alese aleatoriu.

Cuvinte cheie:

argilă, groapă de împrumut, caracteristici geotehnice, foraj

1. Introducere

Gropile de împrumut se amplasează cât mai aproape de porțiunile de drum unde sunt necesare terasamente în rambleu. La stabilirea gropilor de împrumut în regiuni de deal se va ține seama de necesitatea asigurării stabilității versanților respectivi (conform STAS 2914-84).

Astfel, s-a stabilit ca rocile din versantul stâng al Văii Arieșului de pe raza localității Hădăreni să devină groapă de împrumut pentru umplutură în terasamente, cantitatea aproximativă de argilă exploatată fiind 600.000 tone, pe o suprafață de 0.04 kmp. Prin terasamente se înțelege totalitatea lucrărilor de pământ executate în scopul realizării infrastructurii drumului alcătuită din pământuri sau alte roci dezagregate, inclusiv materiale artificiale de umplutură, având structura, formele și dimensiunile conform standardelor în vigoare și proiectelor de execuție.

Prezentul studiu pune în evidență caracteristicile geotehnice ale rocilor din această groapă de împrumut, și anume Hădăreni Deal.

Metodele de studiu utilizate în laborator în vederea determinării caracteristicilor geotehnice sunt: determinarea umidității, determinarea limitelor de plasticitate, determinarea umflării libere, determinarea conținutului de materie organică, determinarea granulozității și determinarea caracteristicilor de compactare.

În teren, metodele de studiu utilizate sunt: determinarea umidității în teren, verificarea cantității de liant, determinarea gradului de fărâmițare, determinarea caracteristicilor de compactare – încercarea Proctor normal, determinarea gradului de compactare și determinarea capacității portante (deflexiunea) – pârghia Benkelman.

2. Geologia regiunii

Din punct de vedere al localizării geografice, groapa de împrumut este localizată în arealul localității Hădăreni, comuna Chețani, județul Mureș. Localitatea se află la sud de Grindeni, la nord de Gligorești, la est de Luncani și la vest de Chețani.

Groapa de împrumut din perimetrul localității Hădăreni este localizată în Bazinul Transilvaniei.

Din punct de vedere geologo-structural (Figurile 1 și 2), Bazinul Transilvaniei reprezintă un bazin de sedimentare, delimitat la nord și est de Carpații Orientali, iar la sud și vest de Carpații Meridionali, respectiv de Munții Apuseni. Din punct de vedere geomorfologic reprezintă un podiș. Bazinul Transilvaniei a început să evolueze ca bazin de acumulare intramuntos la sfârșitul Cretacicului. Apele mării paleogene nu au acoperit tot spațiul transilvan, parte a acestuia evoluând în continuare ca arie emersă până în Miocenul mediu [1].

La diferite nivele apar intercalații cineritice cu dezvoltare regională constituind repere stratigrafice, cum ar fi tuful de Ghiriș. În zonele de margine s-au format faciesuri mai grosiere reprezentate prin conglomerate, prundișuri etc. însă care adesea sunt foarte fosilifere. În suita sarmațiană s-au identificat Buglovianul, Volhinianul și Bassarabianul inferior. Buglovianului îi revin depozitele marnoase-nisipoase situate imediat deasupra tufului de Borșa. Convențional se admite că limita superioară a Buglovianului este un nivel de tufite denumit tuful de Ghiriș, cu care s-ar încheia succesiunea depozitelor bugloviene. Volhinianul și Bassarabianul inferior includ formațiunile care se dezvoltă deasupra tufului de Ghiriș având o litologie similară acelor bugloviene. Suita Volhinian-Basarabian inferior se încheie printr-un orizont marnos-argilos cu tufite. Sarmațianul în faciesul amintit poate atinge 1 500 m grosime și aflorează pe suprafețe întinse la nord de Mureș și în partea de sud-est a depresiunii [2].

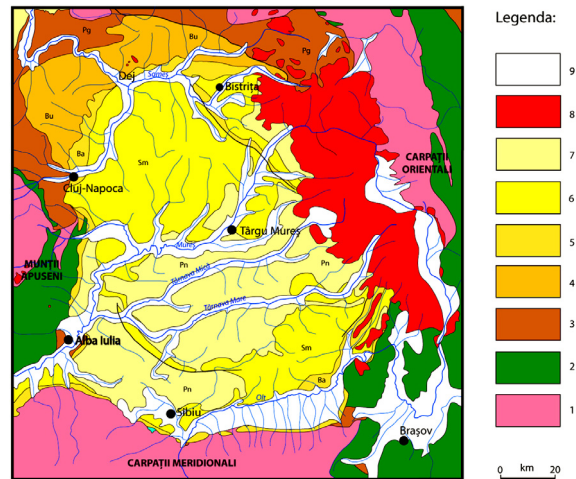


Fig. 1: Harta geologică simplificată a Bazinului Transilvaniei (sursa: Săndulescu et al., 1978; Filipescu, 2011)
 1, 2. Unități ce aparțin de orogenul Carpatic și munții Apuseni; (1. Metamorfic; 2. Sedimentar Mezozoic); 3. Paleogen; 4. Miocen inferior; 5,6. Miocen mediu (5. Badenian; 6. Sarmatian); 7. Miocen superior (Panonian); 8. Neogen magmatic și vulcano-sedimentar; 9. Cuaternar

Din punct de vedere geologic, pentru zona studiată este reprezentativ tuful de Hădăreni, atât prin grosimea sa, cât și pentru repartiția sa regională, aflorând pe raza Dealului Brăul Alb.

La limita superioară a depozitelor tortoniene se situează tuful dacitic de Hădăreni. Pentru Buglovia au fost atribuite depozitele cuprinse între tuful de Hădăreni în bază și tuful de Ghiriș la partea superioară. Succesiunea este monotonă, alcătuită din marne nisipoase în alternanță cu nisipuri. Succesiunea Volhinian – Bassarabian este alcătuită din gresii friabile, nisipoase, marne cenușii-albăstrui și argile gălbui [3].

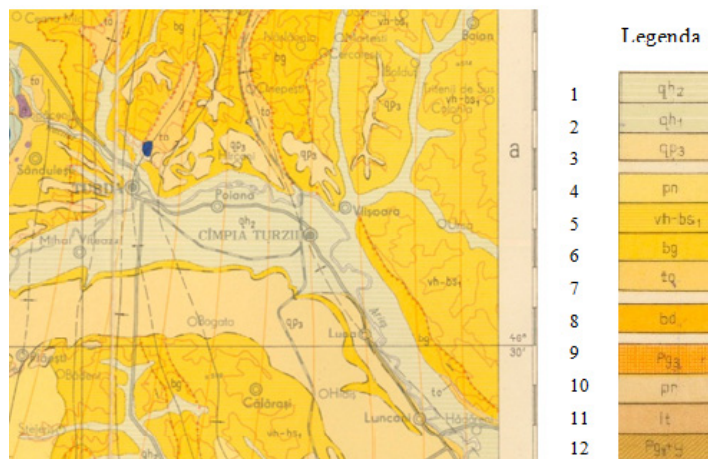


Fig. 2. Harta geologică 1: 200000 – Foaia Turda (modificat după Giușcă et al., 1967):
 1,2. Holocen (1. superior, 2. inferior); 3. Pleistocen superior; 4. Pannonian; 5,6. Sarmatian (5. Bassarabian inf. - Volhinian; 6. Buglovia); 7. Tortonian; 8. Burdigalian; 9. Oligocen; 10. Priabonian; 11. Lutețian; 12. Paleocen.

3. Parametrii geotehnici

Pentru determinarea celor mai eficiente soluții privind modul de fundare a construcțiilor este important să se cunoască proprietățile pământurilor din amplasamentul viitoarei construcții, atât din punct de vedere tehnic, cât și economic. Proprietățile fizice ale pământurilor se apreciază atât calitativ, cât și cantitativ. Pentru aceste aprecieri se introduc date numerice care exprimă măsura în care un pământ posedă anumite proprietăți, date denumite parametrii geotehnici. Aceștia se determină pe baza încercărilor locale (in situ) și/sau prin încercări în laborator. Setul de valori caracteristice generale atribuite unui element geologic omogen al terenului de fundare este dat prin datele obținute prin lucrările de investigare geotehnică, pe baza informațiilor geologice generale, dar și a criteriilor recomandate în SR EN 14688-2:2005. Conform NP 122-2010 se recomandă ca valoarea coeficientului de variație a valorilor care urmează a fi prelucrate să nu depășească valoarea corespunzătoare maximă (Tabelul 1).

Valoarea caracteristică a parametrului geotehnic este valoarea parametrului geotehnic stabilită ca o estimare prudentă a valorii care influențează apariția stării limită în structura geotehnică sau în structurile care conlucrează cu acestea.

Valoarea caracteristică inferioară/ superioară este valoarea caracteristică obținută la estimarea mediei când valorile inferioare/ superioare sunt mai nefavorabile pentru apariția stării limită.

Valoarea caracteristică locală este valoarea caracteristică obținută ca o estimare prudentă, de regulă, a celei mai scăzute valori din volumul de teren care guvernează apariția stării limită în structura geotehnică sau în părți din aceasta.

Normele SR EN 1997-1: 2004 și NP 122-2010 prevăd necesitatea stabilirii unor valori caracteristice superioare și inferioare care să conducă la situația cea mai defavorabilă în modelul pe baza căruia se efectuează calculele geotehnice.

Valoarea caracteristică a unui parametru geotehnic este o estimare a valorii medii deduse pe baza rezultatelor obținute prin încercări efectuate în situ sau în laborator. Estimarea valorii caracteristice a elementului geologic se face prin calcul statistic, iar nivelul de încredere în care se încadrează valoarea medie cu o probabilitate dată este considerat valoarea caracteristică. SR EN 1997-1: 2004 propune ca valoarea caracteristică să fie determinată astfel încât valoarea cea mai defavorabilă a parametrului geotehnic care determină apariția stării limită considerate să nu depășească 5%.

Tabulul 1. Valori recomandate ale coeficientului de variație (sursa: Stanciu A. et al., 2016)

Parametrul geotehnic	Coeficientul de variație cunoscut
Greutatea volumică	0, 05
Unghiul de frecare internă în stare drenată	0, 10
Indicele de consistență Indicele porilor Gradul de îndesare	0, 15
Indicele de plasticitate Modulul de deformație liniară Modulul de deformație în edometru	0, 30
Coeziunea drenată și nedrenată	0, 40

4. Metode de teren și metode de laborator

Cercetările au fost efectuate pe probe prelevate atât în faza lucrărilor de exploatare (determinări efectuate în laborator), cât și în etapa de umplutură în terasamente, după aprobarea materialului de umplutură (determinări efectuate atât pe teren, cât și în laborator).

Înainte de a se aproba materialul de umplutură din groapa de împrumut Hădăreni Deal, s-au efectuat foraje din care s-au prelevat probe pentru efectuarea de determinări și pentru a clasifica materialul.

Determinările se efectuează după STAS-uri, normative și caietul de sarcini aferent lucrării în curs. Pentru studiul complet al unui pământ este nevoie de 4 zile de lucru în laborator.

4.1. Metode de laborator

Ținând cont de observațiile de la fața locului, și anume faptul că aceste roci se încadrează în clasa pământurilor coezive, metodele prezentate în continuare vor face referire doar la acest tip de roci.

Determinarea umidității – STAS 1913/1 – 82

Prin umiditate se înțelege masa de apă pierdută de o probă de pământ raportată la masa uscată a acestuia, prin uscare la 105±2°C în etuvă termoreglabilă, până la masă constantă, rezultatul fiind exprimat în procente.

Determinarea limitelor de plasticitate – STAS 1913/4 – 86, STAS 3950 – 81

Limitele de plasticitate se aplică pământurilor alcătuite din particule cu dimensiuni mai mici de 2mm și care conțin materii organice până la 5% din masă în stare uscată. Limita inferioară de plasticitate (w_p) este umiditatea care corespunde trecerii pământului din stare tare în stare plastică. Se determină prin metoda cilindrilor de pământ. Limita superioară de plasticitate (w_L) este umiditatea care corespunde trecerii pământului din stare plastică în stare curgătoare. Se determină prin metoda cu cupa.

Determinarea umflării libere – STAS 1913/12 – 88

Metoda constă în determinarea volumului sedimentului rezultat prin depunerea în apă distilată a unui pământ uscat și mojarat în prealabil, cu volum inițial de 10cm³.

Determinarea conținutului de materii organice – STAS 7107/1 – 76

Metoda constă în dizolvarea humusului din proba de pământ într-o soluție de hidroxid de sodiu, identificându-se prezența humusului.

Determinarea granulozității – STAS 1913/5 – 85; SR EN 14688/2-2005

Pentru pământurile cu limite întinse de granulozitate se folosește metoda combinată (cernere și sedimentare).

Determinarea caracteristicilor de compactare – Încercarea proctor – STAS 1913/13 – 83

Caracteristicile de compactare sunt umiditățile optime de compactare și densitățile în stare uscată, maxime ale pământului pentru încercările efectuate în domeniile de umiditate umed și uscat. Caracteristicile de compactare se stabilesc pentru un anumit lucru mecanic de compactare (L).

4.2. Metode de teren

După exploatarea materialului de umplutură, acesta este pus în lucru pe un sector din cadrul lucrării. Deoarece materialul cu care se lucrează este o argilă, aceasta se îmbunătățește cu lianți hidraulici după un studiu de rețete cu diferite dozaje de liant (minim 5). Așadar, în ordinea efectuării încercărilor pe teren etapele sunt următoarele: determinarea umidității, verificarea cantității de liant, determinarea gradului de fărâmițare, determinarea caracteristicilor de compactare, determinarea gradului de compactare, determinarea capacității portante – pârghia Benkelman.

Verificarea cantității de liant – AND 530 – 2012

Verificarea respectării dozajului de liant se face prin așternerea unei folii de plastic cu o suprafață de 1m² înainte de trecerea utilajului de împrăștiere și cântărirea cantității de liant depusă după trecerea utilajului de împrăștiere.

Determinarea gradului de fărâmițare – STAS 10473/2 – 86

Gradul de fărâmițare este reprezentat de cantitatea de amestec care trece prin ciurul cu ochiuri de 5mm.

Determinarea gradului de compactare – STAS 1913 /15 – 75 AND 530 – 2012

Metoda determină densitatea pământului pe teren. Metoda folosită este cea a determinării volumului cu apă și cu folie de material plastic.

Determinarea capacității portante – pârghia Benkelman – CD 31 / 2002 , AND 530 – 2012

Metoda constă în măsurarea față de un sistem de referință deplasarea pe verticală a suprafeței complexului rutier, deformată sub solicitarea roților duble ale osiei din spate a vehiculului de măsurare, după îndepărtarea acestuia. Pârghia basculantă, componenta principală a deflectometrului cu pârghie, permite transmiterea deplasării verticale a vârfului de contact amplasat între roțile duble, la celălalt capăt al pârghiei, unde aceasta este citită cu ajutorul unui microcomparator.

5. Rezultate

În funcție de existența forței permanente superficiale de atracție (coeziunea) între fragmentele solide constituente, pământurile se clasifică în pământuri necoezive și pământuri coezive. Pământurile coezive se clasifică în funcție de indicele de plasticitate și granulozitate, conform STAS 1243 – 83. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243 – 83 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date de STAS 2914 – 84.

Primul foraj s-a efectuat la adâncimea de 4.5m, al doilea la 4.5m, al treilea la 3m și al patrulea la 4m.

După clasificarea tipului de pământ din cele 4 foraje (Figura 3), s-a ajuns la concluzia că tipul de pământ din groapa de împrumut de împrumut Hădăreni Deal (Figura 4) este o argilă - simbol 4d. Pentru pământurile argiloase se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor pe o grosime de minim 15 cm (conform AND 530 – 2012). Calitatea materialului fiind una rea, s-a decis îmbunătățirea acestuia cu liant hidraulic, și anume Dorosol C30, pentru a-i scădea umiditatea și a-i îmbunătăți caracteristicile de compactare. Așadar, după aprobarea acestuia ca material de umplutură în corpul rambleelor și după un studiu în laborator cu diferite dozaje de liant pentru alegerea celui optim, a urmat punerea acestuia în operă.

Determinare	Valori obținute			Specificații tehnice		Metoda de încercare
				Valori	Conform	
Umăditate	W =	22,74	%			STAS 1913/1-1982
Limite de plasticitate	Wp =	19,12	%			STAS 1913/4-1989
	WL =	57,55	%			
	Ip =	38,43	-	> 35%		
Umflare liberă	UL =	123	%	> 70%		STAS 1913/12-1988
Conținut de materii organice	Incoloră	0 ... 1	%	< 5%	Caiet de sarcini	STAS 7101/1-1976
Granulozitate	Argilă =	30,2	%			STAS 1913/5-1985
	Praf =	63,0	%			SR EN 14688/2-2005
	Nisip =	6,8	%			
	Pietriș =	0,0	%			
Caracteristici Proctor	Wopt. =	21,45	%			STAS 1913/13-1983
	pd max =	1,633	g/cm ³			

Determinare	Valori obținute			Specificații tehnice		Metoda de încercare
				Valori	Conform	
Umăditate	W =	20,61	%			STAS 1913/1-1982
Limite de plasticitate	Wp =	18,51	%			STAS 1913/4-1989
	WL =	55,28	%			
	Ip =	36,77	-	> 35%		
Umflare liberă	UL =	103	%	> 70%		STAS 1913/12-1988
Conținut de materii organice	Incoloră	0 ... 1	%	< 5%	Caiet de sarcini	STAS 7101/1-1976
Granulozitate	Argilă =	28,9	%			STAS 1913/5-1985
	Praf =	63,5	%			SR EN 14688/2-2005
	Nisip =	7,6	%			
	Pietriș =	0,0	%			
Caracteristici Proctor	Wopt. =	20,63	%			STAS 1913/13-1983
	pd max =	1,653	g/cm ³			

Determinare	Valori obținute			Specificații tehnice		Metoda de încercare
				Valori	Conform	
Umăditate	W =	21,94	%			STAS 1913/1-1982
Limite de plasticitate	Wp =	19,56	%			STAS 1913/4-1989
	WL =	57,71	%			
	Ip =	38,15	-	> 35%		
Umflare liberă	UL =	123	%	> 70%		STAS 1913/12-1988
Conținut de materii organice	Incoloră	0 ... 1	%	< 5%	Caiet de sarcini	STAS 7101/1-1976
Granulozitate	Argilă =	31,4	%			STAS 1913/5-1985
	Praf =	60,0	%			SR EN 14688/2-2005
	Nisip =	8,7	%			
	Pietriș =	0,0	%			
Caracteristici Proctor	Wopt. =	21,57	%			STAS 1913/13-1983
	pd max =	1,627	g/cm ³			

Determinare	Valori obținute			Specificații tehnice		Metoda de încercare
				Valori	Conform	
Umăditate	W =	21,61	%			STAS 1913/1-1982
Limite de plasticitate	Wp =	18,89	%			STAS 1913/4-1989
	WL =	56,41	%			
	Ip =	37,52	-	> 35%		
Umflare liberă	UL =	110	%	> 70%		STAS 1913/12-1988
Conținut de materii organice	Incoloră	0 ... 1	%	< 5%	Caiet de sarcini	STAS 7101/1-1976
Granulozitate	Argilă =	29,2	%			STAS 1913/5-1985
	Praf =	65,8	%			SR EN 14688/2-2005
	Nisip =	5,0	%			
	Pietriș =	0,0	%			
Caracteristici Proctor	Wopt. =	20,70	%			STAS 1913/13-1983
	pd max =	1,641	g/cm ³			

Fig. 3. Rezultatele analizelor din cele 4 foraje conform determinărilor de laborator efectuate



Fig. 4. Sector de drum executat cu material din groapa de împrumut Hădăreni Deal

6. Concluzii

Groapa de împrumut Hădăreni Deal este un complex de roci coezive, anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet. Prin pământ se înțelege acumularea de particule solide minerale, produse prin dezagregare fizică sau chimică a rocilor, care pot conține sau nu materii organice.

S-a ajuns la această concluzie deoarece toate probele analizate în laborator îndeplinesc aceleași condiții, conform STAS 2914 – 84, fiecare dintre ele fiind încadrată ca pământ 4d (Tabelul 2). Deoarece pământurile din această groapă de împrumut au o calitate rea ca material pentru terasamente, conform AND 530 – 2012, pentru a putea fi folosite în corpul rambleelor, este necesară stabilizarea lor pe o grosime de minim 15cm. Deși conform standardelor, aceste roci au fost declarate ca fiind de calitate inferioară pentru utilizarea lor în umplutură, tot acestea vin și cu soluții pentru îmbunătățirea calității lor.

Pentru stabilizare, s-a efectuat un studiu în laborator pentru a găsi dozajul optim de liant pentru ca aceste roci să ajungă la caracteristici optime. Pentru determinarea compoziției optime, studiul a avut în vedere confecționarea de epruvete pentru determinarea rezistenței la compresiune la 7 și 28 zile, stabilitatea la apă (scăderea rezistenței la compresiune, umflarea volumică și absorbția de apă) și pierderea de masă prin saturare-uscare și îngheț-dezghet. Studiul a presupus folosirea a 5 dozaje de liant, cantitatea optimă pentru rocile din groapa de împrumut Hădăreni Deal ajungând să fie cel de 3%.

Tabelul 2. Caracterizarea tipului de pământ din cele 4 foraje.

Specificații tehnice STAS 2914 tabel 1	I_p >35	W_L >50	U_L >70	Humus <5	Caracterizare pământ	Simbol	Calitate material pt. terasamente
Foraj 1	38,43	57,55	123	0-1%	Pământ coeziv anorganic, cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț - dezghet	4d	Rea
Foraj 2	36,77	55,28	103	0-1%			
Foraj 3	38,15	57,71	123	0-1%			
Foraj 4	37,52	56,41	110	0-1%			

Determinarea umidității pământurilor este importantă pentru stabilirea relației dintre modul în care acesta se comportă sub influența construcțiilor din amplasament și proprietățile lui, consistența pământurilor argiloase depinzând în mod direct de umiditatea acestora în stare naturală.

Determinarea limitelor de plasticitate oferă informații despre influența conținutului de apă asupra proprietăților geotehnice ale pământurilor. Cunoașterea acestor limite, pe lângă faptul că servesc la identificarea și clasificarea pământului, oferă informații calitative și cantitative la comportarea sub încărcări ale pământurilor coezive.

Determinarea umflării libere are scopul de a identifica și caracteriza pământurile cu umflări și contracții mari, dar și estimarea cantitativă a potențialului de umflare în stare naturală în cazul terenului de fundare, dar și ca material de umplutură, compactat.

Conținutul de materii organice este important pentru identificarea unor pământuri cu conținut de materii organice peste 5%, cum ar fi: mълuri, nămoluri, pământuri turboase, turbă, toate acestea fiind pământuri care rețin cantități mari de apă, cu limite de curgere mari.

Analiza granulometrică a pământurilor ajută la identificarea și clasificarea unui pământ. Cunoașterea dimensiunii și formei particulelor din componența unui pământ este un indicator calitativ pentru comportarea sub încărcări a acestuia.

Pământurile sunt puse în operă în corpul rambleelor, ca material de construcție, prin compactare, astfel reducându-se volumul de goluri, deci și o reducere a compresibilității acestuia compactat. Această compactare determină o densitate mai crescută a pământurilor, crescându-le rezistența și reducându-le permeabilitatea. Astfel, prin

compactare, proprietățile pământurilor sunt îmbunătățite. Pentru stabilirea caracteristicilor de compactare a unui pământ se realizează încercarea Proctor.

Pentru primul foraj, conform nomogramei Casagrande din Figura 5, tipul de pământ analizat este un 4d. Iar conform analizei granulometrice și a indicelui de plasticitate conform STAS 1243 – 83 pământul este o argilă. Pentru determinarea celorlalte tipuri de pământ din celelalte 3 foraje s-au aplicat aceleași principii și s-a ajuns la aceleași concluzii.

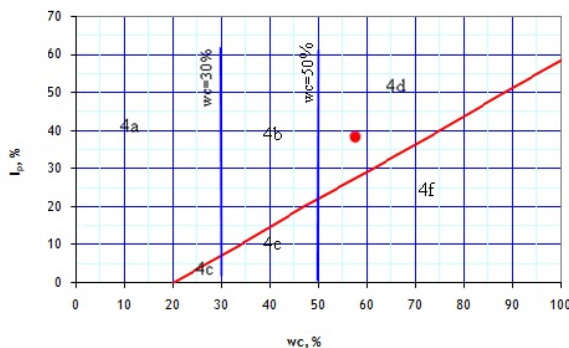


Fig. 5. Nomograma Casagrande pentru forajul 1

Aceste pământuri argiloase sunt pământuri cu umflări și contracții mari, denumite și pământuri contractile, expansive, mai mult sau mai puțin active, care au proprietatea de a-și modifica volumul atunci când variază umiditatea lor. Toate pământurile argiloase active sunt potențial capabile de umflări și contracții la variațiile de temperatură. Această capacitate de umflare-contracție se manifestă însă numai atunci când condițiile locale prilejuiesc manifestarea activă a potențialului de umflare-contracție a pământului.

Din punct de vedere geologic, aceste pământuri sunt formațiuni de zonă temperată, constituite din depozite glaciare, lacustre și marine vechi, de natură marno-calcaroasă, decalcificate prin spălare și îmbogățite în coloizi.

Toate probele analizate din aceste foraje întrunesc aceleași proprietăți, groapa de împrumut Hădăreni Deal fiind un complex de roci coezive, anorganice, cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet. Este o groapă de împrumut alcătuită în întregime din argile care, pentru folosirea lor în corpul terasamentelor, necesită o îmbunătățire.

Bibliografie

1. Ciupagea D. et al., (1970): *Geologia Depresiunii Transilvaniei*, Editura Academiei RSR, București;
2. Filipescu S., (2011): *Cenozoic lithostratigraphic units in Transylvania*. În: Bucur I. & Săsăran E. (eds.) – *Calcareous algae from Romanian Carpathians. Field trip Guidebook*, Presa Universitară Clujeană, p.37-48;
3. Krézsek C., Bally A.W., (2006): *The Transylvanian Basin (Romania) and its relation to the Carpathian fold and thrust belt: Insights in gravitational salt tectonics*, Marine and Petroleum Geology, v. 23/4, 405-442;
4. Manea S. et al., (2003): *Mecanica pământurilor. Elemente de teorie. Încercări de laborator. Exerciții*, Editura Conpress, București;
5. Manoliu I., (1982): *Încercarea pământurilor și rocilor*, Editura Tehnică, București;
6. Mârza I., Mészáros N., (1991): *The volcanic tuffs from the Transylvanian Basin*, Facultatea de Biologie, Geografie, Geologie și Mineralogie, Cluj-Napoca;
7. Mușat V., (2003): *Geotehnică*, Editura Gh.Asachi, Iași;
8. Mutihac V., (1990): *Structura geologică a teritoriului României*, Editura Tehnică, București;
9. Nicuță A., Grecu V., (2003): *Geotehnică. Îndrumător pentru lucrări de laborator*, Editura Societății Academice „Matei Teiu-Botez”, Iași;
10. Păunescu M., Maior N., (1973): *Geotehnică și fundații*, ediția a II-a, Editura Didactică și Pedagogică, București;
11. Păunescu M. et al., (1982): *Geotehnică și fundații*, Editura Didactică și Pedagogică, București;
12. Săndulescu M. et al., (1978): *Geological map of Romania*, scale 1:1,000,000. Inst. Geol. Geofiz. București;
13. Silion T. et al., (1979): *Geotehnică – Lucrări de laborator*, Institutul Politehnic Iași, Facultatea de Construcții;
14. Stanciu A., Lungu I., (2006): *Fundații, vol.I – Fizica și mecanica pământurilor*, Editura Tehnică, București;
15. Stanciu A. et al., (2016): *Fundații, vol.II – Investigarea și încercarea terenului de fundare*, Editura Tehnică, București.
16. Șuteu, G.L., (2019): *Determinarea caracteristicilor geotehnice ale rocilor din groapa de împrumut Hădăreni Deal, județul Mureș*, lucrare de licență nepublicată, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca.

STUDIUL GEOLOGIC AL DEPOZITELOR SARMAȚIENE DIN FORMAȚIUNEA DE ȘUPANU DE PE PÂRÂUL MĂNĂȘTIRII (BAZINUL COMĂNEȘTI)

Autori: Alberto-George TEODORESCU¹, Ioan-Vlăduț ANDRIESEI², Titus SPULBER³
teodorescuevents@gmail.com

Coordonator: Șef lucr.dr. **Bogdan Gabriel Rățoi**⁴

¹ Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea Geografie și Geologie, specializarea: Inginerie Geologică, anul IV;

² Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea Geografie și Geologie, specializarea: Geochimia Mediului, anul IV;

³ Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea Geografie și Geologie, specializarea: Inginerie Geologică, Absolvent;

⁴ Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea Geografie și Geologie, Departamentul de Geologie

Rezumat

Depozitele sarmațiene de pe pârâul Mănăștirii analizate în această lucrare, fac parte din Formațiunea de Șupanu din cuveta Asău a Bazinului Comănești. Coloana litologică ridicată pe pârâul Mănăștirii în cadrul Formațiunii de Șupanu este alcătuită predominant din depozite fine heterolitice cum sunt: argile cărbunoase, siltite cenușii, argile nisipoase și uneori nisipuri de la fine la grosiere. Faciesurile sedimentare predominante identificate sunt: argile cu laminație orizontală, nisipuri fine cu laminație oblică simetrică, nisipuri de la fine la grosiere cu stratificație oblică concoidă, nisipuri de la fine la grosiere cu stratificație plan – paralelă și nisipuri fine cu laminații cărbunoase. În cadrul depozitelor heterolitice semnalăm pentru prima dată seminte fosile de *Stratiotes* sp. și carofite.

Cuvinte cheie:

sarmațian, stratigrafie, Comănești, Stratiotes;

1. Introducere

Lucrarea își propune să studieze geologia depozitelor de pe pârâul Mănăștirii din punct de vedere sedimentologic și paleontologic în Formațiunea de Șupanu din Bazinul Comănești.

Bazinul carbonifer Comănești este reprezentativ ariei depresionare, fiind identificat în literatura de specialitate ca Depresiunea Dărmănești, argumentul principal evocat fiind o neconcordanță dintre limitele bazinului neogen și depresiunea propriu-zisă, alături de criteriile precum factorul morofologic și rațiuni economico-geografice.



Fig. 1. Vedere satelitară asupra pârâului Mănăștirii (sursă: <https://www.google.com/maps/>)

Situat în apropierea DJ123 (aproximativ 600 m) și la 1 km de rafinăria Dărmănești, pârâul Mănăștirii reprezintă unul dintre punctele de interes atunci când discutăm despre geologia bazinului Comănești (fig.1).

Depresiunea Dărmănești este localizată la altitudinea de 400 m, pe cursul mijlociu al Trotușului. Formele de relief predominante sunt: la nord Munții Tarcăului, la vest Munții Cucului și Nemirei, iar la est Masivul Berzunț. Depresiunea are orientarea pe direcția NNW-SSE, cu lungimea de 25 km și lățimea medie 14 km. Maximul este atins în zona de confluență a râului Uz cu râul Trotuș, reprezentând aproximativ 17 km.

Depozitele geologice de pe pârâul Mănăstirii fac parte din Formațiunea de Șupanu, din cuveta Asău a Bazinului Comănești.

2. Geologia zonei studiate

Sedimentarul sarmato-meoțian al Bazinului Comănești este dispus transgresiv și discordant pe o zonă afundată a flișului, aparținând moldavidelor externe, respectiv Pânzei de Tarcău și Pânzei de Vrancea. Eroziunea post-neostirică, combinată cu deformările survenite în etapa sin-sedimentară și post-meoțică, a determinat structura fundamentului, caracterizat de structuri de sub-bazine, cunoscute sub numele de cuvete. Prima separare a acestor cuvete a fost făcută de către Popescu-Voitești și Protopopescu (1923), iar ulterior toate lucrările miniere și forajele au confirmat că aceste cuvete sunt localizate de la vest la est, dispuse astfel: Lapoș, Asău, Lăloaia-Galeon, Sălătruc, Leorda-Văsiești-Dărmănești, Larga și Poalele Tașbugei.

Cuveta Asău - situată la est de cuveta Lapoș și este delimitată la N, NW și W de masivul Lăloaia, dealurile Bogma Mare și Bogma Mică, iar spre est de dealurile Țigla Mare și Țigla Mică, acestea din urmă separând-o de cuveta Lăloaia-Galeon. Este străbătută de pârâul Șupanu care o împarte în două sectoare, unul nordic, respectiv sudic, păstrând caracteristicile cuvetei Lapoș (Grasu et al., 2004).

În Bazinul Comănești depozitele sunt de vârstă sarmato-meoțiană, iar în cadrul Sarmatianului s-au separat două unități litostratigrafice și anume Formațiunea de Doftena (Basarabian inferior) și Formațiunea de Șupanu (Basarabian superior-Chersonian). În literatura de specialitate, această unitate litostratigrafică este cunoscută ca Formațiunea productivă sau orizontul de cărbuni (Grasu et al., 2004). După Micu et al. (1981), grosimea Formațiunii de Șupanu pentru cuvetele marginale Asău și Lapoș ajungând la 250 de metri.

Din punct de vedere tectonic, Mațenco (2000) consideră dezvoltarea bazinului Comănești ca bazin de tip *piggy-back*, ce a suferit în timpul Sarmatianului superior – Meoțian o subsidență pe faliile *strike-slip* normale cu un trend nord –sud. Grasu et al., 2004 consideră Bazinul Comănești o arie reziduală de sedimentar acumulat în *depozona wedge-top* a sistemului bazinelor de foreland ale Carpaților Orientali

3. Rezultate și discuții

Metodologia de cercetare a inclus atât analiza faciesurilor sedimentare, cât și colectarea de sediment argilos pentru analiza lui în laboratorul de paleontologie.

În cadrul depozitelor ce află pe pârâul Mănăstirii s-au identificat o serie de faciesuri sedimentare (fig.2) cum sunt:

- Argile laminate cu impresiuni foliare și semințe de *Stratiotes*;
- Nisipuri fine cu lamine cărbunoase;
- Nisipuri fine cu lăminație oblică asimetrică.;
- Nisipuri fine cu stratificație oblică concoidă;
- Nisipuri fine la medii cu stratificație plan paralelă.

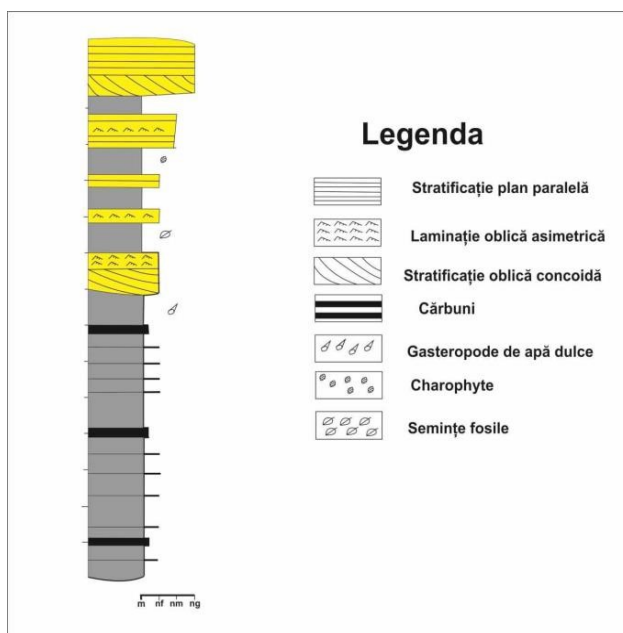


Fig. 2. Coloana litostratigrafică de pe pârâul Mănăstirii

În cazul depozitelor geologice de pe pârâul Mănăstirii, unitățile nisipoase cu structuri sedimentare pot fi încadrate albiilor nisipoase fluviale. Lipsa moluștelor marine, prezența impresiunilor foliare, al semințelor și a moluștelor de apă dulce confirmă prezența câmpiei costiere.

Sistematică paleontologică

Regnul Plantae
Filum Spermatophyta
Clasa Magnoliopsida
Ordinul Alismatales
Familia Hydrocharitaceae
Genul Stratiotes LINNAEUS, 1753
Stratiotes sp.

Descriere. Semințele de *Stratiotes* sunt alungite, înguste, frecvent curbate la bază. Sunt ușor de determinat deoarece prezintă în partea dorsală carunculul, în care se găsește rafa (fig.3). În unele cazuri, rafa traversează toată lungimea caruncului și se termină aproape de baza seminței. Partea ventrală prezintă tegumentul seminal care este penetrat de o micropilă. Suprafața externă a seminței este caracterizată de o creștere longitudinală care poate varia ca mărime și formă.

Discuții Genul *Stratiotes* este un angiosperm acvatic, de apă dulce. Face parte din familia monocotiledonate *Hydrocharitaceae*. Această plantă este unică deoarece în decursul toamnei se scufundă, iar în perioada verii plutește la suprafața apei. În general, se găsește în ape puțin adânci (2-5 metri), bogate în nutrienți.

Din punct de vedere spațial, fosilele de *Stratiotes* au fost găsite doar în zona Europei. Acestea apar din Paleocen până la limita cu Eocenul (Bone, 1986). Chandler (1923) a studiat și descris nouă specii de fosile de *Stratiotes*. Acesta susține ipoteza unei singure linii evolutive de la *Stratiotes headonensis* la *Stratiotes aloides*. Holý și Bůžek (1965) au reevaluat evoluția acestui gen. Ei au constatat două tendințe generale în interiorul genului: prima este o creștere în dimensiune a indivizilor pe decursul timpului, iar a doua o schimbare de formă de la un contur sferic, la fosilele cele mai vechi, la unul alungit, în la fosilele mai recente. Alte consemnări ale evoluției acestui gen au fost găsite studiile realizate de Mai (1985), ce arată mai multe ramuri de dezvoltare, cu diversificare rapidă, urmate de pierderea mai multor încregături, rămânând o singură specie până în prezent. Fiecare populație studiată prezintă o distribuție normală, indicând că nu au existat concomitent două sau mai multe specii. *Stratiotes* a fost și este, în prezent găsit, doar pe teritoriul Europei, fapt ce demonstrează lipsa abilității de a transmite semințele pe distanțe mari. În zilele noastre există doar o singură specie de *Stratiotes*, comparativ cu alte plante cu ecologie similară, precum *Potamogeton*. Mai multe specii de *Potamogeton* pot apărea împreună în aceeași zonă, uneori chiar în același corp de apă. Speciile de *Stratiotes* actuale produc puține semințe. Atât semințele fosile din Pleistocen cât și cele actuale sunt mai alungite și mai fine (Cook și Urmi-Konig, 1983), cu caruncule înguste, în comparație cu semințele din Neogen sau Paleogen (Chandler, 1923; Palamarev, 1979).

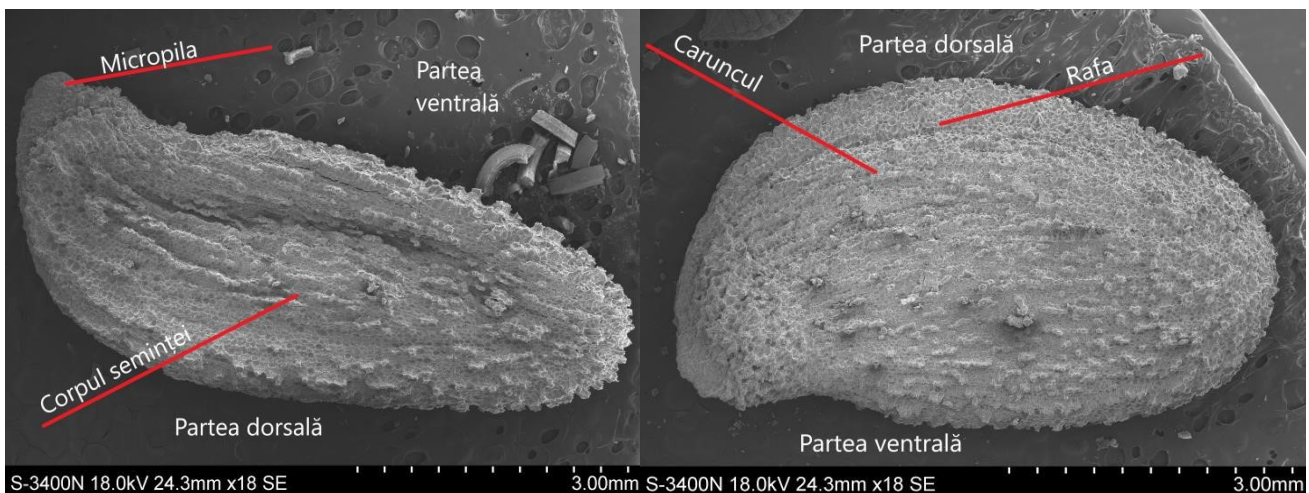


Fig. 3. Sămânță de *Stratiotes* din depozitele sarmațiene (Pârâul Mănăstirii); analiză SEM

4. Concluzii

Depozitele sarmațiene de pe Pârâul Mănăstirii s-au acumulat într-o câmpie costieră brăzdată uneori de o serie de canale fluviale nisipoase. În cadrul depozitelor argiloase semnalăm pentru prima dată semințe aparținând acestui gen *Stratiotes* în cadrul depozitelor din Formațiunea de Șupanu.

Bibliografie

1. Bone D.A., (1986) - *The stratigraphy of the Reading Beds (Palaeocene)*, at Felpham, West Sussex: Tertiary Research.
2. Chandler M.E.J., (1923) - *Geological history of the genus Stratiotes*. Quarterly Journal of the Geological Society of London.
3. Cook C.D.K., Umri – König K., (1983), *A revision of the genus Stratiotes (Hydrocharitaceae)*: Aquatic Botany, v. 16, p. 213–249.
4. Grasu C., Miclăuș C., Scutaru C., Șaramet M., Boboș I., (2004) - *Geologia Bazinului Comănești*, Editura Tehnică, București.
5. Holy și Buze C., (1965), *Seeds Stratiotes L. (Hydrocharitaceae) in the Tertiary of Czechoslovakia*. Sbornik Geologicky Ved Palaeontologie.
6. Mai D. H., (1985), *Entwicklung der Wasser- und Sumpfpflanzen-Gesellschaften. Europas von der Kreide bis in Quarta'r*; Flora Jena, v. 176, p. 449–511.
7. Mațenco L., Bertotti G., (2000), *Tertiary tectonic evolution of the external East Carpathians (Romania)*, Tectonophysics 316, 255–286
8. Micu M., Țicleanu N., Andreescu I., Moisescu V., Jipa D., Popescu A., Rădan S., Amghel S., Stancu J., Vanghelie I., Vlad C., Bratosin I., (1981), *Studiul geologic complex și elaborarea hărții litologice a formațiunilor purtătoare de cărbuni din Bazinul Comănești*, Rap. Geol., Arh. Inst. Geol. și Geofiz., București
9. Palamarev E.H., (1979), *Die Gattung Stratiotes L. in der Tertiärflora Bulgariens und ihre Entwicklungsgeschichte in Eurasien*: Phytology, v. 12, p. 3–21.
10. Popescu-Voitești I., Protopopescu G., (1923), *Câteva observațiuni asupra bazinului pliocenic de la Comănești*, D.S. Inst. Geol., VI, București.

**VULNERABILITATEA PERIMETRELOR CONSTRUIBILE SITUATE PE VERSANȚI.
STUDIUL DE CAZ – VERSANTUL COPOU EST, IAȘI**

Autor: Nicoleta VLAD¹

Nicoletavlad888@gmail.com

Coordonator: Asist.univ.dr. **Florentina PASCARIU²**

¹ *Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Facultatea de Geografie si Geologie, Inginerie geologica, anul III*

² *Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Facultatea de Geografie si Geologie, Departamentul de Geologie*

Rezumat:

Alături de inundații sau mișcări seismice, alunecările de teren se află în topul dezastrelor naturale, iar consecințele apariției lor se materializează, în forma cea mai gravă, prin pierderi de vieți omenești sau prin distrugerea unor bunuri. Extinderea suprafețelor construibile pe teritoriul municipiului Iași, în mod deosebit pe areale aflate pe diferiți versanți care au fost deja modelați în condițiile unor deplasări de teren mai vechi, a dus la reactivarea unor procese de deplasare tipice perimetrelor aflate în pantă. Acesta a reprezentat un motiv în plus pentru a aborda tema propusă.

Prezentul studiu vizează investigarea principalelor puncte vulnerabile la alunecare, situate pe versantul Copou Est, Iași. Acest perimetru a suferit în timp o multitudine de deplasări (Macarovici, 1942 și Băcăuanul, 1970), fenomenul acesta producându-se prin cumularea mai multor factori: încărcarea terenului cu diferite construcții, funcționarea necorespunzătoare a sistemului de drenare, care a permis migrarea și infiltrarea apei în teren, modificând caracteristicile fizico-mecanice ale rocilor întâlnite în zonă, prezența apei sub diferite forme în stare natură (pluvială, freatică), pantă de peste 20 %. În acest context, actuala cercetare s-a axat pe urmărirea în teren a degradărilor care apar la nivelul construcțiilor situate în perimetrul Copou Est, incluzând și lucrările de ranforsare, de drenaj efectuate tocmai pentru a ține sub control fenomenul de alunecare. A fost cercetat gradul de degradare pe care îl prezintă drumurile aflate la partea superioară a alunecării (strada Sărărie, strada Lupului), respectiv străzile situate pe acumulatul alunecării (str. Simion Barnuțiu, Soarelui).

De asemenea, au fost studiate arealele în care apar izvoare de pantă, vegetație hidrofilă, s-a urmărit aspectul pe care îl prezintă râpa de desprindere, nivelul de colmatare a unor canale, drenuri, prezența copacilor înclinați pe acest versant. Toate aceste elemente observate în mod direct ne-au condus la concluzia conform căreia dealul Copou Est se află într-o continuă dinamică.

Cuvinte-cheie:

Alunecare de teren, vulnerabilitate, versantul Copou Est

1. Introducere

Alunecările de teren sunt fenomene complexe ce presupun deplasarea unor mase de pământ aflate în pantă, datorită umezirii acestora, sub acțiunea forțelor gravitaționale. Complexitatea acestora este dată de multitudinea de cauze care le pot provoca, modul de desfășurare al procesului, natura straturilor afectate și dezvoltarea lor în timp și spațiu. Alunecările de teren distrug vegetația, zonele exploatare agricole, avariază căi de comunicație, amenință în ultimă instanță viața oamenilor. Din acest motiv, necesitatea unor preocupări continue privind studiul lor este atestată prin efectele pe care deplasările de teren le produc.

Arealul supus studiului, versantul Copou Est, se confruntă de zeci de ani cu problema aceasta. Fiind o zonă populată și, mai mult, cu o tendință crescătoare de dezvoltare din punctul de vedere al amenajării teritoriale (se construiește continuu), acest perimetru este extrem de vulnerabil la producerea fenomenului de alunecare. Conform datelor din literatură (Pascariu et al., 2014), există o hartă cu modul de distribuție a riscului la alunecare pe care îl prezintă versantul Copou Est. O bună parte a acestui versantului indică probabilități medii și mari de producere a cedării terenului (fig. 1).

Perimetrul studiat este situat în partea de nord a municipiului Iași (România), având drept coordonate geografice paralela de 47°10' latitudine nordică și 27°35' longitudine estică. Dealul Copou reprezintă una dintre cele șapte coline pe care este amplasat municipiul Iași, făcând parte din Campia Moldovei, subunitate de relief a Podisului Moldovei. Dintre versanții ce alcatuiesc dealul Copou a fost cercetat doar versantul Copou Est (fig. 2). Relieful versantului analizat este unul de tip deluvial (Băcăuanu, 1970), prezentând multiple cicatrici lasate de alunecările mai vechi. În prezenta lucrare ne-am axat pe cercetarea porțiunii dintre Țicău și Târgușor.

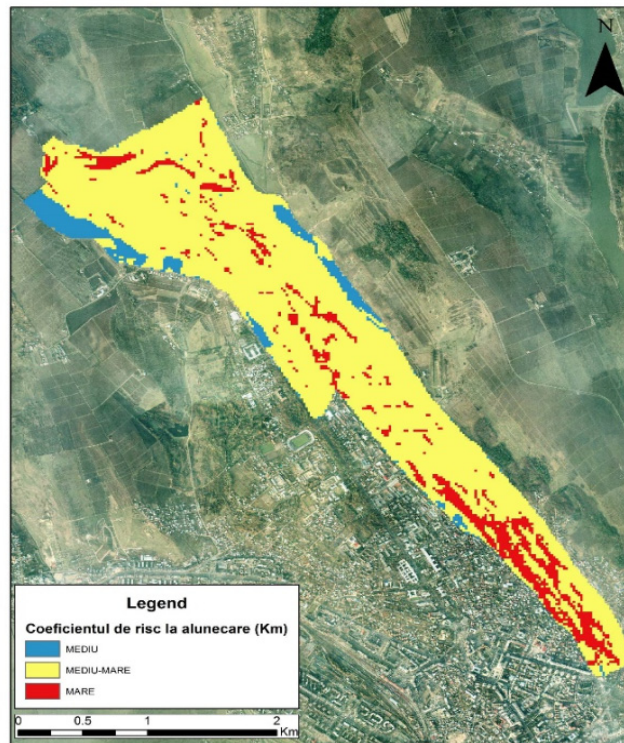


Fig. 1. Harta de risc la alunecare

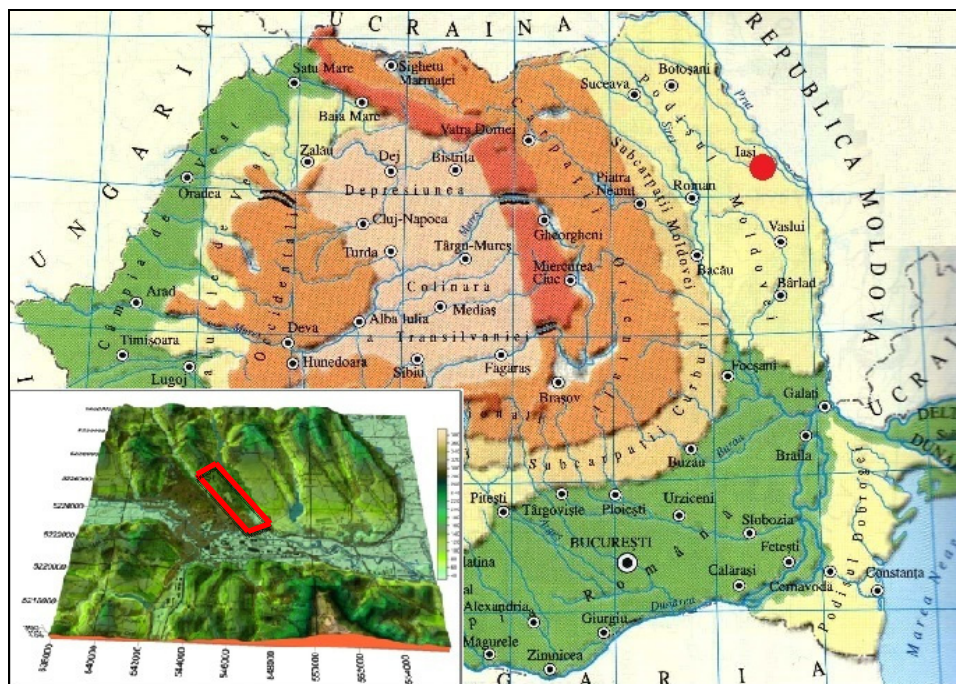


Fig. 2. Localizarea ariei de studiu (conturul rosu incadreaza versantul Copou)

Din punct de vedere geologic, Dealul Copou aparține Platformei Moldovenesti, unitate sud-vestica a Platformei Est-Europene (Ionesi et al., 2005). Depozitele care aflorau pe versantii studiatii sunt de varsta cuaternara, in baza fiind interceptate si depozite sarmatiene. Tipurile litologice dominante sunt argilele siltice (argile loessoide), cu numeroase lentile nisipoase, nisipurile si argilele marnoase.

Alegerea zonei de studiu este motivata de regasirea in acest areal a majoritatii factorilor care declanseaza alunecarea terenului: litologia, panta, nivelul freatic foarte ridicat, hidrogeologia regiunii, pozitionarea geografica pe partea nord - estica a versantului, prezenta numeroaselor constructii care exercita suprasarcini importante asupra terenului etc.

Actualul studiu s-a realizat, urmărind după un itinerar prestabilit, câteva puncte cheie care se situează pe zona roșie a hărții ce prezintă riscul la alunecare (fig. 1).

Examinarea versantului Copou Est a început din zona bojdeucii lui Creangă, din Țicău, din zona străzii Simion Bărnuțiu. Aici s-a putut observa zidul de sprijin executat din zidărie de moloane existent în capătul străzii și respectiv, un podeț cu început de tasare (fig.3).



Fig. 3. Zidul din moloane, str. Simion Bărnuțiu

În continuare, au fost urmărite punctele nevralgice la deplasări, existente pe străzile Soarelui și Armoniei, unde s-au efectuat observații asupra crăpăturilor și fisurilor de la nivelul caselor existente în zona respectivă. Locuințele examinate prezintă alterări destul de accentuate (fig. 4, a și b). Clădirile respective sunt locuite și sunt în pericol de a se deplasa odată cu versantul.



a.



b.

Fig. 4. Case ce prezintă multiple crăpături, fisuri (a. strada Soarelui; b. strada Armoniei)

Traseul a continuat până pe strada Poligon. Pe parcursul acestui traseu, am întâlnit diferite situații care reliefează existența unor multiple zone de minimă rezistență, aflate într-un echilibru șubred zone de băltire, vegetație hidrofilă, șanțuri produse de ploile torențiale. Pe de altă parte, la capătul acestui circuit, pe strada Poligon, am examinat atent lucrările de consolidare, care nu sunt întreținute corect, astfel încât acestea s-au degradat (Fig. 5). Zonele de legătură dintre ranforți sunt deplasate spre direcția de deplasare a versantului sau sunt crăpate.



Fig. 5. *Lucrări de ranforsare realizate în anii '70, pe strada Poligon*

2. Rezultate si discuții

Conform observațiilor directe efectuate în perimetrul versantului Copou Est, au putut fi înregistrate mai multe aspecte. Pe toată suprafața cercetată, începând cu zona unde este situată bojdeuca lui Creangă (strada Simion Barnuțiu) și până pe strada Poligon s-au consemnat următoarele probleme:

- lucrările de stabilizare s-au degradat în timp, unele dintre acestea suferind o împingere la partea bazală. De exemplu, zidul de sprijin din moloane (piatră) – intersecția Sărărie cu Simion Barnuțiu (fig. 4) prezintă multiple degradări. Aceste avarieri constau în prezența unor fisuri ce indică existența unei presiuni active ridicate a terenului aflat în spatele structurii. De asemenea, drenurile realizate pentru scurgerea apei sunt colmatate în cea mai mare parte. Menționăm că la partea superioară a acestei sprijiniri se află o casă locuită.
- vegetația forestieră este redusă și, mai mult, îndepărtată prin defrișarea unor porțiuni pentru ridicarea diferitelor edificii. Acest lucru a dus la descărcarea pe arealele respective a terenului, infiltrarea apei meteorice în golurile fostelor rădăcini care au intrat după o anumită perioadă în putrefacție.
- canalizările sunt defectuos realizate sau sunt colmatate cu material argilos, adunat de la ploile abundente;
- ridicarea nivelului freatic (cu orientare generală nord-sud) s-a produs pe fondul încărcării excesive a terenului cu diferite construcții, la care se adaugă exploatarea defectuoasă a terenurilor (fie prin irigarea terenurilor agricole, fie prin scurgerea apelor menajere direct pe versant). Freaticul în această zonă, conform literaturii de specialitate (Bacăuanu, 1970) a avut mereu aici un debit foarte mare, contribuind la suprasaturarea argilelor din substrat și implicit la creșterea greutateii masivului de roci.
- supraîncărcarea terenului cu diferite construcții (fig. 6). Este de menționat faptul că unele construcții nu au respectat normele de proiectare aflate în vigoare, depășind în primul rând regimul de înălțime pentru terenuri aflate pe pante periculoase.
- apele de suprafață (pârâul Calcaina) (fig. 7) exercită o acțiune de eroziune permanentă a bazei versantului Copou. Fenomenul conduce la micșorarea forțelor de rezistență a masivului de rocă, fapt ce determină reducerea stabilității versantului până în faza echilibrului limită la care are loc declanșarea alunecării.



Fig. 6. *Zona construită/în construcție din perimetrul Țicău*



Fig. 7. Pârâul Calcaina

Pe fruntea alunecării, strada Sărărie, multe porțiuni de drum sunt tasate sau prezintă crăpături, iar unele case sunt fisurate.

Constatăm faptul că fenomenul de alunecare e departe de a fi stopat sau înlăturat, existând un risc maxim de dinamizare a versantului Copou Est, cu precădere pe arealul supus cercetărilor actuale. Din acest motiv, considerăm a fi absolut necesară luarea unor măsuri urgente de stopare a procesului de extindere a construcțiilor, cel puțin pe zonele care prezintă risc major la alunecare și monitorizarea zilnică, cu măsurători specifice, a fenomenului de deplasare mai ales în perioadele ploioase. Pornind de la informațiile culese din teren, pentru prezentul studiu s-a realizat o hartă ce reprezintă punctele extrem de vulnerabile la deplasări, din perimetrul investigat (fig. 8).

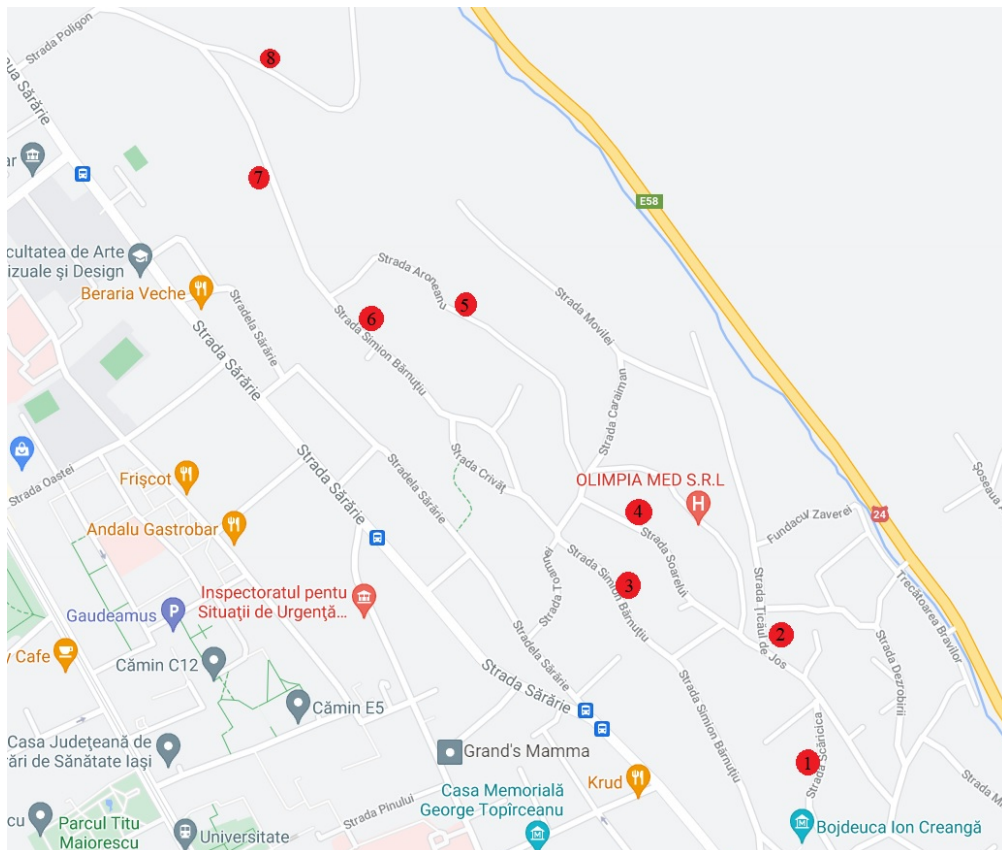


Fig. 8. Punctele extrem de vulnerabile la alunecare, din perimetrul Copou Est

Pe această hartă au fost indicate locurile cu cel mai ridicat grad de degradare, observabil în mod direct (case, lucrări de drenaj, lucrări de ranforsare, porțiuni de teren, porțiuni de vegetație, fâgașe produse de apele torențiale, copaci îngenunchiați).

3. Concluzii

Prezentul studiu, realizat în perimetrul dealului Copou Est, reliefează următoarele aspecte importante:

- Versantul prezintă toate condițiile favorabile producerii unor noi alunecări de teren: pantă, încărcări suplimentare, substrat geologic nefavorabil, freatic la suprafața și abundent, ape de suprafață cu acțiune erozivă, așezarea construcțiilor pe masă alunecătoare a precedentelor deplasări.

- Perimetrul investigat etalează o serie de puncte extrem de vulnerabile la alunecare, demonstrate prin existența în acest areal a unor case ce prezintă crăpături multiple sau sunt deplasate spre direcția de curgere a alunecării, terenul este supraîncărcat de construcțiile deja existente, la care se adaugă și cele aflate în construcție, șanțurile formate de apele pluviale abundente, canalele colmatate ce nu drenează corect apa, lucrări de ranforsare deplasate sau crăpate, lucrări de drenaj deplasate, zone defrișate.

Conform celor vizualizate în teren, considerăm că versantul Copou Est trebuie atent monitorizat și, mai mult, ar fi necesară interzicerea realizării unor noi construcții, în special cele care depășesc un anumit regim de înălțime.

Bibliografie:

1. Așuencei V., Răileanu P. (2010), *Evaluarea riscului de producere a alunecărilor de teren*, Creații Universitare 2010, Iași, pag. 183-190.
2. Băcăuanu V., 1970, Alunecările de teren din partea nord – estică a Dealului Copou – Iași, *Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza” din Iași* (serie nouă), Secțiunea II, c. Geografie, Tomul XVI.
3. Florea M.N. (1979), *Alunecări de teren și taluze*, Editura Tehnică, București.
4. Florentina Pascariu, Cristina Negru, Ciprian Chelariu (2014), *Articolul Invasive vs. non-invasive methods in estimating slope stability, with application in the Copou area, Iasi, Romania*
5. Ionesi L., Ionesi Bica, Lungu Al., Roșca V., Ionesi V., 2005, *Sarmațianul mediu și superior de pe Platforma Moldovenească*, Ed. Academiei Române, Iași, pag. 1-46.
6. Macarovici N., 1942, *Observații asupra alunecărilor de teren de la Iași din primăvara anului 1942*, Extras din revista Științifică „V. Adamachi”, nr. 2-3, vol. XXVIII, pag. 185-188.
7. Răileanu P., Mușat V., Țibichi E. (2001), *Alunecări de teren. Studiu și combatere*, Editura Venus, Iași.

DOMENIUL B. INGINERIA MEDIULUI ȘI VALORIFICAREA DEȘEURILOR

EVALUAREA STĂRII ECOSISTEMELOR DIN PERIMETRUL MINIER ROȘIA MONTANĂ

Autor: Liana Oana ALICU¹
alicu.oana@yahoo.com

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

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

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

Rezumat:

Roșia Montană este una dintre cele mai vechi localități din România, cunoscută în lume atât datorită zăcămintului de aur, cât și prin vestigiile arheologice descoperite în regiune. Proiectul Roșia Montană de exploatare a aurului, menține trează în continuare atenția publicului prin argumente pro și contra aduse de părțile implicate. Problemele mineritului din prezentul studiu ne dau certitudinea că își vor găsi atât o utilitate științifică ca material documentar, cât și o utilitate didactică, consolidând materialele deja existente pe această temă și în această regiune.

Lucrarea de față aduce în fața cititorului informații privind aurul, argintul și minereuri complexe, principalele bogății ale Munților Apuseni.

Cuvinte cheie:

aur, argint, minerit, Roșia Montană, Apuseni.

1. Introducere

Mineritul este una din ramurile industriei care se ocupă cu totalitatea proceselor de extracție a minereurilor feroase sau neferoase din subteranul Pământului sau de la suprafața acesteia.

Mineritul de la Roșia Montană a fost de-a lungul timpului un factor de distrugere a mediului înconjurător prin prisma a două motive: activitatilor miniere și în urma activităților în galeriile din subteran, atunci când apele de suprafață, apele meteorice, au luat contact cu sulfurile metalice din minereu, au început să genereze ape acide de mină printr-un mecanism foarte complex de bioxidare rezultând în final scurgeri subterane de ape acide de culoare roșie foarte poluate care toate împreună s-au colectat în Valea Roșia (un pârau foarte poluat de culoare roșie, foarte acid și fără nici o formă de viață).

2. Conținutul lucrării

2.1. Relieful

În partea vestică a actualelor ținuturi Carpatice, la începutul orogenezei alpine, prin regenerarea structurilor hercinice s-a format un rift care a evoluat ca geosinclinal dând naștere structogenului Munților Apuseni (fig. 1). Geosinclinalul a evoluat contemporan cu celelalte arii labile din ținuturile Carpatice, însă separat de ele, reprezentând anumite particularități care îl deosebesc atât de geosinclinalul Carpaților Orientali cât și de cel al Carpaților Meridionali.

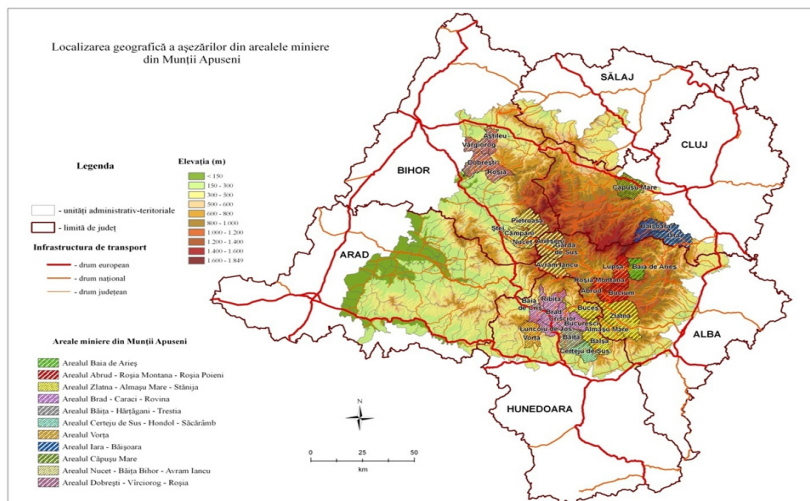


Fig. 1. Localizarea geografică a așezărilor din arealele miniere din Munții Apuseni

2.2. Clima

Culmile înalte ale Munților Apuseni au climat specific acestor altitudini, spre deosebire de versanții vestici și sudici unde se resimte puternic influența maselor de aer vestic, valoarea precipitațiilor aici menținându-se la 1400mm. Pe culmile înalte temperatura medie este de 2 grade Celsius pentru ca la poalele munților să se ridice la 8 grade Celsius în nord și nord-est și la 9 grade Celsius în vest, sud și sud-est. În ianuarie, pe înălțimi se înregistrează – 5 grade C, iar la poale –1 grad C în vest și sud-vest și – 3 grade C în nord și nord-est.

În iulie, temperatura este de 10-11 grade Celsius pe culmile înalte observându-se aceeași diferență între versanții nordici și nord-estici (17-18 grade C) și cei vestici și sudici (17 grade și peste 19 grade).

2.3. Hidrografia

Precipitațiile bogate fac din acești munți un adevărat castel de ape din care izvorăsc numeroși afluenți ai Crișurilor și parțial al Someșului și Mureșului, râuri cu un debit destul de bogat. Regimul hidrologic al acestora nu face decât să ilustreze condițiile climatice specifice ale versanților Munților Apuseni, înregistrându-se frecvente viituri iarna și o scurgere maximă primăvara (36-53%), pentru ca vara să ajungă la 20% și să scadă mult toamna (E. Iacob).

2.4. Solurile

Solurile dominante sunt cele brune și brun – gălbui de pădure, iar pe înălțimile munților Bihor și Gilău apar și soluri brune acide, soluri humico – feriifluviale; pe culmile calcaroase din zona vestică și sudică întâlnim mai ales redezine și terra rossa. Marile zăcăminte de minereuri neferoase, plaiurile netede și accesibilitatea pe care o oferă văile radiare au favorizat apariția de așezări care aici sunt situate la cea mai ridicată altitudine din Carpați – 1500m.

2.5. Vegetația

În raport cu aceste condiții climatice povârnișurile vestice și sudice ale munților Apuseni sunt îmbrăcate în făgete, coniferele întâlnindu-se numai pe culmile înalte ale Bihorului și Vlăsiei. Pajiștile alpine ocupă suprafețe reduse și sunt alcătuite în special din rogoz alpin, părușcă, țapoșică, rugină și mai rar tufișuri de jnepeni.

2.6. Fauna

Este formată din animale cosmopolite de la poale spre vârful munților aceste animale sunt: veverița, căprioara, lupul, mistrețul, vulpea, jderul, ursul. Iar dintre păsări amintim: pupăza, coțofana, ciocănitorea, cocoșul de munte, găinușa de alun și ierunca.

3. Roșia montană- Studiu de caz

Regiunea Roșia Montană face parte din regiunea morfostructurală a Munții Mureșului, în apropierea cristalinelui ce formează nucleul structural al M-ții Apuseni.

Formațiunile geologice sunt construite din sisturi cristaline, depozite jurasice, cretace, miocene și roci eruptive.

Fundamentul este format din formațiuni metamorfice care afloră în partea nordică aproape de Mușca și Baia de Arieș. Acestea sunt reprezentate prin șisturi cuarțoase cu clorid și granați, cuarțite negre cu biotit și anfiboli, gneise, anfibilite, calcare cristaline, cuarțite, filite negre. Peste fundamentul cristalin se aștern depozite sedimentare ale cretacicului inferior. Sedimentele sunt asemănătoare cu cele din Carpații Orientali fiind formate din roci de culoare închisă, negricioasă sau vineții grezionate sau argiloase, gresii și conglomerate cenușii sau gălbui, marne și calcare. În zona Roșia Montană, cel mai bine reprezentat este Cretacicul superior format din gresii micacee cenușii sau gălbui (fig. 2).



Fig. 2. Peisaj format din gresii micacee cenușii și gălbui

3.1. Cunoașterea zăcământului (Aurel Sîntimbrean)

Mineralizațiile auro- argintifere de la Roșia Montană au suscit un interes major pentru numeroși cercetători, comparativ cu alte zăcăminte din Munții Metaliferi. Studiile înteprinse priveau zăcământul auro- argintifer sub aspect structural, mineralogic, genetic, rocile eruptive și sedimentare, formațiunile geologice în cadru. Diverse lucrări au contribuit la clarificarea problemelor geologo- miniere atât de complexe rezultând o vastă literatură de specialitate de mare valoare științifică și documentară privind cunoașterea zăcământului și a regiunii.

Profesorul Muller V. Reichenstein a găsit și cercetat un fragment de rocă în muzeul din Viena amintit de V. Hauer, întocmind în anul 1789 primul referat despre Roșia Montană numind roca „unul dintre riolitele cuarțifere cele mai importante”.

Doi ani mai târziu, în 1851 profesorul V. Hauer studiază pe larg teritoriul localității Roșia Montană întocmind un studiu și o hartă geologică evidențind rocile constitutive ale perimetrului „gresii carpatice”, trahite, porfire, gresii porsivice cu conținut de aur, gresii tufacee și breccii.

Informații mai precise și cu date mai reale se găsesc în lucrarea lui Grimm din anul 1852, însoțită de o hartă geologică. El a fost funcționar minier la mina statului din Roșia Montană, având posibilitatea să cunoască mai în detaliu zăcământul. Reținem din lucrare, printre altele, date prețioase privind la zonele și corpurile minerale bogate în aur, modul în care se prezintă aurul, natura eruptivă a rocilor din Cârnic și Cetate ca fiind riolite. Pentru prima dată separă un riolit mai moale pe care minerii români îl numesc „drei”.

3.2. Trecut și prezent în istoria mineritului

Bogațiile miniere ale munților Apuseni au constituit un motiv major pentru cucerirea și ocuparea Daciei de către Imperiul Roman în perioada 106-271 d.Hr. Mândria dacilor a fost pedepsită de Împăratul Traian prin luarea unei cantități mari de aur de argint, exproprierea Pământului în folosul luptătorilor săi colonizați aici și trecerea în proprietatea statului a minelor de aur și sare.

Pe teritoriul Roșiei Montane au fost descoperite numeroase mărturii din perioada romană, care atesta o activitate remarcabilă privind așezarea, organizarea administrativă, comunitățile și sistemul de apărare, forța de muncă, populația, viața socială religioasă, valorificarea și exploatarea aurului. Cele mai multe descoperiri au apărut în perioada sec XVIII- XXI.

Între anii 1786-1855 au fost găsite minele de aur, tăblițe cerate (cărți de lemn) din care se cunoaște viața cotidiană și organizarea social-juridică a minerilor antici. Tăblițele cerate datează din anii 131-167 d. Hr și reprezintă teste de drept civil roman privind contracte de vânzare cumpărare, de împrumut cu dobândă, convenție, de acte ale colegilor, dovezi de cheltuieli și prețuri (fig. 3). Prin conținutul și destinația lor, tăblițele aparțineau minerilor, proprietarilor de mine ce activau în mineritul din Munții Metaliferi.



Fig. 3. Tăblița cerată aparținătoare minerilor

La Roșia Montana, după 1995 apar investitorii străini, acești „salvatori ai mineritului „. Perimetrul minier a fost concesionat pe o durată de 20 ani societății canadiene „Roșia Montana Gold Corporation „care a obținut la un preț derizoriu documentația cu situația zăcământului intrând în posesia celor mai detaliate date asupra acesteia. Primii pași în zona i-au făcut prin cercetarea depozitelor de steril din gura Roșia care le-au furnizat date suplimentare privind rezervele de minereu.

Proiectul minier conține întrebări și elemente contradictorii, fără să fie dat un răspuns. La începutul lucrărilor s-a lansat cu mult entuziasm ideea creării a 25000 de locuri de muncă, după câțiva ani s-a redus la 351 și recent la 550. Rezervele de minereu de la 300 mil tone au fost diminuate la 218 mîl, cu intenția de a opera o nouă recalculare. Cunoașterea cantitativă și calitativă a zăcământului este departe de a fi realizată. Viitorul zăcământul sub talpa carierelor nu se știe care va fi. După cum este gândită exploatarea perspectiva va fi sumbră. În cazul când rezultatele nu confirmă prognoza și investitorul sistează activitatea, înainte de perioada de exploatare evaluată la 17 ani (fig. 4).



Fig. 4. *Carierele de exploatare de la Cetate și Cârnic*

3.3. Conservarea mediului natural și menținerea vestigiilor arheologice în zona Roșia Montană (după Ionel Haiduc și Ștefan Răgălie)

Exploatarea la suprafață produce o degradare a mediului natural, lăsând în urmă cratere imense și masive depozite dematerial steril.

Acestea afectează în mare parte poluarea aerului, a apelor și solului din zonă, produsă de mijloacele de exploatare la suprafață și de transportul masiv cu utilaje grele.

Prin distrugerea peisajului caracteristic Munților Apuseni se anulează potențialul său turistic. O zonă poluată nu va atrage niciodată investiții turistice sau productive, pentru că produsele vor purta poluarea din zonă.

Exploziile folosite în tehnologia de decopertare prin „pușcare” prezintă riscuri a unor vibrații și unde seismice având efecte negative în vecinătatea exploatării riscând prăbușirea unor construcții și unor galerii miniere vechi. La acestea se adaugă și riscul de degradare a mediului prin posibilitatea scurgerii apelor din bazinul de decantare, a infiltrărilor în subteran și formării acidului cianhidric în timpul verii, sub influența unor ploii acide, putând afecta populația din localitățile învecinate.

4. Concluzii

Importanța culturală a zonei Roșia Montană este mult mai mare decât importanța economică a aurului ce a mai rămas în zonă. Zona Munților Apuseni trebuie supravegheată atent de organele statului și trebuie păstrată în patrimonial românesc.

Zona trebuie valorificată dar nu cu prețul epuizării resurselor, distrugerea reliefului și a mediului, distrugerea culturală și, nu în ultimul rând, prin distrugerea coeziunii comunității locale. Datorită activității miniere din zonă, pădurile au fost intens exploatate, ceea ce a condus la exterminarea pădurilor de fag din zonă, acesta regăsindu-se doar în zone izolate, ca o relictă a vechilor păduri. Dispariția unor specii vegetale, precum fagul, poate avea urmări grave pentru stabilitatea solurilor și pentru modificările care apar în lanțul trofic al ecosistemului. Apele curgătoare drenează și apele de mină, astfel încât fauna lipsește cu desăvârșire din văile mici și se întâlnește foarte rar în albia Abrudului. Cu privire la Roșia Montană părerea mea este că sunt o mulțime de informații și procente care sunt pro și contra cu privire la extragerea minereului.

Am rămas fascinată de monumentele și vestigiile istorice și consider că trebuie protejate în foarte mare măsură și pentru generațiile viitoare!

Bibliografie:

1. Armaș I., (2006), *Teorie și metodologie geografică*, Ed. Fundației România de Măine, București.
2. Irimuș, I.A., (2010), *Relieful – Potențial și valorificare turistică*. Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
3. Surd, V., Puiu, V., Zotic, V., Moldovan C., (2007), *Riscul demografic în Munții Apuseni*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
4. Răgălie, Ș., *Prezent și perspective de dezvoltare durabilă a zonei Roșia Montană*.
5. Irimus I, Vescan I, Man T, *Tehnici de cartografiere, monitoring și analiza GIS*.
6. Surd, V., Puiu, V., Zotic, V., Moldovan C. (2007), *Riscul demografic Munții Apuseni*.
7. Ghișa, E. și colab., (1960): *Vegetația muntelui Vulcan-Abrud*. Stud. și Cerc. De Biol., Cluj., XI/2.
8. Godeanu, P., (2002), *Diversitatea lumii vii, Determinatorul ilustrat al florei și faunei României*. Vol. II - Apele continentale, partea I. Editura Bucura Mond. București.
9. Lăzărescu, I.; Brana, V., (1972), *Aurul și Argintul*, Editura Tehnica, București.
10. I. Gh. Tănase, (2001), *Tehnici și metode spectrometrice de analiză*, Ars Docendi, București.

POSSIBILITĂȚI DE UTILIZARE A ENERGIEI REGENERABILE ÎN ZONA MONTANĂ A ROMÂNIEI. STUDIU DE CAZ: STAȚIUNEA PARÂNG

Autor: Daniel BUDEANU¹
day.dany24@yahoo.com

Coordonator: Asist.univ.dr.ing. Izabela-Maria APOSTU²

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

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

Rezumat:

Tranziția energetică, un proces aflat în plină desfășurare la nivel mondial, presupune crearea unui sistem energetic sustenabil prin înlocuirea treptată a producției de energie electrică bazată pe combustibilii fosili cu cea bazată pe surse regenerabile, cu scopul de a reduce emisiile de gaze care contribuie la accentuarea efectului de seră și implicit la modificările climatice.

România are un potențial energetic uriaș datorită poziției geografice și a resurselor de care dispune, însă acesta este repartizat zonal. Lucrarea de față prezintă o analiză privind posibilitatea utilizării energiei regenerabile în situația concretă a unei cabane situate într-o zonă montană din România, respectiv în stațiunea Parâng.

Cuvinte cheie:

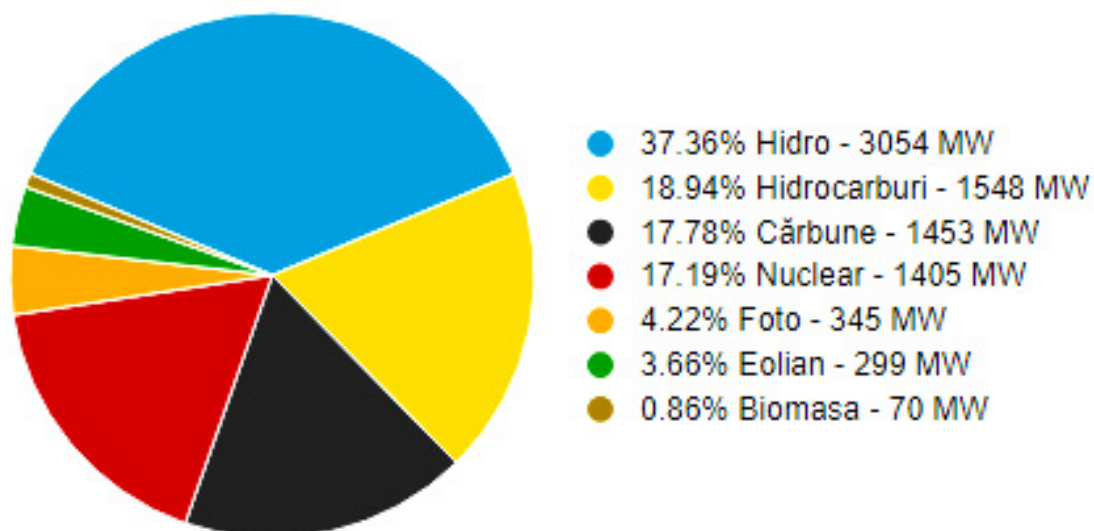
energie regenerabilă, zona montană, România, Munții Parâng, stațiunea Parâng

1. Introducere

Resursele energetice pot fi clasificate după mai multe criterii, precum repartiția spațială, impactul asupra mediului înconjurător, însă cel mai aplicat criteriu de clasificare este durabilitatea exploatării și particularitățile de refacere (modul de epuizare și puterea lor de regenerare). Conform acestui criteriu, sursele de energie pot fi împărțite în 2 mari categorii:

- resurse neregenerabile: cărbuni, petrol, gaze naturale, combustibili nucleari, care se refac într-o perioadă de timp măsurată la scară geologică (milioane de ani);
- resurse regenerabile: apele (hidroenergia, energia valurilor și curenților marini), apele geotermale, vântul (energia eoliană), soarele (energia solară), biomasa, biogazul, biodieselul, care se refac într-o perioadă de timp mult mai scurtă, la scară de timp umană.

Analizând producția la nivel național, s-a constatat faptul că în ultimii ani ponderea diferitelor surse de energie s-a schimbat radical. Spre exemplu, cărbunele a ocupat locuri fruntașe (uneori locul I, alteori locul al II-lea), iar acum a ajuns pe locul III (uneori chiar pe IV sau V) (figura 1), primul loc, cu o proporție de aproximativ 40%, fiind ocupat de o resursă energetică și anume hidroenergie.



Total 8172 MW - Productia in 05-03-2021 ora 09:05:46

Fig. 1. Starea sistemului energetic național – Producția în timp real (Sursa: Transelectrica)

Producția și consumul de energie din surse regenerabile sunt în creștere la nivelul Uniunii Europene, dar este importantă continuarea eforturilor pentru îndeplinirea obiectivelor Uniunii Europene, fixate la creșterea ponderii energiei din surse regenerabile până la peste 27 % până în anul 2030. (CCE, 2018) În total, la momentul actual, cca. 50% din producția națională de energie se bazează pe surse regenerabile și 50% pe surse neregenerabile.

Utilizarea cu o pondere cât mai ridicată a energiei din surse regenerabile este importantă pentru a reduce impactul asupra mediului provocat de emisiile de gaze, precum bioxidul de carbon (CO₂), monoxidul de carbon (CO), dioxizii de sulf (SO₂), oxizii de azot (NO_x), vaporii de apă (H₂O↑) ș.a., care contribuie la poluarea aerului, accentuarea efectului de seră, la formarea ploilor acide, etc.

Producerea și utilizarea energiei din surse regenerabile prezintă și o importanță economică, contribuind la creșterea independenței energetice (reducerea sau chiar eliminarea importurilor de energie).

Conform unei hărți elaborate de către Administrația Națională de Meteorologie (ANM), potențialul energetic regenerabil al României este repartizat zonal, după cum urmează:

- Delta Dunării – energie solară;
- Dobrogea – energie solară și eoliană;
- Moldova – micro-hidro, energie eoliană și biomasă;
- Munții Carpați- potențial ridicat de biomasă și micro-hidro;
- Transilvania – potențial ridicat pentru micro-hidro;
- Câmpia de Vest – posibilități de valorificare a energiei geotermale;
- Subcarpații – potențial pentru biomasă și micro-hidro;
- Câmpia Română – biomasă, energie geotermică și energie solară.

Deși, conform ANM, munții au un potențial ridicat de biomasă și micro-hidro, ei pot aduce o contribuție esențială și prin utilizarea resurselor naturale atmosferice (vântul) și extraatmosferice (soarele). În zonele montane a existat dintotdeauna un interes ridicat în ceea ce privește eficiența energetică ca urmare a nevoilor ridicate și a constrângerilor geografice și climatice. (EUROMONTANA, 2014) Așadar, este importantă analiza posibilităților de utilizare a resurselor energetice regenerabile chiar și la nivelul gospodăriilor individuale indiferent de amplasament, în cazul de față, la nivelul unei cabane situate în zona montană, scopul principal fiind accesul facil la o sursă de energie, independența energetică și reducerea poluării.

2. Surse de energie regenerabilă disponibile în zona montană

Munții Carpați, divizați pe teritoriul României în Carpații Occidentali, Meridionali și Orientali, reprezintă aproximativ o treime din suprafața României. În figura 2 se prezintă principalele surse de energie care pot fi utilizate în zona montană a României, tehnologiile de valorificare și domeniile de utilizare.

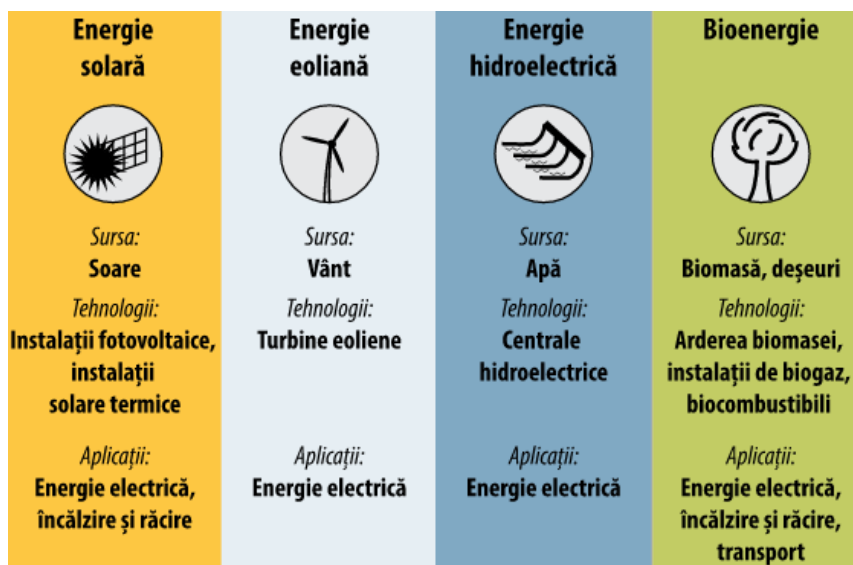


Fig. 2. Surse regenerabile de energie disponibile în zona montană a României, tehnologii și aplicații (sursa CCE, 2018)

2.1 Biomasa

Biomasa reprezintă fracțiunea biodegradabilă a produselor, deșeurilor și reziduurilor de origine biologică din agricultură, inclusiv substanțe vegetale și animale, silvicultură și industriile conexe, inclusiv pescuitul și acvacultura, precum și fracțiunea biodegradabilă a deșeurilor industriale și urbane. (definiție cuprinsă în H.G. nr. 1844/2005 privind promovarea utilizării biocarburanților și a altor carburanți regenerabili pentru transport).

Deșeurile de origine biologică constituie combustibili solizi care pot fi valorificați în mod direct, însă pot fi transformați în combustibili lichizi și gazoși și valorificați sub această formă. Așadar, valorificarea biomasei se poate face prin diverse metode (Maican, E., Sisteme de energii regenerabile, Editura PRINTECH, București, 2015): arderea directă cu generare de energie termică și electrică; arderea prin piroliză (descompunerea termochimică a biomase la

temperaturi de 300-800°C, în absența oxigenului), în urma căreia rezultă căldură, gaze, bio-ulei și cărbune numit biochar, utilizat ca amendament agricol; gazeificare (prin proces termochimic de gazeificare la temperaturi de 800-1300°C biomasa solidă se transformă în gaz numit gaz de sinteză sau singaz); fermentarea anaerobă, cu generare de biogaz; recuperarea gazului format prin fermentare în depozitele de deșeuri; fermentarea alcoolică, cu generare de bioetanol din biomasa bogată în zaharuri sau amidon; transformarea chimică a biomasei de tip ulei vegetal sau din grăsimi de origine animală în biodiesel, acesta putând fi folosit ulterior drept combustibili pentru motoarele diesel.

2.2 Hidroenergia

Producerea energiei electrice în hidrocentrale se bazează pe un debit regulat de apă și o cădere suficient de mare a acesteia. Prin bararea unui curs de apă se formează o acumulare de apă al cărei nivel se ridică mai mult sau mai puțin peste nivelul inițial. Diferența de nivel, de la nivelul acumulării până la turbină, reprezintă înălțimea de cădere a apei, care pune în mișcare turbina, componenta de bază dintr-o hidrocentrală. Rotirea turbinei este transmisă mai departe generatorului de curent electric, care transformă energia mecanică în energie electrică.

Hidrocentrale pot fi adaptate ca dimensiune în funcție de domeniile de aplicare și de necesarul de energie electrică (AMES, 2021):

- Hidrocentrale PICO-electrice < 5 kW;
- Hidrocentrale MICRO și MINI-electrice: 5 kW – 100 kW;
- Hidrocentrale mici: 100 kW-10 MW;
- Hidrocentrale mari > 10 MW.

2.3 Energie eoliană

Energia eoliană devine una dintre sursele de energie regenerabilă folosite pe scară largă. Vântul este o sursă de energie foarte răspândită, însă trebuie precizat faptul că, pentru funcționarea unei turbine eoliene este necesară o viteză medie/10 minute a vântului de minimum 3 m/s și de maximum 25 m/s, iar această resursă este relativ limitată din cauza variației vitezei vântului și a posibilităților de amplasare.

La începutul valorificării energiei eoliene, aceasta era transformată în energie mecanică cu ajutorul morilor de vânt care erau utilizate pentru măcinarea grăunțelor, iar mai târziu și pentru tăierea lemnelor, presarea semințelor, măcinarea pietrelor pentru vopsele etc. Puterea acestora a pornit de la 25 – 30 kW, crescând apoi până la 1500 kW în 1988. Turbinele eoliene moderne transformă energia vântului în energie electrică producând între 50 - 60 kW (diametrele elicelor de 1m) și 2-3 MW (diametrele elicelor între 60-100m).

Deși pot fi folosite și pentru producerea locală de energie electrică și pentru rețeaua națională, nu orice zonă este potrivită pentru amplasarea turbinelor eoliene, deoarece această resursă este inegal distribuită. Potențialul eolian al României este mare în zonele de coastă.

2.4 Energie solară

Există două tipuri de energie solară pe care le putem folosi: energia termică solară și fotovoltaică.

Energia termică solară presupune folosirea căldurii degajate de soare, în mod direct, pentru încălzirea apei dintr-un bazin închis la culoare, pe când energia solară fotovoltaică implică generarea directă a electricității din lumină prin intermediul panourilor fotovoltaice ale căror componente principale sunt celulele fotovoltaice. O celulă fotovoltaică este alcătuită din două sau mai multe straturi de material semiconductor (de obicei se folosește siliciul). Când materialul semiconductor este expus la lumină, câmpul electric de la interfața acestor două straturi face ca electricitatea să circule (se va produce o „agitație” a electronilor din material), generând curent electric. Cu cât lumina este mai puternică, cu atât fluxul de electricitate este mai mare. Un sistem fotovoltaic nu necesită deci lumină strălucitoare pentru a funcționa. (Greenpeace România, 2012)

3. Studiu de caz: Utilizarea resurselor regenerabile în cazul unei cabane turistice situate în stațiunea Parâng

Masivul Parâng face parte din Carpații Meridionali, fiind cea mai mare ca suprafață dintre masivele muntoase ale României. Pe cuprinsul întinderii munților Parâng se găsesc numeroase vârfuri de peste 2000 m, printre care și vârful Parângul Mare - 2519 m, al IV-lea vârf ca înălțime din țară.

3.1 Descrierea stațiunii Parâng și a obiectivului analizat

Stațiunea Parâng este situată în masivul cu același nume, la aproximativ 10 km distanță față de orașul Petroșani. Stațiunea se extinde la altitudini cuprinse între 1500 - 1800 m. Obiectivul pentru care urmează să se analizeze posibilitatea utilizării resurselor regenerabile pentru producerea curentului electric este reprezentat de o cabană având amprenta la sol de 30 m² și suprafața desfășurată de 60 m², compusă din hol, baie, bucătărie, living (la parter) și două dormitoare la mansardă.



Fig. 3. Localizarea Stațiunii Parâng și a obiectivului studiat

3.2 Analiza potențialului solar și eolian

Conform arhivei meteorologice care cuprinde date corespunzătoare vremii din Masivul Parâng, în tabelul 1 s-a centralizat numărul de zile în care vântul atinge o anumită viteză, iar în tabelul 2 numărul de zile însorite, parțial înnorate și înnorate.

Tabelul 1. Numărul de zile în care vântul atinge o anumită viteză

Viteza vântului [km/h]	Zile/lună												Zile/an
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 1	0,7	0,5	0,4	0,7	1,5	2,3	2,5	3,4	2	2,3	1,5	1,1	18,9
> 5	11,3	9,5	9,2	10,8	14,6	15,7	16,5	17,7	15,9	15,8	11,9	11,2	160,1
> 12	14,3	13,2	13,2	12,8	12,3	10,4	10,6	9,1	10,6	11	12,8	14,3	144,6
> 19	3,3	3,6	6,1	4,2	1,8	1,5	1,3	0,7	1,3	1,8	2,9	3,4	31,9
> 28	0,9	0,8	1,3	1,1	0,7	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,8	0,7	6,9
> 38	0,4	0,3	0,4	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0,2	1,8
> 50	0	0,1	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,5
> 61	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3

Tabelul 2. Numărul de zile însorite, parțial înnorate și înnorate.

Acoperirea cu nori	Zile/lună												Zile/an
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Însorit	5	4	3,7	3,6	2,5	3,8	6,8	7,2	6,1	7,8	6	6,9	63,4
Parțial înnorat	10,8	9,5	11,8	14	17,6	18,4	19,1	17,8	13,5	11,5	10,5	9	163,5
Înnorat	15,2	14,8	15,5	12,4	10,9	7,8	5,1	5,9	10,4	11,7	13,5	15,1	138,3

Având în vedere datele prezentate în tabelul 1 privind viteza vântului în stațiunea Parâng și faptul că, pentru funcționarea unei turbine eoliene, viteza medie/10 minute a vântului trebuie să fie cuprinsă între 3 și 25 m/s, se poate observa că în aproximativ 90% din zilele unui an vântul atinge o viteză cuprinsă în intervalul favorabil. Totuși, din observații personale, se poate spune că viteza vântului în zona montană prezintă variații mari, iar pentru un rezultat real este necesară o evaluare detaliată a acestui parametru climatic și a posibilităților de amplasare.

În ceea ce privește acoperirea cu nori, zilele cu mai puțin de 20% acoperire cu nori sunt considerate însorite, cele cu 20-80% acoperire cu nori sunt considerate parțial înnorate, iar cele cu peste 80% sunt considerate înnorate. Circa 227 zile/an (peste 60%) sunt însorite sau parțial însorite. Așadar, conform datelor, însorirea este favorabilă și mai mult decât atât, se știe că un sistem fotovoltaic generează electricitate și în zilele înnorate, cu un debit de energie generat proporțional cu densitatea norilor. Datorită reflexiei luminii din nori, zilele cu câțiva nori pot avea drept rezultat producții mai mari de energie decât zilele cu un cer complet senin. (Greenpeace România, 2012)

3.3 Consumul energetic mediu

În tabelul 3 este sintetizat consumul energetic mediu pentru cabana de 60 m². Se precizează că s-a evaluat consumul energetic mediu pentru diferite consumatoare existente în cabană luând în considerare următoarele aspecte:

- cabana este locuită circa 50% din an (în medie 3-4 zile pe săptămână), de regulă de 3 persoane;
- în încăperile casei există 5 becuri led (7 W) care funcționează în medie 4 ore/zi;

- există o pompă de apă (1500 W) care asigură debitul de 10 l/s și presiunea necesară a apei în cabană (se estimează un consum de apă de 200 l/zi/3 persoane, deci pompa funcționează aproximativ 20 min/zi);
- există o plită electrică (200 W) care funcționează în medie 3 ore/zi în aproximativ 50% din zilele în care cabana este locuită, iar în restul zilelor mâncarea este gătită pe grătarul din curte la foc de lemne;
- există și un boiler (2000 W) care funcționează în medie 3 ore/zi, aproximativ 30 de zile pe an, în restul zilelor apa caldă fiind asigurată de termoșemineu;
- există un frigider (118 kWh/an) care funcționează în fiecare zi a anului, mai puțin în zilele de iarnă când cabana nu este locuită, iar temperatura din cabană scade sub 5°C (se estimează că sunt aproximativ 30 astfel de zile, deci în restul zilelor frigiderul consumă curent);
- există un televizor led (90 W) care funcționează aproximativ 4 ore/zi;
- și există un laptop (45 W) care funcționează în medie 6 ore/zi.

Tabelul 3. Consumul energetic mediu.

Consumator	Putere	Energie/an*
	(W)	(kWh)
Iluminat	7	25,62
Pompă de apă	1500	91,50
Plită electrică	2500	686,25
Boiler	2000	180,00
Frigider	14,63	118,00
Televizor	90	65,88
Laptop	45	49,41
Consum total		1216,66

* $E (Wh) = P (W) \times t (h)$, unde E – energia, P – puterea consumatorului, t – timpul de funcționare;

Pe baza calculelor efectuate, se constată un consum total anual de 1216,66 kWh, adică o medie lunară de aproximativ 100 kWh.

3.4 Propunerea unui sistem energetic ecologic

Pentru o casă obișnuită, în general se montează instalații fotovoltaice de 3-5 kW, în funcție de consumul zilnic. Astfel, pentru o casă cu un consum de 8-10 kWh pe zi, se recomandă un sistem de 3 kW, în timp ce la un consum zilnic de circa 20 kWh în medie, se merge pe o instalație fotovoltaică de 5 kW. (Banu, 2015)

În cazul cabanei propuse spre analiză, necesarul de energie electrică poate fi asigurat de un sistem fotovoltaic hibrid compus din (figura 4):

- 10 panouri fotovoltaice monocristaline de 310W-320W (dimensiune 1650x992mm);
- 1 invertor pentru transformarea curentului continuu produs de panouri în curent alternativ întrucât majoritatea electrocasnicelor funcționează pe curent alternativ;
- elemente necesare instalării: elemente de fixare, bare, șuruburi, cabluri solare;
- 1 tablou electric complet echipat AC/DC;
- acumulatori.



Fig. 4. Pachet sistem fotovoltaic 3kW

Sistemele moderne au un contor inteligent, care monitorizează consumul din locuință în timp real și dau comandă invertorului unde să direcționeze producția: la casă, la acumulator sau dacă este în exces, în rețea.

S-a ales instalarea unui sistem hibrid care a fost gândit pentru a funcționa în paralel cu rețeaua de energie electrică. Astfel, în cazul în care aportul din sistemul fotovoltaic nu este suficient pentru aplicațiile casnice, atunci alimentarea se poate face și din rețea. De asemenea, în cazul în care panourile fotovoltaice produc mai multă energie electrică decât consumul la un moment dat, surplusul de energie poate fi acumulat în acumulatori sau livrat în rețea, caz în care distribuitorul de energie va deconta energia livrată pe factura de energie electrică.

Panourile ocupă 16,368 m² și pot fi montate fie pe acoperișul cabanei, fie pe terenul aflat în proprietate, fie mixt (atât pe cabană, cât și pe teren), datorită faptului că, din punct de vedere al amplasării, obiectivul se bucură de o bună expunere la soare. Conexiunea dintre panouri și inverter se face cu ajutorul cablurilor solare. Se instalează un tablou electric suplimentar, compus din siguranțe de curent continuu și curent alternativ, care la rândul lui este conectat la tabloul electric general al casei.

Sistemului fotovoltaic propus este recomandat pentru încăperi cu suprafețe de 100 m², are o durată de viață de minim 25 de ani, iar costul total este de aproximativ 25000 lei. Estimativ, costul total al energiei într-o perioadă de facturare de un an este, în cazul cabanei studiate, de 1200-1300 lei. Din punct de vedere economic, deși sistemul fotovoltaic reprezintă o investiție mare, aceasta se va amortiza în timp (în aproximativ 20 de ani). În plus, în zilele în care cabana nu este locuită sistemul va putea livra energie electrică în rețea.

În funcție de producția de energie electrică, folosirea termoșemineului și a grătarului exterior care se bazează pe arderea lemnului va fi limitată la minimum, fiind înlocuite cu sursele de încălzire electrice (calorifer electric, boiler și plită electrică) ori de câte ori este posibil.

Așadar, instalarea unui sistem fotovoltaic se justifică atât din punct de vedere financiar, dar mai ales din punct de vedere ecologic, contribuind la protejarea mediului prin reducerea cantităților de resurse clasice exploatate și prin reducerea emisiilor. Deși contribuția este infimă dacă ne raportăm la nivel global, pas cu pas putem produce schimbarea de care este nevoie.

4. Concluzii

În concluzie, valorificarea energiei solare este una dintre cele mai bune alegeri în ceea ce privește producerea energiei electrice la o cabană amplasată în stațiunea Parâng, dar nici energia eoliană nu este de neglijat. Posibilitatea valorificării energiei eoliene în zona analizată necesită studii suplimentare.

Conform analizei, s-a dovedit a fi justificată investiția într-un sistem fotovoltaic atât din punct de vedere economic întrucât investiția se amortizează într-un timp mai scurt decât durată minimă de viață a acestuia, cât și din punct de vedere ecologic fiind un pas important înspre tranziția energetică, un proces aflat în plină desfășurare la nivel mondial, presupune crearea unui sistem energetic sustenabil prin înlocuirea treptată a producției de energie electrică pe din surse clasice (combustibili fosili) cu cea bazată pe surse regenerabile și în direcția protejării mediului înconjurător prin reducerea cantităților de resurse clasice exploatate și a emisiilor de gaze care contribuie la accentuarea efectului de seră și implicit la modificările climatice.

Bibliografie:

1. Agenția pentru Managementul Energiei Sighișoara (AMES), (2021), Hidroenergia. <http://ames.ro/hidroenergia/> Accesat 1 aprilie 2021.
2. Banu V., (2015), Cercetări privind integrarea surselor fotovoltaice în rețelele electrice, Teză de doctorat, Iași.
3. Curtea de Conturi Europeană (CCE), (2018), Raport special nr. 5, Energie din surse regenerabile pentru o dezvoltare rurală durabilă: sinergiile posibile sunt considerabile, dar rămân în mare parte nevalorificate, ISBN 978-92-872-9210-0, ISSN 1977-5806, doi:10.2865/31896. <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/renewable-energy-5-2018/ro/> Accesat 1 aprilie 2021.
4. European Association of Mountain Areas (EUROMONTANA), (2014), Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii reduse de carbon în toate sectoarele. https://www.euromontana.org/wp-content/uploads/2014/06/priority4_ro.pdf Accesat 5 aprilie 2021.
5. Greenpeace România, Energia solară, (2012). <https://www.greenpeace.org/romania/articol/869/energia-solara/> Accesat 10 aprilie 2021.
6. Transelectrica, <https://www.transelectrica.ro/ro/web/tel/home> Accesat 5 martie 2021.

ECO EDUCAȚIE PRIN ÎNVĂȚAREA EXPERIMENTALĂ

Autori: Daniela-Ioana ANDREI¹

danalupulescu@yahoo.com

Coordonator: Prof.univ.dr.habil.ing. Maria LAZĂR²

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

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

Rezumat:

În contextul național actual în care, la nivel european, cetățenii români sunt printre cei mai neinformați cu privire la problemele de mediu, se impune necesitatea consolidării gradului de conștientizare a efectelor negative asupra mediului produse de activitățile antropice. În lucrarea de față sunt prezentate o serie de activități desfășurate cu elevi din învățământul preuniversitar care au drept scop educarea ecologică a adulților prin participarea, alături de copii, la acțiuni de ecologizare a mediului.

Prin acțiuni de conștientizare, de informare și sensibilizare asupra necesității păstrării unui mediu curat și a promovării unei conduite care să îl protejeze, putem reuși ceea ce legile, adesea, nu reușesc: să implicăm comunitatea în soluționarea problemelor de mediu, să pornim într-o luptă contra gunoaielor pe lângă care trecem zilnic și pe care le vedem la tot pasul și să readucem în atenție cei 3 R: REDUCERE, REUTILIZARE, RECICLARE.

În vederea publicării, lucrarea va fi însoțită de un scurt rezumat, de maxim 10 rânduri.

Cuvinte cheie:

Educație ecologică, amprentă ecologică, reciclare.

MOTTO:

„ Dacă te gândești la anul următor – însămânțează pământul!

Dacă te gândești la următorii zece ani- plantează un copac!

Dacă te gândești la următorii o sută de ani-educă oamenii!”

(Proverb chinezesc)

“Educația copilului trebuie să urmărească dezvoltarea respectului față de mediul natural” (Art.29, Convenția cu privire la Drepturile Copilului)

1. Introducere

Problemele majore care frământă omenirea în prezent, cu privire la alimentație, creșterea populațiilor umane, poluarea, criza energetică, productivitatea ecosistemelor, protecția și amenajarea mediului, crearea de sisteme ecologice pe navele cosmice, reprezintă numai o parte din preocupările contemporane la care ecologia trebuie să-și spună cuvântul. Educarea maselor, în special a tinerei generații în vederea însușirii unei concepții ecologice unitare a devenit tot mai necesară în prezent datorită creșterii influenței omului asupra naturii, prin dezvoltarea vertiginoasă a tehnicii, mecanizarea agriculturii, utilizarea pesticidelor, dezvoltarea turismului.

De la simplu vânător culegător, în decursul evoluției sale, omul a ajuns să se considere stăpân pe resursele planetei pe care le risipește fără să țină seama de propriul interes al rasei umane. Suntem la începutul unui secol care va trebui să aducă schimbări esențiale acestei atitudini, altfel însăși existența rasei umane va fi pusă sub semnul întrebării. Pentru a cunoaște modul de funcționare al acestui sistem din care facem și noi parte este esențial ca omul să fie educat în spiritul respectului pentru tot ce îl înconjoară, pentru ca el să devină conștient de faptul că nu este stăpânul naturii, ci parte a ei.

În contextul național actual în care, la nivel european, cetățenii români sunt printre cei mai neinformați cu privire la problemele de mediu iar tinerii cei mai eco-indiferenți, ne propunem o nouă viziune asupra tratării educației de mediu și anume **DEZVOLTAREA GRADULUI DE CONȘTIINȚĂ ȘI A SIMȚULUI RESPONSABILITĂȚII TUTUROR OAMENILOR FAȚĂ DE MEDIU ȘI PROBLEMELE SALE;**

Lucrarea de față pornește de la un proiect educațional care vizează în egală măsură asimilarea de cunoștințe, formarea de atitudini și comportamente dezirabile, clarificarea valorilor, precum și un demers practic eficient bazat pe modelarea viitorului cetățean capabil de a-și forma un punct de vedere obiectiv asupra realității înconjurătoare, devenind astfel conștient de viitor și de faptul că viața generațiilor de mâine depinde într-o mare măsură de opțiunile sale.

Autorul și-a asumat responsabilitatea coordonării unor activități teoretice și practice vizând promovarea educației pentru mediu și formarea unor comportamente responsabile în rândul preșcolarilor, elevilor, cadrelor didactice și al comunității.

Ideea de bază pornește de la constatarea că familia tradițională românească nu este informată suficient cu privire la problemele de mediu și modul de rezolvare al acestora și, din acest motiv, autorul și-a propus să experimenteze un

mod cumva, neconvențional, de eco educație prin inversarea rolurilor educat-educator. Astfel, copilul joacă rolul de educator în timp ce adultului îi revine rolul de educat.

Proiectul se desfășoară pe o durată de 1 an, în perioada septembrie 2020 – septembrie 2021, incluzând 20 de copii (10 fete și 10 băieți) din învățământul gimnazial, de la Școala Gimnazială Cărpiniș, comuna Crasna, județul Gorj. Pentru a face posibilă analiza comparativă a gradului de implicare a populației școlare în educația ecologică pe medii: rural și urban, s-a procedat la implicarea în studiu a unui grup de 20 elevi ai Colegiului MIHAI VITEAZUL din orașul Bumbesti-Jiu (12 fete și 8 băieți).

Obiective propuse:

- Analiza modului în care tinerii se implică în rezolvarea problemelor de mediu;
- Dezvoltarea unei formule moderne de educație de mediu, ușor diseminabilă la nivel local și susținută pe termen lung;
- Schimbarea comportamentelor și a modului de luare a deciziilor în activitățile de zi cu zi care au un impact asupra mediului;
- Promovarea responsabilității individuale și comunitare în raport cu natura;
- Implicarea copiilor în educarea adulților cu privire la problemele de mediu și la rezolvarea acestora, punând, astfel, bazele unei generații a schimbării.

2. Materiale si metode folosite

Prin educație ecologică se cultivă dragostea și respectul elevilor pentru lumea înconjurătoare, se formează atitudini de dezaprobare față de cei care încalcă normele de protecție a mediului și se cultivă interesul pentru promovarea ideii unui mediu natural sănătos. Educația ecologică se poate realiza prin orice tip de activitate școlară sau extrașcolară: activități științifice, literare, artistice, plastice, sportive etc. Formele de realizare sunt diversificate: observații, experimente, povestiri științifice, desene, activități practice, plimbări, drumeții, excursii, vizionări de diapozitive, jocuri de mișcare, distractive, orientări turistice, labirinturi ecologice, colecții, expoziții, spectacole, vizionări de emisiuni TV, expediții, tabere, scenete ecologice, concursuri.

Modul cel mai elocvent îl reprezintă **proiectul de mediu**. Prin complexitatea și prin timpul pe care echipa de proiect și-l alocă pentru desfășurarea sa, proiectul poate atinge mai multe obiective. Totodată, proiectul presupune o gamă largă de activități și, din acest motiv, tematica poate fi diversă. Proiectul de mediu se poate realiza având suportul total al copiilor implicați.

Utilitatea lui constă în aceea că îi ajută pe tineri să înțeleagă legătura care există între om și natură, între cunoștințele dobândite la diferite discipline de studiu și lumea din afara școlii, dă posibilitatea copiilor de a se implica și organiza prin investigare individuală sau în grup, autoconducându-și procesul de educație, îi pune în contact cu comunitatea și le creează posibilitatea de a-și susține în mod public opiniile.

În contextul actual, al pandemiei de Covid-19, când toți suntem obligați să păstrăm distanța pentru a fi în siguranță, continuăm să punem accent pe mediul curat și educația pentru protecția mediului, de această dată prin intermediul canalelor de comunicare online: Facebook, Instagram și Youtube.

Utilizând canalele de comunicare online vom dezvolta mai multe activități cu scop educativ și de conștientizare. Și, pentru că este un bun prilej de a fi și creativ, părinții și copiii pot învăța să facă proiecte de reciclare oferind astfel o nouă viață diverselor materiale sau obiecte pe care le au prin casă și care nu mai sunt utile.

Este important în această perioadă să nu uităm că putem avea grijă de mediu prin gesturi mici dar importante, chiar la noi acasă: reutilizarea, colectarea separată a deșeurilor, consumul eficient de apă și energie și multe altele.

Chestionarul [6] (anexat la prezenta lucrare) cuprinde un număr de 21 întrebări cu variante de răspuns al căror conținut se referă la: tipul și alcătuirea locuinței (1, 3), sursele de încălzire pe timp de iarnă (2), nivelul de încălzire pe timp de iarnă (4), gradul de utilizare a apei menajere (5) și potabile (10), a energiei electrice (6, 7), tipul de alimentație (8, 9, 11 și 12), transport (13 și 14), regimul de utilizare a materialelor reciclabile (15 și 16), cantitatea de gunoi menajer produs de familie (17), precum și gradul de selectare al acestuia (18) - indicatori relevanți pentru atingerea obiectivelor propuse în studiu. Datele culese au fost prelucrate statistic obținându-se reprezentările grafice din figurile 1 – rezultatele chestionarului aplicat copiilor și 2 – rezultatele chestionarului aplicat de către copii părinților.

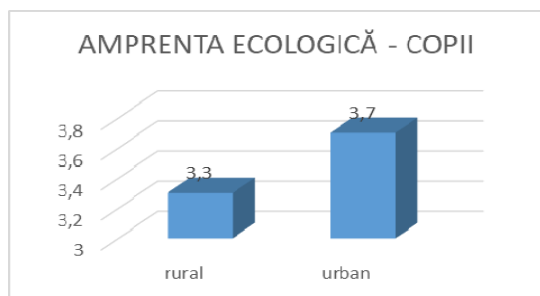


Fig. 1. Amprenta ecologică - copii (zone analizate)

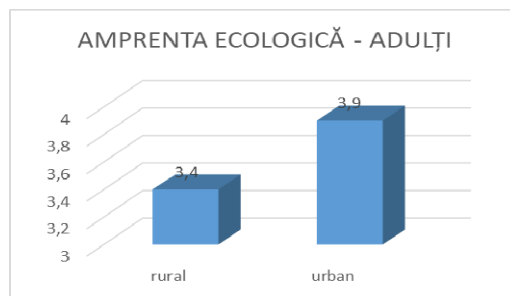


Fig. 2. Amprenta ecologică adulți (zone analizate)

Rezultatele au fost comparate cu datele preluate din literatură referitoare la valorile națională și mondială pentru amprenta ecologică, prezentate în figurile 3 [3] și 4 [4].

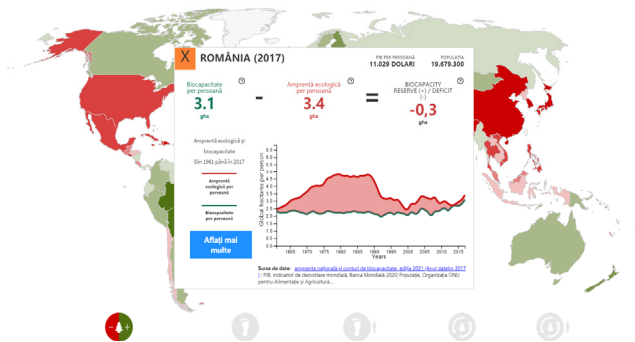


Fig. 3. Amprenta ecologică a României(2017)

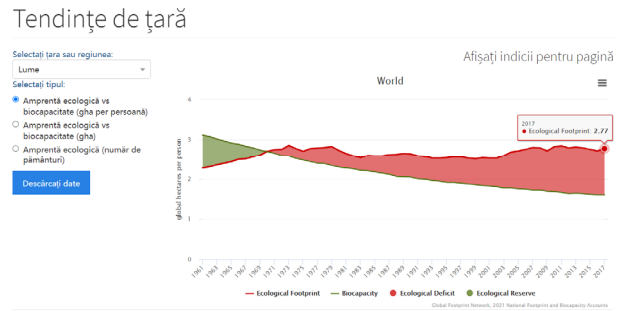


Fig. 4. Amprenta ecologică a lumii (2017)

Se observă că amprenta ecologică a subiecților(copii și părinți) din mediul rural oscilează în jurul valorii naționale atinsă în 2017 pe când în mediul urban se constată o diferență sensibil de mare (3,7 la copii și 3,9 la părinți). O explicație s-ar regăsi în faptul că un procent mult mai mare de părinți din urban au locuri de muncă și o bună parte din aceștia prestează muncă în afara țării.

În urma interpretării statistice a răspunsurilor la chestionarul inițial aplicat subiecților din cele 2 grupuri țintă se desprind o serie de concluzii:

Agentul folosit pentru încălzirea locuințelor în mediul rural este preponderent lemnul pe când în mediul urban este gazul metan (2) dar mai mult de jumătate din respondenți declară că încălzesc excesiv zona de locuit(4). De aici se desprinde ideea că nu se cunosc efectele produse asupra mediului de consumul excesiv de combustibil.

În ce privește consumul de apă și energie, se observa o tendință spre utilizarea electrocasnicelor economice dar un procent destul de mare (cca. 30%) manifestă nepăsare în această direcție (5, 6, 7).

Alimentația presupune carne aproape zilnic atât pentru respondenții din mediul rural cât și pentru cei din mediul urban(8).

Consumul de băuturi nealcoolice ambalate este sensibil mai mare în mediul urban comparativ cu mediul rural (10).

Dezaprobară pentru produsele ambalate nu vine neapărat din conștientizarea răului pe care îl produc ambalajele mediului ci, mai degrabă, din rațiuni pecuniare (11).

Se observă o tendință crescută spre consumul de produse autohtone și de sezon (12).

Transportul este mai "curat" în mediul rural comparativ cu cel din mediul urban (13).

Rațiunea reciclării este aplicată de o proporție destul de mare de copii dar, și aici, sunt invocate motivele pecuniare (15, 16).

Cantitatea de gunoi menajer este mai mică în mediul rural decât în mediul urban (17). Posibile explicații pentru această constatare ar fi: în mediul rural se consumă alimente produse, în mare parte, în gospodărie, resturile alimentare sunt oferite animalelor din gospodărie, parte din gunoi este incinerat, oferta de produse alimentare comercializate este mai săracă.

Selectarea gunoiului este aproape inexistentă (18).

3. Rezultate și discuții

Amprenta ecologică (Ecological Footprint) măsoară presiunea pe care omenirea o exercită asupra naturii. Este un instrument care servește la calcularea suprafeței necesare unui individ pentru a-și asigura modul său de viață. Amprenta ecologică este exprimată în „hectare globale” (gha). Conform „Raportului Planetei Vii” al Fondului Mondial pentru Sănătate (WWF), amprenta ecologică de persoană este de 2,8 gha. Din păcate, viteza cu care consumăm resursele naturale a depășit rata de autoînnoire a naturii.

Concluzia cea mai importantă care rezultă din prelucrarea răspunsurilor celor chestionați este că populația, fie că este vorba de mediul rural sau de mediul urban, nu este suficient informată despre problemele de mediu existente și despre influența acestora asupra calității vieții pe Pământ.

4. Măsuri imediate:

S-au stabilit, de comun acord, etapele desfășurării unui proiect de mediu care să aibă ca principal obiectiv diseminarea, în rândul colegilor, părinților, comunității locale și nu numai, a pericolului care amenință Planeta și viața.

Activități propuse în cadrul proiectului (figurile 5 – 9):

1. Îmbogățirea bazei de cunoștințe teoretice – discuții interactive despre mediul înconjurător, despre calitatea factorilor de mediu (identificarea activităților umane care duc la modificarea în sens negativ a acestora), etc.
2. Ziua pădurii – Plantarea, în compania părinților, a unor puieți, în luna martie, activitate care dorește să marcheze rolul pădurii în viața noastră.

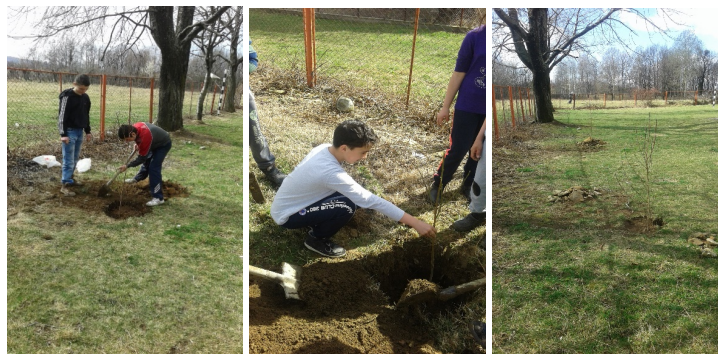


Fig. 5. Plantarea puieților în zona Școlii Gimnaziale Radoși (structură a Școlii Gimnaziale Cărpiniș)

3. *Reciclarea începe cu tine* - pe tema colectării selective și a reciclării deșeurilor de ambalaje, copiii i-au provocat pe părinți la o demonstrație de respect pentru mediu, s-au înarmat cu saci de gunoi și mănuși și au declarat război gunoaielor de pe valea pârâului SUNĂTOAREA, care străbate satul Drăgoiești.

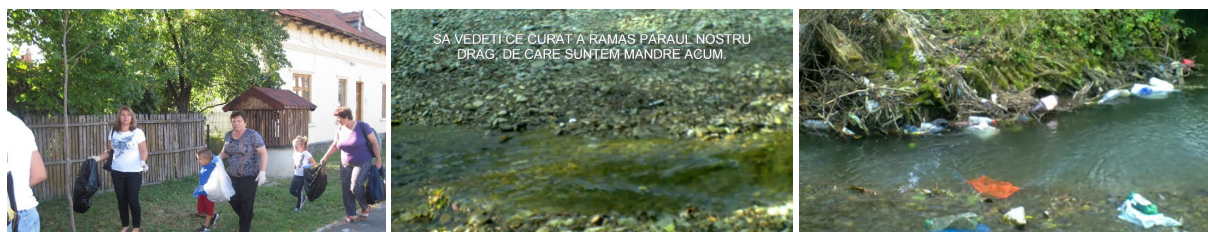


Fig. 6. Ecologizarea voluntară a zonei Drăgoiești și a pârâului Sunătoarea

Locuim într-o țară în care ne putem bucura de multe locuri superbe, de la castele până la păduri verzi și răcoroase, de la lacuri mici până la Marea Neagră. Însă această frumusețe, deseori ne este furată de sticla de plastic ce-a fost aruncată pe malul unui râu, sau de grămezile de gunoi împrăștiate de-a lungul unei poiene. Fericirea descoperirii unui loc nou, se poate transforma în dezamăgire, căci printre flori și iarbă se ascund pungi și sticle, doze de suc și chiștoace.

Reciclarea presupune mult mai mult decât acțiuni de amploare la nivel global fiindcă oricine poate avea o contribuție în acest sens.

Reciclarea are beneficii din mai multe puncte de vedere, aceasta reprezentând un proces complex care ne îndeamnă să ne folosim creativitatea și care îmbunătățește calitatea vieții pentru fiecare dintre noi! Ne-am pus imaginația la treabă și i-am ajutat pe Pitici să pregătească serbarea. Le-am confecționat costume din materiale reciclabile.



Fig. 7. Costume confecționate din materiale reciclabile

4. Marcăm ZIUA PĂMÂNTULUI (22 aprilie) printr-o expoziție de afișe, sloganuri, flyere, pe care le vom prezenta într-un tur virtual de galerie în cadrul unei întâlniri online cu părinții, care va fi promovată pe rețelele de socializare printr-un videoclip.

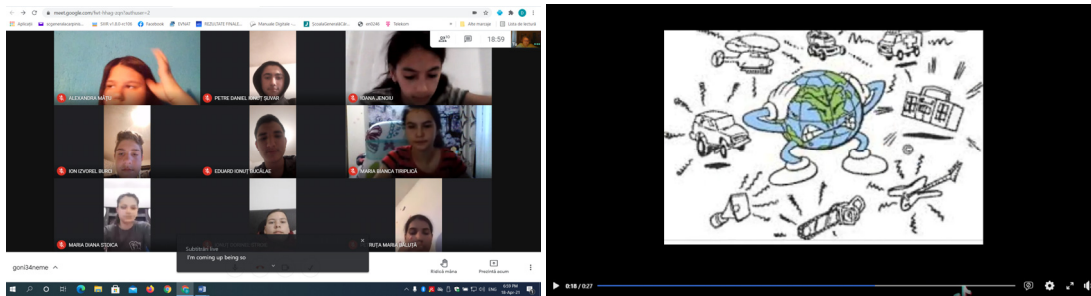


Fig. 8. Dezbatere online cu tema "ZIUA PĂMÂNTULUI" Fig. 9 Videoclip "Salvați Pământul".

5. Cercetăm ecosistemele antropice și naturale din jurul localității (iunie 2021) - sesiune de referate cu tema STĂ ÎN PUTEREA NOASTRĂ SĂ SALVĂM PLANETA ALBASTRĂ. Intocmirea unui portofoliu sub forma unui videoclip care va fi distribuit pe platformele de socializare.
6. Aplicarea unui chestionar parintilor care au acceptat provocarea de a participa la proiectul de mediu si diseminarea progreselor constatate in urma interpretarii statistice a raspunsurilor (august 2021).

5. Concluzii

Mediul înconjurător este un mecanism viu cu o complexitate deosebită, de a cărui integritate și bună funcționare depinde întreaga activitate umană.

Prin educație ecologică, copiii trebuie să dobândească cunoștințe, atitudini și motivații pentru a acționa individual și în echipă la soluționarea problemelor care țin de protecția mediului înconjurător.

În urma acestui studiu s-a constatat că:

1. Subiecții cercetați folosesc cu precădere combustibili fosili care sunt pe cale sa se epuizeze (se preconizează ca până în 2050 să ajungem să trăim într-o lume fără combustibili fosili). Se impune încurajarea populației să se orienteze către sisteme de energie regenerabilă, cu emisii reduse de carbon.

2. Utilizarea surselor regenerabile de energie, cum ar fi energia solară, eoliană, geotermală va contribui la conservarea energiei și la reducerea poluării.

3. Nevoile oamenilor sunt în continuă creștere, fapt care denotă necesitatea prioritizării gestionării responsabile a pădurilor pentru a păstra biocapacitatea mediului și practicarea unei agriculturi regenerative în scopul creșterii biocapacității mediului.

4. Reciclarea este utila pentru pastrarea mediului in care trăim sanatos si cat mai putin poluat si intoxicat. Reciclarea materialelor si a deeurilor in schimbul depozitarii si incinerarii acestora reduce volumul dioxidului de carbon, dar si a oxidului de azot.

5. Prin utilizarea deeurilor intr-un mod constructiv, putem reduce incet dimensiunea gropilor de gunoi. Asta inseamna mai putine deseuri periculoase in natura, mai putini poluanti eliberati in aer si o cantitate mai mica de emisii de gaze cu efect de sera in atmosfera ce sunt principalele responsabile de incalzirea globala.

6. Se impun campanii de informare și conștientizare în care să se implice autoritățile publice locale și instituțiile de învățământ.

7. Educația ecologică trebuie începută încă de la vârstele cele mai mici, tocmai pentru a reuși în timp, formarea unei conduite adecvate, omul de mâine să fie capabil să discearnă asupra binelui și a răului, să acționeze în folosul naturii și a sa.

Bibliografie:

1. Munteanu, C., Dumitrascu, M., Iliuta, A., (2011), *Ecologie Și Protecția Calității Mediului*, Editura Balneara, București
2. European Commission (2019), A European Green Deal: https://ec.europa.eu/info/index_en
3. Global Footprint Network, [https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.3365552.1235530173.1619099321-1243279888.1617819988#/#](https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.3365552.1235530173.1619099321-1243279888.1617819988#/)
4. Global Footprint Network, https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.3365552.1235530173.1619099321-1243279888.1617819988#/#countryTrends?cn=5001&type=BCpc.EFCpc
5. IEA (2020), Global Energy Review 2020, <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>
6. OECD (2020 - 1), OECD Economic Outlook, Volume 2020 Issue 1: Preliminary version, OECD Publishing, Paris, <https://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-economic-outlook/volume2020/issue10d1d1e2e-en>
7. Site-ul CLUBUL VERDE, <https://sites.google.com/site/proiectclasaverde/chestionar-care-este-amprenta-ta-ecologica/chestionarul-care-este-amprenta-ta-ecologica---analiza-si-interpretarea-rezultatelor>

Anexa 1.

CHESTIONAR "Care este amprenta ta ecologică?"

Amprenta ecologică măsoară cerințele omenirii de la natură. Ajuta la calcularea suprafeței necesare unui individ pentru a-și asigura modul sau de viață. Așa cum ai dedus din tema pentru acasă, resursele Terrei sunt limitate, ea ne oferă 1,8 ha fiecărei persoane pentru a trăi.

Va propun să calculați, cu ajutorul acestui chestionar, suprafața din Terra care va asigura vouă modul personal de viață și să comparați cu posibilitatea planetei de a vă asigura cerințele!

1. Locuiești în:

- A. Un apartament
- B. O casă comună cu altă casă
- C. O casă separată de altă casă

2. Locuința ta este încălzită cu:

- A. Păcură
- B. Gaz
- C. Electricitate
- D. Lemne

3. Locuința ta este alcătuită din:

- A. O cameră pentru fiecare persoană + bucatărie + salon (living, sufragerie)
- B. O cameră pentru fiecare persoană + bucatărie + salon + o altă încăpere
- C. O cameră pentru fiecare persoană + bucatărie + salon + două alte încăperi

4. Iarna, în casă, stai îmbrăcat, cel mai adesea, cu:

- A. Un jersey gros de lână
- B. Un jersey subțire sau o bluză de bumbac cu anchior
- C. Un tricou

5. Când te speli, faci:

- A. Un duș (instalația sanitară este prevăzută cu robinet care reglează în mod automat temperatura)
- B. Un duș (instalația sanitară nu este prevăzută cu robinet care reglează în mod automat temperatura)
- C. O baie la cada, cel mai adesea
- D. Întotdeauna baie la cada

6. Părinții tai utilizează aparate cu consum redus de apă și energie (mașina de spălat rufe, frigider etc.)

- A. Rar
- B. Destul de des
- C. Cât mai des posibil
- D. Întotdeauna

7. Lăși aparatele tale (televizor, calculator, etc) în poziție de veghe (stand-by)

- A. Niciodată
- B. Câteodată
- C. Totdeauna

8. Mănânci carne sau pește:

- A. Niciodată sau rar
- B. De 2-3 ori pe săptămână
- C. O dată pe zi
- D. De două ori pe zi

9. Mănânci produse congelate sau din conserve:

- A. Întotdeauna
- B. Cât mai des posibil
- C. Câteodată
- D. Rar sau niciodată

10. Bei apă îmbuteliată sau sifon:

- A. Întotdeauna
- B. Deseori
- C. Din când în când
- D. Beau mai ales apă de la robinet

11. Consumi, de preferință, produse făcute în casă și/sau cât mai puțin ambalate cu puțință

- A. Întotdeauna
- B. Deseori
- C. Din când în când
- D. Rar sau niciodată

12. Mănânci produse românești și de sezon

- A. Întotdeauna
- B. Deseori
- C. Din când în când
- D. Rar sau niciodată

13. Mașina părinților tai este:

- A. Un 4X4 (o mașină cu tracțiune integrală)
- B. O mașină de teren
- C. O mașină tip sport
- D. O mașină mare
- E. O mașină de familie de talie mijlocie sau una mică de oraș
- F. Nu aveți mașină

14. Pentru a merge de acasă la școală și înapoi, folosești:

- A. Mașina
- B. Autobuzul sau microbuzul
- C. Metroul sau tramvaiul
- D. Bicicleta sau pe jos

15. Folosești caiete sau coli din hârtie reciclată

- A. Da
- B. Nu

16. Consumi în totalitate caietele și creioanele înainte de a utiliza altele noi

- A. Da
- B. Nu

17. Cantitatea zilnică de gunoi aruncată de familia ta este:

- A. Mai mult de un sac, la publică, pe zi
- B. Un sac, la publică, pe zi
- C. 2-3 saci, la publică, pe săptămână
- D. Mai puțin de doi saci, la publică, pe săptămână

18. Familia ta practică trierea selectivă a gunoierii

- A. Da
- B. Nu

19. Locuiești în mediu:

- A. rural
- B. urban

20. Ești:

- A. Fata
- B. Băiat

21. Ce activitate desfășori?

- A. Sunt elev la ciclul gimnazial (clasele V-VIII)
- B. Sunt elev la ciclul liceal (clasele IX-XIII)

SURSE DE POLUARE SONORĂ PRODUSE DE O FIRMĂ DE CONSTRUCȚII

Autori: **Ecaterina Anca BUMBEA (MUSZYNSKI)¹**, **Victorița JITARU (BURCEA)¹**
e.ancamuszynski@gmail.com, davidemma49@yahoo.com

Coordonator: Prof.univ.dr.fiz. **Aurora STANCI²**, Asist.univ.dr.ing. **Andreea Cristina TATARU³**

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria Mediului, anul I*

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

³ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, Industrială și Transporturi*

Rezumat:

Poluarea reprezintă contaminarea mediului înconjurător cu materialele care interferează cu sănătatea umană, calitatea vieții sau funcția naturală a ecosistemelor. Uneori poluarea mediului înconjurător este un rezultat al cauzelor naturale, dar cea mai mare parte a substanțelor poluante provin din activitățile umane. În această lucrare ne propunem să studiem nivelul de poluare sonoră produs de o firmă de construcții.

Cuvinte cheie:

Poluare sonoră, construcții

1. Introducere

Cea mai mare parte a substanțelor poluante provin din activitățile umane. În ceea ce constă poluarea putem aminti următoarele categorii: poluarea fizică (incluzând poluarea fonică și poluarea radioactivă), poluarea chimică (produsă de diverse substanțe eliberate în mediu sub formă gazoasă, lichidă sau particule solide), poluarea biologică (cu germeni patogeni, substanțe organice putrescibile) etc..

În zona propusă pentru realizarea lucrării, poluarea are caracter temporar, atingând valori ridicate în perioada de construcție. Sursele de poluare specifice perioadei de construcție sunt:

- surse liniare :reprezentate de traficul zilnic desfășurat în cadrul șantierului (mașini de transport, utilaje).
- surse de suprafață: reprezentate de funcționarea utilajelor și echipamentelor în zona de lucru.

Poluarea fizică asociată lucrării este determinată atât de zgomotul și vibrațiile generate de activitățile de construcție, respectiv dezafectare, precum și de funcționarea echipamentelor în etapa de funcționare a șantierului.

În sectorul construcțiilor există numeroase sarcini care produc zgomot. Aceasta înseamnă că lucrătorii pot fi expuși nu numai la zgomotele produse de activitatea pe care o desfășoară, ci și la zgomotul ambiental sau de fond al altor sarcini desfășurate la locul de muncă.

Expunerea la zgomot la locul de muncă poate provoca daune auditive ireversibile, accidente de muncă și contribuie la apariția altor probleme de sănătate. Zgomotul și vibrațiile generate în etapele de construcție, funcționare și dezafectare reprezintă surse de disconfort și pentru populația din vecinătatea amplasamentului, zona în care deja principalele surse de zgomot și vibrații sunt traficul și calea ferată.

2. Conținutul lucrării

Orice sunet care este puternic, neașteptat sau deranjant este considerat zgomot . Sunetul este descris ca energia mecanică a unui obiect care vibrează, transmisă prin unde de presiune printr-un mediu lichid sau gazos (ex: aerul) către un receptor (urechea umană).

În viața de zi cu zi, zgomotul fluctuează în permanență. Unele fluctuații sunt minore, dar altele sunt substanțiale. Unele niveluri de zgomot apar în mod regulat (ticăitul ceasului), altele la întâmplare (picăturile de ploaie pe suprafața umbrelor). Unele zgomote fluctuează rapid (zgomot produs de o bormașină), altele mai încet. Pentru a caracteriza nivelul de zgomot, se folosesc următorii parametri:

L_{ech} - nivelul imediat al energiei sonore pentru un interval;

L_n - nivelul de zgomot care a fost depășit pentru un anumit procent din intervalul de măsurare;

L_{max} - valoarea maximă a nivelului de zgomot măsurat instantaneu pe un anumit interval.

Amplitudinea undelor de presiune generate de o sursă de zgomot determină tăria acestei surse. Amplitudinea presiunii sonore se măsoară în micropascali (mPa). Amplitudinile presiunilor sonore pentru diferite tipuri de zgomote din mediu variază de la 100 până la 100 mil mPa . Din acest motiv, în practică, pentru cuantificarea sunetului se folosește o scară de valori logaritmice, cu unitatea de măsură decibelul (dB). Deoarece decibelii sunt unități logaritmice, nivelurile de presiune acustică nu pot fi adunate sau scăzute aritmetic. Pe scara decibelilor, dublarea energiei sonore, corespunde unei creșteri cu 3 dB a nivelului măsurat. Cu alte cuvinte, când două surse identice produc fiecare același nivel de zgomot, zgomotul rezultat la o anumită distanță va fi cu 3 dB mai mare decât zgomotul măsurat la aceeași distanță, dar numai cu o singură sursă în funcțiune. Pe aceeași scară a decibelilor, trei surse sonore cu același nivel de zgomot produc împreună un nivel de zgomot cu 5 dB mai mare decât una singură.

Când sunetul se propagă la distanță, acesta se schimbă în ceea ce privește amplitudinea și frecvența. Modul în care se propagă zgomotul poate fi simulat cu ajutorul unor softuri de specialitate. Sunetele de la o sursă punctiformă (un echipament) sau liniară (o linie de tren sau o arteră de circulație) se propagă uniform sub formă de emisferă. Nivelul sunetului se atenuază (descrește) cu 6 decibeli pentru fiecare dublare a distanței de la o sursă punctiformă. Sunetul de

la o sursă liniară se transmite sub o formă cilindrică. Nivelul sunetului se atenuează cu 3 decibeli la fiecare dublare a distanței de la sursă.

Doar scara decibelilor, nu poate caracteriza modul în care oamenii percep zgomotul. Frecvențele dominante ale sunetului au un efect substanțial asupra răspunsului omului. Deși intensitatea sunetului (energie pe suprafață) este o mărime pur fizică, tăria sau răspunsul urechii umane este determinat de caracteristicile organului auditiv. Auzul omului este limitat în ceea ce privește domeniul frecvențelor audibile, cât și în ceea ce privește nivelul presiunii sonore percepută în acel domeniu.

Pentru că percepția zgomotului de către urechea umană este subiectivă, în studiile de poluare acustică, pentru determinarea aproape a oricărui tip de zgomot, în mod special pentru domeniile industrial, protecția mediului și zgomot aeroportuar, se utilizează sonometrele care măsoară nivelul de presiune acustică. Cu ajutorul său, prin măsurători repetate, se poate obține o hartă de zgomot a unei localități sau zone.

Când sunetul se propagă la distanță, acesta se schimbă, în ceea ce privește amplitudinea și frecvența. Un obiect mare amplasat în aleea de transmisie dintre sursa de zgomot și receptor poate reduce cu mult nivelul de zgomot transmis de receptor. Valoarea reducerii provenite de la ecranare depinde de dimensiunea obiectului și de frecvențele sunetului provenit de la sursă.

Caracteristicile naturale ale terenului (păduri, dealuri) sau construcții realizate de om (clădiri sau ziduri) pot reduce semnificativ nivelul de zgomot. O barieră care este amplasată între sursă și receptor reduce cu cel puțin 5 decibeli nivelul de zgomot resimțit. Bariera are eficiență maximă când are o înălțime de 2,5 ori mai mare față de sursa de zgomot. Vegetația dintre sursă și receptor nu este alternator eficient pentru că nu asigură un corp solid continuu.

Zgomotul și vibrațiile transmise omului în timpul realizării lucrărilor de construcție pe frontul de lucru, se apreciază sub aspectul cerințelor normativelor tehnice pe care trebuie să le îndeplinească echipamentele și utilajele tehnologice.

Vibrațiile provenite din traficul rutier de DN și drumul de acces la șantier, și de la utilajele în funcțiune pot fi de două feluri:

1. Vibrații transmise prin sol generate de interacțiunea dintre forțele dinamice produse de pneuri și neregularitățile suprafeței căii de rulare. Există trei tipuri de bază ale forțelor dinamice din anvelope:

- Forțele de impact ale benzii de rulare a anvelopei.
- Forțele de impact datorate masei nesuspendate a autovehiculului/utilajului;
- Forțele de impact legate de frecvența fundamentală a autovehiculului/utilajului.

Forțele de impact menționate anterior pot interacționa și genera vibrații. Aceste vibrații se transmit prin sol cu frecvențe ce pot fi cuprinse între 10 – 15 Hz.

2. Alt tip de vibrații sunt cele transmise prin aer, generate de sunetele de joasă frecvență, care pot excita componentele clădirii, deasupra solului. Cel mai important factor în generarea vibrațiilor transmise prin aer este rezonanța. Când apare rezonanța, elementele flexibile ale unei structuri (de exemplu ușile, geamurile ferestrelor) încep să vibreze. Factorii care pot influența intensitatea vibrațiilor sunt:

- Caracteristicile surselor de vibrații: tipul sursei (vehicul sau utilaj), gradul de încărcare;
- Starea suprafeței căii de rulare: dacă prezintă crăpături, gropi, denivelări;
- Calea de transmitere: propagarea vibrațiilor la sursă în timpul deplasării acesteia depinde de distanța față de receptor, frecvența vibrației, topografia terenului dintre sursă și receptor, caracteristicile geotehnice ale solului. Vibrația se propagă prin sol sub formă de unde de compresie și unde de forfecare și la suprafață sub forma undelor Rayleigh (de suprafață);
- Receptorii: cantitatea de vibrații percepute de receptor depinde de caracteristicile clădirii unde se află receptorul și de locul din clădire în care se află. De exemplu: vibrația pardoselilor sau pereților de deasupra solului este mai mare decât vibrația pereților subsolului.

Studiul efectuat în vederea determinării surselor de poluare sonoră au fost făcute la firma de construcții este amplasată în localitatea Podari, jud. Dolj, str. Alea 1 Dunării (fig. 1).

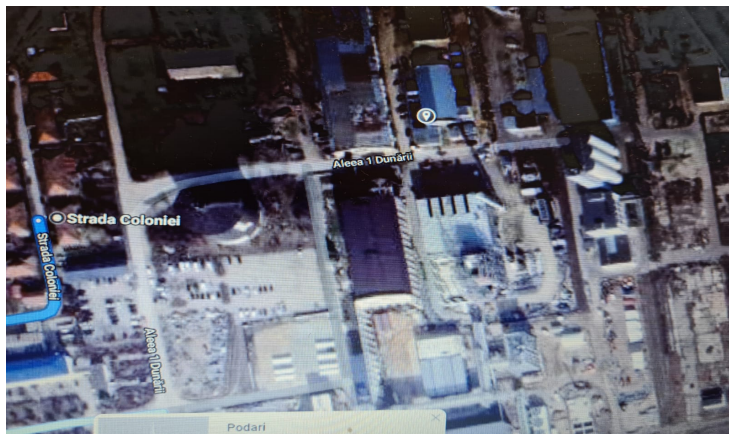


Fig. 1. Amplasare Sc. Zemin Srl. Firma

Toate activitățile specifice care se desfășoară în cadrul șantierului la fronturile de lucru, reprezintă surse de zgomot. Ca efecte generate (calitative) ale acestor zgomote și vibrații în arealul învecinat, se pot identifica cele resimțite asupra: personalului angajat, a altor obiective din vecinătatea cât și a faunei din zone.

Cele mai apropiate construcții (o locuință și o hală industrială) se afla la o distanță de 20 m de limita șantierului. Cel mai important receptor sensibil, este localizat la o distanță de aproximativ 200 m față de limita amplasamentului. Ținând cont și de traficul rutier pe DN56 și de traficul feroviar pe calea ferată, s-a calculat scenariul cel mai defavorabil, respectiv cel în care funcționează simultan mai multe surse de zgomot. Emisiile de zgomot ale fluxului de trafic sunt reprezentate printr-o sursă liniară, caracterizată de puterea sa acustică direcțională per metru și per frecvență. Aceasta corespunde sumei emisiilor de zgomot provenite de la vehiculele individuale din fluxul de trafic, efectuată ținând seama de timpul petrecut de vehicule pe secțiunea respectivă de drum.

Sursele de zgomot și vibrații a lucrărilor de construcție - montaj sunt reprezentate în primul rând de activitățile desfășurate pe șantier, respectiv: funcționarea echipamentelor și vehiculelor implicate în lucrările de construcție – montaj, unelte de percuzie, unelte pneumatice, utilaje precum buldozer, compactor, excavator.

Pentru determinările nivelului de zgomot s-a folosit aplicația Google Play - Sonometru (Sound Meter). Sonometrul (SPL) măsoară valori ale nivelului sonor în decibeli fiind folosit pentru a măsura zgomotului ambiental. Display-uri cu valorile măsurate ale nivelului sonor în dB sunt prezentate în diferite forme grafice. Caracteristici: indică decibel pe scală, afișarea de referință a zgomotului de curent, afișarea valorilor minime/medii/maxime, afișarea grafică a valorilor în decibeli.

Dezavantajul acestei aplicații este limitarea la valori ale nivelului sonor mai mari de 90 dB, care nu poate fi recunoscută de majoritatea dispozitiv.

Măsurătorile s-au făcut la o distanță de 5m, respectiv de 180 m față de limita amplasamentului, la diferite ore ale zilei timp de 5 zile. Zgomotul produs de activitatea care se desfășoară pe șantier are o depășire a limitei de 55 dB impusă de Ordinul Ministerului Sănătății nr. 119/2017 la nivelul celor mai apropiați receptori așa cum rezultă din figura 2 și tabelul 1.

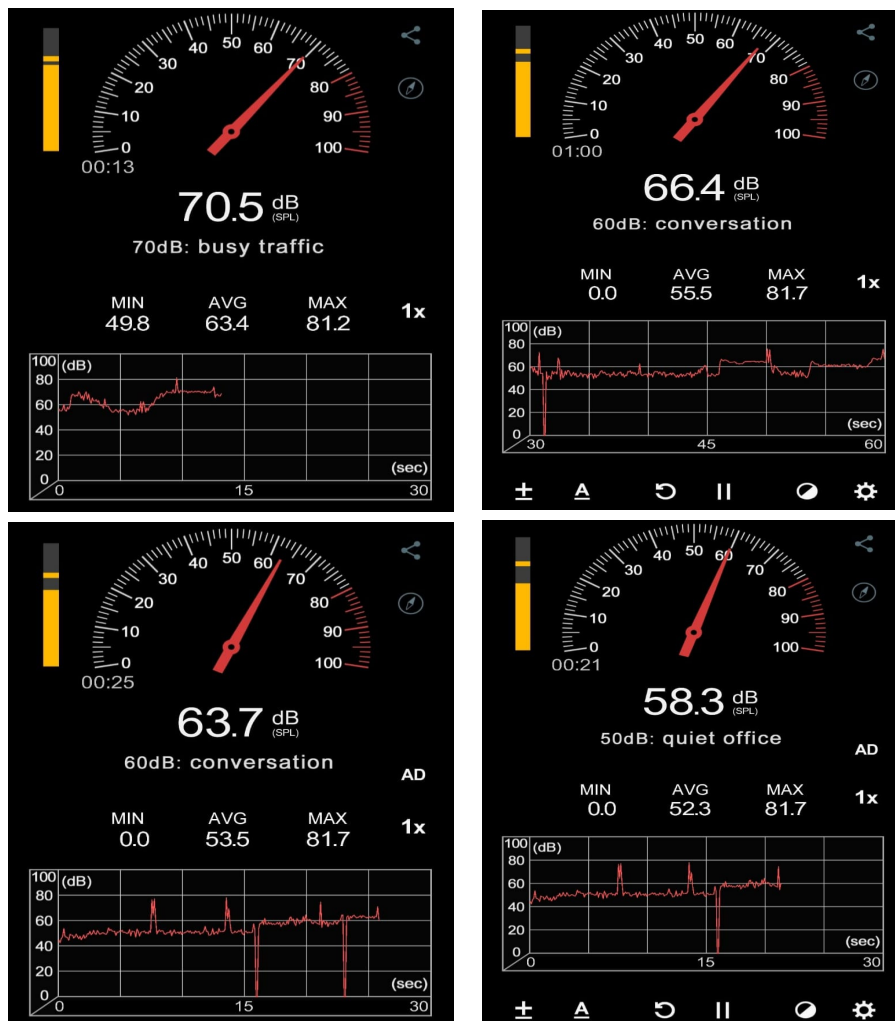


Fig. 2. Valori înregistrate pe display-ul sonometrului

Tabelul 1. Tabel centralizator

Ziua	Ora	Distanța [m]	L _{mediu} [dB]	Distanța [m]	L _{mediu} [dB]
Luni	9	5	70,5	180	63,4
	14		66,7		58,3
Marți	9	5	71,1	180	63,9
	14		67,2		58,7
Miercuri	9	5	70,5	180	63,7
	14		65,7		57,9
Joi	9	5	69,8	180	62,2
	14		72,5		61,0
Vineri	9	5	66,9	180	58,4
	14		70,9		63,5

3. Concluzii

In concluzie, poluarea sonoră, componentă a poluării mediului produsă de zgomote, poate afecta starea psihologică și biologică a oamenilor și a altor organisme din natură. Din măsurătorile efectuate zona care necesită instalarea panourilor fonoabsorbante mobile este cea a locuinței aflată în apropierea șantierului. Pentru a reduce la minim nivelul de zgomot trebuie folosite echipamente și utilaje performante cu nivel redus de zgomot. Propagarea zgomotului poate fi redusă prin introducerea de obstacole între emițător și receptor. În cazul lucrătorilor din industrie sau construcții, expunerea la poluarea fonică pe termen lung poate produce efecte nedorite asupra sănătății. Oamenii sunt mai sănătoși și mai fericiți atunci când poluarea fonică este controlată.

Bibliografie:

1. Doru Hauptmann, (2005), *Zgomotul și omul*, Simpozion tehnico-științific, Oradea.
2. Irinela Chilibon, (2009), *Acustica și metodele ei de testare*, Editura ELECTRA.
3. Stanci Aurora, Nume Autor, (2018), *Noțiuni de fizica mediului*, Editura UNIVERSITAS, Petrosani.
4. Tataru Andreea Cristina, Stanci Aurora, (2019), *Study of the sources of noise produced by the equipment used in the redevelopment of the areas affected by the lignite exploitation in the North Jilț Exploitation*, Proceeding of The8th International Conference on Computational Mechanics and Virtual Engineering COMEC.
5. ***, http://apmdj.anpm.ro/documents/19431/34386355/Memoriu_GETEC-15ian2019.pdf/e6b9162b-5e67-48a9-b507-741e8566fb29.

ENERGIA REGENERABILĂ GEOTERMALĂ - ALTERNATIVĂ IEFTINĂ PENTRU ÎNCĂLZIREA LOCUINȚELOR ȘI APĂ CALDĂ MENAJERĂ. STUDIU DE CAZ

Autori: Marcel-Sorin CRETU¹, Gigel VĂRGATU²
cretusory@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Florin FAUR³**

^{1,2} Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Gestionarea și protecția mediului, master, anul II

³ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie

Rezumat:

La fel ca și celelalte surse de energie alternative, recuperarea și utilizarea căldurii conținute în scoarța terestră (energia geotermică) prezintă o importanță majoră pentru diversificarea surselor de energie. Energia geotermală este o sursă cu distribuție continuă și independentă de condițiile climatice, însă fiind greu de transportat, utilizarea ei este posibilă doar pe plan local. În acest context, lucrarea de față prezintă oportunitățile legate de utilizarea acestui tip de energie (în scopul furnizării de agent termic și apă caldă menajeră) în zona municipiului Oradea, zonă cunoscută pentru existența apelor geotermale, ape utilizate până în prezent (mult sub potențialul real) doar în scopuri turistice și balneoclimaterice.

Cuvinte cheie:

Energie geotermală, agent termic, apă caldă menajeră, Oradea

1. Introducere

Explorarea resurselor geotermale din țara noastră a început încă din anii '60 ai secolului trecut, când a debutat un amplu proiect de cercetare al rezervelor de hidrocarburi, prilej cu care au fost descoperite opt arii care prezentau un real potențial geotermic: șase dintre acestea sunt situate în vestul țării, iar celelalte două în partea de sud (Airinei, 1981). Zăcăminte geotermale de care dispune România sunt situate preponderent în partea vestică a țării (Fig. 1).

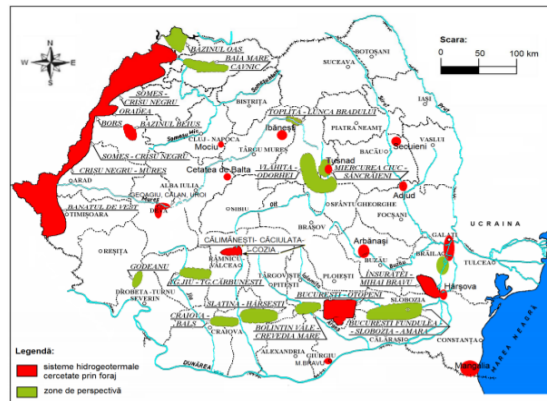


Fig. 1. Resursele geotermale cercetate prin foraj și zonele de perspectivă (Roba și Olah, 2009)

În aceste zone au fost executate peste 200 de sonde finalizate la adâncimi cuprinse între 800-3500 m, care au demonstrat existența unor resurse geotermale de joasă (25-60°C), respectiv medie entalpie (60-120°C) (Airinei, 1987).

Prima sondă geotermală din România a fost forată în anul 1885, în stațiunea Felix, lângă Oradea. Sonda avea o adâncime de 51 m, un debit de 195 l/s și o temperatură la gura sondei de 490°C. Au urmat apoi sondele de la Căciulata (1893 - 370°C), Oradea (1897 - 290°C), Timișoara (1902 - 310°C) etc. (Roba, 2006).

Strategia Energetică a României pentru perioada 2019-2030 consideră că „Obiectivul general al strategiei sectorului energetic îl constituie satisfacerea necesarului de energie atât în prezent, cât și pe termen mediu și lung, la un preț cât mai scăzut, adecvat unei economii moderne de piață și unui standard de viață civilizată, în condiții de calitate, siguranță în alimentare, cu respectarea principiilor dezvoltării durabile.” (***, 2018).

Județul Bihor, județ cu un consum relativ ridicat de resurse energetice, are nevoie de o eficientizare a consumurilor în paralel cu punerea în valoare a tuturor surselor generatoare de energii regenerabile de care dispune. Obiectivul cu privire la problema eficienței energetice este satisfacerea imediată și pe termen lung a cererii de energie electrică și termică, la un preț cât mai scăzut, în condiții de calitate și siguranță, cu limitarea impactului instalațiilor energetice asupra mediului.

Potențialul de energie geotermală cu posibilități de exploatare curentă în România este estimat la circa 167 mii tep (Roba și Olah, 2009). Având în vedere potențialul termic al resurselor geotermale din România (sub 1200°C) se consideră că ele vor putea reprezenta o sursă de energie primară pentru producerea de electricitate după anul 2020 și că rolul lor în acea perioadă ar putea fi semnificativ.

2. Caracterizarea geologică, hidrogeologică și geotermică a zonei studiate

Municipiul Oradea este amplasat în zona central – vestică a județului Bihor, în Regiunea de Dezvoltare Nord – Vest, are o suprafață de 115,56 km², deținând o pondere de 1,6% din teritoriul județului Bihor.

Zăcămintul geotermal este situat aproape în întregime în subsolul municipiului Oradea, cuprinzând o suprafață de aproximativ 75 km² (Paal, 1975; Țenu, 1981).

În cazul perimetrului geotermal Oradea, la adâncimea de 2.400 m, considerată adâncimea medie a formațiunilor productive, valoarea medie a gradientului termic variază între 25-42,5°C/km (Fig. 2).

Acviferul geotermal Oradea se găsește sub presiune, forajele funcționând în regim artezian. Cele 12 sonde existente în perimetrul municipiului Oradea au un debit artezian ce variază între 2,5 și 30 l/s, în funcție de condițiile geologice locale, debitele maxime care pot fi atinse prin pompaj submersibil fiind de 20-50 l/s (Țenu, 1981).

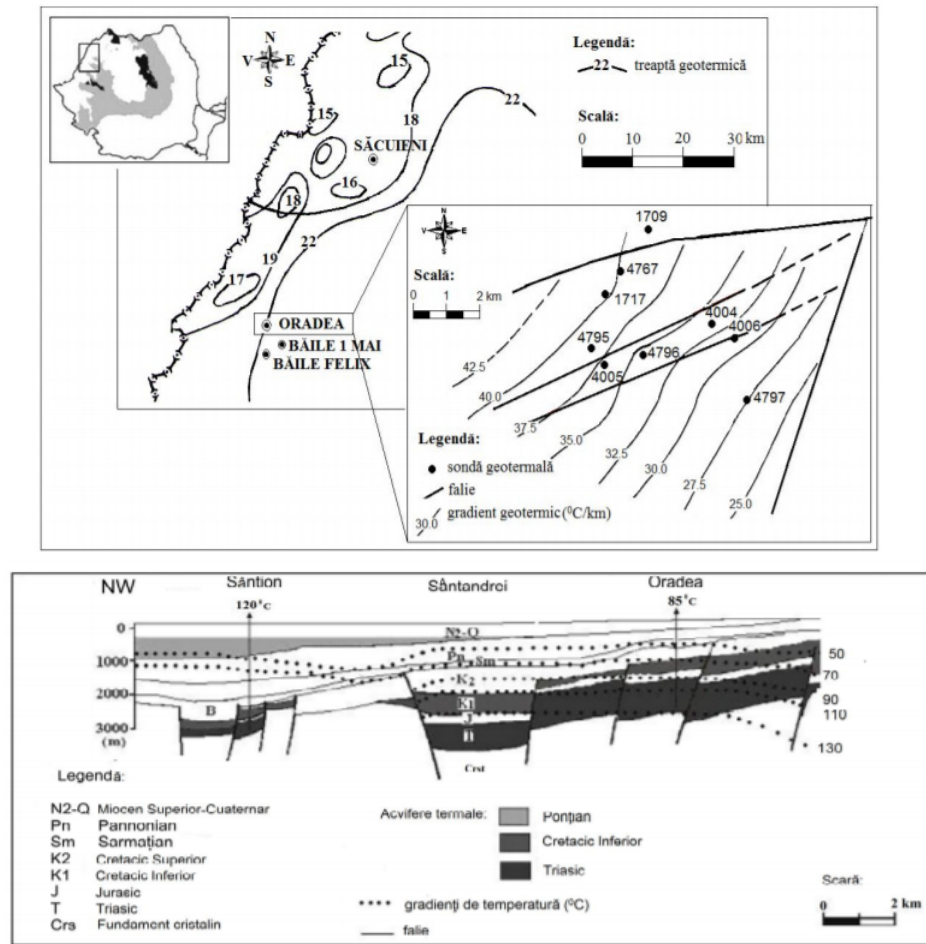


Fig. 2. Caracteristici geotermale și secțiune geologică a acviferului triasic Oradea (Roba, 2010)

Apa geotermală din zonă are temperaturi cuprinse între 720°-1050°C, valorile temperaturii scăzând de la vest (1050°C) la est (720°C) (Roba, 2010).

Fundamentul cristalin al zonei este format dintr-un complex de micașturi cu granați, biotiți, turmalină și un complex de paragneise cu muscovit și biotit care revin Seriei de Someș. Peste formațiunile cristaline sunt dispuse formațiunile sedimentare ale unității de Bihor, ce revin Triasicului, Jurassicului și Cretacicului, la care se adaugă părți din umplutura sedimentară a Bazinului Pannonic ce revin Miocenului și Pliocenului (Săndulescu, 1984) (Fig. 2).

Zăcămintul termal Oradea este conturat, acoperă o suprafață de aproximativ 110 km² dispus aproape în întregime în subsolul municipiului Oradea, delimitat la nivelul intrării în carbonatitele triasice, de sisteme de falii periferice confirmate geofizic, prin lucrări de prospecțiune seismică și electrometrică și evidențiate atât de profilele seismice, cât și de lucrările de foraj. Din punct de vedere al compoziției chimice zăcămintul nu prezintă un pericol de poluare. Principalele falii care conturează acviferul triasic Oradea sunt următoarele: sistemul de falii Velența, falia Sântandrei, falia Nojorad (Cohuț, 1986).

Apele termale exploatate din perimetrul Oradea au un pH = 6,3-7,61, conductivitatea electrică a apelor geotermale este relativ scăzută (1107-2100 μS/cm), valoarea acestui parametru fiind direct corelată cu concentrația ionilor dizolvați, iar durezza apelor este cuprinsă între 28,95-52,04 gr. Ger (Fig. 3).

Din punct de vedere al conținutului de acizi humici în cazul apelor geotermale prelevate din acviferul Oradea, conținutul de AH se încadrează între 0,55 mg/l și 1,38 mg/l, având valori considerabil mici, iar conținutul de AH în apele potabile din Oradea este de 0,58-0,73 mg/l (Fig. 3).

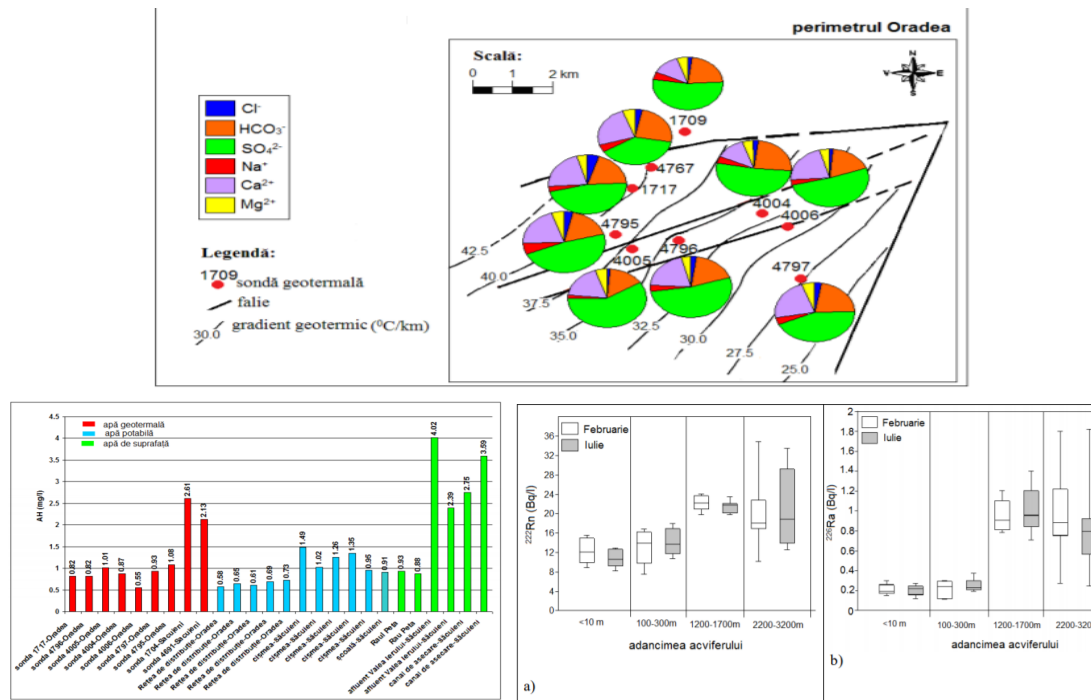


Fig. 3. Concentrațiilor ionilor majoritari dizolvați, nivelul acizilor humici și Activitățile ^{222}Rn și ^{226}Ra pentru diferite acvifere, pe parcursul sezonului (a) rece și (b) cald (Scrădeanu și Alexandru, 2007)

Valoarea ridicată a durtății apelor din Oradea este o consecință a prezenței calcarelor și dolomitelor triasice la nivelul acviferului, roci care au un conținut ridicat de săruri de calciu și magneziu, conținutul de acizi humici se încadrează între 0,55 mg/l și 1,38 mg/l, având valori considerabil mici, conținut scăzut de hidrocarburi petroliere (până la 1,5 mg/l), iar nivelul de radionuclizi (12,95-34,82 Bq/l pentru ^{222}Rn și 0,25-1,82 Bq/l pentru ^{226}Ra) este mai ridicat, toate aceste rezultate prezentând prezența unor potențiali factori de risc pentru mediu și sănătatea umană, ca urmare a exploatării apelor geotermale (este vorba de sulfat, radium, precum și de temperaturi ridicate a apelor geotermale la deversare).

3. Energia regenerabilă geotermală pentru prepararea agentului termic pentru încălzire și apă caldă

Eficiența ridicată în ceea ce privește consumul energetic necesar utilizării instalației de încălzire și preparare a apei calde, oferind un consum cu 25-30% mai mic în comparație cu sistemele de încălzire/răcire obișnuite, costuri de mentenanță scăzute, durată mare de exploatare, de 20-25 de ani, precum și condițiile atmosferice care nu influențează parametrii fizici, fac din această sursă de energie (geotermală), una dintre cele mai valorificabile resursă regenerabilă pentru a salva planeta noastră.

Analizând distribuția temperaturii la adâncimi de 1, 2, 3 și 5 km, putem identifica zone favorabile pentru concentrarea resurselor geotermale în suprafețele circumscrie de 60-120°C, pentru exploatarea apelor geotermale producătoare de energie termică și suprafețe în care temperatura la peste 3 km adâncime are valori cuprinse între 250 și 1250°C. Aceste zone permit exploatarea energiei geotermice și în vederea generării de energie electrică.

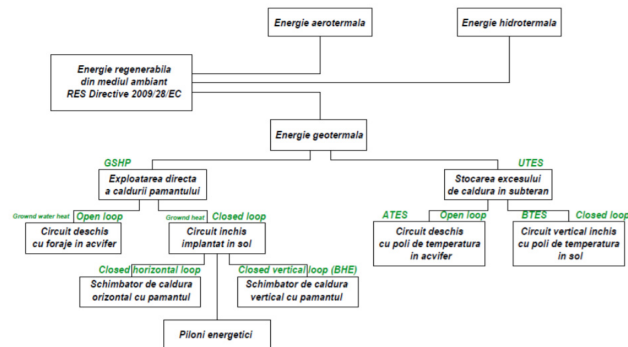
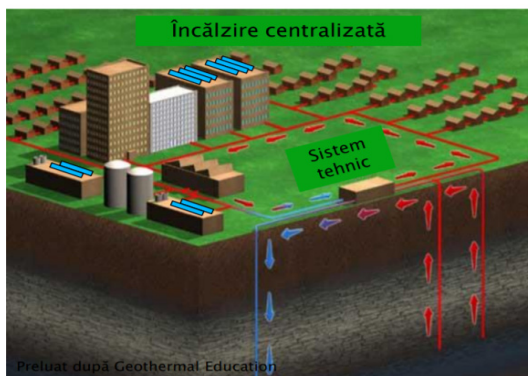


Fig. 4. Încălzirea centralizată și principiul de utilizare (file:///C:/Users/user/Desktop/geoterm.pdf)

Sistemele (centralizate) cu sursă geotermală (Fig. 4):

- a) De suprafață ("shallow geothermal", până la 200 m adâncime);
- b) De adâncime ("deep geothermal", peste 500 m adâncime);
- c) De tranziție (în intervalul 200-500 metri).

Pentru a putea vedea performanța acestui sistem s-a făcut o comparație cu sistemul clasic de încălzire și s-a ajuns la următoarele concluzii

- sistemul HVAC Clasic compus din pompe de căldură Aer-Aer și centrala termică pe gaz preconizează o investiție specifică 110,68 Euro/m², în timp ce sistemul HVAC Geotermal compus din pompe de căldură Apă-Apă și pompe de căldură Apă-Aer racordate la un schimbător de căldură cu pământul presupune o investiție specifică de 162,79 Euro/m²;
- centralele geotermale se încadrează într-o clasă superioară de eficiență energetică (B față de E) (Fig. 5).

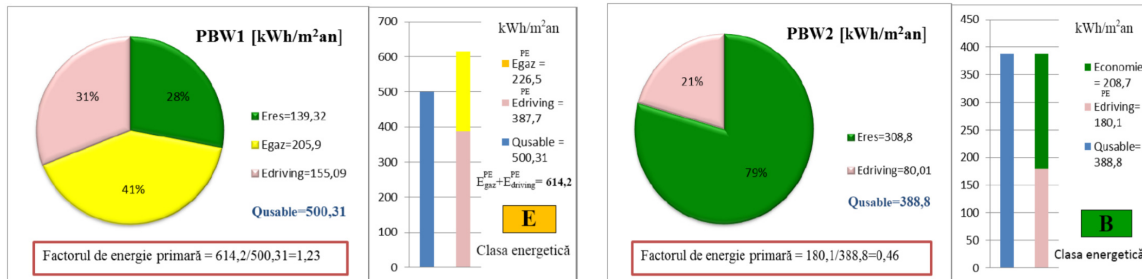


Fig. 5. Performanța energetică PBV1 (stânga), respectiv PBV2 (dreapta) (file:///C:/Users/user/Desktop/geoterm.pdf)

Energia geotermală poate fi folosită: clădiri publice - spitale, școli; clădiri administrative; condominii - blocuri de locuințe; clădiri de birouri; clădiri comerciale; aplicații industriale; transporturi - degivrări poduri, șosele; în domeniul sănătății - balneologie; pentru producerea de nergie electrică.

4. Studiu de caz pentru municipiul Oradea

În valoare de 19 mil. Euro, proiectul prevede construirea unei rețele noi de termoficare, în lungime de 15 km. Cele 7 puncte termice care deserveșc azi zona ar urma să fie dezafectate și înlocuite cu module termice în fiecare scară de bloc, 276 în total. Durata estimată a lucrărilor este de 24 de luni.

Oradea este singurul oraș din România care contribuie la realizarea unui program european de protejare a mediului prin transformarea energiei geotermale în energie termică, apă caldă menajeră și curent electric.

Reducerea costurilor prin utilizarea apei geotermale este confirmată de exemplul orașului Beiuș, unde o gigacalorie costă 82 de lei asta pentru că locuințele și instituțiile publice sunt încălzite de mai bine de 18 ani prin acest sistem.

Proiectul prevede schimbarea actualei rețele de termoficare și construirea unei noi stații geotermale. Beneficiarii direcți ai investiției sunt cei aproximativ 13.625 locuitori ai cartierului Nufărul I, respectiv 6.217 apartamente plus instituțiile publice și agenții economici care au spații comerciale la parterul blocurilor din cartier. Necesarul de energie termică pentru preparare agent termic de încălzire și apă caldă de consum în cartierul Nufărul I este de 55.000 Gcal, din care 40.000 Gcal pentru încălzire și 15.000 Gcal pentru apa caldă de consum (Fig. 6).



Fig. 6. Transformarea energiei geotermale în energie termică și apă caldă menajeră

Sistemul centralizat de alimentare cu energie termică la nivelul cartierului Nufărul va fi structurat după cum urmează va avea op putere totală instalată de 25 MW:

1. Punctul geotermal Nufărul I va fi transformat într-un punct termic cu 3 trepte de temperatură:
 - Treapta 1, ecart primar 74-54°C: direct, schimbătoare de căldură care prepară din apa geotermală un agent secundar de 72°C;
 - Treapta 2, ecart primar 54-16°C: se vor utiliza pompe de căldură care prepară din apa geotermală un agent secundar de 85°C;
 - Treapta 3: se va asigura o legătură la magistrala M5 care va permite acoperirea vârfului de sarcină termică cu energie termică produsă în cadrul sursei noi, prin cogenerare de înaltă eficiență.
 2. Instalarea a 278 module termice complet automatizate, ce vor deservi consumatorii aferenți cartierului Nufărul I și vor permite o utilizare eficientă a energiei termice.
 3. Deoarece soluția tehnică nou propusă implică instalarea unor module termice automatizate, rețeaua de transport agent termic de la noul punct geotermal până la modulele termice va fi complet re tehnologizată.
- Acest lucru implică executarea următoarelor lucrări:

1. Execuția unui foraj de injecție la adâncimea de 2800 m (Fig. 7).
 2. Construirea unei clădiri pentru stația termică geotermală pe o structură metalică, din panouri tip sandwich, cu o suprafață de 714 m².
 3. Utilizarea clădirii stației geotermale cu un punct termic geotermal în 3 trepte (schimbătoare de căldură în plăci, pompe de căldură, legătură la magistrala M5), pompe de circulație agent termic în circuitul primar, stație de umplere – adaus.
 4. Executarea unei rețele noi de transport agent termic de la Stația geotermală la modulele termice deservite.
 5. Executarea conductelor de transport apă geotermală cu o lungime totală de 3760 m.
- În final se estimează asigurarea energiei termice necesară zonei Nufărul I, astfel: 86% energie geotermală + pompe de căldură; 14% gaze naturale.

Apa geotermală este extrasă de la o adâncime de 3.000 de metri și are un debit de 10-12 l/s. În instalație intră apa geotermală la 106°C și iese la o temperatură cu 14° mai mică, această diferență fiind transformată, printr-o tehnologie de vârf, în energie electrică.



Fig. 7. Execuția forajelor de adâncime

Forajul de apă rece tehnologică este necesar pentru asigurarea umplerii și adausului de apă din rețelele de transport a agentului primar de transport de la punctul termic geotermal Nufărul la substațiile punctelor termice din cartierul Nufărul (Fig. 8 stânga). Deoarece pânza de apă rece subterană poate asigura acest debit cu un foraj de apă rece la adâncimea de 110 m s-a prevăzut executarea acestui foraj lângă punctul termic geotermal.

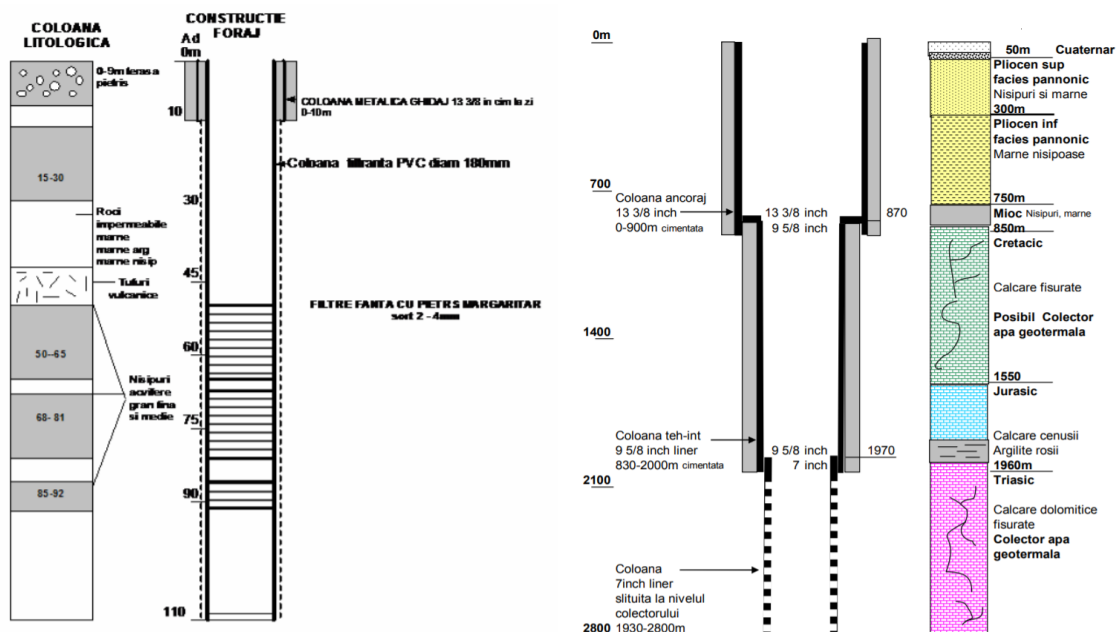


Fig. 8. Coloana de apă rece subterană (stânga) și sonda 4797 - Proiectul verde testat la Oradea (dreapta) (Sursa: ***, 2016)

Valorificarea energiei geotermale, pentru producerea agentului termic de încălzire pentru consumatorii punctului termic PT902 cu reinjecția apei geotermale uzate termic în zăcământ, constă în exploatarea sondei 4797 cu un debit suplimentar de 12 l/s care va fi transportat la punctul termic 902, în care se va prepara energie termică care va fi distribuită consumatorilor brașaiți la punctul termic (Fig. 7 dreapta).

Cantitatea de energie termică livrată pentru încălzire va fi de 2.000 Gcal/an. Pentru menținerea presiunii de zăcământ s-a săpat la adâncimea de 2.900 m o sondă de injecție, în care se va injecta apa geotermală uzată termic extrasă din sonda de producție 4797.

În vederea exploataării apei geotermale, producția sondei 4797 reprezintă 43% din volumul extras în perimetrul Oradea. Sonda 4797 este o sondă echipată cu pompă cu ax vertical, producând un debit maxim de 45 l/s în pompaj, la o temperatură a apei geotermale de 86°C. Reducerile de emisii de CO₂ vor însuma astfel 2.417,47 t/an.

Analizând, prin intermediul a patru scenarii, indicatorii tehnico-economici cei mai importanți pentru o perioadă de 20 de ani: rata internă de recuperare, perioada de recuperare a investiției (PRI) și indicele de profitabilitate, rezultă următoarele:

1. Raportat la prețurile actuale pentru gazele naturale și energia geotermală, pentru o producție anuală de 270.000 kW rezultă o economie de 2.226.690 lei (494.820 eur). Adică costurile de producere a energiei termice și apei calde menajere la nivelul municipiului Oradea ar scădea cu cca. 88%;

2. Investiția poate fi realizată în 1,4 ani;

3. Perioada de recuperare medie a investiției (PRI) este de 7,69 ani.

Efectele negative asupra mediului pe care le poate genera proiectul sunt legate de posibile deversări de ape uzate tehnologic în cazul unor avarii sau accidente. Astfel de evenimente ar conduce la deversarea unor ape încărcate cu ioni ai diferitelor săruri în concentrații ridicate și care ar conduce la o impurificare a emisarului, râul Peța, până la nivelul de ape cu o stare ecologică foarte proastă la indicatorul amoniu. Astfel de deversări nu fac parte din procesele tehnologice planificate, ele putând să apară doar accidental. Totuși se recomandă identificarea unei soluții care să permită intervenția rapidă în astfel de cazuri și împiedicarea apelor uzate să fie deversate direct în emisar.

5. Concluzii

Strategiile energetice la nivel național realizate cu aportul consistent al specialiștilor în domeniu estimează ca în următorii ani se va extinde utilizarea energiei geotermale, dar numai în scopuri de încălzire.

European Geothermal Energy Council (EGEC) a publicat recent documentul "Vision 2050 of the geothermal electricity sector" ca document de discuție publică. Conform acestuia, perioada 2010-2025 va fi perioada în care vor fi puse bazele industriei geotermale europene. Se va dezvolta conceptul EGS în diferite regiuni și condiții geologice ale Europei prin construcția de centrale electrice astfel încât să se mențină poziția de lider în dezvoltarea acestei tehnologii.

Perioada 2025-2030 reprezintă, în viziunea EGEC, perioada în care energia geotermală se va afirma ca o sursă competitivă de electricitate. Documentul consideră că resursele geotermale cu temperaturi între 800°C și 1800°C sunt resurse de entalpie joasă și că acest nivel de temperatură este adecvat pentru utilizare în centrale binare (ciclu Rankine sau Kalina).

Având în vedere potențialul termic al resurselor geotermale din România (sub 1200°C) se consideră că ele vor putea reprezenta o sursă de energie primară pentru producerea de electricitate după 2020 și că rolul lor în acea perioadă ar putea fi semnificativ.

În acest scenariu în cadrul Municipiului Oradea se va crea o nouă structură „Geonufărul” structură care va avea forma unui serviciu de utilitate publică, prin intermediul căruia se vor desfășura activități specifice de producere și transport a energiei termice în vederea valorificării resurselor energetice regenerabile în cazul de față cele geotermale.

Acest serviciu va avea un număr de 30 de angajați necesar pentru întreaga infrastructură creată prin viitoarea investiție (8 stații de producere a agentului termic secundar, centrala geotermală, sonda de reinjecție și rețelele de transport aferente ale agentului primar). În cadrul acestui serviciu se vor desfășura activitățile de producere, transport și livrare a apei geotermale către Electrocentrale Oradea SA care la rândul ei prin sistemul propriu de distribuție o va livra utilizatorilor finali.

Bibliografie:

1. Airinei Ș., (1981), *Potențialul geotermic al subsolului României*, Editura Științifică și Enciclopedică, București.
2. Airinei Ș., (1987), *Geotermia cu aplicații la teritoriul României*, Editura Științifică și Enciclopedică București.
3. Coțuț I., (1986), *Sistemul hidrogeotermal Oradea-Felix*, Anuar Crisia.
4. Paal G., (1975), *Contribuții la hidrogeologia zăcămintului de ape termale din zona Oradea - Felix*, Revista Nympheria-Muzeul Țării Crișurilor, p. 1-22, Oradea.
5. Roba C., (2006), *Geotermia - o sursă energetică de perspectivă pentru România*, Eco Terra, nr. 10, 9 p.
6. Roba C., Olah Ș., (2008), *The perspective of the geothermal sources in Europe – Case of Study: Romania*, Studia Universitatis, Babes-Bolyai, Ambientum, II, Cluj-Napca.
7. Roba C., (2010), *Fenomenul geotermic din vestul României. Impactul asupra mediului datorat exploataării apelor geotermale din perimetrele oradea și Săcuieni*, Teză de doctorat, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca.
8. Săndulescu M., (1984), *Geotectonica României*, Editura Tehnică, București.
9. Scrădeanu D., Alexandru G., (2007), *Hidrogeologie generală*, Editura Universității din București.
10. Țenu A., (1981), *Zăcămintele de ape hipertermale din nord-vestul României*, Editura Academiei RSR, București.
11. ***Planul de acțiune pentru energie durabilă al municipiului Oradea, 2016.
12. ***Strategia Energetică a României pentru perioada 2019-2030, București, 2018.
13. file:///C:/Users/user/Desktop/geoterm.pdf

BENEFICIILE FOLOSIRII VEHICULELOR ELECTRICE ÎN ZONELE URBANE ȘI IMPACTUL ASUPRA CALITĂȚII VIEȚII ȘI A MEDIULUI

Autor: Elena Dorothea CRISTESCU¹
dorotheasurlea@yahoo.com

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

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Gestiunea și protecția mediului, anul II*

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

Rezumat:

Societatea modernă depinde de circulația bunurilor și a persoanelor, dar sistemul nostru actual de transport are efecte negative asupra sănătății umane și asupra mediului. Transportul este sursa a aproape 30% din totalul de emisii de CO₂ din UE. Dintre acestea, 72% provin din transportul rutier. Ca urmare a acelei realități, în lucrarea de față este prezentat impactul vehiculelor electrice asupra calității vieții și a mediului.

Cuvinte cheie:

Vehicul electric, combustibil, impact, emisii, politici de mediu

1. Introducere

Un vehicul electric, denumit și EV, folosește unul sau mai multe motoare electrice sau motoare de tracțiune pentru propulsie. Un vehicul electric poate fi alimentat printr-un sistem de colectare cu energie electrică din surse off-vehicule sau poate fi alimentat de la sine cu o baterie, panouri solare sau un generator electric pentru a converti combustibilul în electricitate (Asif Faiz et. al., 1996). Vehiculele electrice includ, fără a se limita la, vehicule rutiere și feroviare, nave de suprafață și subacvatice, aeronave electrice și nave spațiale electrice.

Au apărut pentru prima dată la mijlocul secolului al XIX-lea, când energia electrică se număra printre metodele preferate pentru propulsia autovehiculelor, oferind un nivel de confort și ușurință în exploatare, care nu putea fi atinsă de mașinile pe benzină ale vremii. Motoarele moderne cu combustie internă au fost metoda de propulsie dominantă pentru vehiculele cu motor de aproape 100 de ani, însă energia electrică a rămas obișnuită în alte tipuri de vehicule, cum ar fi trenurile și vehiculele mai mici de toate tipurile.

În mod obișnuit, termenul vehicul electric este folosit pentru a se referi la o mașină electrică. În secolul 21, vehiculele electrice au înregistrat o reparație din cauza evoluțiilor tehnologice și un accent sporit pe energia regenerabilă. A apărut o cantitate relativ mare de cereri pentru vehicule electrice, iar un mic nucleu de ingineri do-it-yourself (DIY) au început să împărtășească detalii tehnice pentru conversia vehiculelor electrice.

Se preconizează că vehiculele electrice vor crește de la 2% din cota globală în 2016 la 22% în 2030 (CB Insights Research, 2019).

2. Impactul sistemului actual de transport asupra mediului

Poluarea aerului este una dintre formele de poluare cu efecte majore, dezastruoase, asupra mediului înconjurător. Din punct de vedere tehnic, orice modificare fizică, biologică sau chimică în atmosfera poate fi denumită poluare a aerului și apare atunci când orice gaz nociv, praf sau fum, intra în atmosfera și afectează plantele, animalele precum și ființele umane.

Implicit, poluarea aerului presupune poluarea atmosferei și astfel orice gaz sau substanță care patrund în atmosfera pot crea dezechilibre nedorite pe termen mediu și lung. De aceea, subțierea stratului de ozon din atmosfera (cel care ne protejează de efectele negative ale radiațiilor ultraviolete) cauzat de poluarea aerului reprezintă o amenințare majoră pentru existența ecosistemelor de pe planeta și reprezintă provocarea supremă pe care omenirea trebuie să o depășească.

Poluarea de către transport este un factor major de scădere a calității aerului în orașele europene și are un impact serios asupra sănătății. În marea majoritate a orașelor mari, poluarea este cauzată de transport, în categoria căruia intră: autovehiculele, locomotivele, vapoarele, avioanele etc. Cea mai mare pondere de gaze ce poluează aerul provine totuși de la autovehicule, datorită numărului foarte mare al acestora. Și deoarece majoritatea autovehiculelor sunt concentrate în zonele urbane (aprox. 90%), se poate înțelege rolul lor deosebit de important în poluarea orașelor. Indiferent de tipul motorului autovehiculele poluează aerul cu oxizi de carbon și de azot, hidrocarburi nășe, oxizi de sulf, aldehide, plumb, azbest, funingine, etc.

Pe lângă acești principali poluatori chimici ai mediului înconjurător, autovehiculele contribuie major la formarea în atmosferă a unor poluatori secundari precum "smog" fotochimic sau umed (această denumire provine din limba engleză, ca rezultat al fuziunii termenilor de smoke - fum și fog – ceață). Efectele acestei substanțe asupra organismului uman sunt de asemenea iritante sau nocive. Nu în ultimul rând, utilizarea autovehiculelor ca și mijloc de transport, atrage după sine și poluarea fonică a mediului înconjurător.

La nivelul Uniunii Europene circa 28% din emisiile de gaze cu efect de seră sunt datorate transporturilor (Fig. 1) și 84% dintre acestea revin transportului rutier, cu mențiunea că 10% provin din traficul rutier urban.

Emisiile conținute în gazele de eșapament evacuate în atmosferă, pe lângă faptul că afectează calitatea aerului, sănătatea populației și echilibrul ecosistemelor, de asemenea, contribuie la intensificarea încălzirii globale. Poluarea aerului cauzată de traficul rutier are efecte negative și asupra mediului construit prin coroziunea și deteriorarea elementelor de construcție.

Cantitatea de emisii de CO₂ provenite din transportul de pasageri variază semnificativ în funcție de mijlocul de transport. Mașinile particulare poluează cel mai mult, emițând 60,7% din totalul de emisii de CO₂ provenite din transportul rutier european (Fig.2).

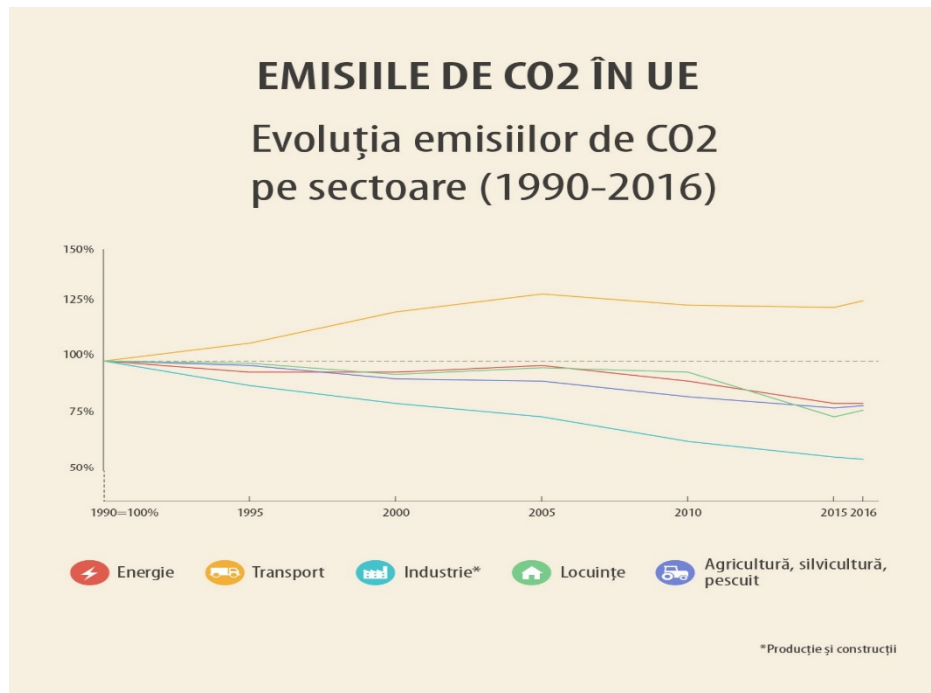


Fig. 1. Evoluția emisiilor de CO₂ pe sectoare (Sursa Agenția Europeană a Mediului)

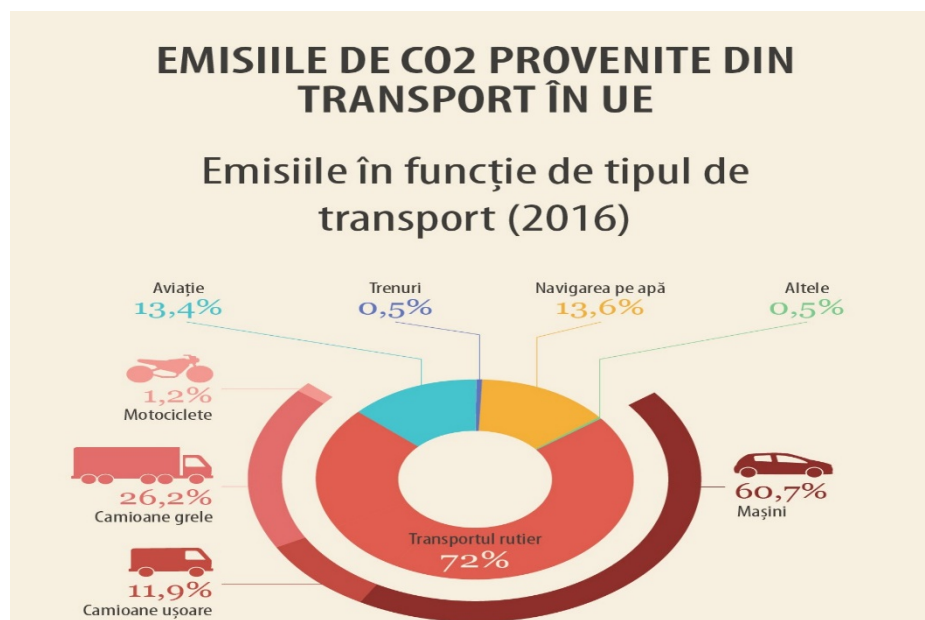


Fig. 2. Emisiile de CO₂ în funcție de tipul de transport (Sursa : Agenția Europeană a Mediului)

3. Situația vehiculelor rutiere înmatriculate în România

Numărul total de vehicule rutiere înmatriculate în circulație, în evidențele Direcției Regim Permise de Conducere și Înmatriculare a Vehiculelor la 31 decembrie 2019, a fost de 8749390 vehicule, din care 78,1% aparțineau persoanelor fizice. Ponderile categoriilor de vehicule înmatriculate sunt prezentate mai jos (Fig. 3), autoturismele reprezentând 78,9% din total (INSE, 2020). Pe grupe de vârstă situația vehiculelor rutiere înmatriculate pe parcursul anului 2019, se

prezinta astfel : 392430 cu o vechime mai mica de 2 ani, 482335 cu o vechime între 2 și 5 ani, 994389 cu o vechime între 5 și 10 ani, 4789134 cu o vechime între 10 și 20 de ani și 2091102 cu o vechime peste 20 de ani (INSE, 2020).

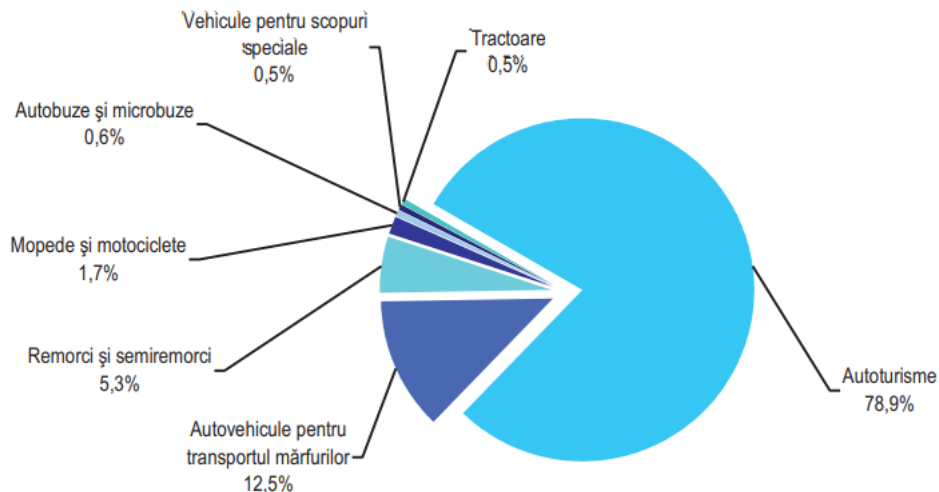


Fig. 3. Categoriile de vehicule înmatriculate în anul 2019 (Sursa: INSE, 2020)

După tipul de combustibil utilizat, 52,6% din numărul total de autoturisme au utilizat benzină, în timp ce numai 0,6% au folosit electricitate, gaz petrolier lichefiat, gaz natural sau alte surse . Dintre autocamioane, 88,0% au utilizat combustibilul motorină. Regiunea de dezvoltare București-Ilfov deține cea mai mare pondere în total parc vehicule rutiere și anume 1671234 vehicule înmatriculate, respectiv 19,1% . Această regiune de dezvoltare a înregistrat cele mai mari ponderi la următoarele categorii de vehicule înmatriculate în circulație: vehicule rutiere pentru scopuri speciale (28,4%), mopede și motociclete (20,6%), autobuze și microbuze (20,3%), autovehicule pentru transportul mărfurilor (20,0%), autoturisme (19,4%) și semiremorci (17,5%). În regiunea de dezvoltare Centru au fost înregistrate cele mai multe tractoare (22,8%) și remorci (18,5%) (INSE, 2020).

4. Vehiculele electrice , un sistem de mobilitate durabil

Există două modalități de reducere a emisiilor de CO₂ la mașini: eficientizarea acestora sau schimbarea combustibilului. În momentul de față, majoritatea mașinilor din Europa folosesc benzină (52%) și motorină (37%). Dar electricitatea câștigă teren. În fiecare an se vând din ce în ce mai multe autoturisme electrice, atât din cele care funcționează exclusiv cu acumulator, cât și hibride reîncărcabile.

În ciuda cotei mici de piață (aproximativ 1,5% dintre mașinile noi), numărul de înmatriculări de automobile electrice în UE a crescut constant în ultimii ani. Vânzările de vehicule cu baterii electrice în UE au crescut cu 51% în 2017 față de 2016(Agenția Europeană de Mediu, 2017).

În România la finele anului 2018 numărul de vehicule rutiere electrice era de 16656 iar în 2019 a ajuns la 29244, deci aproape s-a dublat fata de anul anterior. (INSE, 2020).

Când calculăm cât de mult CO₂ produce o mașină trebuie să luăm în considerare nu numai emisiile de CO₂ în timpul utilizării, ci și emisiile generate de producția și eliminarea acesteia. Producția unei mașini electrice este mai puțin ecologică decât cea a unei mașini cu motor cu combustie internă, iar nivelul emisiilor provenite de la vehiculele electrice variază în funcție de modul în care este produsă electricitatea.

Cu toate acestea, luând în considerare mixul energetic mediu din Europa, autovehiculele electrice se dovedesc a fi deja mai curate decât vehiculele alimentate cu benzină. Deoarece cota de electricitate provenită din surse regenerabile va crește în viitor, automobilele electrice vor deveni și mai puțin dăunătoare pentru mediu.

5. Politici de mediu pentru reducerea emisiilor

Aproape toate țările întreprind acțiuni pentru promovarea vehiculelor electrice, dar relativ puține țări au reușit să ajungă la creșteri importante ale vânzărilor. Una dintre cele mai eficiente măsuri pare să fie acordarea de subvenții la achiziție, care aduc prețul vehiculelor electrice la un nivel similar cu al celor convenționale. Alte stimulente vizează reducerea costului deținării unor astfel de vehicule, de exemplu o reducere a impozitului anual sau încărcare gratuită, parcare gratuită sau prevederea de benzi de circulație speciale destinate vehiculelor electrice.

În România, statul incurajează achiziția de mașini electrice prin programul privind reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră în transporturi, prin promovarea vehiculelor de transport rutier nepoluante din punct de vedere energetic RABLA PLUS MAȘINI ELECTRICE, unde cumparatorii primesc o subvenție de pana la 10.000 euro.

Programul Rabla Plus constă în acordarea unor subvenții pentru achiziția de mașini electrice sau hibride. Din 2017, subvențiile au devenit mult mai mari, astfel că statul acopera o parte importanta din prețul de achiziție. Subvenția este acordată sub forma unui ecotichet, în valoare de:

- 45.000 lei pentru achiziția de mașini pur electrice;
- 20.000 lei pentru achiziția de mașini hibride, cu emisii de maximum 50 g CO₂/km (AFM, 2019).

Subvenția nu poate depăși 50% din prețul de achiziție al mașinii. O persoană poate achiziționa anual, o singură mașină prin programul Rabla Plus. În plus, ecotichetul se poate cumula și cu prima de casare, dacă beneficiarul predă o mașină veche la un centru de casare. Astfel, ajutorul de stat pentru achiziția unei mașini electrice poate ajunge până la 51.500 lei.

6. Concluzii

Societatea modernă depinde de circulația bunurilor și a persoanelor, dar sistemul nostru actual de transport are efecte negative asupra sănătății umane și asupra mediului. Astfel că vehiculele electrice sunt o alternativă eficientă și viabilă, dar pentru o adoptare pe scară mai largă de către consumatori a conceptului de electromobilitate sunt necesare îmbunătățiri tehnologice, sub mai multe aspecte. De exemplu, autonomia trebuie să fie mai mare, iar încărcarea mai rapidă.

De asemenea, este nevoie de o îmbunătățire a infrastructurii, astfel încât punctele de încărcare să devină la fel de numeroase ca stațiile de alimentare cu combustibil convențional, iar capacitatea de producere a energiei din surse regenerabile să fie extinsă pentru a profita pe deplin de beneficiile electromobilității.

Dar simpla înlocuire a vehiculelor convenționale cu cele electrice nu va rezolva multe dintre problemele asociate transportului. Deși vehiculele electrice pot contribui la reducerea emisiilor de GES, a poluării atmosferice și a zgomotului, ele nu rezolvă alte probleme, cum ar fi congestionarea traficului sau deficitul de infrastructură rutieră și de spații de parcare.

Pentru ca transportul să devină un sector cu dezvoltare cu adevărat durabilă, noi, ca societate, trebuie să ne regândim întregul sistem de mobilitate, căutând soluții inovatoare pentru reducerea dependenței de vehicule. Astfel de soluții pot fi: folosirea sistemelor de utilizare în comun a automobilelor, dezvoltarea unei infrastructuri mai bune pentru transportul public și utilizarea mai intensă a modurilor de transport cu emisii scăzute sau fără emisii de dioxid de carbon.

Deoarece costul total al deținerii unei mașini electrice este mai scăzut decât în cazul celor propulsate de benzină și deoarece sunt mai simple de conceput, construit și întreținut, trecerea la mașinile electrice este inevitabilă.

Bibliografie:

1. Andrei R., Stoica C., (2014), *Drumurile în concepția generației actuale*, Editura Societății Academice Matei-Teiu Botez.
2. Tutunea D., (2013), *Poluare în transporturi*, Editura Universitaria.
3. Institutul Național de Statistică, *Mijloace de transport, vehicule înmatriculate și accidente de circulație rutieră în anul 2019 (2020)*, ISSN-L 2668 – 3199.
4. Parlamentul European, (2021), *Emisiile de CO2 de la autovehicule: date și cifre (infografic)*, www.europarl.europa.eu.

STUDII ȘI CERCETĂRI PRIVIND EFICIENȚA/NON-EFICIENȚA ALIMENTĂRII CU APĂ A SATULUI PONOR, COM. PUI

Autori: Diana Carmen FRENTONI¹
frentonicarmendiana@gmail.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Daniela Ionela CIOLEA²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Gestionarea și Protecția Mediului, anul II*

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

Rezumat:

Debitele cerinței de apă s-a calculat conform STAS 1343-1/ 06. În prezent localitatea Ponor are 482 locuitori. Stabilirea soluției generale a alimentării cu apă potabilă s-a făcut pe baza unor calcule tehnico-economice, pentru realizarea unor costuri minime de investiții și exploatare pentru o perioadă de calcul de 25 ani. Necesarul de apă potabilă pentru alimentarea gospodăriilor se prezintă în lucrarea de față. Pierderile de apă din rețea, conform STAS 1343-1/ 06 s-au considerat de 15%. (k_p), iar coeficientul pentru acoperirea nevoilor proprii ale sistemului de alimentare cu apă s-a considerat 5% (k_s). Necesarul de apă pentru consumatori publici din localități sau zone ale acestora se calculează analitic prin însumarea cantităților de apă necesare fiecărui utilizator. Verificarea rețelei la funcționarea hidranților exteriori, se face astfel ca să se asigure în rețea la hidranții în funcțiune minim 7 m col. H₂O. Detectarea locului pierderilor de apă se face având la baza faptul că apa care iese printr-o gaură în peretele unei conducte sub presiune produce zgomot / vibrații. Analizoarele specializate din echipamente puse în concordanță cu tipul de material, pot arăta cu precizie remarcabilă locul avariei.

Cuvinte cheie:

Apă, eficiență, pierderi, protecția mediului

1. Introducere

Condițiile de recoltare și transport ale probelor constituie o etapă importantă în analiza apei, pentru obținerea unor rezultate exacte, întrucât calitățile inițiale ale acesteia se pot modifica, dacă recoltarea sau transportul nu au fost făcute corespunzător. Cantitatea de apă recoltată depinde de analizele care trebuie efectuate, acestea variind între 500 ml până la 20 litri. Proba de apă recoltată trebuie analizată cât mai repede posibil, deoarece în compoziția chimică și bacteriologică a apei se produc modificări. Aceste modificatori sunt cu atât mai intense, cu cât temperatura mediului este mai mare.

2. Scop

Scop principal al lucrării este identificarea necesității și eficienței alimentării cu apă a satului Ponor, din com. Pui, județul Hunedoara, dar și propunerea unei stații de epurare pentru apele menajere.

3. Descrierea zonei

Ponor este un sat în comuna Pui din județul Hunedoara, se află în partea de sud a județului, în Depresiunea Hațeg, la poalele sud-vestice ale munților Șureanu, coordonate: 45°30'36"N 23°07'40"E. După punerea în funcțiune a sistemului de alimentare cu apă, se asigură pânza permanentă a gospodăriei de apă și a stațiilor de pompare. Vor fi respectate prevederile HG 930/2005 privind zonele de protecție sanitară cu regim sever și a împrejurimii acestora. Necesarul de apă potabilă pentru alimentarea gospodăriilor se prezintă în tabelul 1:

Tabelul 1. Necesarul de apă potabilă pentru alimentarea gospodăriilor

Populație	482	Satul Ponor	
Animale:			
bovine	56		
cabaline	56		
porcine	71		
ovine	459		
Consumatori publici			
Școala	elev	50	30 l/om/zi
Grădinița	persoane	30	30 l/om /zi

Debitul specific pentru nevoi gospodărești este de:

- 100 l/om/zi pentru gradul 3 de dotare;
- 30 l/om/ zi pentru nevoi publice;

Necesarul pentru animalele din gospodariile individuale s-a considerat:

- 60 l/cap/zi pentru vaci;
- 50 l/cap/zi pentru cai;

- 30 l/cap/zi pentru porci;
- 10 l/cap/zi pentru oi.

4. Materiale și metode de cercetare

Perioada maximă de păstrare a probelor de apă pentru analiza fizico-chimică este de patru ore de la recoltare până la începerea determinărilor în laborator. Dacă analiza apei nu se poate efectua în timp optim, se recomandă conservarea probelor pentru unii indicatori, după cum urmează (Ciolea D.I., 2018).

- pentru toate formele de azot și oxidabilitate apa se recoltează în sticle separate, în care se adaugă 2 ml de acid sulfuric (H_2SO_4) la 1 litru de apă;
- pentru conservarea fenolilor se adaugă 0,5 g de NaOH pentru 1 litru de apă;
- pentru conservarea hidrogenului sulfurat, apa se recoltează în flacoane speciale, în care se adaugă 2 ml de soluție de acetat de cadmiu 5 %, pentru 200 ml de apă;
- pentru ionii metalelor grele se recomandă acidularea probelor de apă la pH 3,5.

Probele neconservate se vor lucra astfel:

- fixarea oxigenului și a H_2S , determinarea clorului rezidual, temperaturii și indicilor organoleptici se efectuează la față locului;
- turbiditatea, culoarea, conductibilitatea, pH, suspensiile, reziduul, fosfații, oxidabilitatea, formele de azot, SiO_2 , Fe se stabilesc în primele patru ore de la recoltare;
- durtatea în 24 de ore de la recoltare;
- alte analize se fac în funcție de stabilitatea substanțelor în apă.

Un alt aspect important al procesului de recoltare este grija pentru conservarea probelor pentru analiză, deoarece analiza apei are o valoare limitată dacă probele au suferit modificări fizico-chimice sau biologice în timpul, transportului sau păstrării.

În general este indicat să treacă un timp foarte scurt – de maxim 4 ore – între recoltare și analiza probelor de apă.

Schimbările de temperatură și presiune pot avea ca rezultat pierderea unor substanțe în stare gazoasă (O_2 , CO_2 , H_2S , Cl_2 , CH_4), fapt pentru care este recomandat ca determinările de gaze să se facă la locul de recoltare sau să se fixeze, tratându-se cu diverși reactivi, astfel:

- pentru fixarea oxigenului dizolvat se adaugă 2 ml clorură manganoasă 50 % și 2ml amestec de KI 15% și NaOH 35 % pentru 200 ml apă;
- pentru hidrogenul sulfurat se adaugă 2 ml acetat de cadmiu, sau de zinc 5%, pentru 200 ml apă;
- pentru conservarea formelor de azot și a substanțelor organice în genere (activitatea microbiană poate schimba balanța amoniac-nitriți-nitați, sau poate descrește conținutul în compuși organici care se degradează rapid), se recoltează apa separat în flacoane, în care s-au introdus 2 ml H_2SO_4 1:3 pentru un litru de apă (înainte de a fi analizată proba de apă se neutralizează);
- pentru conservarea fenolilor se adaugă 0,5 g NaOH, pentru 1 litru de apă;
- pentru ionii metalelor grele, se recomandă acidifierea probelor la pH în jur de 3,5 care are ca scop împiedecarea precipitării și a reținerii acestor ioni pe pereții vasului în care se face recoltarea.
- pentru conservarea fenolilor se adaugă 0,5 g NaOH, pentru 1 litru de apă.
- pentru ionii metalelor grele, se recomandă acidifierea probelor la pH în jur de 3,5, care are ca scop împiedecarea precipitării și a reținerii acestor ioni de pe pereții vasului în care se face recoltarea.

Probele conservate trebuie ținute la temperatura de 6-10 °C și luate în lucru după cum urmează:

- pentru apele curate, analizele se fac până la cel mult 72 ore din momentul recoltării;
- pentru apele cu poluare medie, până la 48 ore din momentul recoltării;
- pentru apele poluate, până la 12 ore din momentul recoltării probei.

Recipientele care conțin probele trebuie sigilate și protejate în așa fel încât să nu se deterioreze sau să se piardă din conținutul lor în timpul transportului. În timpul transportului, probele trebuie ținute la rece pe cât posibil și protejate de lumină, introducând probele într-un recipient impermeabil dacă este posibil.

Flacoanele cu probele de apă vor fi transportate în ambalaj izoterm care să le ferească de loviri.

Cu aparatul pH/cond 340i, care permite efectuarea măsurătorilor de pH, Redox și conductivitate rapid și sigur se fac o serie de măsurători. Se spală electrodul cu apă deionizată și cu probă, apoi se imersează în probă. Se agită soluția și se citește valoarea pH-ului (se citește fără agitare). Se spală electrodul cu apă și se imersează pentru a evita orice urmă provenind de la probă sau de la soluția tampon.

Pentru măsurarea conductivității se conectează celula TetraCon 325. Aparatul va recunoaște automat celula de măsură și comută automat la modul de măsură a conductivității. Dacă celula este deja conectată, se apasă în mod repetat tasta M până afișează SAL.

5. Rezultate și discuții

În cazul probelor pentru determinarea parametrilor fizico-chimici, o simplă precauție este umplerea totală a recipientului cu probă și acoperirea cu dop astfel încât să fie împiedecat contactul cu aerul. Aceasta a limitat interacțiunea cu gazul și agitația în timpul transportului, minimizând modificările în conținutul de CO_2 și implicit variațiile pH-ului.

Totodată este împiedecată precipitarea hidrocarburilor ca și a carburilor insolubile și oxidarea sărurilor de fier. Astfel, se va reduce variația culorii și turbidității. Recipientele de probe, a căror conținut va fi înghețat, nu trebuie complet umplute.

Pentru analizele de componenți chimici din apele de suprafață sau apele reziduale, se practică de obicei curățirea perfectă a noilor recipiente, pentru a minimiza posibila contaminare a probelor. Tipul recipientului utilizat și materialul recipientului variază în funcție de parametri ce urmează a fi analizați.

În general, recipientii din sticlă neutilizați încă, trebuie clătiți cu apă care conține detergent pentru a îndepărta praful și materialul de împachetare, după care trebuie clătiți cu apă distilată sau deionizată. Pentru analiza urmelor de parametri generali, recipientii trebuie umpluți cu soluție de acid azotic sau clorhidric și lăsați așa cel puțin o zi și apoi clătiți cu apă distilată sau deionizată. (Dumitrescu I., 2002).

Pentru determinarea fosfaților, siliciului și a agenților sulfactanți, nu trebuie utilizat detergent pentru curățarea recipientelor de recoltare. Pentru analiza de urme de material organic este necesar o pretratare a recipientelor, iar probele de referință trebuie pregătire conform Standardelor Internaționale pentru acest gen de analize.

În general, recipientele trebuie să fie de sticlă, deoarece plasticul, exceptând politetrafluoretilena (PTFE) poate să introducă contaminare care poate fi semnificativă la concentrația de interes. Toate recipientele trebuie curățate cu apă și detergent, clătiți cu apă distilată, introduse în cuptor, uscate la 105 °C timp de două ore, răcite și clătiți cu solventul de extracție utilizat la analize. În final, recipientul trebuie uscat într-un curent de aer purificat sau de azot. În plus pentru recipientele care au fost folosite trebuie executată o extracție cu acetonă timp de 12 ore, urmată de clătire cu hexan și uscare după procedeul descris mai sus.

Recipientele trebuie să reziste la o temperatură de 175 °C timp de o oră și nu trebuie să producă sau să elimine la această temperatură compuși chimici, care ar putea inhiba sau accelera creșterea microbiologică. Când se utilizează o temperatură de sterilizare mai joasă, se pot folosi recipiente din policarbonat și polipropilenă termorezistentă. De asemenea, capacele sau dispozitivele de închidere trebuie să reziste la același tip de sterilizare ca și recipientele. Recipientele trebuie să fie curățate de componente toxice, alcaline și acide.

Materia în suspensie, sedimentele, algele și alte microorganisme pot fi îndepărtate fie pe timpul prelevării probelor, fie după prelevare, prin filtrarea probei, de obicei printr-un filtru membrană. Filtrarea nu poate fi aplicată dacă filtrul poate să rețină unul sau mai mulți componenți ce urmează a fi analizați. Totodată, este esențial ca filtrul folosit să nu fie o sursă de contaminare, motiv pentru care trebuie bine curățat înainte de folosire, în așa fel încât să nu afecteze metoda finală de analiză. Membranele trebuie utilizate cu precauție deoarece metalele grele și unele materii organice pot fi adsorbite la suprafața acestora, iar compușii solubili din membrane pot ajunge în probă. Filtrarea este utilă pentru determinarea totală a metalelor sau pentru metale în formă solubilă și înainte de înghețare pentru analiza amoniului, azoților și azotaților.

pH-ul s-a determinat prin citiri directe la un pH-metru digital sau folosind hârtie indicatoare. pH-ul se poate modifica repede datorită proceselor fizice și biologice ce au loc în proba de apă. Trebuie să se măsoare pH-ul cât mai repede posibil la locul de prelevare, într-un interval scurt nedepășind șase ore de la prelevare. Dacă aceasta pare a fi imposibil sau inutil în anumite cazuri, se fixează un tub flexibil între robinetul de prelevare și recipientul de prelevare și se umple recipientul până când deversează. Altă variantă este aceea de a clăti recipientul și de a-l imersa în proba de apă. Se umple evitând orice turbulență. Se elimină toate bulele de aer ale probei agitănd ușor recipientul, apoi se închide. Se procedează la efectuarea analizei cât mai repede posibil, dar nu mai târziu de 24 ore de la prelevare. Trebuie evitată orice schimbare de temperatură și schimbul gazos cu atmosfera. (Șchiopu E. C., Cîrîină D., 2009)

Necesarul de apă pentru consumatori publici din localități sau zone ale acestora se calculează analitic prin însumarea cantităților de apă necesare fiecărui utilizator. Centralizatorul privind necesarul de apă este redat în tabelul 2.

- ✓ $N_g = 521 \times 110 / 1000 = 57.31 \text{ m}^3/\text{zi}$
- ✓ $N_{\text{animale}} = (60 \times 56 + 71 \times 50 + 71 \times 30 + 459 \times 10) / 1000 = 12.88 \text{ m}^3/\text{zi}$
- ✓ $N_p = (50 \times 30 + 30 \times 30) / 1000 = 2.40 \text{ m}^3/\text{zi}$

Tabelul 2. Centralizator privind necesarul de apă

	nr.loc	Q zi med			k / zi	Q zi max			k o	Q orar max		
		m.c./zi	m.c./h	l / s		m.c./zi	m.c./h	l / s		m.c./zi	m.c./h	l / s
nevoi gosp.	521	52.10	2.17	0.603	1.30	67.73	2.82	0.784	3.00	203.19	8.47	2.35
animale		12.88	0.54	0.149	1.30	16.74	0.70	0.194	3.00	50.23	2.09	0.58
nevoi publice		2.40	0.10	0.028	1.30	3.12	0.13	0.036	3.00	9.36	0.39	0.11
total necesar		67.4	2.81	0.780		87.59	3.65	1.014		262.8	10.95	3.04

S-a considerat zona dotări – grad 3 conform STAS 1343-1/2006, au rezultat urmatoarele debite caracteristice:

- ✓ $Q_{zi \text{ med}} = 67.4 \text{ m}^3/\text{zi}$;
- ✓ $Q_{zi \text{ max}} = 87.5 \text{ m}^3/\text{zi}$;
- ✓ $Q_{\text{orar max}} = 3.04 \text{ l/s}$

Toate obiectele și elementele schemei sistemului de alimentare cu apă între căminul de branșament și rezervor se dimensionează la debitul $Q'IC$ (tabelul 3):

$$Q'IC = QIC / K_s = 6.67 / 1.05 = 6.35 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q'IC = 6.35 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tabelul 3. Calculul volumului de compensare a rezervorului

ora	consumul			debitul rețelei		diferența
	%h	cumulat%	cumulat mc/h	mc/h	cumulat mc	
0-1	1.0	1.0	1.52	6.35	6.35	4.83
1-2	0.5	1.5	2.29	6.35	12.70	10.41
2-3	0.5	2.0	3.05	6.35	19.05	16.00
3-4	0.5	2.5	3.81	6.35	25.40	21.59
4-5	0.5	3.0	4.57	6.35	31.75	27.18
5-6	6.5	9.5	14.48	6.35	38.10	23.62
6-7	12.0	21.5	32.77	6.35	44.45	11.68
7-8	8.5	30.0	45.72	6.35	50.80	5.08
8-9	3.5	33.5	51.05	6.35	57.15	6.10
9-10	3.0	36.5	55.63	6.35	63.50	7.87
10-11	3.0	39.5	60.20	6.35	69.85	9.65
11-12	4.5	44.0	67.06	6.35	76.20	9.14
12-13	10.0	54.0	82.30	6.35	82.55	0.25
13-14	9.0	63.0	96.01	6.35	88.90	-7.11
14-15	1.5	64.5	98.30	6.35	95.25	-3.05
15-16	1.5	66.0	100.58	6.35	101.60	1.02
16-17	2.0	68.0	103.63	6.35	107.95	4.32
17-18	2.0	70.0	106.68	6.35	114.30	7.62
18-19	3.0	73.0	111.25	6.35	120.65	9.40
19-20	5.5	78.5	119.63	6.35	127.00	7.37
20-21	9.0	87.5	133.35	6.35	133.35	0.00
21-22	8.5	96.0	146.30	6.35	139.70	-6.60
22-23	3.0	99.0	150.88	6.35	146.05	-4.83
23-24	1.0	100.0	152.40	6.35	152.40	0.00

$V_{comp} = 27.18 + 7.11 = 34.29 \text{ m}^3$

6. Concluzii

O alimentare cu apă este un sistem hidrotehnic alcătuit din: captare de apă brută; pompă treapta I, conducte de aducțiune, pentru transportul apei brute de la sursă, la stația de tratare; stație de tratare, pentru corectarea calității apei brute, funcție de calitatea impusă la consumator; rezervoare, pentru înmagazinarea volumului de apă necesar pentru: rezerva de avarie, compensarea consumului orar, rezerva necesară pentru combaterea incendiilor; stație de pompă treapta a II-a, pentru asigurarea presiunii necesare în rețeaua de distribuție, dacă e cazul. Asigurarea presiunii se poate asigura și gravitațional; rețea de distribuție, pentru distribuția apei la consumatori.

Alimentările cu apă pot fi:

- ✓ Alimentări cu apă potabilă, care distribuie apa pentru nevoi gospodărești și nevoi publice;
- ✓ Alimentări cu apă industrială, care distribuie apa pentru utilizări industriale;
- ✓ Alimentări cu apă pentru combaterea incendiilor.

În general, un sistem centralizat de alimentare cu apă a unui centru populat, combină tipul de sisteme de alimentare cu apă enumerate mai sus, iar în satul Ponor, momentan s-au implementat doar acestea. Prin lucrarea de disertație se va detalia necesitatea unei stații locale de epurare și noi soluții pentru a reduce pierderile și a crește eficiența sistemului de alimentare cu apă în satul Ponor, dar și la nivel de comuna Pui.

Bibliografie:

1. Ciolea D.I., (2018), *Ecologie și protecția mediului*, Editura Focus, Petroșani.
2. Dumitrescu I., (2002), *Poluarea mediului*, Editura Focus, Petroșani.
3. Șchiopu E. C., Cîrțină D., (2009), *Metode și aparate de măsură și control a mediului înconjurător - Îndrumar de lucrări practice*, Editura "Academica Brâncuși", Tg. Jiu.

BIOMONITORIZAREA CALITĂȚII AERULUI ÎN AREALUL SE PAROȘENI PRIN
INTERMEDIUL BRIOFITELOR

Autor: **Mădălina Flavia IONIȚĂ**¹
ionita.madalina96@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Emilia - Cornelia DUNCA**²

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

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

Rezumat:

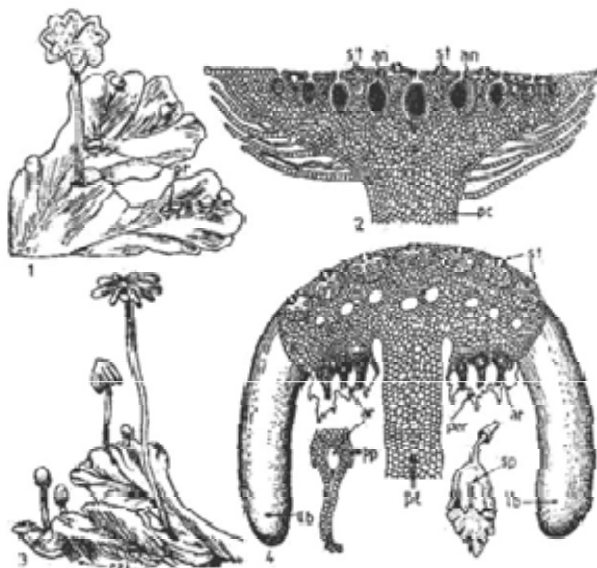
Spațiile verzi din zona Văii Jiului sunt supuse unui permanent impact negativ din partea activităților industriale, termo-energetice, transportului auto, de construcție, de recreare, etc., care însoțesc procesele de dezvoltare socio-economică, specifice unei urbe. Toate acestea reprezintă surse importante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

Cuvinte cheie:

industrie, biomonitoring, poluanți, briofite

1. Introducere

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



Briofite cu eutal – *Marchantia polymorpha*:

- 1 - fragment de tal % cu un anteridiofor;
2 - secțiune longitudinală prin anteridiofor; 3 - fragment de tal & cu arhegoniofor; 4 - secțiune longitudinală prin arhegoniofor; an - anteridie; ar - arhegor; lb - lobi; pc - pedicel (peduncul); per - peristom; pp - pseudo-periant; pr - propagule; rz - rizolzi; sp - sporogon cu setă și capsulă eliberând sporii; st - stomate.

Fig. 1. Părțile componente a briofitelor (<https://www.scribd.com/doc/113263073/Briofite>)

2. Scop și aria cercetării

Scopul principal al cercetărilor este identificarea poluanților emiși în atmosferă în Valea Jiului și gradul de acumularea a acestora de către briofite.

Prin poluarea aerului se înțelege prezența în atmosferă a unor substanțe care, în funcție de concentrație și/sau timp de acțiune, produc modificări ale sănătății, generează disconfort sau alterează mediul.

Aceste substanțe pot fi diferite de cele care se găsesc în compoziția normală a aerului sau pot fi compuși care se găsesc în compoziția acestuia, cum ar fi ozonul, dioxidul de carbon, oxizii de azot, radonul etc.

Atmosfera nu se consideră poluată decât în măsura în care substanțele prezente în aer exercită un efect nociv asupra omului sau a mediului. (Faur, 2009)

Sursele de poluare a atmosferei se pot clasifica în surse naturale și surse artificiale. Sursele naturale au un potențial poluant redus și nu pun probleme decât atunci când se manifestă în zone populate. Sursele principale de poluare a aerului, care au și ridicat această problemă la importanța care i se atribuie în prezent, sunt reprezentate de sursele artificiale de poluare, dintre acestea cele mai importante fiind **procesele de combustie, transporturile și diferitele procese tehnologice și casnice**. (Dumitrescu, 2002)

3. Monitoring biologic activ și capacitatea cumulativă a bioindicatorilor

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

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

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

4. Materiale și metode de cercetare

La amplasarea punctelor de biomonitorizare s-a ținut cont de roza vânturilor (vânturile predominante în zonă S-V), activitățile care se desfășură în zonă precum și traficul auto.

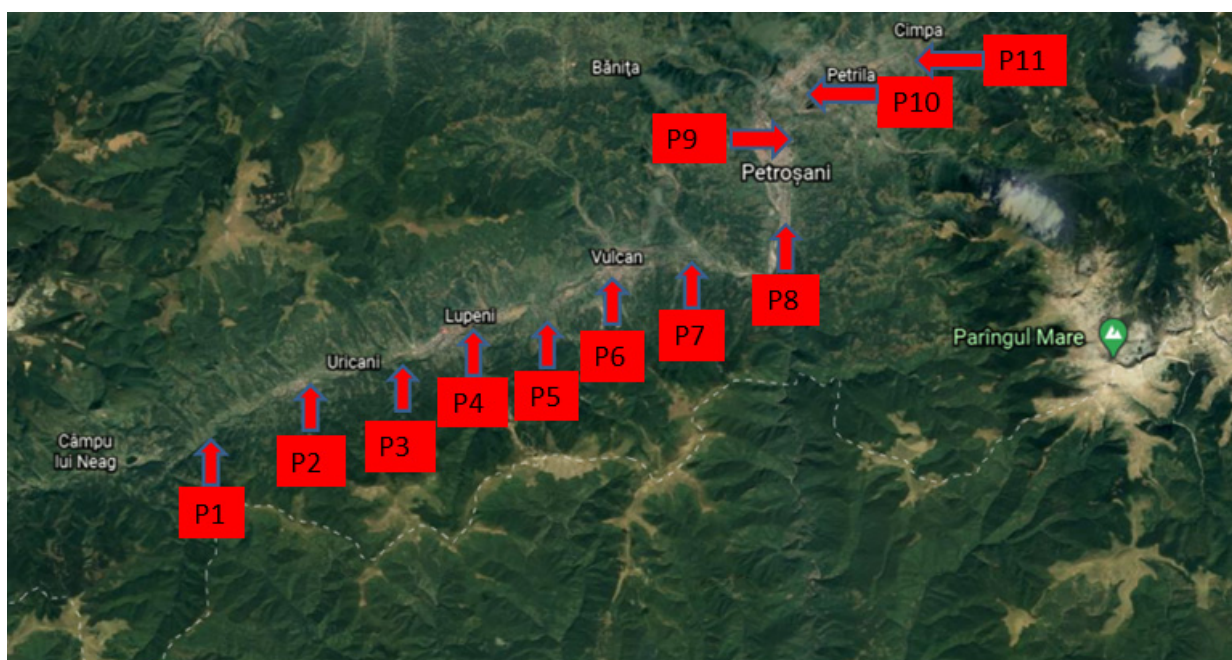


Fig. 2. *Amplasarea punctelor de biomonitorizare*

4.1. Metode de recoltare a probelor de briofite

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



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

4.2. Procedee de transplantare a briofitelor și evaluarea calității aerului prin intermediul acestora

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

În laborator am cântărit fiecare probă recoltată, după care am cântărit câte 20 g de briofite pe care le-am pus în săculeți de plasă pentru a-i amplasa în punctele de monitorizare. (Zaharia I.C. (1999))



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

În teren mi-am delimitat cele 11 (unsprezece) puncte de monitorizare, am identificat cu GPS-ul coordonatele fiecărui punct, după care am amplasat săculeții cu briofite la o înălțime de 1,5 m față de sol.



Fig. 5. Amplasarea briofitelor în teren

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



Fig. 6. Observații asupra briofitelor

Tabelul 1. Valori rezultate în urma cântării briobitelor

Puncte monitorizare	Masa briofitei rămasă înainte de expunerea în teren [g]	Masa briofitei după expunerea în teren [g]
P1- Intrarea în orașul Uricani	20	16.95
P2 - Orașul Uricani	20	20.36
P3 - ieșirea din orașul Uricani	20	20.13
P4 - Orașul Lupeni	20	19.41
P5 - Ieșirea din orașul Lupeni	20	18.24
P6 - Orașul Vulcan	20	19.16
P7 - Ieșirea din orașul Vulcan	20	18.73
P8 - Orașul Petroșani	20	19.16
P9 - Ieșirea din orașul Petroșani	20	20.77
P10 - Orașul Petrița	20	20.63
P11 - Ieșirea din orașul Petrița	20	20.72

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



Fig. 7. Observații macroscopice asupra briofitelor

Din tabelul 1. am observat că briofitele au suferit modificări în ceea ce privește masa la prelevarea briofitelor în luna martie.

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



Fig. 8. Observații făcute asupra briofitelor cu ajutorul Stereomicroscopului DMi 800 Leica

La estimarea degradării briofitelor exprimată în procentul de necroze vizibile pe frunze, a decolorării respectiv a modificării culorii frunzelor în maro, în funcție de sensibilitatea speciei amplasată în punctele de monitorizare, am

conceput o scară a intensității deteriorării frunzelor briofitelor exprimată în procente prezentată în tabelul 2. Observația s-a realizat în condiții de laborator.

Tabel 2. *Scara de evaluare a gradului de afectare a briofitelor (semafor)*

Notă	Definiție
0	0-15 % fără simptome
1	15-35 % suprafață briofită afectată
2	35-55 % suprafață briofită afectată
3	55-70 % suprafață briofită afectată
4	70-85 % suprafață briofită afectată
5	Mai mult de 85 % suprafață briofită afectată

După observațiile macroscopice efectuate, putem evalua și aprecia că rezistența briofitelor variază în funcție de punctul de monitorizare, specia aleasă pentru biomonitorizare, respectiv mușchii de pământ (*Polytrichum commune*), starea fiziologică a briofitei hidratată sau nehidratată, timpul de expunere la poluarea atmosferică.

Degradarea frunzelor de briofite ne indică reducerea activității clorofilene, astfel că, randamentul fotosintezei este pus în relație directă cu concentrația de poluanți din, activitățile desfășurate în Valea Jiului, activități antropice, traficul auto, activități gospodărești, etc

5. Concluzii

Metoda ecobiomonitorizării este bazată pe studiul unor specii sau comunități de organisme destul de receptivă la schimbarea condițiilor mediului extern sau cu particularități cumulative, îndeosebi a concentrațiilor poluanților chimici, adică utilizează monitoringul biologic.

Această metodă poate oferi informații despre fluctuațiile în timp, acumularea sau efectul sinergetic dintre anumiți factori abiotici și răspunsul organismelor vii la modificările mediului.

În urma observațiilor macroscopice s-a evidențiat faptul că briofitele supuse biomonitoringului au fost afectate în proporție de 50-70 %.

Bibliografie:

1. Dumitrescu I., (2002), *Poluarea mediului*, Editura Focus, Petroșani.
2. Faur, F.G., (2009), *Elaborarea unui sistem de monitorizare a mediului în Valea Jiului*, Teză de Doctorat, Petroșani.
3. Zaharia I.C., (1999), *Studii de ecologie. Influența poluării chimice asupra covorului vegetal din România*, Editura Economica, București.
4. ***<https://www.scribd.com/doc/113263073/Briofite>
5. ***<https://www.britannica.com/science/biomonitoring>

**SOLUȚII DE COMBATERE A FENOMENULUI DE DEȘERTIFICARE ȘI
REINTRODUCERE ÎN CIRCUITUL PRODUCTIV A TERENURILOR DIN SUDUL
JUDEȚULUI DOLJ**

Autori: Constantin-Claudiu LĂPĂDAT¹, Beniamin BRÎNDUȘE², Maria-Iulia MANEA (NICOLĂESCU)³
lapadatconstantinclaudiu@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Florin FAUR⁴

^{1, 2, 3} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV*

⁴ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

Deșertificarea este un fenomen complex fiind legat de îmbinarea unor cauze naturale și a unei presiuni antropice accentuate asupra unor ecosisteme vulnerabile din ținuturile aride, semiaride și subumed-uscate. Dintre factorii naturali se detașază cauzele climatice, care cuprind reducerea cantităților de precipitații, modificarea regimului acestora, încălzirea climei și intensificarea vânturilor, acestea din urmă mărinđ evaporația și uscarea plantelor.

Potrivit cifrelor oficiale în județul Dolj peste 6% (aproximativ 450 km²) din suprafața totală a acestuia este considerată ca fiind deșert, iar în lipsa unor măsuri de stopare a fenomenului și de reconstrucție ecologică a terenurilor deja afectate această suprafață va fi în continuă creștere în viitor. Pornind de la această realitate, în lucrarea de față sunt prezentate etapele ce trebuie parcurse pentru reconstrucția ecologică unitară a terenurilor aflate în diferite etape de evoluție a fenomenului de deșertificare.

Cuvinte cheie:

Circuitul productiv, deșertificare, irigații, sistem cu pivot central, perdele de protecție, reconstrucție ecologică

1. Introducere

Reconstrucția ecologică a oricărui teren degradat (indiferent de tipul de degradare suferit) impune o atenție specială și din punct de vedere al cadrului legislativ și normativ, care să permită o mare flexibilitate a previziunilor și posibilitatea de modificare a destinației suprafețelor de teren și care țină seama de atracțiile și caracteristicile teritoriului bazându-se pe un proces complex de analiză a peisajului construit, prin cele mai moderne metode de lucru (Lazăr, 2010; Lazăr și al., 2017).

Necesitatea de reconstrucție ecologică a terenului afectat de deșertificare din județul Dolj nu este legată neapărat de refacerea ecosistemului existent înainte de începerea activității agricole intensive ci mai degrabă de refacerea calității acestuia și reintroducerea lui în circuitul productiv agricol (fig. 1).



Fig. 1. Transformarea în deșert a terenurilor agricole din județul Dolj

Toate lucrările de reconstrucție ecologică prevăzute contribuie la refacerea factorilor de mediu afectați de fenomenul de deșertificare, cu cele mai importante efecte asupra solului, hidrogeologiei locale și vegetației.

Readucerea suprafețelor de teren la stadiul de teren productiv va avea un rol însemnat în refacerea calității aerului (diminuarea cantităților de particule sedimentabile și în suspensie, diminuarea amplitudinilor termice, creșterea umidității atmosferice, creșterea cantității de oxigen produs etc.) în zonă. Desigur, îmbunătățirea calității aerului are efecte pozitive asupra sănătății și stării psihice a populației. Și refacerea peisajului, specific ecosistemelor antropice - agricole, intervine asupra stării psihice a populației dar contribuie și la creșterea atractivității zonei.

2. Descrierea zonei studiate

Caracterul predominant al reliefului din zona studiată este acela de câmpie, încadrându-se în categoria zonelor dunărene (Dunărea reprezintă agentul principal care a generat formele de relief). Mai în detaliu, relieful cuprinde zona de luncă a Dunării și parte din câmpia dintre Jiu și Olt, altitudinea crescând de la 40 la aprox. 100 m față de nivelul mării, dinspre sud spre nordul arealului (fig. 2) (Jurj, 2019).

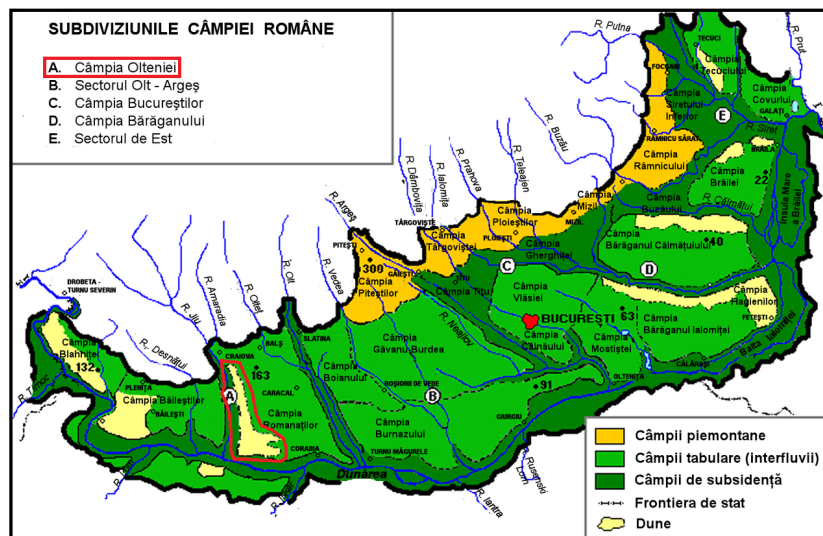


Fig. 2. Evidențierea zonei studiate

Arealul studiat, până în jurul anului 1950, era acoperit în mare parte de păduri în amestec de foioase, pentru ca din acel moment să sufere o transformare radicală, în sensul în care pădurile au fost defrișate cu scopul de a fi mărite suprafețele de teren arabil, destinate agriculturii. Din acel moment și până în anii '90 terenul făcea parte dintr-o zonă extinsă a județului Dolj pe care se practica agricultura intensivă (Jurj, 2018).

Trebuie făcută precizarea că în zonă au fost construite sisteme de irigații care să suplimenteze cantitatea de apă din precipitații (care a fost din totdeauna insuficientă) astfel încât să fie asigurat necesarul de apă reclamat de culturile agricole. După 1989, treptat, aceste sisteme de irigații au fost fie abandonate, fie distruse, astfel că productivitatea terenurilor a început să scadă de la an la an (Bocan și al., 2018).

Desigur că în aceste condiții, adică în lipsa sistemelor de irigații, având în vedere modul intensiv de practicare a agriculturii, a modificărilor climatice devenite chiar extreme în ultimii ani (scăderea cantităților de precipitații sau traversarea unor perioade cu secetă extremă, creșterea temperaturilor, intensificarea vânturilor etc.) sau cu alte cuvinte a unui mod defectuos de administrare a terenurilor, acestea și-au pierdut capacitatea de a susține vegetația (fie ea cultură agricolă fie pomicolă sau viticolă) și încetul cu încetul s-au transformat în deșert (fig. 3) (Jurj, 2018).



Fig. 3. Aspectul terenurilor din sudul județului Dolj

Clima este specifică Câmpiei Olteniei, cu o temperatură medie multianuală (la Stația Meteorologică Bechet) de 10,8°C, și cu o amplitudine medie anuală de 24,9°C. Cantitatea medie multianuală însumează 520,9 mm (sau l/m²), însă trebuie făcută precizarea că dacă analizăm cantitatea totală de precipitații doar din ultimii 20 de ani, aceasta are o valoare medie mult mai scăzută, de doar 470,1 mm. Tot în această perioadă se constată și apariția tot mai frecventă a episoadelor de secetă prelungită și extremă. Vântul bate cel mai frecvent dinspre vest și est, aceste două direcții având o frecvență aproape egală și însumând aproximativ 44 % din numărul observațiilor. Vitezele medii cele mai ridicate aparțin aceluiași direcții (4,3 m/s pentru direcția E, 4,2 m/s pentru direcția V), iar viteza medie anuală este de circa 3 m/s.

Geologia este alcătuită din roci moi, tinere, în parte neconsolidate: argile roșcate, nisipuri, pietrișuri și depozite loessoide, dispuse în orizonturi relativ omogene și cu geodeclivitate slabă ori moderată.

Predomină luturile (luturi nisipoase) pe cca. 53% din suprafață, urmate de materiale mijlocii – fine (luturi argiloase) intercalate cu materiale grosiere mijlocii (nisipuri grosiere) pe cca. 26,6%, pe restul terenurilor, cca. 20,4 % se întâlnesc materiale grosiere mijlocii (nisipuri lutoase și nisipuri), pe alocuri intercalate cu materiale mijlocii (luturi și luturi nisipoase) (Bocan și al., 2018).

Au avut loc transformări morfologice datorita eroziunii prin apă și vânt, iar în urma acestora factorul „sol vegetal (fertil)” a dispărut, astfel că în prezent, în funcție de gradul de deșertificare, suprafața de teren se prezintă ca o crustă (fig. 3 stânga) sau ca un deșert propriu-zis (fig. 3 dreapta).

În acest context este de la sine înțeles că pe teren s-au instalat în mod spontan puține specii de plante (pălămida - *Cyrsium arvense*, iarba vântului - *Aspera spica venti*, mohor - *Setaria sp.*, turița - *Galium sp.* etc.), și rare ca număr de indivizi (Bocan și al., 2018).

Situația este foarte diferită de cea inițială, când aceste terenuri erau acoperite cu păduri, dar și față de acum mai bine de 25 de ani când aceste terenuri erau cultivate și exploatate agricol. În mod evident dispariția vegetației conduce în perioadele de secetă însoțite de vânt la formarea unor nori de praf care afectează sănătatea locuitorilor din zonă.

3. Reconstrucția ecologică

Pentru realizarea obiectivului propus și anume reconstrucția ecologică și reintroducerea în circuitul productiv a terenului afectat de deșertificare din județul Dolj este necesară parcurgerea mai multor etape: 1. Parcelarea terenului și înființarea perdelelor forestiere pe aceste aliniamente; 2. Fertilizarea terenului (prin adaos de material cu conținut ridicat de substanță organică și chimic); 3. Construcția sistemelor de irigare cu pivot central; 4. Înființarea culturilor planificate.

3.1. Parcelarea și înființarea perdelelor de protecție forestiere

Pentru a se obține rezultate cât mai bune în procesul de reintroducere a terenului afectat de deșertificare din județul Dolj în circuitul productiv este necesară o abordare unitară a procesului de reconstrucție ecologică.

Cu alte cuvinte, cel puțin pentru o perioadă de timp, este necesară schimbarea formei de proprietate a terenurilor, astfel încât procesul de reconstrucție ecologică să nu fie împiedicat de limitele perimetrelor funciare deținute de diferiți proprietari.

După rezolvarea acestei probleme se poate trece la efectuarea măsurătorilor topografice și împărțirea terenului în sectoare dreptunghiulare, cu dimensiunea de 2400 x 1200 m (această dimensiune a sectoarelor este dictată și de sistemul de irigare propus, și descris în cadrul paragrafului 3.3).

În zonele de delimitare a sectoarelor, pe o lățime de 8 – 10 m, vor fi înființate noile perdele vegetale de protecție antierozională (eroziune eoliană). În acest scop se vor folosi arbori din specia Salcâm (*Robinia pseudoacacia*) de-a lungul aliniamentelor ce separă sectoarele de teren. Pe noile aliniamente stabilite pentru plantarea arborilor se va utiliza o schemă de plantare pe 3 rânduri, alternant, iar apoi, pe o lățime de cca. 2 m de-o parte și alta a rândurilor de arbori, vor fi plantați arbuști, din specia Porumbar (*Prunus spinosa*). Între sectoarele de teren trebuie să existe drumuri de legătură, care să permită accesul utilajelor agricole și oamenilor, în acest sens fiind prevăzute deschideri în perdelele de arbori (fig. 4).

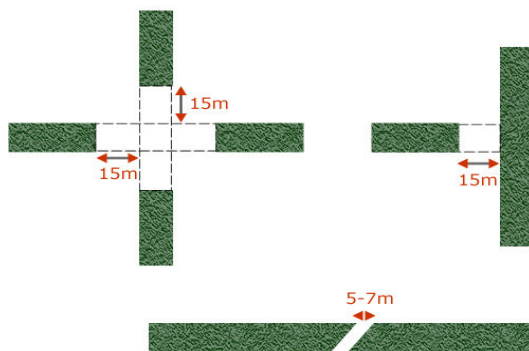


Fig. 4. Deschiderile practicate în perdele forestiere

Având în vedere condițiile oferite din terenul în cauză, pentru specia recomandată (Salcâm - *Robinia pseudoacacia*) se recomandă schema de plantare 2/1, adică 5000 puiți silvici/ha. În cazul arbuștilor (Porumbar - *Prunus spinosa*), modul de plantare va fi similar, adică pe rânduri, alternant, schema de plantare fiind 1,5/1, adică 7500 puiți silvici/ha. Plantarea va fi efectuată toamna (octombrie - noiembrie), în gropi de 30/30/30 cm pentru ambele specii, cu sol de împrumut la rădăcină.

3.2. Fertilizarea terenului

Fertilizarea terenurilor urmărește în primul rând creșterea conținutului de materie organică. În funcție de gradul de deșertificare, în prealabil, pentru terenurile încrustate (fig. 2 stânga) sunt necesare și lucrări de scarificare (pentru deștelenire).

Ca și material de adaos, cu conținut ridicat de materie organică, am identificat două posibilități, care nu se exclud, ci dimpotrivă se completează.

1. Utilizarea materialului rezultat din decolmatarea acumulărilor de pe râul Jiu (din județele Gorj și Dolj). Pentru a susține această afirmație facem precizarea că, spre exemplu, acumularea de la Ișalnița funcționează în prezent la 10% din capacitatea proiectată, restul fiind colmatată cu sedimente. Cum decolmatarea acestor construcții hidrotehnice este necesară pentru a asigura funcționalitățile proiectate și cum este bine cunoscută fertilitatea ridicată a sedimentelor ce se acumulează în aceste, recomandăm ca materialul rezultat din decolmatarea acumulărilor să fie utilizat pentru fertilizarea terenurilor afectate de deșertificare.

2. Utilizarea nămolului fermentat provenit de la stațiile de epurare a apelor uzate menajere din județul Dolj. Acesta poate fi transportat și depus pe suprafețele de teren pregătite anterior.

Dezavantajul major rezultat din utilizarea nămolurilor provenite de la stații de epurare a apelor menajere este legat de conținutul relativ ridicat de metale grele (Lassoued și al., 2013; Nyamangara și Mzezewa, 1999; Usman și al., 2012), ceea ce necesită aplicarea unor procedee agricole de extragere a acestora, recomandate în lucrări de specialitate (Bocan și al., 2018; Jurj 2018; 2019).

Indiferent de varianta aleasă, după depunerea materialului cu conținut ridicat de material organic, este necesară realizarea unei amestecări a acestuia cu materialul deștelenit și fragmentat. Această operațiune va fi efectuată cu ajutorul unor utilaje de tip plug.

Deși nu este cea mai recomandată metodă de fertilizare a terenurilor, aplicarea unor îngrășăminte chimice poate fi necesară pe anumite suprafețe de teren, în scopul de a reduce la maximum perioada de timp necesară reintroducerii acestora în circuitul productiv.

3.3. Construcția sistemelor de irigare cu pivot central

Irigarea cu pivot central a fost inventată în 1940 de către fermierul Frank Zybach (din Strasburg, Colorado), fiind brevetată în 1952. În prezent este recunoscută ca fiind una dintre cele mai eficiente metode de îmbunătățire a distribuției apei pe terenuri (Morgan, 1993).

Irigarea cu pivot central, numită și irigare cu roată de apă sau irigare circulară, este o metodă de irigare a culturilor în care echipamentul se rotește în jurul unui pivot și culturile sunt udate cu aspersoare. Zona irigată, circulară centrată pe pivot, creează adesea un model circular în culturi atunci când este privită de sus (fig. 5) (denumite cercuri de cultură, care nu trebuie confundate cu cele formate prin aplatizarea circulară a unei porțiuni dintr-o cultură).



Fig. 5. Culturi irigate cu sisteme cu pivot central (vedere aeriană – stânga; vedere satelitară – dreapta)
(https://en.wikipedia.org/wiki/Center_pivot_irrigation)

Sistemele de irigare cu pivot central sunt benefice datorită capacității lor de a utiliza în mod eficient apa și de a optimiza randamentul unei ferme. Sistemele sunt extrem de eficiente pe terenuri mari.

Irigarea cu sisteme cu pivot central este o formă de irigare prin aspersiune. Sistemul este format din mai multe segmente de țeavă (de obicei din oțel zincat sau aluminiu), cu aspersoare poziționate pe lungimea lor, unite între ele, susținute de cadre și montate pe turnuri cu roți (Mader, 2010). Instalația descrie în mișcare o formă circulară și este alimentată cu apă din punctul de pivotare din centrul cercului.

Pentru ca un sistem cu pivot central să fie utilizat, terenul trebuie să fie destul de plat; dar un avantaj major al acestui sistem de irigare față de sistemele alternative care utilizează fluxul gravitațional este capacitatea de a funcționa și pe terenuri ușor ondulate. Acest avantaj a dus la creșterea suprafețelor irigate și a utilizării eficiente apei în unele zone (în unele părți din Statele Unite, Australia, Noua Zeelandă și Brazilia și, de asemenea, în zone deșertice, cum ar fi Sahara și Orientul Mijlociu) (***, 2008).

Sistemele cu pivot central au de obicei o lungime mai mică de 500 de metri (raza cercului), dimensiunea cea mai obișnuită fiind cea standard de 1/4 mile (400 m). Un cerc tipic de cultură cu raza de 1/4 mile acoperă aproximativ 125 de acri de teren.

Inițial, sistemele cu pivot central erau puse în mișcare cu ajutorul apei. Aceste sisteme de acționare au fost înlocuite de sisteme hidraulice și sisteme cu motor electric. Majoritatea sistemelor de astăzi sunt acționate de un motor electric montat la fiecare turn.

Setul exterior de roți stabilește ritmul de rotație. Seturile interioare de roți sunt montate la butucuri, între două segmente, și utilizează senzori de unghi pentru a detecta când îndoirea la îmbinare depășește un anumit prag. Când

unghiul este prea mare, roțile se rotesc pentru a menține segmentele aliniate. Perioadele tipice pentru o rotație completă includ trei zile (există și sisteme pentru care marginea exterioară a structurii se mișcă cu 2-3 m pe minut, ceea ce ar echivala cu 14-21 de ore pentru rotația de 1/4 mile (400 m) a unui sistem standard) (Morris, 2003).

Pentru a realiza o aplicare uniformă, pivotii centrali necesită un debit uniform al emițătorului pe raza instalației. Întrucât elementele structurale exterioare (sau turnuri) călătoresc mai mult într-o anumită perioadă de timp decât cele mai interioare, dimensiunile duzelor sunt cele mai mici la elementele interioare și cresc cu distanța față de punctul de pivotare.

Majoritatea sistemelor de irigare cu pivot central au acum picurătoare atârinate de o țevă în formă de U, numită gât de gâscă, atașată în partea superioară a țevii, cu capete prevăzute cu aspersoare care sunt poziționate la maxim câțiva metri (cel mult 2) deasupra culturii, limitând astfel pierderile prin evaporare și deriva exercitată de vânt. Există multe configurații de duze disponibile, inclusiv placă statică, placă mobilă și semicerc.

Regulatoarele de presiune sunt de obicei instalate în amonte de fiecare duză (fig. 6) pentru a se asigura că fiecare funcționează la presiunea corectă (proiectată).



Fig. 6. Tipuri de duze utilizate la sistemele de irigare cu pivot central
(https://en.wikipedia.org/wiki/Center_pivot_irrigation)

Picurătoarele pot fi folosite și cu furtunuri de tragere sau cu bule care depun apa direct pe sol între culturi. Acest tip de sistem este cunoscut sub denumirea de LEPA (Low Energy Precision Application) și este adesea asociat cu construirea unor diguri mici de-a lungul lungimii brazdei (denumite diguri ale brazdei). Culturile pot fi plantate în rânduri drepte sau uneori sunt plantate în cercuri pentru a se conforma cursei sistemului de irigații.

Avantaje

Irigarea în sistem cu pivot central utilizează mai puțină forță de muncă decât multe alte metode de irigare la suprafață. De asemenea, are costuri mai mici ale forței de muncă decât tehnicile de irigare la sol, care necesită săparea canalelor de irigare și întreținerea continuă. De asemenea, irigarea în sistem cu pivot central poate reduce cantitatea de sol deranjat (mobilizat). Prin urmare, ajută la reducerea scurgerii de suprafață a apei și a eroziunii solului, neajunsuri care pot apărea la irigarea solului cu sisteme liniare sau transversale. O mobilizare redusă a solului conduce, de asemenea, la o mai bună acumulare a materialului organic și a reziduurilor de recoltă (care se descompun pe loc) și reintră în sol, menținând fertilitatea și capacitatea ridicată de producție a acestuia. De asemenea, reduce și intensitatea fenomenului de compactare a solului.

Un alt avantaj este legat de posibilitatea obținerii a două sau chiar trei recolte pe an:

- 1 recoltă destinată consumului uman + 1 recoltă furajeră ce necesită fructificare;
- 1 recoltă destinată consumului uman + 2 recolte furajere ce nu necesită fructificare;
- 1 recoltă furajeră ce necesită fructificare + 2 recolte furajere ce nu necesită fructificare.

Practicarea unui asemenea sistem de cultură asigură și o rotație a culturilor pe fiecare cerc de cultură în parte.

Dezavantaje

Apa fosilă (prin aceasta înțelegând apa captivă – orizonturi acvifere care nu sunt alimentate sau care sunt alimentate foarte lent și necesită perioada foarte mari de timp pentru umplere) este o resursă neregenerabilă.

Dacă sistemele de irigare cu pivot central sunt alimentate din astfel de surse, atunci, nivelurile apelor subterane scad când rata de extracție prin irigație depășește rata de reîncărcare.

Pentru a ilustra această problemă, prezentăm pe scurt situația din SUA:

Până în 2013 s-a arătat că, pe măsură ce eficiența consumului de apă al sistemelor de irigații cu pivot central s-a îmbunătățit de-a lungul anilor, fermierii au plantat mai intens, au irigat mai multe terenuri și au crescut culturi mai "însetate" (Wines, 2013).

În unele părți ale Statelor Unite, 60 de ani de activitate profitabilă a agriculturii intensive folosind irigatoare imense cu pivot central au golit părți din acviferul Ogallala (cunoscut și sub numele de acviferul High Plains - unul dintre cele mai mari acvifere din lume, acoperind o suprafață de aproximativ 450.000 km² în porțiuni din opt state: Dakota de Sud, Nebraska, Wyoming, Colorado, Kansas, Oklahoma, New Mexico și Texas, sub marile câmpii din Statele Unite) (Cole, 2006).

În 1950, terenurile cultivate irigate acopereau 250.000 de acri. Odată cu utilizarea irigației cu pivot central, aproape trei milioane de acri de teren au fost irigate doar în Kansas. În unele locuri, în timpul extracției maxime, pânza freatică a scăzut cu peste 1,5 metri pe an. În cazuri extreme, fântânile au trebuit adâncite pentru a ajunge la pânza freatică, al cărei nivel scade în mod constant (Wines, 2013). În unele locuri din Texas Panhandle, pânza freatică a fost

drenată (deshidratată). Vaste întinderi de terenuri agricole din Texas, situate deasupra acviferului, nu mai suportă irigarea. În vestul central al Kansasului, până la o cincime din terenurile irigate de-a lungul unei zone de acvifer de 100 de mile (160 km) s-a uscat deja. Pentru a înlocui apele subterane din acviferul uscat ar fi nevoie de sute până la mii de ani de precipitații (Cole, 2006; Wines, 2013).

Soluția

Pentru a prevenii apariția unei astfel de situații, pentru zona studiată din județul Dolj, se recomandă ca alimentarea sistemelor de irigații cu pivot central să fie făcută din surse de suprafață (din Fluviul Dunărea și râul Jiu), alimentarea din acviferele prezente în zonă fiind privită doar ca o sursă suplimentară, de compensare în anumite perioade, a cantităților de apă necesare.

În orice caz, și acest aport din surse de adâncime (ape subterane) trebuie făcut din acviferele freatice și cele sub presiune care sunt realimentate într-un ritm cel puțin egal cu cel de extracție. Acest lucru este posibil doar prin intermediul unei bune cunoașteri, în detaliu, a hidrogeologiei zonei aflată în discuție.

3.4. Înființarea culturilor agricole planificate

Pe suprafețele nou amenajate (supuse reconstrucției ecologice și după reducerea conținutului de metale grele din sol dacă este cazul), terenul poate să preia funcțiunea agricolă, adică se atinge obiectivul final al lucrărilor de reconstrucție ecologică și anume reintroducerea acestuia în circuitul productiv (speciile cultivate fiind alese în funcție de condițiile pedoclimatice și prioritățile economice).

4. Concluzii

Pentru identificarea lucrărilor de restaurare ecologică a terenului în cauză, astfel încât acesta să fie reintrodus în circuitul economic (productiv), au fost analizate condițiile fizice, chimice și pedologice existente, iar soluțiile pentru restaurarea lor au fost identificate prin stabilirea lucrărilor necesare, pornind de la necesitățile comunităților locale, și luând în considerare planurile de combatere a deșertificării dezvoltate de ONU, Uniunea Europeană și autoritățile centrale din România și măsura în care aceste planuri au fost deja incluse în planurile de amenajare a teritoriului elaborate de autoritățile locale.

Soluția de irigare propusă este una modernă, permite o gestionare superioară a resurselor de apă, implică consumuri energetice reduse, duce la creșterea substanțială a productivității terenului, implică riscuri minime pentru sol (în sensul minimizării pierderilor de sol prin mobilizare) și permite acumularea substanțelor organice.

Bibliografie:

1. Bocan L., Faur F., Marchiș D., (2018), *Planning the ecological restoration works of lands affected by the desertification phenomenon - case study Ostroveni commune, Dolj county*, Research Journal of Agricultural Science, Agroprint P.H., Vol. 50, Nr. 4, pp. 45-64, Timișoara;
2. Cole N., (2006), *Shrinking aquifer looms as big problem for farms*, Arkansas Democrat-Gazette, USA;
3. Jurj, I., (2018), *Reconstrucția ecologică a terenurilor afectate de deșertificare - Studiu de caz*, Simpozionul Național Studentesc „GEOECOLOGIA”, ediția a XVI-a, pp. 121-126, Petroșani;
4. Jurj, I., (2019), *Reconstrucția ecologică a terenurilor afectate de deșertificare. Studiu de caz*, Lucrare de disertație, Universitatea din Petroșani;
5. Lassoued N., Bilal E., Rejeb S., Guenole-Bilal I., Khelil M.N., Rejeb M.N., Gallice F., (2013), *Behavior canola (Brassica Napus) following a sewage sludge treatment*, Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, 8 (3), pp. 155-165, Baia Mare,
6. Lazăr M., (2010), *Reabilitarea terenurilor degradate*, 393 p., Editura Universitas, Petroșani;
7. Lazăr M., Faur F., Dunca E.C., Ciolea D.I., (2017), *New methodology for establishing the optimal reuse alternative of degraded lands*, Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ), EcoZone P.H., Vol. 16, No. 6, pp. 1301-1308, Iasi;
8. Mader S., (2010), *Center pivot irrigation revolutionizes agriculture*, The Fence Post Magazine, USA;
9. Morgan R., (1993), *Water and the land*, Adams Publishing Corp., pp. 35–36. Cathedral City, California, USA;
10. Morris J.M., (2003), *The future of the southern plains*. Norman (Sherry L. Smith ed.), p. 275, University of Oklahoma Press, USA;
11. Nyamangara J., Mzezewa J., (1999), *The effect of long-term sewage sludge application on Zn, Cu, Ni and Pb levels in a clay loam soil under pasture grass in Zimbabwe*, Agriculture, Ecosystems & Environment, 73 (3), pp. 199–204;
12. Usman K., Khan S., Ghulam S., Khan M.U., Khan N., Khan M.A., Khalil S.K., (2012), *Sewage sludge: an important biological resource for sustainable agriculture and its environmental implications*, American Journal of Plant Sciences, 3, pp. 1708-1721;
13. Wines M., (2013), *Wells dry, fertile plains turn to dust*, The New York Times, New York, USA;
14. ***, (2008), *Growing rice where it has never grown before: a Missouri research program may help better feed an increasingly hungry world*, College of Agriculture, Food and Natural Resources, University of Missouri, USA.

STUDII ȘI CERCETĂRI PRIVIND O SERIE DE SUBSTANȚE ȘI DEȘEURI EVACUATE ÎN MEDIU, REZULTATE DIN ACTIVITATEA UNUI COAFOR-NINA PETROȘANI

Autori: Irina OLTAN¹
oltanirina@gmail.com

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

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

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

Rezumat:

Din cele mai vechi timpuri, femeile au pus un mare accent pe frumusețe. În acele timpuri femeile foloseau pentru înfrumusețare, componente din natură: accentuarea sprancenelor cu ajutorul carbunelui; nuanțarea părului cu ceai din frunze de nuc-nuanțe de mahon, lămâiul-nuanțe de blond, etc; încrețirea părului prin încălzirea fierului; eliminarea părului facial cu ajutorul briciului ș.a. O dată cu evoluția tehnicilor, și în acest domeniu industria chimică s-a dezvoltat, iar impactul asupra mediului nu este tocmai unul benefic. Cercetări privind o serie de substanțe și deșeuri evacuate în mediu, rezultate din activitatea coaforului-Nina Petroșani vor fi detaliate în prezenta lucrare.

Cuvinte cheie:

Coafură, vopsele de păr, oxidanți, deșeuri, protecția mediului

1. Introducere

Produsul cosmetic înseamnă orice substanță sau amestec de substanțe destinate punerii în contact cu părțile externe ale corpului uman (epidermă, zonele cu păr, unghii, buze ș.a.) sau cu dinții și mucoasele cavității orale, cu scopul exclusiv sau principal de a le curăța, de a le parfuma, de a schimba aspectul acestora, de a le proteja, de a le menține în condiții bune sau de a corecta mirosurile corpului.

Produsele cosmetice joacă un rol esențial în viața fiecăruia. În fiecare zi, 450 de milioane de europeni folosesc săpun, șampon, balsam, deodorant, pastă de dinți, cremă de ras, aftershave, demachiant, parfum, make-up și o serie de alte produse. Produsele cosmetice pot ajuta la îmbunătățirea stilului de viață și ajută la creșterea stimei de sine.

Industria cosmeticelor este în continuă inovare și îmbunătățire a produselor pentru consumatori, produsele variind de la creme de soare până la paste de dinți pentru a preveni cariile dentare. Grație angajamentului industriei pentru siguranța și bunăstarea clienților avem acces la produse cosmetice eficiente și sigure în care putem avea încredere.

Dezvoltarea pieței produselor de uz cosmetic a impus noi reglementări. Regulamentul privind produsele cosmetice 1223/2009 înlocuiește Directiva privind produsele cosmetice 76/768 / CEE la data de 11 iulie 2013.

În Europa, utilizăm în medie cel puțin șapte produse cosmetice diferite pe zi. Acestea variază de la produse de igienă precum săpun, șampon, deodorant și pastă de dinți la produse de frumusețe precum parfumuri și produse de machiaj. Produsele cosmetice conțin numeroase substanțe chimice — aruncați o privire la etichetele cu ingrediente.

Europa are cele mai cuprinzătoare legi referitoare la produsele cosmetice din lume. Regulamentul privind produsele cosmetice conține o listă care specifică substanțele care pot fi utilizate, cele care au restricții specifice și cele care sunt interzise. [1]

Unele substanțe chimice din cosmetice pot provoca reacții alergice. Aceste ingrediente sunt adesea create de om dar pot fi și de origine naturală. Prin urmare, „natural” nu înseamnă neapărat și siguranță sporită.

Substanțele care pot provoca alergii tind să fie conservanții și parfumurile. Conservanții se află acolo pentru a prelungi termenul de valabilitate al unui produs și a omorî bacteriile care altfel ar crește pe acesta.

În zilele noastre, în saloanele de coafură, folosirea substanțelor chimice este utilizată zilnic. Eliminarea acestor deșeuri se realizează prin diferite metode, printre care enumerăm:

- ✓ tuburile goale rezultate în urma vopsitului se colectează și se restituie distribuitorilor;
- ✓ deșeurile rezultate, în timpul muncii sunt depozitate, respectiv hârtie, plastic sunt aruncate în pubele speciale;
- ✓ seringile rezultate din compartimentul de cosmetic și tot ceea ce se consideră periculos infectării cu diferiți viruși, sunt colectate și apoi trimise în centre speciale;
- ✓ părul, tot ceea ce ține de hârtie (prosoape, șervețele, etc.) unghiile, cuticulele sunt considerate biodegradabile;
- ✓ apa folosită în saloane pentru anumite operațiuni, în momente în care se execută masajul părului și a capului se oprește până la etapa clătirii, pentru a menaja curgerea inutilă.

2. Scop

Identificarea substanțelor și a deșeurilor rezultate din activitatea unui coafor, precum Coaforul Nina Petroșani are ca scop evidențierea tehnicilor și a procedurilor desfășurate de un astfel de operator și evitarea de a contamina mediul înconjurător prin acțiunile întreprinse.

Un raport alcătuit de Australia cu cațiva ani în urmă, cuprinde tabelul de mai jos, parte a raportului modificărilor apărute în regulamentul produselor cosmetice, acesta include un exemplu de încadrare a diferitelor tipuri de produse în categoria produselor cosmetice sau a medicamentelor în funcție de mențiunile agreeate pe etichetă sau declarațiile referitoare la produs. [2]

Tabelul 1. Încadrare a diferitelor tipuri de produse în categoria produselor cosmetice sau a medicamentelor

Zona/produs	EU/UK	SUA	Canada	Australia	Noua Zecelanda
Antiperspirante	Produs cosmetic	Medicament și cosmetic*	Medicament	Produs cosmetic	Produs cosmetic
Șampoane Antimătreață	Produs cosmetic	Medicament și cosmetic*	Medicament	Produs cosmetic	Produs cosmetic
Creme cu factor de protective	Produs cosmetic	Medicament și cosmetic*	Medicament	Produs cosmetic	Produs cosmetic
Loțiuni antibacteriene	Produs cosmetic	Cosmetic dacă nu se fac declarații referitoare la efectul antibacterian Medicament dacă se face referire la efectul antibacterian	Cosmetic (loțiune antibacteriană) Medicament (omooară microbii, efect antiseptic)	Produs cosmetic	Produs cosmetic
Loțiuni medicamentoase de curatare a pielii (pentru acnee)	Produs cosmetic	Cosmetic dacă nu se fac declarații referitoare la efectul antibacterian Medicament dacă se face referire la efectul antibacterian	Cosmetic (loțiune pentru curățare piele acneică) Medicament (tratament pentru controlul acneei)	Produs cosmetic	Produs cosmetic
Apă de gură	Produs cosmetic	Medicament și cosmetic	Medicament și cosmetic*	Produs cosmetic sau Produs terapeutic*	Produs similar sau Produs cosmetic*
Paste de dinți (cu fluor)	Produs cosmetic	Medicament și cosmetic	Medicament	Produs cosmetic sau Produs terapeutic	Produs similar

Notă: * În funcție de mențiuni

3. Descrierea obiectivul studiat-Coafor Nina Petroșani

Coaforul Nina Petroșani este localizat în Petroșani la adresa strada Unirii, bl. 1, cod poștal 332093, județul Hunedoara. Are o vechime de peste 20 ani și mereu și-a îmbunătățit serviciile având clientelă fidelă de la care cererile de înfrumusețare sunt foarte diversificate și la care se încearcă să se răspundă cu promptitudine și profesionalism.

4. Materiale și metode de cercetare

Înainte de a vinde un produs cosmetic, un producător trebuie să se asigure că produsul său trece printr-o evaluare științifică a siguranței sale. Acesta trebuie să prezinte informațiile de evaluare autorităților europene prin intermediul unui portal de notificare privind produsele cosmetice, indicând că substanța utilizată în produs nu prezintă riscuri pentru sănătate.

Autoritățile din fiecare țară UE supraveghează piața și efectuează teste pe produse. Acestea pot retrage produse care conțin substanțe chimice interzise. Acestea sunt raportate Comisiei Europene, care comunică informațiile în rândul tuturor țărilor din Uniunea Europeană.

În saloanele de înfrumusețare, există un risc aparte de poluare a aerului, de care poate încă nu sunteți pe deplin conștienți. De exemplu, formaldehida și alte substanțe chimice din produsele cosmetice sunt strâns legate de apariția cancerului și a reacțiilor alergice, lăsându-și amprenta asupra aerului pe care îl respirăm.

Desfășurarea activității în cadrul unui cabinet de înfrumusețare, implică folosirea unor substanțe biocide precum și a altor substanțe specifice obiectului de activitate, considerate periculoase pentru sănătatea umană și mediu, acestea fiind menționate în Regulamentului (CE) nr. 1272/2008 privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și a amestecurilor – intitulat CPL). Controlul substanțelor și al preparatelor chimice periculoase se face cu respectarea următoarelor condiții:

a) anumite substanțe și preparate chimice periculoase folosite în practica curentă trebuie să fie însoțite de fișa de siguranță a produsului, eliberată de către producător, în conformitate cu prevederile art. 31, alin (1) din Regulamentului (CE) nr. 1907/2006 (evaluarea, restricționarea și autorizarea substanțelor chimice – intitulat REACH. Fișa de siguranță trebuie înmănată beneficiarului înainte sau odată cu prima livrare a substanței sau preparatului chimic respectiv;

b) personalul care manipulează astfel de substanțe sau preparate chimice periculoase trebuie să fie instruit și să semneze fișa de instruire pentru protecția muncii, în conformitate cu prevederile legale în vigoare;

c) substanțele și preparatele chimice și cosmetice trebuie să fie folosite în conformitate cu instrucțiunile producătorului, în condițiile legii.

În cazul unui produs care conține un amestec de substanțe, care nu îndeplinește criteriile de clasificare ca amestec periculos (conform CPL), reprezentantul cabinetului de înfrumusețare poate solicita furnizorului substanței, o fișă cu datele de securitate a produsului respectiv dacă acesta conține:

a) cel puțin o substanță care prezintă un pericol pentru sănătatea umană sau pentru mediu, în concentrație individuală $\geq 1\%$ din greutate pentru amestecuri negazoase și $\geq 0,2\%$ din volum pentru amestecuri gazoase sau

b) cel puțin o substanță care este persistentă, bioacumulativă și toxică sau foarte persistentă și foarte bioacumulativă, în conformitate cu criteriile formulate în anexa XIII din Reg. (CE) nr. 1907/2006 sau care a fost inclusă pe lista întocmită în conformitate cu articolul 59 alineatul (1) (din Regulament) din alte motive decât cele menționate la litera (a), în concentrație individuală $\geq 0,1\%$ din greutate pentru amestecuri negazoase sau

c) o substanță pentru care există în Comunitatea Europeană, limite de expunere la locul de muncă.

Conform alin. (4), art. 31 din REACH, furnizarea fișei cu date de securitate nu este obligatorie atunci când substanțele/ amestecurile care sunt periculoase în conformitate cu REACH, oferite sau vândute publicului larg, sunt însoțite de suficient de multe informații pentru a permite utilizatorilor să ia măsurile necesare în domeniul protecției sănătății, al siguranței și al mediului, decât dacă acest fapt se solicită de către operatorii economici aflați în aval în lanțul de distribuție (ex. utilizatorii profesioniști). Fișa cu date de securitate se furnizează gratuit, pe suport de hârtie sau în format electronic dar nu mai târziu de data la care substanța sau amestecul se livrează prima dată.

Conform art. 32 din REACH, orice furnizor al unei substanțe sau unui amestec de substanțe, care nu trebuie să furnizeze o fișă cu date de securitate în conformitate cu art. 31 din Reg. (CE) nr. 1272/2008, furnizează beneficiarului următoarele informații [3]:

a. numărul (numerele) de înregistrare menționate la articolul 20 alineatul (3) din Regulament, în cazul în care este (sunt) disponibil(e), pentru orice substanțe pentru care se comunică informații în conformitate cu litera (b), (c) sau (d) de mai jos;

b. dacă substanța face obiectul autorizării, precum și detalii cu privire la orice autorizație emisă sau respinsă, în temeiul titlului VII din Regulament, în lanțul de aprovizionare în cauză;

c. detalii cu privire la orice restricție impusă în temeiul titlului VIII din Regulament;

d. orice alte informații relevante și disponibile cu privire la substanță, care sunt necesare pentru a putea identifica și aplica măsuri corespunzătoare de administrare a riscurilor, inclusiv condițiile speciale care rezultă din aplicarea anexei XI punctul 3 din Regulament. Aceste informații se furnizează gratuit, pe suport de hârtie sau în format electronic, până la data primei livrări a substanței ca atare sau în amestec.

Conform art. 34 din REACH, cabinetul de înfrumusețare în calitatea sa de utilizator profesional al unei substanțe sau a unui amestecuri de substanțe periculoase, este obligat să comunice distribuitorului său, în cazul în care constată, informații noi cu privire la proprietățile periculoase indiferent de utilizările în cauză precum orice alte informații care ar putea pune în discuție administrarea riscurilor identificate și prezentate în fișă cu date de securitate care i-a fost transmisă.

Conform art. 35 din REACH, angajatorul are obligația să acorde angajaților săi, acces la fișele cu date de securitate a substanțelor periculoase folosite sau la care sunt expuși în procesul de muncă, precum și celelalte informații relevante prevăzute la art. 31 și 32 din REACH.

De reținut faptul că nerespectarea prevederilor menționate în Regulamentul REACH, se sancționează contravențional conform dispozițiilor cuprinse în H.G. nr.477/2009, privind stabilirea sancțiunilor aplicabile pentru încălcarea prevederilor Regulamentului (CE) nr. 1.907/2006 al Parlamentului European și al Consiliului privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice (REACH).

5. Rezultate și discuții

Știați că aproximativ 30% din afecțiunile astmatice au loc în industria saloanelor? O mulțime de coafori devin sensibili la produsele chimice folosite, lucru ce le afectează modul de lucru. Un risc ridicat îl reprezintă produsele de îndreptare sau ondulare a părului, cât și spray-urile de stilizare și fixare a coafurii.

Sistemele de ventilare și climatizare sunt esențiale pentru menținerea sănătății ecosistemului din salon, prevenind răspândirea mirosurilor și a vaporilor ce pot provoca amețeli, greață, alergii și multe alte afecțiuni grave. Consecințele unei ventilări deficitare poate conduce la apariția mucegaiului, a igrasiei, formarea condensului și a unui nivel crescut de umiditate.

În special în cazul saloanelor de înfrumusețare și al spa-urilor, care nu se ocupă doar cu vopsirea părului, ci și cu alte servicii cosmetice precum manichiură, trebuie să fiți atenți la efectele negative pe care unele ingrediente și produse le pot avea asupra mediului înconjurător. Încercați să limitați pe cât posibil utilizarea acetonei, benzenului, toluenului, a fibrei din sticlă și a ftalaților!

Gestionarea deșeurilor se realizează prin diferite contracte dintre saloane și firme autorizate în acest sens. Este foarte importantă gestionarea interioară a personalului angajat în saloane, în vederea organizării corecte a deșeurilor. Gestionarea deșeurilor în saloanele de înfrumusețare sunt controlate de ANPC, au fost obiective pentru care conform prevederilor legale s-au aplicat amenzi contravenționale, și foarte multe avertismente. S-a dispus măsura opririi temporare a prestării serviciului până la remedierea deficiențelor, pentru toți operatorii economici care prezentau abateri.

În produsele cosmetice, un nanomaterial este un material insolubil sau biopersistent, produs în mod intenționat. În UE, întreprinderile trebuie să precizeze dacă produsul lor cosmetic conține nanomateriale.

Nanomaterialele utilizate drept coloranți, conservanți și filtre UV trebuie să fie autorizate de către Comisia Europeană înainte ca acestea să poată fi utilizate în produsele cosmetice.

Nanomaterialele trebuie etichetate în lista ingredientelor cu cuvântul „nano” în paranteză după denumirea substanței.

Testarea produselor cosmetice pe animale a fost interzisă în Europa încă din 2004. De asemenea, în Europa este interzisă comercializarea oricărui produs cosmetic care conține ingrediente testate pe animale.

Multe ingrediente care fac parte din produsele cosmetice sunt utilizate însă și în alte produse precum produsele farmaceutice, detergenții și produsele alimentare. Prin urmare, unele dintre aceste substanțe pot fi încă supuse cerințelor privind testarea pe animale în conformitate cu aceste legi. Mai există unele teste care nu pot fi încă înlocuite cu metode fiabile care să nu presupună testarea pe animale, dar Uniunea Europeană și comunitatea internațională se străduiesc să elaboreze mai multe.

6. Concluzii

Cercetările arată că primele produse cosmetice și de make up s-au utilizat în Egiptul Antic, anul 4000 î.e.n. Femeile cu un înalt statut social foloseau creme din seu de oaie și din uleiuri hidratante parfumate cu care își mențineau pielea hidratată, în contextul unor temperaturi foarte ridicate în acele zone ale globului. Vechii egipteni aveau produse de machiaj pe bază de mercur. De asemenea, sunt menționate ca ingrediente de machiaj: carminul, uleiurile speciale. S-au descoperit și creioane Kohl și palete speciale de aplicare a produselor de machiaj.

În China, Japonia, anul 1500 î.r.n, era la modă utilizarea făinei albe de orez, care dădea tenului binecunoscuta culoare albă. În Grecia, anul 1000, î.e.n, era utilizată creta albă și făină de plumb la fabricarea produselor de make up. De asemenea, femeile utilizau pentru buze o vopsea obținută din Henna roșie și pentru ochi cărbune. Dramaturgul Titus Macius Platus spunea: „O femeie fără machiaj este ca mâncarea fără sare. Românii încep să utilizeze la scară largă produse de machiaj începând cu mijlocul secolului I.

Multe dintre ingredientele cosmeticelor menționate mai sus au fost utilizate și în Evul Mediu. În timpul Renașterii produsele cosmetice pe bază de plumb au fost utilizate cu exagerare. În Anglia, doamnele cu un statut social înalt își puneau pe ochi zi și noapte carne de vițel proaspătă, pentru a-și menține și reîntineri tenul.

În Europa, secolul XV-XVI, cosmeticile încep să fie utilizate la scară largă, excepție făcând doar reprezentantele clasei inferioare a societății. Rujul roșu era considerat un simbol al bunăstării și bogăției.

În Franța, secolul al XIX-lea se înlocuiau elementele chimice utilizate până atunci în compoziția produselor de make up cu ingrediente naturale. Tot aici începe să se utilizeze pudra de față în a cărei compoziție se regăsea oxidul de zinc.

Machiajul devine o adevărată modă în 1914. Acest an a marcat o pagină importantă în istoria frumuseții și a machiajului: Max Factor introduce prima cutie cu pudră compactă și discheta de aplicare a acesteia în forma pe care o știm și noi astăzi. Maurice Levy inventează rujul în carcasă de metal. Trendurile din perioada victoriană conform cărora era interzisă utilizarea machiajului s-au menținut până în 1920, când în America manifestarea femeilor pentru dobândirea libertății de utilizare a produselor de make up devine practic un manifest pentru drepturi de egalitate a femeilor.

La sfârșitul anilor '20, machiajul devine o necesitate pentru femeile din mediul urban. Max Factor inventează luciul de buze și mai multe nuanțe de roșu pentru ruj.

Odată cu apariția și dezvoltarea cinematografului, 1930-1950, a început o nouă eră a frumuseții. Actrițele de cinema au devenit cele mai puternice simboluri ale frumuseții. Astfel, femeile din întreaga lume au început să le imite.

În prezent machiajul nu mai este artificial, dimpotrivă, se sincronizează cu liniile naturale și trăsăturile frumoase ale fiecăreia dintre noi. Femeile sunt conștiente de importanța și puterea unui machiaj, astfel, cu timpul, make-up-ul devine o artă cu specific feminin.

În vederea eliminării substanțelor nocive, rezultate din pigmentarea părului, încrețirea părului cu soluții chimice, ar fi informarea clientelor despre pigmentarea părului cu ajutorul pigmenților naturali: nucul, lamaul, etc. În același timp curățirea părului ar putea fi realizat prin gălbenuș de ou cu ulei de măsline sau cocos în locul folosirii șampoanelor și balsamurilor chimice.

Bibliografie:

1. <https://blog.gwsconcept.ro/cum-stopam-poluarea-aerului-saloanele-de-infrumusetare/>
2. <https://chemicalsinourlife.echa.europa.eu/ro/chemicals-in-cosmetics>
3. <https://www.radioteen.ro/primele-produse-cosmetice-si-de-make-up/>

INUNDAȚIILE ȘI EFECTELE LOR. IMPORTANȚA PREVENIRII INUNDAȚIILOR

Autori: Alexandru-Ionuț PĂRJOL¹, Rodica CUJBA², Alexandra-Irina HRUȘCĂ³
alexandru.parjol@yahoo.com

Coordonator: Asist.univ.dr.ing. **Izabela Maria APOSTU**⁴

^{1,2,3} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Specializare Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV*

⁴ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

Inundația reprezintă un hazard natural și presupune acoperirea temporară cu apă a unui teren, ca urmare a viiturilor produse în urma căderii excesive a precipitațiilor sau a topirii bruște a zăpezilor. La nivel global, de-a lungul timpului, s-au produs numeroase inundații, acestea fiind cele mai răspândite hazarde naturale. În funcție de mărime și durată, inundațiile pot avea efecte devastatoare, de la pagube materiale până la victime omenești.

În această lucrare se prezintă 3 studii de caz care acoperă 3 arii geografice diferite, în diferite perioade de timp, respectiv inundațiile din Louisiana (anul 2016), din Spania (anul 2019) și din Indonezia (anul 2020), prin care se evidențiază cauzele și efectele producerii inundațiilor și importanța implementării măsurilor corespunzătoare de prevenire a acestor fenomene.

Cuvinte cheie:

inundații, efecte, cauze, hazard, viituri, măsuri de prevenire

1. Introducere

Inundațiile sunt revărsări de apă (stătătoare sau curgătoare) ce acoperă terenuri care sunt de obicei uscate. Inundațiile pot să apară ca urmare a căderii unor cantități mari de precipitații, a topirii rapide a zăpezii și a ghețarilor (hazard natural) sau a ruperii barajelor de acumulare (caz în care se consideră că inundația are cauze antropice deoarece omul a intervenit în cursul natural al apei prin construirea barajului), însă o altă cauză care se preconizează a fi una tot mai frecventă pe viitor este reprezentată de furtunile violente însoțite de cantități mari de precipitații și creșterea nivelului mărilor și oceanelor ca urmare a încălzirii globale cu care se confruntă planeta noastră și omenirea.

Se consideră că populația în creștere și intensificarea influențelor antropice asupra mediului ca urmare a dezvoltării industriale au dus la creșterea temperaturii medii globale, dacă ne raportăm la ultimele decenii. Intervențiile antropice și influența acestora asupra mediului cresc adesea intensitatea și frecvența inundațiilor prin schimbarea direcției de utilizare a terenurilor, defrișări, schimbarea cursurilor naturale a apelor, impermeabilizarea terenurilor ș.a.

În funcție de amploarea fenomenului, efectele inundațiilor pot fi chiar devastatoare, de la pierderi materiale și distrugerea ecosistemelor la foamete, îmbolnăviri și chiar pierderi de vieți omenești, iar drept exemplu pot fi date inundațiile produse în China în anii 1887, 1931 și 1938 ca urmare a umflării râurilor Yellow, Yangtze și Huai, ale căror efecte au fost devastatoare ridicând numărul vieților omenești pierdute la peste 5 milioane. (Britanica, 2016)

Inundațiile reprezintă o zonă de studiu din aria hidrologiei și sunt un factor de interes pentru agricultură, inginerie și sanitate publică. Această lucrare este importantă deoarece evidențiază un hazard natural pe care nu îl putem opri, dar de care ne putem apăra prin aplicarea celor mai bune măsuri. Lucrarea se încheie cu o serie de recomandări cu privire la măsurile de prevenire a inundațiilor și efectelor acestora.

2. Inundațiile și efectele lor

Un mod eficient de a evidenția importanța prevenirii și limitării efectelor unui eveniment/fenomen nedorit este acela de a analiza cazuri concrete și de a stabili cauzele care au dus și care mai pot duce la producerea evenimentului/fenomenului nedorit ori care au influențat amploarea impactului. Având în vedere faptul că inundațiile sunt unele dintre cele mai răspândite fenomene naturale cu impact negativ major, în această lucrare vom prezenta 3 studii de caz care au în vedere inundații produse în 3 arii geografice diferite ale lumii.

2.1 Inundațiile din Louisiana, SUA, 2016

În august 2016, precipitațiile prelungite au dus la inundații catastrofale în statul Louisiana în urma cărora mii de case și afaceri au fost inundate. Douăzeci de localități au fost afectate: Acadia, Ascension, Avoyelles, East Baton Rouge, East Feliciana, Evangeline, Iberia, Iberville, Jefferson Davis, Lafayette, Livingston, Pointe Coupee, Sf. Elena, Sf. Landry, Sf. Martin, Sf. Tammany, Tangipahoa, Vermilion, Washington și West Feliciana.

Dezastrul a fost considerat ca fiind unul fără precedent și s-a declarat stare de urgență. La 11 august, un sistem convectiv mezoscalic s-a declanșat în sudul Louisiana. Acesta a rămas aproape staționar și, în consecință, au căzut ploi torențiale în zonele din jurul orașelor Baton Rouge (capitala statului Louisiana) și Lafayette. Din punct de vedere cantitativ precipitațiile au atins niveluri record de până la 51–76 mm/oră în unele zone, unde totalul a depășit 600 mm.

Pe 12 august, a fost emisă stare de urgență pentru inundații pentru zonele situate de-a lungul râurilor Amite și Comite (figura 1). Până la 15 august, mai multe râuri și căi navigabile (Amite, Vermilion, Calcasieu, Comite,

Mermentau, Perla, Tangipahoa, Tchefuncte, Tickfaw și Bogue Chitto ș.a.) au atins un nivel moderat, major sau record. Opt dintre acestea au atins niveluri record, inclusiv râurile Amite și Comite. Râul Amite a crescut cu aproximativ 1,5 m deasupra recordului anterior în Denham Springs.

Forțele de ordine locale, pompieri, Garda Națională din Louisiana, Garda de Coastă, la care s-au alăturat colegi rezidenți, localnici, alți voluntari, au intervenit în deblocarea și preluarea a zeci de mii de oameni din casele și vehiculele lor, au salvat animalele și au distribuit provizii celor afectați. Cu aproximativ 146.000 de case avariate sau complet distruse de inundații, mii de oameni au fost forțați să își părăsească casele și să stea la adăposturi pentru o perioadă de timp.

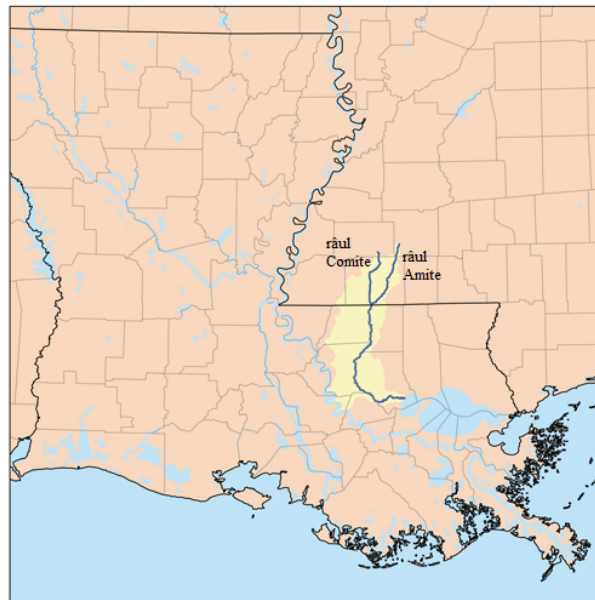


Fig. 1. Localizarea râurilor Amite și Comite, Louisiana, SUA (Watkins, 2017)

Inundațiile au afectat câteva mii de persoane și au luat câteva zeci de vieți omenești, au inundat mii de km de căi terestre de transport, au distrus aproximativ 146.000 de case, companii și instituții de pe teritoriul Louisiana, ridicând daunele până la 1,5 miliarde de dolari (figura 2). (***, 2016).



Fig. 2. Inundațiile din Louisiana, 2016

Multe dintre zonele care s-au inundat nu se aflau în zone cu risc ridicat de inundații. Potrivit Centrului Național de Studii pentru Proiectare Hidrometeorologică a Serviciului Meteorologic, cantitatea de precipitații căzută în locațiile cele mai afectate a avut o șansă de 0,2% să se întâmple. (di Liberto, 2016) Majoritatea proprietarilor de locuințe afectate de inundație nu aveau asigurare pentru inundații, însă guvernul federal le-a oferit ajutorul necesar în caz de dezastre prin intermediul Agenției Federale de Management pentru Situații de Urgență. Inundația a fost numită cel mai grav dezastru natural din SUA de la uraganul Sandy din 2012. (***, 2016)

2.2. Inundațiile din Spania, 2019

În luna septembrie 2019, oficiul meteorologic din Spania a emis alerte roșii pentru Valencia și Mallorca, și alerte portocalii pentru Almería, Murcia, Ibiza și Formentera.

Distribuția spațială și temporală a precipitațiilor acumulate în septembrie, a fost foarte neuniformă, afectând cu intensitate mare cadranul sud-est-peninsular (zonele Murcia, Alicante, Albacete, Granada sau Jaén), în insulele Baleare și provincia Castellón, în timp ce la sud de Extremadura, nord-vestul Cataloniei și în puncte din Pirinei și centrul Aragonului precipitațiile au lipsit, vremea fiind chiar foarte uscată. Cantitatea de precipitații s-a dublat sau triplat față de normal în unele zone, pe când în alte zone nu s-a atins nici jumătate din valoarea normală.

Cele mai mari precipitații zilnice din septembrie s-au înregistrat după cum urmează: 205 mm în San Javier, 169

mm în Murcia, 153 mm în Alicante-Elche și 99 mm în Almería. De altfel, luna septembrie a fost în întregime ploioasă, cu precipitații medii de peste 52 mm, o valoare care este cu 16% mai mare decât valoarea normală pentru această lună, care este de 45 mm.

Unul dintre primele locuri care a fost lovit a fost Ontinyent, un oraș la sud de Valencia, unde râul Clariano (figura 3) a inundat străzile. Orașul a îndurat cele mai mari precipitații înregistrate vreodată, peste 400 de mm. Torenții de apă au acoperit străzile, au maturat mașinile și alte obiecte existente în calea lor, înălțimea torenților ajungând aproape până la 2 m în zonele de pe malurile râului. De asemenea, apa s-a revărsat barajul Pantano de Almansa (figura 4 - stânga).

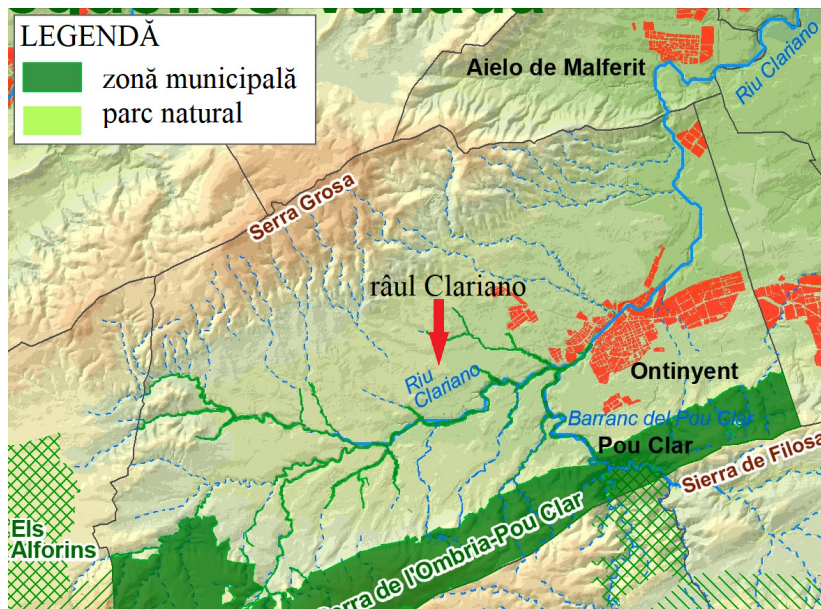


Fig. 3. Localizarea râului Clariano, Ontinyent, Spania (Piqueras Sanchis și Piqueras Haba, 2021)

Un front meteorologic similar a lovit Madridul și părți din Spania centrală la sfârșitul lunii august 2019, aducând furtuni violente cu vânturi puternice (cu viteze de până la 100 km/oră), tornade de mici dimensiuni, căderi de grindină și precipitații de 46,4 mm/m² în unele zone.

Șase persoane au căzut victime inundațiilor. Sute de oameni au fost evacuați casele acestora fiind avariate sau distruse, transporturile au fost serios perturbate, numeroase mașini au fost blocate sau chiar luate de ape și în unele zone, rețelele de electricitate a fost avariata (figura 4 - dreapta).



Fig. 4. Revărsarea apei peste barajul de acumulare Pantano de Almansa (stânga); Inundațiile din Ontinyent, Spania, 2019 (dreapta)

Cele mai afectate localități au fost: Cartagena, Los Alcázares, Murcia, San Javier, Murcia Arganda del Rey, Velilla de San Antonio, Nuevo Baztán, Villar del Olmo, Campo Real, Daganzo, Ciudadela, Selva, Ontinyent și Orihuela, iar pagubele s-au ridicat la peste 200 de milioane de euro.

2.3 Inundațiile din Indonezia, 2020

Pădurile ecuatoriale se întind pe ambele părți ale Ecuatorului (0-5° latitudine). În America de Sud acestea ocupă bazinul Amazonului, Podișul Guyanelor, nordul Podișului Brazilian; în Africa – bazinul fluviului Congo, litoralul Golfului Guineei, estul insulei Madagascar; în Asia de Sud-Est – Indonezia, Filipine, Malaysia. Dintre componentele acestui tip de mediu, rolul principal îi revine climei, care se caracterizează printr-un singur anotimp, cu valori termice pozitive de 25-28°C, umiditatea aerului de peste 85%, cantitatea anuală de precipitații de 2.000-3.000 mm.

Mai multe zone din orașul Jakarta și din împrejurimi au fost inundate în urma precipitațiilor abundente căzute începând cu 31 decembrie 2019, iar ploile torențiale au continuat și în primele zile ale anului 2020. Debitele râurilor

sunt mari pe tot parcursul anului, iar cantitățile mari de precipitații căzute au provocat revărsarea râurilor Ciliwung și Cisadane (figura 5).

În zona metropolitană Jakarta locuiesc peste 30 de milioane de oameni, iar orașul se confruntă cu o serie de probleme grave, de la risc crescut de inundații și de alunecări de teren la supraaglomerare și poluare. Creșterea necontrolată a populației în zonele urbane, planificarea deficitară a utilizării terenurilor și lipsa unei colaborări între locuitorii orașului și guvern cu privire la inundații și riscul la dezastre accentuează impactul asupra mediului și comunităților locale.

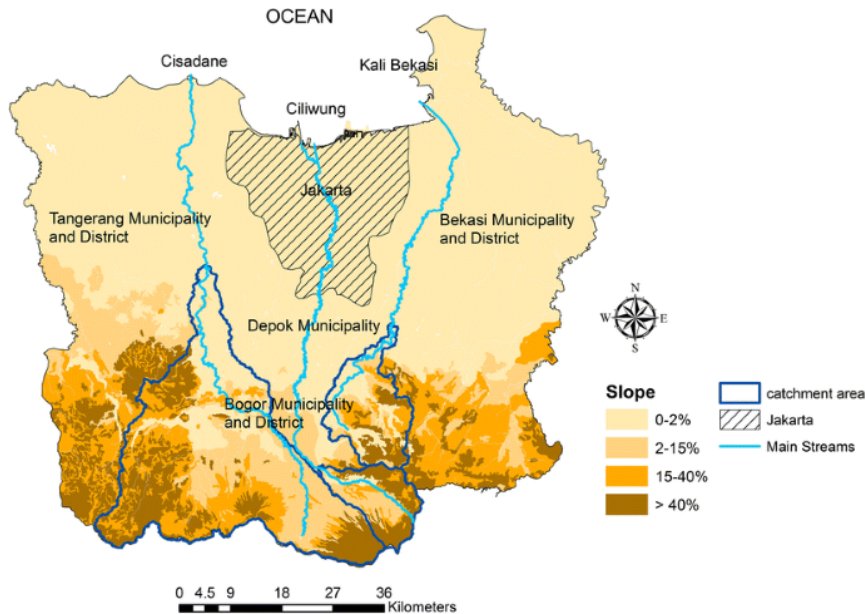


Fig. 5. Localizarea râurilor Cisadane și Ciliwung, Jakarta, Indonesia (Pribadi și al., 2018)

În mai multe zone s-a emis stare de urgență din cauza nivelului ridicat al apelor. În unele zone ale orașului, nivelul apei a ajuns la 2 m (figura 6). Aproape 400.000 de locuitori au fost evacuați și adăpostiți în școli și clădiri guvernamentale care au fost transformate temporar în adăposturi.

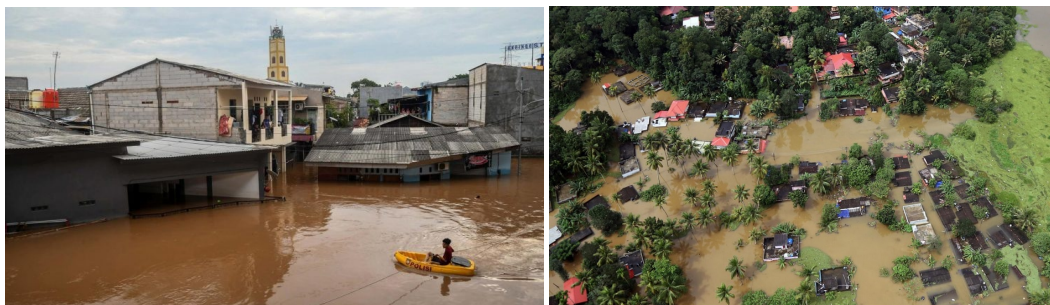


Fig. 6. Inundațiile din Jakarta, Indonezia, 2020

Ploile musonice și debitul crescut al râurilor au provocat acoperirea cu ape a mai multor cartiere din zona metropolitană a Jakartei și au provocat alunecări de teren (precipitațiile reprezintă principala cauză a producerii alunecărilor de teren, iar clima și constituția litologică specifică zonei favorizează apariția acestor fenomene) în districtele Bogor și Depok, aflate la periferia orașului, precum și în zona învecinată, Lebak. Astfel, la data de 6 ianuarie 2020, au fost raportate 66 de decese cauzate direct sau indirect de inundații: înec, hipotermie, electrocutare, alunecări de teren.

Circulația a fost întreruptă pe mai multe rețele de transport rutier și feroviar, iar aeroportul internațional Halim Perdanakusuma a fost închis.

În ceea ce privește efectele inundațiilor asupra componentelor de mediu nu s-au găsit informații exacte, cauza fiind, probabil, preocuparea constantă a statelor în ajutorarea persoanelor afectate întrucât aceste evenimente, în unele cazuri determinate ca având probabilitate foarte redusă de apariție (precum cazul Louisiana), au avut efecte negative majore asupra stării fizice și psihice de sănătate a acestora.

Totuși, există câteva efecte sigure ale inundațiilor asupra componentelor de mediu care pot fi enumerate:

- saturarea cu apă a solului și subsolului și afectarea terenurilor productive;
- înrăutățirea calității solurilor ca urmare a spălării elementelor nutritive din soluri;

- transportul solid de către torenți și acoperirea terenurilor după retragerea apelor (pe lângă antrenarea pământurilor – nisip, argilă – și a resturilor vegetale – crengi, frunze – sunt antrenate și materiale surprinse în calea torenților, de la deșeuri până la autoturisme);
- surprinderea viețuitoarelor; acestea pot să își piardă viața prin înec;
- distrugerea vegetației, ruperea copacilor etc.

3. Măsuri de prevenire a inundațiilor

Uniunea Europeană a adoptat Directiva privind evaluarea și gestionarea riscurilor de inundații pentru a coordona acțiunile de prevenire, de protecție și de pregătire în caz de inundații, atât în fiecare stat membru, cât și între statele membre, la nivel de bazin hidrografic. Inundațiile sunt cel mai bine gestionate la nivel de bazin hidrografic, unde există o serie de măsuri care limitează scurgerile, încetinesc debitul râurilor, permit extinderea inundațiilor pe terenuri naturale și agricole, protejează bunurile vulnerabile și care nu agravează inundațiile în aval, în conformitate cu Directiva privind inundațiile. (***, Directiva 2007/60/CE). O abordare menită să prevină inundațiile este prezentată în figura 7.

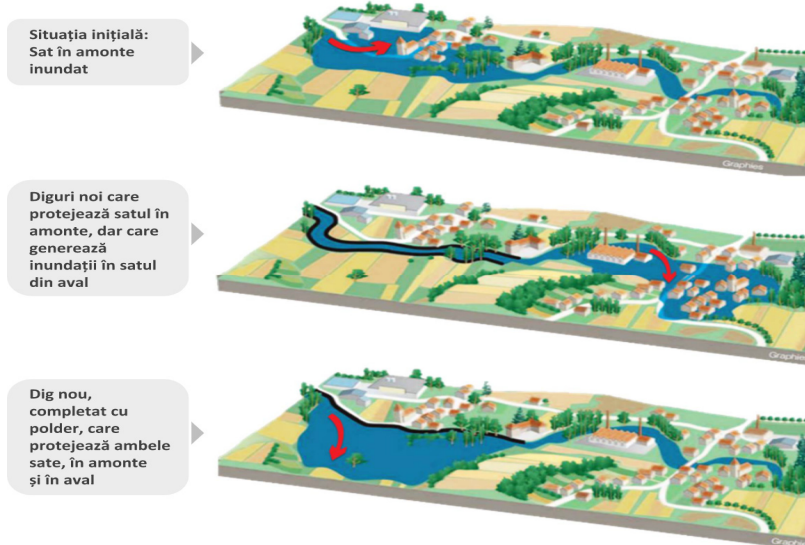


Fig. 7. Exemplu de abordare vizând prevenirea inundațiilor în aval (sursa: Agence française pour la biodiversité, *, ECA, 2018)**

Pe baza documentațiilor consultate, elaborate de către Inspectoratele pentru Situații de Urgență din România (***, 2021; IGSU, 2021) pentru apărarea împotriva inundațiilor și fenomenelor meteorologice periculoase se recomandă aplicarea următoarelor măsuri:

- evitarea construirii locuințelor și a altor obiective sociale, culturale și/sau economice în zonele potențial inundabile, cu prezentarea în documentațiile de urbanism a datelor privind efectele inundațiilor anterioare; Deși extremă, măsura interzicerii construirii noi obiective economice sau sociale, inclusiv de noi locuințe sau anexe ale acestora în zona inundabilă a albiei majore și în zonele de protecție, ar putea avea efecte pozitive majore.
- adaptarea dezvoltărilor viitoare la condițiile de risc la inundații;
- promovarea unor practici adecvate de utilizare a terenurilor și a terenurilor agricole și silvice;
- aplicarea unor măsuri de proiectare care permit clădirilor și altor construcții civile ori industriale să reziste la creșterea nivelului apelor și la viteza de deplasare a acestora;
- realizarea de măsuri structurale de protecție, inclusiv în zona podurilor și podețelor;
- realizarea de măsuri nestructurale (controlul utilizării albiilor minore, elaborarea planurilor bazinale de reducere a riscului la inundații și a programelor de măsuri; introducerea sistemelor de asigurări etc.);
- realizarea unor lucrări destinate să rețină și să întârzie scurgerea apelor de pe versanți, din afluenții mai mici ai bazinelor sau de torente care s-ar forma ca urmare a unor ploii abundente sau prin topirea zăpezilor etc. Aceste lucrări pot fi acțiuni de împădurire sau reîmpădurire a versanților, crearea unor tipuri de învelișuri care să favorizeze infiltrația și să reducă scurgerea apelor de pe versanți, construirea unor baraje de reținere pe fundul văilor;
- identificarea de detaliu, delimitarea geografică a zonelor de risc natural la inundații de pe teritoriul unității administrativ-teritoriale, înscrierea acestor zone în planurile de urbanism general și prevederea în regulamentele de urbanism a măsurilor specifice privind prevenirea și atenuarea riscului la inundații, realizarea construcțiilor și utilizarea terenurilor;
- implementarea sistemelor de prognoză, avertizare și alarmare pentru cazuri de inundații;
- întreținerea infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor și a albiilor cursurilor de apă;
- execuția lucrărilor de protecție împotriva afuerilor albiilor râurilor în zona podurilor și podețelor existente;
- comunicarea cu populația și educarea ei în privința riscului la inundații și a modului ei de acțiune în situații de urgență.

4. Concluzii

În urma documentării am ajuns la concluzia că inundațiile sunt hazarde având de cele mai multe ori efecte devastatoare, ducând de la pierderi materiale, distrugerea ecosistemelor, la foamete și pierderi de vieți omenești.

Printre principalele cauze ale producerii inundațiilor se numără: precipitațiile abundente, topirea zăpezilor și a ghețarilor, defrișările, ruperea barajelor, creșterea nivelului mărilor și a oceanelor și formarea furtunilor violente ca urmare a încălzirii climatice și a modificărilor climatice, lipsa vegetației pe unele terenuri ca urmare a defrișărilor. Inundațiile nu pot fi eliminate sau stopate, însă pot fi prevenite și limitate efectele acestora prin aplicarea măsurilor corespunzătoare. Populația se poate proteja în primul rând prin evitarea construirii locuințelor și a altor obiective sociale, culturale și/sau economice în zonele potențial inundabile.

O măsură importantă este comunicarea autorităților cu populația și educarea ei în privința riscului la inundații și a modului de a acționa în situații de urgență. Astfel pot fi prevenite accidentele, iar o organizare bună a societății în situații de criză e benefică atât pentru autorități, cât și pentru oameni.

Bibliografie

1. Britannica, The Editors of Encyclopaedia. "Huang He floods". *Encyclopedia Britannica*, 2016. <https://www.britannica.com/event/Huang-He-floods>. Accesat 14 aprilie 2021.
2. di Liberto T. (2016), August 2016 extreme rain and floods along the Gulf Coast, 2016. <https://www.climate.gov/news-features/event-tracker/august-2016-extreme-rain-and-floods-along-gulf-coast>
3. Piqueras Sanchis, C., Piqueras Haba, J. El Pou Clar d'Ontinyent, El origen del río Clariano. Departament de Geografia, Universitat de València. Accesat pe 11.03.2021 <http://paisajesturisticosvalencianos.com/paisajes/pou-clar-dontinyent/>
4. Pribadi D.O., Vollmer D. Pauleit S. (2018). Impact of peri-urban agriculture on runoff and soil erosion in the rapidly developing metropolitan area of Jakarta, Indonesia. *Reg Environ Change* 18, 2129–2143.
5. Watkins W. (2017), Flood Mitigation: The Role Of The Amite Basin And Comite Diversion, <https://www.wvno.org/post/flood-mitigation-role-amite-basin-and-comite-diversion>
6. ***, DIRECTIVE 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 regarding the assessment and management of floods.
7. European Court of Auditors (ECA), 2018 - Floods Directive, Special Report no. 25, ISBN 978-92-847-0969-4. doi:10.2865/812
8. ***, (2016), Impact report of the Louisiana flood situation, Preliminary Business Impact Analysis Due to the Flood, 2016. <https://www.dnb.com/content/dam/english/economic-and-industry-insight/louisiana-flood-2016-impact-report-dnb.pdf>
9. ***, Inspectoratul General pentru Situații de Urgență București (IGSU), 2021.
10. ***, Reguli de comportare în caz de inundații, Serviciul Voluntar pentru Situații de Urgență, Compartiment Prevenire. Accesat pe 11.03.2021 http://www.filipestiidepadure.ro/files/18153_Reguli%20de%20comportare%20in%20caz%20de%20inundayii.pdf

FACTORUL ANTROPIC - PRIETENUL SAU DUȘMANUL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR?

Autori: Stefania - Gabriela PUTERE¹, Elena ȘULERU¹
puteregabriela@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Daniela CIOLEA²**

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

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

Rezumat:

Factorul antropic reprezintă totalitatea acțiunilor omului în raport cu natura, precum și urmările acestora asupra reliefului, condițiilor naturale, vegetației și faunei. Fenomenul este caracterizat de influența direct, nemijlocită a activității omului asupra mediului ambiant. De cele mai multe ori, acesta este un factor negativ.

Ca oameni, trebuie să evităm distrugerea planetei pentru că acest lucru aduce cu sine și distrugerea speciilor existente pe ea. Privind în sens invers, dacă speciile mor, planeta poate trăi.

Așadar, adaptând un comportament responsabil și implicându-ne în activități care pot salva Pământul, putem ajuta atât la prelungirea duratei de viață a acesteia, cât și a populației.

Cuvinte cheie:

factor antropic, vegetație, faună, mediu ambiant.

1. Introducere

Principalele științe ale mediului sunt ecologia globală, ecologia umană și conservarea naturii. Se bazează pe date din ecologia teoretică, unde folosesc pe scară largă conceptul de „factori antropici”. Anthropolos reprezintă un element de compunere savantă care tradus din greacă înseamnă „om”. Cuvântul „factor” provine din termenul latin („a face, a produce”). Așa se numesc condițiile care afectează procesele, forța lor motrică.

2. Influențele negative ale omului asupra mediului înconjurător

2.1. Defrișarea pădurilor

Defrișarea reprezintă unul dintre efectele nocive produse de om în mod direct întrucât duce la degradarea solurilor, la creșterea aridității climatului, intensificarea vitezei vânturilor și apariția inundațiilor (fig. 1).

Totodată, pădurile reprezintă factorul determinant de menținere a echilibrului ecologic, climatic și hidric, reprezentând ecosistemul cu o capacitate de regenerare de 3-5 ori mai mare decât oricare ecosistem natural.

2.2. Urbanizarea și industrializarea

Urbanizarea și industrializarea au atras după sine și creșterea vertiginoasă a orașelor, astfel că, o dată cu dezvoltarea industriei în marile orașe, o mare parte din populația rurală tinde să migreze la oraș.

Explozia urbană, dezvoltarea industriilor și a transporturilor a condus la formarea de noxe precum smogul, particulele de praf, de fum, compușii chimici.

Tot acest amalgam de substanțe nocive produce slăbirea rezistenței organismului uman și implicit la apariția unor boli ale sistemului nervos, endocrin, respirator, etc.

2.3. Supraexploatarea resurselor oceanice

Supraexploatarea resurselor oceanice este datorată pescuitului abuziv al mamiferelor mari care a dus la dispariția unor înotătoare iar altele precum specii de balene, heringul, batogul, scrumbia albastră, merlucius, broaștele țestoase de apă, etc., sunt pe cale de dispariție.

2.4. Supraexploatarea faunei terestre

Supraexploatarea faunei terestre se realizează atât în mod direct prin vânătoare, pescuit, combaterea unor dăunători cât și în mod indirect, acțiune care duce la formarea de dezechilibre ecologice cu efecte întârziate asupra florei și faunei, cel mai mult având de suferit păsările și mamiferele.

În Europa au dispărut bourul, bizonul european, capra alpină iar dacă ne rezumăm la țara noastră, România a suferit pierderi ale unor specii precum: bourul, zimbrul, antilopa de stepă, capra de munte, marmota alpină iar alte specii precum zaganul, vulturul pleșuv sur, drobia, cocoșul de mesteacăn, râsul, capra neagră sunt pe cale de dispariție.



Fig. 1. Efectele negative ale omului asupra mediului (smog, defrișări, poluare)

3. Influențele pozitive ale omului asupra mediului

Impactul pozitiv al omului asupra biosferei este asociat cu măsuri de mediu precum reciclarea, reforestarea și împădurirea, amenajarea așezărilor, aclimatizarea animalelor (mamifere, păsări, pești).

3.1. Reciclarea

Reciclarea reprezintă una dintre activitățile pozitive pe care omul le are asupra mediului și pe care tot mai mulți ar trebui să o aibă în vedere. Prin reciclare se diminuează considerabil depunerea deșeurilor la gropile de gunoi care nu numai că poluează masiv mediul dar creează și o imagine dezolantă a orașelor, distrugând sănătatea celor care locuiesc în preajma lor. Reciclând, se reduc emisiile de gaze cu efect de seră din atmosferă. Însă, cea mai importantă atribuție este reprezentată de faptul că, prin reciclare, se conservă resursele naturale ale Pământului.

3.2. Plantarea copacilor

Plantarea copacilor de către oameni reprezintă un semnal de alarmă la nivelul atmosferei întrucât aceștia sunt esențiali în absorbția dioxidului de carbon din atmosferă, sunt o parte importantă a ciclului natural al carbonului, deci nu este niciun dubiu că plantarea unor copaci noi e benefică. În paralel cu această idee, cercetătorii sugerează menținerea și îngrijirea vechilor păduri, căci plantarea de noi copaci constă într-un proces complex de dezvoltare până la dezlănțuirea tuturor abilităților și funcționarea în totalitate pentru a participa la echilibrul atmosferic (fig. 2).

3.3. Crearea rezervațiilor naturale

Crearea rezervațiilor naturale și implicit a unor arii protejate de lege reprezintă o metodă de a salva și de a valorifica în același timp animalele și plantele care sunt pe cale de dispariție prin crearea de spații protejate unde se evită vânarea acestora fie în folosul omului, fie de către alți prădători.

3.4. Mersul cu bicicleta și mersul pe jos

Ciclismul este o alternativă ecologică a mașinilor personale și chiar a mijloacelor de transport deoarece consumul este mai eficient și mai practic, costul de achiziționare și investiția pe termen lung este mult mai mică și va fi compensată într-un timp foarte scurt și cea mai importantă calitate pe care o deține este aceea că nu poluează mediul înconjurător. Mersul pe bicicletă reduce cu 90% emisiile de gaz cu efect de seră, spre deosebire de mașină. În plus, veți economisi mulți bani anual.

De altfel, printre cele mai simple măsuri pe care le poate lua în calcul o persoană începând de acum este să meargă mai mult pe jos. Când ieșim din casă, ar trebui să ne gândim de mai multe ori dacă e absolut necesar să ne deplasăm cu mașina sau putem merge pur și simplu pe jos. Putem alege chiar să ne întoarcem de la serviciu pe jos.



Fig. 2. Efectele pozitive ale omului asupra mediului (plantarea de copaci, crearea unor arii protejate și rezervații naturale)

4. Reabilitarea relației om - biosferă

Exemplele de mai sus ale factorilor antropici de mediu, intervenția umană în natură, indică faptul că impactul poate fi pozitiv și negativ (fig. 3). Aceste caracteristici sunt de natură condiționată, deoarece o influență pozitivă în anumite condiții în schimbare devine adesea opusă acesteia, adică dobândește o conotație negativă. Activitățile populației sunt mai nocive pentru natură decât benefice. Acest fapt se explică prin încălcarea legilor naturale care sunt în vigoare de milioane de ani.

Încă din 1971, Organizația Națiunilor Unite pentru Educație, Știință și Cultură (UNESCO) a aprobat Programul biologic internațional numit „Omul și biosfera”. Sarcina sa principală a fost studierea și prevenirea schimbărilor adverse ale mediului. În ultimii ani, organizațiile de mediu pentru adulți și copii și instituțiile științifice sunt foarte preocupate de conservarea diversității biologice.



Fig. 3. Planeta afectată de acțiunile omului (stânga) și planeta ocrotită și protejată (dreapta)

5. Studiu de caz - Uciderea tuturor vrăbiilor din China a dus la moartea a zeci de milioane de oameni

Dezastrele ecologice au reprezentat, de-a lungul timpului, un lucru comun pentru omenire, dar niciunul nu se poate compara cu cel care a început în China în anul 1958. Mao Zedong, liderul Republicii Populare Chineze a decretat ca toate vrăbiile să fie omorâte pe motiv că mănâncă foarte multe cereale.

Mao Zedong a inițiat campanii masive pentru susținerea implementării unui stil de viață mult mai favorabil și mai calitativ, astfel inițiind Campania Patru Dăunători care era parte integrată din proiectul Marele salt înainte, iar uciderea vrăbiilor era un obiectiv important al acesteia. Mai mult, oamenii erau mobilizați să ajute la îndeplinirea acestei idei.

Astfel, ei foloseau tamburine ce făceau gălăgie pentru a le înlătura și forța să zboare până când mureau din cauza extenuării.

Nu există informații cu privire la numărul vrăbiilor din China de la acea dată, dar se presupune că acesta ar fi fost în jur de 600.000.000 iar sute de milioane au fost ucise, lucru care a cauzat o problemă gravă ce a marcat următorul

an, și anume creșterea numărului de insecte ce afectau culturile. Vrabiiile consumă astfel de insecte, precum lăcustele, dar în momentul în care acestea au fost ucise, numărul lăcustelor a crescut, acestea distrugând efectiv aproape toate culturile. Astfel, producția de cereale din unele zone rurale a scăzut drastic și foametea a luat amploare, estimându-se că numărul victimelor s-a ridicat la 78 de milioane.

Cu toate acestea, Marea Foamete a rămas un subiect tabu în China în cei 50 de ani ce au urmat acesteia, iar efectele acesteia au fost îngrozitoare: oamenii au început să se mănânce între ei, părinții își mâncau proprii copii, copiii își mâncau proprii părinți. În aceste condiții, Mao a ordonat stoparea campaniei de ucidere a vrabiilor, acestea fiind înlocuite cu puricii în această campanie împotriva dăunătorilor. Însă, cu toate acestea, producția a putut fi cu greu îmbunătățită, iar culturile de orez au rămas, în continuare, în declin.

6. Concluzii

Așadar, omul reprezintă principala cauză a degradării mediului înconjurător prin acțiunile sale devastatoare asupra aerului, apei, solului, faunei și florei. Pe lângă aceste aspecte, el însuși este un dăunător al planetei deoarece îngreunează condițiile de trai, atât pentru el cât și pentru ceilalți oameni.

Astfel, prin înființarea diverselor și amplelor campanii de protecție a mediului, toți oamenii sunt rugați și sfătuiți să participe la acțiuni de colectare, sortare și reciclare a deșeurilor, unde primesc totodată sfaturi pentru un stil de viață mai echilibrat, sănătos și în armonie cu natura.

Ajutând la salvarea planetei Pământ ajutam de fapt la salvarea noastră, a populației, și implicit a bogățiilor datorite de aceasta fără a cere nimic în schimb, decât o bună judecată asupra a tot ceea ce ne înconjoară și exploatarea cumpătată a acestor resurse. Atunci când ne gândim la natură, ne referim de fapt la viață și la tot ce ține de aceasta întrucât natura este cea care l-a hrănit, l-a adăpostit și l-a ajutat pe om să străbată fluctuațiile vieții.

Bibliografie:

1. <https://www.descopera.ro/istorie/15796427-in-anul-1958-mao-zedong-a-ordonat-uciderea-tuturor-vrabiilor-motivul-a-fost-unul-ilar-dar-urmarile-au-fost-impaimantatoare-zeci-de-milioane-de-oameni-au-murit>
2. <https://ecologie96.webnode.ro/ecologia-umana/impactul-antropic-asupra-ecosistemelor-naturale/>
3. <https://ro.atomiyme.com/factori-antropici-exemple-care-este-factorul-antropic/>
4. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0445&from=EN>
5. <https://odimm.md/ro/compartimente-eco/248-reciclarea-de-seurilor-ecologizare/4593-ce-este-reciclarea-beneficii-si-tipuri-de-materiale-reciclabile>
6. <https://stratos.ro/ce-este-reciclarea-beneficii-si-tipuri-de-materiale-reciclabile/>
7. https://ro.wikipedia.org/wiki/Rezerva%C8%9Bie_natural%C4%83
8. <https://mindcraftstories.ro/mediu/salvam-paduri-sau-plantam-copaci/>
9. <https://www.eea.europa.eu/ro/articles/un-mediu-sanatos-este-indispensabil?fbclid=IwAR0NtppkeSyc8mJMe0iJUx9kYJZOPwRIkMAF2sFcZwaK4upsM9NPi1OT1-s>
10. http://www.mediugov.md/ro/content/educa%C8%9Bie-%C8%99i-con%C8%99tientizare-ecologic%C4%83?fbclid=IwAR34ui_a-6EhnFLbqdyxs9EQecu4-6AQibv6Rrzrj6eo0nxn7xICE1jdf2Q
11. https://www.slideshare.net/denislanciu/omul-si-mediul-33410049?fbclid=IwAR0ja6CaikqtHRQDcXhQ-A2g6-elof_7F8zt_JZFyKxurEcqtIMRTL42mc
12. <https://www.green-report.ro/primele-masuri-pe-care-trebuie-sa-le-pui-in-practica-pentru-a-proteja-mediul/?fbclid=IwAR0bsWN1s6AySqC7SZSB-5kwZDQf3OnkP8c6Ko7HMca7exbGfPxXKhqPnsM>

**MONITORIZAREA CALITĂȚII AERULUI PE ȘOSEAUA DE TRANZIT A
MUNICIPIULUI PETROȘANI**

Autor: Drd.ing. **Evelina REZMERITA**¹
rezmeritaevelin@gmail.com

Coordonatori: Conf.univ.dr.ing. **Csaba LORINȚ**², Conf.univ.dr.ing. **Adrian FLOREA**³

¹ *Universitatea din Petroșani, Școala Doctorală, Domeniul Mine, Petrol și Gaze, anul I*

^{2,3} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

Problema calității aerului în Municipiul Petroșani este mult discutată, dar mai puțin cercetată. În prezenta lucrare sunt identificate principalele surse de poluare ale aerului din Municipiului Petroșani iar măsurătorile efectuate subliniază calitatea aerului în zona șoselei de tranzit a orașului. În programul de monitorizare efectuat au fost stabilite obiectivele sistemului de monitorizare, parametrii monitorizați, punctele de monitorizare, frecvența și durata programului de monitorizare etc., echipamentele utilizate fiind furnizate de INCD INSEMEX Petroșani. Monitorizarea parametrilor de calitate a aerului s-a derulat din luna martie până în luna iulie inclusiv, în șase puncte amplasate pe șoseaua care străbate municipiul. S-a reușit astfel să se surprindă o varietate de concentrații a parametrilor urmăriți în diferite condiții meteorologice pentru a stabili calitatea aerului în această zonă.

Cuvinte cheie:

aer, calitate, poluare, monitorizare, sursă

1. Introducere

În general, o analiză de mediu are în vedere următoarele obiective: determinarea stării momentane a componentelor de mediu, determinarea tendințelor locale și temporale, determinarea surselor de poluare și nu în ultimul rând măsurători pentru estimarea potențialelor riscuri și ale impactului asupra mediului. Poluarea urbană a aerului în anumite condiții meteorologice favorabile (inversiune termică) determină deseori apariția *smogului*. Smogul este în general un amestec de monoxid de carbon și compuși organici proveniți din combustia incompletă a combustibililor fosili cum ar fi cărbunii și de dioxid de sulf de la impuritățile din combustibili. În Municipiului Petroșani, încă din timpurile practicării intensive a mineritului, populația se încălzea cu precădere folosind sobele individuale din locuințe, nu de puține ori existând mai multe asemenea instalații în fiecare imobil, toate gazele rezultate în urma arderii combustibililor fosili fiind eliminate direct în atmosferă fără filtre speciale instalate la hornul caselor. Această practică este întâlnită și în prezent, dar acum, pe lângă cărbuni, oamenii mai ard și alte materiale (deșeuri textile de la depozitele sau magazinele second hand), gazele astfel rezultate influențând negativ calitatea aerului. Mijloacele de transport contribuie și ele la poluarea globală a mediului înconjurător (aer, sol, apă) cu o serie de poluanți primari (monoxid de carbon, oxizi de azot, hidrocarburi, particule) și contribuie la formarea poluanților secundari (ozon troposferic, smog fotochimic, particule și ploii acide). De asemenea, emisiile de dioxid de carbon contribuie la efectul de seră, cu consecințele bine cunoscute ce conduc la încălzirea globală a atmosferei. Zgomotele și vibrațiile generate de mijloacele de transport vin să agraveze efectele datorate emisiilor chimice [5]. Pe de altă parte, infrastructura de transport implică ocuparea unor fâșii întinse de teren și contribuie la expansiunea urbană, la fragmentarea habitatelor și la impermeabilizarea suprafețelor [10, 4]. În ansamblu, transporturile reprezintă deci o sursă majoră de presiune asupra mediului și contribuie la schimbările climatice, la poluarea atmosferică și la creșterea nivelului de zgomot.

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-agrar 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 [7]. 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. După forma și poziția pe care o deține în ansamblul reliefului, Municipiul Petroșani, se înscrie în acel uriaș culoar longitudinal, care împarte Carpații Meridionali [12]. Aspectele climatice ale orașului Petroșani sunt foarte mult influențate de forma alungită și izolarea lui de către munții înalți, deoarece circulația maselor de aer se face de la nord la sud, prin spărtăturile transversale Bănița-Merișor și Surduc-Lainici. Munții stopează deplasarea maselor de aer, astfel că adăpostul oferit de ei împiedică ventilarea aerului din depresiune [12]. În Petroșani mai are loc un fenomen meteorologic interesant, cel de inversiune termică. Iarna, stratele de nori invadează formele joase de depresiune permițând stabilirea unui gradient normal la 800 m altitudine de

plafonul noros ce favorizează formarea unui strat cu temperatură inversă [3]. Cea mai mare pondere în vegetația Petroșaniului este ocupată de pădurile de foioase (gorun, fag) și de pajiști. Pădurile de fag în amestec cu rășinoasele (brad, molid) le întâlnim pe versanții munților, tot aici se găsesc și pajiști alpine. În Valea Jiului deci, odată puternic industrializată și având o urbanizare concentrată în jurul activităților industriale locale, de-a lungul timpului poluarea a prezentat niveluri ridicate atât la nivel global, prin creșterea efectului de seră, schimbări climatice, ploii acide, subțierea stratului de ozon, poluarea atmosferică, cât și la nivel regional și local, prin poluarea apelor de suprafață, poluarea și degradarea solului și dispariția speciilor [2].

3. Metodologia de lucru

Pentru a putea utiliza datele obținute dintr-un sistem de monitorizare este necesar ca recoltarea și măsurările să se realizeze pe baza unor proceduri conforme cu metode recunoscute și validate, „metode standard”, care să garanteze furnizarea de date de o calitate științifică echivalentă. De asemenea trebuie să fie luate în considerare o serie de factori: sursa și zona de poluare, tipul de poluant, scopul urmărit prin determinare (aria de răspândire, nivelul poluării, concentrații de scurtă durată). Principala motivație în alegerea zonei monitorizate a fost dată de faptul că șoseaua de tranzit delimitează zonele istorice (cartierul Colonie, Livezeni etc.) de restul orașului, aceasta fiind astfel locul de interferență al principalelor surse de poluare a atmosferei din Municipiul Petroșani. Aceste surse sunt reprezentate pe de o parte de instalațiile utilizate pentru încălzirea locuințelor pe baza arderii cărbunelui din zonele istorice ale orașului (cartierul Colonie, Livezeni etc.) și pe de altă parte de traficul rutier de pe șoseaua de tranzit a municipiului.

Majoritatea poluanților emiși în atmosferă din aceste două surse principale au influențe nocive asupra organismului uman și mediului înconjurător. Pornind de la aceste premise s-a propus un sistem de monitorizare a calității aerului pe baza unor măsurători care s-au derulat în următoarele șase puncte (principalele intersecții determinate în teren prin intermediul a cinci senzori giratorii și un punct intermediar) amplasate pe șoseaua de tranzit a Municipiului Petroșani (Figura 1):

- P₁ la intersecția E79 cu intrarea spre orașul Petrița, în sensul giratoriu de la Dărănești;
- P₂ la intersecția E79 cu drumul spre zona turistică Parâng, în sensul giratoriu din Piața Victoriei;
- P₃ la intersecția E79 cu strada Mihai Viteazul, în sensul giratoriu de lângă Parchetul de pe lângă Judecătoria Petroșani;
- P₄ la intersecția E79 cu strada 1 decembrie 1918, în sensul giratoriu cunoscut sub denumirea *La Avion*;
- P₅ pe șoseaua E79, în dreptul minei Livezeni;
- P₆ la intersecția E79 cu intrarea spre Supermarketul Kaufland, în sensul giratoriu.



Fig. 1. Punctele de monitorizare de pe șoseaua de tranzit E79

Conform Legii Nr. 104 / 2011 privind Calitatea aerului înconjurător, punctele de prelevare au fost amplasate astfel încât să se evite măsurarea unor micromedii din imediata vecinătate astfel încât valorile obținute să fie reprezentative pentru calitatea aerului. Orificiul de prelevare al sondelor s-a poziționat astfel încât să fie degajat pe un arc de 270°, iar debitul de aer din vecinătatea prelevatorului în mod normal, situat la câțiva metri distanță de clădiri, copaci sau de alte obstacole. După calibrarea prealabilă a instrumentelor în laborator, prelevarea gazelor și pulberilor s-a efectuat la o înălțime între 1,5 – 2 m (înălțimea de respirație) față de sol [8]. Conform STAS 12574-87 determinările s-au efectuat timp de 30 de minute în fiecare punct de măsurare atât pentru cele cinci gaze monitorizate cât și pentru pulberile în suspensie [9]. Programul de monitorizare a fost proiectat pe o perioadă de trei luni rezultând 12 seturi de măsurători în condițiile realizării unei măsurători pe săptămână. Datorită restricțiilor impuse de autorități pentru combaterea răspândirii SARS-CoV-2, programul inițial a fost perturbat, rezultând în total cinci seturi de măsurători astfel: 7 martie; 13 martie; 18 mai; 24 mai (noaptea) și 2 iulie 2020.

Aparatura utilizată pentru monitorizarea calității aerului a fost asigurată de INCD INSEMEX Petroșani prin acordurile instituționale existente între unitatea de cercetare și Universitatea din Petroșani. Rezultatele tuturor măsurătorilor realizate au fost prelucrate și s-au determinat valorile concentrațiilor minime, maxime și medii ale tuturor poluanților monitorizați.

4. Descrierea aparaturii utilizate

În activitatea de monitorizare au fost utilizate dispozitive marca GrayWolf și Kimo AMI 300, fiecare dintre ele având un anumit domeniu de măsurare. Domeniul de măsurare reprezintă diferența dintre valoarea maximă și cea minimă care pot fi măsurate cu ajutorul mijlocului de măsură utilizat.

Dispozitivul GrayWolf PC-4000 Particle / Mass Monitor Plus (Figura 2) măsoară particule cu dimensiuni de la 0,3 μm la 25 μm cu un debit de 2,83 litri pe minut. Determină și afișează simultan șase intervale de dimensiuni ale particulelor în suspensie (PM), respectiv: 0,3 μm , 0,5 μm , 1,0 μm , 2,5 μm , 5 μm , 10,0 μm . De asemenea PM 2,5, PM 10 și masa totală de particule în suspensie (PM_{total}) pot fi afișate și înregistrate simultan. Ca instrument „de sine stătător”, acesta poate fi folosit fie portabil fie integrat într-un sistem/trusă automatizată. Pe lângă valorile determinărilor PC-4000 afișează de asemenea starea senzorului, data ultimei calibrări, numărul de serie, ora de pornire și data fabricației pentru o întreținere ușoară și gestionarea garanției [13].



Fig. 2. Dispozitivul GrayWolf PC-4000



Fig. 3. Sondele inteligente DirectSense II și contoarele AdvancedSense de la GrayWolf

Sondele inteligente DirectSense II destinate determinării și monitorizării calității aerului pot cuprinde de la doi până la opt senzori inteligenți într-o singură carcasă. Dintre cei 25 de parametri ai calității aerului inclusiv: compuși organici volatili (COV), dioxid de carbon, monoxid de carbon, ozon, dioxid de azot, amoniac, dioxid de sulf, clor, sulfură de hidrogen, umiditate - % RH, temperatură - C° și multe altele pot fi determinate cu ajutorul acestor sonde. Conectarea sondelor DirectSense II (Figura 3) la contoarele AdvancedSense de la GrayWolf permit determinarea unor parametri suplimentari, cum ar fi: formaldehida, presiunea atmosferică și viteza vântului [13].

Kimo AMI 300 este un aparat multifuncțional utilizat pentru a măsura și colecta date despre: presiunea atmosferică, temperatură, umiditate și viteza vântului. Acest kit (Figura 4) este instrumentul ideal pentru orice inginer care preferă să-și ușureze modul de lucru pentru a determina diferiți parametri de microclimat [14].



Fig. 4. Aparat multifuncțional KIMO AMI 300

Kimo AMI 300 are în componența sa diferite sonde care se pot conecta la echipament:

- Manometru este utilizat pentru măsurarea presiunii și a fluxului de aer;
- Termo-higrometru este utilizat pentru a măsura temperatura, umiditatea, punctul de rouă și a entalpiei;
- Sondă de calitate a aerului utilizată pentru măsurarea nivelului de CO într-un spațiu;
- Termometru cu termocuplu - un senzor utilizat pentru măsurarea temperaturii.

5. Monitorizarea calității aerului

Monitorizarea mediului reprezintă un sistem de supraveghere, prognoză, avertizare și intervenție, care are în vedere evaluarea sistematică a dinamicii caracteristicilor calitative ale factorilor de mediu, în scopul cunoașterii stării de calitate și semnificației ecologice a acestora, evoluției și implicațiilor sociale ale schimbărilor produse, urmate de măsurile ce se impun [6]. Procedurile de monitorizare a poluanților sunt relativ bine stabilite și se bazează pe o comparație cu limite acceptabile de concentrații, stabilite pe baza cunoștințelor din acel moment. Această abordare facilitează cuantificarea care poate fi utilă în luarea deciziilor de mediu [2]. O atenție deosebită se acordă activității de supraveghere, de menținere și îmbunătățire a calității aerului, deoarece constituie cel mai rapid suport ce favorizează transportul poluanților în mediu. La nivel european și internațional, poluarea atmosferică a devenit o preocupare permanentă. Procesul de monitorizarea s-a efectuat pe șoseaua de tranzit a Municipiului din dorința de a surprinde cele două surse de poluare atmosferică identificate - gazele rezultate în urma arderii combustibililor fosili și gazele rezultate în urma traficului auto. Eșantionarea aerului vizează analiza compușilor gazoși sau a compușilor poluanți prezenți în atmosferă sub formă de particule solide [2]. Parametrii urmăriți și caracteristicii acestor două surse de poluare sunt: CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, PM₁, PM_{2.5}, PM₁₀, PM_{TOTAL}.

Punctele de monitorizarea a principalilor poluanți caracteristici zonei au fost amplasate în cinci senzori giratorii și un punct intermediar de pe șoseaua de tranzit a Municipiului Petroșani, deoarece această șosea de tranzit este linia care delimitează cartierele istorice (cartierul Colonie, Livezeni etc.) de restul orașului.

Prelevarea probelor a fost de scurta durată, respectiv 30 de minute, conform STAS 12574. În urma măsurătorilor efectuate, au fost obținute seturi de câte 30 de valori pentru fiecare parametru monitorizat în fiecare dintre cele 6 puncte de măsurare (Tabelul 1). Toate aceste seturi de valori au fost centralizate, cele mai reprezentative în aprecierea calității aerului fiind valorile maxime măsurate pe parcursul întregului proiect de monitorizare, depășirile valorilor din normative fiind marcate cu roșu.

De asemenea, în prezentul proiect de monitorizare s-au avut în vedere condițiile meteorologice, respectiv: viteza și direcția vântului, umiditatea, temperatura, presiunea; condițiile geografice din zona în care sunt amplasate sursele și receptorii: relieful, modul de utilizare al terenurilor.

Concentrațiile medii de pulberi totale înregistrate în data de 13 martie depășesc concentrația maximă admisă conform STAS 12574-87 cu o valoare medie de umiditate atmosferică înregistrată de 37 %RH și o temperatură medie de 21°C. De asemenea, astfel de concentrații de pulberi totale care depășesc valoarea maximă admisă se înregistrează și în data de 2 iulie cu o valoare medie de umiditate atmosferică de 40 % și o temperatură medie de 29,6 °C cel mai probabil datorită traficului auto intens de pe șoseaua de tranzit a Municipiului Petroșani.

Tabelul 1. Valorile maxime măsurate

Data		07.03.20	13.03.20	18.05.20	24.05.20*	02.07.20	C.M.A	Normat conform
Parametrii								
CO [mg/m ³]	P1	1,00	4,50	2,40		5,30	6,0 mg/m ³	STAS 12574-87
	P2	1,20	3,00	3,40		2,30		
	P3	1,40	1,20	2,30	0,40	2,00		
	P4	1,80	1,20	0,00	0,90	0,00		
	P5	1,30	0,50	4,10		3,80		
	P6	1,10	1,80	2,60		1,30		
CO ₂ [mg/m ³]	P1	565,00	1081,00	682,66		948,00	**mg/m ³	
	P2	505,00	824,00	748,55		1046,00		
	P3	458,00	828,00	774,17	549,06	1015,0		
	P4	492,00	1002,00	724,76	580,17	1061,0		
	P5	475,00	964,00	770,51		966,00		
	P6	10624,0	766,00	768,68		1025,0		
NO [mg/m ³]	P1	0,30	0,30	0,00		0,09	**mg/m ³	
	P2	0,30	0,30	0,00		0,08		
	P3	0,30	0,30	0,00	0,00	0,10		
	P4	0,31	0,30	0,00	0,00	0,02		
	P5	0,30	0,30	0,00		0,04		
	P6	0,30	0,30	0,00		0,04		
NO ₂ [mg/m ³]	P1	0,12	0,12	0,07		0,20	0,3 mg/m ³	STAS 12574-87
	P2	0,11	0,11	0,13		0,20		
	P3	0,10	0,11	0,11	0,12	6,00		
	P4	0,15	0,10	0,12	0,14	4,20		
	P5	0,11	0,10	0,17		11,40		
	P6	0,13	0,11	0,13		4,90		
SO ₂ [mg/m ³]	P1	0,12	0,11	0,18		0,02	0,75 mg/m ³	STAS 12574-87
	P2	0,08	0,00	0,53		0,00		
	P3	0,04	0,00	0,40	0,20	0,00		
	P4	0,06	0,00	0,30	0,06	0,00		
	P5	0,03	0,00	0,26		0,00		
	P6	0,04	0,00	0,23		0,00		
PM ₁ [mg/m ³]	P1	0,02	0,04	0,01		0,01	**mg/m ³	
	P2	0,06	0,01	0,01		0,01		
	P3	0,02	0,02	0,01	0,00	0,01		
	P4	0,01	0,01	0,03	0,00	0,01		
	P5	0,02	0,01	0,01		0,01		
	P6	0,02	0,02	0,00		0,01		
PM _{2,5} [mg/m ³]	P1	0,06	0,17	0,03		0,03	**mg/m ³	
	P2	0,06	0,10	0,03		0,10		
	P3	0,01	0,12	0,07	0,01	0,08		
	P4	0,03	0,06	0,03	0,01	0,03		
	P5	0,06	0,06	0,02		0,03		
	P6	0,01	0,10	0,02		0,04		
PM ₁₀ [mg/m ³]	P1	0,04	1,54	0,26		0,29	**mg/m ³	
	P2	0,06	1,11	0,19		0,54		
	P3	0,03	0,51	0,43	0,03	0,64		
	P4	0,20	0,26	0,17	0,02	0,09		
	P5	0,04	0,40	0,09		0,17		
	P6	0,08	0,83	0,10		0,09		
PM _{total} [mg/m ³]	P1	0,04	1,55	0,22		0,54	0,5 mg/m ³	STAS 12574-87
	P2	0,06	1,12	1,10		0,97		
	P3	0,04	0,52	0,35	0,04	1,10		
	P4	0,20	0,27		0,04	0,34		
	P5	0,04	0,41			0,47		
	P6	0,08	0,83			0,43		

*determinări efectuate noaptea pentru a surprinde calitatea aerului la un nivel mai scăzut al valorilor de trafic

**fără normativ

Concentrațiile maxime măsurate pentru NO₂ care depășesc concentrația maximă admisă s-au înregistrat în data de 2 iulie cu o valoare medie a umidității atmosferice de 40 % și o temperatură medie de 29,6 °C. În acest context rezultă faptul că singura sursă a creșterii concentrațiilor de dioxid de azot sunt motoarele cu combustie internă care utilizează combustibili fosili, ca rezultat al traficului auto. Valorile maxime obținute în data 24.05.2020, în timpul determinărilor efectuate noaptea, în două dintre punctele de monitorizare respectiv P3 și P4, reprezintă scăderi semnificative față de valorile determinate în celelalte etape ale monitorizării, ceea ce sugerează faptul că nivelul mai scăzut al valorilor de trafic de la ora efectuării măsurătorilor influențează în sens pozitiv calitatea aerului. Realizată prin măsurători în anul 2017, amprenta ecologică generată de traficul rutier din Municipiul Petroșani a dezvăluit o valoare relativ mare. Deoarece valoarea amprentei ecologice este relativ mare, Primăria Petroșani a recomandat monitorizarea anuală a amprentei ecologice a traficului rutier. Sinergia traficului rutier cu noile obiective de mediu pentru dezvoltare durabilă necesită noi relații între datele de intrare ale instrumentelor care măsoară presiunile traficului rutier asupra ecosistemelor și obiectivele de mediu [1].

6. Concluzii

În baza măsurătorilor efectuate, constatăm că, la umidități ridicate (peste 50 %) și temperaturi scăzute (6-9°C) nu se înregistrează depășiri ale valorilor parametrilor monitorizați în raport cu normativul luat în considerare, la umidități și temperaturi medii (cuprinse între 30-40% și 19-23°C) se înregistrează pe alocuri depășiri ale pulberilor totale în vreme ce la umidități medii (36-43%) și temperaturi ridicate (28-31°C) se înregistrează uneori depășiri atât ale NO₂ cât și ale pulberilor totale ceea ce sugerează faptul că, condițiile meteorologice influențează dispersia poluanților.

Datorită faptului că singurele depășiri ale NO₂ au fost înregistrate în sezonul cald se poate exclude proveniența lui din arderea în sobe a diferitelor tipuri de combustibili. Astfel, rezultă că singurul responsabil pentru valorile crescute ale acestui parametru sunt rezultatul arderii diferiților combustibili fosili în motoarele cu combustie internă, ca rezultat al traficului auto.

În scopul unei mai bune gestionări a calității aerului în Municipiul Petroșani și având în vedere cele prezentate în acest studiu de caz, pentru a putea obține o imagine mai clară asupra ponderii celor două surse principale de poluare, se recomandă intensificarea activităților de monitorizare pe durata tuturor anotimpurilor și în condiții meteorologice cât mai diverse și/sau, în măsura posibilităților, chiar a monitorizării continue, coroborat cu modelarea dispersiei poluanților și cu efectuarea unor studii de trafic.

Bibliografie:

1. Călămar A.N., Simion A., Toth L., Simion S., Nicolescu C., (2019), *Improving the method of calculating the ecological footprint generated by road traffic - case study*, Environmental Engineering and Management Journal, Volume 18, Issue 4, Pages: 781-788.
2. Călămar A.N., Găman G.A., Pupăzan D., Toth L., Kovacs I., (2017), *Analysis of environmental components by monitoring gas concentrations in the environment*, Environmental Engineering and Management Journal, Volume 16, Issue: 6, Pages 1249-1256, DOI: 10.30638/eeemj.2017.130.
3. Faur F.G., (2009), *Elaborarea unui sistem de monitorizare a mediului în Valea Jiului*, Teză de doctorat, Petroșani.
4. Lorinț C., (2012), *Arii naturale protejate și conservarea biodiversității*, Editura Universitas, Petroșani.
5. Nicola A.H., Radu S.M., (2019), *Analiza emisiilor poluante ale autovehiculelor*, Editura Universitas, Petroșani.
6. Radu M., (2014), *Monitoringul integrat al mediului*, Cluj Napoca.
7. Rezmerița E., Lorinț C., (2018), *Grădina botanică din piatră - de la trecut geologic la prezent socio-cultural și economic în Valea Jiului*, Geoecologia, Petroșani.
8. * * * Legea Nr. 104 / 2011 privind Calitatea aerului înconjurător.
9. * * * STAS 12574-87.
10. <https://www.eea.europa.eu/>
11. <https://www.google.com/>
12. <https://ro.wikipedia.org/>
13. <https://graywolfsensing.com/>
14. <https://www.inlec.com/>
15. <https://www.asro.ro/magazin/>

**MODELAREA DISPERSIEI POLUANȚILOR ATMOSFERICI.
STUDIU DE CAZ - ȘOSEAUA DE TRANZIT A MUNICIPIULUI PETROȘANI**

Autor: Drd.ing. **Evelina REZMERITA**¹
rezmeritaevelin@gmail.com

Coordonatori: Conf.univ.dr.ing. **Adrian FLOREA**², Conf.univ.dr.ing. **Csaba LORINȚ**³

¹ *Universitatea din Petroșani, Școala Doctorală, Domeniul Mine, Petrol și Gaze, anul I*

^{2,3} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

Aerul reprezintă sursa de oxigen necesară respirației organismelor vii. Prezenta lucrare identifică două surse principale de poluare a aerului ce influențează calitatea acestuia în zona Municipiului Petroșani. Modelarea dispersiei poluanților atmosferici s-a făcut cu programul software METI-LIS (Ministry of Economy, Trade and Industry – Low rise Industrial Source dispersion model), realizat la solicitarea și cu finanțarea Ministerului Economiei, Comerțului și Industrii din Japonia. Acesta a fost conceput pentru modelarea dispersiei poluanților din surse de joasă înălțime pe suprafețe relativ restrânse, de ordinul kilometrilor pătrați. Achiziția datelor de intrare în METI-LIS s-a făcut în perioada martie - iulie 2020 prin derularea unui program de monitorizare, echipamentele utilizate fiind furnizate de INCD INSEMEX Petroșani. Pe baza datelor relative la sursele de poluare (rata emisiilor, localizarea, înălțimea, volumul și temperatura gazelor) și condițiile meteorologice (ca medie orară pe perioada de mediere) s-a realizat cu ajutorul METI-LIS modelarea dispersiei poluanților atmosferici.

Cuvinte cheie:

aer, poluare, modelare, dispersie, METI-LIS, sursă

1. Introducere

Acțiunea umană asupra atmosferei Pământului poate lua multe forme și a existat de când oamenii au început să utilizeze focul pentru agricultură, încălzire și gătitul alimentelor.

În Municipiului Petroșani, încă din timpurile practicării intensive a mineritului, populația se încălzea cu precădere focărind în sobele individuale din locuințe, nu de puține ori existând mai multe asemenea instalații în fiecare imobil, toate gazele rezultate în urma arderii combustibililor fosili fiind eliminate direct în atmosferă fără filtre speciale instalate la hornul caselor. Această practică este curentă și în prezent, dar acum, pe lângă cărbuni, oamenii mai ard și alte materiale (deșeuri textile de la depozitele sau magazinele second hand), gazele astfel rezultate influențând negativ asupra calității aerului.

Pe de altă parte, transporturile sunt o sursă majoră de presiune asupra mediului și contribuie la schimbările climatice, la poluarea atmosferică și la zgomot. De asemenea, ele implică ocuparea unor fâșii întinse de teren și contribuie la expansiunea urbană, la fragmentarea habitatelor și la impermeabilizarea suprafețelor. [12]

Pentru realizarea modelării dispersiei poluanților atmosferici s-a derulat un program de monitorizare a mediului, prin realizarea de măsurători sistematice în următoarele șase puncte amplasate pe șoseaua de tranzit a Municipiului Petroșani:

- P₁ la intersecția E79 cu intrarea spre orașul Petrița, în sensul giratoriu de la Dărănești;
- P₂ la intersecția E79 cu drumul spre zona turistică Parâng, în sensul giratoriu din Piața Victoriei;
- P₃ la intersecția E79 cu strada Mihai Viteazul, în sensul giratoriu de lângă Parchetul de pe lângă Judecătoria Petroșani;
- P₄ la intersecția E79 cu strada 1 decembrie 1918, în sensul giratoriu cunoscut sub denumirea *La Avion*;
- P₅ pe șoseaua E79, în dreptul minei Livezeni;
- P₆ la intersecția E79 cu intrarea spre Supermarketul Kaufland, în sensul giratoriu.

Programul de monitorizare a fost proiectat pe o perioadă de trei luni rezultând 12 seturi de măsurători în condițiile realizării unei măsurători pe săptămână. Datorită restricțiilor impuse de autorități pentru combaterea răspândirii SARS-CoV-2, programul inițial a fost perturbat, rezultând în total cinci seturi de măsurători astfel: 7 martie; 13 martie; 18 mai; 24 mai (noaptea) și 2 iulie 2020.

Rezultatele tuturor măsurătorilor realizate au fost prelucrate și s-au determinat valorile concentrațiilor minime, maxime și medii ale tuturor poluanților monitorizați. Având în vedere valorile concentrațiilor obținute, condițiile meteorologice am constatat că sunt un factor cu influență majoră asupra dispersiei și concentrației măsurate a poluanților în atmosferă.

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-agrar 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. [7]

Petroșani este un municipiu din județul Hunedoara, situat în depresiunea omonimă, pe râul Jiu de Est, în partea central, sud-vestică a României (Figura 1).



Fig. 1. Localizarea Municipiului Petroșani [13]

Aspectele climatice ale orașului Petroșani sunt foarte mult influențate de forma alungită și izolarea lui de către munții înalți, deoarece circulația maselor de aer se face de la nord la sud, prin spărtăturile transversale Bănița-Merișor și Surduc-Lainici. Munții stopează deplasarea maselor de aer, astfel că adăpostul oferit de ei împiedică ventilarea aerului din depresiune. [14]

În Petroșani mai are loc un fenomen termic interesant, cel de invesiune termică. Iarna, stratele de nori invadează formele joase de depresiune permițând stabilirea unui gradient normal la 800 m altitudine de plafonul noros ce favorizează formarea unui strat cu temperatură inversă. [4]

3. Metodologia de lucru

Principala motivație în alegerea zonei monitorizate a fost dată de faptul că șoseaua de tranzit delimitează zonele istorice (cartierul Colonie, Livezeni etc.) de restul orașului, aceasta fiind astfel locul de interferență al principalelor surse de poluare a atmosferei din Municipiul Petroșani. Aceste surse sunt reprezentate pe de o parte de instalațiile utilizate pentru încălzirea locuințelor pe baza arderii cărbunului din zonele istorice ale orașului (cartierul Colonie, Livezeni etc.) și pe de altă parte de traficul rutier de pe șoseaua de tranzit a municipiului (Figura 2).



Fig. 2. Imagini care surprind cele două surse principale de poluare atmosferică

Majoritatea poluanților emiși în atmosferă din aceste două surse principale au influențe nocive asupra organismului uman și mediului înconjurător. În acest sens au fost luate în considerare drept puncte de monitorizare principalele intersecții ale acestei șosele determinate în teren prin intermediul a cinci senzori giratorii și un punct intermediar.

Conform Legii Nr. 104 / 2011 privind Calitatea aerului înconjurător, punctele de prelevare au fost amplasate astfel încât să se evite măsurarea unor micromedii din imediata vecinătate astfel încât valorile obținute să fie reprezentative pentru calitatea aerului. Orificiul de prelevare al sondelor s-a poziționat astfel încât să fie degajat pe un

arc de 270°, iar debitul de aer din vecinătatea prelevatorului în mod normal, situat la câțiva metri distanță de clădiri, copaci sau de alte obstacole. După calibrarea prealabilă a instrumentelor în laborator, prelevarea gazelor și pulberilor s-a efectuat la o înălțime între 1,5 – 2 m (înălțimea de respirație) față de sol. Conform STAS 12574-87 determinările s-au efectuat timp de 30 de minute în fiecare punct de măsurare atât pentru cele cinci gaze monitorizate cât și pentru pulberile în suspensie.

Aparatura utilizată pentru monitorizarea aerului a fost asigurată de INCD INSEMEX Petroșani prin acordurile instituționale existente între instituția de cercetare și Universitatea din Petroșani. În activitatea de monitorizare au fost utilizate dispozitive marca GrayWolf și Kimo AMI 300, fiecare dintre ele având un anumit domeniu de măsurare.

4. Datele achiziționate prin programul de monitorizarea

Programul de monitorizarea s-a derulat pe șoseaua de tranzit a Municipiului din dorința de a surprinde cele două surse de poluare atmosferică identificate – gazele rezultate în urma arderii combustibililor fosili și gazele rezultate în urma traficului auto. Parametrii caracteristici acestor două surse de poluare sunt: CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀, PM_{TOTAL}.

Punctele de monitorizarea a principalilor poluanți caracteristici zonei au fost amplasate în cinci sensuri giratorii și un punct intermediar de pe șoseaua de tranzit a Municipiului Petroșani, deoarece această șosea de tranzit este linia care delimitează cartierele istorice (cartierul Colonie, Livezeni etc.) de restul orașului.

În urma măsurătorilor efectuate au fost obținute seturi de câte 30 de valori pentru fiecare parametru monitorizat în fiecare dintre cele 6 puncte de măsurare. Toate seturile de valori au fost centralizate, cele mai reprezentative fiind valorile maxime măsurate pe parcursul întregului proiect de monitorizare.

În prezentul program de monitorizare sunt avute în vedere și identificarea condițiilor meteorologice din momentul măsurătorilor: viteza și direcția vântului, umiditatea, temperatura, presiunea atmosferică (Tabelul 1).

Tabelul 1. Valorile medii măsurate a condițiilor atmosferice

Data		Parametrii				
		07.03.20	13.03.20	18.05.20	24.05.20 noaptea	02.07.20
v.med_{vântului} m/s	P1	0,311	0,363	0,576		1,012
	P2	0,161	0,398	0,728		1,455
	P3	0,496	1,354	0,415	0,272	1,386
	P4	0,331	1,508	0,840	0,237	0,828
	P5	0,156	1,380	1,180		0,909
	P6	0,194	0,408	0,455		2,962
P_{med} hPa	P1	936,95	937,9	944,4		940,3
	P2	936,8	937,2	944,6		941,2
	P3	935,7	937,1	945,6	947,00	941,2
	P4	937,2	939,0	949,0	950	943,4
	P5	939	940,1	949,0		944,5
	P6	940,4	941,2	952,1		945,6
W_{med} %RH	P1	59,95	38,53	43,14		42,89
	P2	68,28	40,02	31,13		41,99
	P3	76,43	36,55	25,72	64,01	37,43
	P4	82,19	34,00	31,36	70,69	42,57
	P5	77,66	34,76	25,31		36,58
	P6	75,63	38,45	27,42		38,40
T_{med} °C	P1	8,8	19	8		28
	P2	8,4	20,2	11		29
	P3	9,3	22,1	12	11	29,6
	P4	6,8	23,2	13	11	29,6
	P5	9,0	22,6	14		30,3
	P6	8,0	20,9	14		31,1

Concentrațiile medii de pulberi totali înregistrate în data de 13 martie depășesc concentrația maximă admisă conform STAS 12574-87 cu o valoare medie de umiditatea atmosferică înregistrată de 37 %RH și o temperatură medie de 21 °C. Deasemenea astfel de concentrații de pulberi totali care depășesc valoarea maximă admisă se înregistrează și în data de 2 iulie cu o valoare medie de umiditate atmosferică de 40 %RH și o temperatură medie de 29,6 °C datorită traficului auto intens de pe șoseaua de tranzit a Municipiului Petroșani.

Concentrațiile maxime măsurate pentru NO₂ care depășesc concentrația maximă admisă s-au înregistrat în data de 2 iulie cu o valoare medie de umiditatea atmosferică de 40 %RH și o temperatură medie de 29,6 °C. Cele mai proeminente surse de dioxid de azot sunt motoarele cu combustie internă care ard combustibili fosili rezultatul traficului auto.

5. Modelarea Dispersiei Poluanților Atmosferici

Modelarea dispersiei poluanților atmosferici s-a făcut cu programul software METI-LIS. Acesta este un software elaborat de Centrul de Cercetări pentru Managementul Riscurilor Chimice la solicitarea și cu finanțarea Ministerului Economiei Comerțului și Industriei din Japonia. Acronimul *METI-LIS* vine de la *Ministry of Economy, Trade and Industry – Low Rise Industrial Source Dispersion Model*.

De-a lungul timpului au fost luate măsuri pentru controlul poluanților atmosferici, incluzând aici dioxidul de sulf și oxizii de azot, generați de surse înalte. În contrast, majoritatea HAP (hazardous air pollutants ≡ poluanți atmosferici periculoși) provin din surse relativ joase. Prin urmare dispersia lor este influențată în prima etapă de vecinătatea cu construcții sau alte obstacole de la sol ce au tendința de a provoca o mișcare de curgere descendentă, numită *downdraft* sau *downwash*.

Modelul ISC (Industrial Source Complex) autorizat de Agenția pentru Protecția Mediului (EPA ≡ Environmental Protection Agency) din SUA, care este un model de dispersie gaussian ce încorporează efectul *downdraft*, a fost utilizată pe scară largă. Ministerul japonez al Economiei, Comerțului și Turismului Industria (METI) a planificat să dezvolte un model îmbunătățit de *downdraft* bazat pe modelul ISC în 1996, când HAP-urile au fost introduse în Legea privind prevenirea poluării aerului din Japonia. După o serie de experimente în tuneluri aerodinamice și *in situ* finanțate de METI, o versiune pilot a modelului a fost lansată în 2001 ca METI-LIS.

Centrul de Cercetare pentru Managementul Riscului Chimic (CRM), AIST a contribuit la dezvoltarea METI-LIS de la început și a luat inițiativa dezvoltării și îmbunătățirii softului de la versiune la versiune a algoritmului de calcul, introducând funcții suplimentare și noi instrumente de manipulare a datelor ușor de utilizat.

Modelul implementat în METI-LIS acordă o importanță deosebită modelării efectului de *downdraft* (curenți de aer în mișcare descendentă) atunci când există construcții sau alte obstacole în jurul surselor de emisie, oferind soluții de modelare gaussiană a panșului (*plume*) și norului de dispersie (*puff*) pentru surse înalte.

Modelul a fost destinat utilizării pe scară largă în educație și cercetare, în activități industriale generatoare de poluanți, pentru elaborarea de planuri responsabile, de către organisme guvernamentale pentru întocmirea normativelor și instruirea agenților economici și de către cetățeni pentru o corectă informare asupra riscurilor. În acest scop, softul de modelare a fost conceput cu instrumente simple de manipulare și o interfață grafică avansată pentru utilizatori și a fost oferit pentru utilizare gratuită.

Datele esențiale de intrare sunt cele aferente sursei de poluare (rata emisiilor și alte condiții de emisie, cum ar fi localizarea, înălțimea, volumul și temperatura gazelor) și condițiile meteorologice (ca medie orară pe perioada de mediere). Utilizatorii pot selecta un mod de mediere a simulării, fie pe termen scurt fie pe termen lung. Fișierul cu date meteorologice pe termen lung poate fi importat ca un fișier extern pregătit în prealabil de utilizator.

Softul permite modelarea dispersiei poluanților din surse de joasă înălțime pe suprafețe relativ restrânse, de ordinul kilometrilor pătrați, pentru substanțe poluante gazoase sau sub formă de particule, emise de surse punctiforme sau liniare [5].

Definirea scenariilor meteo necesare modelării dispersiei s-a făcut pe baza datelor obținute din măsurători și prezentate în tabelul 2 iar datele privind poluanții atmosferici mășurați sunt centralizate în tabelul 1.

Modelarea dispersiei s-a realizat pentru fiecare dintre cele cinci seturi de date. În figura 3 sunt prezentate rezultatele modelării pentru ziua de 2 iulie 2020.

Concentrația măsurată a gazelor și a pulberilor în suspensie la sursă, direcția și viteza vântului, radiația solară și condițiile de stabilitate atmosferică sunt factori cu influență majoră asupra modului în care are loc dispersia poluanților atmosferici. Modele de dispersie obținute pot contribui la proiectarea unor măsuri de combatere a poluării atmosferice și de gestionare a calității aerului. De asemenea pot servi la proiectarea unui program mai complex de control eficient pentru reducerea poluanților atmosferici. Modelarea dispersiei CO, CO₂, NO, NO₂, PM_{Total}, SO₂ din a cincea măsurătoare s-a efectuat pentru următorii parametri (Tabelul 2):

Tabelul 2. Parametri atmosferici luați în considerare în modelarea dispersiei poluanților din a cincea măsurătoare

Parametrii _{meteo}	P1	P2	P3	P4	P5	P6	C.M.A
v. med. vântului	1,012	1,455	1,386	0,828	0,909	2,962	m/s
P _{med}	940,3	941,2	941,2	943,4	944,5	945,6	hPa
W _{med}	42,89	41,99	37,43	42,57	36,58	38,40	%RH
T _{med}	28	29	29,6	29,6	30,3	31,1	0C
Direcția vântului	SW	SW	SW	S	SSW	SSW	

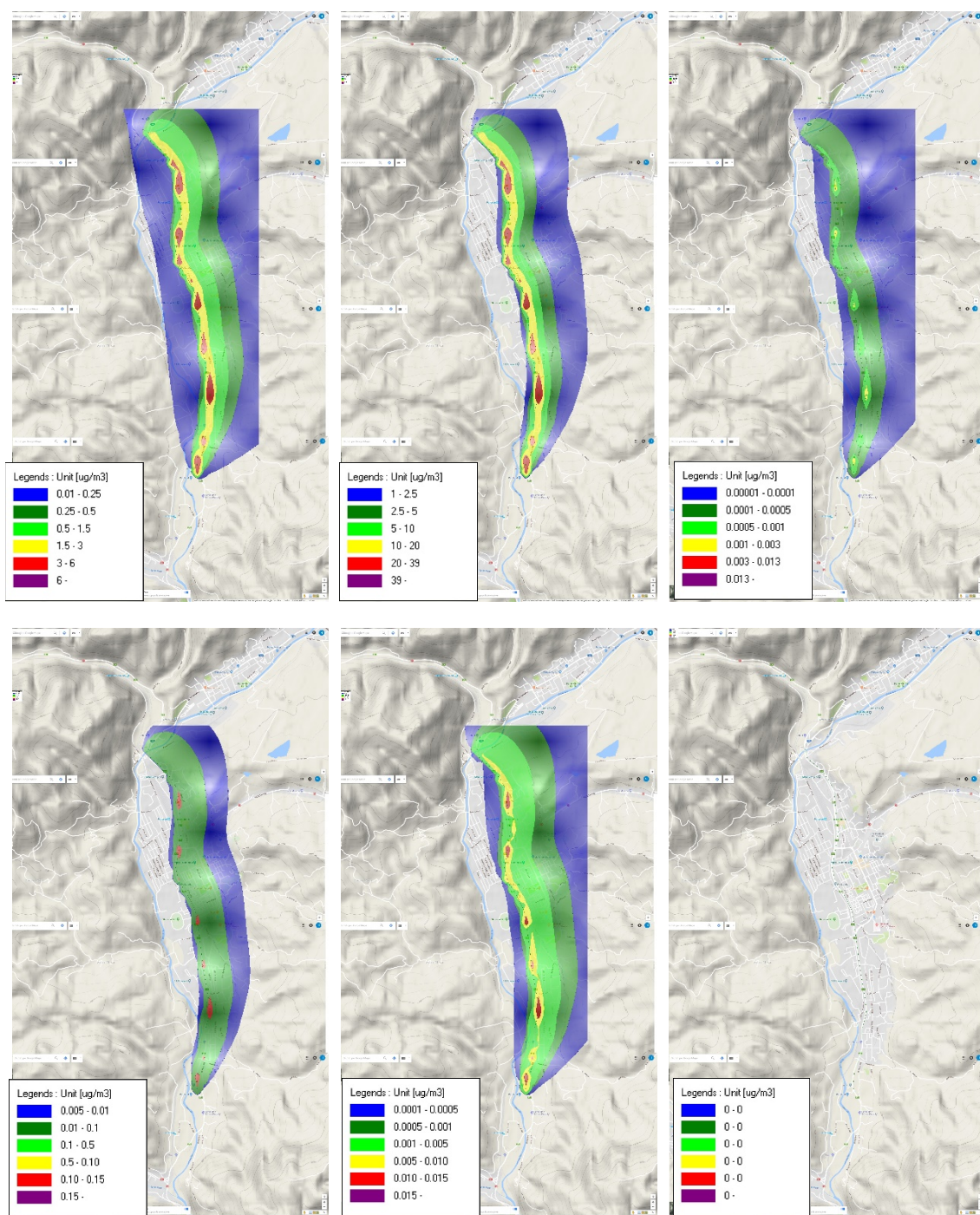


Fig. 3. Modelarea dispersiei CO, CO₂, NO, NO₂, PM_{Totab} SO₂ din a cincea măsurătoare

6. Concluzii

Toate operațiile și procedurile privind colectarea, stocarea, prelucrarea și interpretarea datelor au fost îndeplinite corespunzător pentru a obține o imagine clară și informații necesare descrierii calității aerului.

În baza valorilor măsurate, limitele admise pentru CO, NO, NO₂, SO₂ și pulberi totali în suspensie Conform STAS 12574-87 nu sunt depășite, având în vedere o umiditatea de peste 50 %RH. Concentrațiile medii de pulberi totali înregistrate în data de 13 martie depășesc concentrația maximă admisă conform STAS 12574-87 cu o valoare medie de umiditatea atmosferică înregistrată de 37 %RH și o temperatură medie de 21 °C. Deasemenea astfel de concentrații de pulberi totali care depășesc valoarea maximă admisă se înregistrează și în data de 2 iulie cu o valoare medie de umiditatea atmosferică de 40 %RH și o temperatură medie de 29,6 °C datorită traficului auto intens de pe șoseaua de tranzit a Municipiului Petroșani.

Concentrațiilor maxime măsurate pentru NO₂ care depășesc concentrația maximă admisă s-au înregistrat în data de 2 iulie cu o valoare medie de umiditatea atmosferică de 40 %RH și o temperatură medie de 29,6 °C. Surse de dioxid de azot cele mai importante sunt motoarele cu combustie internă care ca rezultat al traficului auto.

Modelarea dispersiei relevă o expunere maximă la poluanții atmosferici în vecinătatea estică a drumului de tranzit, fapt datorat circulației zonale a curenților de aer, condiționați major de relieful din zona Petroșani. Din nefericire, cartierele de locuințe sunt localizate în aceeași parte în care se manifestă și tendințele predominante de

poluare atmosferică. Pentru a diminua expunerea locuitorilor la poluarea atmosferică se recomandă implementarea de soluții tehnice și organizatorice ce pot servi acestui deziderat, cum ar fi: menținerea curățeniei pe șosea cu efect direct asupra diminuării conținuturilor de particule în suspensie, crearea unei bariere verzi între șosea și blocurile de locuințe cu rol de absorbție a poluanților, reabilitarea blocurilor și creșterea etanșeității ferestrelor pentru limitarea fluxului de poluanți spre interiorul locuințelor.

În lumina tuturor celor prezentate anterior, pentru a putea obține o imagine mai clară asupra ponderii celor două surse principale de poluare în scopul unei mai bune gestionări a calității aerului în Municipiul Petroșani se recomandă intensificarea activităților de monitorizare și, în măsura posibilităților, chiar a monitorizării continue a acesteia.

Bibliografie:

1. Ciolea I.D., (2012), *Depoluarea Aerului*, Editura Universitas, Petrosani.
2. Ciolea I.D., Dumitrescu I., (2012), *Poluarea și protecția mediului - îndrumător de laborator și lucrări practice*, Editura Universitas, Petrosani.
3. Dumitrescu I., (2002), *Poluarea mediului*, Editura Focus, Petrosani.
4. Faur F.G., (2009), *Elaborarea unui sistem de monitorizare a mediului în Valea Jiului*, Teză de doctorat, Petroșani.
5. Florea A., (2020), *Modelarea dispersiei poluanților atmosferici*, Editura Universitas, Petrosani.
6. Mihăiescu R., (2014), *Monitoringul integrat al mediului*, Cluj Napoca.
7. Rezmerița E., (2018), *Grădina botanică din piatră - de la trecut geologic la prezent socio-cultural și economic în Valea Jiului*, Petroșani.
8. Rojanschi V., Bran F., Diaconu G., (1997), *Protecția și ingineria mediului*, Ed. Economică, București.
9. Traista E., Madear G. (1999), *Igiena mediului*, Editura Universitas, Petrosani.
10. ***, Legea Nr. 104 / 2011 privind Calitatea aerului înconjurător.
11. ***, STAS 12574-87.
12. <https://www.eea.europa.eu/>
13. <https://www.google.com/>
14. <https://ro.wikipedia.org/>
15. <https://graywolfsensing.com/>
16. <https://www.inlec.com/>
17. <https://www.asro.ro/magazin/>
18. <http://www.aist-riss.jp/projects/METI-LIS/download.htm>

EMISII GENERATE DE CENTRALĂ TERMICĂ DE BLOC VERSUS CENTRALĂ TERMICĂ DE APARTAMENT

Autor: Anastasia ROȘCA¹
rosca.nastea@gmail.com

Coordonator: Prof.univ.habil.dr.ing. Maria Lazăr²

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

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

Rezumat:

Poluarea aerului este cea mai periculoasă formă de degradare a mediului, din cauza impactului său direct asupra tuturor organismelor vii, acoperirii suprafețelor mari și a ușurinței de deplasare a poluanților. Fiecare tip de activitate umană, în special producția de energie și căldură, transportul rutier și agricultura, determină emiterea de poluanți în aer. Problema poluării afectează mediul înconjurător pe parcursul întregului an, iar cea mai nefavorabilă situație apare iarna, când există cea mai mare cerere de energie termică și aproape fiecare clădire este echipată cu o sursă de căldură, uneori învechită. Zonele cele mai amenințate sunt zonele situate în văi și depresii, întrucât acestea se confruntă cu fenomene de inversiune termică. Această lucrare are drept scop compararea emisiilor generate de arderea gazului natural într-o centrală termică de bloc cu putere nominală maximă de 200,2 kW și o centrală termică de apartament cu putere nominală maximă de 26,3 kW, ambele situate în Valea Jiului și de a prezenta câteva soluții de diminuare a efectelor negative ale acestor emisii.

Cuvinte cheie:

Poluare, centrală termică, emisii, atmosferă

1. Introducere

Poluarea atmosferică este parte din viața de zi cu zi a societății contemporane. Deși există și surse naturale de poluare a aerului (erupții vulcanice, descompunere organică, incendii etc.), activitățile antropice, în special producția de energie și căldură, transportul rutier și agricultura, determină emiterea unor cantități mari de poluanți în atmosferă. Întreprinderile industriale sunt obligate să instaleze dispozitive de purificare a aerului, cum ar fi filtre de coș, utilizarea catalizatorilor în vehicule sau utilizarea combustibililor fără sulf și fără plumb. Cu toate acestea, problema este reducerea emisiilor provenite de la cazanele locale și centralele termice individuale fără dispozitive de purificare a emisiilor.

Problema poluării afectează mediul înconjurător, iar cea mai nefavorabilă situație apare iarna, când există cea mai mare cerere de energie termică și aproape fiecare clădire este echipată cu o sursă de căldură, uneori învechită. Acest fenomen este, de asemenea, sporit de condițiile atmosferice, cum ar fi vremea fără vânt și umiditatea ridicată. Prin urmare, poluanții rămân aproape de locul lor de emisie creând un nor nenatural numit smog. Zonele cele mai amenințate sunt zonele situate în văi și depresii.

Substanțele generate în timpul arderii combustibililor care fac obiectul măsurării sau estimării obligatorii în România sunt: dioxidul de sulf (SO₂), dioxidul de azot (NO₂), oxizii de azot (NO_x), particulele în suspensie (PM₁₀ și PM_{2,5}), plumb (Pb), benzen (C₆H₆), monoxidul de carbon (CO), ozon (O₃), arsen (As), cadmiu (Cd), nichel (Ni), hidrocarburi aromatice policiclice/Benzo(a)piren (BaP), mercur (Hg). [7] 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. 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. Dioxidul de carbon este principalul gaz care contribuie la accentuarea efectului de seră, iar dioxidul de sulf și oxizii de azot contribuie la acidificarea precipitațiilor. Omul poate suferi direct acțiunea agenților poluanți (efectele produse de *smogul* centrelor industriale), sau indirect, când aceștia dau reacții secundare, cu efecte vătămătoare asupra unui factor fizic sau biologic al mediului (distruge peștii și astfel lipsește omul de o sursă de hrană). [5]

Nocivitatea efluenților gazoși care pot fi considerați agresori potențiali ai mediului înconjurător (oameni, animale, vegetație, materiale) depinde, în primul rând de concentrația acestor substanțe în aerul din vecinătatea solului. Este deci important să se precizeze condițiile de dispersie a poluanților în atmosferă și eficacitatea mijloacelor tehnice disponibile pentru a controla această dispersie. [4]

În data de 2 martie 2020 la București s-a înregistrat o depășire record a limitelor maxime admise de poluanți. România ocupă locul opt în Europa la numărul deceselor din cauza poluării, la sută de mii de locuitori, conform unui raport al organizației GAHP. Peste 20.000 de români mor anual din cauza poluării. În marile orașe, cei mai importanți factori de poluare sunt mașinile, construcțiile, dar și sistemele de încălzire. [6]

2. Studiul de caz

Obiectele acestui studiu le constituie emisiile instantanee generate de centralele termice de bloc și cazanele de apartament, mai exact: 2 centrale termice de bloc Heat Master 201 care aprovizionează cu energie termică și apă caldă căminul nr.2 din campusul Universității din Petroșani (aproximativ 180 persoane cazate) și o centrală termică de apartament *QUASAR 24 F* care aprovizionează cu energie termică și apă caldă un apartament din orașul Petrița (o familie compusă din 3 persoane).

2.1 Schema și funcționarea centralei termice de bloc Heat Master 201

Cele două centrale HM201 au fost instalate în anul 2011 asigurând încălzirea spațiilor, precum și apă caldă pentru consum. Cazanele sunt cu tiraj forțat și cameră etanșă. Conducta de alimentare cu gaze naturale este montată aerian pe fațada laterală a căminului studentesc la o înălțime de 2,5 m. Căminul nr. 2 are post de reglare, reguator cu $Q=50$ mc/h, contorizarea se face cu un contor G40 cu $Q=65$ mc/h. Cazanele sunt montate în clădirea special construită pentru a servi ca punct termic. Construcția este din cărămidă, cu acoperiș din planșeu de beton. Presiunea de utilizare a cazanelor este de 20 mbar, iar debitul total 46,76 mc/h. [2]

Schemele de funcționare și caracteristicile tehnice ale centralelor de bloc analizate sunt prezentate în figura 1, respectiv în tabelul 1.

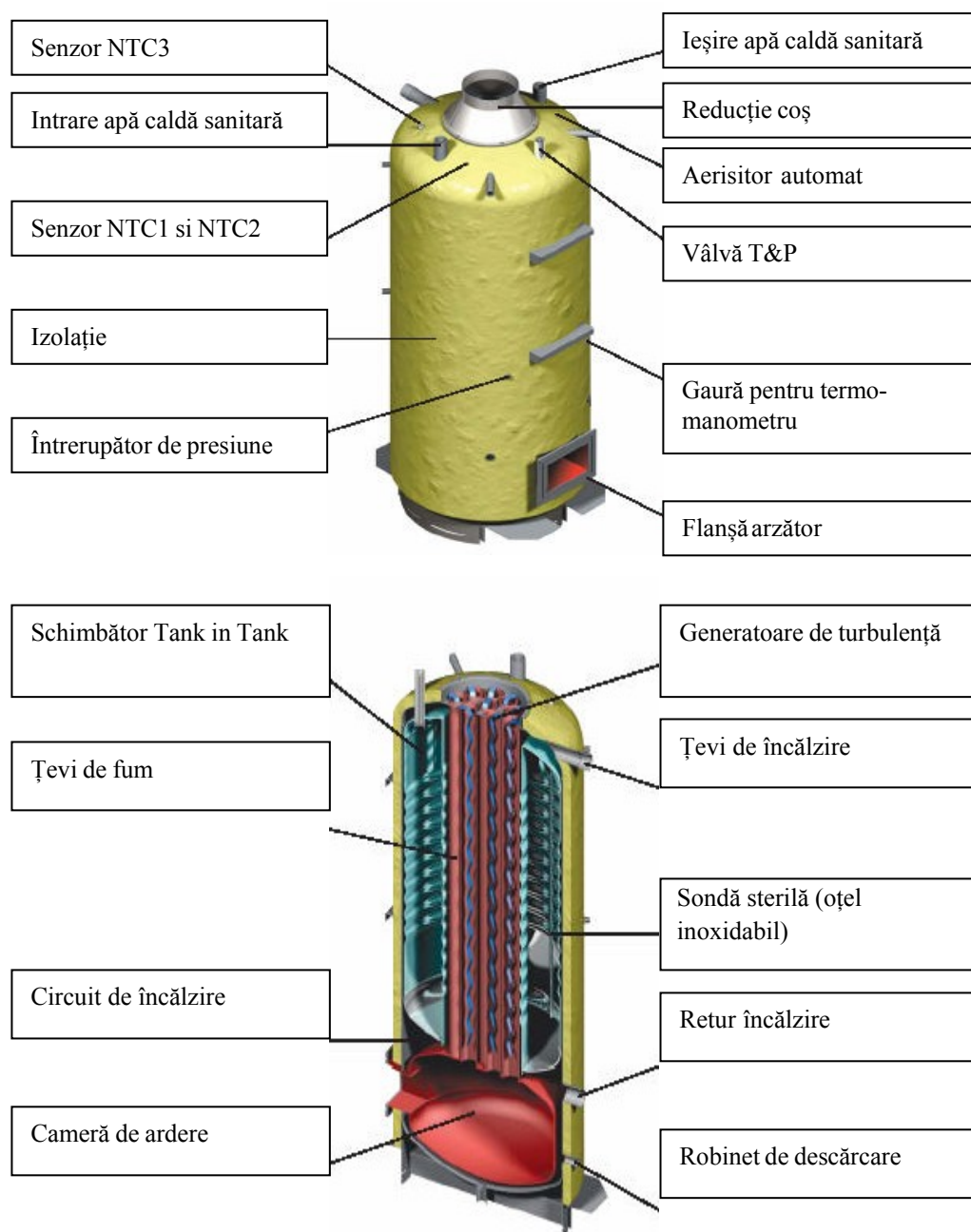


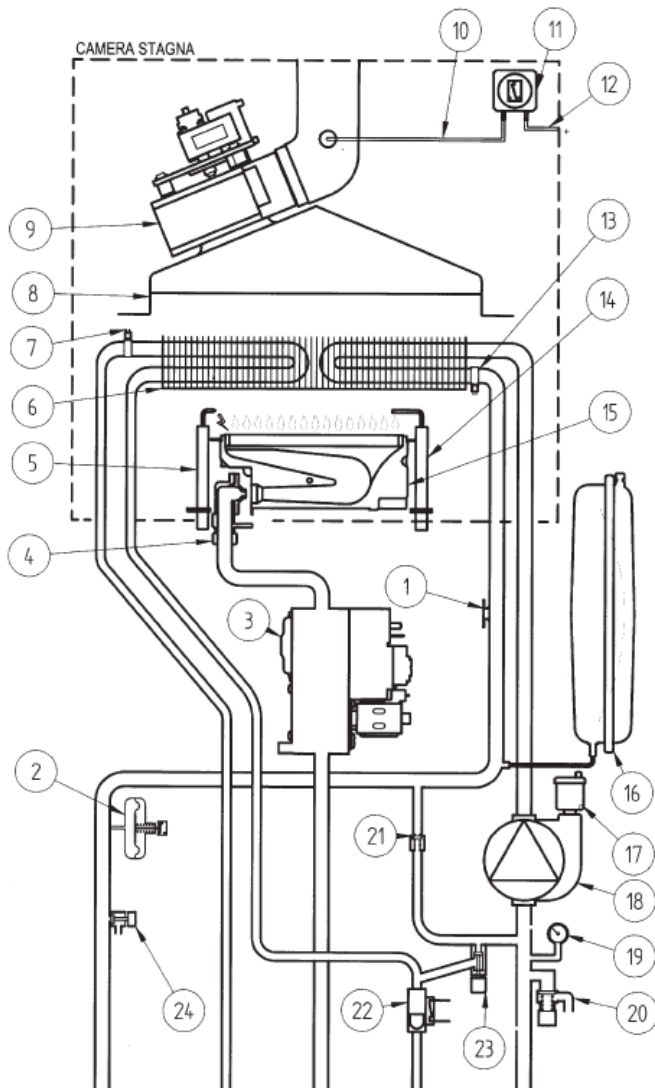
Fig. 1. Caracteristici constructive ale centralei termice de bloc Heat Master 201 [2]

Tabelul 1. Caracteristici generale ale centralei termice de bloc Heat Master 201 [2]

Combustibil	tip	HM 201	
		Gaz natural/propan	
		încălzire	Apă caldă sanitară
Debit calorific (intrare)	Kw	60-220	60-240
Putere nominala	Kw	56.4-200.2	56.4-218.4
Pierderi de intretinere la 60° C	%	0.3	
Capacitate totala	L	641	
Capacitatea circuitului primar	L	241	
Racord incalzire	Ø	2"	
Racord sanitar	Ø	2"	
Racord cos	Ø mm	250	
Suprafata de schimb a balonului sanitar	m²	5.30	
Greutate	Kg	550	
Debit presiune in circuitul primar	mbar	240	

2.2 Schema și funcționarea centralei de apartament QUASAR 24 F

Cazanul Quasar 24F a fost pus în funcțiune în anul 2010. Este amplasat pe peretele interior din bucătăria unui apartament situat în Petrița. Apartamentul are suprafața de 70 m². Cazanul este alimentat cu gaz tip G20. La puterea nominală utilă de 24 kW, presiunea în arzător constituie 11,2 mbar. [3] În figura 2 și în tabelul 2 pot fi urmărite schema de principiu și caracteristicile tehnice ale centralei de apartament.



1. termostat de supratemperatură
2. senzor de presiune hidraulică
3. vâlvă de gaz
4. rampă de gaz cu diuzele
5. electrod de aprindere
6. schimbător de căldură
7. senzor NTC apă caldă menajeră
8. adaptor de evacuare
9. ventilator
10. punct de presiune negativă
11. presostat
12. punct de presiune pozitivă
13. senzor NTC circuit de încălzire
14. electrod de sesizare a flăcării
15. arzător principal
16. vas de expansiune
17. aerisitor
18. pompă de circulație și separator
19. manometru
20. vâlvă de siguranță
21. by-pass automatic
22. fluxostat de prioritate apă caldă menajeră
23. robinet de umplere a cazanului
24. punct de golire a cazanului

Fig. 2. Schema de principiu a cazanului QUASAR 24 F [3]

Tabelul 2. Caracteristici generale ale centralei de apartament QUASAR 24 F [3]

Putere nominala maxima	kW	26.3
Putere nominala redusa	kW	10.6
Putere utila maxima	kW	24
	kcal/h	20.600
Putere utila redusa	kW	9.3
	kcal/h	8.000
Randament la putere nominala	%	90.3
Randament la 30% din putere	%	88
Presiune max. in sistemul de incalzire	bar	3
Volum vas de expansiune	l.	7
Presiune vas de expansiune	bar	0.5
Presiune max. sistem apa calda menajera (ACM)	bar	8
Presiune dinamica min. sistem ACM	bar	0.2
Debit minim ACM	l.	2,5
Productie ACM la $\Delta T 25^{\circ}C$	l./min	13.7
Productie ACM la $\Delta T 35^{\circ}C$	l./min	9.8
Debit specific	l./min	11
Diametru evacuare gaze arse (concentric)	mm	60
Diametru admisie aer (concentric)	mm	100
Diametru evacuare gaze arse (iesiri separate)	mm	80
Diametru admisie aer (tuburi separate)	mm	80
Cantitate max gaze arse	kg/s	0.020
Cantitate min. gaze arse	kg/s	0.017
Temperatura max. gaze arse	$^{\circ}C$	146
Temperatura min. gaze arse	$^{\circ}C$	106
Tip de gaz		G20/G30-G31

3. Analiza comparativă a emisiilor generate în cazurile analizate

Emisiile generate de funcționarea au fost măsurate cu analizorul de gaze de ardere testo 330-2 LL și sunt prezentate în Tabelul 3.

Tabelul 3. Emisii instantanee generate de centrala termică de bloc și CT de apartament

Emisii \ Tip centrală	Centrală termică de bloc			Centrală termică de apartament			Valori limită
	2020	2018	2015	2020	2018	2014	
NO _{2(x)} [mg/Nm ³]	59.54	60.03	60.51	33.11	34.94	43.55	350
CO [mg/Nm ³]	3.28	3.28	3.2	72	78	47	100
O ₂ [%]	2	2	2	11.1	10.5	11.4	-
CO ₂ [%]	10.5	10.6	10.59	4.9	5.95	5.89	-
Eficiență de ardere [%]	94.2	95	95	90.1	89.8	89.85	min. 90

Mărime de referință: valorile limită se raportează la un conținut în oxigen al efluenților gazoși de 3%.

$1 \text{ ppm CO} = 1,072 \text{ mg/kWh} = 0,8 \text{ mg/Nm}^3$ $1 \text{ ppm NO}_x = 1,575 \text{ mg/kWh} = 0,488 \text{ mg/Nm}^3$ $1 \text{ ppm SO}_2 = 0,475 \text{ mg/kWh} = 0,341 \text{ mg/Nm}^3$

În condițiile în care valorile emisiilor celor două centrale CT HM201 sunt relativ aceleași în intervalul de 5 ani acoperit de măsurători, s-a calculat media lor aritmetică. Se observă că emisiile de monoxid de carbon sunt minime în cazul centralei de bloc, pe când la cea de apartament acestea sunt aproape de limita maximă. Emisiile de oxizi de azot sunt puțin mai scăzute în cazul centralei de apartament. CT de bloc manifestă eficiența de ardere cea mai bună, pe când CT de apartament are randamentul apropiat de limita minimă sau chiar sub aceasta. Pentru a crea o putere calorică pe care o au cele două centrale ale căminului 2, am avea nevoie de aproximativ 16 CT de apartament Quasar 24 F, ceea ce presupune consum major de materiale, combustibil, dar și emisii mai mari.

Evoluția numărului consumatorilor racordați la S.A.C.E.T a avut în ultima perioadă, tendințe diferite în funcție de starea tehnică generală a acestor sisteme, simultan cu prețul căldurii, comparativ cu capacitatea financiară a consumatorilor. În cazul țărilor din centrul și estul Europei, unde S.A.C.E.T s-au dezvoltat mult după anii 1960, s-a constatat o scădere a cererii de căldură, atât la nivelul consumatorilor urbani și al celor similari acestora, cât mai ales la nivelul celor industriali. Reducerea în sectorul rezidențial este urmarea derulării programelor naționale de contorizare și a montării dispozitivelor de reglaj al cantității de căldură, la nivelul consumatorilor individuali, iar în cazul sectorului industrial este vorba de reducerea activităților productive pentru multe din ramurile industriale tradiționale sub aspectul consumului de căldură în scopuri tehnologice.

Sistemul centralizat de termoficare din România este foarte ineficient și se bazează în mare măsură pe subvențiile de stat pentru a asigura energie termică la costuri suportabile pentru populație. Eficientizarea energetică presupune atât modernizarea actualei rețele de termoficare (producție și distribuție) cât și continuarea prin diverse programe naționale sau europene a lucrărilor de reabilitare a fondului de locuințe învechit și energofag, prin lucrări de anvelopare, contorizare și schimbare a instalațiilor.

Situația actuală a sistemului centralizat de producere, transport și distribuție a energiei termice în Valea Jiului este una critică. Magistrala de transport a agentului termic produce pierderi majore, gradul de branșare a consumatorilor a scăzut la 19%. Cantitatea anuală de energie termică cumpărată de la furnizor, respectiv vândută către consumatori este într-o continuă scădere de la un an la altul.

Cu totul deosebit, față de alte orașe din România, în Valea Jiului, coexistă două sisteme de alimentare cu căldură, la nivelul clădirilor branșate. Astfel, majoritatea apartamentelor branșate la sistemul centralizat au posibilitatea de a trece foarte rapid de la un sistem la altul, prin existența distribuției orizontale, completată cu instalarea de gigacalorimetre pentru fiecare apartament. [8]

Până în urmă cu 5-6 ani, o mare parte a locuințelor și instituțiilor din Valea Jiului erau încă racordate la sistemul centralizat de încălzire și furnizare a apei calde, energia termică fiind asigurată de CET Paroșeni. Particularitățile socio-economice ale zonei au determinat încetarea furnizării energiei termice. Printre acestea se numără o calitate tot mai scăzută a agentului termic, frecvența mare a avariilor și costuri ridicate, în special pentru consumatorii care nu beneficiau de subvenții. Ca urmare, tot mai mulți consumatori au solicitat debranșarea de la rețeaua termică și au ales soluția centralelor de apartament, care le asigură independența de utilizare și siguranță din punct de vedere al confortului termic.

Soluția centralizată care se poate discuta pentru viitorul alimentării cu energie termică în Valea Jiului este un proiect care presupune investiții substanțiale în eliminarea cauzelor care au dus la debranșarea locuințelor de la sistemul de încălzire centralizat, adică investirea în renovarea CT Paroșeni (înlocuirea schimbătoarelor de căldură vechi și ineficiente cu schimbătoare de căldură cu plăci, contorizarea fluxurilor termice în punctele termice, montarea convertizoarelor de tensiune și frecvență pentru asigurarea turajului variabile a pompelor, monitorizarea consumului energetic, mentenanța echipamentelor).

Soluția centralizată prezintă următoarele avantaje majore:

- Posibilitatea utilizării unor tehnologii a producerii energiei din surse, cu eficiență energetică și economică foarte ridicate.
- Evitarea utilizării combustibililor și a instalațiilor de ardere de către masele largi, care nu au o pregătire de specialitate.
- Amplasarea surselor de căldură cu foc deschis în afara clădirilor de locuit, evitând în acest fel riscurile de explozii și incendii.
- Se reduce și se concentrează numărul „gurilor de foc” care în acest fel sunt mult mai bine exploatate și supravegheate.
- Achiziționarea combustibililor se face la prețuri mai avantajoase, fiind cumpărate în cantități foarte mari. [8]

Soluția semi-centralizată presupune instalarea mai multor surse de căldură (câte o sursă pentru fiecare cartier). Reapare problema spațiului în care vor fi amplasate sursele de producere a căldurii, de data aceasta cu mai multe probleme, fiind vorba de locații din imediata vecinătate a blocurilor și caselor.

4. Concluzii

Drept rezultat al acestui studiu, se observă că prin încălzirea centralizată se poate asigura eficient încălzirea simultană, de la o singură sursă, a mai multor locuințe din una sau mai multe clădiri, folosind în acest scop un agent termic. Sistemele de încălzire centralizată joacă un rol-cheie în strategia europeană de reducere a emisiilor de carbon. Încălzirea centralizată autonomă are toate beneficiile încălzirii individuale, dar este mai eficientă atât din punct de vedere economic, cât și energetic. Acest lucru presupune existența unui punct termic în blocul locativ, unde fiecare consumator este conectat direct la sistemul de încălzire centralizată și consumă în funcție de necesarul locuinței și confortul dorit, fiind instalat inclusiv un contor care înregistrează consumul. Centralele termice individuale au o eficiență energetică inferioară sistemului centralizat la consumul de combustibil, au durata de viață limitată (circa 10 ani), nu întotdeauna respectă gradul de noxe eliberate în atmosferă.

Deși valorile emisiilor de gaze variază de la caz la caz, sistemul de încălzire centralizat sau centralizat autonom se prezintă a fi mai prietenos mediului datorită mai multor factori: este sigur în exploatare și are durată de viață de peste 30 de ani, este independent din punct de vedere al combustibilului folosit (poate funcționa atât cu gaze naturale, cât și cu păcură, surse neconvenționale), este ecologic și mai puțin agresiv din punct de vedere al protecției mediului, lipsesc

accizele de mediu, reprezintă o soluție eficientă pentru rezolvarea problemelor globale legate de insuficiența combustibililor fosili, costurile crescânde ale acestora și rolul important pe care îl au în ecuația poluării etc. [1]

Coșurile de fum ale centralelor individuale evacuează cantități importante de gaze arse în zona ferestrelor, iar în momentul aerisirii se pot introduce valori deloc neglijabile de noxe, cumulate de la centralele de apartament, direct în locuință.

Bibliografie:

1. Agenția Europeană de Mediu, www.eea.europa.eu/ro/themes/air/intro
2. Cartea tehnică: CT HM201.
3. Cartea tehnică: CT Quasar 24 F.
4. Ciolea D.I., (2020), *Tehnologii și echipamente de depoluare a aerului*, Editura Universitas, Petroșani.
5. Dumitrescu I., (2014), *Poluarea și protecția mediului*, Editura Universitas, Petroșani.
6. Hoval, Soluții pentru încălzire, ventilație și recuperarea căldurii din Alpi, www.hoval.ro
7. Lege nr. 104 din 15 iunie 2011 privind Calitatea Aerului Înconjurător.
8. Preda L., Cercetări privind creșterea eficienței energetice a sistemelor centralizate de termoficare urbană în Valea Jiului.

**VALORIFICAREA DEȘEURILOR DIN MATERIALE PLASTICE ÎN VEDEREA
OBTINERII DE AMBALAJE**

Autori: Anton SABĂU¹, Elena ONEASĂ², Romeo HRIȘCAN³
sabauanton@yahoo.com

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

^{1,2,3} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Gestionarea și protecția mediului, anul I*

⁴ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

Materialele plastice reciclate au devenit din ce în ce mai mult o materie primă apreciată atât în România cât și în Europa. Plasticul este un material important și des întâlnit în economie și în viața noastră de zi cu zi. Aceste materiale cât și produsele care conțin plastic sunt concepute astfel încât să permită o mare durabilitate. Reciclarea acestora într-un mod cât mai eficient duc la o diminuare semnificativă a poluării mediului cât și o economie de resurse în stațiile de sortare. Gestionarea neadecvată a deșeurilor plastice contribuie la schimbările climatice și la poluarea atmosferică și afectează direct numeroase ecosisteme și specii. Promovarea reciclării materialelor plastice poate aduce beneficii atât în problemele de mediu, sănătate cât și a celor economice.

Cuvinte cheie:

colectare selectivă, reciclare, reutilizare, mediu mai curat

1. Introducere

Fiind o importantă problemă socio-economică, gestiunea deșeurilor presupune numeroase aspecte tehnice, dar este influențată și de factori legislativi, socio-culturali, de mediu, economici și de resursele disponibile (Sharholly et al., 2007). Având în vedere potențialul deșeurilor ca resurse, ca materie primă, dar și amenințările pe care depozitarea acestora în condiții neconforme le poate avea asupra factorilor de mediu, managementul integrat eficient al deșeurilor reprezintă o componentă cheie a dezvoltării durabile.

2. Stadiul cunoașterii cu privire la caracteristicile deșeurilor

Statisticile cu privire la compoziția deșeurilor, densitatea acestora, indicele de generare a deșeurilor și alte caracteristici de acest gen se bazează mai mult pe estimări sau pe date provenite de la companiile de salubritate (*Planul Național de Gestionare a Deșeurilor 2017*).

Deșeurile care fac obiectul prezentului studiu sunt:

- deșeurile asimilabile (provenite din comerț, industrie și instituții);
- deșeurile de ambalaje;
- deșeurile de echipamente electrice și electronice.

Gestionarea deșeurilor municipale reprezintă o mare responsabilitate în primul rând pentru autoritățile administrațiilor publice, dar și pentru populație. În județul Hunedoara gestionarea deșeurilor municipale se realizează prin patru etape principale: colectare, transport, tratare și depozitare.

Există, de asemenea, studii utile pentru cei care doresc să aplice metoda Evaluării Ciclului de Viață (ECV).

3. Problematika gestionării deșeurilor

Noiembrie 2013, Parlamentul European și Consiliul European au adoptat Al 7-lea Program de Acțiune pentru Mediu – 2020 "Să trăim bine în limitele planetei noastre" ("Living well, within the limits of our planet"), acesta stabilește:

- reducerea cantităților de deșeuri generate;
- maximizarea reutilizării și reciclării;
- asigurarea implementării depline a obiectivelor politicii privind deșeurile, în toate statele membre.

4. Situația actuală privind gestionarea deșeurilor

- *Generarea deșeurilor;*
- *Colectarea și transportul deșeurilor;*
- *Tratarea și valorificarea deșeurilor;*
- *Eliminarea deșeurilor.*

În figura 1 se prezintă schema de colectare a deșeurilor.

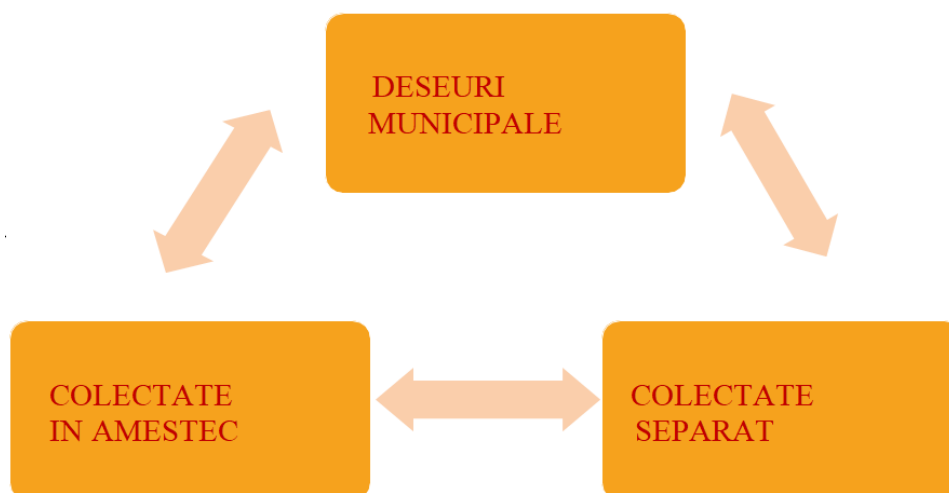


Fig. 1. *Schema de colectare a deșeurilor*

La nivelul județului Hunedoara există 3 stații de sortare a deșeurilor municipale și anume :

- Stația de sortare de la Brad (figura 2);
- Stația de sortare Bârcea Mare (figura 2);
- Stația de sortare Petroșani (figura 4).



Fig. 2. *Stația de sortare de la Brad*

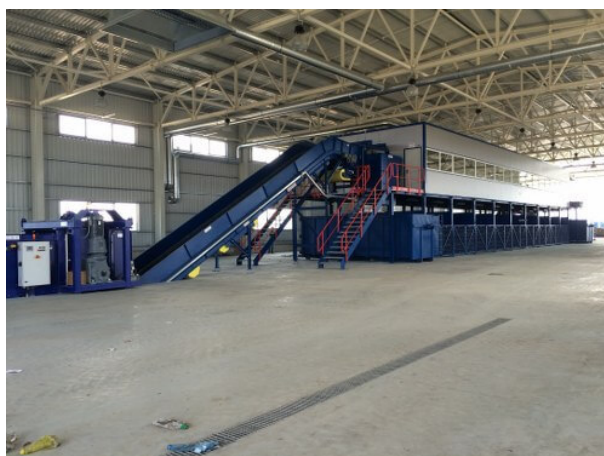


Fig. 3. *Stația de sortare Bârcea Mare*



Fig. 4. Stația de sortare Petroșani

5. Studiu de caz: Plasticul

Plasticul este un material de bază al economiei moderne, cu nenumărate utilizări industriale și de consum. El este ieftin, polivalent, ușor și rezistent și este folosit pe scară largă în sectoare-cheie, precum ambalajele, agricultura, construcțiile, sectorul autovehiculelor și sectorul aparatelor electrice.

Cererea de plastic a depășit toate celelalte materiale de bază (precum oțelul, aluminiul sau cimentul), aproape dublându-se începând cu anul 2000. În prezent, economiile în curs de dezvoltare folosesc de 20 de ori mai puțin plastic pe cap de locuitor decât economiile dezvoltate. Cel mai probabil, consumul lor va crește pe măsură ce se vor dezvolta.

Ambalajele (de exemplu, paharele de iaurt, sticlele de apă, ambalajele protectoare pentru fructe) reprezintă cea mai importantă utilizare a plasticului în UE. Acestea le corespunde aproximativ 40 % din producția de plastic și ele sunt responsabile pentru 61 % din totalul deșeurilor din plastic generate. După ambalaje, sectoarele care generează cele mai mari cantități de deșeuri din plastic sunt echipamentele electrice și electronice, construcțiile, autovehiculele și agricultura. De asemenea, ambalajele din plastic reprezintă tipul de ambalaj care are cea mai scăzută rată de reciclare raportată în UE (42 %), comparativ cu alte materiale. Metalele (76 %), ambalajele din hârtie și carton (83 %) și cele din sticlă (73 %) au înregistrat rate de reciclare raportate mult mai ridicate.

La nivel mondial, în 2015, aproximativ 55 % din deșeurile din plastic erau în continuare eliminate la gropile de gunoi sau erau aruncate în natură. În UE, pentru eliminarea majorității deșeurilor din plastic, se apelează la depozitarea deșeurilor și la incinerarea lor cu valorificare energetică.

Dat fiind că PET-ul este mai greu decât apa, precum și faptul că acesta este mult mai abraziv decât alte mase plastice, liniile de reciclare pentru PET sunt diferite de celelalte. Procesarea se poate limita la producerea de fulgi curați de mase plastice, dar poate continua și cu transformarea în granule. Funcție de interesul clientului, fulgii pot fi de calitate medie sau de calitate înaltă, prin adăugarea unor echipamente suplimentare în linia de bază. Și umiditatea finală poate fi ajustată funcție de nevoi.



Fig. 5. Instalatie de reciclare a plasticului

În județul Valcea se afla o astfel de unitate care reciclează plasticul (producție proprie sau colectat din țară, pentru a îl transforma mai apoi în material de bază în industria maselor plastice cât și confecționarea de folie pentru folie, saci, pungi, furtune PVC (simplu sau cu inserție) și a foliei de construcții (industrială). Mai jos este prezentat tipul de material folosit, procesul tehnologic, utilajele folosite și produsul finit.

S.C. PLASTIFLEX S.R.L. activează în domeniul fabricării și reciclării de materiale plastice din anul 1991. Astfel, beneficiind de o experiență de 30 de ani pe piața producătorilor de mase plastice, vă asigurăm un echilibru perfect între calitate și profesionalism pe care le garantăm prin personalul nostru specializat și echipamentele

performante de care dispunem. De asemenea milităm pentru un mediu curat și dorim să protejăm cât mai mult planeta, în acest sens am înființat și sectorul de reciclare mase plastice în care se lucrează intens la transformarea rebuturilor în material plastic util și calitativ. Gama noastră variată de produse ne permite un portofoliu variat de clienți, de fiecare dată multumiti de serviciile și calitatea produselor noastre.

Societatea noastră este structurată în următoarele secții specializate:

1. **SECTIA DE PRODUCTIE** – secția de prelucrare a polietilenei Materie primă: granule virgine sau granule rezultate din deseurile de folie (producție proprie sau colectate din țară). Proces: Materia primă este prelucrată în folie, saci sau pungă. Utilaje folosite: extrudere, mașini de tăiat și lipit pungă, prese, e.t.c. Rezultat final: folie, saci, pungi din granula virgină sau regranulată.

2. **SECTIA PVC** – secția de prelucrare a PVC Materie primă: granule PVC împreună cu plastifiant (DOPH) și stabilizatori – aleși în funcție de tipul de granule cerut. Proces: Materia primă alături de plastifiant (DOPH) și stabilizatori sunt malaxate (omogenizate) și apoi introduse în granulator. Utilaje folosite: malaxor, granulator, extruder. Rezultat final: granule din PVC și furtun simplu sau cu inserție.

3. **SECTIA DESEURI** – secția de prelucrare a deseurilor din material plastic Materie primă: deseuri din material plastic. Proces: Materia primă este mărunțită, spălată și uscată. Ulterior este transformată în granule. Utilaje folosite: moara de mărunțit, granulator. Rezultat final: granule PR- intrate în secția PE rezultă folie de construcții (industrială) și saci.

ECHIPAMENTE: Societatea noastră a investit în echipamente performante cu ajutorul cărora asigurăm o producție rapidă și de calitate, realizată în condiții de siguranță de către specialiști calificați în domeniu. Personalul muncitor calificat execută lucrări de înaltă precizie. De asemenea întreținerea și autoutilarea se execută în atelierele proprii (în procent de 80%) diminuându-se astfel costurile de producție, ceea ce are un impact vizibil în prețul final al produselor ajunse pe piață.

6. Concluzii

Pentru un mediu mai curat, populația întregii lumi trebuie să înțeleagă faptul că numai prin reciclare putem salva planeta.

Bibliografie:

1. Comisia Europeană (C.E.), (2014), *Comunicarea Comisiei „Spre o economie circulară: un program „deșeurii zero” pentru Europa”* <http://eurlex.europa.eu/>.
2. Sharholy M., Vaishya R. C., Gupta R. D., (2007), *Municipal solid waste characteristics and management in Allahabad, India*, Waste Management 27, pp. 490–496, doi:10.1016/j.wasman.2006.03.001.
3. <https://www.geangu.ro/echipamente-de-reciclare/linii-reciclare-pet-pe-pp-etc/#!/prettyPhoto>
4. <http://plastiflex.ro/despre-noi/>
5. https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/RW20_04/RW_Plastic_waste_RO.pdf

PROGNOZA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI PRODUS DE EXPLOATAREA GIPSULUI ÎN PERIMETRUL LEGHIA VEST – NADĂȘU, SECTOR MINIER SUDIC

Autori: Nicolae SÎLI¹, Nicușor OICHIA², Elena Maria VESA²
nikolai42171@gmail.com

Coordonatori: Șef lucr.dr.ing. Florin FAUR³, Asist.univ.dr.ing. Izabela-Maria APOSTU³

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

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Controlul și Monitorizarea Calității Mediului, anul I

³ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie

Rezumat:

Prezenta lucrare are scopul de a prognoza impactul asupra mediului produs în cadrul perimetrului de exploatare Leghia Vest - Nadășu, sector minier sudic, în primii 5 ani de valabilitate a licenței de exploatare. Activitatea de exploatare se va desfășura pe o suprafață de teren de 95.405 m², și presupune excavarea a 713.900 t de rocă gipsiferă, care conține 412.634 t gips in situ și din care vor rezulta 350.740 t de gips brut. Funcționarea obiectivului va consta în extragerea resurselor de gips din fronturile carierei, încărcarea materialului în autobasculante și transportarea acestuia la instalația mobilă de concasare-sortare din incinta carierei. Materialul preconcasat va fi ulterior transportat la linia de producție amestecuri pulverulente uscate a societății din localitatea Aghireșu.

Cuvinte cheie:

Carieră, resurse, gips, poluare, impact

1. Introducere

În această lucrare ne propunem scopul de a prognoza impactul asupra mediului produs în cadrul perimetrului de exploatare Leghia Vest - Nadășu, sector minier sudic, în primii 5 ani de valabilitate a licenței de exploatare. Activitatea de exploatare se va desfășura pe o suprafață de teren de 95.405 m², și presupune excavarea a 713.900 t de rocă gipsiferă, care conține 412.634 t gips in situ și din care vor rezulta 350.740 t de gips brut. Funcționarea obiectivului va consta în extragerea resurselor de gips din fronturile carierei, încărcarea materialului în autobasculante și transportarea acestuia la instalația mobilă de concasare-sortare din incinta carierei. Materialul preconcasat va fi ulterior transportat la linia de producție amestecuri pulverulente uscate a societății din localitatea Aghireșu.

Din activitățile care se vor desfășura pe parcursul funcționării obiectivului vor rezulta deșeuri tehnologice provenite din tehnologiile miniere de exploatare și de prelucrare a gipsului, deșeuri provenite din mentenanța și reparațiile instalației mobile de prelucrare și deșeuri menajere.

2. Descrierea proiectului

Pentru exploatarea gipsului în limitele perimetrului Leghia Vest-Nadășu, S.C. KNAUF GIPS S.R.L. a obținut Licența de exploatare nr. 4977/2004 emisă Agenția Națională pentru Resurse Minerale, cu termen de valabilitate de 20 de ani de la data publicării în Monitorul Oficial.

Activitatea minieră care va fi desfășurată va consta în extragerea rezervelor de gips și prelucrarea acestora în instalația mobilă de concasare-sortare. Lucrările miniere programate pentru exploatarea gipsului vor fi următoarele: lucrări de deschidere, pregătire, exploatare, prelucrare, haldare, transport.

În primii 5 ani ai licenței se preconizează obținerea a 333.200 t de gips concasat, adică în medie 66.640 t/an. Conform Planului de dezvoltare, consumul de combustibil estimat pentru obținerea gipsului concasat este de 2,01 l/t. Astfel, pentru obținerea producției programate, va rezulta un consum anual de motorină de 2,01 l/t x 66.640 t/an = 133.946 l, la care se adaugă 5.000 l ulei de motor și hidraulic. Cantitatea medie anuală de gips concasat produsă și resursele energetice necesare desfășurării activității pe amplasament sunt prezentate în tabelul 2.1.

Tabelul 1. Informații despre materiile prime și despre substanțele sau preparatele chimice

Producția		Resurse folosite în scopul desfășurării producției		
Denumirea	Cantitatea medie anuală	Denumire	Cantitate medie anuală	Furnizor
Gips concasat	66.640 tone	motorină	133.946 litri	PETROM

Conform Planului de dezvoltare, consumul de explozivi (nitramon sau AM1-Amopor și astralită) pentru obținerea gipsului brut este de 0,137 kg/t. Prin urmare, pentru obținerea producției programate de 70.148 t/an gips brut, vor fi necesare 9.610 kg explozivi.

Activitatea cu specific minier care se va desfășura în cadrul carierei va cuprinde lucrări miniere care vor asigura exploatarea rațională a resurselor de gips, pierderi minime de resurse, productivitate ridicată, condiții pentru asigurarea securității muncii și măsuri pentru protecția zăcămintului și a mediului.

Proiectarea lucrărilor miniere s-a făcut în așa fel încât suprafața afectată de activitatea obiectivului să fie cât mai restrânsă, să aibă un impact cât mai redus asupra mediului și lucrările de ecologizare să asigure redarea în circuitul economic inițial al terenului.

Din activitățile care se vor desfășura pe parcursul funcționării obiectivului vor rezulta următoarele tipuri de deșeuri: deșeuri tehnologice, deșeuri provenite din mentenanță, deșeuri menajere.

2.1. Caracterizarea amplasamentului

Din punct de vedere administrativ, perimetrul de exploatare Leghia Vest-Nadășu este situat în extravilanul localității Leghia, comuna Aghireșu, județului Cluj. Perimetrul de exploatare are suprafața totală de 96,03 ha și se compune din 2 sectoare, după cum urmează:

- sectorul minier nordic cu suprafața de 42,52 ha;
- sectorul minier sudic cu suprafața de 53,51 ha.

Amplasamentul în suprafață de 9,54 ha este situat în nordul sectorului sudic și se află în proprietatea titularului proiectului având regimul economic actual de teren neproductiv, arabil și pajiște. Zona xcaranordică a Sectorului sudic este denumită Câmpul minier Valea Fânului Nord (fig. 1).

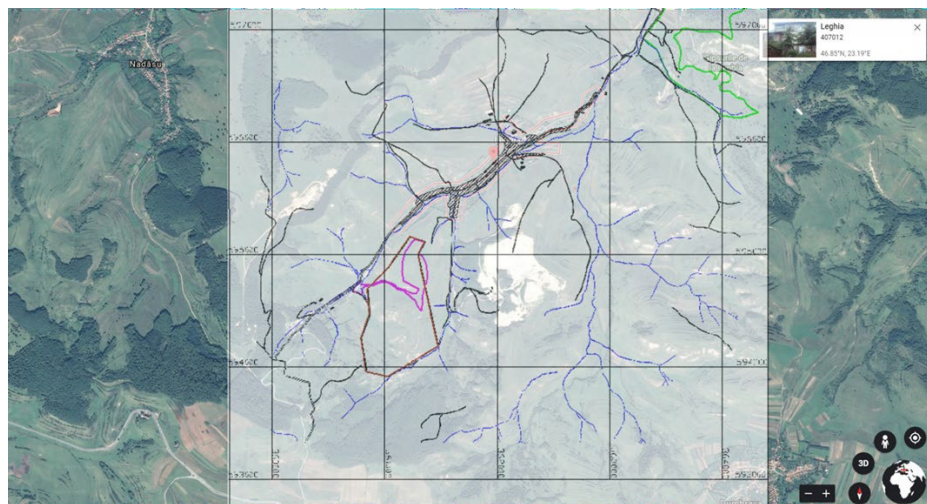


Fig. 1. Amplasarea obiectivului studiat

2.2. Poluarea mediului

2.2.1. Surse de poluare ale apelor

Alimentarea cu apă va fi efectuată în scop menajer și în scop tehnologic. Se va realiza preluarea unui volum maxim de 0,175 m³/zi din rețeaua de distribuție a apei din localitatea Aghireșu, prin intermediul unei cisterne și va fi depozitată într-un rezervor de înmagazinare cu V = 5 m³ pentru grupurile sanitare.

În cadrul fluxului tehnologic de exploatare a gipsului nu se va utiliza apă. Umectarea materialului în concasor se va face din rezervorul instalației mobile de prelucrare, care va fi alimentat cu cisterna. Capătul rețelei de umectare va fi prevăzut cu duze, care vor pulveriza apa, reducând consumul de apă. Consumul de apă în scop tehnologic va fi: 66.640 t/an x 0,015 m³/t = 999,6 m³/an ~ 1000 m³/an. (Tab. 3.1)

Bilanțul consumului de apă al obiectivului este prezentat în tabelul 2.

Tabelul 2. Bilanțul consumului de apă al obiectivului

Proces tehnologic	Sursa de apă (furnizor)	Consum total de apă	Apa prelevată din sursă			Recirculată/reutilizată	Comentarii
			Total	Consum menajer	Consum industrial		
Prelucrare gips	Rețeaua de distribuție apă din loc. Aghireșu	5,175 m ³ /zi 1035 m ³ /an	5,175 m ³ /zi 1035 m ³ /an	0,175 m ³ /zi 35 m ³ /an	5,0 m ³ /zi 1000 m ³ /an	-	-

După utilizarea la grupul sanitar, apele uzate menajere vor fi colectate prin intermediul unei rețele de canalizare interioare și evacuate într-un bazin vidanjabil etanș, care va fi vidanjat periodic.

Apa folosită în fluxul tehnologic de prelucrare a gipsului pentru combaterea pulberilor va fi absorbită în totalitate de materialul prelucrat, astfel încât nu vor rezulta ape uzate tehnologice.

Apele de precipitații care vor cădea pe suprafața carierei și zona adiacentă cu panta spre carieră, care depășesc capacitatea de retenție a solului și de drenare prin fisuri și crăpături, vor fi colectate în șanțuri de gardă executate la exteriorul conturului carierei și evacuate prin intermediul unui canal colector cu secțiune trapezoidală (Ibază = 20–30 cm, la niv. solului = 40–50 cm, H = 30–40 cm) în emisarul Valea Leghia, care curge paralel cu drumul județean DJ 108C.

În partea finală a traiectoriei șanțului de colectare și dirijare a apei meteorice vor fi amplasate filtre de piatră

concasată ($L = 0,50$ m, granulație 2,5 – 5 mm) în vederea reducerii suspensiilor antrenate. În continuare, apele pluviale vor fi trecute printr-un separator de produse petroliere, după care vor fi deversate în emisar, valea Leghia. Conform avizului de gospodărire a apelor nr. 48 din 04.03.2014, debitul maxim al apelor pluviale colectate va fi $Q_{max} = 6,0$ l/s = 21,6 m³/h. Haldele de steril vor fi prevăzute cu drenuri pentru evacuarea apelor, în vederea asigurării stabilității acestora.

2.2.2. Surse de poluare ale aerului

Din activitatea obiectivului pot fi identificate următoarele surse posibile de poluanți atmosferici:

- emisii de gaze și pulberi rezultate din operația de derocare a gipsului;
- emisii de pulberi datorate activității de extragere;
- emisii de pulberi datorate activității de depozitare și manipulare;
- emisii de la motoarele cu ardere internă.

2.2.3. Surse de degradare și poluare a solului și subsolului

Poluarea sau afectarea solului reprezintă orice acțiune care produce dereglarea funcționării normale a solului ca suport de mediu de viață în cadrul diferitelor ecosisteme. Activitatea care se va desfășura pe amplasamentul analizat poate afecta și/sau polua solul și subsolul prin următoarele:

- Afectarea solului prin executarea lucrărilor de investiții;
- Afectarea solului prin descopertarea zăcământului de gips;
- Afectarea solului prin haldarea materialului steril;
- Afectarea solului prin depozitarea produselor finite;
- Poluarea solului prin manipularea necorespunzătoare a produselor petroliere și a uleiurilor minerale.

2.2.4. Surse de vibrații

Derocarea gipsului prin împușcarea explozivilor în găurile de sondă va determina vibrații seismice. Intensitatea acestora va fi în funcție de cantitatea de explozivi care va fi detonată, de sistemul de inițiere al exploziei, de gradul de fisurare al masivului și de elasticitatea mediului de propagare a undei de șoc.

Pentru diminuarea nivelului vibrațiilor se recomandă respectarea cu strictețe a metodei de exploatare, referitor la următoarele: schema de amplasare a găurilor de sondă, dimensiunea acestora, tipurile și cantitățile de explozivi, modul de amplasare în interiorul găurilor de sondă, utilizarea sistemului de inițiere a exploziei cu capse detonante cu întârziere milisecundă.

2.2.5. Situații de risc

Situațiile de risc pot apărea numai în cazul încălcărilor grave ale disciplinei în muncă sau de nerespectare a tehnologiilor miniere, cum ar fi:

- folosirea unor cantități prea mari de explozivi și nerespectarea dispozițiilor de împușcare;
- nerespectarea parametrilor geometrici ai exploatarei, care poate conduce la surpări ale taluzurilor carierei.

2.3. Evaluarea impactului

2.3.1. Impactul asupra apelor

Activitatea obiectivului nu va avea impact asupra apelor subterane și va afecta în limite admisibile apele de suprafață datorită următoarelor:

- Lucrările de excavare a gipsului nu vor intercepta nivelul hidrostatic;
- Din activitatea obiectivului nu rezultă ape uzate tehnologice;

În condiții normale de funcționare, apele pluviale colectate din perimetrul carierei nu vor conține preparate sau substanțe chimice care ar putea afecta calitatea apei văii Leghia.

2.3.2. Impactul asupra aerului

Pentru diminuarea impactului asupra aerului se vor lua următoarele măsuri:

- umectarea gipsului supus prelucrării;
- depozitarea materialului în halde se va face în straturi subțiri care vor fi compactate;
- stocul de gips concasat va fi încadrat de panouri;
- stropirea drumurilor de transport și circulație din carieră;
- reducerea vitezei autobasculantelor;
- efectuarea periodică a reviziilor motoarelor utilajelor în ateliere specializate.

2.3.3. Impactul asupra solului

- Afectarea solului prin executarea lucrărilor de investiții;
- Afectarea solului prin descopertarea zăcământului de gips;
- Afectarea solului prin haldarea materialului steril;
- Afectarea solului prin depozitarea produselor finite;
- Poluarea solului prin manipularea necorespunzătoare a produselor petroliere și a uleiurilor minerale.

Tabelul 3. Evaluarea impactului prin metoda matricilor

Nr. Crt.	MEDIUL GEO-FIZIC											MEDIUL BIOLOGIC						INDIC. SOCIO-ECONOMIC								
	SOL		AER		APE DE SUPRAFAȚĂ		APE SUBTERANE			FLORA			FAUNA			Peisaj	Turism și agrement	Creare locuri de muncă	Opinie publică							
	Su pra fe le de teren afec ta te	Po la re fizico-chi mi ca	Emi si i de po la ru ni în a tmo sferă	Emi si i	De bit de apă afec ta te	Po la re fizico-chi mi ca	Infes ta re mi cro bi o lo gi ca	Ar ta și pra fe le i con ta mi na te	Di na mi ca ac vi tu ri i	Po la re fizico-chi mi ca	Infes ta re mi cro bi o lo gi ca	Nr. spe ci i pro te ja te	Di spa ri i de spe ci i	Bio sca nu la re po lu a nti	Di spa ri i de spe ci i					Nr. spe ci i pro te ja te	Di spa ri i de spe ci i	Bio sca nu la re po lu a nti	Apar ti te de spe ci i opor tu ni ste	Cre a re de noi ha bi ta te eco lo gi ce		
ACTIVITĂȚI DIRECT PRODUCTIVE																										
1	-3	-1	-1	0	-3	-1	0	-3	-3	-2	-1	0	-2	-2	-2	-1	0	0	0	0	-3	-2	3	-1		
2	-3	-3	0	0	-2	-1	0	-3	-3	-3	0	0	-1	0	0	-1	-2	0	0	2	-1	-2	3	-1		
3	-3	-1	-1	0	0	0	-3	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	0	-3	0	0	1	-2	-2	3	-2		
4	-2	-1	-1	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	3	-1	
5	-3	-1	-1	0	-1	0	-3	0	0	0	0	0	-2	-3	-3	0	-2	1	3	-1	3	-2	3	-2		
6	0	-1	-1	0	0	0	-3	-2	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	0	1	3	-3	-1	3	2	2		
7	-2	-2	-1	0	-1	-1	-2	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	3	-1	
8	-1	-2	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	3	-1
9	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ACTIVITĂȚI ANEXE																										
10	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	3	-1	
11	-1	-2	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	3	0
12	-1	-2	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	3	-1
13	-1	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	-2	3	-3	

2.3.4. Evaluarea impactului prin metoda matricilor

Metoda matricilor permite o reprezentare a raporturilor dintre diferite categorii de termeni care intervin într-un proces de evaluare asupra mediului. Pe liniile matricei se reprezintă acțiunile exercitate asupra factorilor de mediu de către activitatea desfășurată (acțiunile cauzale), iar pe coloanele matricei se reprezintă indicatorii de mediu, componentele de mediu analizate, împărțite și grupate pe categorii. (Tabelul 3)

Un prim pas în analizarea unui sistem în vederea evaluării stării de mediu îl constituie identificarea indicatorilor ce caracterizează sistemul. Indicatorii pot fi grupați astfel: indicatori de mediu (geo-fizic, biologic), indicatori socio-economici.

Magnitudinea impactului poate lua valori cuprinse între 1 și 3, după cum urmează: 1 – impact redus; 2 – impact puternic; 3 – impact foarte puternic. Înaintea fiecărei valori am notat tipul impactului: pozitiv – "+"; negativ – "-". În cazul în care impactul este incert sau nesemnificativ pentru o anumită acțiune cauzală, am notat cu semnul 0.

2.3.5. Evaluarea impactului prin metoda rețelelor de impact

În scopul identificării complexului de impacturi a unei activități, rețelele de impact reconstruiesc lanțuri de evenimente, sau potențiale efecte, induse de acțiuni specifice ale proiectului asupra condițiilor inițiale ale mediului, potențialele modificări ale condițiilor ambientale, efectele multiple ale impactului și posibilele intervenții corective care se pot propune. Rețelele de impact permit evidențierea, în mod mai sistematic decât matricile, a efectelor secundare și indirecte, existența unor relații multiple sau de concomitență a cauzelor și cumulara efectelor

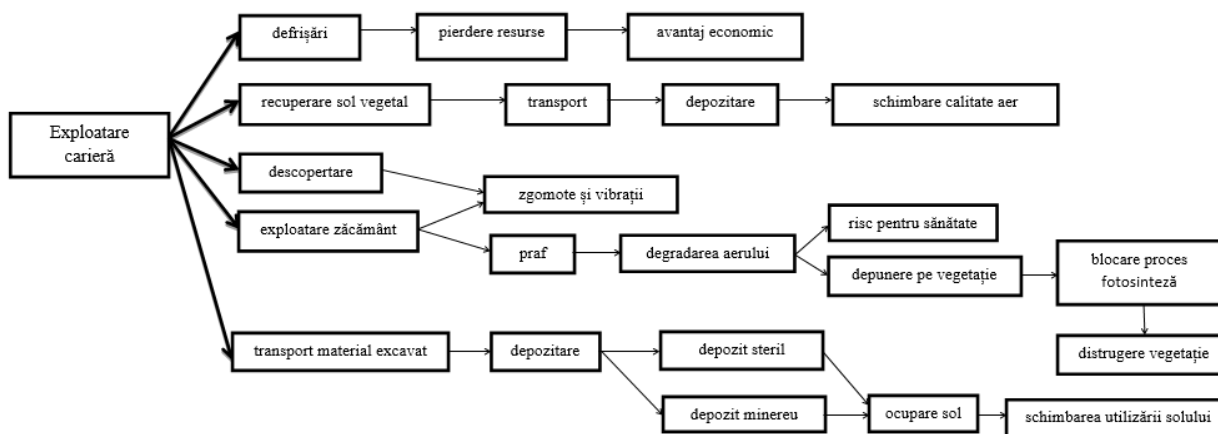


Fig. 2. Matricea impactului

2.4. Măsuri de reducere a impactului

2.4.1. Măsuri de diminuare a impactului poluării apei

Apele meteorice colectate de pe suprafața carierei vor fi trecute înainte de deversarea acestora în valea Leghia prin filtre de piatră concasată și printr-un separator de produse petroliere care vor asigura încadrarea încărcărilor cu poluanți ale apelor pluviale în următoarele limite maxime: pH: 6,5 – 8,5; materii în suspensie: 35 mg/l; reziduu filtrat la 105°: 2.000 mg/l; substanțe extractibile: 20 mg/l; produse petroliere: 5 mg/l.

2.4.2. Măsuri de diminuare a impactului poluării aerului

Pentru diminuarea impactului asupra aerului se vor lua următoarele măsuri:

- umectarea gipsului supus prelucrării;
- depozitarea materialului în halde se va face în straturi subțiri care vor fi compactate;
- stocul de gips concasat va fi încadrat de panouri;
- stropirea drumurilor de transport și circulație din carieră;
- reducerea vitezei autobasculantelor;
- efectuarea periodică a reviziilor motoarelor utilajelor în ateliere specializate.

2.4.3. Măsuri de reducere a impactului produs asupra subsolului

Pentru prevenirea surpărilor sau alunecărilor de teren în carieră, se prevăd următoarele măsuri principale:

- respectarea înălțimii de treaptă de 5 m și a unghiului maxim de taluz în lucru de 70°;
- adaptarea dimensiunilor treptelor de exploatare la schimbarea condițiilor de lucru prin monografiile de lucru, întocmite de șeful carierei și aprobate de conducătorul unității;
- controlul taluzurilor la începutul fiecărui schimb, după fiecare operație de derocare și ori de câte ori este semnalată o situație precară de stabilitate;
- rănguirea taluzurilor după fiecare operație de derocare cu exploziv și ori de câte ori se observă pericol de desprindere de roci din taluz;
- completarea la zi a registrului de control al taluzurilor;
- reducerea unghiurilor de taluz ale fronturilor în lucru sub limitele stabilite prin proiect, când se interceptează

zone intens fisurate sau cu mari neomogenități în structura rocilor;

- întreținerea șanțurilor de gardă pentru evitarea antrenării materialului din amonte și a alunecărilor de teren.

Se vor respecta, conform metodei de exploatare, cantitățile de materii explozive necesare procesului de derocare, modul de amplasare al găurilor de sondă (lungime, distanța dintre găuri), modul de umplere al găurilor, tipul de inițiere al exploziei, în general toate elementele necesare pentru obținerea producției proiectate, dar și de exploatare a rezervelor în condiții de securitate minieră și de protecție a mediului. Se vor detona cantități cât mai mici de amestecuri explozive și folosirea intervalelor de întârziere a sistemului de inițiere al exploziei.

Impactului cumulat cu alte activități desfășurate în zonă: La o distanță de cca. 400 m față de amplasamentul obiectivului este situată cariera de gips Birtz aparținând S.C. SINIAT S.A. Pentru prevenirea suprapunerii undelor de șoc provocate de explozii, lucrările de împușcare din cele 2 cariere se vor executa în zile diferite ale săptămânii.

3. Concluzii

Evaluarea impactului asupra mediului s-a realizat pe fiecare componentă de mediu în parte, analizând atât efectele negative cât și cele pozitive ale activității obiectivului. Poluanții evacuați în mediu au fost estimați și comparați cu limitele admise prin legislația în vigoare. Din estimările făcute nu s-au semnalat depășiri ale acestora.

În procesul tehnologic de exploatare a gipsului nu se va utiliza apă, iar apa folosită în fluxul de prelucrare a gipsului pentru combaterea pulberilor va fi absorbită în totalitate de materialul prelucrat și prin urmare din desfășurarea activităților în carieră nu vor rezulta ape uzate tehnologice. Lucrările de exploatare se vor situa deasupra nivelului hidrostatic. Apele meteorice colectate de pe suprafața carierei vor fi trecute înainte de deversarea acestora în valea Leghia prin filtre de piatră concasată și printr-un separator de produse petroliere. În aceste condiții, activitatea obiectivului va afecta în limite admise calitatea apelor de suprafață și nu va avea impact asupra apelor subterane.

Emisiile de gaze și pulberi rezultate în urma împușcării cu explozivi a fronturilor de lucru au valori reduse iar datorită dispersiei rapide sub acțiunea factorilor atmosferici și a frecvenței foarte reduse a operației de împușcare (o dată pe săptămână), acestea nu vor afecta calitatea aerului din zonă.

Pentru diminuarea impactului asupra aerului se vor lua următoarele măsuri: umectarea gipsului supus prelucrării, depozitarea materialului în halde se va face în straturi subțiri care vor fi compactate, stocul de gips concasat va fi încadrat de panouri, stropirea drumurilor de transport și circulație din carieră, reducerea vitezei autobasculantelor și efectuarea periodică a reviziilor motoarelor utilajelor în ateliere specializate.

Solul, subsolul și vegetația vor fi afectate prin excavarea volumelor mari de roci. După încetarea activităților de exploatare a gipsului se vor executa lucrări pe amplasament. Lucrările de refacere a mediului vor putea fi executate după epuizarea resurselor minerale.

Pentru evaluarea impactului asupra mediului s-au estimat efectele activității prin cuantificarea datelor. Rezultatele obținute au pus în evidență că activitatea care se va desfășura în cadrul obiectivului va afecta mediul în limite admisibile.

Bibliografie:

1. Oichia, N., Faur, F., (2020), Proiect de diplomă, *Proгноza impactului asupra mediului produs de exploatarea gipsului în perimetrul Leghia Vest – Nadășu*, sector minier sudic, Petroșani.
2. Dumitrescu, I., (2002), *Poluarea mediului*, Editura Focus, Petroșani.
3. Dumitrescu, I., (2014), *Poluarea și protecția mediului*, Editura Universitas, Petroșani.
4. Fodor, D., Baican, G., (2001), *Impactul industriei miniere asupra mediului*, Editura Infomin, Deva.
5. Lazăr, M., Dumitrescu, I., (2006), *Impactul antropic asupra mediului*, Editura Universitas, Petroșani.
6. Lazăr, M., Faur, F., (2011), *Identificarea și evaluarea impactului antropic asupra mediului. Îndrumător de proiect*, Editura Universitas, Petroșani.
7. Rojanschi, V., (1991), *Posibilități de evaluare globală a impactului poluării asupra calității ecosistemelor*, Mediul înconjurător, II, 1-2.
8. Rojanschi, V., (1995), *Evaluări de impact și strategii de protecție a mediului*, Universitatea Ecologică București.
9. Traistă, E., (1999), *Igiena mediului*, Editura Universitas, Petroșani.
10. ***, STAS-ul 12574/87.
11. ***, Ordinul 756/1997, din 03.11.1997, publicat în Monitorul Oficial Nr. 303bis din 06.11.1997.
12. ***, Ordinul 1146/2002, din 10.12.2002, publicat în Monitorul Oficial Nr. 197 din 27.03.2003.
13. ***, Ordinul 592/2002, din 25.06.2002, publicat în Monitorul Oficial Nr.765 din 21.10.2002.
14. ***, HG 352/2005, din 21.04.2005, publicat în Monitorul Oficial Nr. 398 din 11.05.2005.
15. ***, OUG 195/2005, privind protecția mediului, publicat în Monitorul Oficial Nr. 1196 din 30.12.2005.
16. ***, Manualul inginerului de mine vol. I, II, III, IV, V, Ed. Tehnică, București, 1989.
17. ***, <http://apmhd.anpm.ro>
18. S.C. PROMINCO INVEST S.R.L. CLUJ-NAPOCA, (2019), *Raport privind Impactul asupra Mediului în vederea obținerii Acordului de Mediu pentru Obiectivul Exploatare Gips din Perimetrul Leghia Vest-Nadășu – Sector Minier Sudic Loc. Leghia, Comuna Aghireșu, Județul Cluj, Cluj-Napoca.*

ENERGIA GEOTERMALĂ - UNA DINTRE RESURSELE VIITORULUI

Autori: Elena SULERU¹, Ștefania - Gabriela PUTERE²
elenasuleru06@gmail.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Daniela CIOLEA³

^{1,2} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul II*

³ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

Energia geotermală este o formă de energie regenerabilă derivată din căldura emanată din interiorul Pământului prin roci și fluide subterane. Ea face parte din clasa energiilor regenerabile/verzi.

Energia geotermală poate fi găsită sub formă de vulcani, izvoare cu apă caldă și gheizere. Această energie nepoluantă este utilizată în trei direcții energetice: încălzire, electricitate și pompe geotermale. Avantajele energiei geotermale sunt multiple și cunoscute încă din Antichitate (grecii și romanii le foloseau în scopuri curative și sub formă de apă caldă).

Energia geotermală e mai ieftină și mai "prietenoasă" cu natura decât cea obținută din hidrocentrale. Platformele energetice geotermale sunt mai mici decât cele hidroenergetice, ceea ce are un impact scăzut asupra mediului înconjurător.

Cuvinte cheie:

energie regenerabilă, hidrocentrale, hidroenergie.

1. Introducere - Câteva lucruri interesante despre energia geotermală

- În 1904, în Italia s-a construit prima uzină geotermală din lume.
- Resursele globale de energie geotermală sunt mult mai mari decât resursele de cărbuni, petrol, uraniu, gaze naturale, împreună.
- Căldura geotermală poate fi utilizată la încălzirea locuințelor, individual sau chiar a unor întregi orașe, la creșterea plantelor în sere, la încălzirea apei în crescătorii de pești, etc.
- Islanda este cea mai importantă țară din lume care folosește energia geotermală. Aproape toate locuințele au apă caldă menajeră și sunt încălzite cu apă termală.

2. Tipuri de centrale geotermale

Există trei tipuri de centrale geotermale care sunt folosite la această dată pe glob pentru transformarea puterii apei geotermale în electricitate: uscat, flash și binar, depinzând după starea fluidului: vapori sau lichid sau după temperatura acestuia.

- centralele uscate au fost primele tipuri de centrale construite, ele utilizează abur din izvorul geotermal.
- centralele flash sunt cele mai răspândite centrale de azi. Ele folosesc apa la temperaturi de 182 °C (364 °F), injectând-o la presiuni înalte în echipamentul de la suprafață.
- centralele cu ciclul binar diferă față de primele două, prin faptul că apa sau aburul din izvorul geotermal nu vine în contact cu turbina, respectiv generatorul electric. Apa folosită atinge temperaturi de până la 200 °C (400 °F).

3. Prezentare generală încălzire geotermală

Astfel, o serie de conducte sunt amplasate prin pământ pentru ca agentul termic, cel care circulă prin acestea, să extragă căldura regenerabilă din sol sau izvoarele de apă ori din aburii acestora.

Mai mult decât atât, aceste sisteme sunt, de asemenea, capabile să răcească locuința în anotimpurile călduroase.

4. Tipuri de sisteme de încălzire geotermală

4.1. Sisteme geotermale cu temperaturi mari

Acest sistem presupune forarea în adâncime – de la cel puțin 100m și până la 3000m – și se folosește pentru atingerea unor temperaturi mai mari de 50 de grade Celsius. De obicei, conductele astfel introduse nu se folosesc doar de energia solului, ci sunt chiar încălzite de izvoare sau aburi termali. Cu toate acestea, sistemele geotermale care funcționează cu temperaturi mari se adresează, mai degrabă, utilizatorilor comerciali și nu sunt (aproape) niciodată utilizate pentru încălzirea caselor.

4.2. Sisteme geotermale cu temperaturi mici

Acestea sunt cea mai comună soluție geotermală de încălzire, fiind folosite, de obicei, în scop rezidențial. Astfel, sistemul folosește diferența de câteva grade Celsius dintre sol și exterior pentru a încălzi agentul termic suficient încât acesta să ofere confort în interiorul casei. Trebuie menționat faptul că acest lucru este, în primul rând, posibil datorită

agentului termic, agent care spre deosebire de alte soluții de încălzire este pe bază de freon. Într-o anumită măsură, se poate spune că principiul de funcționare al sistemului geotermal cu temperaturi mici este asemănător cu cel al frigiderelor.



Fig. 1. Pompe geotermale

5. Metode de încălzire geotermală în funcție de captarea energiei

Menționăm anterior faptul că sursele de energie ale unui sistem de încălzire geotermală pot fi solul sau apa. Astfel, identificăm două tipuri de pompe folosite pentru încălzirea casei prin captarea energiei geotermale, respectiv:

- **Captarea energiei din apă (folosind pompele de căldură apă-apă)**

În cazul acesta, țevile de căldură sunt amplasate în bazine de apă (naturale sau artificiale) de minim 200 mp, la o adâncime de 3 – 5 m. Pentru că elimină necesitatea de forare sau de îndepărtare a solului, această metodă poate fi mai economică. Cu toate acestea, nu este considerată cea mai populară deoarece nu orice gospodărie dispune de un bazin cu apă de cel puțin 200 mp. De cele mai multe ori, pompele de căldură apă – apă sunt utilizate fie de autoritățile statului, fie de companiile mari, cu acces la o sursă de apă (marină, geotermală, etc.).

- **Captarea energiei din sol (folosind pompele de căldură sol-apă)**

Dacă nu dispuneți de un lac în proximitatea locuinței, vă recomandăm să explorați captarea energiei din sol. Această metodă presupune îngroparea conductelor (prin care circulă agentul termic) direct în curte, la diferite adâncimi, în funcție de tipul sistemului (orizontal sau vertical). La rândul lor, pompele de căldură sol – apă se împart în două categorii distincte, anume: poziționate orizontal sau vertical.

6. Care sunt avantajele și dezavantajele încălzirii geotermale?

Încălzirea geotermală este una dintre cele mai noi soluții, iar perspectivele acesteia pe termen lung sunt extrem de favorabile (ca ale oricărui alt sistem care nu folosește combustibil fosil pentru alimentare). Totuși, acest lucru nu înseamnă că acest tip de încălzire este perfect și lipsit de dezavantaje. Iată, deci, care sunt avantajele și dezavantajele unui sistem de încălzire geotermală.

6.1. Avantaje

- **Costuri mici pe termen lung**

Deși investiția inițială ar putea fi mai mare în comparație cu alte tipuri de încălzire, soluția geotermală elimină costurile recurente. Pe scurt, odată montat sistemul geotermal de încălzire, nu veți mai avea de achitat facturi lunare pentru alimentarea acestuia. Singurele costuri pe care le implică funcționarea încălzirii geotermale sunt cele pentru alimentarea pompei de recirculare a agentului termic. Însă chiar și acestea pot fi eliminate prin cuplarea pompei respective la o sursă de energie solară sau eoliană.

- **Soluție sigură pentru locatari**

Datorită faptului că nu există combustie, acest sistem creează un mediu sigur pentru beneficiarii investiției. Astfel, nu va trebui să vă faceți griji cu privire la scurgeri de combustibil sau eventuale intoxicații cu monoxidul de carbon eliberat prin ardere.

- **Funcționalitate 365 de zile**

Așa cum menționam anterior, sistemele geotermale pot fi folosite atât pentru încălzirea cât și pentru răcirea casei, eliminând, de asemenea, necesitatea montării sistemelor de aer condiționat. Astfel, spre deosebire de o centrală tradițională care este, în general, funcțională doar o parte din an (aproximativ 5 luni), încălzirea geotermală reprezintă o investiție cu multiple funcționalități.

6.2. Dezavantaje

- **Investiție inițială mare**

Sistemele geotermale sunt complexe. Proiectarea acestora necesită anumite cunoștințe specifice, iar montajul presupune mai mult decât îngroparea unor conducte. De aceea, costurile inițiale vor fi destul de mari. În plus, la acestea se adaugă faptul că (cel puțin pentru sistemele de captare orizontale) veți avea nevoie de o suprafață relativ mare de teren.

- **Dependența de electricitate**

După cum spuneam, aceste sisteme pot funcționa doar cuplate la o sursă de electricitate. Pe de o parte, acest lucru înseamnă că eventualele întreruperi de curent vor întrerupe, de asemenea, încălzirea casei. Această dependență, în lipsa unei surse de energie electrică alternativă, va genera costuri lunare suplimentare.

7. Care este principiul de funcționare al acestor sisteme?

Deși la prima vedere pare simplu, principiul de funcționare al sistemelor de încălzire geotermală prezentat în figura 2 este unul destul de complex. De aceea, proiectarea unui astfel de sistem se face diferit de la o casă la alta și rareori identificăm două soluții identice. Totuși, funcționarea unui astfel de sistem este posibilă, în mare parte, datorită capacității solului de a absorbi și de a înmagazina energia solară, care mai apoi este transferată în casă printr-o rețea de conducte. Procesul, pe scurt, poate fi rezumat la următoarele 4 etape:

1. Soarele încălzește Pământul iar acesta din urmă înmagazinează în mod natural energia.
2. Energia respectivă se extrage mai apoi prin amplasarea unor conducte de apă (agent termic).
3. Agentul termic este condus către o pompă de căldură.
4. Pompa transferă căldură către sistemul de distribuție din interior.

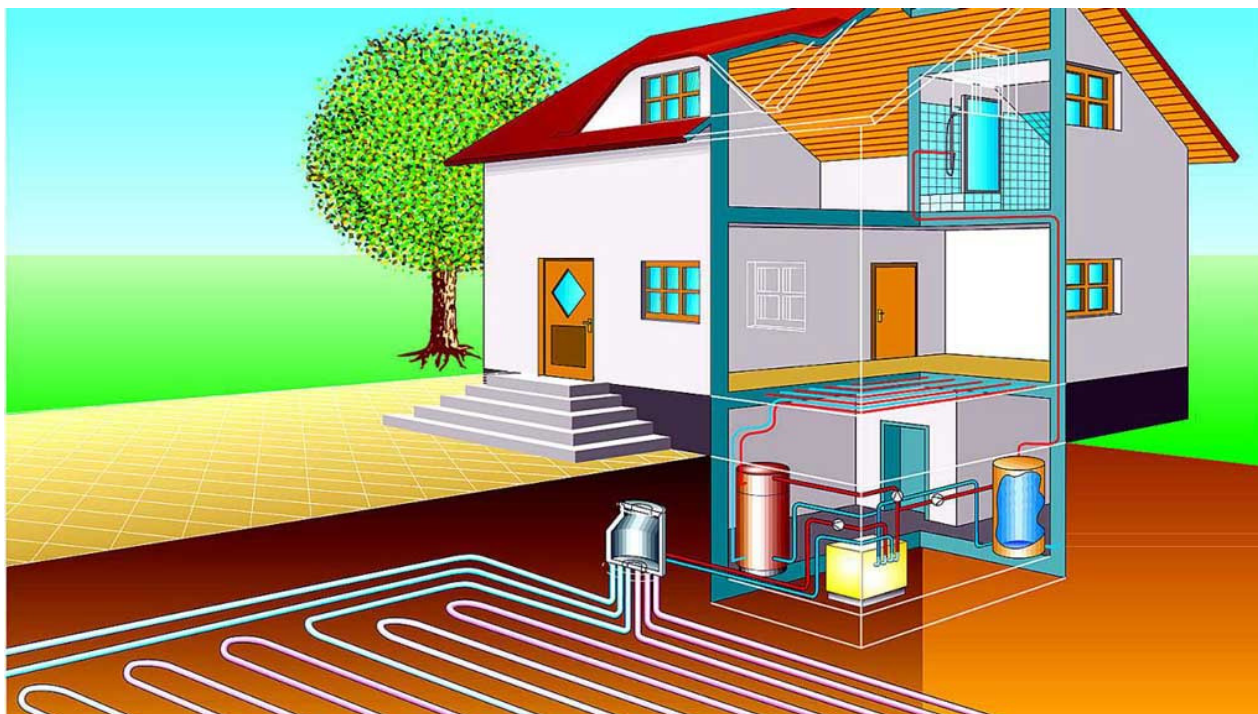


Fig. 2. Principiul de funcționare al pompelor geotermale pentru încălzirea locuințelor

8. Energia geotermală în România

România a fost clasată drept a treia țară din Europa, după Grecia și Italia, pentru potențialul geotermal foarte ridicat.

Energia geotermală este valorificată în România prin căldura naturală a pământului. Face parte din clasa energiilor regenerabile și se obține prin captarea apei fierbinți, a aburilor din zonele cu activitate vulcanică și tectonică sau a căldurii subpământene.

La Sâncriau de Mureș a fost inaugurat primul bloc de locuințe, cu 20 de apartamente, construit după o tehnologie nouă pe structură metalică, iar pentru încălzire sunt folosite instalații de pompe geotermale, care utilizează căldura solului și nu poluează.

9. De ce sa optăm pentru o astfel de soluție de încălzire?

Dacă în prezent pompele de încălzire geotermală sunt o soluție opțională, în viitor, atunci când rezervele de combustibil fosil se vor diminua sau chiar vor dispărea, acestea vor reprezenta o necesitate. Iată, deci, câteva dintre motivele pentru care ar trebui să investiți încă de pe acum într-o astfel de soluție.

- **Rezistă foarte bine în timp:** Pompele de căldură pentru extragerea energiei geotermale au, în general, o garanție de minim 25 de ani, iar conductele pot rezista chiar și până la 50 de ani. Se consideră așadar că investiția va fi una pe termen lung, de care vor beneficia mai multe generații.
- **Funcționează independent:** Spre deosebire de energia solară sau cea eoliană (care depind de soare sau de vânt), sistemele geotermale funcționează independent de acești factori și, în plus, se pot automatiza pentru a funcționa 24/7, fără intervenție.
- **Sursă de energie verde:** Nu în ultimul rând, pământul este o sursă de energie inepuizabilă, care nu prezintă riscuri pentru dumneavoastră, dar nici pentru mediul înconjurător. De altfel, încălzirea geotermală se recomandă pentru amenajarea caselor pasive (independente / sustenabile).

Bibliografie:

1. <https://restartenergy.ro/energie-geotermala/energia-geotermala/>
2. <https://www.reformex.ro/incalzire-geotermala/>
3. https://ro.wikipedia.org/wiki/Energie_geotermic%C4%83
4. https://ro.wikipedia.org/wiki/Energie_geotermic%C4%83?fbclid=IwAR018Bdch1xUi1SqIZbo5ndoxiaqvT3sC5B4VS6TCH4xqZg6ONc-ifuKG_E
5. https://labo-energetic.eu/ro/a_telecharger/Copac/egeotermala.html?fbclid=IwAR3nCtl6QgttBM1kyMwHWhHJOxp6egS_XtUTGvdj439ILAV8PDtQ2Hhvx8
6. https://restartenergy.ro/anre/energie-geotermala-in-casa-ta/?fbclid=IwAR1vYgRqsT8yTgO681HyqJkXMGfkF7ZaaDFY8H34V-o_bJH9tF5pfdsvKjk

DOMENIUL C. INGINERIE CIVILĂ, TOPOGRAFIE, CADASTRU, GIS

UTILIZAREA SISTEMELOR GIS ÎN MANAGEMENTUL OBIECTIVELOR DE PATRIMONIU DIN MUNICIPIUL TIMIȘOARA

Autori: Lavinia POPESCU¹, Andreea STULEANEC²
popesculavinia97@gmail.com

Coordonator: Conf. dr. **Mihai Herbei VALENTIN**³

^{1,2} *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Timișoara, Facultatea de Agricultură, programul de studii: MANAGEMENTUL ÎNREGISTRĂRII SISTEMATICE A IMOBILELOR ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII DURABILE, anul I*

³ *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Timișoara, Facultatea de Agricultură, Departamentul: DEZVOLTARE DURABILĂ ȘI INGINERIA MEDIULUI*

Rezumat:

Municipiul Timișoara este orașul care înregistrează în ultimii ani un trend ascendent de dezvoltare, din punct de vedere economic și demografic. Municipiul Timișoara are o istorie îndelungată care începe cu antice așezări umane pe actuală vatră a orașului și mai apoi cu apariția primei cetăți fortificate, în jurul sec. XII. Astfel, Timișoara deține un patrimoniu cultural vast care, din păcate, în momentul de față nu este pe deplin valorificat, cei interesați (locuitori ai orașului sau turiști) neavând la dispoziție mecanisme facile de a obține informații privind patrimoniul local și accesul la aceste obiective.

O inițiativă importantă de punere în valoare a patrimoniului cultural local a fost obținerea statutului de Capitală Culturală Europeană 2021, una din constatările acestui demers fiind necesitatea unei mai bune corelări între sectorul IT&C, aflat în plină ascensiune în ultimii ani de dezvoltare economică a orașului și sectorul cultural prin utilizarea unor soluții moderne IT&C, facile pentru promovarea culturii și a patrimoniului cultural local la nivelul locuitorilor și turiștilor interesați.

În acest context, prin această lucrare ne propunem utilizarea sistemelor GIS în managementul obiectivelor de patrimoniu din municipiul Timișoara. Astfel ne propunem realizarea unor hărți digitale într-un mediu GIS, prin care orice utilizator interesat să poată accesa aceste hărți cât și informații privind localizarea acestora.

Cuvinte cheie:

Hărți, Baza de date, ArcGIS – ArcMAP, GIS, Monumente istorice

1. Introducere

Timișoara deține un patrimoniu cultural vast care, din păcat, în momentul de față nu este pe deplin valorificat, astfel locuitorii orașului sau turiștii neavând la dispoziție mecanisme accesibile de a obține informații privind patrimoniul local și accesul la aceste obiective. (<https://www.academia.edu/35368117/GIS.pdf>)

Prin studiul acestei lucrări sublinează importanța și utilitatea practică a acestor hărți și anume:

- o mai bună organizare și un timp relativ scurt pentru drumeția unui turist în scopul cunoașterii monumentelor istorice din apropiere cât și redarea unui traseu mai scurt și o cale de acces mai liberă către acestea;
- creșterea gradului de cunoaștere a cetățenilor despre obiectivele turistice din oraș;
- este o hartă ușor accesibilă și poate fi vizualizată chiar și în mod offline.

În lista monumentelor din municipiul Timișoara (Bofu C., Chirilă C., 2007), conform Ordinului 2314/2004, modificat de Ordinul 2385/2008, ne sunt prezentate cele mai importante monumente istorice clasate în două grupe: grupa A și grupa B, în prima grupă ne sunt expuse cele 118 de monumente istorice, iar în cea de-a doua grupă sunt descrise monumentele clasate între anul 2010-2012.

Harta este o reprezentare în plan, grafică de tip convențională, micșorată și generalizată a suprafeței Pământului (Beau R., 2014). Micșorarea se face pe baza unei scări de proporție iar pentru întocmirea hărții se folosește o proiecție cartografică. O hartă folosește anumite prescurtări sau simboluri explicate într-o legendă (Constantin N., Tiberius T., 2016).

Hărțile sunt utilizate în domenii multiple și ramuri ale științelor. Practic gama de hărți este foarte largă, ceea ce arată și gradul de extindere pe care îl are cartografia generală. În aceste condiții hărțile pot fi foarte diferite, fiind necesară o ordonare a lor, în scopul cunoașterii și încadrării lor, în domeniile de care aparțin (<https://ro.wikipedia.org/wiki/Hart%C4%83>).

Realizarea unor astfel de hărți GIS a monumentelor istorice din Municipiul Timișoara au o mare importanță atât pentru creșterea gradului de cunoaștere a cetățenilor, pentru turiștii care sunt interesați să viziteze în detaliu monumentele istorice cât și pentru o navigație cât mai ușoară. Așadar, dacă accesăm o hartă GIS putem observa mai multe detalii cum ar fi: codul LMI, denumirea monumentelor în parte, tipul, adresa, datarea, descriere, website și reproducerea

coordonatelor unghiulare, însă trebuie să cunoaștem totuși coordonatele pentru a putea afla în ce zonă ne găsim (Dimitriu G., 2007).

2. Conținutul lucrării

2.1. Materiale și metode

Pentru realizarea acestor hărți am folosit o bază de date în excel (figura 1) și programul ArcGIS for office - ArcMAP.

O bază stochează și face legătura dintre detaliile din teren și atributele lor, deasemenea este o colecție de înregistrări, alcătuite din mai multe câmpuri, în Excel, orice tabel de date poate fi interpretat ca o bază de date, iar ArcGIS este un sistem de informații geografice pentru lucrul cu hărți și informații geografice.

Se folosește pentru crearea și utilizarea hărților, compilarea datelor geografice, analizarea informațiilor mapate, partajarea și descoperirea informațiilor geografice, utilizarea hărților și informațiilor geografice într-o serie de aplicații și gestionarea informațiilor geografice dintr-o bază de date (Herbei M.V., 2009).

ID	Cod	Denumire	Tip	Localizare	Website	Lat	Long
1	TM-01-000001	Săla arheologică din Piața Traianului	Sit arheologic	Cișinău (Cămin Biseră)	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
2	TM-01-000002	Clădirea vechiului Liceu	Sit arheologic	Cișinău (Cămin Biseră)	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
3	TM-01-000003	Clădirea vechiului Liceu	Sit arheologic	Cișinău (Cămin Biseră)	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
4	TM-01-000004	Identificarea actuală Traianului	Cetate	Str. Cămin Alexandru I. Poniș Biseră	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
5	TM-01-000005	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
6	TM-01-000006	Monumentul revoluției din 1989	Monument	Str. Cișinău 13	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
7	TM-01-000007	Monumentul pentru revoluționarii din 1848-1849	Monument	Str. Cișinău 13	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
8	TM-01-000008	Monumentul pentru revoluționarii din 1848-1849	Monument	Str. Cișinău 13	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
9	TM-01-000009	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
10	TM-01-000010	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
11	TM-01-000011	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
12	TM-01-000012	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
13	TM-01-000013	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
14	TM-01-000014	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
15	TM-01-000015	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
16	TM-01-000016	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
17	TM-01-000017	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
18	TM-01-000018	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
19	TM-01-000019	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
20	TM-01-000020	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
21	TM-01-000021	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
22	TM-01-000022	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
23	TM-01-000023	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
24	TM-01-000024	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
25	TM-01-000025	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
26	TM-01-000026	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
27	TM-01-000027	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
28	TM-01-000028	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
29	TM-01-000029	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333
30	TM-01-000030	Monumentul lui Ștefan cel Mare	Monument	Str. Cișinău 14	http://www.wikipedia.org/wiki/Cișinau	45.7566	21.2333

Fig. 1. Baza de date

Baza de date spațială este o bază de date textuală care are posibilitatea de a stoca și a interoga date care reprezintă obiecte definite într-un spațiu geometric. Majoritatea bazelor de date permit reprezentarea obiectelor prin puncte, linii, poligoane sau structuri mai complexe: obiecte 3D, topologie, rețele lineare (Herbei M.V., 2013). Proiectarea și reprezentarea bazelor de date spațiale se realizează prin mai multe etape (<https://en.wikipedia.org/wiki/ArcGIS>):

1. Identificarea surselor de date pe care le va utiliza și gestiona GIS-ul creat.
2. Identificarea datelor cheie bazate pe cerințele GIS-ului dorit - Se va stabili modul în care fiecare set de date va fi utilizat pentru editare, pentru modelare și analiză, reprezentare și vizualizare.
3. Se va stabili scara de reprezentare a fiecărui strat tematic. Datele sunt compilate pentru a fi utilizate la o gamă largă de scări.
4. Descompunerea fiecărei reprezentări într-una sau mai multe seturi de date geografice. Caracteristicile discrete sunt modelate ca și clase de puncte, linii, și poligoane.
5. Definirea structurii tabelare a bazei de date și comportamentul atributelor descriptive. Se vor identifica câmpurile ce conțin atribute și tipuri de coloane. Tabelele includ, deasemenea, atribute, relații și subdomenii.
6. Se va defini referința spațială și o serie de reguli de integritate pentru seturile de date utilizate. Acest lucru se va realiza cu ajutorul topologiilor, rețele, modele 3D.
7. Proiectarea propriu-zisă a bazei de date spațiale.
8. Vizualizarea (2D sau 3D) a hărților digitale create în funcție de necesitățile utilizatorului.
9. Atribuirea lucrărilor de întreținere și adăugare permanentă a datelor.
10. Testarea și corectarea bazei de date create pentru a crește acuratețea datelor viitoare ce vor fi adăugate.
11. Vizualizarea datelor cu ajutorul hărților tematice, diagramelor, rapoartelor.

Structura bazei de date din proiect am realizat-o cu ajutorul Anexei 5 - Ordinului 2314/2004, modificat de ordinul 2385/2008 din municipiul Timișoara, unde ne sunt prezentate cele 118 monumente istorice din Timișoara de unde am putut colecta informații cu privire la fiecare monument istoric în funcție de numărul curent a monumentelor care ne indică ordinea lor; codurile LMI care a fost asociate fiecărui monument istoric; denumirea; ce tip de monument este de exemplu: sit arheologic, monument, cetate, etc; localizare, website unde ne-am documentat de descrierea monumentelor, coordonate: latitudine și longitudine; date istorice despre fiecare monument (descrierea) (<https://www.theotop.ro/BAZE-DE-DATE-SPATIALE-D5/>).

Mai jos vă vom prezenta capul de tabel conform „anexei 5” prezentat în grupa A (figura 2): fiecare câmp în parte are o valoare deosebită deoarece pentru o navigație cât mai eficientă avem nevoie de toate cele cinci coloane prezentate în tabel deoarece avem informații clare cu privire la fiecare monument atât pentru creșterea gradului de cunoaștere a cetățenilor cât și pentru o mai bună organizare cu privire la turiștii care vor să localizeze cu precizie o anumită locație cu privire la un anumit monument istoric.

Nr. crt.	Cod LMI	Denumire	Adresa	Datare
	2004			

Fig. 2. Cap de tabel conform „anexei 5” prezentat în grupa A

Cu ajutorul Bazei de date create, am introdus în programul ArcMap (figura 3) fiecare monument în parte pentru a avea fiecare punct în parte pe o bază de date spațială, pentru a putea vizualiza și crea hărți accesibile pentru fiecare.

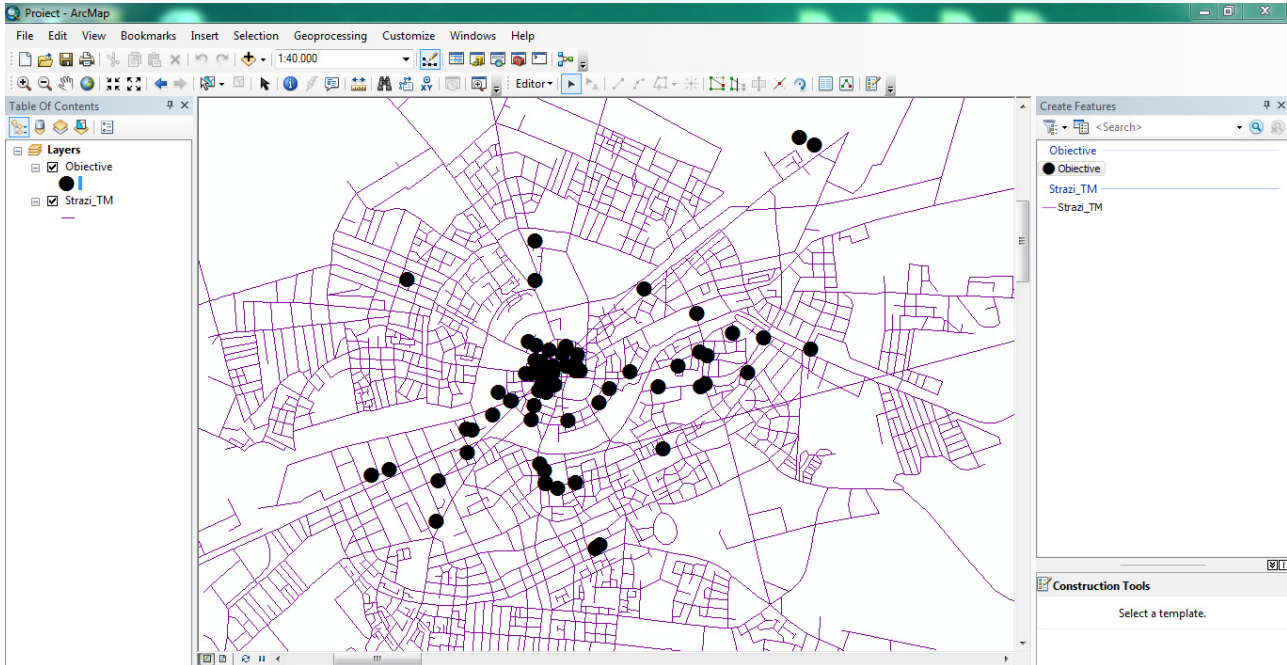


Fig. 3. Introducerea datelor în programul ArcMap

2.2. Rezultate și discuții

CREAREA HĂRȚILOR GIS UTILIZÂND PROGRAMELE MICROSOFT EXEL ȘI ARCGIS FOR OFFICE

În prima parte am creat o bază de date în excel cu toate detaliile privitoare la fiecare monument pentru a putea obține o hartă GIS cât mai folositoare pentru fiecare persoană care o va folosi, după cum puteți observa în figura 4.

Nr. crt.	Cod	Denumire	Tip	Localizare	Webiste	Lat	Long	Coordonate
1	17M-m-B-00058	Statul arheologic de la Timisoara	Stat arheologic	Cișrenii (Gara Roman)	https://ro.wikipedia.org/wiki/Cișrenii	45.7964	21.1574	
2	17M-m-B-00049.01	Asesare medievală timpurie	Stat arheologic	Cișrenii (Gara Roman)	https://ro.wikipedia.org/wiki/Cișrenii	45.7964	21.1594	
4	17M-m-B-00049.02	Asesare deosebită	Stat arheologic	Cișrenii (Gara Roman)	https://ro.wikipedia.org/wiki/Cișrenii	45.7964	21.1594	
5	47M-m-A-00050	Parafoculie cetăți Timisoara	Cetate	Str. Cuza Alexandru Ioan 1, Parcul Botanic	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ParafoculieTimisoara.jpg	45.7585	21.2254	Cetatea Ti
5	57M-m-B-00027	Monumentul lui Iacobus Mithua	Monument	Str. Constantin 13	http://www.wikivoyage.com/en/Travel:_Mithua	45.7474	21.2439	Str. Iacob
6	17M-m-B-00328	Monumentul medicului Paul Vesco	Monument	Str. Constantin 13 Central Elisabetin	http://www.wikivoyage.com/en/Travel:_Mithua	45.7383	21.2446	Str. Iacob
7	17M-m-B-00329	Monumentul picturii lașe Zeno	Monument	Str. Constantin 13 Central Elisabetin	http://www.wikivoyage.com/en/Travel:_Mithua	45.7383	21.2446	Str. Iacob
8	17M-m-B-00330	Monumentul artistului savant, dedicat evenimentelor la 1848-1849 (Ghiblana Făbăroș)	Monument	Str. Lăcrășoasa Verde, intrarea de Central	http://www.wikivoyage.com/en/Travel:_Mithua	45.7395	21.2454	Str. Iacob
9	17M-m-B-00330	Monumentul lui Nicolina Băbeș	Monument	Parcul Central	https://ro.wikipedia.org/wiki/Nicolina_Băbeș	45.7508	21.2215	Str. Iacob
10	17M-m-B-00331	Statul lui Barbu Ștefănescu Delavrancea	Monument	Parcul Central	https://ro.wikipedia.org/wiki/Barbu_Ștefănescu_Delavrancea	45.7511	21.2192	Str. Iacob
11	17M-m-B-00332	Statul lui Ștefan Ciomăneșcu	Monument	Parcul Central	https://ro.wikipedia.org/wiki/Ștefan_Ciomăneșcu	45.7442	21.2242	Str. Iacob
12	17M-m-B-00304	Monumentul Dr. A. Canabde	Monument	Bd. Babeș Victor 2 în fața școlii	https://ro.wikipedia.org/wiki/Dr._Alexandru_Canabde	45.7446	21.2427	Str. Iacob
14	17M-m-B-00305	Statul lui Victor Babeș	Monument	Bd. Babeș Victor 18	https://ro.wikipedia.org/wiki/Victor_Babeș	45.7446	21.2411	Str. Iacob
15	17M-m-B-00303	Statul lui Emma Engländer	Monument	Plaza Clujului (Parcul Botanic)	https://ro.wikipedia.org/wiki/Emma_Engländer	45.7389	21.2448	Str. Iacob
16	17M-m-B-00306	Statul "St. Ioan Neposul"	Statuie	Str. Clujului (Parcul Botanic)	https://ro.wikipedia.org/wiki/St._Ioan_Neposul	45.7448	21.2442	Str. Iacob
17	17M-m-B-00307	Obelisc în memoria celor caștali 1848	Monument	Str. Clujului 2	https://ro.wikipedia.org/wiki/Obeliscul	0	0.0000	Str. Iacob
18	17M-m-B-00308	Monumentul lui General Ungureanu	Monument	Plaza Ionuț Hossain E.	https://ro.wikipedia.org/wiki/General_Ungureanu	45.7511	21.2200	Str. Iacob
19	17M-m-B-00309	Statuia "St. Maria" și "St. Ioan Neposul"	Statuie	Plaza Libertății E.	https://ro.wikipedia.org/wiki/Statuia_Sf._Maria_și_Sf._Ioan_Neposul	45.7551	21.2270	Str. Iacob
20	17M-m-B-00310	Monumentul lui General Ungureanu	Monument	Bd. Mihai Viteazul 3 Curtea Institutului	https://ro.wikipedia.org/wiki/General_Ungureanu	45.7495	21.2200	Str. Iacob
21	207M-m-B-00311	Monumentul lui Anton Saffar	Monument	Plaza Republicii E.	https://ro.wikipedia.org/wiki/Anton_Saffar	45.7520	21.2217	Str. Iacob
22	17M-m-B-00312	Monumentul lui Eliana Măruș	Monument	Bd. Republicii E.	https://ro.wikipedia.org/wiki/Eliana_Măruș	45.7520	21.2200	Str. Iacob
23	17M-m-B-00313	Monumentul "St. Ioan Neposul"	Monument	Plaza Unirii E.	https://ro.wikipedia.org/wiki/St._Ioan_Neposul	0	0.0000	Str. Iacob
24	17M-m-B-00314	Monumentul lui Constantin Brâncuși	Monument	Plaza Unirii E.	https://ro.wikipedia.org/wiki/Constantin_Brâncuși	45.7520	21.2211	Str. Iacob
25	17M-m-B-00315	Statuia de lemn "St. Așchangel"	Statuie	În Piața Săntos Băntean "Piața Săntos"	https://ro.wikipedia.org/wiki/Statuia_de_lemn_Sf._Așchangel	45.7397	21.2097	Str. Iacob
25	17M-m-A-00094	Cetatea Iudaică	Industria	Pe Canalul Bega	https://ro.wikipedia.org/wiki/Cetatea_Iudaică	45.7590	21.2462	Str. Iacob

Fig. 4. Baza de date

În figura 5 ne este prezentat cum putem realiza o hartă în excel cu ajutorul programului ARCGIS MAPS, și cum trebuie să formatăm data.

În figura 6 ne este prezentat cum putem să selectăm doar ceea ce avem nevoie, pentru a scoate în evidență detaliile care ne interesează, după cum putem observa mai jos în figura 7 alegerea după tipul fiecărui monument.

În figura 8 observăm mai în detaliu reprezentarea monumentelor prin diverse puncte colorate pentru a putea deosebi un monument de celălalt.

În figura 9 am prezentat cum putem realiza un exemplu de analiză spațială, prin ce etape trebuie să parcurgem ca să putem obține rezultatul final.

Prin accesarea acestor hărți putem observa mai multe detalii, despre o anumită zonă care ne interesează să o vizităm putând selecta raza în jurul anumitor puncte principale, aflând într-un mod cât mai rapid care sunt monumentele istorice din acea zonă.

În exemplu de mai jos (figura 10) ne sunt prezentate cele 15 locații (monumentele istorice) care se află în raza de 500 de metri față de Catedrală.

„Cum putem să selectăm să se afișeze doar rubrica cu cele 15 locații aflate în raza selectată de noi pentru a ne putea fi cât mai ușor?” Da, cu ajutorul programului ArcMap.

De aceea am realizat o hartă cât mai folositoare și diversificată.

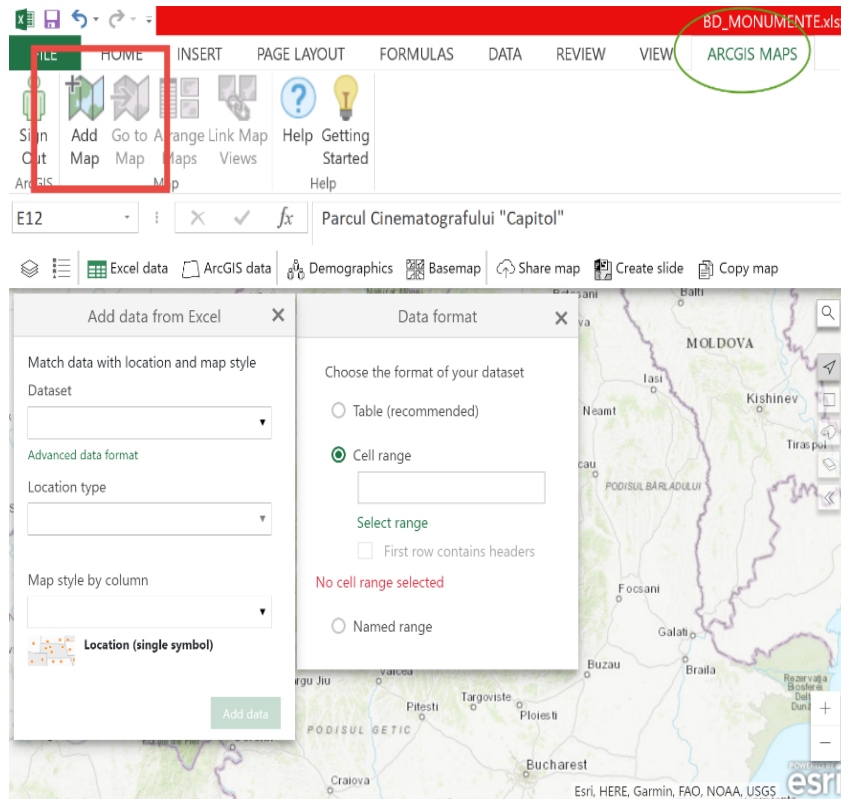


Fig. 5. Realizarea unei hărți în excel cu ajutorul programului ARCGIS MAPS

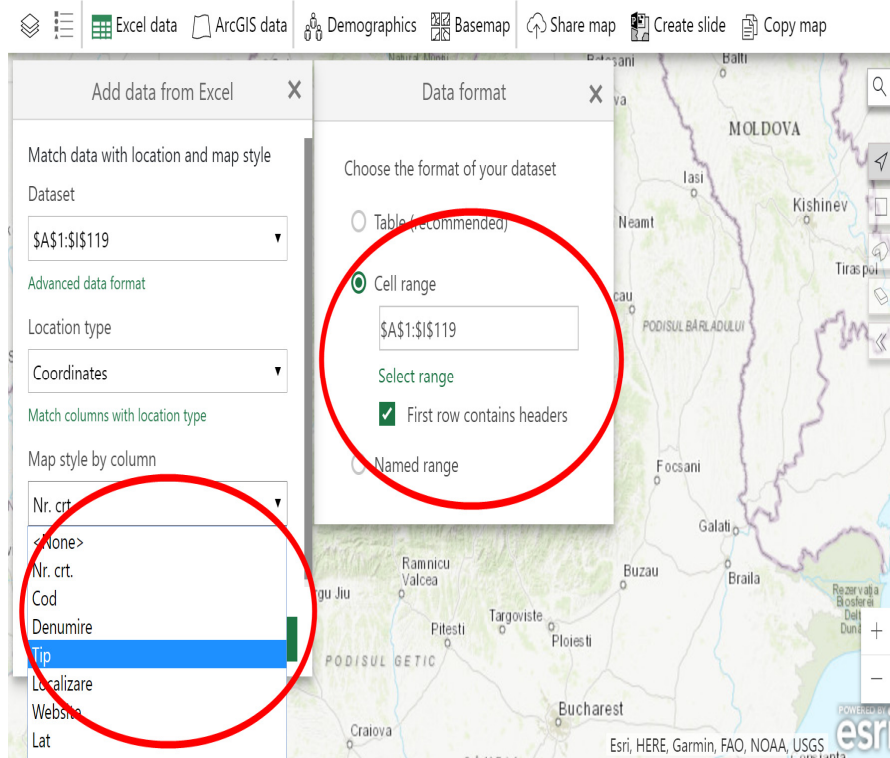


Fig. 6. Selectarea diversificată pentru a scoate în evidență un anumit detaliu

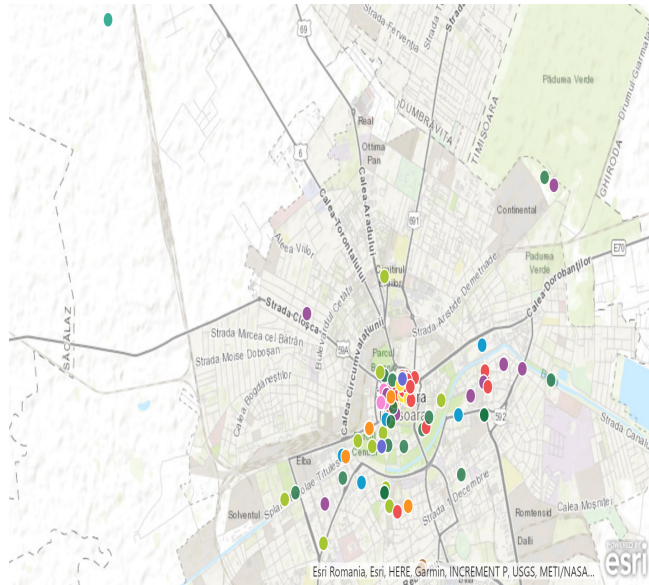


Fig. 7. În funcție de tip, diferite culori la fiecare monument

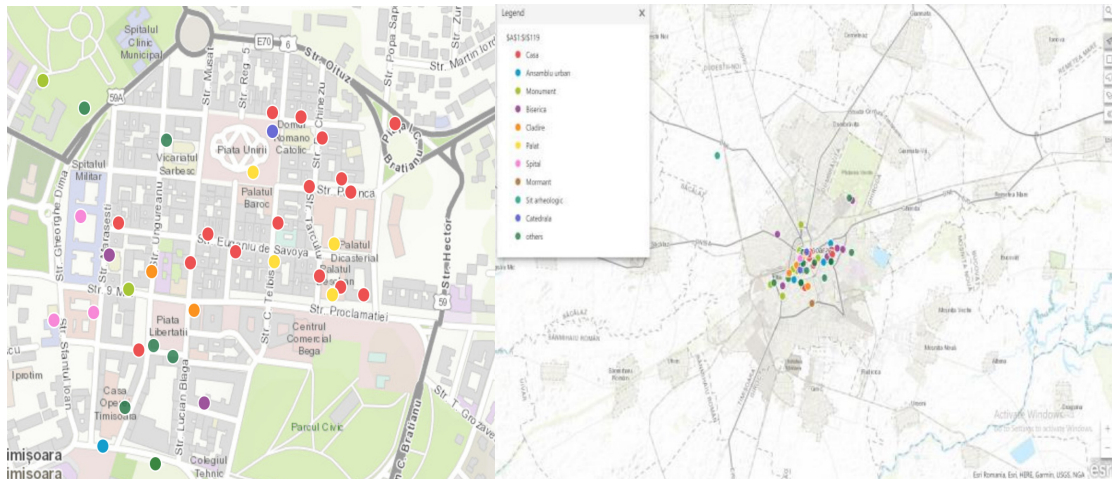


Fig. 8. Reprezentarea diversificată a monumentele în puncte.

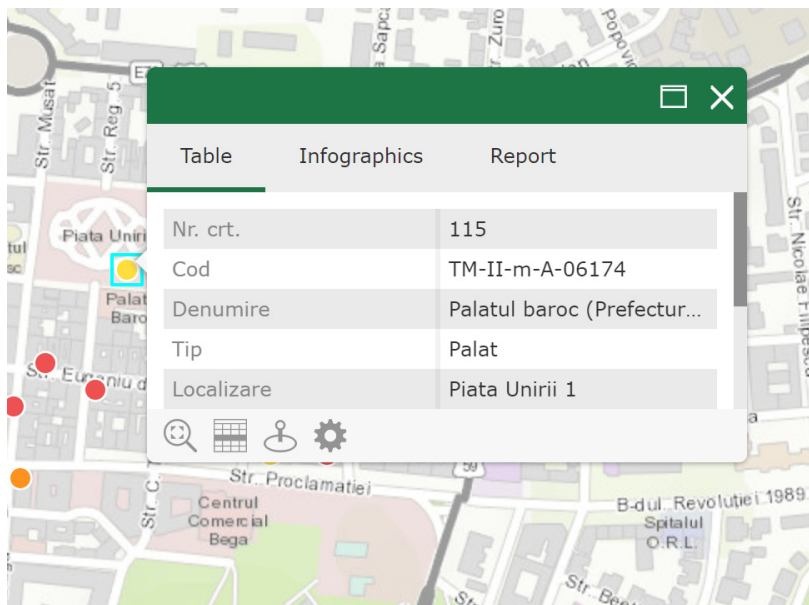


Fig. 9. Denumire punct

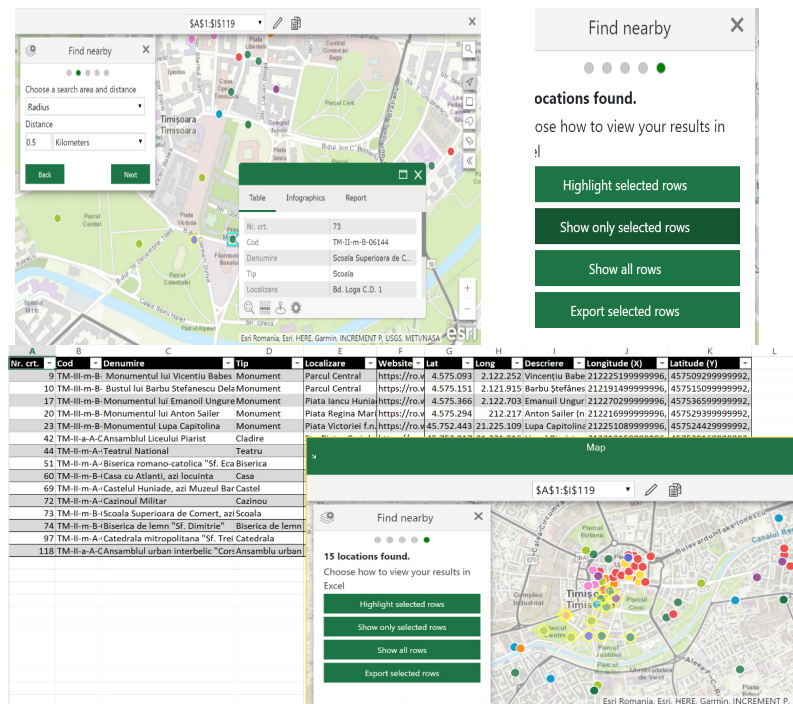


Fig. 10. Cele 15 locații, în jurul Catedralei

3. Concluzii

Realizarea unor astfel de hărți GIS reprezintă atât o mare importanță și utilitate practică pentru o mai bună organizare și un timp relativ scurt pentru drumetia unui turist în scopul cunoașterii monumentelor istorice din apropiere, redarea unui traseu mai scurt și o cale de acces mai liberă cât și creșterea gradului de cunoaștere a cetățenilor despre obiectivele turistice din oraș.

Prin realizarea hărților GIS este o inițiativă importantă de punere în valoare a celor 118 de monumente istorice din municipiul Timișoara precum și o cale mai eficientă pentru toți cei care sunt interesați.

Bibliografie:

1. Beau R., (2014), *Mapping the World. The story of Cartography*, Editura Andre Deutsch.
2. Bofu C., Chirilă C., (2007), *Sisteme informaționale geografice. Cartografierea și editarea hărților*, Editura Tehnopress Iași.
3. Constantin N., Tiberius T., (2016), *Proiectarea și implementarea Sistemelor Informatice Geografice*, Editura Universitară.
4. Dimitriu G., (2007), *Sisteme Informatice Geografice (GIS)*, Editura Albastra.
5. Herbei M.V., (2009), *Realizarea unui Sistem Informatic Geografic în zonele afectate de exploatarea miniere utilizând tehnici și tehnologii moderne*, Teză de doctorat, Petroșani.
6. Herbei M.V., (2013), *Sisteme Informaice Geografice*, Editura Universitas, Petroșani.
7. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Hart%C4%83>.
8. <https://en.wikipedia.org/wiki/ArcGIS>.
9. <https://www.theotop.ro/BAZE-DE-DATE-SPATIALE-D5/>.
10. <https://www.academia.edu/35368117/GIS.pdf>.

METODE GIS DE CARTOGRAFIERE A ARIILOR NATURALE PROTEJATE DIN JUDEȚUL TIMIȘ

Autori: Milena VOINOV¹
m.voinov@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Mihai Valentin HERBEI²

¹ *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Timișoara, Facultatea de Agricultură, Specializarea Măsurători Terestre și Cadastru, anul III*

² *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului din Timișoara, Facultatea de Agricultură, Departamentul : Dezvoltare Durabilă și Ingineria Mediului*

Rezumat:

Ariile protejate sunt suprafețe terestre sau acvatice special concepute pentru a proteja și menține biodiversitatea, resursele naturale și resursele culturale aferente. În județul Timiș există 14 arii protejate, după cum urmează: Arboretumul Bazoș (tip forestier); Insula Igrăș (tip mixt); Insula Mare Cenad (tip mixt); Lacul Surduc (tip mixt); Lunca Pogănișului (tip botanic); Locul fosilifer Rădmănești (tip paleontologic); Movila Sisitak (tip botanic); Mlaștinile Murani (tip ornitologic); Mlaștinile Satchinez (tip ornitologic); Pajiștea cu narcise Bătești (tip botanic); Pădurea Bistra (tip forestier); Pădurea Cenad (tip forestier); Rezervația ornitologică Beba Veche (tip ornitologic) și Sărăturile Dinaș (tip pedologic).

Cuvinte cheie:

Arie protejată, biodiversitate, GIS, județul Timiș, resurse naturale

1. Introducere

1.1. Sistemele Informatice Geografice

Sistemele informatice geografice – GIS - sunt sisteme informatice capabile să dețină și să utilizeze date care descriu locuri de pe suprafața Pământului. Un sistem GIS gestionează două tipuri de informații: una grafică, care indică repartiția spațială a elementelor studiate și alta sub formă de bază de date pentru a stoca atributele asociate acestor elemente (Herbei, 2015). Caracteristica cea mai importantă a unui GIS constă în capacitatea acestuia de a efectua **analize spațiale**, adică de a prelucra datele spațiale (geografice) cu scopul de a obține informații (rapoarte) privind zona studiată (Herbei et. al., 2018). Datele geografice (Herbei and Sala, 2016) care se utilizează în cadrul unui GIS și care sunt achiziționate din teren sau din date în format analogic, aferente unui teritoriu, sunt organizate pe mai multe straturi (layers sau coverages) tematice. Un layer reprezintă o colecție de detalii care au aceeași temă (ex: râuri, drumuri, localități, uat-uri etc.).

1.2. Importanța ariilor protejate

Ariile protejate sunt spații în care eșantioanele naturale se află într-o stare bună de conservare prin grija unor oameni (Herbei et. al., 2015). Astfel, ele sunt moștenirea noastră și responsabilitatea noastră de a le lăsa generațiilor viitoare. Ele au devenit din ce în ce mai importante abia după ce omul și-a făcut simțită prezența. Nevoia de a proteja peisajele iconice și de a proteja speciile rare este un răspuns natural la amenințarea lor cu dispariția. Deoarece natura nu are granițe cu problemele pe care le provocăm, nu ar trebui să considerăm zona protejată ca o zonă de carantină izolată. Trebuie să avem grijă de natură indiferent unde ne aflăm, dar ariile naturale protejate oferă exemple mai bine conservate. Chiar dacă omenirea se confruntă cu alte probleme (lipsa apei potabile, foamete, sărăcie și lipsa educației), pierderea biodiversității este și ea o problemă majoră, deoarece biodiversitatea nu înseamnă doar specii și habitate. Biodiversitatea înseamnă aer curat, apă potabilă, mâncare sănătoasă și sănătate. Există studii care susțin că în ultimii 25 ani, biodiversitatea planetei s-a redus cu o treime din cauza activităților antropice.

În acest studiu am folosit datele prezentate în tabelul 1:

Tabelul 1. Tabel centralizator al datelor GIS

Nr. crt.	Date GIS	Format	Sursa
1.	Județe Romania	Vector – Poligon	ESRI Living Atlas
2.	UAT Romania	Vector - Poligon	ESRI Living Atlas
3.	Localități	Vector - Poligon	ESRI Living Atlas
4.	Arii Protejate	Vector - Poligon	http://www.mmediu.ro/articol/date-gis/434
5.	Model Digital al Terenului	Raster (rezoluție 25m)	https://www.usgs.gov/

2. Managementul ariilor protejate pe baza tehnologiilor GIS

2.1. Descrierea ariilor Protejate din Romania

Conform legislației românești se deosebesc mai multe categorii de arii protejate, în funcție de regimul diferențiat de protecție, conservare și utilizare astfel: de interes național (rezervații științifice, parcuri naționale, parcuri naturale, monumente ale naturii, rezervații naturale); de interes național (situri naturale ale patrimoniului natural universal, geoparcuri, zone umere de importanță internațională, rezervații ale biosferei); de interes comunitar/situri Natura 2000 (situri de importanță comunitară, arii speciale de conservare, arii de protecție specială avifaunistică); de interes județean sau local (sunt stabilite numai pe domeniul public al U.A.T-urilor).

În prezent, România deține 16 parcuri naturale, 13 parcuri naționale, peste 900 de alte categorii de arii protejate și 584 de Situri Natura 2000 (figurile 1 - 2 și tabelul 2). Parcurile naționale sunt: Domogled-Valea Cernei (jud. Caraș-Severin, Mehedinți, Gorj), Rodna (jud. Bistrița-Năsăud, Maramureș, Suceava), Retezat (jud. Hunedoara), Cheile Nerei-Beușnița (jud. Caraș Severin), Semenic-Cheile Carașului (jud. Caraș-Severin), Călimani (jud. Bistrița- Năsăud, Harghita, Mureș, Suceava), Cozia (jud. Vâlcea), Piatra Craiului (jud. Argeș, Brașov), Defileul Jiului (jud. Gorj, Hunedoara), Munții Măcinului (jud. Tulcea), Ceahlău (jud. Neamț), Cheile Bicazului-Hășmaș (jud. Harghita, Neamț), Buila-Vânturarița (jud. Vâlcea). Parcurile naturale sunt: Apuseni (jud. Alba, Bihor, Cluj), Porțile de Fier (jud. Caraș-Severin, Mehedinți), Grădiștea Muncelului-Cioclovina (jud. Hunedoara), Bucegi (jud. Argeș, Brașov, Dâmbovița, Prahova), Balta Mică a Brăilei (jud. Brăila), Vânători Neamț (jud. Neamț), Lunca Mureșului (jud. Arad, Timiș). Lunca Joasă a Prutului Inferior (jud. Galați), Comana (jud. Giurgiu), Geoparcul Dinozaurilor Țara Hațegului (jud. Hunedoara), Munții Maramureșului (jud. Maramureș). Geoparcul Platoul Mehedinți (jud. Mehedinți), Putna-Vrancea (jud. Vrancea), Defileul Mureșului Superior (jud. Mureș), Cefa (jud. Bihor), Văcărești (București).

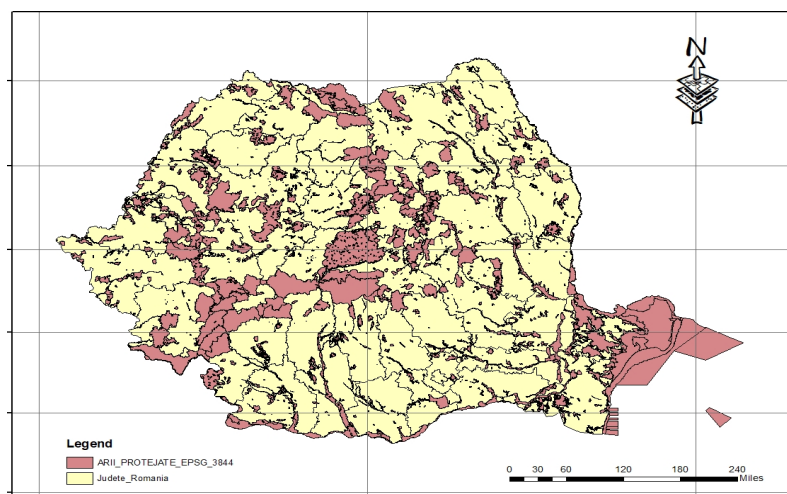


Fig. 1. Ariile protejate din România

Tabelul 2. Suprafața ariilor protejate la nivelul României

TIP ARIE PROTEJATA	Aria (ha)
Arie de protecție speciala avifaunistică	3875297,94
Monument al naturii	76,461
Parc național	317419,22
Parc natural	770026,419
Rezervație Științifică	347,84877
Rezervație a biosferei	661940,3
Rezervație naturală	40921,68921
Sit de importanță comunitară	4650819,106
Sit natural al patrimoniului natural universal	311916
Zona umeda de importanta internațională	1096640,547
Altele	275879,4048
TOTAL	12001284,94

Ariile de protecție specială avifaunistică (SPA) sunt acele arii naturale protejate ale căror scopuri sunt conservarea, menținerea și, acolo unde este cazul, readucerea într-o stare de conservare favorabilă a speciilor de păsări și a habitatelor specifice, desemnate pentru protecția speciilor de păsări migratoare sălbatice. În Romania au fost desemnate un număr de 171 de SPA-uri, ale căror suprafață totală reprezintă cca. 3,87 milioane ha.

Monumentele naturii sunt ariile protejate în care se protejează monumentele naturale terestre, submarine, geologice.

Parcurile naționale sunt arii protejate cu suprafețe naturale sau aproape naturale întinse, desemnate pentru a

protejate procesele ecologice. La nivel național au fost desemnate un număr de 13 parcuri naționale care acoperă o suprafață de cca. 317 mii de ha.

Parcurile naturale sunt arii protejate care au un caracter distinctiv ca rezultat al interacțiunii de-a lungul timpului dintre om și natură, au o valoare ecologică, biologică, iar păstrarea acestei interacțiuni tradiționale este vitală pentru protecția naturii. Parcurile naturale desemnate în România sunt în număr de 14 și cumulează o suprafață de cc. 770 mii de ha. Rezervațiile științifice sunt arii strict protejate pentru protecția biodiversității. Astfel, suprafața totală a rezervațiilor științifice însumează cca. 3,47 milioane ha.

Rezervațiile biosferei sunt ariile naturale protejate ale căror scop sunt protecția și conservarea unor zone de habitat. Ele se întind pe suprafețe mari și cuprind un complex de ecosisteme terestre sau acvatice. În România există 3 rezervații ale biosferei: Parcul Național Retezat, Pietrosu Rodnei și Delta Dunării. Acestea au o suprafață totală de aproximativ 6,61 mii ha.

Rezervațiile naturale sunt arii protejate sau au ca management prioritar protecția unor habitate sau specii. În România, suprafața rezervațiilor naturale este de cca. 4,09 mii ha.

Siturile de importanță comunitară (SCI) sunt ariile care contribuie la menținerea sau restaurarea habitatelor naturale. În momentul de față, în România au fost desemnate un număr de 436 SCI-uri care însumează o suprafață de cca. 4,65 milioane ha. Siturile naturale ale patrimoniului natural universal sunt acele arii protejate ale căror scopuri sunt protecția și conservarea unor zone de habitat natural. În anul 1991, Delta Dunării a fost desemnat primul sit natural de importanță universală în România.

Zonele umede de importanță internațională-situri RAMSAR- sunt acele arii naturale protejate al căror scop este asigurarea protecției și conservării siturilor naturale cu diversitatea biologică specifică zonelor umede. Până în prezent, în România au fost desemnat 19 situri RAMSAR (primul fiind Delta Dunării, în anul 1991), ce ocupă o suprafață de cca. 1,16 milioane ha.

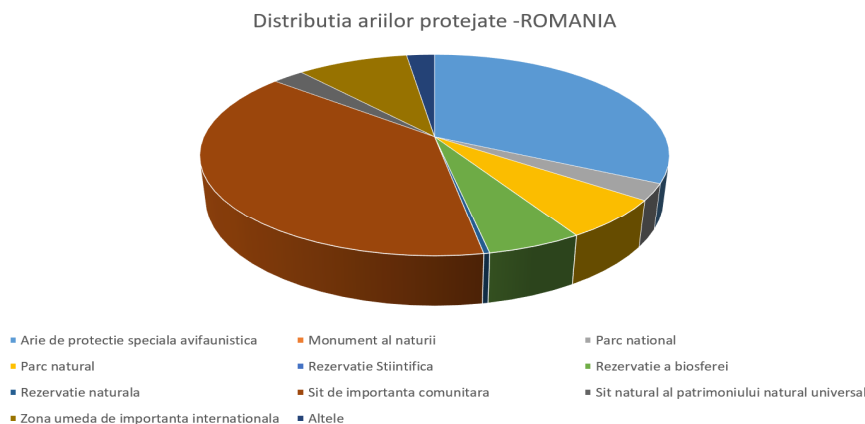


Fig. 2. Distribuția Ariilor Protejate în România

2.2. Ariile protejate din județul Timiș

Timiș este un județ așezat în partea de vest a României (figura 3), în centrul provinciei istorice Banat. Reședința lui este municipiul Timișoara. Geografic, este cel mai vestic județ al țării. Se învecinează cu județele Arad, Caraș-Severin și Hunedoara. Teritorial, este cel mai întins județ al României, cu 8.696,7 km² (3,65% din suprafața întregii țări). Este intersectat de paralela de 46° latitudine N, de meridianul de 21° longitudine E și de 22° longitudine E. Pe teritoriul său se găsește cel mai vestic punct al României, respectiv Beba Veche, la 20°15'44".

Rețeaua hidrografică a județului Timiș este compusă din două bazine hidrografice: Bega-Timiș-Caraș și Mureș. Cele mai importante râuri din acest județ se consideră a fi: Bega, Bega Veche, Timiș, Bârzava, Moravița, Nădrag din bazinul hidrografic Bega-Timiș-Caraș și Aranca din bazinul hidrografic Mureș.

Corespunzător reliefului și factorilor fizico-geografici, ca urmare a situării într-o regiune de interferență a elementelor central-europene cu cele submediteraneene, atlantice, continentale pontice și circumpolare, județul Timiș are o vegetație complexă și variată.

În județul Timiș există o varietate de forme de relief: munți, dealuri, depresiuni de contact, câmpii (figurile 4 și 5).

Munții Poiana Ruscă sunt cea mai veche și înaltă formă de relief de pe teritoriul județului, fiind situați în extremitatea estică, cu înălțimi de aproximativ 1300m (Vf. Padeș 1374m, Vf. Rusca 1355m). La altitudini situate între 600-800m sunt prezente suprafețe plane (platourile Luncani, Poieni), lipsite de pădure. La același nivel, se găsesc câteva măguri cristaline izolate : Druja (Vf. Druja 958m), Masivul Braianu (Vf. Braianu Mare 873m), Masivul Pleșa Jdioarei (623m). În regiunea periferică a munților se află Vf. Măgura Surduc 496m) străbătut transversal de Valea Gladna. Între zona montană cristalină și cea a dealurilor piemontane sunt prezente depresiunile: Zolt, Gladna Română, Gladna Montană, Fârdea-Hăuzești.

Zona câmpiei reprezintă cea mai joasă treaptă a reliefului județului. Ocupă partea centrală și vestică a județului Timiș, pătrunzând în zona dealurilor piemontane (unde formează golfurile de câmpie ale Făgetului și Lugojuului. Treapta mai înaltă (120-170 m) constituită la bază din nisipuri și argile, peste care se suprapun pietrișuri și luturi.

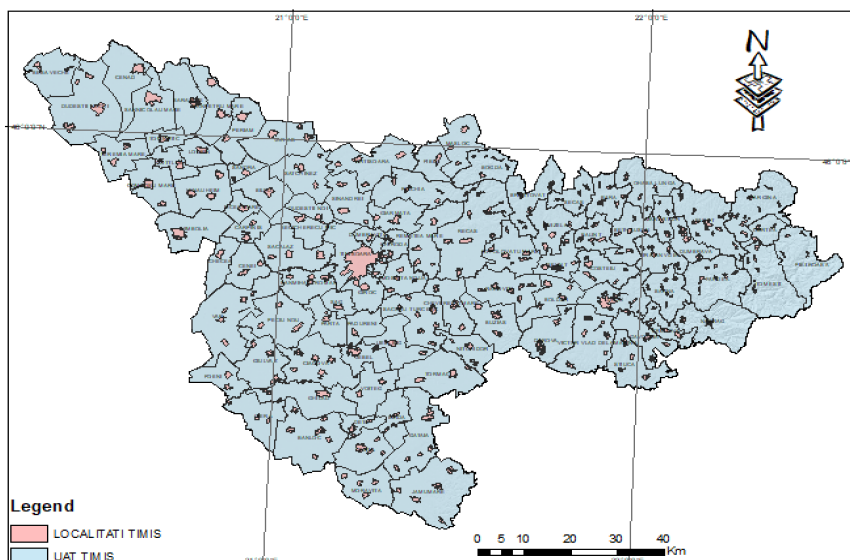


Fig. 3. Județul Timiș

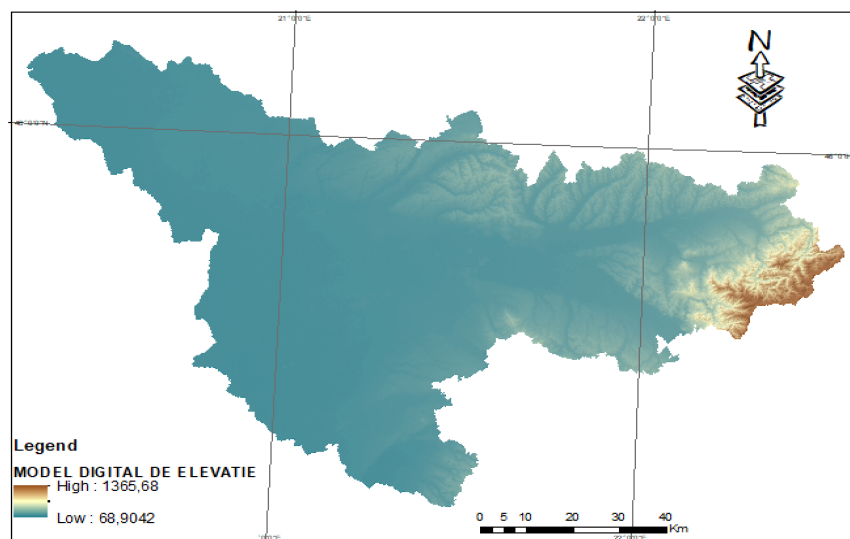


Fig. 4. Harta DEM din județul Timiș

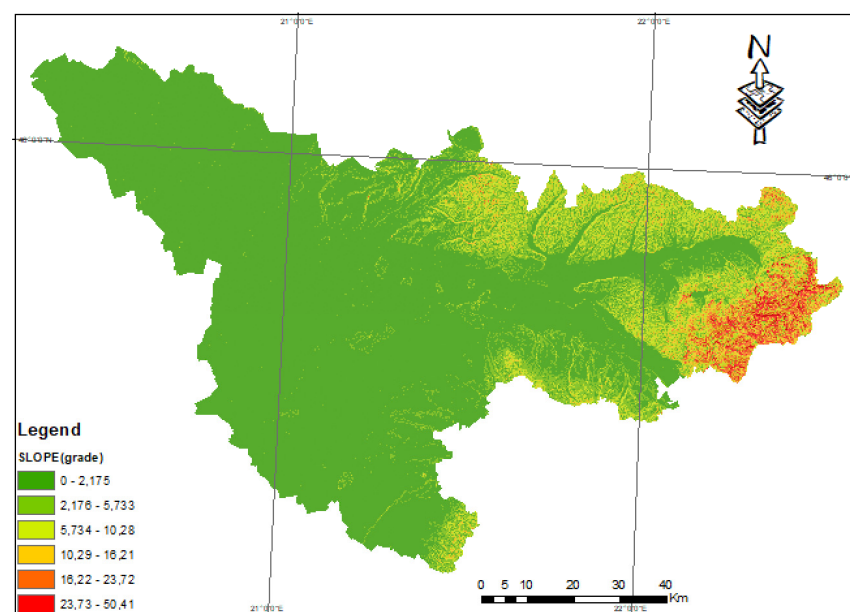


Fig. 5. Harta pantelor din județul Timiș

În județul Timiș există 14 arii protejate (figurile 6 - 7 și tabelul 3), după cum urmează: Parcul Dendrologic Bazoș (tip forestier); Insula Igrîș (tip mixt); Insula Mare Cenad (tip mixt); Lacul Surduc (tip mixt); Lunca Pogănișului (tip botanic); Locul fosilifer Rădmănești (tip paleontologic); Movila Sisitak (tip botanic); Mlaștinile Murani (tip ornitologic); Mlaștinile Satchinez (tip ornitologic); Pajiștea cu narcise Bătești (tip botanic); Pădurea Bistra (tip forestier); Pădurea Cenad (tip forestier); Rezervația ornitologică Beba Veche (tip ornitologic) și Sărăturile Dinaș (tip pedologic).

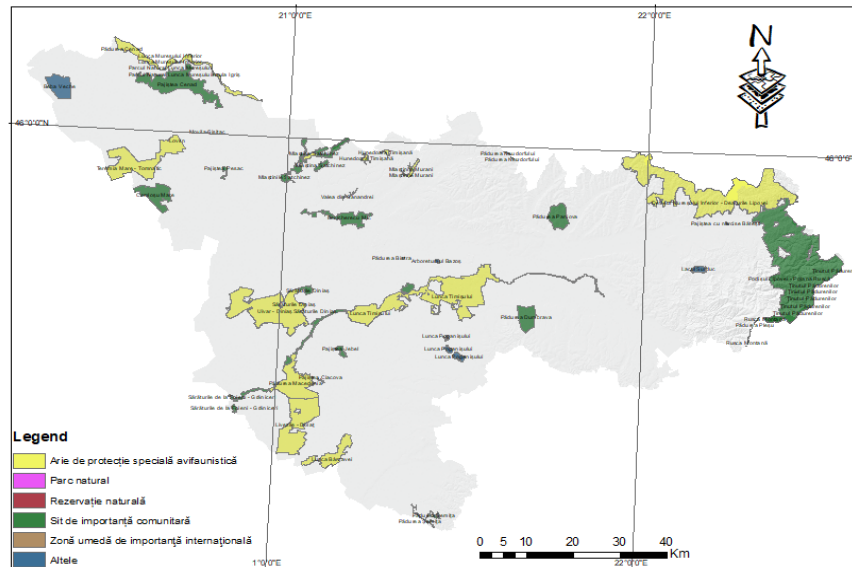


Fig. 6. Harta ariilor protejate de la nivelul județului Timiș

Parcul Dendrologic Bazoș este situat în Bazoșu Nou, comuna Bucovăț, la cca. 20km de Timișoara. A devenit arie protejată în anul 1994. Are o suprafață de cca. 60ha și cuprinde mai multe pepiniere destinate speciilor exotice, precum și Parcul Mare și Parcul American. Cuprinde aproximativ 800 de specii, care provin de pe cinci continente. Face parte din Asociația Internațională a Grădinilor Botanice, fiind și una dintr-unu principalele atracții turistice ale județului Timiș. Este o rezervație de tip forestier, fiind arie protejată de interes național, județean și local.

Insula Igrîș este o arie protejată de interes național, situată la nivelul comunei Sânpetru Mare. Are o suprafață de cca. 3ha și reprezintă o arie naturală cu vegetație ierboasă și arboricolă, specifică zonelor umede. De altfel, asigură condiții de viață pentru mai multe specii de păsări migratoare. Este o rezervație naturală de tip mixt, de interes național, județean și local.

Insula Mare Cenad este o arie protejată de interes național, situată pe teritoriul administrativ al comunei Cenad. Are o suprafață de 3ha, fiind rezervație naturală de tip mixt, de interes național, județean și local. Adăpostește o mare varietate de zonă arboricolă și ierboasă și asigură condiții de viață pentru multe specii de păsări migratoare.

Lacul Surduc este un lac de acumulare situat la cca. 4km de localitatea Surducu Mic, la o distanță de aproximativ 100km de Timișoara, fiind cel mai mare lac din vestul României, având o suprafață de cca. 530ha. Lacul Surduc este o arie protejată de tip mixt, de interes național, județean și local.

Lunca Pogănișului este o arie protejată botanică. De interes național, județean și local, fiind situată în județul Timiș, în comuna Sacoșu Turcesc și Tormac. A fost înființată în anul 1974, iar în anul 2000 a fost declarată arie protejată. Are o suprafață de cca. 75,50ha și reprezintă o zonă acoperită de pâlcuri de arbori.

Locul fosilifer Rădmănești este o rezervație naturală paleontologică, de interes național, județean și local, situată în județul Timiș, în comuna Bara. Are o suprafață de cca. 4ha și reprezintă o zonă unde sunt semnalate importante depozite de faună fosilă de moluște, prin straturile de rocă sedimentară.

Movila Sisitak este o rezervație botanică, de interes național, județean și local, situată în comuna Sânpetru Mare, din județul Timiș. Are o suprafață de 0,50ha și reprezintă o ridicătură de pământ naturală, ce adăpostește mai multe elemente floristice de stepă.

Mlaștinile Murani au o suprafață de 200ha, fiind o rezervație naturală ornitologică, de interes național, județean și local, situate în comuna Pișchia. Reprezintă o zonă cu luciu de apă, mlaștini, stufăriș, păpuriș, pajiști și tufărișuri, ce asigură condițiile de viață pentru multe specii migratoare.

Mlaștinile Satchinez sunt rezervații naturale ornitologice, de interes național, județean și local, situate în localitatea Satchinez. Rezervația fost înființată în anul 1942, iar în prezent ea are o suprafață de 1194ha, fiind numită și „Delta Banatului”, deoarece aici trăiesc 40% din speciile de păsări întâlnite pe teritoriul României.

Pajiștea cu narcise Bătești este o arie protejată de interes național, județean și local, situată în orașul Făget. Aria are o suprafață de cca. 20ha și constituie o zonă de protecție pentru o populație mare de narcise (*Narcissus poeticus*).

Pădurea Bistra este o arie protejată de interes național, situată în comuna Ghiroda. Este o rezervație de tip forestier, cu o suprafață de 19,90ha.

Pădurea Cenad este o arie protejată de interes național, de tip forestier, situată la limita dintre județele Arad și Timiș. Are o suprafață de 279,20ha și include rezervațiile naturale Insula Mare Cenad și Insula Igrăș.

Rezervația ornitologică Beba Veche este o rezervație naturală ornitologică, de interes național, județean și local, situată în comuna Beba Veche. Aria naturală are o suprafață de 2.187 ha și adăpostește o specie rară de pasăre de stepă, dropie comună (*Otis tarda*).

Sărăturile Dinaș, alcătuiesc o arie de interes național, județean și local de tip pedologic. Aria naturală are o suprafață de 4ha, fiind situată în comuna Peciu Nou.

Tabelul 3. Suprafețele ariilor protejate din județul Timiș

TIP ARIE PROTEJATA TM	ARIA(ha)
Arie de protecție speciala avifaunistică	67143,73
Parc natural	3045,38
Rezervație naturală	58,34
Sit de importanță comunitară	60323,55
Zona umeda de importanță internațională	3045,38
ALTELE	5142,17
TOTAL	138758,55

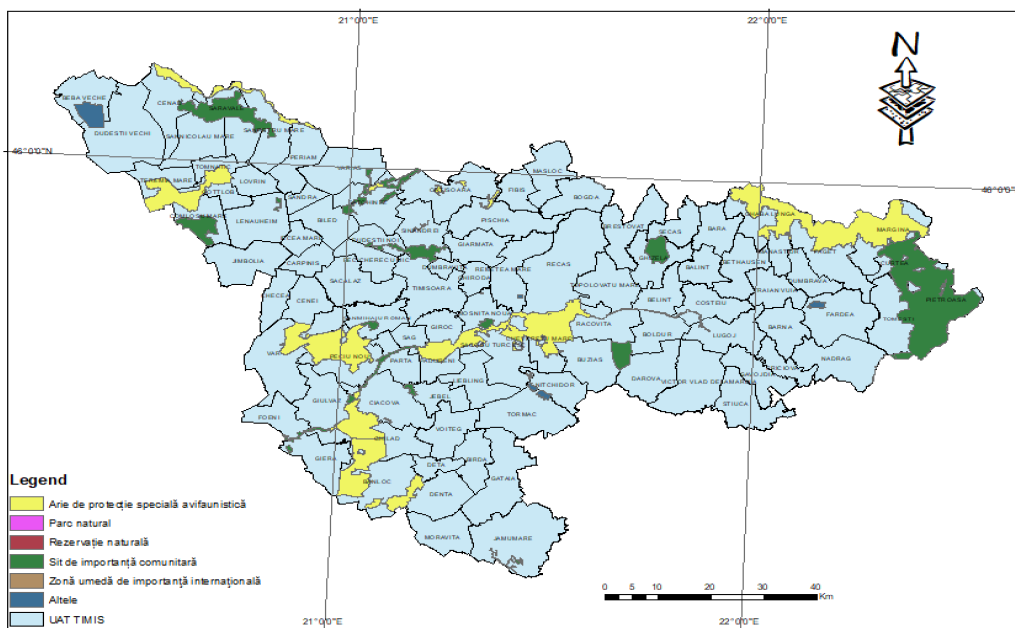


Fig. 7. U.A.T-urile unde se găsesc ariile protejate din județul Timiș

3. Concluzii

În concluzie, ariile protejate sunt în număr de 1574 la nivelul României. Din acest număr, 1574, ariile protejate terestre acoperă 24,52%, iar cele din mediul marin acoperă 23,1%. La nivelul județului Timiș, există 14 arii protejate, dintre care și Lacul Surduc, cel mai mare lac din vestul României. Ariile protejate sunt importante pentru noi, deoarece ele protejează unele habitate.

Managementul ariilor protejate pe baza tehnologiilor GIS reprezintă o soluție fiabilă și modernă în vederea asigurării unui suport grafic modern și util dar și a unor modele de analiză spațială a acestora în vederea protejării și administrării lor într-un mod cât mai eficient.

Bibliografie:

1. Herbei M. V., Herbei R. C., Popescu C. A., Bertici R., (2015), Domogled – Valea Cernei National Park monitoring using satellite technology, *Ecoterra* 12(3):73-78.
2. Herbei M., Smuleac A., Popescu C., (2018), *Cartografie digitala & Mobile GIS*, Ed. Mirton, Timisoara.
3. Herbei M., (2015), *GIS și modelare cartografica*, Ed. Universitatis, Petrosani.
4. Herbei M., Sala F., (2016), *Biomass prediction model in maize based on satellite images*, AIP Conference Proceedings 1738: 350009-1 – 350009-4.
5. ***https://www.vechi.timisoaraexpress.ro/ghid-util/cele-45-arii-naturale-protejate-din-judetul-timis_17812.
6. ***<http://www.anpm.ro/web/apm-timis/biodiversitate>.
7. ***https://ro.wikipedia.org/wiki/Lista_rezerva%C8%9Biilor_naturale_din_jude%C8%9Bul_Timi%C8%99.
8. ***http://www.rosilva.ro/articole/prezentare_generala__p_184.htm.
9. ***<https://www.protectedplanet.net/country/ROU>.
10. ***https://ro.wikipedia.org/wiki/Jude%C8%9Bul_Timi%C8%99.

DOMENIUL E. INGINERIE MINIERĂ ȘI INGINERIA SECURITĂȚII ÎN INDUSTRIE

ANALIZA MODULUI DE ORGANIZARE ȘI DESFĂȘURARE A ACTIVITĂȚII DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ ÎN STRUCTURILE MILITARE ȘI STRUCTURILE ÎN CARE ÎȘI DESFĂȘOARĂ ACTIVITATEA FUNCȚIONARI PUBLICI CU STATUT SPECIAL

Autor: Laura Amalia BAR (BURAN)¹
lauruta55@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Gabriel Bujor BĂBUT²**

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Managementul securității și sănătății în muncă, anul II*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:

Reglementarea securității și sănătății în muncă în anumite activități specifice din domeniul administrației publice, cum ar fi forțele armate sau poliția, sau anumite activități specifice din domeniul serviciilor de protecție civilă, a fost exceptată din domeniul de aplicare al Directivei-cadru 89/391/CEE. Ca urmare, pentru aceste activități nu s-a constituit un cadru legislativ comunitar și nu au fost elaborate ghiduri sau coduri de bună practică care să ghideze implementarea acestuia. Transpunerea excluderii menționate a condus la crearea unui cadru legislativ național caracterizat prin lipsa transparenței, pațial justificată prin specificul activităților, prin lipsa sincronizării cu reglementările civile care a generat o anumită "inerție" a reglementărilor specifice și prin nivelul redus de flexibilitate și adaptabilitate la schimbare. Vidul informațional existent la nivel european și național, precum și slăbiciunile și vulnerabilitățile cadrului legislativ național, au evidențiat necesitatea stringentă de a realiza un studiu aprofundat dedicat inventarierii, sistematizării și explicitării reglementărilor legislative privind asigurarea securității și sănătății lucrătorilor din structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special și propunerii, pe această bază, a celor mai adecvate măsuri legislative și manageriale destinate corelării și sincronizării cadrului legislativ militar cu cel civil, cu efecte benefice asupra creșterii adaptabilității acestuia într-o societate dinamică și în continuă schimbare.

Cuvinte cheie:

securitate și sănătate în muncă (SSM), forțe armate, poliție, servicii de informații, servicii de urgență

1. Introducere

Pornind de la argumentul obiectiv conform căruia caracteristicile inerente anumitor activități specifice din domeniul administrației publice, cum ar fi forțele armate sau poliția, sau anumitor activități specifice din domeniul serviciilor de protecție civilă pot intra în mod inerent în conflict cu dispozițiile Directivei-cadru 89/391/CEE (Consiliul Uniunii Europene, 1989), prin prevederile art. 2(2) aceste activități au fost exceptate din domeniul de aplicare al Directivei. În absența unui cadru legislativ comunitar, fiecărui stat membru al Uniunii Europene i-a revenit misiunea de a elabora reglementări naționale privind asigurarea securității și sănătății lucrătorilor din sectoarele de activitate enumerate anterior, ținând cont, pe cât posibil, de obiectivele Directivei-cadru 89/391/CEE.

Articolul 2(2) al Directivei-cadru 89/391/CEE a fost transpus în legislația națională prin art. 4 din Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 (Parlamentul României, 2006): „*fac excepție [...] cazurile în care particularitățile inerente ale anumitor activități specifice din serviciile publice, cum ar fi forțele armate sau poliția, precum și cazurile de dezastră, inundații și pentru realizarea măsurilor de protecție civilă, vin în contradicție cu [Legea nr. 319/2006]*”.

Analiza modului de transpunere în legislația națională a prevederilor art. 2(2) al Directivei-cadru 89/391/CEE conduce la constatarea că acest proces s-a realizat cu mici diferențe semantice și prin adaptarea conținutului acestuia la particularitățile administrației publice din România.

În scopul aplicării prevederilor Legii nr. 319/2006 și pentru activitățile care au fost exceptate din domeniul ei de aplicare, prin art. 50, alin. (1), au fost stabilite instituțiile care pot elabora reglementări proprii, în completarea celor existente la nivel național. Aceste instituții sunt următoarele:

- Ministerul Apărării Naționale - M.A.N.;
- structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special din cadrul:
 - Ministerului Administrației și Internelor (actualmente Ministerul Afacerilor Interne - M.A.I.);
 - Direcția Generală a Penitenciarelor din cadrul Ministerului Justiției (actualmente Administrația Națională a Penitenciarelor - A.N.P.);
 - Serviciul Român de Informații - S.R.I.;

- Serviciul de Informații Externe - S.I.E.;
- Serviciul de Protecție și Pază - S.P.P.;
- Serviciul de Telecomunicații Speciale - S.T.S.;
- Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare - C.N.C.A.N.

Instituțiile enumerate organizează, coordonează și controlează activitatea de securitate și sănătate în muncă în unitățile din subordinea lor, inclusiv în ceea ce privește cercetarea, înregistrarea și evidența accidentelor de muncă și a bolilor profesionale, prin serviciile de prevenire și protecție create sau desemnate de către aceste instituții.

2. Dificultățile întâmpinate și deficiențele constatate în procesul de implementare și aplicare a cerințelor legale privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special

Analiza efectuată în cadrul acestei lucrări, în ceea ce privește dificultățile întâmpinate și deficiențele constatate în procesul de implementare și aplicare a cerințelor legale privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special, a fost fundamentată pe o abordare unitară și sistematică a cauzelor care le-au generat. Astfel, au fost identificate următoarele cauze (Moraru, 2013; Băbuț, 2021):

- absența unui cadru legislativ comunitar care să ghideze adoptarea cadrului legislativ național;
- în statele membre ale Uniunii Europene, ghidurile și codurile de bună practică destinate facilitării adaptării cerințelor cadrului legislativ civil în cel militar, fie lipsesc, fie au un caracter confidențial;
- actele normative care compun cadrul legislativ național reprezintă abordări unilaterale, specifice fiecărei instituții emitente, neexistând la momentul actual un cadru general de elaborare a reglementărilor privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în instituțiile enumerate la art. 50, alin. (1), din Legea nr. 319/2006;
- cadrul legislativ național este lipsit de transparență, chiar opac, ceea ce constituie un obstacol major în derularea unor studii privind analiza critic-comparativă a actelor normative din componența acestuia, în vederea identificării celor mai adecvate modalități de îmbunătățire a structurii și conținutului acestora;
- cultura secretomaniei (5 din cele 8 acte normative care reglementează organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în instituțiile enumerate la art. 50, alin. (1), din Legea nr. 319/2006 sunt clasificate „secret de serviciu”), chiar paranoia, care caracterizează adesea fluxul informațional intern și extern în structurile militare și asimilate acestora;
- slaba corelarea a cadrului legislativ militar cu cel civil, precum și lipsa de sincronizare dintre acestea au generat o anumită „inerție” a cadrului legislativ militar, concretizată printr-un decalaj temporal, adesea important, în ceea ce privește preluarea și adoptarea modificărilor produse în legislația comunitară și națională în domeniul securității și sănătății în muncă;
- nivelul redus de flexibilitate și adaptabilitate la schimbare al structurilor militare și asimilate acestora, generat de carențele în aplicarea legislației, conjugate cu birocrăția și rigiditatea în raporturile de muncă.

În contextul schimbărilor rapide și majore generate de pandemia de COVID-19 (Alexandris Polomarkakis, 2020; Godderis & Luyten, 2020) dificultățile și deficiențele enumerate, în special ultimele două, pot afecta negativ securitatea, sănătatea și starea de bine a lucrătorilor din forțele armate, poliție, serviciile de informații și de telecomunicații speciale, precum și din serviciile de urgență/protecție civilă, cu potențiale implicații nefaste asupra siguranței naționale a României.

Aspectele menționate anterior evidențiază slăbiciunile și vulnerabilitățile cadrului legislativ privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în instituțiile enumerate la art. 50, alin. (1), din Legea nr. 319/2006 și permit caracterizarea situației actuale ca fiind necorespunzătoare.

În vederea eliminării și/sau diminuării impactului negativ al cauzelor generatoare de dificultăți și deficiențe în procesul de implementare și aplicare a cerințelor legale privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în instituțiile enumerate la art. 50, alin. (1), din Legea nr. 319/2006, se impune cu stringență realizarea unui demers științific care să vizeze inventarierea, sistematizarea și explicitarea reglementărilor legislative privind asigurarea securității și sănătății lucrătorilor din structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special și propunerea pe această bază a celor mai adecvate măsuri legislative și manageriale destinate corelării și sincronizării cadrului legislativ militar cu cel civil, cu efecte benefice asupra creșterii adaptabilității acestuia într-o societate dinamică și în continuă schimbare.

3. Inventarierea, sistematizarea și explicitarea cerințelor legale care reglementează organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special

Căutările efectuate pe portalul legislativ Indaco Lege5.ro și pe sit-urilor web ale instituțiile menționate la art. 50, alin. (1), din Legea nr. 319/2006 au permis identificarea a numai trei acte normative care reglementează organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă, respectiv pentru: Ministerul Apărării Naționale, Ministerul Afacerilor Interne și Administrația Națională a Penitenciarelor.

Pentru celelalte cinci instituții menționate la art. 50, alin. (1), din Legea nr. 319/2006, respectiv serviciile de informații și de telecomunicații speciale (Serviciul Român de Informații, Serviciul de Informații Externe, Serviciul de

Protecție și Pază, Serviciul de Telecomunicații Speciale) și Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare, a fost utilizată procedura prevăzută la art. 6 din Legea nr. 544/2001 privind liberul acces la informațiile de interes public (Parlamentul României, 2001). Această procedură a constat în solicitarea în scris de informații de interes public privind reglementările proprii elaborate pentru aplicarea Legii nr. 319/2006, în completarea celor existente la nivel național.

În tabelul 1 sunt indicate, pentru fiecare dintre instituțiile menționate la art. 50, alin. (1), din Legea nr. 319/2006, actul normativ aplicabil și caracterul public (act normativ publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I) sau de informații clasificate „secret de serviciu” al acestuia (conform răspunsului primit la petițiile adresate fiecărei instituții).

Tabelul 1 Legislația națională privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special

Nr. crt.	Domeniul reglementat	Instituția competentă	Actul normativ	Comentarii
1.	SSM în domeniul apărării naționale	Ministerul Apărării Naționale	Ordinul nr. M.191/2019 al M.A.N. [M.A.N., 2019]	Act normativ public
2.	SSM în domeniul afacerilor interne	Ministerul Afacerilor Interne	Ordinul nr. 32/2014 al M.A.I. [M.A.I., 2014]	Act normativ public
3.	SSM în domeniul penitenciarelor	Administrația Națională a Penitenciarelor	Decizia nr. 530/2008 a A.N.P. [A.N.P., 2008]	Act normativ public
4.	SSM în domeniul serviciilor de informații și de telecomunicații speciale	Serviciul Român de Informații	Ordinul nr. XX al S.R.I.	Informații clasificate „secret de serviciu”
5.		Serviciul de Informații Externe	Ordinul nr. XX al S.I.E.	Informații clasificate „secret de serviciu”
6.		Serviciul de Protecție și Pază	Ordinul nr. XX al S.P.P.	Informații clasificate „secret de serviciu”
7.		Serviciul de Telecomunicații Speciale	Ordinul nr. XX al S.T.S.	Informații clasificate „secret de serviciu”
8.	SSM în domeniul activităților nucleare	Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare	-	Nu a furnizat un răspuns la Petiție

Analiza datelor conținute în tabelul 1 a permis evidențierea următoarelor aspecte:

- numai pentru 3 instituții (37,50 %) reglementările proprii elaborate pentru aplicarea Legii nr. 319/2006 au caracter public (M.A.N., M.A.I. și A.N.P.), pentru 4 (50,00 %) dintre acestea au caracter de informații clasificate „secret de serviciu” (S.R.I., S.I.E., S.P.P. și S.T.S.), iar pentru una (12,50 %), respectiv C.N.C.A.N., nu a putut fi stabilită nici existența/inexistența unei reglementări proprii și nici caracterul acesteia, datorită absenței unui răspuns al acestei instituții la solicitărilor repetate de a furniza informații de interes public privind reglementările proprii elaborate pentru aplicarea Legii nr. 319/2006;
- serviciile de informații și serviciul de telecomunicații speciale au motivat caracterul de informații clasificate „secret de serviciu” al reglementărilor proprii elaborate pentru aplicarea Legii nr. 319/2006, prin prevederile actelor normative care le reglementează organizarea și funcționarea, corelate cu prevederile art. 12, alin. (1), lit. a, din Legea nr. 544/2001, conform căruia „se exceptează de la accesul liber al cetățenilor ... a. informațiile din domeniul apărării naționale, siguranței și ordinii publice, dacă fac parte din categoriile informațiilor clasificate, potrivit legii”;
- Ministerul Apărării Naționale a renunțat, începând cu 27.09.2019, la caracterul de informații clasificate „secret de serviciu” al reglementărilor proprii elaborate pentru aplicarea Legii nr. 319/2006, anterior acestei date Ordinul nr. M.219/2007 al M.A.N. nefiind publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, deoarece avea ca obiect reglementări din sectorul de apărare a țării și securitate națională; în pofida acestei schimbări de optică a Ministerului Apărării Naționale, pe termen scurt și mediu nu anticipăm o schimbare a caracterului de informații clasificate „secret de serviciu” al reglementărilor proprii elaborate de serviciile de informații și serviciul de telecomunicații speciale pentru aplicarea Legii nr. 319/2006, în special datorită contextului actual de securitate euroatlantică;
- consider că activitățile curente desfășurate de C.N.C.A.N. nu justifică includerea acestei instituții în categoria celor exceptate din domeniul de aplicare al Legii nr. 319/2006 și, ca urmare, propun corectarea acestei erori legislative; totuși, rămân în discuție activitățile desfășurate de C.N.C.A.N., în calitate de autoritatea responsabilă cu rol principal, pentru gestionarea situațiilor de urgență specifice riscului nuclear sau radiologic.

Având în vedere că reglementările proprii elaborate de instituțiile menționate la art. 50, alin. (1), din Legea nr. 319/2006 vizează atât organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă, cât și coordonarea și controlul acestei activități în unitățile din subordinea lor, prin serviciile de prevenire și protecție create sau desemnate de către aceste instituții, ele pot fi încadrate în categoria actelor normative „hibride”, deoarece ele preiau, dezvoltă și adaptează cerințe legale din mai multe acte normative. Astfel, cerințele legale privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă sunt preluate, dezvoltate și adaptate din Legea nr. 319/2006 și normele metodologice de aplicare a acesteia aprobate prin H.G. nr. 1425/2006 (Guvernul României, 2006), iar cerințele legale privind coordonarea și controlul activității de securitate și sănătate în muncă din Legea nr. 108/1999 (Parlamentul României, 1999).

Analiza conținutului și structurii celor trei reglementări proprii elaborate în conformitate cu prevederile art. 50, alin. (3), din Legea nr. 319/2006 și publicate în Monitorul Oficial al României, a permis evidențierea următoarelor aspecte:

- structura și conținutul lor sunt sensibil diferite, ceea ce evidențiază atât nivelul de cunoaștere și înțelegere a cerințelor legislației în vigoare la data adoptării lor, cât și cultura securității specifică fiecărei instituții emittente;
- caracterul perimat, contradictoriu sau chiar contestabil al unor cerințe legale;

- inexistența unor cerințe legale care să prevadă fie revizuirea lor periodică, fie actualizarea lor în funcție de evoluția legislației naționale și comunitare în domeniul securității și sănătății în muncă și de noile provocări cu care se confruntă societatea contemporană (de exemplu, pandemia de COVID-19).

Lipsa unei structuri cadru pentru reglementările proprii elaborate în conformitate cu prevederile art. 50, alin. (3), din Legea nr. 319/2006 a afectat negativ înțelegerea și aplicarea unitară și corectă a cerințelor legale privind securitatea și sănătatea în muncă în instituțiile care le-au emis.

În acest context, în încercarea de a remedia această deficiență legislativă și metodologică, propun analiza de către autoritățile competente a oportunității de a elabora, pentru organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în instituțiile enumerate la art. 50, alin. (1), din Legea nr. 319/2006, fie un regulament cadru aprobat prin hotărâre de Guvern, fie un ghid metodologic orientativ. Chiar dacă, aparent, această abordare ar reduce capacitatea fiecărei instituții de a adapta legislația civilă națională în domeniul securității și sănătății în muncă la particularitățile activităților desfășurate, considerăm că ea va contribui substanțial atât la o mai bună corelare și sincronizare a cadrului legislativ militar cu cel civil, cât și la creșterea adaptabilității și rezilienței acestuia.

Un prim pas în direcția menționată l-a constituit analiza detaliată a modului de structurare și a cerințelor legale ale actelor normative menționate în tabelul 1. Derularea cu succes a acestui demers științific a permis stabilirea structurii cadru a unui act normativ elaborat în conformitate cu prevederile art. 50, alin. (3), din Legea nr. 319/2006.

Având în vedere prevederile art. 50, alin. (1), din Legea nr. 319/2006, consider că reglementările proprii emise în baza prevederilor art. 50, alin. (3), din această lege ar trebui să fie emise de instituțiile competente sub titulatura generică de: „*Organizarea, coordonarea și controlul activității de securitate și sănătate în muncă în ...*”.

Structura cadru propusă în cadrul acestei lucrări este constituită din următoarele capitole:

- Capitolul I. Dispoziții generale: obiectiv și domeniu de aplicare; termeni și expresii utilizate; relația cu alte acte normative;
- Capitolul II. Autorizarea funcționării din punct de vedere al securității și sănătății în muncă;
- Capitolul III. Organizarea, coordonarea și controlul activității de securitate și sănătate în muncă: structurile organizatorice în domeniul securității și sănătății în muncă; atribuții și responsabilități; particularități de organizare; obligațiile personalului pentru realizarea măsurilor de securitate și sănătate în muncă; grupuri sensibile la riscuri specifice; organizarea și funcționarea Comitetului de securitate și sănătate în muncă;
- Capitolul IV. Pregătirea și instruirea personalului în domeniul securității și sănătății în muncă: instruirea introductiv-generală; instruirea la locul de muncă; instruirea periodică; cazuri particulare de instruire; perfecționarea personalului specializat; mijloace de informare și instruire;
- Capitolul V. Pericol grav și iminent și zone cu risc ridicat și specific;
- Capitolul VI. Comunicarea, cercetarea, înregistrarea și raportarea evenimentelor: definirea și clasificarea evenimentelor; comunicarea evenimentelor; cercetarea evenimentelor; înregistrarea și evidența accidentelor de muncă și a incidentelor periculoase; comunicarea, cercetarea și înregistrarea evenimentelor produse în afara teritoriului statului român în care este implicat personalul aflat în îndeplinirea sarcinilor de stat, de interes public sau a îndatoririlor de serviciu; comunicarea și cercetarea evenimentelor produse pe teritoriul României în care este implicat personal străin aflat în îndeplinirea îndatoririlor de serviciu; particularități privind cercetarea evenimentelor;
- Capitolul VII. Supravegherea stării de sănătate a personalului: cerințe generale; semnalarea bolilor profesionale; cercetarea bolilor profesionale; declararea bolilor profesionale; raportarea bolilor profesionale; bolile legate de profesie;
- Capitolul VIII. Logistica securității și sănătății în muncă: dotarea cu echipament individual de protecție; acordarea materialelor igienico-sanitare și a alimentației de protecție;
- Capitolul IX. Avizarea documentațiilor cu caracter tehnic de informare și instruire în domeniul securității și sănătății în muncă;
- Capitolul X. Evaluarea riscurilor privind securitatea și sănătatea în muncă.

Referitor la structura cadru prezentată anterior se impun două constatări și anume:

- importanța acordată prevenirii discriminării la locul de muncă prin protecția grupurilor sensibile la riscuri specifice împotriva riscurilor care le afectează în mod particular;
- rolul deosebit de important pe care îl are evaluarea riscurilor privind securitatea și sănătatea în muncă în asigurarea îmbunătățirii nivelului securității și protecției sănătății personalului din structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special.

Așa cum a fost deja menționat, dificultățile întâmpinate și deficiențele constatate în procesul de implementare și aplicare în România a cerințelor legale privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special sunt datorate, în mare măsură, cunoașterii și înțelegerii insuficiente a acestora de către leadership (director pentru A.N.M.; conducător structură M.A.I.; comandant pentru M.A.N), personal și alte părți interesate. Ca o consecință logică, pentru a facilita cunoașterea și înțelegerea modului concret de aplicare practică a cerințelor legale privind protecția securității și sănătății personalului din structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special, s-a impus necesitatea de a inventaria, sistematiza și explicita, sub o formă sinoptică, clară și concisă, toate obligațiile legale care le revin leadership-ului, personalului și altor părți interesate în acest domeniu.

Inventarierea, sistematizarea și explicitarea obligațiilor legale care le revin leadership-ului, personalului și altor părți interesate privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special au fost realizate prin intermediul structurii cadrul propuse în această lucrare, rezultatele acestui demers științific fiind prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Obligațiile legale care le revin leadership-ului, personalului și altor părți interesate privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special

Reglementări proprii Structura cadru	Decizia nr. 530/2008 a A.N.P.	Ordinul nr. 32/2014 al M.A.I.	Ordinul nr. M.191/2019 al M.A.N.
Capitolul I. Dispoziții generale	Capitolul I. Dispoziții generale (termenii și expresiile utilizate sunt tratate în Anexa nr. 1 Glosar)	Capitolul I. Dispoziții generale (nu sunt tratate următoarele aspecte: termenii și expresii utilizate; relația cu alte acte normative)	Capitolul I. Dispoziții generale
Capitolul II. Autorizarea funcționării din punct de vedere al securității și sănătății în muncă	Capitolul V. Autorizarea funcționării unităților sistemului penitenciar din punctul de vedere al securității și sănătății în muncă	Cerințele legale prevăzute de: • art. 13, alin. (1), lit. j-k; • art. 14, lit. h-i; • art. 29.	Capitolul VI Autorizarea funcționării unităților militare din punct de vedere al securității și sănătății în muncă
Capitolul III. Organizarea, coordonarea și controlul activității de securitate și sănătate în muncă	Capitolul II. Organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă (grupurile sensibile la riscuri specifice nu sunt tratate)	Capitolul II. Activitatea de inspecție a muncii în structurile M.A.I. Capitolul III. Activitățile de prevenire și protecție în structurile M.A.I. Capitolul IV. Reprezentanții lucrătorilor Capitolul V. Organizarea și executarea controalelor	Capitolul II. Organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă (grupurile sensibile la riscuri specifice sunt tratate sumar în art. 114 - Supravegherea stării de sănătate a personalului)
Capitolul IV. Pregătirea și instruirea personalului în domeniul securității și sănătății în muncă	Capitolul III. Pregătirea și instruirea personalului în domeniul securității și sănătății în muncă	Cerințele legale prevăzute de: • art. 13, alin. (1), lit. m; • art. 14, lit. k; • art. 19, lit. b.	Capitolul III. Pregătirea și instruirea personalului în domeniul securității și sănătății în muncă
Capitolul V. Pericol grav și iminent și zone cu risc ridicat și specific	Capitolul VIII. Pericolul grav și iminent și zonele cu risc ridicat și specific	Cerințele legale prevăzute de: • art. 13, alin. (1), lit. i; • art. 14, lit. g.	Capitolul VIII. Pericol grav și iminent și zone cu risc ridicat și specific
Capitolul VI. Comunicarea, cercetarea, înregistrarea și raportarea evenimentelor	Capitolul IV. Comunicarea, cercetarea, înregistrarea și raportarea evenimentelor (Secțiunile 1 - 6)	Anexa nr. 1 Comunicarea și cercetarea evenimentelor, avizarea cercetării, înregistrarea și evidența accidentelor de muncă și a incidentelor periculoase (nu sunt tratate bolile profesionale și bolile legate de profesie)	Capitolul IV. Comunicarea, cercetarea, înregistrarea și raportarea evenimentelor
Capitolul VII. Supravegherea stării de sănătate a personalului	Capitolul IV. Comunicarea, cercetarea, înregistrarea și raportarea evenimentelor (Secțiunile 7 - 11)	Nu este tratată	Capitolul V. Supravegherea stării de sănătate a personalului
Capitolul VIII. Logistica securității și sănătății în muncă	Capitolul VI. Dotarea cu echipament individual de protecție și de lucru Capitolul VII. Acordarea materialelor igienico-sanitare și a alimentației de protecție	Nu este tratată	Capitolul VII. Logistica securității și sănătății în muncă
Capitolul IX. Avizarea documentațiilor cu caracter tehnic de informare și instruire în domeniul securității și sănătății în muncă	Nu este tratată	Nu este tratată	Capitolul IX. Avizarea documentațiilor cu caracter tehnic de informare și instruire în domeniul securității și sănătății în muncă
Capitolul X. Evaluarea riscurilor privind securitatea și sănătatea în muncă	Capitolul IX. Evaluarea riscurilor de accidentare și îmbolnăvire profesională (diferă terminologia utilizată)	Nu este tratată	Capitolul X. Evaluarea riscurilor privind securitatea și sănătatea în muncă

Analiza datelor conținute în tabelul 2 a permis evidențierea următoarelor aspecte:

- Ordinul nr. M.191/2019 al M.A.N. conține toate cele 10 capitole din structura cadrul, diferind doar ordinea acestora; considerăm că acest act normativ, cu minore revizuiți și actualizări, îndeplinește toate cerințele unui act normativ modern destinat asigurării securității și sănătății în muncă a personalului armatei, în vederea întăririi capacității acestuia de a-și îndeplini misiunilor sale în timp de pace, în situații de criză și la război;
- Decizia nr. 530/2008 a A.N.P. conține 9 din cele 10 capitole din structura cadrul, diferind și ordinea acestora; similaritatea în proporție de 90 % a structurii acestui act normativ cu structura cadrul reprezintă un punct forte al acestuia; totuși, având în vedere faptul că acest act normativ a fost emis în anul 2008, se impune revizuirea și actualizarea acestuia; recomandăm ca procesul de revizuire și actualizare să se realizeze pornind de la structura cadrul propusă în această lucrare;

- Ordinul nr. 32/2014 al M.A.I. conține doar 3 din cele 10 capitole din structura cadrului, alte 3 capitole fiind tratate extrem de sumar; o deficiență majoră a acestui act normativ o reprezintă faptul că el se concentrează excesiv pe controlul (inspecția) activității de securitate și sănătate în muncă, neglijând nepermis de mult organizarea și desfășurarea acesteia; recomandăm ca acest act normativ să fie abrogat și înlocuit cu un act normativ elaborat pornind de la structura cadru propusă în această lucrare; de asemenea, recomandăm consultarea în procesul de elaborare a celorlalte 2 reglementări proprii publice, deoarece acestea pot furniza exemple de bună practică.

4. Concluzii

Inventarierea, sistematizarea și explicitarea reglementărilor privind apărarea vieții, integrității fizice și psihice, precum și a sănătății personalului din structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special, a constituit un demers științific laborios și dificil, dar și singular, deoarece la momentul actual nu există pe plan național lucrări de specialitate care să abordeze în mod integrat și sistematic această problemă, existând doar abordări care se limitează la un sigur sector de activitate (poliția).

În încercarea, al cărui succes îl vor aprecia cititorii, de a compensa măcar parțial vidul informațional existent la nivel european și național, precum și slăbiciunile și vulnerabilitățile cadrului legislativ național, în lucrare a fost utilizată o metodologie de cercetare care și-a demonstrat deja viabilitatea și care a fost completată cu aspecte metodologice și procedurale rezultate din documentarea bibliografică efectuată în cadrul acesteia. Principalele rezultate obținute pot fi rezumate astfel:

- îmbunătățirea cadrului legislativ național prin propunerea unei structuri cadru unice pentru toate actele normative emise în baza prevederilor art. 50, alin. (3), din Legea nr. 319/2006; această structură cadru poate constitui fundamentul pentru elaborarea unui act normativ sau ghid orientativ privind „Structura cadru a Instrucțiunilor privind organizarea, coordonarea și controlul activității de securitate și sănătate în muncă în ...”;
- îmbunătățirea gradului de cunoaștere și înțelegere a reglementărilor legislative privind asigurarea securității și sănătății personalului din structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special;
- identificarea celor mai adecvate măsuri legislative și manageriale destinate corelării și sincronizării cadrului legislativ militar cu cel civil, cu efecte benefice asupra adaptabilității acestuia într-o societate în continuă schimbare.

Chiar dacă, aparent, prin structură, conținut și finalitate, lucrarea se adresează, în primul rând, leadership-ului, serviciilor de prevenire și protecție și personalului din forțele armate, poliție, penitenciare, servicii de informații, servicii de telecomunicații speciale și servicii de urgență/protecție civilă, ea are o adresabilitate mult mai largă, fiind extrem de utilă tuturor actorilor implicați în asigurarea securității și sănătății lucrătorilor, indiferent de domeniul de activitate.

Bibliografie:

1. Alexandris Polomarkakis, K. (2020), *Health and safety at work in the time of COVID-19: A Social Europe Reckoning?*, European Journal of Risk Regulation, Volume 11, Issue 4, pp. 864-883.
2. A.N.P. (2008), *Decizia nr. 530/2008 a A.N.P. pentru aprobarea Instrucțiunilor privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în unitățile sistemului administrației penitenciare*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 850/17.12.2008.
3. Băbuț, G.B. (2021), *Securitatea și sănătatea în muncă în structurile militare și structurile în care își desfășoară activitatea funcționari publici cu statut special*, Editura Universitat, Petroșani.
4. Consiliul Uniunii Europene (1989), *Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă*, Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, seria L, nr. 183/29.06.1989, capitol 05, volum 002, pag. 88-96.
5. Godderis, L., Luyten, J. (2020), *Challenges and opportunities for occupational health and safety after the COVID-19 lockdowns*, Occupational and Environmental Medicine, Volume 77, Issue 8, pp. 511-512.
6. Guvernul României (2006), *H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 882/30.10.2006.
7. M.A.I. (2014), *Ordinul nr. 32/2014 al M.A.I. privind organizarea, coordonarea și controlul activităților de inspecție a muncii, de prevenire a riscurilor profesionale și de protecție a lucrătorilor la locul de muncă în Ministerul Afacerilor Interne*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 207/24.03.2014.
8. M.A.N. (2019), *Ordinul nr. M.191/2019 al M.A.N. pentru aprobarea Instrucțiunilor privind organizarea și desfășurarea activității de securitate și sănătate în muncă în Ministerul Apărării Naționale*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 900/07.11.2019.
9. Moraru, R.I. (2013), *Securitate și sănătate în muncă. Tratat universitar*, Editura Focus, Petroșani.
10. Parlamentul României (2001), *Legea nr. 544/2001 privind liberul acces la informațiile de interes public*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 663/23.10.2001
11. Parlamentul României (1999), *Legea nr. 108/1999 pentru înființarea și organizarea Inspecției Muncii*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 283/21.06.1999.
12. Parlamentul României (2006), *Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 646/26.07.2006.

DETERMINAREA NIVELULUI DE RISC GLOBAL PE BAZA NIVELURILOR DE RISC PARȚIAL PENTRU LOC DE MUNCĂ OPERATOR AUTOCLAVIZARE ȘI MĂSURI DE PREVENȚIE PROPUSE PENTRU CATEGORIA DE RISC MARE ȘI FOARTE MARE

Autori: Lucica CHELTUIANU¹, Manuel Cristian SAVULESCU²
gimpirealucica@yahoo.com

Coordonatori: Prof.univ.dr Aurora STANCI³, Asistent univ.dr.ing. Andreea Cristina TATARU⁴

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializare Ingineria securității în industrie :anul I

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializare topografie minieră anul II

³ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie

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

Rezumat:

Riscurile sunt prezente în toate activitățile economice și industriale care se manifestă atât prin pierderi economice, defecțiunile apărute la instalații, utilaje cât și prin producerea de accidente minore sau majore cu urmări deosebit de grave soldate cu morți și răniți sau poluarea mediului înconjurător. Evaluarea nivelurilor de risc stimulează cointeresarea operatorilor economici să-și îmbunătățească condițiile de muncă și de mediu, respectiv să ia măsuri pentru trecerea de la niveluri de risc mari la niveluri inferioare, acceptabile. Operator autoclavizare este unul din cele mai reprezentative posturi din cadrul unei fabrici de BCA. O astfel de fabrică de BCA în România este CELCO. În această lucrare ne propunem să determinăm nivelul de risc global pe baza nivelurilor de risc parțial pentru locul de muncă operator autoclavizare. și să găsim măsuri de prevenție propuse pentru categoria de risc mare și foarte mare

Cuvinte cheie:

evaluare, factori de risc, plan de prevenire și protecție, securitate și sănătate ocupațională.

1. Introducere

Compania CELCO are o tradiție de peste 45 de ani și este lider național în domeniul producției de BCA. Fabrica de var CELCO îndeplinește trei cerințe de bază: grad înalt de automatizare, respectarea celor mai exigente standarde de mediu, producția materialelor de calitate superioară.

Prioritățile companiei CELCO sunt: respectarea și implementarea politicilor de securitate și a angajamentelor asumate, în domeniul sistemului de management integrat calitate - mediu - sănătate și securitate în munca.

Obiectivele fundamentale stabilite de managementul de top al organizației sunt: satisfacerea cerințelor explicite și implicite ale clienților, protecția mediului înconjurător, prevenirea poluării și economia de resurse, ocrotirea sănătății și securitatea în munca a personalului, prevenirea incidentelor de munca și a îmbolnăvirilor profesionale.

BCA-ul CELCO se realizează utilizând ca agregat un material silicios (nisip silicios de rău), iar ca liant cimentul Portland, varul ars-măcinat, ghipsul și promotor de expandare - pasta de aluminiu.

Etapele procesului de fabricație ale BCA-ul CELCO sunt: selecția materiilor prime, măcinarea nisipului, retur șlam deșeu, dozarea/amestecarea, turnarea în tipare, expandare – maturizare, transportarea la tăiere, tăierea, autoclavizarea, paletizare

Cel mai reprezentativ loc de muncă din cadrul CELCO S.A. este operarea instalației de cărucioare în tunel, transbordor și autoclave. În acest loc de muncă își desfășoară activitatea mașinistul prefabricate beton sector autoclave (operator autoclavizare). Plecând de la procesul de muncă, identificarea factorilor de risc și fișa de risc a locului de muncă am elaborat fișa de măsuri și planul de prevenire și protecție pentru operator autoclavizare.

2. Descrierea locului de munca pentru operator autoclavizare

Procesul de muncă constă în realizarea operațiilor de transbordare a cărucioarelor cu grătare cu forme de BCA tăiate crude din tunelul de preîntărire pe transbordor, deplasarea acestora către autoclave și încărcarea acestora în autoclave în vederea realizării tratamentului termic.

Elementele componente ale sistemului de muncă evaluat sunt:

Mijloace de producție

- Spațiu închis hala de fabricație;
- Pod rulant cu graifăr 10 tf cu graifăr — nr.2; instalație electrica de forță;
- Tunel de preîntărire forme tăiate ;
- Transbordor electric 40 tf: mecanism de translație, mecanism de tractare cărucioare, mecanism de acționare platforma basculanta, mecanism de schimbare clicheteți, pupitrul de comanda transbordor, autoclave: 7 buc.;
- Instalație transvazat abur uzat;
- Instalație transport cărucioare; Dispozitive de măsura și control ;
- Dispozitive de siguranță și de blocare a E.T.; electropompe;
- Cărucioare metalice ;

- Cadru suport grătare;
- Materiale și scule folosite la curățenie;
- Materiale și ustensile pentru intervenție în situație de urgență.

Sarcina de munca

Lucrătorul își desfășoară activitatea în interiorul societății și are responsabilități de execuție; are obligația să respecte tehnologiile de lucru, instrucțiunile și procedurile de lucru privind exploatarea în condiții de siguranță a E.T.;

- are obligația să mențină E.T. în perfectă stare de funcționare și să informeze zilnic șeful ierarhic superior despre starea de funcționare a acestora;
- răspunde pentru neglijențele și defecțiunile provocate ;
- are obligația de a anunța șeful direct de orice deficiență apărută în funcționarea E.T.;
- executa operații de monitorizare a procesului automat de autoclavizare;
- executa operații de transport mecanizat a cărucioarelor încărcate cu forme tăiate de BCA maturat și produs finit;
- executa în situații neprevăzute sau de avariere a sistemului automat de control a autoclavizării , manevre și operații manuale pentru realizarea în condiții de siguranță și calitate a procesului de autoclavizare;
- preda / preia E.T. (mașini, utilaje, instalații) în perfectă stare de funcționare și menționează acest lucru în registrul E.T. inclusiv defecțiunile constatate;
- supraveghează funcționarea în deplină siguranță și la capacitatea proiectată a echipamentelor tehnice din dotare, raportând în cel mai scurt timp șefului direct orice defecțiune care ar putea afecta calitatea produsului finit;
- are obligația să intervină în cazul unor accidente sau avarii, să anunțe șeful direct și să participe nemijlocit la înlăturarea efectelor acestora ;
- are obligația de a participa la instruirile de SSM, SU, pregătire profesională; executa mici lucrări de mentenanță periodică și mici reparații pentru care este autorizat;
- executa curățenia la locul de munca la sfârșitul programului;

Mediul de munca

Personalul care deservește aceste instalații este încadrat ca operator autoclava și își desfășoară activitatea în cadrul secției de producere a betonului celular autoclavizat, în spațiu închis.

Mediul de munca este caracterizat astfel:

- de iluminatul care este mixt,
- procesul de producție desfășurându-se atât pe timp de zi cât și noaptea;
- temperatura ridicată în zonele din imediata apropiere a autoclavelor și a tunelului de preîntărire, datorită faptului că formele de B.C.A. sunt calde, degajând căldura, dar și autoclavele lucrează cu abur la temperatura ridicată cca.200°C;
- inhalare praf și pulberi pneumoconioogene în suspensie datorită lucrului cu produsul finit;
- pe timpul verii temperatura ambientală este ridicată iar iarna scăzută;
- curenți de aer pe traseul de lucru în hală, favorizați de deschiderea ușilor și neetanșeităților halei în care se desfășoară procesul tehnologic.

3. Factori de risc identificați

În urma analizelor efectuate au fost identificați un număr de 53 de factori de risc pentru locul de muncă Autoclavizare Operator autoclava. Rezultatele obținute în urma analizelor efectuate și numele factorii de risc, consecința maximă previzibilă, clasa de gravitate, clasa de probabilitate și nivel parțial de risc sunt prezentate în Anexa 1 – Fișa de evaluare a locului de muncă Autoclavizare Operator autoclava.

3.1. Măsurile de prevenire propuse pentru categoria de risc mare și foarte mare

În urma analizelor efectuate au fost identificați trei factori de risc care se încadrează în categoria de risc mare (5) și nici unul în categoria de risc foarte mare (6) conform fișei de evaluare a locului de muncă Autoclavizare Operator autoclava (Figura 1 și Tabelul 1)

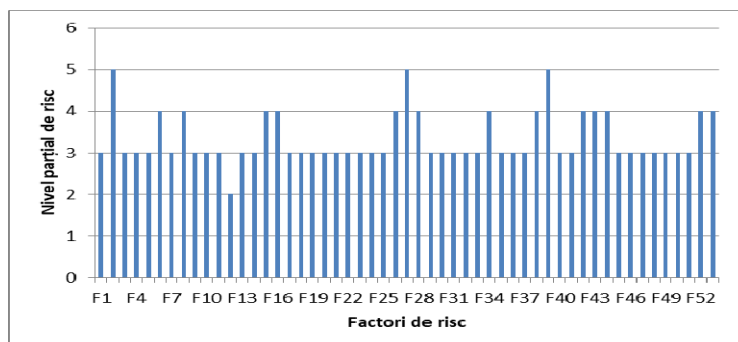


Fig. 1. Nivelul parțial de risc în funcție de factorul de risc pentru locul de muncă operator autoclavizare

Tabelul 1 Fișa de evaluare a locului de muncă Autoclavizare Operator autoclava

UNITATEA: FABRICA DE BCA		FIȘA DE EVALUARE A LOCULUI DE MUNCĂ Fisa nr. 1	NR. PERSOANE EXPUSE: 8 NR. PERS. EXP. ACCID. GRAVE: 8 TIMP EXPUNERII: 12 h/ sch. TIMP EXPUNERE LA COND. SPECIALE: 12h/sch. TIMP NORMAL DE LUCRU: 12h/sch.			
LOCUL DE MUNCA: Autoclavizare Operator autoclava			ECHIPA DE EVALUARE:			
COMPONENTA SISTEMULUI DE MUNCĂ	FACTORI DE RISC IDENTIFICAȚI	FORMA CONCRETĂ DE MANIFESTARE A FACTORILOR DE RISC	CONSECINȚA MAXIMĂ PREVIZIBILĂ	CLASA DE GRAVITATE	CLASA DE PROBABILITATE	NIVEL PARTIAL DE RISC
1	2	3	4	5	6	7
Mijloace de producție	Factori de risc mecanic	F1 Autodeclanșarea unei mișcării funcționalei comandate în mod normal prin circuit electric, la defectarea acestuia în timpul funcționării: prindere / agățarea membrului superior	INV. gr. III	4	3	3
		F2. Defecțiuni la dispozitivele de protecție sau lipsa acestora de pe autoclave, transbordor, etc.;	DECES	7	4	5
		F3. Lovirea de către echipamente de muncă aflate în zona de manevra (hotă aspirație, cărucioare cu grătare în fata tunelului de preîntărire;	DECES	7	1	3
		F4. Defecțiuni la sistemul de frânare transbordor	DECES	7	1	3
		F5. Defecțiuni la instalația hidraulică a transbordorului în timpul manevrării, deplasării cărucioarelor cu forme cu BCA;	3-45 zile	2	6	3
		F6. Lovirea operatorilor de către cărucioarele încărcate, cu grătare cu forme tăiate în tunelul de preîntărire.;	DECES	7	2	4
		F7. Suprafețe periculoase: suprafețe alunecoase, umede în zonele de deservire a instalației de corecție șlam, deșeu grătarelor, cărucioarelor, E.T.: luxații, fracturi, contuzii, comoții etc.	ITM 45 - 180 zile	3	4	3
		F8. Căderea de la înălțime a blocurilor de B.C.A., de pe cadru suport grătare, în timpul manevrelor de manipulare	DECES	7	2	4
		F9. Căderea de la înălțime la operația de intervenție asupra E.T. în caz de defect	INV GR. III	4	2	3
Mijloace de producție		F10. Cai de acces cu scări și balustrade necorespunzătoare;	DECES	7	1	3
		F11. Lipsa apărătorilor de protecție la organele de mașini în mișcare, prinderea mâinilor la organele de mașini în mișcare	INV GR. III	4	2	3
		F12. Suprafețe sau contururi periculoase prin contact direct cu epidermei cu suprafețe tăietoare, înțepătoare, abrazive;	ITM 3-45 zile	2	3	2
	Factori de risc termic	F13. Flăcări, flame produse de arc electric	DECES	7	1	3
		F14. Jet, erupții de abur viu la deschiderea manuală a capacului de autoclava;	DECES	7	1	3
		F15. Lipsa îngrădirilor de protecție la instalația de recuperare condens fierbinte;	ITM 45-80 zile	7	2	4
	Factori de risc electric	F16. Electrocutare prin atingere directă, indirectă a tablourilor comutatoarelor defecte, conductorilor neizolați sau cu izolația îmbătrânită și / sau umedă;	DECES	7	2	4
		F17. Electrocutare prin atingere indirectă sau apariția tensiunii de pas:	DECES	7	1	3
		F18. Legături la instalația de împământare cu grad ridicat de coroziune, fără papuci de priză	DECES	7	1	3

1	2	3	4	5	6	7
Mediul de munca	Factori de risc fizic	F19. Temperaturi relativ coborâte iarna si ridicate vara in zonele din imediata apropiere a tunelului de preîntârare si a autoclavelor deoarece au suprafețe care sunt fierbinți , degajând căldura ;	ITM 3-45 zile	2	6	3
		F20. Curenți de aer favorizați de deschiderea ușilor si neetanșitățile halei in care se desfășoară procesul tehnologic	ITM 3-45 zile	2	6	3
		F21. Nivel de iluminare scăzut , lucrul pe timp de noapte, lucrul n posturi fără lumina suficienta	ITM 3-45 zile	2	6	3
		F22. Inhalare praf si pulberi pneumoconioogene in suspensie datorita lucrului cu produsul finit;	ITM 3-45 zile	2	6	3
		F23. Calamități naturale - seism;	DECES	7	1	3
	Factori de risc chimic	F24. Intoxicații, arsuri cu fum și gaze fierbinți (de ex.: în caz de incendiu).	DECES	7	1	3
		F25. Pulberi in suspensie in aer provenite de la lucrul cu produsul finit;	ITM 3-45 zile	2	6	3
Sarcina de muncă de muncă	Conținut necorespunzător	F26. Executarea manevrelor de către persoane instruite insuficient sau fără pregătire profesionala corespunzătoare;	DECES	7	2	4
		F27. Neasigurarea verificării periodice a dispozitivelor de protecție de pe instalațiile deservite de operatorul de autoclave.	DECES	7	3	5
		F28. Întocmirea greșită a instrucțiunilor de lucru sau inexistenta acestora;	DECES	7	2	4
		F29. Poziții de lucru forțate sau vicioase in timpul verificărilor si intervențiilor la subsansamblele E.T. de autoclavizare	DECES	7	1	3
	Suprasolicitare fizica	F30. Efort static , lucrul in poziție ortostatica îndelungată;	ITM 3-45 zile	2	6	3
		F31. Admiterea desfășurării lucrului cu mijloace de producție necorespunzătoare	DECES	7	1	3
		F32. Neasigurarea întreținerii și exploatării corespunzătoare El mijloacelor de producție	ITM 3-45 zile	2	6	3
	Suprasolicitare psihica	F33. Operații cu grad mare de repetare — afecțiuni nervoase;	TM 45-180	3	3	3
		F34. Solicitarea în permanență a atenției în timpul funcționarii E.T. care solicită intervenții în baza reflexelor dobândite decizii dificile in timp scurt;	DECES	7	2	4
		F35. Repartizare executant cu instruire incompletă în domeniul securității și sănătății în muncă;	DECES	7	1	3
		F36. Repartizare executant cu pregătire profesională necorespunzătoare pe locurile de muncă;	DECES	7	1	3
		F37. Admiterea la lucru în condiții psihofiziologice necorespunzătoare;	DECES	7	1	3
		F38. Repartizare executant cu incompatibilități psihofiziologice față de cerințele locului de muncă;	DECES	7	2	4

1	2	3	4	5	6	7
Executant	Acțiuni greșite	F39.Nesincronizarea în operații la lucrul în echipă pentru deservirea ET ;	DECES	7	3	5
		F40. Manevrarea în stare de oboseală sau ebrietate a E.T.;	DECES	7	1	3
		F41.Staționarea sub sarcina graifărului hidraulic;	DECES	7	1	3
		F42.Cădere la același nivel prin împiedicare, alunecare, dezechilibrare (căi acces);	INV gr. III	4	3	4
		F43. Cădere de la înălțime prin alunecare, împiedicare, dezechilibrare la operațiile de intervenție asupra E.T. în caz de defect sau la curățirea lor;	DECES	7	2	4
		F44. Nerespectarea procedurilor de lucru privind manevrarea în condiții de siguranță a ET neidentificarea corectă a părților din instalații,neasigurarea instalațiilor la pornirea accidentală;	DECES	7	2	4
		F45.Lucrări de remediere cu scule uzate	ITM 3-45 zile	3	4	3
		F46.Manevre, comenzi greșite	DECES	7	1	3
		F47.Apropierea de instalațiile aflate sub tensiune la o distanță mai mică decât cea admisă prin reglementari specifice;	DECES	7	1	3
		F48.Executarea de manevre în afara dispozițiilor primite și sarcinii de muncă	DECES	7	1	3
	F49.Staționari și deplasări în afara sarcinilor de muncă în zone periculoase	DECES	7	1	3	
	F50. Relații conflictuale la locul de muncă	ITM 3-45 zile	2	5	3	
	Comunicări accidentogene	F51.Înțelegere greșită la comunicări, datorate neatenției, operațiilor repetitive, rutinei;	DECES	7	1	3
Omisiuni	F52. Neutilizarea echipamentului individual de protecție și a celorlalte mijloace de protecție ale EIP (echipament individual de lucru:salopetă, bocanci cu bombeu de metalic, ochelari de protecție, șapca sau batic).	DECES	7	2	4	
	F53.Omiterea unor operații care pot conduce la avarii ale E.T sau incidente periculoase cu efecte negative asupra securității și sănătății personalului lucrător;	DECES	7	2	4	

Determinarea valorică a nivelului de risc global pe baza nivelurilor de risc parțial

Loc de munca: Operator autoclava

Nivel global de risc: 3,43

$$N_{rg6} = \frac{\sum_{i=1}^{52} n_i \cdot R_i}{\sum_{i=1}^{52} n_i} = \frac{3(5 \cdot 5) + 12(4 \cdot 4) + 37(3 \cdot 3) + 1(2 \cdot 2)}{3 \cdot 5 + 12 \cdot 4 + 37 \cdot 3 + 1 \cdot 2} = \frac{604}{176} = 3.43$$

Ca măsuri de protecție pentru factori de risc din categoria de risc mare avem:

F2.Defecțiuni la dispozitivele de protecție sau lipsa acestora de pe autoclave, transbordor, etc..;

Măsuri tehnice:

- elaborarea unui plan de verificare a dispozitivelor de protecție conform reglementarilor legale în vigoare;
- respectarea termenelor de verificare ISCIR;
- repararea respectiv înlocuirea dispozitivelor identificate defecte la verificările periodice;

Măsuri organizatorice:

- verificarea stării fizice a elementelor active a echipamentelor și a dispozitivelor de protecție înainte de începerea lucrului;
- interzicerea începerii sau continuării lucrului dacă se constată deteriorarea sau defectarea dispozitivelor de protecție;
- instruirea lucrătorilor și verificarea modului în care se respecta regulile de securitate.
- instruirea lucrătorilor cu privire la riscurile care apar în cazul exploatării ET fără dispozitive de securitate

și siguranța;

F27. Neasigurarea verificării periodice a dispozitivelor de protecție de pe instalațiile deservite de operatorul de autoclave.

Măsuri tehnice:

- asigurarea verificării periodice a dispozitivelor de protecție conform reglementarilor legale în vigoare.

Măsuri organizatorice:

- instruirea lucrătorilor asupra riscurilor existente în cazul lucrului cu ET neconforme;
- neadmiterea lucrului cu aceste ET în cazul în care dispozitivele de protecție sunt neconforme.
- verificarea prin sondaj a modului cum sunt respectate instrucțiunile interne SSM și procedurile de lucru ;

F39. Nesincronizarea în operații la lucrul în echipă pentru deservirea ET.

4. Concluzii

Metoda de evaluare a riscurilor profesionale adoptată pentru operator autoclavizare respectă principiile evaluării și constă din identificarea tuturor factorilor de risc de accidentare și îmbolnăvire profesională și de determinarea nivelului de risc pe baza combinației dintre gravitatea și probabilitatea consecinței maxim previzibile.

Nivelul de risc global pe locul de muncă s-a calculat ca o medie ponderată a nivelurilor de risc stabilite pentru factorii de risc identificați.

Nivelul de risc global pentru postul de lucru „operator autoclavizare”, este de 3,43 – adică un nivel de risc mic spre mediu.

În urma analizelor efectuate au fost identificați trei factori de risc care se încadrează în categoria de risc mare (5) și nici unul în categoria de risc foarte mare (6) aceștia fiind defecțiuni la dispozitivele de protecție sau lipsa acestora de pe autoclave, transbordor, etc, neasigurarea verificării periodice a dispozitivelor de protecție de pe instalațiile deservite de operatorul de autoclave și nesincronizarea în operații la lucrul în echipă pentru deservirea ET

Bibliografie:

1. Băbuț, G.B., Moraru, R.I., (2018), *Evaluarea riscurilor profesionale: cerințe pentru eficientizarea procesului*, Revista „Calitatea - acces la succes”, vol. 19, nr. 166, pag. 3-16.
2. Darabont, Al., Darabont, D., Constantin, G., Darabont, D., (2001), *Evaluarea calității de securitate a echipamentelor tehnice*, Editura AGIR, București.
3. Guvernul României, H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 882/30.10.2006.
4. Moraru, R.I., Băbuț, G.B., (2010), *Evaluarea și managementul participativ al riscurilor: ghid practic*, Editura Universitas, Petroșani.
5. Pece, Șt., (2010), *Evaluarea riscurilor în sistemul de muncă*, Editura Rubin, București.

POLUAREA FONICĂ ÎN POLIGOANELE DE ARTILERIE ȘI MIJLOACE DE REDUCERE A ZGOMOTULUI PRODUS DE ARME

Autor: Nicoleta Victoria MORARU (COSMA)¹
cosmaluc@gmail.com

Coordonator: Prof.univ.dr.fiz. Aurora STANCI², Asist.univ.dr.ing. Andreea Cristina TATARU³

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria Securității în Industrie, anul I*

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

³ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, Industrială și Transporturi*

Rezumat

Poluarea fonică, cunoscută și sub denumirea de poluare sonoră, este propagarea zgomotului cu efecte variate asupra activității vieții umane sau animale, majoritatea dăunătoare într-o anumită măsură. Planificarea urbană deficitară poate duce la dezintegrarea zgomotului sau poluarea, clădirile industriale și rezidențiale alăturate pot duce la poluarea fonică în zonele rezidențiale. Aceasta lucrare își propune să stabilească standardele preliminare și cele mai bune practici pentru gestionarea zgomotului la poligoanele de tragere, pe lângă furnizarea de resurse cu informații cu privire la diferitele tehnologii disponibile care ajută la atingerea standardelor recomandate.

Cuvinte cheie:

poluare fonică, poligon de tir, atenuare zgomot

1. Introducere

Zgomotul produs de arme se caracterizează prin faptul că are un nivel de presiune foarte ridicat, de durată foarte scurtă, de obicei de ordinul milisecundelor. Acest tip de zgomot este cunoscut sub numele de zgomot de impuls și este un tip de expunere diferit de zgomotul continuu, care este mai tipic într-un mediu industrial (de exemplu, zgomotul constant de fond de la mașini). Măsurarea și analiza zgomotului armelor a fost un domeniu de cercetare de zeci de ani.

Problema poluării fonice a poligoanelor de tir este o problemă foarte prezentă în viața acelor asociații astăzi cu poligoane de tir. Poligoanele de tragere sunt importante pentru siguranța publică, deoarece forțele de ordine și personalul militar se bazează, de asemenea, foarte mult pe poligoanele de tragere pentru a practica tragerea și pentru a îmbunătăți precizia și familiarizarea cu armele lor de foc.

Acest studiu a fost întreprins în speranța de a preveni reclamațiile de zgomot, astfel încât generațiile viitoare de pasionați de tragere să se poată bucura și să se angajeze în siguranță în activitățile lor, și astfel încât forțele de ordine și personalul militar să continue să aibă acces la facilități care le vor permite să îmbunătățească și să mențină abilitățile esențiale pentru îndatoririle lor.

2. Conținutul lucrării

2.1. Zgomotul generat de arme

Zgomotul de la armele de foc este generat de explozia generată de tragere, zgomotul glonțului în zbor și impactul, dintre care explozia generată de tragere este cea mai notabilă. Zgomotul de zbor al glonțului poate fi la fel de puternic ca cel al exploziei atunci când se aude din partea din față în raport cu direcția de tragere. Sunetul impactului unui glonț este de obicei o sursă mult mai slabă de zgomot decât zgomotul de zbor sau explozia generată de tragere. Componentele care generează zgomot în armă includ detonatorul, praful de pușcă și gloanțele (focuri de armă), siguranța și teava pistolului și orice accesorii (supresor, amortizor de zgomot sau amplificator de glonț gol).

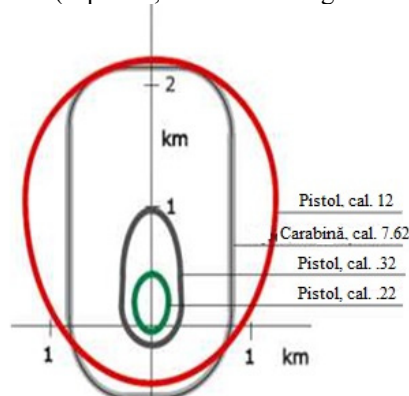


Fig. 1. *Dispersia zgomotului generat de arme. Curbele descriu nivelul sonor de maxim 65 dB*

Detonarea prafului de pușcă generează o presiune enormă în zona siguranței, care accelerează glonțul la început, și continuă pe tot parcursul traiectoriei sale atât pe teava armei cât și în afara acesteia. Figura 1 prezintă câteva direcții

medii în care zgomotul armelor se poate dispersa. În plus față de zgomotul prezentat în figură, explozia generată de tragere de aproape toate armele depășește 140 dB lângă urechea tragătorului, care este considerat nivelul superior peste care orice zgomot va genera un risc de deficiențe auditive (Pääkkönen, R., 2008).

Cea mai semnificativă sursă de zgomot în lateral, oblic spate și înapoi spre direcția de tragere este sunetul exploziei generate de tragere. Zgomotul glonțului în zbor și la impact poate fi de obicei ignorat. Zgomotul de la explozia generată de tragere se răspândește uniform în toate direcțiile, cu excepția cazului în care este controlat de un supresor sau altă unitate de comandă. Funcția supresorului este de a reduce reculul, dar în același timp forțează sunetul spre lateral și înapoi.

2.2. Standarde de zgomot

Zgomotul poate fi o problemă la orice poligon atât pentru cei care folosesc facilitățile, cât și pentru rezidenții care locuiesc în zona înconjurătoare. Asigurarea faptului că nivelurile de zgomot pe raza de acțiune și zona înconjurătoare se încadrează în limitele lor legale sau acceptabile din punct de vedere social ar putea salva un poligon de a fi forțat să înceteze operațiunile.

Nivelurile de zgomot sunt de obicei măsurate în decibeli (dB), care este unitatea de bază a nivelului în acustică. O modificare a puterii cu un factor de 10 corespunde unei schimbări de nivel de 10 dB, care pentru urechea umană este de două ori mai puternică. Mai jos este o evaluare a nivelurilor de expunere la zgomot clasificate în decibeli.

Propagarea sunetului

Sunetul se răspândește sferic de la sursă și se disipează cu o rată de 6 dB de fiecare dată când distanța de la sursă este dublată. Pentru fiecare reducere de 6 decibeli, există, de asemenea, o reducere de 50% a presiunii sonore și o intensitate a sunetului de 75% a valorii inițiale (Brink, M., & Wunderli, J. M., 2010). Acestea fiind spuse, atunci când se proiectează un poligon sau se modifică unul existent, este important de reținut că distanța poate fi unul dintre cele mai mari atuuiri atunci când vine vorba de gestionarea zgomotului. Ceva la fel de simplu ca și cumpărarea unui teren adiacent poate ajuta în mod semnificativ la reducerea reclamațiilor legate de zgomot.

Reduceri suplimentare ale nivelurilor de zgomot pot apărea în funcție de factorii de mediu din jur. De exemplu, o suprafață moale, cum ar fi un câmp acoperit cu iarbă, creează o reflecție care interferează cu sunetul care merge în linie dreaptă de la sursă, rezultând o reducere de până la 25 dB.

Vremea are, de asemenea, un efect semnificativ asupra modului în care se deplasează sunetul. Datorită faptului că în cele mai multe condiții meteorologice vântul și temperatura variază în funcție de înălțimea deasupra solului, gradientii verticali fac ca viteza sunetului să varieze și în funcție de înălțime. De asemenea, este important de reținut că nivelurile sonore pot fi crescute sau scăzute în funcție de condițiile atmosferice și, prin urmare, ar putea diferi zilnic, chiar dacă sursa rămâne aceeași.

Niveluri de expunere la zgomot (dB) și standarde

Mai jos este un scurt exemplu al modului în care diferite niveluri sonore sunt auzite de urechea umană (Davis, S. K., et al., 2019):

- 10-50 dB - moderat
- 60-90 dB - puternic până la foarte puternic
- 100-110 dB - prag de disconfort
- 110-120 dB - pragul durerii
- 130-140 dB - cea mai puternică expunere recomandată cu protecție auditivă superioară, traume acustice dureroase.

Tabelul 1 arată nivelul maxim de expunere permis pentru o perioadă de 8 ore de zgomot continuu și nivelul maxim de presiune maximă permis pentru reglementările de zgomot din România.

Tabelul 1. *Limitele maxime admise pentru zgomot la locurile de muncă cu solicitare neuropsihică și psihosenzorială (atenție, responsabilitate, decizie, constrângere temporală) crescută și deosebită*

Complexitatea muncii	Locul de muncă	Nivel admis de zgomot L _{ech,z} dB(A)
Locuri de muncă cu solicitare neuropsihică și psihosenzorială crescută	Laboratoare de încercări sau depanări; Cabine de supraveghere a proceselor tehnologice; Puncte vamale	75
Locuri de muncă cu solicitare neuropsihică și psihosenzorială deosebită	Studiouri RTV și cinematografice; Cabine de comandă și control (de ex.: dispecerat energetic, dispecerat mijloace de transport rutier, feroviar, naval); Laboratoare pentru măsurări, cercetare și proiectare; Birouri, încăperi cu calculatoare; Săli de tratament; Ghișee unde se lucrează cu publicul, manipulare valori, cartare poștală; Încăperi pentru redactare în mass-media scrisă și audio; Cabinete medicale, săli de studiu, clase, amfiteatre, biblioteci	60
	Săli de operație și tratament, Ateliere de creație, Săli de dirijare și informare trafic aerian	50

2.3. Mijloace de reducere a zgomotului produs de arme

Eradicarea completă a zgomotului de la poligon de tir nu este pur și simplu posibilă cu resursele noastre actuale. Mai jos sunt o serie de opțiuni care pot ajuta la reducerea zgomotului produs.

Restricționarea anumitor arme de foc

Una dintre cele mai ușoare soluții pentru a reduce problemele de zgomot este de a restricționa pur și simplu utilizarea anumitor arme de foc sau de a reduce orele disponibile pentru ca membrii poligonului să tragă.

Ingineria din spatele designului armelor de foc permite diversitatea nivelurilor de expulzare a zgomotului de diferite mărci de arme. Este inevitabil ca anumite arme să fie mult mai puternice decât altele și, prin urmare, să provoace mai multe perturbări publice în zonele înconjurătoare. Restricționarea acestor tipuri de arme de foc poate ajuta la reducerea zgomotului iritant pentru vecinii poligonului de tragere.

Alterări ale planului de amplasament ale poligonului

Direcțional

Disponerea unui poligon de tir poate avea un efect dramatic asupra nivelurilor sonore care se duc în zonele înconjurătoare. Când se descărcă o armă de foc, zgomotul generat de explozia generată de tragere se propagă sferic în toate direcțiile și este cu aproximativ 10-15 decibeli mai puternic atunci când se aude în fața pistolului (direcția de tragere). Indiferent dacă poligonul de tir se află în faza de proiectare sau este deja pe deplin operațional, asigurarea faptului că direcția de descărcare a armelor de foc nu este îndreptată spre zone rezidențiale poate fi o soluție simplă sau chiar cel puțin un pas fezabil spre reducerea poluării fonice.



Fig. 2. Exemplu de plan de amplasament a unui poligon

Poligon subteran

Crearea unei bariere naturale prin scufundarea unui poligon de tir poate ajuta la menținerea nivelurilor de zgomot scăzute. Pur și simplu prin utilizarea unui excavator și scăderea adâncimii la care trag membrii poligonului creează bariere naturale de pământ care reflectă și absorb zgomotul. Această opțiune este una mai puțin costisitoare atunci când vine vorba de tehnici de atenuare a zgomotului, rămânând totuși moderat de eficientă.

Bariere și materiale de atenuare a sunetului

Bariere

Instalarea barierelor proiectate pentru a crea bariere naturale de pamant poate ajuta la eforturile de atenuare a zgomotului prin redirecționarea și absorbția sunetelor generate de armele de foc (figura 3).

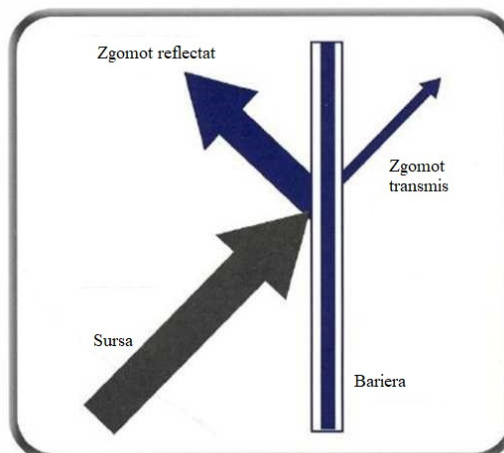


Fig. 3. Diagramă barieră sonoră

Barierile pot fi într-o varietate de forme, de la pereți înalți pentru a înconjura un întreg poligon de tir, până la ziduri care înconjoară zone specifice. Barierele sunt de obicei eficiente în reducerea zgomotelor puternice cu 10-15 decibeli și a zgomotelor joase cu 2-5 decibeli.

Deși plasarea barierelor aproape de receptor este foarte eficientă, cele mai semnificative reduceri ale nivelurilor de zgomot apar atunci când barierele sunt plasate aproape de tragator. Zidurile care înconjoară poligoanele de tragere sau zone individuale sunt relativ departe de multe poziții de tragere și, prin urmare, sunt mai puțin eficiente în reducerea atât a zgomotului de la explozia generată, cât și a valului de șoc supersonic al proiectilului creat dintr-un foc de armă.

Construirea unei zone de tragere din materiale care atenuează zgomotul și plasarea unor bariere mai mici între locațiile de tragere este cea mai bună abordare atât pentru reducerea zgomotului transportat către vecinii poligonului, cât și pentru îmbunătățirea siguranței și comunicării pentru membrii poligonului de tir.

Pături QBO

Căptușirea poligoanelor existente sau construirea unora noi, mai simple, pentru a se captuși cu un material de atenuare a sunetului, cum ar fi pături sonore QBO, este, de asemenea, o opțiune mai accesibilă. Păturile sunt folosite pentru a combate zgomotul staționar în aer liber și pentru a proteja vecinii de niveluri excesive de decibeli. Aceste pături au fost testate și au efectul de a atenua până la 90% din zgomotul care provine din zonele care au fost captușite.

Copaci și vegetație

Copacii și vegetația pot acționa ca bariere naturale împotriva sunetului în circumstanțele potrivite. Copacii împrăștie și absorb sunetul cu eficacitatea corelată direct cu densitatea lor. Frunzele absorb frecvențele înalte, frecvențele joase fiind reduse prin absorbția de către sol. Ramurile și trunchiul copacilor împrăștie sunetul. Studiile au arătat reduceri de zgomot între 3 și 30 de decibeli la fiecare 100 de metri de pădure densă. La considerarea locațiilor pentru crearea unui poligon nou, acest aspect ar trebui să fie luat în considerare.

2.4. Practici recomandate

Se recomandă ca fiecare poligon de tir să efectueze teste de sunet pentru a evalua nivelurile provenite din zona lor de acțiune și pentru a se asigura că se încadrează în standardele recomandate (65 dB la linia de proprietate, calculată în medie de la standardele de zgomot), cu toate acestea, dacă nivelurile pot fi reduse și mai mult, ar avea doar efecte pozitive asupra relațiilor publice.

Odată ce nivelurile sonore au fost testate, recomandările pentru reducerea acestor niveluri depind în totalitate de buget. Modificările de amplasament ale poligonului sunt cele mai ușor de realizat și una dintre metodele mai puțin costisitoare. Se recomandă ca la toate zonele de tragere în aer liber să se asigure că direcția exploziei armelor de foc nu este îndreptată spre publicul larg. Dacă nu este cazul, simpla utilizare a unui excavator pentru efectuarea modificărilor fizice este o metodă relativ ieftină și se poate face într-un timp foarte scurt.

În cele din urmă, este foarte recomandat ca poligoanele de tir să facă din relațiile publice și implicarea comunității o prioritate. Oferirea de avantaje vecinilor, cum ar fi prețurile de membru gratuite sau reduse, sau sesiunile de instruire privind practicile de tragere pot contribui în mod semnificativ la reducerea iritației vecinilor și pot preveni apariția plângerilor legate de zgomot. Încurajarea forțelor de ordine să utilizeze poligonul de tir este, de asemenea, o metodă eficientă de creștere a percepției pozitive a publicului, deoarece ajută la protecția publicului.

3. Concluzii

Poligoanele de tir ar trebui să efectueze măsurători ale nivelului sonor la liniile de proprietate pentru a se asigura că se încadrează în standardele recomandate de aproximativ 65 dB într-o formă continuă de zgomot.

Cea mai eficientă opțiune disponibilă în prezent atât pentru atenuarea zgomotului, cât și pentru siguranță ar fi ca întregul poligon să fie echipat cu deflectoare, bariere și adăposturi de tragere. Această abordare este pe partea mai costisitoare a opțiunilor existente, cu toate acestea, beneficiile ar fi extrem de semnificative. Dacă este necesară o abordare care necesită mai puțină investiție financiară, atunci modificările simple ale poziționării poligonului de tir, barierele simple poziționate corect pentru reflectarea zgomotului sau utilizarea păturilor QBO de atenuare a sunetului ar putea fi o opțiune mai bună. Cu toate acestea, o combinație a acestor tehnici ar fi cea mai eficientă opțiune de reducerea poluării fonice.

Concluzia este că sunetul trebuie gestionat cu atenție. Testele de sunet trebuie efectuate în diferite locații din și în jurul poligonului. Odată măsurate nivelurile sonore, se poate dezvolta un plan folosind obiecte naturale sau artificiale pentru a ajuta la atenuarea sunetului.

Bibliografie:

1. Pääkkönen, R. (2008). Environmental noise reduction means of weapons. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(5), 3822.
2. Brink, M., & Wunderli, J. M. (2010). A field study of the exposure-annoyance relationship of military shooting noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 127(4), 2301-2311.
3. Davis, S. K., Calamia, P. T., Murphy, W. J., & Smalt, C. J. (2019). In-ear and on-body measurements of impulse-noise exposure. *International journal of audiology*, 58(sup1), S49-S57.

ÎMBUNĂTĂȚIREA SECURITĂȚII ȘI SĂNĂTĂȚII ÎN MUNCĂ A LUCRĂTORILOR EXPUȘI LA RISCURI SPECIFICE

Autor: Marius CRET¹
nelycret@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Gabriel Bujor BĂBUT²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Managementul securității și sănătății în muncă, anul II*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:

Protecția lucrătorilor expuși la riscuri specifice este reglementată printr-o categorie importantă și bine individualizată de acte normative privind securitatea și sănătatea în muncă. La momentul actual se constată numeroase dificultăți și deficiențe în procesul de implementare a cerințelor legale privind evaluarea și prevenirea riscurilor specifice datorate, în special, cunoașterii și înțelegerii insuficiente a acestora de către angajatori. În acest context, pornind de la detalierea și explicitarea cerințelor legale aplicabile, lucrarea își propune să sintetizeze și să sistematizeze informațiile disponibile la nivel național și european privind instrumentele și ghidurile practice elaborate pentru abordarea unitară a procesului de aplicare a prevederilor legale privind evaluarea și prevenirea riscurilor specifice. Lucrarea a fost structurată astfel încât să constituie un ghid legislativ și metodologic care să sprijine angajatorii și celelalte părți interesate în demersul de implementare a unui management eficient și eficace al activităților preventive destinate evitării sau reducerii expunerii lucrătorilor la riscuri specifice.

Cuvinte cheie:

risc specific, evaluare, prevenire, securitate și sănătate în muncă, cerințe legale

1. Introducere

Legislația națională în domeniul securității în muncă este structurată în următoarele categorii de acte normative: cadrul general; acte normative complementare cadrului general; condiții generale de securitate și sănătate în muncă; activități specifice; riscuri specifice; grupuri specifice; forme atipice de angajare; autorizații, avizări și abilitări în domeniul securității și sănătății în muncă.

O primă constatare care se impune este aceea că, în pofida faptului că protecției lucrătorilor expuși la riscuri specifice îi este dedicată o parte semnificativă a legislației în domeniul securității și sănătății în muncă, totuși noțiunea de „riscuri specifice” nu este definită în sens legal, iar prevederile legislative privind această categorie de riscuri sunt relativ puține și sumare (Milieu, 2015; Băbuț et al., 2020). În actele normative care reglementează cadrul general în domeniul securității și sănătății în muncă au fost stabilite următoarele obligații care îi revin angajatorului privind riscurile specifice:

- de a realiza și de a fi în posesia unei evaluări a riscurilor pentru securitate și sănătate în muncă pentru grupurile sensibile la riscuri specifice [art 12, alin (1), lit (a), din Legea nr. 319/2006 (Parlamentul României, 2006)]; prin prevederile art 15, alin. (3), lit. (d), din H.G. nr. 1425/2006 (Guvernul României, 2006) a fost stabilită obligativitatea revizuirii evaluării riscurilor pentru securitate și sănătate în muncă atunci când postul de lucru este utilizat de către un lucrător aparținând grupurilor sensibile la riscuri specifice;
- de a proteja grupurile sensibile la riscuri specifice împotriva pericolelor care le afectează în mod specific și de a amenaja locurile de muncă ținând seama de prezența acestor grupuri (art. 35-36 din Legea nr. 319/2006 și art. 67, lit. (f) din H.G. nr. 1425/2006).

În Anexa 6.A din H.G. nr. 1425/2006 este prevăzută obligația de a introduce în suportul de curs destinat programelor de pregătire în domeniul securității și sănătății în muncă pentru angajatori și, respectiv, pentru reprezentanții lucrătorilor cu răspunderi specifice în domeniul securității și sănătății lucrătorilor, a noțiunilor despre riscuri specifice și prevenirea lor în sectorul corespunzător activității întreprinderii și/sau unității.

Aspectele menționate anterior, la care se adaugă slaba implicare a autorităților competente și a instituțiilor cu atribuții în domeniul securității și sănătății în muncă în demersul de elaborare și diseminare a unor instrumente și ghiduri destinate evaluării și prevenirii expunerii lucrătorilor la riscuri specifice, a condus la actuala stare de fapt care poate fi caracterizată ca fiind necorespunzătoare (Băbuț și Moraru, 2018). Argumentele care susțin această afirmație se referă la cunoașterea și înțelegerea insuficientă de către angajatori și celelalte părți interesate, atât a obligațiilor legale care le revin, cât și a măsurilor pe care trebuie să le adopte și să le implementeze pentru îndeplinirea acestor obligații.

Din această perspectivă, lucrarea își propune să răspundă unei necesități stricte existente pe plan național, necesitate care vizează inventarierea, sistematizarea și explicitarea tuturor reglementărilor legislative destinate protejării vieții, integrității și sănătății lucrătorilor împotriva riscurilor specifice care pot apărea la locul de muncă și adoptării celor mai adecvate măsuri menite să le asigure acestora confortul fizic, psihic și social.

2. Materiale și metode

Inventarierea, sistematizarea și explicitarea tuturor reglementărilor legislative privind asigurarea securității și protejarea sănătății lucrătorilor împotriva riscurilor specifice a constituit un demers laborios și dificil, dar și singular, deoarece la momentul actual nu există pe plan național lucrări de specialitate care să abordeze în mod integrat și sistematic această problematică, existând doar abordări care se limitează la o singură categorie de risc specific.

În cadrul lucrării a fost utilizată o abordare holistică și sistemică transpusă într-o metodologie de cercetare care a constat în parcurgerea următoarelor etape:

- identificarea surselor de documentare;
- inventarierea, sistematizarea și explicitarea actelor normative care reglementează, asigurarea securității și protejarea sănătății lucrătorilor expuși la riscuri specifice;
- inventarierea și sistematizarea instrumentelor și ghidurilor disponibile pe plan național și european pentru evaluarea și prevenirea expunerii lucrătorilor la riscuri specifice.

Pornind de la considerentul că obiectivul final al demersului teoretic și practic propus în această lucrare îl constituie stabilirea elementelor constitutive ale unui sistem modern de management al riscurilor specifice, au fost luate în considerare și cerințele conținute în următoarele standarde: SR ISO 45001: 2018 (ASRO, 2018b), deoarece determinarea cerințelor legale și a altor cerințe constituie o cerință a acestui standard; SR ISO 31000: 2018 (ASRO, 2018a), deoarece managementul riscurilor specifice reprezintă o parte integrantă a sistemului global de management al riscurilor într-o organizație.

Sursele de documentare utilizate au fost următoarele:

- informații cu caracter general:
 - au fost utilizate, în principal, următoarele baze de date: Web of Science - Clarivate Analytics, Scopus și ResearchGate;
 - în bibliografia lucrării nu au fost menționate toate sursele bibliografice identificate și consultate, în aceasta regăsindu-se doar cele mai actuale și mai relevante dintre acestea, fiind selectate articolele care tratează evaluarea legislației UE privind evaluarea riscurilor și măsurile preventive în materie de securitate și sănătate în muncă (Andersen et al., 2019; MacEachen et al., 2016; Niskanen, Naumanen și Hirvonen, 2012; Tompa et al., 2016) sau rolul angajatorilor și al altor părți interesate în îmbunătățirea nivelului de securitate și sănătate în muncă într-o organizație (Băbuț, 2019; Hrenov et al., 2018; Ivașcu, Cioca și Izvercian, 2014; Moraru, 2013).
- informații privind actele normative:
 - sit-ul web al Ministerului Muncii și Justiției Sociale (secțiunea „Legislație”): <http://www.mmuncii.ro/j33/index.php/ro/legislatie>;
 - sit-ul web al Inspecției Muncii (secțiunea „Legislația în domeniul securității și sănătății în muncă”): <https://www.inspectiamuncii.ro/86>;
 - sit-ul web al Camerei Deputaților (secțiunea „Repertoriul legislativ”): http://www.cdep.ro/pls/legis/legis_pck.frame;
 - sit-ul web legislativ al Uniunii Europene - EUR-Lex/European Union law: <https://eur-lex.europa.eu>.
- informații privind instrumentele și ghidurile disponibile în limba română pe plan național și european pentru evaluarea și prevenirea expunerii lucrătorilor la riscuri specifice:
 - sit-ul web al Inspecției Muncii (secțiunea „Ghiduri”): <https://www.inspectiamuncii.ro/ghiduri>;
 - sit-ul web al Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Muncii „Alexandru Darabont” - I.N.C.D.P.M. București (secțiunea „Publicații/Ghiduri”): <http://www.inpm.ro/ro/oferta-noastra/publicatii/ghiduri.html>;
 - sit-ul web al Agenției Europene pentru Sănătate și Securitate în Muncă/European Agency for Safety and Health at Work - EU-OSHA:
 - secțiunea/section „Legislație/Legislation” (*Directive UE/EU directives, Orientări UE/EU guidelines, Standarde UE/EU standards, Legislație națională/National legislation, Strategii SSM/OSH strategies*): <https://osha.europa.eu/en/safety-and-health-legislation>;
 - secțiunea/section „Instrumente și publicații/Tools and publications”): <https://osha.europa.eu/ro/tools-and-publications>;
 - sit-ul web al Comisiei Europene/European Commission (*Direcția Generală pentru Ocuparea Forței de muncă, Afaceri Sociale și Incluziune/Directorate-General for Employment, Social Affairs and Inclusion*, secțiunea/section „Publicații și Documente/Publications and documents”): <https://ec.europa.eu/social/>.

Având în vedere că lucrarea se adresează preponderent actorilor implicați în asigurarea securității și sănătății în muncă din România, principalul criteriu care a ghidat selectarea surselor de documentare a fost reprezentat de criteriul lingvistic, fiind menționate numai sursele de documentare care furnizează documente în limba română. Ca urmare, surse de documentare de prestigiu, reprezentate de organizații internaționale (de exemplu, International Labour Organization (ILO), World Health Organization (WHO) etc.) sau de instituții naționale (National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) - USA, Health and Safety Executive (HSE) - UK, Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) - France, Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail (IRSST) - Canada etc.), nu au fost menționate, dar consultarea acestora este recomandată cu insistență tuturor vorbitorilor de limbă engleză/franceză.

Actele normative naționale și europene menționate în lucrare nu se regăsesc în calitate de referințe bibliografice, deoarece acest fapt ar fi condus la majorarea excesivă și nejustificată a numărului acestora. Din același motiv, nici în cazul instrumentelor și ghidurilor practice nu au menționate referințele bibliografice aferente, fiind indicate numai sursele de documentare (web site-urile de unde acestea pot fi accesate).

3.Rezultate și discuții

Categoriile de riscuri specifice au fost stabilite în conformitate cu modul de structurare a legislației naționale utilizat de organele de specialitate al administrației publice centrale cu competențe și atribuții în domeniul securității și sănătății în muncă (Ministerul Muncii și Protecției Sociale și Inspekția Muncii). Astfel, pe web site-ul Inspekției Muncii sunt menționate 12 categorii de riscuri specifice. În tabelul 1 sunt indicate, pentru fiecare categorie de risc specific, actele normative naționale și europene aplicabile.

Tabelul 1 Legislația națională și a UE privind protecția securității și sănătății lucrătorilor expuși la riscuri specifice

Nr. crt.	Risc specific	Legislație națională	Legislație UE
1.	Azbest	H.G. nr. 1875/2005 (modificată prin: H.G. nr. 601/2007)	Directiva 2009/148/CE (versiunea codificată a Directivei 83/477/CEE)
2.	Vibrații	H.G. nr. 1876/2005 (modificată prin: H.G. nr. 601/2007)	Directiva 2002/44/CE (modificată prin: Directiva 2007/30/CE și Regulamentul (CE) nr. 1137/2008)
3.	Zgomot	H.G. nr. 493/2006 (modificată prin: H.G. nr. 601/2007)	Directiva 2003/10/CE (modificată prin: Directiva 2007/30/CE și Regulamentul (CE) nr. 1137/2008)
4.	Manipularea manuală a maselor	H.G. nr. 1051/2006	Directiva 90/269/CEE (modificată prin: Directiva 2007/30/CE)
5.	Atmosfere explozive	H.G. nr. 1058/2006	Directiva 1999/92/CE (modificată prin: Directiva 2007/30/CE)
6.	Agenți biologici	H.G. nr. 1092/2006 (modificată prin: H.G. nr. 1075/2020)	Directiva 2000/54/CE (modificată prin: Directiva (UE) 2019/1833 și Directiva (UE) 2020/73)
7.	Agenți cancerigeni sau mutageni	H.G. nr. 1093/2006 (modificată prin: H.G. nr. 1/2012, H.G. nr. 359/2015, H.G. nr. 157/2020 și H.G. nr. 53/2021)	Directiva 2004/37/CE (modificată prin: Directiva 2014/27/UE, Directiva (UE) 2017/2398, Directiva (UE) 2019/130, Directiva (UE) 2019/983 și Regulamentul (UE) 2019/1243)
8.	Agenți chimici	H.G. nr. 1218/2006 (modificată prin: H.G. nr. 1/2012, H.G. nr. 359/2015, H.G. nr.584/2018, H.G. nr. 157/2020 și H.G. nr. 53/2021)	Directiva 98/24/CE (modificată prin: Directiva 2007/30/CE, Directiva 2014/27/UE și Regulamentul (UE) 2019/1243) Directiva 91/322/CEE (modificată prin: Directiva 2006/15/CE și Directiva (UE) 2017/164) Directiva 2000/39/CE (modificată prin: Directiva 2006/15/CE, Directiva 2009/161/UE și Directiva (UE) 2017/164) Directiva 2006/15/CE Directiva 2004/37/CE Directiva 2009/161/UE (modificată prin: Directiva (UE) 2017/164) Directiva (UE) 2017/164 Directiva (UE) 2019/1831
9.	Radiații optice artificiale	H.G. nr. 510/2010	Directiva 2006/25/CE (modificată prin: Directiva 2007/30/CE, Regulamentul (CE) nr. 1137/2008 Directiva 2013/64/UE și Regulamentul (UE) 2019/124)
10.	Câmpuri electromagnetice	H.G. nr. 520/2016	Directiva 2013/35/UE
11.	Obiecte ascuțite	H.G. nr. 243/2013	Directiva 2010/32/UE
12.	Temperaturi extreme	O.U.G. nr. 99/2000 (aprobată prin: Legea nr. Legea nr. 436/2001)	-

Analiza datelor conținute în tabelul 1 a permis evidențierea următoarelor aspecte:

- cu excepția riscului specific temperaturi extreme (poziția 12), toate celelalte categorii de riscuri specifice sunt reglementate prin acte normative care transpun *acquis-ul comunitar*;
- majoritatea riscurilor specifice sunt reglementate prin Hotărâri de Guvern care transpun directive specifice/speciale în sensul art. 16, alin. (1) din Directiva-cadru 89/391/CEE (pozițiile 2-10), excepție făcând riscului specific azbest (poziția 1) (reglementat printr-o Hotărâre de Guvern care transpune o directivă specială în sensul art. 8 din Directiva 80/1107/CEE) și riscului specific obiecte ascuțite (poziția 11) (reglementat printr-o Hotărâre de Guvern care transpune Directiva 2010/32/UE);
- cele 12 categorii de riscuri specifice sunt generate de expunerea la factori de risc fizic (pozițiile 2-3, 9-10, 12), la factori de risc chimic (pozițiile 1, 5, 7 - 8), la factori de risc biologic (poziția 6), la combinații de factori de risc (mecanic - biologic) (poziția 11) sau de suprasolicitare fizică (poziția 4); în ceea ce privește încadrarea factorilor de risc pe cele patru componente ale sistemului de muncă, cu excepția suprasolicitării fizice (poziția 4) care se încadrează la sarcina de muncă și a combinațiilor de factori de risc (mecanic - biologic) (poziția 11) care se încadrează la mijloace de muncă/echipamente de muncă, ceilalți factori de risc pot fi încadrați la mediul de muncă.

Dificultățile și deficiențele manifestate în procesul de implementare practică a cerințelor legale privind evaluarea și prevenirea riscurilor specifice sunt datorate, în mare măsură, cunoașterii și înțelegerii insuficiente a acestora de către angajatori. Ca o consecință logică, pentru a facilita cunoașterea și înțelegerea modului concret de aplicare practică a cerințelor legale privind asigurarea securității și protejarea sănătății lucrătorilor împotriva riscurilor specifice, în tabelul 2 au fost inventariate, sistematizate și explicitate, sub o formă sinoptică, clară și concisă, toate obligațiile legale care le revin angajatorilor și altor părți interesate în acest domeniu.

Tabelul 2. Obligațiile legale ale angajatorilor și ale altor părți interesate privind protecția securității și sănătății lucrătorilor expuși la riscuri specifice

Cerința legală	Valorile limită de expunere și valorile de expunere de la care se declanșează acțiunea	Determinarea expunerii	Evaluarea riscurilor	Evitarea sau reducerea expunerii la riscuri	Evitarea sau reducerea riscurilor	Protecția individuală	Informarea și formarea lucrătorilor	Consultarea și participarea lucrătorilor	Supravegherea sănătății lucrătorilor	Informarea autorităților competente/Instituții cu atribuții în domeniu	Cerințe specifice
Riscul specific	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Azbest	X ¹ (numai valoare limită de expunere)	X ²	X ¹	X ¹	X ¹	X ²	X (informare ¹ ; instruire ²)	X ²	X ¹	X ¹ (notificare)	Plan de lucru
Vibrații	X ¹	X ²	X ¹	X ¹	X ²	X ²	X ¹	X ¹	X ¹	-	-
Zgomot	X ¹	-	X ¹	X ¹	X ²	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	-	Cod de conduită pentru sectorul muzicii și al divertismentului Derogări
Manipularea manuală a maselor	-	-	-	X ²	X ²	-	X ¹	X ¹	X ²	-	-
Atmosfere explozive	-	-	X ²	-	X ²	-	X (numai instruire ²)	-	-	-	Clasificarea locurilor unde pot să apară atmosfere explozive Document privind protecția împotriva exploziilor Cerințe speciale pentru echipamentul de muncă și locurile de muncă Ghid de bune practici
Agenti biologici	-	-	X ¹	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹ (notificare)	Măsuri de igienă Lista lucrătorilor expuși Dispoziții pentru locuri de muncă în care există un risc crescut de contaminare
Agenti cancerigeni sau mutageni	X ¹ (numai valori limită de expunere)	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹ (informare)	Expunerea imprevizibilă și expunerea previzibilă Accesul în zonele de risc Măsuri de igienă Ghiduri de utilizare
Agenti chimici	X ¹ (numai valori limită de expunere profesională și valori limită biologice)	-	X ¹	X ²	X ¹	X ²	X ¹	X ¹	X ¹	-	Măsuri aplicabile în cazul producerii de accidente, incidente sau urgențe Interdicții Ghiduri de utilizare
Radiații optice artificiale	X ¹ (numai valori limită de expunere)	X ¹	X ¹	X ¹	-	X ²	X ¹	X ¹	X ¹	-	-
Câmpuri electromagnetice	X ¹	X ¹	X ¹	-	X ¹	X ²	X ¹	X ¹	X ¹	X ² (informare)	Derogări Ghid de bune practici
Obiecte ascuțite	-	-	X ¹	X ²	X ²	-	X ¹	-	X ¹	X ¹ (raportare/ înregistrare accidente)	-
Temperaturi extreme	X ¹ (numai valori de expunere de la care se declanșează acțiunea)	-	-	-	X ²	X ²	-	-	X ²	-	-

Inventarierea, sistematizarea și explicitarea obligațiilor angajatorilor privind protecția lucrătorilor expuși la riscuri specifice au fost realizate prin intermediul unei structuri cadru formate din 10 categorii de cerințe legale la care s-a adăugat, pentru a lua în considerare cerințele aplicabile unui singur risc specific, încă o categorie denumită „cerințe specifice”. O cerință legală poate să fie tratată în mod explicit (nota „1” în tabelul 2), atunci când îi este dedicat un capitol sau secțiune, sau în mod implicit (nota „2” în tabelul 2), atunci când se regăsește în unul sau mai multe articole.

Fiecare risc specific este reglementat printr-un număr variabil de cerințe legale, ponderea acestora variind între 40 % (pentru „manipularea manuală a maselor” și „temperaturi extreme”) și 90 % (for „azbest” și „agenți cancerigeni sau mutageni”). Ponderea pe care o deține fiecare din cele 10 cerințe legale în structura celor 12 acte normative care reglementează protecția lucrătorilor expuși la riscuri specifice variază între 25 % (pentru „informarea autorităților competente”) și 91,66 % (pentru „protecția individuală” și „informarea și formarea lucrătorilor”). Cerințele legale „evaluarea riscurilor” și evitarea sau reducerea expunerii la riscuri” au aceeași pondere, respectiv 83,33 %, ceea ce confirmă importanța lor.

Elaborarea unor instrumente și ghiduri de bune practici/utilizare constituie atât o obligație legală (vezi tabelul 2), cât și o necesitate practică impusă de abordarea unitară a aplicării prevederilor legale privind evaluarea și prevenirea riscurilor specifice. În tabelul 3 sunt inventariate și sistematizate ghidurile în limba română disponibile pe plan național și european pentru evaluarea și prevenirea expunerii lucrătorilor la riscuri specifice. Chiar dacă site-ul web al EU-OSHA oferă numeroase și variate instrumente și publicații care abordează inclusiv problematica evaluării și prevenirii riscurilor specifice, totuși niciunul dintre acestea nu se încadrează în categoria ghiduri europene și, ca urmare, această sursă de documentare nu a fost reținută în tabelul 3.

Volumul limitat al lucrării nu a permis prezentarea în detaliu a ghidurilor inventariate, pentru fiecare sursă documentară fiind indicată doar disponibilitatea (X/-) și numărul acestora. Informații detaliate pot fi solicitate autorului lucrării de către toți cei interesați.

Tabelul 3. Ghidurile în limba română disponibile pe plan național și european pentru evaluarea și prevenirea expunerii lucrătorilor la riscuri specifice

Nr. crt.	Riscul specific	Inspecția Muncii	INCDPM București	Comisia Europeană
1.	Azbest	X (1 ¹)	X (1 ¹)	X (4 ^{1,4})
2.	Vibrații	-	X (1 ¹)	X (1 ¹)
3.	Zgomot	-	X (1 ¹)	X (1 ¹)
4.	Manipularea manuală a maselor	-	X (1 ¹)	X (6 ^{1,4})
5.	Atmosfere explozive	-	-	X (1 ¹)
6.	Agenți biologici	X (1 ²)	X (1 ¹)	X (1 ^{1,3})
7.	Agenți cancerigeni sau mutageni	X (1 ¹)	X (2 ¹)	-
8.	Agenți chimici	X (2 ¹)	X (2 ¹)	X (1 ¹)
9.	Radiații optice artificiale	-	-	X (1 ¹)
10.	Câmpuri electromagnetice	-	-	X (3 ¹)
11.	Obiecte ascuțite	-	-	X (1 ^{1,3})
12.	Temperaturi extreme	-	-	-

Notă: ¹ - disponibil online; ² - numai în format hârtie; ³ - problematică tratată parțial; ⁴ - SLIC = Senior Labour Inspectors Committee.

4. Concluzii

Protecția lucrătorilor împotriva riscurilor specifice reprezintă o parte deosebit de importantă a cadrului legislativ național, comunitar și internațional în domeniul securității și sănătății în muncă, fiind compusă dintr-un număr relativ mare de reglementări distincte și bine individualizate.

Dificultățile și deficiențele întâmpinate în procesul de implementare a cerințelor legale privind evaluarea și prevenirea riscurilor specifice au afectat negativ acest proces, cu consecințe nefaste în ceea ce privește asigurarea securității, sănătății și stării de bine a lucrătorilor. Analiza dificultăților și deficiențelor constatate a fost fundamentată pe o abordare unitară și sistematică a cauzelor care le-au generat. Astfel, acestea au fost structurate pe două niveluri: legislativ (necunoașterea sau cunoașterea insuficientă de către angajatori, lucrători și celelalte părți interesate a obligațiilor și drepturilor legale care le revin; cerințe legale neclare, depășite, contradictorii sau chiar contestabile; structura diferită a actelor normative care reglementează diferitele categorii de riscuri specifice) și organizațional (informarea, formarea, consultarea și participarea insuficientă a lucrătorilor; lipsa procedurilor de evaluare și prevenire a riscurilor specifice sau caracterul incomplet și/sau neactualizarea acestora; comunicarea ineficientă; controlul sporadic sau ineficient a respectării obligațiilor legale; slaba implicare a autorităților competente și a instituțiilor cu atribuții în domeniul securității și sănătății în muncă în demersul de elaborare și diseminare a unor instrumente și ghiduri destinate evaluării și prevenirii expunerii lucrătorilor la riscuri specifice; absența sau funcționarea ineficientă a sistemului de management al securității și sănătății în muncă).

În vederea eliminării și/sau diminuării impactului negativ al cauzelor generatoare de dificultăți și deficiențe în procesul de implementare a cerințelor legale privind evaluarea și prevenirea riscurilor specifice, în cadrul lucrării au fost abordate următoarele aspecte:

- îmbunătățirea cadrului legislativ național și comunitar în domeniul protecției lucrătorilor împotriva riscurilor specifice prin propunerea unei structuri cadru unice formate din 10 categorii de cerințe legale pentru toate actele normative care reglementează diferitele categorii de riscuri specifice;

- îmbunătățirea gradului de cunoaștere a obligațiilor legale care le revin angajatorilor și altor părți interesate în domeniul protecției lucrătorilor împotriva riscurilor specifice prin inventarierea, sistematizarea și explicarea acestora, sub o formă sinoptică, clară și concisă;
- facilitarea implementării unui management eficient și eficace al activităților preventive prin inventarierea și sistematizarea instrumentelor și ghidurilor disponibile pe plan național și european pentru evaluarea și prevenirea expunerii lucrătorilor la riscuri specifice.

Această lucrare face parte dintr-un ciclu de articole care își propun să contribuie la cunoașterea și aplicarea corectă și unitară cerințelor legislației în domeniul securității și sănătății în muncă prin inventarierea, sistematizarea și explicarea acestora. Ca urmare, considerând că integritatea fizică și mentală a lucrătorilor este indisolubil legată de condițiile adecvate de securitate și sănătate existente la locul de muncă și de dreptul lor la o muncă de calitate, această lucrare constituie un ghid legislativ și metodologic destinat facilitării cooperării între angajatori și lucrători vederea eliminării sau minimizării riscurilor specifice generate în procesul de muncă.

Bibliografie:

1. Andersen, P., Malmros, P., Ebbehøj, N.E., Flachs, E.M., Bengtsen, E., Bonde, J.P. (2019), *Systematic literature review on the effects of occupational safety and health (OSH) interventions at the workplace*, Scandinavian Journal of Work Environment & Health, Volume 45, Issue 2, pp. 103-113.
2. ASRO (2018a), *SR ISO 31000: 2018 - Managementul riscului. Linii directoare*, Asociația de Standardizare din România (ASRO), București.
3. ASRO (2018b), *SR ISO 45001: 2018 - Sisteme de management al sănătății și securității în muncă. Cerințe și îndrumări pentru utilizare*, Asociația de Standardizare din România (ASRO), București.
4. Băbuț, G.B., Moraru, R.I. (2018), *Evaluarea riscurilor profesionale: cerințe pentru eficientizarea procesului*, Calitatea - acces la succes, vol. 19, nr.166, pag. 3-16.
5. Băbuț, G.B. (2019), *Evaluarea și prevenirea expunerii lucrătorilor la riscuri specifice: manual universitar*, Editura Universitas, Petroșani.
6. Băbuț, G.B., Moraru, R.I., Popescu-Stelea, M., Fraitag, D.N. (2020), *Understanding and managing worker's exposure to specific risks*, MATEC Web of Conferences, Volume 305, Article Number 00086.
7. Guvernul României (2006), *H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 882/30.10.2006.
8. Hrenov, G., Reinhold, K., Tint, M., Tint, P. (2018), *The role of employers, safety engineers and safety reps in the improvement of safety level at enterprises*, Proceedings of the 28th International European Safety and Reliability Conference ESREL 2018, pp. 2879-2888.
9. Ivașcu, L., Cioca, L.I., Izvercian, M. (2014), *Investigating the relationship between risk management and sustainable development management within the organizations*, Proceedings of the 11th International Conference on Innovation and Management (ICIM - 2014), Vols. I and II, pp. 1353-1361, Vaasa, Finland.
10. MacEachen, E., Kosny, A., Ståhl, C., O'Hagan, F., Redgrift, L., Sanford, S., Carrasco, C., Tompa, E., Mahood, Q. (2016), *Systematic review of qualitative literature on occupational health and safety legislation and regulatory enforcement planning and implementation*, Scandinavian Journal of Work Environment & Health, Volume 42, Issue 1, pp. 3-16.
11. Milieu (2015), *Evaluation of the EU Occupational Safety and Health Directives - Country summary report for Romania*, Report prepared for COWI under Service Contract VC/2013/0049 and completed by Luminita Dima (NNDKP), Milieu Ltd., Brussels, Belgium (disponibil online: <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=17123&langId=en>).
12. Moraru, R.I. (2013), *Securitate și sănătate în muncă. Tratat universitar*, Editura Focus, Petroșani.
13. Niskanen, T., Naumanen, P., Hirvonen, M.L. (2012), *An evaluation of EU legislation concerning risk assessment and preventive measures in occupational safety and health*, Applied Ergonomics, Volume 43, Issue 5, pp. 829-842.
14. Parlamentul României (2006), *Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 646/26.07.2006.
15. Tompa, E., Kalcevich, C., Foley, M., McLeod, C., Hogg-Johnson, S., Cullen, K., MacEachen, E., Mahood, Q., Irvin, E. (2016), *A systematic literature review of the effectiveness of occupational health and safety regulatory enforcement*, American Journal of Industrial Medicine, Volume 59, Issue 11, pp. 919-933.

EVALUAREA RISCURILOR DE ACCIDENTARE ȘI ÎMBOLNĂVIRE PROFESIONALĂ - CONCEPTE TEORETICE

Autor: Cătălin Valentin DREGAN¹
dre_cata@yahoo.com

Coordonator: Prof.univ.habil.dr.ing. Roland Iosif MORARU²

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Managementul Securității și Sănătății în Muncă, anul II

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială

Rezumat:

„Când pornești la o acțiune trebuie să ai în vedere și riscurile ei” - Eugen Lovinescu

Evaluarea riscurilor constituie baza organizării și realizării unui sistem funcțional de management al activității de securitate și sănătate în muncă la nivelul organizației. Folosirea acestui instrument într-un mod principal și cu responsabilitate duce la crearea oportunității de a lua deciziile corecte referitoare la modul de organizare a activităților, permițând angajatorului să adopte o serie de măsuri referitoare la prevenirea riscurilor specifice, instruirea și formarea lucrătorilor, informarea lucrătorilor, precum și adoptarea unui sistem de management prin care să fie aplicate efectiv măsurile necesare. În practică nu este întotdeauna posibilă eliminarea tuturor riscurilor astfel că acestea trebuie reduse sau evitate iar riscul rezidual trebuie controlat.

Cuvinte cheie:

risc, pericol, analiza riscurilor, evaluarea riscurilor, securitate și sănătate în muncă,

1. Introducere

Noțiunile de *risc* și *pericol* sunt definite în mod diferit în funcție de domeniul științific în care sunt folosite. Definițiile acestor noțiuni pot fi oarecum similare, cuprinse atât în legislația specifică cât și în standarde și ghiduri, cum întâlnim și în cazul domeniului securitate și sănătate în muncă. În general *pericolul* este definit ca o sursă potențială de efecte negative atât asupra lucrătorului cât și asupra obiectivelor activităților desfășurate iar *riscul* este definit ca o combinație între probabilitatea de apariție a unui eveniment periculos și gravitatea acestuia. În tabelul 1 sunt prezentate câteva definiții ale celor două noțiuni.

Tabelul 1. Definiții ale noțiunilor de pericol și risc

Nr. crt.	Definiție - pericol	Definiție - risc	Legislație / Standard / ghid
1	O sursă potențială de accidentare sau afectare a sănătății	O combinație între probabilitatea și gravitatea accidentării sau afectării sănătății, care poate apărea într-o situație periculoasă	H.G. 1029/2008
2	Sursă de posibile pagube	Efectul incertitudinii asupra realizării obiectivelor	SR Ghid ISO 73:2010
3	Sursa potențială de vătămare	Combinație între probabilitatea de apariție a vătămării și gravitatea acestei vătămări	SR EN ISO 12100:2011
4	Sursă susceptibilă să producă traumatism și boală	Efect al incertitudinii	SR ISO 45001:2018
5	-	Combinație între probabilitatea de apariție a unui eveniment sau a unei expuneri periculoase legate de muncă și gravitatea traumatismului și bolii care pot fi cauzate de acel eveniment sau expunere (risc SSM)	SR ISO 45001:2018
6	Proprietatea sau capacitatea intrinsecă a unui lucru cu potențial de a produce o vătămare	Probabilitatea ca vătămarea potențială să se realizeze în condiții de utilizare și/sau expunere	Guidance on risk assessment at work
7	Sursă a unei posibile leziuni sau afectări a sănătății executantului unui proces de muncă	Combinație între probabilitatea și gravitatea unei posibile leziuni sau afectări a sănătății într-o situație periculoasă	Securitate și sănătate în muncă - dicționar explicativ

În unele instrumente specifice managementului în cadrul organizațiilor nu se face o distincție clară între cele două noțiuni, acestea fiind folosite confuz și interschimbabil. O distincție folositoare și potrivită tuturor situațiilor este $risc = pericol + expunere$, astfel că există posibilitatea de a avea pericole dar să nu existe riscuri, managementul riscului putând fi privit ca management al expunerii. Controlul asupra riscului devine controlul asupra expunerii la risc pentru a se reduce durata expunerii și frecvența acesteia (tabelul 2).

Tablul 2. Diferențe între gestionarea pericolelor și gestionarea riscurilor

Proces de securitate și sănătate ocupațională	Managementul pericolului	Managementul riscului
Descrierea problemei de securitate și sănătate ocupațională	- nu presupune o aplecare asupra modului în care dauna se poate produce - există adesea convingerea eronată că pentru fiecare etapă în procesul de muncă este un singur pericol - analiza <i>expunerii - durata (pentru cât timp) și frecvența (cât de des)</i> este necorespunzătoare	- recunoaște nevoia de descriere și de a fi în acord cu privire la modul cum se produce un eveniment nedorit și descrierea acestuia - ia în considerare mai multe pericole specifice securității și sănătății ocupaționale pe timpul fiecărei etape - pune accent factorul <i>expunere</i>
Luarea în considerare a gravității	- nu există nici o apreciere explicită a magnitudinii gravității consecințelor sau a probabilității de expunere la pericol	- conștientizarea faptului că nivelurile de risc calitative/cantitative au nevoie să fie estimate pentru a permite luarea unor decizii corecte/solide
Deciderea asupra priorităților	- nu există posibilități/fundamente pentru a stabili priorități	- nivelurile de risc asigură o bază solidă, logică și folositoare pentru stabilirea priorităților și resurselor alocate în vederea luării deciziei
Alegerea măsurilor de control	- convingerea în securitatea absolută - măsurile de control sunt întotdeauna perfecte - convingerea că pentru un pericol este suficientă o măsură de control - nu oferă argumente pentru selecția obțunilor viabile privind măsurile de control - doar judecată informală	- se admite faptul că <i>stop, prevenire, elimină</i> sunt noțiuni de falsă încredere și faptul că <i>risc zero</i> este confundat cu <i>daună zero</i> - deseori este nevoie de combinarea unei game diferite de tipuri de control

2. Evaluarea riscurilor - activitate necesară în procesul de luare a deciziilor

Procesul de management al securității implică alegerea metodelor oportune care duc obținerea de rezultate favorabile și controlează expunerea la pericole. Decizia ce mai bună poate fi luată numai în urma analizării opțiunilor de estimare cu accent pe momentul și modul în care vor fi efectuate evaluări riguroase ale riscurilor. Astfel, luarea deciziei trebuie să se bazeze nu doar pe gravitatea consecinței ci aceasta trebuie asociată cu probabilitatea de producere a evenimentului.

O analiză mai complexă presupune răspuns la întrebarea CUM?, detaliindu-se modul în care se poate ajunge la consecința CE?. O parte importantă a activității de evaluare a riscurilor este definirea scenariului credibil al evenimentului și circumstanțele necesare - CUM? pentru a duce la consecința aleasă - CE?. O scurtă analiză asupra acestui aspect în cadrul activităților desfășurate la diferiți angajatori ne indică faptul că, în mare parte din cazuri, nu se acordă suficient timp pentru analiza scenariului - CUM? în cadrul activității de evaluare a riscului ducând astfel la un grad mare de relativitate a rezultatelor obținute, fapt ce determină omiterea unor măsuri necesare pentru controlul riscurilor.

3. Evaluarea riscurilor - activitate a procesului de management al riscurilor

Procesul de management al riscurilor este adaptat la specificul proceselor și activităților desfășurate într-o organizație ca parte componentă a managementului general sau inclusă în cultura organizațională și practicile organizației. Succesul acestui proces este asigurat doar prin angajamentul ferm a managementului de la cel mai înalt nivel și implicarea angajaților. Acesta este un proces continuu de învățare din experiențe proprii sau ale altor organizații și cuprinde următoarele activități descrise în standardul ISO 31000:2009 - *Managementul riscurilor: principii și linii directoare privind implementarea* prin clauzele 6.2 - 6.6, reprezentate grafic în Figura 1 (Moraru, 2016).

3.1. Stabilirea contextului

Pentru procesul de management al riscurilor (figura 1) se stabilește cadrul general prin definirea parametrilor interni și externi care trebuie luați în considerare la determinarea domeniului de aplicare și al criteriilor de risc.

Contextul extern este reprezentat de mediul extern în care organizația își desfășoară activitate, acesta incluzând aspecte referitoare la:

- mediul cultural, politic, legal, reglementar, financiar, tehnologic, economic, natural, internațional, național, regional, local;

- factori cu impact determinant asupra obiectivelor organizației,
- percepțiile și valorile părților externe interesate.

Contextul intern se referă la mediul intern în care organizația urmărește să-și îndeplinească obiectivele. Acesta este identificat prin următorii termeni.

- aptitudini (competențe, procese), resurse (capital, timp) și cunoștințe (sisteme, tehnologii);
- sisteme de informare, fluxuri informaționale, procese de adoptare a deciziilor (formale și informale);
- părți interesate interne;
- politici, obiective și strategii;
- cultura organizațională, valori;
- standarde și modele de referință;
- structuri și microstructuri cu diferite roluri și responsabilități.

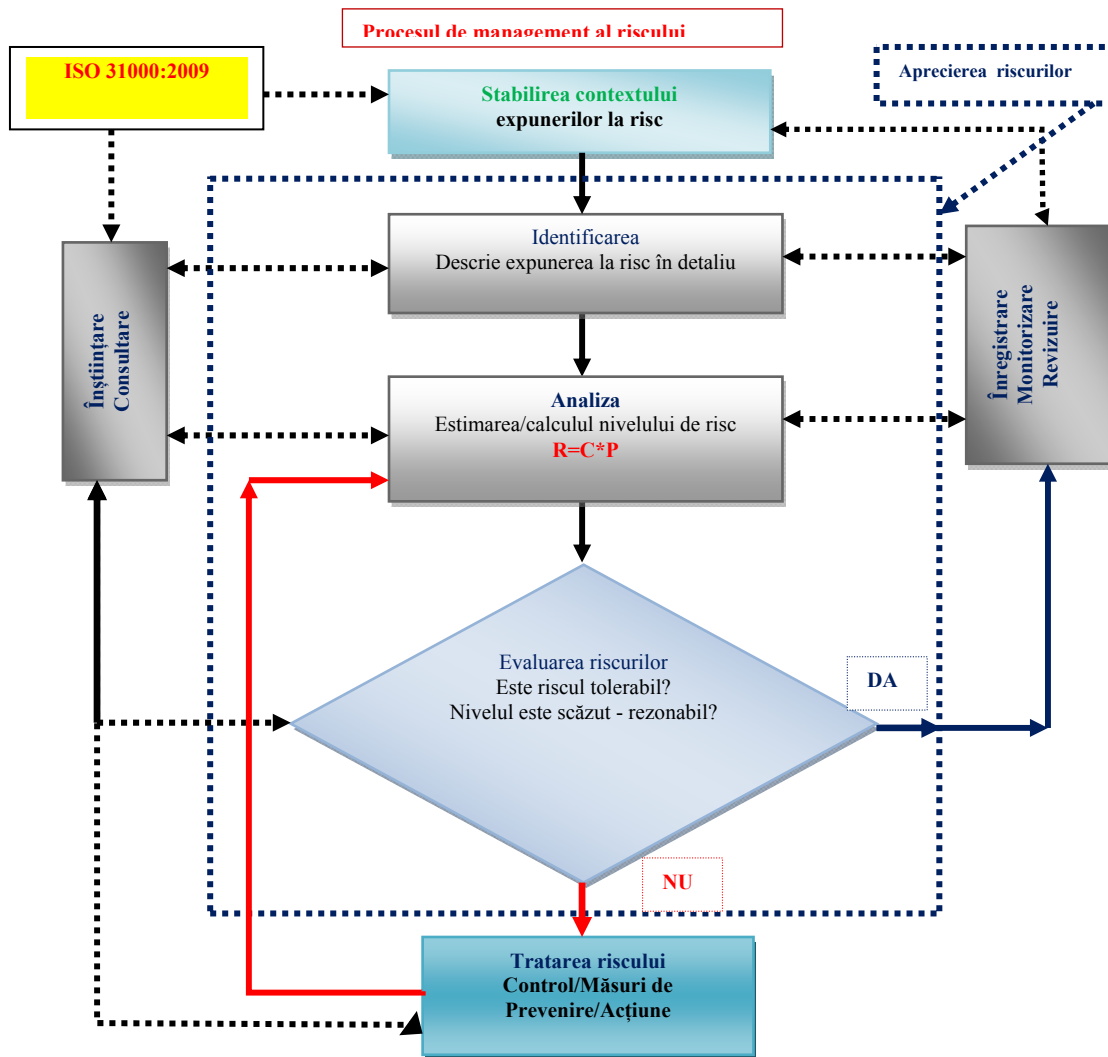


Fig. 1. Procesul de management al riscului (Adaptare după cerințele 6.2-6.6 ale ISO 31000:2009)

3.2. Aprecierea riscului

Aprecierea riscului este un proces ce cuprinde activitățile de identificare, analiză și evaluare a riscului.

3.2.1. Identificarea riscului

Scopul acestei activități este de a identifica evenimentele care ar putea duce la întârzierea realizării obiectivelor și stabilirea riscurilor asociate neexploatării unei oportunități. Identificarea cât mai exactă este esențială, orice risc neidentificat în această etapă nefiind inclus în analizele efectuate ulterior.

3.2.2. Analiza riscului

Această etapă urmărește dezvoltarea unei înțelegeri a riscului, rezultatele obținute în această etapă constituind datele de intrare pentru etapa de evaluare. Analiza are în vedere cauzele și sursele de risc, consecințele atât cele pozitive cât și cele negative, probabilitatea de materializare a scenariilor. Aceasta se realizează la diferite niveluri de detaliere în funcție de risc, de scopul analizei, de informațiile și resursele avute la dispoziție putând fi calitativă, semi-cantitativă, cantitativă sau o combinație a acestora în funcție de context.

3.2.3. Evaluarea riscului

Rezultatele obținute în urma evaluării riscului vor constitui elementul de sprijin în procesul de adoptare a deciziilor privind tratarea riscului. Evaluarea presupune compararea nivelului de risc determinat prin analiză cu criteriile stabilite în etapa de stabilire a contextului. Astfel, dacă nivelul de risc nu este sub limita valorii acceptate acel risc trebuie tratat sau se poate decide în anumite circumstanțe efectuarea de noi analize.

3.3. Tratarea riscului

Acest proces presupune alegerea și implementarea uneia sau mai multor măsuri de modificare a riscurilor în sensul eliminării sau diminuării acestora. În acest sens demersurile vor avea ca scop reducerea probabilității de activare a riscului, reducerea gravității consecinței asociate riscului, transferul riscului către unul sau mai mulți terți și/sau evitarea riscului.

Pentru o eficiență cât mai mare a planurilor ce cuprind măsuri pentru tratarea riscurilor acestea ar trebui să cuprindă informații referitoare la:

- consecințele pozitive urmărite;
- măsurile și restricțiile de performanță;
- acțiuni propuse;
- persoane responsabile cu implementarea fiecărei acțiuni;
- etapizarea planului și termenele până la care trebuie efectuate acțiunile cuprinse în plan;
- resursele necesare îndeplinirii obiectivelor.

3.4. Monitorizarea și revizuirea

Scopul procesului de monitorizare este de a colecta informații cât mai relevante, oportune și fidele în vederea informării persoanelor de conducere și execuție implicate.

Etapile acestui proces sunt:

- centralizarea datelor despre evoluția riscurilor;
- interpretarea datelor obținute;
- raportarea datelor.

Verificarea rezultatelor obținute în urma implementării măsurilor constituie etapa de revizuire a riscurilor.

Atât pentru monitorizarea riscurilor cât și pentru revizuirea acestora este necesară stabilirea cu strictețe a responsabililor și responsabilităților, urmărindu-se aspecte referitoare la:

- analize și obținerea de lecții învățate, schimbări și tendințe de evoluție;
- detectarea schimbărilor interne și externe, stabilirea/modificarea priorităților și planurilor de tratare a riscurilor;
- urmărirea impactului măsurilor luate asupra dinamicii riscurilor - dacă acestea sunt sau nu sunt eficiente;
- identificarea eventualelor riscuri emergente.

3.5. Documentarea procesului de management al riscurilor

Această etapă a procesului de management al riscurilor stă la baza îmbunătățirii metodelor și instrumentelor utilizate precum și a procesului în ansamblul său. Rezultatele obținute în această etapă se referă la:

- avantajele reutilizării informațiilor necesare procesului de management al organizației;
- obținerea și utilizarea documentațiilor implică costuri și eforturi,
- nevoile legale, de reglementare și operaționalizare ale acestui proces;
- stocarea, consultarea, accesarea și perioada de păstrare a datelor;
- caracterul de confidențialitate.

4. Instrumente de analiză și evaluare a riscurilor pentru securitate și sănătate în muncă

La nivel mondial există o mare diversitate de metode și instrumente utilizate pentru analiza și evaluarea riscurilor. Acestea diferă în funcție de modul de abordare și domeniul în care sunt utilizate. În general aceste metode sunt caracterizate prin adresabilitate spre anumite sisteme de muncă fiind aproape imposibilă transferabilitatea către un alt tip de sistem (Moraru, 2019).

Principial, evaluarea riscurilor se poate realiza, raportat la momentul producerii unui eveniment sau materializării unei boli profesionale, astfel:

- înaintea producerii evenimentului/materializării bolii profesionale („a priori”) și este o evaluare preaccident/boală profesională;
- după producerea evenimentului/materializării bolii profesionale („a posteriori”) și este o evaluare postaccident/boală profesională.

4.1. Categoriile de metode de analiză și evaluare a riscurilor

În urma numeroaselor cercetări și studii care abordează această problemă s-a ajuns la concluzia că numeroasele metode existente nu pot fi clasificate conform criteriilor clasice în metode inductive - bazate pe observarea cauzelor și a consecințelor, și metode deductive - care pornesc de la consecințe spre cauzele primare ale acestora. S-au stabilit astfel patru criterii de bază pentru descrierea tuturor tipurilor de metode:

- metode cu abordare calitativă;
- metode cu abordare cantitativă,
- metode deterministe;
- metode probabilistice.

Prin aplicarea criteriilor deterministe și probabilistice se pot evidenția trei clase de metode de analiză a riscurilor.

- exclusiv deterministe - bazate pe luarea în considerare a echipamentelor în același timp cu evaluarea consecințelor (efectele asupra lucrătorilor);
- exclusiv probabilistice - bazate pe estimarea probabilității/frecvenței de apariție a unui eveniment, focalizându-se pe probabilitatea de defectare a echipamentelor;
- combinate - abordare simultan deterministă și probabilistică.

Din punct de vedere a rezultatelor, cele trei clase pot la rândul lor să fie descrise cu ajutorul criteriilor calitativ și cantitativ rezultând astfel șase clase de metode acestea putând fi considerate la rândul lor *simple* sau *modulare*. Conform acestei modalități de clasificare, în studiile de specialitate se regăsesc următoarele tipuri de metode:

- metode deterministe calitative: Analiza erorilor de operare - AEA, Liste de verificare, Analiza Modurilor de Defectare și a Efectelor -AMDE, Hazard and Operability - HAZOP, Analiza sarcinii de muncă - ASM, Analiza preliminară a riscurilor - APR, etc.;
- metode deterministe cantitative: Indicele de pericol al accidentului - AHI, Indicele Dow de Expunere Chimică, Directiva SEVESO II, Identificarea și ierarhizarea pericolelor - HIRA;
- metode probabilistice calitative: Tehnica Delphi, Analiza fiabilității structurale - SRA;
- metode probabilistice cantitative: Metoda DEFI, Analiza prin arborele de evenimente - AAE;
- metode combinate calitative: Safety Culture Hazard and Operability - SCHAZOP, Diagrama Bloc de Fiabilitate - RBD, Level of Protection Analysis - LOPA;
- metode combinate cantitative: AMDEC, Metoda nodului fluture, MADS-MOSAR, Quantitative Risk Assessment - QRA, Ierarhizarea rapidă, Optimal Risk Assessment - ORA (Moraru, 2016).

4.2. Criterii privind aplicabilitatea metodelor de analiză a riscurilor

Metoda/metodele de analiză a riscurilor aleasă/e a fi folosită/e în cadrul organizației trebuie să prezinte următoarele caracteristici:

- justificată și adecvată contextului sau organizației, în raport cu relevanța și compatibilitatea lor;
- să furnizeze rezultate concrete care să faciliteze înțelegerea riscului și a modului în care acesta poate fi tratat;
- să poată fi utilizate în manieră detectabilă, repetabilă și verificabilă;
- rezultatele să fie comparabile cu cele ale altor studii efectuate în acest sens.

Tehnicile folosite în cadrul evaluării riscurilor trebuie selectați pe baza următorilor factori aplicabili:

- obiectivele studiului;
- nevoile factorilor decizionali;
- tipul și gama de riscuri supuse evaluării;
- magnitudinea posibilă a consecințelor;
- gradul de expertiză, resursele umane și alte resurse necesare;
- disponibilitatea datelor și informațiilor;
- nevoia de actualizare a evaluării riscurilor;
- orice cerințe de reglementare și contractuale.

În tabelul 3 se ilustrează modul în care instrumentele și tehnicile de analiză cele mai utilizate se aplică fiecărui pas al procesului de evaluare a riscurilor: larg aplicabilă (LA), aplicabilă (A) sau neaplicabilă (NA).

Tabelul 3. Aplicabilitatea metodelor de analiză a riscurilor, (Moraru, 2016)

Instrumente și tehnici	Procesul de evaluare a riscurilor				
	Identificarea riscurilor	Analiza riscurilor			Estimare de risc
		Consecința	Probabilitatea	Nivel de risc	
Brainstorming	LA	NA	NA	NA	NA
Interviuri structurate	LA	NA	NA	NA	NA
Delphi	LA	NA	NA	NA	NA
Liste de verificare	LA	NA	NA	NA	NA
Analiza preliminară a pericolelor	LA	NA	NA	NA	NA
HAZOP	LA	LA	A	A	A
Analiza pericolelor și punctelor critice de control	LA	LA	NA	NA	LA
Evaluarea riscurilor de mediu	LA	LA	LA	LA	LA
Structura „What if”	LA	LA	LA	LA	LA
Analiza scenariului	LA	LA	A	A	A
Analiza de impact asupra afacerii	A	LA	A	A	A
Analiza cauzei rădăcină	NA	LA	LA	LA	LA
Analiz efectelor modului de defectare	LA	LA	LA	LA	LA
Analiza arborelui de defecte	A	NA	LA	A	A
Analiza arborelui de evenimente	A	LA	A	A	NA
Analiza cauză-consecință	A	LA	LA	A	A
Analiza cauză și efect	LA	LA	NA	NA	NA
Analiza nivelurilor de protecție	A	LA	A	A	NA
Arborele de decizii	NA	LA	LA	A	A
Analiza fiabilității factorului uman	LA	LA	LA	LA	A
Nodul fluture	NA	A	LA	LA	A
Mentenanța bazată pe fiabilitate	LA	LA	LA	LA	LA
Analiza circuitelor parazite	A	NA	NA	NA	NA
Analiza Markov	A	LA	NA	NA	NA
Simulare Monte Carlo	NA	LA	NA	NA	LA
Statistici Bayes și rețele Bayes	NA	LA	NA	NA	LA
Analiza cost/beneficiu	A	SA	A	A	A
Analiza multicriterială a deciziei MCDA	A	SA	A	LA	A

Disponibilitatea resurselor, natura și gradul de incertitudine a datelor și informațiilor disponibile și complexitatea riscurilor sunt factorii care influențează selectarea unei metode optime de analiză a riscurilor. Resursele includ astfel aspecte legate de competențele echipe de evaluare, timpul avut la dispoziție, bugetul și resursele interne și externe avute

la dispoziție. Natura și nivelul de incertitudine sunt factori pentru analiza cărora este nevoie de înțelegerea calității, cantității și integrității informațiilor disponibile.

În tabelul 4 sunt descrise atributele metodelor conform factorilor amintiți anterior.

Tabelul 4. Criterii de selecție a metodelor de analiză a riscurilor, (Moraru, 2016)

Tip de tehnică de evaluare riscuri	Relevanța factorilor de influență			Poate furniza rezultat calitativ?
	Resurse	Grad incertitudine	Complexitate	
Interviuri structurate și Brainstorming	Redus	Redus	Redus	Nu
Delphi	Mediu	Mediu	Mediu	Nu
Liste de verificare	Redus	Redus	Redus	Nu
Analiza preliminară a pericolelor	Redus	Ridicat	Mediu	Nu
HAZOP	Mediu	Ridicat	Ridicat	Nu
Analiza pericolelor și punctelor critice de control	Mediu	Mediu	Mediu	Nu
Evaluarea riscurilor toxicității	Ridicat	Ridicat	Mediu	Da
Structura „What if”	Mediu	Mediu	Oricare	Nu
Analiza scenariului	Mediu	Ridicat	Mediu	Nu
Analiza de impact asupra afacerii	Mediu	Mediu	Mediu	Nu
Analiza cauzei rădăcină	Mediu	Redus	Mediu	Nu
Analiza arborelui de defecte	Ridicat	Ridicat	Mediu	Da
Analiza arborelui de evenimente	Mediu	Mediu	Mediu	Da
Analiza cauză-consecință	Ridicat	Mediu	Ridicat	Da
Analiza cauză și efect	Redus	Redus	Mediu	Da
Analiza fiabilității factorului uman	Mediu	Mediu	Mediu	Nu
Nodul fluture	Mediu	Ridicat	Mediu	Da
Mentenanța bazată pe fiabilitate	Mediu	Mediu	Mediu	Da
Analiza circuitelor parazite	Mediu	Mediu	Mediu	Nu
Analiza Markov	Ridicat	Redus	Ridicat	Da
Simulare Monte Carlo	Ridicat	Redus	Ridicat	Da
Statistici Bayes și rețele Bayes	Ridicat	Redus	Ridicat	Da

5. Concluzii

Activitatea de evaluare a riscurilor este o etapă importantă în cadrul procesului de management al riscurilor pe baza căreia se poate compara nivelul de risc real cu nivelul de risc acceptat astfel încât să poată fi luate măsurile cele mai bune în vederea controlării/tratării riscurilor. Alegerea metodei corecte de evaluare raportat la contextul desfășurării activităților la nivelul organizațiilor, duce la obținerea unei imagini cât mai apropiate de realitate cu privire la obținerea de control al riscului acestea implicând pe de o parte avantajele conformării la cerințele legale, de standardizare și asumate iar pe de altă parte echilibrarea costurilor și eforturilor în acest sens. Toate aceste demersuri au ca obiectiv prioritar asigurarea *securității și sănătății în muncă* termen ce definește practic *starea de bine, socială, mentală și fizică a lucrătorilor*.

Bibliografie

1. Băbuț G.B., (2019), *Evaluarea și prevenirea expunerii lucrătorilor la riscuri specifice*, Editura Universitas, Petroșani.
2. Darabonț A., Pece Ș., Dăscălescu A., (2002), *Managementul securității și sănătății în muncă Vol. 1*, Editura AGIR, București.
3. Moraru R.I., Băbuț G.B., (2009), *Managementul riscurilor; Abordare globală-Concepte, principii și structură*, Editura Universitas, Petroșani.
4. Moraru R.I., (2016), *Securitate și sănătate în muncă: Tratat universitar*, Editura FOCUS, Petroșani.
5. Moraru R.I., (2019), *Metode neconvenționale de analiză și evaluare a riscurilor - Note de curs*, Editura Universitas, Petroșani.
6. Parlamentul României, *Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 646/26.07.2006.
7. Guvernul României, *Hotărârea Guvernului nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006*.
8. International Organization for Standardization, (2009), *ISO 31000:2009 Risk management - Principles and guidelines*.
9. <https://www.healthit.gov/topic/privacy-security-and-hipaa/security-risk-assessment-tool>.
10. https://en.wikipedia.org/wiki/Risk_management#Identification.

MĂSURI DE PREVENIRE ȘI GESTIONARE A INCENDIILOR DE PĂDURE

Autor: Dragoș DUMITRESCU¹

gesy_d@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Mihai POPESCU-STELEA²**

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria Securității în Industrie, anul IV și Managementul Securității și Sănătății în Muncă, anul II.*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:

În ultimii 10 ani, în România s-a amplificat manifestarea unui fenomen deosebit de grav, cu un puternic impact asupra mediului înconjurător și anume incendiile de pădure, respectiv de vegetație (pajiști, fânețuri, arbuști, pășuni alpine, etc.) Având în vedere acest fapt, în lucrarea de față sunt prezentate o serie de norme și măsuri specifice de prevenire a incendiilor de pădure, împreună cu modalitățile operative de intervenție pentru gestionarea acestora – ca situații de urgență.

Cuvinte cheie:

prevenire, intervenție, măsuri, incendiu de pădure, pădure

1. Introducere

Pădurile și pajiștile, împreună cu oceanele, sunt principalii stâlpi de rezistență ai biosferei, de sănătatea lor depinzând sănătatea comunității umane și implicit viitorul ei (I.C.A.S, 1990). Din această perspectivă, orice incendiu de pădure reprezintă o amenințare evidentă, care se poate transforma oricând într-o situație de urgență.

Situațiile de urgență sunt numeroase și de regulă neașteptate, gestionarea lor fiind de foarte multe ori o operațiune extrem de dificilă, atât datorită operativității intervenției, cât și a multitudinii factorilor favorizanți, condițiilor și variabilității situațiilor reale (Băbuț și Popescu-Stelea, 2020).

În percepția generală a acestei probleme în țara noastră, gestionarea unei situații de urgență apărută ca urmare a unui incendiu de pădure revine în mod absolut Inspectoratului General pentru Situații de Urgență (I.G.S.U), prin structurile oficial subordonate. Astfel, conform reglementărilor specifice aplicabile (O.M.A.P.D.R./O.M.A.I. nr. 551/1475/2006) „în funcție de proprietarul pădurii în care s-a declanșat un incendiu, gestionarea incendiilor de pădure va fi realizată de către Inspectoratele teritoriale de regim silvic și de vânătoare (actualmente Garda Forestieră – pentru pădurile deținute de alți proprietari decât statul) și de Regia Națională a Pădurilor – Romsilva (pentru pădurile proprietate publică a statului)”.

Din păcate, deși în decursul veacurilor, pentru români pădurea (codrul) a reprezentat viața, zicala “*Codru-i frate cu Românul*” (fig. 1), oricât de repetată este, a ajuns prea puțin înțeleasă și prea puțin prețuită. Codrul a dat românului adăpost pentru viața de toate zilele, adăpost în fața dușmanilor, hrană pentru el și vitele sale, materie primă pentru toate nevoile sale, etc. (Aldea, 2017), însă la momentul actual, nu mai reprezintă decât o sursă de “*îmbogățire*”, dar numai pentru anumiți oameni, care prin intermediul unor “*personaje*” din mass-media, intoxică opinia publică cu tot felul de “*fake-news*”, care arată de fapt nerealitatea.



Fig. 1. *Suprafețe împădurite din România, continuate la partea superioară cu pășuni montane (Sursa: Aldea, 2017)*

Astfel, pornind de la ideea că „*silvicultura este precum agricultura, dar pe termen lung*” și fără a lua în calcul materialele realizate de anumiți reporteri TV fără pregătire în domeniu, care nu doresc decât audiență, atât Ministerul

Afacerilor Interne prin I.G.S.U., cât și Regia Națională a Pădurilor – Romsilva prin structurile din subordine, au desfășurat ample campanii și acțiuni instructiv-educative privind măsurile de prevenire a incendiilor de pădure. Dar, încă nu s-a atins în totalitate, obiectivul final – *sensibilizarea opiniei publice la acțiunea distructivă a focului și caracterul fragil al pădurii în fața acestuia* (O.M.A.P.D.R./O.M.A.I. nr. 551/1475/2006), în primul rând datorită intoxicării opiniei publice cu știri false, care induc în percepția generală doar faptul că instituțiile statului nu pot gestiona astfel de cazuri, fără a se pune însă accent pe obligațiile persoanelor fizice și juridice, de a acționa în astfel de situații de urgență, mai ales în pădurile particulare, unde potrivit dinamicii intervențiilor de acest gen, au avut loc cele mai multe evenimente.

Așadar, se impune la nivel național, atât implementarea unor noi măsuri specifice de prevenire a incendiilor de pădure – raportate la răspunderile legale ale structurilor de răspuns, combinate cu evoluția socio-economică în dinamică, împreună cu modalitățile operative de intervenție pentru gestionarea unei astfel de situație de urgență, cât și conștientizarea persoanelor fizice și juridice asupra faptului că au obligația „*să intervină imediat, cu mijloacele de care dispun, pentru limitarea și stingerea incendiilor produse la păduri, plantații, culturi agricole, miriști, pășuni și fânețe*” (Legea nr. 307/2006, privind apărarea împotriva incendiilor, republicată în 2019).

2. Cauzele incendiilor de pădure

Pentru inițierea unui incendiu este necesară interacțiunea următoarelor elemente obligatorii pentru producerea acestuia: sursa de aprindere și, implicit, mijlocul care o produce, sursă care să posedă energia minimă necesară pentru aprinderea combustibilului; existența materialului combustibil (gazos, lichid, solid) în cantitate suficientă pentru susținerea arderii; existența unor împrejurări determinate care să pună în contact sursa de aprindere cu masa combustibilă (I.S.U. Dobrogea, 2012).

Din practică, cele mai frecvente împrejurări determinate pentru producerea unui incendiu de pădure, sunt: fumatul, focul deschis, trăsnetul și alte fenomene naturale, respectiv acțiunea intenționată. În cadrul fenomenelor naturale, radiația solară poate iniția incendii direct și indirect (atunci când este focalizată, prin efectul de lentilă). Acțiunea intenționată este însă cea mai frecventă cauză de inițiere a unui incendiu de pădure, atât în cazul defrișărilor (procedeu ce încă se aplică din păcate atunci când terenul ce urmează a fi defrișat este greu accesibil utilajelor sau când valoarea economică a masei lemnoase ce urmează a fi îndepărtată, nu justifică aplicarea metodelor tradiționale, care presupun consum de combustibili, energie și efort fizic), cât și în cazul arderilor necontrolate ca urmare a igienizării prin incendiere a terenurilor agricole, pășunilor și pajiștilor (inclusiv cele alpine), aflate în imediata vecinătate a fondului forestier.

Urmările incendiilor de pădure au efecte atât economice, cât și asupra mediului înconjurător, deoarece apar pagube economice irecuperabile sau în mică parte recuperabile și pentru că în urma acestor incendii rămân terenuri descoperite, ce reprezintă un factor declanșator pentru fenomene cu impact major negativ și uneori ireversibil asupra mediului.

3. Situația actuală din România

Conform raportului anual al Comisiei Europene citat într-un articol postat pe Euractiv.ro (Neagu, 2020), 2019 a fost anul cu cele mai dezastruoase efecte ale incendiilor de pădure din istoria recentă. Potrivit aceleiași surse, peste 400.000 de hectare de teren natural european au ars, incendiile de pădure afectând grav zone protejate „Natura 2000” din Europa. În Uniunea Europeană (UE) a fost devastată de incendii o suprafață de 159.585 ha, din care aproape jumătate în astfel de zone extrem de importante pentru biodiversitate, iar România a fost țara UE care a suferit cele mai mari pagube produse în zonele protejate (73.444 ha de păduri afectate de incendii). Raportul remarcă totuși că, datorită unei mai bune pregătiri și unei reacții mai eficiente, anul 2019 a fost unul dintre cele mai bune de până acum în ceea ce privește prevenirea accidentelor și a pierderii de vieți omenești (din cauza incendiilor de pădure și-au pierdut viața doar trei persoane din țările incluse în raport). În acest context, Strategia în domeniul biodiversității propusă în luna mai 2020 ca parte din Pactul verde European, prevede acțiuni pentru îmbunătățirea sănătății pădurilor europene și consolidarea rezilienței noastre la incendiile forestiere, incluzând și obiectivul de plantare a cel puțin 3 miliarde de copaci până în 2030 (Neagu, 2020).

Analizele recente la nivel național (I.G.S.U., 2020) indică faptul că în România, în anul 2020 s-au înregistrat 16.216 incendii de vegetație și altele (aici fiind incluse și incendiile de pădure) rezultând o scădere cu 26,6 % față de anul 2019, când au fost înregistrate 22.095 de astfel de incendii. Acestea au reprezentat însă 48 % din numărul total de incendii produse în România în anul 2020, respectiv 33.883.

Ca și cauze principale de producere a acestor incendii, situația, se prezintă astfel (I.G.S.U., 2020): focul deschis, cu o pondere de 15 % (în scădere față de anul 2019, când a fost de 19 %) și acțiunea intenționată, cu un procent de 7 % (față de 9 % în anul 2019).

Dinamica incendiilor de pădure din ultimii ani, reflectă zonele predispuse la manifestarea unor astfel de evenimente funcție de forma de proprietate a terenului, cele mai afectate fiind pădurile aflate în proprietate privată a persoanelor fizice și juridice, cu o pondere de 34,1 % din fondul forestier național (fig. 2).

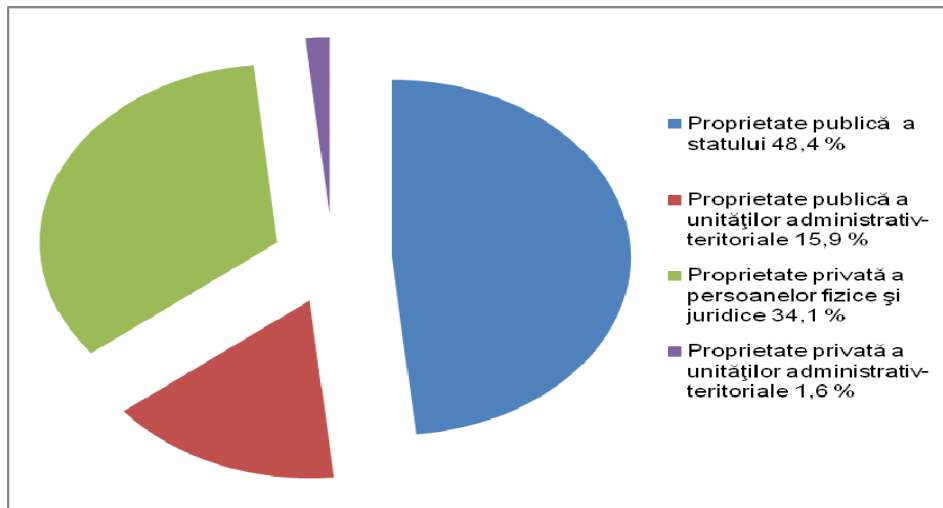


Fig. 2. Structura fondului forestier, pe forme de proprietate, la sfârșitul anului 2019 (Sursa: I.N.S., 2020)

Contrar unor afirmații care au doar rolul de a canaliza opinia publică din România pe o anumită linie, distribuite cu mare lejeritate pe anumite posturi TV, din situația anterior prezentată se observă o diminuare a numărului de incendii de pădure, în primul rând datorită măsurilor de prevenire elaborate și implementate, dar și perfecționării continue a deprinderilor forțelor de intervenție, de a acționa în astfel de cazuri.

4. Reglementări, măsuri de prevenire și gestionare a incendiilor de pădure la nivel național

Potrivit reglementărilor naționale aplicabile în domeniu (O.M.A.P.D.R./O.M.A.I. nr. 551/1475/2006), prin gestionarea situațiilor de urgență ca urmare a incendiilor de pădure se înțelege identificarea și monitorizarea, înștiințarea factorilor interesați, avertizarea populației, evaluarea, limitarea, înlăturarea sau contracararea incendiilor de pădure. Principalele atribuții funcționale, măsuri organizatorice și preventive stabilite ca atare, prin aceste reglementări, sunt prezentate în secțiunile următoare.

4.1. Atribuții funcționale, măsuri organizatorice

În funcție de proprietarul pădurii în care s-a declanșat un incendiu, gestionarea incendiilor de pădure va fi realizată de către inspectoratele teritoriale de regim silvic și de vânătoare – Garda Forestieră (pentru pădurile deținute de alți proprietari decât statul) și de Regia Națională a Pădurilor – Romsilva (pentru pădurile proprietate publică a statului).

Managementul situațiilor de urgență se realizează prin:

- ✓ măsuri preventive;
- ✓ măsuri operative urgente de intervenție;
- ✓ măsuri de reabilitare.

Localizarea incendiilor de pădure este realizată de personalul de teren din subordinea Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva (pentru pădurile proprietate publică a statului) și de personalul de teren al structurilor silvice autorizate (pentru fondul forestier național pe care acestea îl administrează).

Imediat ce se localizează un astfel de incendiu de pădure va fi anunțată persoana responsabilă cu protecția și stingerea incendiilor (PSI) din cadrul ocolului silvic care administrează pădurea respectivă. Această persoană va anunța la rândul său cadrele tehnice responsabile din cadrul inspectoratului teritorial de regim silvic și de vânătoare – Garda Forestieră sau al direcției silvice, după caz, I.G.S.U, serviciile publice de voluntari pentru situații de urgență, operatorii economici care își desfășoară activitatea în zona respectivă și întregul personal de teren al ocolului silvic.

Stingerea incendiilor va fi făcută prin efortul comun al tuturor factorilor menționați anterior, utilizându-se toate sursele de apă disponibile din zona afectată. (O.M.A.P.D.R./O.M.A.I. nr. 551/1475/2006)

Regia Națională a Pădurilor - Romsilva, prin direcțiile silvice, și inspectoratele teritoriale de regim silvic și de vânătoare (Garda Forestieră), prin ocoalele silvice private din raza lor de activitate, vor desfășura permanent acțiuni instructiv-educative privind măsurile de prevenire a incendiilor de pădure. Acestea se vor putea realiza prin:

- ✓ sensibilizarea opiniei publice la acțiunea distructivă a focului și a caracterului fragil al pădurii în fața focului;
- ✓ ridicarea conștiinței individuale asupra responsabilității civice a fiecărui cetățean pentru salvarea și păstrarea patrimoniului forestier, colaborându-se cu organele silvice la acțiunile de prevenire și stingere a incendiilor de pădure;
- ✓ respectarea de către întreaga populație a normelor de protecție a pădurilor împotriva incendiilor, angajarea în acțiunile de observare și anunțarea operativă a incendiilor declanșate și participarea efectivă la stingerea acestora;
- ✓ promovarea relațiilor cu toate organele și organizațiile locale administrative și obștești în vederea realizării unor măsuri eficiente de prevenire și stingere a incendiilor de pădure;

- ✓ efectuarea unor manifestări instructiv-educative specifice, pentru populația din zonele limitrofe pădurii (filme, conferințe, instructaje, emisiuni de radio și de televiziune);
- ✓ se vor întreprinde acțiuni de instruire privind măsurile de prevenire a incendiilor de pădure (periodic și ori de câte ori se ivește ocazia) cu muncitorii din unitățile de exploatare a pădurilor, cu personalul de serviciu de la cabanele limitrofe pădurii, cu conducătorii auto, cu cei care culeg fructe și plante medicinale, cu stuparii care ies în pastoral, cu paznicii vitelor care pășunează în preajma pădurii, cu muncitorii silvici, cu turiștii și elevii care sunt în vacanță, în tabere, etc.;
- ✓ se vor lua măsuri împreună cu unitățile ce dețin obiective în fondul forestier național, pentru prevenirea și stingerea incendiilor în zonele de activitate ale acestora;
- ✓ Regia Națională a Pădurilor - Romsilva și ocoalele silvice private vor confecționa, în condițiile legii, pe plan centralizat, respectiv local, afișe cu conținut și imagini sugestive privind prevenirea incendiilor de pădure și vor lua măsuri pentru răspândirea acestora (O.M.A.P.D.R./O.M.A.I. nr. 551/1475/2006).

4.2. Reguli și măsuri de prevenire a incendiilor de pădure

În lunile februarie - martie și septembrie - octombrie, ce preced perioadele critice de producere a incendiilor la fondul forestier național, și în perioadele de maximă afluență turistică se vor curăța uscăturile din apropierea construcțiilor (cantoane, cabane turistice) și se va asigura întreținerea liniilor izolatoare, somiere și parcelare.

Direcțiile și ocoalele silvice din cadrul Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva, precum și celelalte structuri silvice autorizate (ocoale silvice private) vor revizui și vor completa locurile admise în pădure pentru popas, pentru fumat și parcare a autovehiculelor în pădurile de agrement și de interes turistic, marcându-le și amenajându-le corespunzător, în scopul atragerii turiștilor în zone cu organizare adecvată.

Se vor stabili și marca drumurile permise circulației autovehiculelor. Pe drumurile interzise se montează bariere și indicatoare corespunzătoare.

În toate pădurile și, în special, în fondurile forestiere de vânătoare de interes deosebit în care se interzic circulația autovehiculelor și folosirea surselor ce produc zgomote, în funcție de necesități, se vor marca și delimita "zone de liniște".

La intrarea în pădure și pe traseele turistice se vor plasa panouri și pancarte cu texte adecvate privind prevenirea și stingerea incendiilor de pădure.

Pentru activitatea de pășunat în pădure se va ține o evidență strictă a autorizațiilor sau contractelor, în scopul verificării și controlului privind respectarea prevederilor măsurilor de prevenire și stingere a incendiilor.

Pentru activitatea de recoltare a fructelor de pădure, la cantoanele silvice se va ține evidența muncitorilor și a sectoarelor de activitate a acestora. Se va face totodată instruirea muncitorilor, pe bază de semnătură, asupra cunoașterii măsurilor privind prevenirea și stingerea incendiilor de pădure.

În pădure sunt interzise accesul autovehiculelor proprietate personală pe drumurile forestiere, arderea resturilor vegetale rezultate din curățarea pășunilor și a terenurilor agricole limitrofe la o distanță mai mică de 100 m de liziera pădurii, fumatul și focul deschis în afara locurilor special amenajate sau aruncarea la întâmplare a țigărilor și chibriturilor aprinse, precum și instalarea corturilor, a autoturismelor și a suprafețelor de picnic.

Pentru prevenirea și stingerea incendiilor de pădure în parchetele de exploatare se vor respecta următoarele reguli, prevăzute de normativele în vigoare:

- ✓ cabanele și construcțiile temporare din parchet vor fi izolate de pădure cu o bandă de 10 m lățime de pe care se va defrișa toată vegetația;
- ✓ parchetele de exploatare vor fi izolate de restul pădurii printr-o bandă izolatoare perimetrală de 10 m, care se va mineraliza. Această bandă va putea constitui drum de acces și o eventuală bază de lansare a contrafocului în cazul unui eventual incendiu de proporții;
- ✓ materialul lemnos ce se depozitează în parchete se va stivui pe solul curățat de toate materialele combustibile;
- ✓ coșurile de fum ale construcțiilor din pădure vor fi dotate cu grătare (site) parascânteii;
- ✓ în condițiile lipsei de curent electric, se vor folosi în încăperile de locuit, numai lămpi de petrol cu glob de sticlă;
- ✓ depozitarea carburanților și lubrifianților pentru utilajele folosite în exploatarea parchetelor (tractoare, ferăstraie mecanice, funiculare etc.) se va face în depozite special amenajate, respectându-se prevederile de prevenire și stingere a incendiilor;
- ✓ transportarea carburanților de la depozite în locul de muncă se va face în canistre metalice;
- ✓ utilajele cu motoare cu ardere internă ce se folosesc în exploatare, vor fi prevăzute cu site parascânteii la conductele de echipament;
- ✓ în parchetele de exploatare se va organiza un sistem de alertare în caz de incendiu, care să fie cunoscut de toți muncitorii (O.M.A.P.D.R./O.M.A.I. nr. 551/1475/2006).

4.3. Gestionarea, localizarea și stingerea incendiilor de pădure

În funcție de caracteristicile vegetației și condițiile climatice (în principal forța și direcția vântului), se disting trei tipuri de incendii de pădure (I.S.U. Giurgiu, 2019):

- ✓ *incendii de sol* – atunci când arde materia organică conținută de litieră, humus sau turbă;

- ✓ *incendii de suprafață* – atunci când ard straturile joase ale vegetației, adică partea superioară a literei, iarba și partea lemnoasă de talie joasă;
- ✓ *incendii de coronament* – atunci când arde partea superioară a arborilor și formează o coroană de incendiu. Ele eliberează în general mari cantități de căldură, iar viteza de propagare este foarte ridicată. Aceste incendii sunt cu atât mai dificil de stins cu cât vântul este mai puternic, combustibilul mai uscat, iar incendiul se manifestă într-o zonă montană, greu accesibilă și fără surse de alimentare cu apă pentru forțele de intervenție.

Intervenția pentru localizarea și lichidarea unui incendiu de pădure, reprezintă o acțiune extrem de complexă, care presupune atât alocarea de resurse materiale și umane suplimentare față de o intervenție obișnuită, cât și un management unitar al forțelor și mijloacelor implicate. Ca și particularitate, intervenția în cazul unui incendiu de pădure se caracterizează de regulă, prin suprafața foarte mare pe care s-a propagat focul, lipsa unor surse naturale de apă (râuri, pâraie, lacuri, etc.) și prin imposibilitatea deplasării la locul intervenției a autospecialelor de intervenție cu apă și spumă din dotarea pompierilor militari, personalul angrenat în operațiunile de localizare și lichidare a incendiului, fiind nevoit să se deplaseze terestru, având asupra sa pulverizatoare (pompe) manuale (cu o capacitate maximă de 15 l apă fiecare), lopeți, târnăcoape și bătătoare din cauciuc. Principalele dificultăți ce apar în asemenea situații, și caracterizează în mod special incendiile de pădure izbucnite în zona montană înaltă (fig. 3), sunt reprezentate de:

- ✓ cantitatea limitată de apă avută la dispoziție și durata foarte mare necesară pentru realimentarea pompelor manuale, în acest sens comandantul intervenției trebuind a împărți personalul prezent, în două sectoare, respectiv jumătate pentru operațiunile de localizare și lichidare a incendiului, iar cealaltă jumătate pentru efectuarea transportului de apă în sistem "navetă", de la cele mai apropiate surse, naturale sau artificiale;
- ✓ imposibilitatea apropiării de focar, în cazul în care incendiul se manifestă la coronament, datorită temperaturii extrem de ridicată generată de incendiu, în condițiile în care pompele manuale utilizate, pulverizează apa la o distanță de maxim 5 m;
- ✓ degajările mari de fum care reduc foarte mult vizibilitatea, iar în condițiile schimbării direcției vântului există pericolul ca și direcția de propagare a incendiului să se schimbe, surprinzând astfel personalul de intervenție, aflat în imposibilitatea de a degaja rapid zona respectivă, consecințele putând fi deosebit de grave.



Fig. 3. Incendiu de pădure în zonă montană, cu propagare la coronament

(Sursa: <https://www.google.ro/search?source=univ&tbm=isch&q=incendii+de+pădure+imagini&sa=X&ved=2ahUK EwidicSu8MDvAhVJpYsKHTIEDgQQjJkEegQICRAB&biw=1344&bih=603>)

În ultimii ani, în sprijinul personalului participant la intervențiile pentru localizarea și lichidarea incendiilor de pădure izbucnite în zonele montane greu accesibile (*pompieri militari, personal din cadrul Regiei Naționale a Pădurilor și inspectoratelor teritoriale de regim silvic și de vânătoare – Garda Forestieră, servicii voluntare pentru situații de urgență, etc.*), Inspectoratul General de Aviație din cadrul M.A.I., a pus la dispoziție elicoptere grele, echipate cu un sistem de tip "bambi-bucket", capabil să transporte 3500 l de apă, care să fie deversată direct asupra focarelor, dar este o operațiune foarte dificilă, mai ales în zonele montane (fig. 4). Datorită curenților puternici, care în interval de timp foarte scurt își pot schimba direcția din ascendenți în descendenți și viceversa, aparatele de zbor se confruntă cu turbulențe mari, sunt supuse la un risc major de accident, iar solicitarea piloților este maximă, fiind nevoiți să execute un număr limitat de zboruri, conform regulamentelor aeronautice în vigoare.

Analizând dificultățile cu care s-au confruntat forțele de intervenție participante la gestionarea incendiilor de pădure în decursul timpului, pentru asigurarea unui răspuns operativ și eficace în astfel de cazuri, s-au luat măsuri concrete atât pentru reamenajarea drumurilor auto forestiere existente, astfel încât acestea să permită accesul autospecialelor de intervenție ale pompierilor militari cât mai aproape de focare, cât și pentru încheierea unor parteneriate de colaborare „non profit” cu asociații și cluburi cu specific „off road”, care dispun de autovehicule special

pregătite, ce pot să transporte în condiții extreme la locul intervenției, atât personalul, cât și mijloacele tehnice necesare susținerii operațiunilor de intervenție.

Efectele benefice ale acestor măsuri nu au întârziat să apară, și așa cum s-a arătat anterior, atât numărul incendiilor de pădure produse pe teritoriul României, cât și consecințele acestora, sunt în scădere.



Fig. 4. Utilizarea elicopterului cu dispozitiv „bambi-bucket”, pentru stingerea unui incendiu de pădure
(Sursa: <https://www.google.ro/search?source=univ&tbm=isch&q=incendii+de+padure+imagini&sa=X&ved=2ahUK EwidicSu8MDvAhVJpYsKHTIEDgQQjJkEegQICRAB&biw=1344&bih=603>)

6. Concluzii

Focul în pădure poate fi util pentru oameni atâta timp cât poate fi ținut sub control. Odată scăpat de sub control, focul poate fi periculos atât pentru oameni cât și pentru mediu. (I.S.U. Giurgiu, 2019)

Efecte pozitive și negative pentru oameni:

- ✓ benefic în lucrările de igienizare;
- ✓ periculos pentru sănătatea și protecția oamenilor, distruge gospodăriile din apropiere.

Efecte pozitive și negative pentru natură:

- ✓ benefic în menținerea ecosistemelor;
- ✓ periculos, prin distrugerea unor tipuri de plante, dispariția pentru totdeauna a unor rase de animale, afectarea cu caracter permanent a unei zone.

Bibliografie:

1. Aldea M.A., (2017), *Pagini de cultură și istorie românească. Pădurea cea Mare sau Codrul frate cu Românul*, articol online postat 26 nov. 2017, disponibil la: <https://mihaiandrei.aldea.org/tag/codru-i-frate-cu-romanul/>
2. Băbuț G.B., Popescu-Stelea M., (2020), *Managementul situațiilor de urgență – manual universitar*, Editura Universitatății, Petroșani.
3. Neagu B., (2020). *Natură: România, statul UE cu cele mai semnificative incendii în păduri protejate*, articol online postat 30 oct. 2020, disponibil la: <https://www.euractiv.ro/social/natura-romania-statul-ue-cu-cele-mai-semnificative-incendii-in-paduri-protejate-21547>
4. Inspectoratul General pentru Situații de Urgență – I.G.S.U., (2020), *Analiza statistică privind acțiunile de prevenire, pregătire și răspuns în situații de urgență pentru perioada 01.01.2020 - 31.12.2020*, disponibil online la: <https://www.igsu.ro/Resources/COJ/RapoarteStudii/Analiza%20Operativa%2001.01%20-%2031.12.2020.pdf>
5. Institutul Național de Statistică – I.N.S., (2020), *Statistica activităților din silvicultură în anul 2019*, disponibil online la: <https://insse.ro/cms/ro/content/statistica-activitat%20C4%83%20C5%A3ilor-din-silvicultur%C4%83-%20C3%AEn-anul-2020>
6. I.S.U. Dobrogea, (2012), *Cauze de incendiu*, disponibil online la: <http://www.isudobrogea.ro/wp-content/uploads/2012/05/Cauze-de-incendiu.pdf>.
7. I.S.U. Giurgiu, (2019), *Pădurea – aurul verde*, disponibil online la: http://www.isugiurgiu.ro/doc/Padurea_aurul_verde.pdf.
8. Ministerul Agriculturii, Pădurilor și Dezvoltării Rurale / Ministerul Administrației și Internelor, (2006), *Ordin comun nr. 551/1475 din 08 august 2006, pentru aprobarea Regulamentului privind gestionarea situațiilor de urgență ca urmare a incendiilor de pădure* (O.M.A.P.D.R./O.M.A.I. nr. 551/1475/2006), publicat în M. Of. nr. 2 din 03 ianuarie 2007.
9. Ministerul Mediului, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice – I.C.A.S., (1990), *Fundamente ecologice pentru silvicultură și practicatură – seria a II-a*, Editura Filaret, București.
10. Parlamentul României, (2006/2019), *Legea nr. 307/2006, privind apărarea împotriva incendiilor*, republicată în M. Of. nr. 297 din 17 aprilie 2019.

EVALUAREA RISCURILOR DE ACCIDENTARE ȘI ÎMBOLNĂVIRE PROFESIONALĂ PENTRU LOCUL DE MUNCĂ MINER GALERIE DE LA EXPLOATAREA MINIERĂ LUPENI

Autori: Manuel Cristian SAVULESCU¹
savio_scm@yahoo.com

Coordonator: Prof.univ.dr.fiz. Aurora STANCI², Asist.univ.dr.ing. Andreea Cristina TATARU³

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializare topografie minieră anul II*

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

³ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, Departamentul de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi*

Rezumat:

Procesul de exploatare din cadrul unei exploatări miniere subterane este unul foarte complex. Exploatarea Minieră Lupeni este o instituție care se ocupă cu exploatarea cărbunelui din subteran. Riscurile de accidentare și îmbolnăvire profesională pot fi prezente în orice tip de activitate economică și industrială care se manifestă atât prin pierderi economice, defecțiunile apărute la instalații, utilaje cât și prin producerea de accidente minore sau majore cu urmări deosebit de grave soldate cu morți și răniți sau poluarea mediului înconjurător. În această lucrare vi prezenta care sunt riscurile de accidente și îmbolnăvire profesională pentru locul de muncă miner galerie din cadrul Exploatării Miniere Lupeni.

Cuvinte cheie:

munca, risc, factori

1. Introducere

Existența surselor de risc și a producerea dezastrelor naturale și tehnologice sunt din ce în ce mai mult în atenția oamenilor de știință și a specialiștilor din instituțiile cu responsabilități în domeniu.

Riscurile sunt prezente în toate activitățile economice și industriale care se manifestă atât prin pierderi economice, defecțiunile apărute la instalații, utilaje cât și prin producerea de accidente minore sau majore cu urmări deosebit de grave soldate cu morți și răniți, poluarea mediului înconjurător.

Evaluarea nivelurilor de risc stimulează cointeresarea operatorilor economici să-și îmbunătățească condițiile de muncă și de mediu, respectiv să ia măsuri pentru trecerea de la niveluri de risc mari la niveluri inferioare, acceptabile. Aplicarea și generalizarea unor astfel de metode permite stabilirea unor cote de asigurări sociale diferențiate în funcție de nivelul de risc/securitate al operatorilor economici, respectiv includerea criteriilor de securitate în salarizare, alături de criteriile de productivitate și complexitate a muncii.

Evaluarea riscurilor presupune identificarea tuturor factorilor de risc din sistemul analizat și cuantificarea dimensiunii lor pe baza combinației dintre doi parametri: gravitatea și frecvența consecinței maxime posibile asupra organismului uman. Se obțin astfel niveluri de risc parțiale pentru fiecare factor de risc, respectiv niveluri de risc global pentru întregul sistem analizat.

Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă conține următoarele prevederi care vizează obligativitatea evaluării riscurilor:

- angajatorul are obligația „să evalueze riscurile pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor, inclusiv la alegerea echipamentelor de muncă, a substanțelor sau preparatelor chimice utilizate și la amenajarea locurilor de muncă” (art. 7, alin. 4, lit. a);
- angajatorul are obligația „să realizeze și să fie în posesia unei evaluări a riscurilor pentru securitatea și sănătatea în muncă, inclusiv pentru acele grupuri sensibile la riscuri specifice” (art. 12, alin. 1, lit. a).

De asemenea, prin prevederile art. 13, lit. b, Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă stabilește faptul că, pentru asigurarea condițiilor de securitate și sănătate în muncă și pentru prevenirea accidentelor de muncă și a bolilor profesionale, angajatorii au obligația „să întocmească un plan de prevenire și protecție compus din măsuri tehnice, sanitare, organizatorice și de altă natură, bazat pe evaluarea riscurilor, pe care să îl aplice corespunzător condițiilor de muncă specifice unității”.

În conformitate cu prevederile art. 15, alin. 1, pct. 1 din H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, prima dintre activitățile de prevenire și protecție desfășurate în cadrul întreprinderii și/sau unității este reprezentată de „identificarea pericolelor și evaluarea riscurilor pentru fiecare componentă a sistemului de muncă respectiv executant, sarcină de muncă, mijloace de muncă/echipamente de muncă și mediul de muncă pe locuri de muncă/posturi de lucru”.

2. Descrierea locului de muncă – Miner galere

2.1. Procesul de muncă

Procesul de muncă are drept scop ca, împreună cu muncitorii din brigadă, execută operații caracteristice ciclului de producție de la locul de muncă, în vederea realizării normei stabilite în condiții de deplină securitate a muncii din punct de vedere tehnologic, calitativ și siguranță a personalului.

2.2. Factorii de risc identificați

2.2.1. Factori de risc proprii mijloacelor de producție/echipamentelor de muncă

2.2.1.1. Factori de risc mecanic:

- accidentare pe traseul de deplasare la și de la locul de muncă;
- surpări la locul de muncă sau pe traseul de deplasare la și de la locul de muncă;
- căderi de roci la locul de muncă sau pe traseul de deplasare la și de la locul de muncă;
- accidentare, manevre greșite în timpul încărcării/descărcării materialelor în /din vagonete sau cărucioare (elemente susținere, lemn, plasă metalică, elemente componente ale transportoarelor, etc);
- accidentare, manevre greșite în timpul transportului de materiale la și de la locul de muncă (elemente susținere, lemn, plasă metalică, elemente componente ale transportoarelor, etc);
- cădere liberă de piese, scule, materiale poziționate incorect sau la manipularea manual;
- organe de mașini în mișcare - prindere, antrenare de către mașina de perforat, lanțul transportorului cu raclete, cuplajele grupurilor de acționare, etc;
- lovire de către elementele de susținere la locul de muncă;
- proiectare de particule, material abraziv la operațiile de perforare, tăiere din ciocan de abataj, spargerii supragabaritilor, sau de către lanțul transportorului cu raclete, cuplajele grupurilor de acționare;
- accidentare, manevre greșite, în timpul lucrului la frontul de lucru;
- jet de aer comprimat la explozia furtunului de aer sau la distrugerea racordurilor dintre furtunul de aer și conducta de alimentare, sau dintre furtunul de aer și utilajul pneumatic (ciocanul de abataj, mașina de perforat);
- contact direct cu suprafețe periculoase (tăietoare, înțepătoare, abrazive) reprezentate de sârma pentru legare, elementele susținerii, elementele componente ale transportoarelor, materialul derocat, sculele și uneltele utilizate;
- proiectarea de corpuri și particule în cazul exploziilor provocate de amestecurile explozive din mediul de muncă;

2.2.1.2. Factori de risc termic:

- contactul accidental cu suprafețe foarte calde;
- flăcări sau flame în cazul aprinderii metanului;
- arsuri datorate exploziilor și aprinderilor de amestec metan – aer;
- incendii, focuri datorate echipamentelor și instalațiilor electrice;

2.2.1.3. Factori de risc electric:

- electrocutare prin atingere directă, atingere indirectă, tensiune de pas;
- lucrul cu improvizații în echipamentele și instalațiile electrice;

2.2.1.4. Factori de risc chimic:

- lucru cu substanțe explozive;

2.2.2. Factori de risc proprii mediului de muncă

2.2.2.1. Factori de risc fizic:

- curenți de aer permanenți;
- zgomot provenit de la operația de perforare, derocare din ciocan de abataj, transportoarele cu raclete, în timpul evacuării masei miniere de la front;
- vibrații excesive ale echipamentelor folosite (ciocane de abataj, perforatoare);
- nivel de iluminare scăzut și neuniform;
- cutremure, viituri de apă, inundații, incendii, etc;
- pulberi pneumoconio gene în atmosfera locului de muncă (particule, pulberi fine etc.);

2.2.2.2. Factori de risc chimic:

- fum, gaze toxice ce pot apărea peste limitele admise (CO,CO₂, SO₂; CH₄; NO₂);

- pulberi explozive aflate în suspensie în aer, gaze explozive;
- aprinderi și explozii datorate prafului de cărbune și/sau CH₄;
- arsuri provocate în timpul contactului cu diverse substanțe chimice;
- scăderea bruscă a presiunii atmosferice, generând perturbații ale aerajului general, rezultând acumulări de metan;
- viituri de apă, erupții de borchiș, lovituri de acoperiș, pungi de gaze sub presiune;
- suflaiuri, emanații din spațiul exploatat, care pot genera explozii;
- risc de producere a insuficienței respiratorii ca urmare a concentrației scăzute de oxigen la locurile de muncă;
- risc de intoxicare datorită defectării aparatelor din dotare (de măsurare și detecție a gazelor de mină);

2.2.2.3. Caracterul special :

- activitatea desfășurată în subteran 129 ore/lună, mediu cu pulberi silicogene, cu umiditate relativă mare;

2.2.3. Factori de risc proprii sarcinii de muncă

2.2.3.1. Conținut necorespunzător:

- metode de muncă necorespunzătoare (succesiune greșită a operațiilor).
- depozitarea materialelor ce urmează a fi folosite sau care sunt defecte, pe căile de acces la locul de muncă;
- repartizare executant cu pregătire profesională necorespunzătoare, sau cu instruire incompletă în domeniul securității muncii, sau cu incompatibilități psihofiziologice față de cerințele locului de muncă;

2.2.3.2. Suprasolicitare fizică:

- efort dinamic la ridicare de sarcini mari (transportul și montarea elementelor de susținere, a elementelor componente ale transportoarelor cu raclete, a materialelor necesare la frontul de lucru);

2.2.3.3. Suprasolicitare psihică:

- ritm de muncă mare, operații ce necesită atenție mărită;

2.2.4. Factori de risc proprii executantului

2.2.4.1. Acțiuni greșite:

- executarea de operații neprevăzute în sarcina de muncă;
- manevre greșite la montarea/demontarea sau repararea echipamentelor de muncă (susținerea metalică, susținere lemn, transportorul cu raclete, coloană aeraj, etc);
- fixarea necorespunzătoare a burghiului în mașina de perforat, a piconului în ciocanul de abataj;
- pornirea și folosirea echipamentelor fără ca acesta să aibă toate dispozitivele de protecție și siguranță în funcție;
- comunicări accidentogene, nerespectarea semnalelor, nesincronizare la lucru în echipă;
- nesincronizări de operații, întâzieri sau devansări în efectuarea operațiilor tehnologice;
- manevre greșite în timpul executării diverselor operații tehnologice la locul de muncă (perforare, încărcare găuri cu materiale explozive, pușcare, ridicare grinzi, dirijare presiune minieră, transmontare, ripare tr, montare tr, lungire tr, evacuare material derocat, bandajare, asigurare, montare susținere metalică, răpire susținere metalică, săpare vatră, montare juguri lemn, răpire juguri lemn, etc);
- efectuarea de lucrări fără a se lua toate măsurile de securitate caracteristice mediului și a lucrării respective, nerespectarea prevederilor permisului de lucru, a monografiei de armare, a instrucțiunilor de lucru, a dispoziției de împușcare, a orice alte reglementări stabilite;
- efectuarea lucrărilor de remediere a defectelor, deficiențelor, fără luarea tuturor măsurilor de siguranță prevăzute în permisele de lucru, instrucțiunile specifice de lucru;
- lucrul cu improvizații în echipamentele de muncă;
- efectuare de legături improvizate ale furtunelor de alimentare cu aer comprimat a echipamentelor pneumatice;
- lucrul cu echipamente de muncă uzate – mașini de perforat, ciocane de abataj, macarale acționate mecanic, transportoare, susținere metalică, etc;
- deplasări, staționări în zone periculoase: deversări transportoare, sub sarcina mijloacelor de ridicat, pe lucrări de evacuare a aerului viciat, etc;
- deplasări cu pericol de cădere la același nivel prin alunecare, dezechilibrare, împiedicare, pe traseul de deplasare sau la locul de muncă;
- deplasări cu pericol de cădere de la înălțime, prin pășire în gol, alunecare, dezechilibrare, pe traseul de deplasare la / și de la locul de muncă;
- nerespectarea dpermiselor de lucru, instrucțiunilor specifice de lucru;

2.2.4.2. Omissiuni:

- omiterea operațiilor care-i asigură securitatea la locul de muncă;
- neefectuarea copturirii sau copturirea necorespunzătoare a frontului de lucru;
- omiterea măsurării concentrației de gaze de mină la locul de muncă sau neluarea de măsuri în cazul în care se constată depășiri ale concentrației de gaze, maxim admise;
- neefectuarea controlului locului de muncă sau neluarea de măsuri de remediere în cazul în care se constată deficiențe în urma controlului efectuat;
- intrarea în incinta sucursalei sub influența alcoolului sau prezentarea la locul de munca în stare de sănătate necorespunzătoare sau sub influența băuturilor alcoolice;
- explozii sau aprinderi de metan datorate fumatului în subteran sau introduceri în subteran de rechizite de fumat (țigări, chibrituri, brichete, etc.) și alte obiecte ce pot produce flăcări sau scântei (telefoane mobile, etc.)
- neutilizarea echipamentului individual de protecție și a celorlalte mijloace de protecție din dotare (salopete, cască, cizme sau bocanci, mănuși de protecție, mască de autosalvare).

În urma analizelor efectuate pentru locul de muncă miner galerie de la Exploatarea minieră lupeni s-a obținut o valoare a nivelului de risc global de 3.12. Calculul a fost realizat conform relației 1.

$$Nr = \frac{\sum_{i=1}^{64} rR}{\sum_{i=1}^{64} r} = \frac{1(5*5)+7(4*4)+49(3*3)+7(2*2)}{1*5+7*4+49*3+7*2} = \frac{606}{194} = 3.12 \quad (1)$$

3. Concluzii

Analiza nivelului de risc și îmbolnăvire profesională în cadrul acestei lucrări s-a realizat utilizând metoda elaborate de I.N.C.D.P.M. București.

În urma analizelor realizate din totalul de 64 de factori de risc am obținut 7 factori de risc cu nivel de risc 2, 49 factori de risc cu nivel de risc 3, 7 factori de risc cu nivel de risc 4 și 1 factor de risc cu nivel de risc 5.

Nivelul de risc global calculat pentru locul de muncă Miner galerie din cadrul Exploatării Miniere Lupeni este de 3,12.

Valoare nivelului de risc global pentru miner galerie din cadrul Exploatării Miniere Lupeni se încadrează în categoria locurilor de muncă cu nivel de risc mic spre mediu, el nedepășind limita maximă acceptabilă de 3,5.

Bibliografie:

1. Băbuț, G., Moraru, R., (2009), *Evaluarea riscurilor: transpunerea cerințelor Directivei 89/391/CEE în legislațiile statelor membre ale Uniunii Europene*, Editura Universitas, Petroșani.
2. Bibire L., Ghenadi A., (2011), *Risc industrial - evaluare, politici și strategii*, editura ALMA MATER.
3. Darabont, Al., Pece, Șt., Dăscălescu, A., (2001), *Managementul securității și sănătății în muncă* (vol. I și II), Editura AGIR, București,
4. Darabont, Al., Darabont, D., Constantin, G., Darabont, D., (2001), *Evaluarea calității de securitate a echipamentelor tehnice*, Editura AGIR, București.
5. Ozunu, A., (2008), *Evaluarea riscului de mediu*, vol.I.

EVALUAREA RISCULUI DE ACCIDENTARE ȘI ÎMBOLNĂVIRE PROFESIONALĂ PENTRU CONFEȚIONER –MONTATOR PRODUSE LEMN

Autor: Adriana TOADER (COSTACHE)¹
a_c_toader@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Mihai POPESCU-STELEA²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Managementul securității și sănătății în muncă*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:

Sănătatea și securitatea muncii reprezintă un ansamblu de activități având ca scop asigurarea condițiilor optime pentru desfășurarea procesului de muncă, apărarea sănătății, integrității corporale și vieții lucrătorilor, a altor persoane angrenate în procesul de muncă.

Pentru optimizarea activităților de prevenire și protecție este necesară analiza și ierarhizarea riscurilor precum și stabilirea unor măsuri prioritare avându-se în vedere actualizarea permanentă a documentelor de bază.

Cuvinte cheie:

muncă, factor de risc, accident, prevenire și protecție

1. Introducere

Pentru buna desfășurare a oricărei activități productive este necesară existența a patru elemente esențiale și anume executantul, sarcina de muncă, mijloacele de producție și mediul de muncă. Între aceste elemente există o permanentă interdependență, constituind în ansamblu sistemul de muncă.

Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă conține următoarele prevederi care vizează obligativitatea întocmirii și deținerii unei evaluări de riscuri:

- angajatorul are obligația „să evalueze riscurile pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor, inclusiv la alegerea echipamentelor de muncă, a substanțelor sau preparatelor chimice utilizate și la amenajarea locurilor de muncă” (art. 7, alin. 4, lit. a);

- angajatorul are obligația „să realizeze și să fie în posesia unei evaluări a riscurilor pentru securitatea și sănătatea în muncă, inclusiv pentru acele grupuri sensibile la riscuri specifice” (art. 12, alin. 1, lit. a);

- „pentru asigurarea condițiilor de securitate și sănătate în muncă și pentru prevenirea accidentelor de muncă și a bolilor profesionale, angajatorii au obligația să întocmească un plan de prevenire și protecție compus din măsuri tehnice, sanitare, organizatorice și de altă natură, bazat pe evaluarea riscurilor” (art. 13, lit. b).

În conformitate cu prevederile art. 15, alin. 1, pct. 1 din H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, prima dintre activitățile de prevenire și protecție desfășurate în cadrul întreprinderii și/sau unității este reprezentată de „identificarea pericolelor și evaluarea riscurilor pentru fiecare componentă a sistemului de muncă respectiv executant, sarcină de muncă, mijloace de muncă/echipamente de muncă și mediul de muncă pe locuri de muncă/posturi de lucru”. (Moraru, 2020; Moraru și Băbuț, 2013).

2.Descrierea locului de muncă

2.1 Procesul de muncă

Activitatea desfășurată de confecționerul-montator de produse lemn este de fabricare mobilier PAL și MDF.

Etapele fabricării de mobilier sunt:

1. Aprovizionare cu materie primă - materia primă este constituită în principal din panouri din PAL melaminat, MDF, cant ABS sau PVC și accesorii (holșuruburi, adevizi, balamale etc.)

2. Debitare – panourile din PAL și MDF sunt debitate la dimensiunile necesare cu ajutorul unor circulare cu masă mobilă, prevăzute cu instalație de exhaustare care preia automat în saci de folie rumegușul rezultat în urma prelucrării

3. Cântuire – piesele debitate sunt transportate la mașina de aplicat cant unde li se aplică diferite tipuri de cant din ABS sau PVC

4. Găurire – piesele debitate și cântuite sunt transportate la mașina de găurit unde se execută operațiunea de găurire, conform schemelor tehnologice

5. Montaj - după debitare, cântuite și găurire piesele sunt asamblate sub forma finală – corpuri de mobilier, acolo unde este cazul (de obicei se realizează doar ansambluri, piesa finită fiind montată direct la client). La montaj se utilizează scule de mână (filetante, mașini de găurit)

6. Ambalare – după caz, piesele de mobilier neasamblate și/sau corpurile de mobilier sunt ambalate și paletizate, în vederea livrării către clienți

7. Depozitare – corpurile și elementele de mobilier sunt depozitate pe paleți din lemn în vederea livrării.

8. Livrare – marfa este livrată la clienți ambalată în folie, carton și pusă pe palet.

La solicitarea clienților se fabrică și mobilier tapițat care presupune, suplimentar etapelor prezentate anterior, tăiere stofă, piele ecologică, burete, coaserea acestora la mașini de cusut și sulfilat precum și montarea cu ajutorul capselor, adevizului și holșuruburilor astfel realizându-se piesa finită comandată.

2.2 Mijloace de producție

Echipamentele de muncă utilizate sunt:

- circular de tivit și formatizat PAL/MDF
- circular cu masă fixă pentru tăiat burete;
- mașini de aplicat cant
- freză verticală
- fierăstrău cu panglică
- fierăstrău pendular
- strung prelucrare lemn
- pistol de lipit cu silicon
- pistol pneumatic cu capse;
- compresor de aer;
- mașini unelte portative pentru tâmplărie (găurit, înșurubat, polizat, șlefuit, ciocan rotopercurtor)
- echipamente specifice pentru activitatea de tapițerie mobilă acționate electric (mașină de cusut, mașină de sulfilat);
- unelte și elemente specifice activității de tapițerie: șlefuitor, foarfeci, cuter, ciocan, cuie de tapițer, clește, patent, ace, ață, etc.
- motostivuitor și lisă pentru transport intern (manipulate de personal calificat și autorizat)

2.3 Sarcina de muncă

Procesul de muncă are drept scop efectuarea activităților specifice, conform cerințelor din fișa postului și în baza obligațiilor de serviciu.

Confecționerul de mobilier are rolul de a fabrica mobilier din PAL și MDF, finisa și asambla elementele subansamblelor și ansamblelor de mobilier.

2.4 Mediul de muncă

Pentru acest tip de activitate factorii specifici mediului de muncă sunt:

- în funcție de locul de lucru și de anotimp, temperatura este variabilă prin intermediul sistemelor de climatizare sau încălzire existente;
- iluminatul general asigură condiții de iluminat satisfăcătoare ținând seama de tipul de activitate și de necesitățile vizuale ale lucrătorului. Iluminatul este natural și artificial;
- curenții de aer datorati circulației permanente pe ușile de acces în atelier, cât și al ferestrelor;
- zgomot manifestat în mod continuu de către echipamentele pentru debitat materiale lemnoase, mașina de cusut și de sulfilat;
- solicitare fizică: activitatea se desfășoară la sol și presupune eforturi fizice moderate pentru manipularea plăcilor de material lemnos (3 persoane), fixarea pe poziție în vederea tăierii conform planurilor, debarasarea utilajului de materiale (pentru asamblat și deșeuri) precum restul activităților de asamblare parțială sau montare tapițerie, ambalare-depozitare în vederea livrării dar și alte acțiuni ocazionale a unor repere sau echipamente care sunt necesare activității sau care blochează căile de circulație sau acces;
- solicitare psihică: stres cauzat de sarcini monotone și repetitive precum și respectarea termenelor de fabricație, a calității lucrării

2.5 Factori de risc identificați

2.5.1 Factori de risc proprii mijloacelor de producție

Factori de risc mecanic:

- lovirea de către mijloacele de transport auto la deplasarea pe traseul normal dintre domiciliu și sediul societății – accidente de circulație;
- reglarea neconformă sau dereglarea în exploatare a căilor de rulare (mese de lucru) ghidare și opritoare;
- prinderea membrilor superioare la fixarea pieselor pe masa de lucru;
- folosirea pânzelor de circular neconforme, neascuțite, cu dinți lipsă, cu ovalizări sau abateri de planeitate;
- proiectarea de particule (rumeguș, etc) în timpul prelucrării materialului lemnos și utilizării echipamentelor de muncă;
- căderea mărfii neasigurate de la cote tehnologice superioare de pe paleții motostivuitorului în timpul transportului materialelor și depozitarea neconformă pe paleți a materialelor rezultate în urma prelucrării;
- tăierea, înțeparea, strivirea membrilor superioare la organe de mașini în mișcare (pânze circular, freze, burglie), tăiere, prindere, strivire degete la lucrările de reparații în cazul defectării accidentale a utilajului;
- prinderea, antrenarea de către cuplajele utilajelor sau în muchiile ascuțite ale echipamentelor de muncă; tăierea, prinderea, strivirea degetelor la lucrările de reparații în cazul defectării accidentale a utilajului;

- recul la manevrarea foii de PAL la circularul de tivit sau manevrarea foii de PAL necorespunzător (operație care se face de către 3 persoane);
- prinderea, antrenarea, tăierea de către organe de mașini în mișcare (mașini de cusut, mașină de găurit portabilă), leziuni de membre la utilizarea elementelor ce prezintă suprafețe periculoase (ace, foarfecă, cutter, șlefuitor, circular), a echipamentelor de muncă (pistol pneumatic, circular) etc.;
- înțeparea de către organe de mașini în mișcare, în timpul schimbării acului sau aței la mașina de cusut-leziuni de degete la utilizarea elementelor ce prezintă suprafețe periculoase;
- prinderea mâinii în elementul de tăiere a buretelui provocând leziuni de membre;
- strivirea și lovirea în timpul efectuării operațiilor cu ciocanul;
- autodeclanșarea sau autoblocarea funcționării echipamentelor tehnologice în timpul procesului de lucru;
- răsturnarea, căderea liberă de echipamente, mobilier, materiale poziționate incorect sau la manipularea manuală a mobilierului;
- căderea de la același nivel cauzată de starea necorespunzătoare a zonei de deplasare (alunecoasă, denivelată, blocată), încălțăminte necorespunzătoare;

Factori de risc termic:

- arsuri datorate atingerii accidentale a suprafețelor cu temperatură foarte ridicată sau a elementelor metalice încălzite în timpul utilizării echipamentelor de muncă;
- producerea de flăcări, flame, incendii provocate de defecțiuni la instalații electrice sau datorită utilizării substanțelor combustibile în procesul de producție;

Factori de risc electric:

- electrocutarea prin atingere directă, indirectă sau apariția tensiunii de pas la deteriorarea accidentală a izolațiilor unor cabluri de curent, interzicerea atingerii panourilor electrice și de automatizare neasigurate prin încuierie sau terminale de joasă tensiune nesigure accesibile în timpul îndeplinirii sarcinilor de serviciu;
- îndepărtarea rumegușului din zona de acționare a motoarelor electrice a echipamentelor de muncă;

Factori de risc chimic:

- substanțe nocive (detergenți, diluanți, etc.) folosite ocazional în operația de curățenie;
- substanțe inflamabile utilizate la ungerea și întreținerea echipamentelor de muncă;

Factori de risc biologic:

- viruși, bacterii, microorganisme existente la locul de muncă pe echipamentele sau uneltele folosite la curățenie;

2.5.2 Factori de risc proprii mediului de muncă

Factori de risc fizic:

- temperatura variabilă în funcție de anotimp, de absența echipamentului de climatizare sau de randamentul mijloacelor de încălzire;
- curenți de aer formați în interiorul clădirii la deschiderea ușilor și a ferestrelor;
- zgomot cu manifestare aproximativ continuă, de mică intensitate (sub 90dB(A)), provenit de la cadența de funcționare a echipamentelor de muncă electrotehnice – mașina de cusut, mașina de găurit, pistol pneumatic, etc.;
- zgomot produs de echipamentele de muncă în funcțiune – slăbirea capacității de percepție auditivă (hipoacuzie)
- surprinderea la serviciu de către calamități naturale/fenomene excepționale sau extreme (inundații sau viituri, trăsnet, furtună, alunecări de teren, cutremur);
- agresiuni din partea altor persoane (din interiorul sau exteriorul unității) datorate relațiilor interumane și stresului;

Factori de risc chimic:

- pulberi, rumeguș, așchii de lemn în suspensie în aer – afecțiuni ale aparatului respirator sau ale ochilor;
- gaze, vapori, aerosoli nocivi și/sau praf proveniți de la stropirea cu diverse substanțe a zonei de curățat sau efectuării curățeniei;
- intervenții periculoase cu mijloace de primă intervenție în caz de incendii;
- substanțe inflamabile – carburanți, uleiuri etc. – incendiu provocat de supraîncălzirea unor elemente de instalație la depășirea parametrilor tehnici proprii sau la producerea unor scânteii.

Factori de risc biologic:

- atacuri din partea animalelor agresive/ periculoase întâlnite pe traseul normal de deplasare sau în scopuri asociate muncii (câini fără stăpân sau scăpați de sub control, etc.)

2.5.3 Factori de risc proprii sarcinii de muncă

Conținut necorespunzător al sarcinii de muncă:

- operații, reguli, procedee greșite pentru îndeplinirea sarcinii de muncă în raport cu cerințele de securitate;
- efectuarea unor operații sau manevre de lucru pentru care nu este obținută calificare, nu se cunosc sau nu se conștientizează factorii de risc implicați, nu se cunosc pașii tehnologici pentru îndeplinirea în condiții de siguranță a sarcinii de muncă;

Suprasolicitare psihică:

- dispunerea executării de operații care nu intră în sarcinile de serviciu: executarea de reparații, intervenții, reglaje la echipamente de muncă (operație neprevăzută prin sarcina de muncă), dispunerea executării operațiilor într-o succesiune greșită, etc.
- lipsa controlului, în anumite situații, asupra respectării măsurilor tehnice și organizatorice de securitate și sănătate în muncă privind admiterea la lucrare și executarea lucrării;
- ritm de lucru mare, lucrări complexe – solicitare a sistemului nervos, solicitare permanentă a atenției la locul de muncă;
- stres cauzat de efectuarea unor sarcini monotone și repetitive;

Suprasolicitare fizică:

- efort dinamic și ritm de lucru mare la manipularea materialului lemnos în timpul executării operațiilor de încărcare-descărcare – solicitarea sistemului muscular și osos.
- efort static datorită poziției ortostatice în timpul lucrului - afecțiuni musculare și ale sistemului osos.

2.5.4 Factori de risc proprii executantului

Acțiuni greșite:

- manevre și reglaje greșite, exploatarea defectuoasă a echipamentelor de muncă, fără respectarea regimului de lucru stabilit prin tehnologii, a instrucțiunilor specifice de securitate a muncii;
- omiterea efectuării de operații care-i asigură securitatea la locul de muncă (oprirea surselor de energie aferente acționării echipamentelor de muncă pe timpul efectuării constatărilor, intervențiilor în zonele active, conform competențelor, etc.);
- utilizarea greșită a mijloacelor de protecție din dotarea individuală sau a echipamentelor de muncă deservite;
- prinderea, strivirea membrelor în timpul realizării sarcinilor de serviciu – manevrarea materialului lemnos și la deservirea echipamentelor de muncă din dotare (datorită unor acțiuni greșite ale executantului);
- executarea de intervenții la echipamente de muncă (operație neprevăzută prin sarcina de muncă) în vederea reparării sau deservirii acestora sau deplasări în zone periculoase sau cu pericol temporar, la alte locuri de muncă, fără atribuții de serviciu;
- nesincronizări de operații (întârzieri sau devansări) la manipularea, în echipă;
- utilizarea incorectă a echipamentelor cu defecțiuni, cu sisteme improvizate sau fără dispozitive de protecție cu care a fost prevăzut din fabricație acel echipament;
- efectuarea sarcinilor de lucru în grabă, fără acordarea atenției potrivite;
- reglarea defectuoasă a echipamentelor, datorită nerespectării parametrilor de lucru;
- utilizarea surselor de foc, inclusiv fumatul în locuri interzise;
- cădere de la același nivel (prin împiedicare de cabluri electrice, furtunuri, alunecare pe pardoseală sau suprafețe metalice, cu ploi sau umede) sau cădere în golurile tehnologice de pe căile de circulație;
- depozitarea necorespunzătoare a materialelor (neasigurarea contra căderii, alunecării, rostogolirii, răsturnării a acestora);
- prezența la lucru și desfășurarea activității sub influența băuturilor alcoolice, într-un stadiu avansat de oboseală sau după administrarea unor medicamente (sedative, halucinogene și narcotice);

Omisțiuni:

- omiterea verificării stării tehnice, a bunei funcționări și a integrității echipamentelor de muncă cu care lucrează;
- neefectuarea în timp util a unor operațiuni indispensabile securității și sănătății în muncă;
- fumatul în locuri nepermise - risc de incendiu;
- necomunicarea la timp celorlalți utilizatori ai echipamentului de muncă asupra defecțiunilor apărute în timpul lucrului;
- părăsirea locului de muncă fără acordul conducătorului locului de muncă;
- minimalizarea pericolului prin nerespectarea instrucțiunilor de lucru și de securitate și sănătate în muncă;
- omiterea efectuării curățeniei pe perimetrul de lucru pentru evitarea căderilor prin alunecare și nerespectarea normelor de igienă a muncii;
- nerespectarea normelor de igienă personală și de igienă în muncă – infectare organism;
- desfășurarea activității într-o stare psiho-fiziologică necorespunzătoare;
- neutilizarea sau utilizarea defectuoasă a echipamentului de protecție, a dispozitivelor de protecție și/sau a celorlalte mijloace de protecție din dotarea echipamentelor de muncă, etc. specific activităților efectuate;
- neprezentare sau neefectuarea controlului medical periodic.

În figura 1 este redată ponderea factorilor de risc după sursa generatoare din cadrul sistemului de muncă.

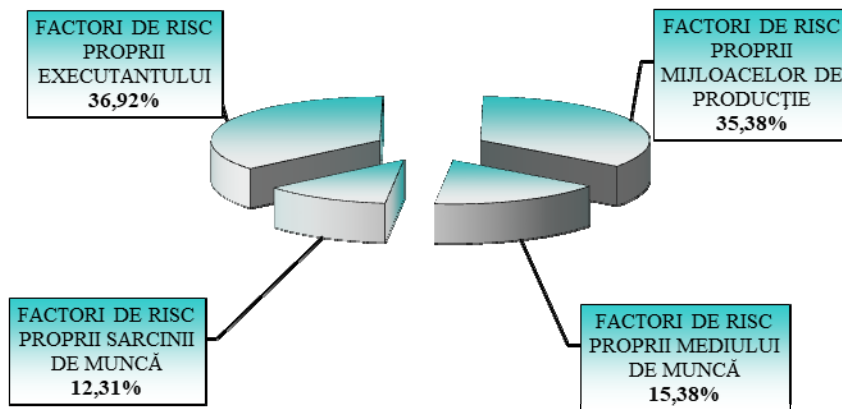


Fig. 1. Ponderea factorilor de risc după sursa generatoare din cadrul sistemului de muncă

3. Evoluții în domeniul condițiilor de muncă pentru activitatea de confecționare mobilier

Ministerul Muncii și Protecției Sociale pune la dispoziția celor interesați, pe site-ul instituției, rapoarte statistice detaliate privind domeniul muncii și protecției sociale, în cazul de față condițiile de muncă – accidente de muncă și îmbolnăviri profesionale.

Centralizând datele din buletinele statistice, ținând cont și de domeniul de activitate, rezultă Tabelul 1.

Tabelul 1. Evoluția numărului de accidente de muncă la nivel național și per sector de activitate

An	Total accidente de muncă	Accidente de muncă mortale	Număr mediu de salariați în activitatea de fabricare a mobilei	Total accidente de muncă în activitatea de fabricare a mobilei	Numărul accidentaților mortal	Numărul accidentaților non-mortal		Indicele de frecvență pentru accidentele de muncă mortale	Indicele de frecvență pentru accidentele de muncă non-mortale
						femei	bărbați		
2012	3686 (4187)	215(314)	56992	84	1	17	66	0.02	1.46
2013	3627(4259)	199(312)	57618	99	3	17	79	0.05	1.67
2014	3604(4243)	185(309)	59501	98	2	11	85	0.03	1.61
2015	4300(4903)	183(321)	60530	107	0	16	91	0.00	1.77
2016	45719(5195)	163(278)	64328	160	1	36	123	0.02	2.47
2017	4804(5616)	172(294)	63981	135	0	38	97	0.00	2.11
2018	5212(5741)	167(268)	61256	118	1	28	89	0.02	1.91
2019	5145	182	60760	145	1	44	100	0.02	2.37
2020*	2676	70	44303	70	0	21	49	0.00	1.58

* primele 9 luni (sursa date primare: <http://mmuncii.ro/j33/index.php/ro/transparenta/statistici/buletin-statistic>)

Datele prezentate pentru activitatea de fabricare a mobilei (diviziunea 31 cod CAEN) cuprinde fabricarea mobilei și a produselor conexe din orice material, cu excepția pietrei, betonului și ceramicii. Fabricarea mobilierului metalic utilizează tehnici care sunt folosite și în fabricarea produselor obținute prin laminare, clasificate în diviziunea 25 (Industria construcțiilor metalice și a produselor din metal). Procesul de fasonare pentru mobilierul din material plastic este similar fasonării altor produse din material plastic deci o activitate specializată.

Analizând datele statistice consemnate anual s-a observat o discrepantă în ceea ce privește totalul accidentelor de muncă și a celor mortale (între datele înscrise în raportul pentru anul n și datele menționate în anul n+1 cu referire la anul anterior).

Luând în calcul astfel doar datele strict pentru sectorul confecției mobilier (unde datele sunt prezentate doar pentru anul raportului fără referire la anii anteriori) se poate observa că numărul persoanelor accidentate în acest domeniu fluctuează în jurul a 100 de cazuri pe an. Pentru anul 2020 informațiile sunt disponibile după jumătatea lunii aprilie 2021 astfel în tabel sunt consemnate doar primele 9 luni ale anului. Având în vedere pandemia provocată de un nou tip de coronavirus (SARS-CoV-2), starea de urgență și restricțiile impuse este de așteptat o scădere a numărului de cazuri de accidente de muncă atât non-mortale cât și mortale pentru anul 2020.

În perioada analizată 2012-2020* este de menționat faptul că au avut loc accidente de muncă colective în 2015 (2 cazuri, 7 persoane) și 2016 (4 cazuri, 16 persoane), niciunul dintre acestea mortal.

După cum se poate observa numărul persoanelor accidentate mortal este mic, cele mai multe cazuri înregistrându-se în 2013.

Conform specificului activității este evidentă și ponderea mult mai mare a bărbaților în cazurile de persoane accidentate cu incapacitate temporară de muncă.

4. Concluzii

În urma analizei factorilor de risc și evaluării efectuate, nivelul de risc global (Ng) calculat conform metodei INDCPM (Darabonț et al., 2002) pentru confecționar-montator produse lemn are valoarea 3,33, încadrându-se în categoria **riscurilor medii** (situat sub limita de acceptabilitate 3,5).

S-au identificat un număr de 66 de factori de risc, dintre care: 51 factori de risc au niveluri parțiale de risc sub limita admisă iar 15 factori de risc depășesc această limită situându-se în categoria riscurilor inacceptabile pentru care trebuie luate măsuri de eliminare sau diminuare a efectelor lor.

Din punct de vedere al repartiției pe sursele generatoare, se remarcă ponderea majoritară a factorilor proprii executantului cu 36,36 %, mijloacele de producție cu 34,85%, sarcina de muncă cu o pondere de 12,12 % iar mediul de muncă 16,67 %.

Erorile executantului au ca rezultat ireversibil decesul, consecință maximă previzibilă, pentru 16 din cei 24 de factorii de risc identificați, la nivelul întregului sistem de muncă.

Din analiza "Fișei de evaluare" se constată că peste 50 % dintre factorii de risc identificați pot avea consecințe ireversibile asupra executantului (deces - 34 sau invaliditate-5), astfel încât locul de muncă poate fi încadrat printre cele cu pericol deosebit de accidentare.

Indicele de frecvență pentru accidente de muncă se calculează ca număr de accidentați la 1000 de lucrători (Moraru et al., 2002; Moraru și Băbuț, 2013).

Analizând datele statistice furnizate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale, luând în calcul numărul mediu de salariați și numărul cazurilor de accidente de muncă din acest domeniu se constată:

- indicele de frecvență pentru accidente de muncă mortale în perioada 2012-2020* se situează în jurul valorii de 0,02 (cu un maxim de 0,05 în anul 2013 iar în anii 2015, 2017 și primele 9 luni ale anului 2020 neînregistrându-se nici un caz);
- indicele de frecvență pentru accidente de muncă non-nmortale în perioada 2012-2020* are o valoare medie de 1,8 (cu valori peste două cazuri la mia de salariați în 2016, 2017 și 2019).

Având în vedere cele prezentate se poate considera că sectorul de activitate confecționare mobilier este un domeniu de muncă relativ sigur. Deși indicii de frecvență sunt mici față de alte domenii acest lucru nu înseamnă că nu trebuie luate și respectate toate măsurile necesare bunei desfășurări a activității (pentru 22% din factorii de risc identificați în cazul confecționarului-montator produse lemn este necesară adoptarea cu prioritate a măsurilor de prevenire și/sau protecție).

Bibliografie:

1. Darabonț A., Pece Șt., Dăscălescu A., (2002), *Managementul securității și sănătății în muncă, vol. 1 și 2*, Editura Agir, București.
2. Moraru R., Băbuț G., Matei I., (2002), *Ghid pentru evaluarea riscurilor profesionale*, Editura Focus, Petroșani.
3. Moraru R., Băbuț G., (2013), *Evaluarea riscurilor profesionale: îndrumător pentru aplicații practice și proiecte*, Editura Universitas, Petroșani.
4. Moraru R., (2020), *Metode și tehnici de evaluare a riscurilor profesionale*, suport de curs, Universitatea din Petroșani.
5. Ministerul Muncii și Protecției Sociale (2012-2020), *Buletin statistic în domeniul muncii și protecției sociale*, disponibil la: <http://mmuncii.ro/j33/index.php/ro/transparența/statistici/buletin-statistic>.
6. Parlamentul României (2006), *Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 646/26.07.2006.
7. <https://www.coduricaen.ro/31-fabricarea-de-mobila>.

CADRUL GENERAL DE EVALUARE A RISCURILOR PROFESIONALE ÎN ROMÂNIA: O PERSPECTIVĂ INSTITUȚIONALĂ

Autor: Răzvan Mihai UNGUREANU¹
mihairazvanuuu@gmail.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Gabriel Bujor BĂBUT²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Managementul securității și sănătății în muncă, anul II*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:

Evaluarea riscurilor profesionale constituie elementul cheie al abordării naționale și comunitare privind asigurarea securității și sănătății lucrătorilor, ea reprezentând prima etapă către locuri de muncă mai sigure și mai sănătoase și calea către reducerea accidentelor de muncă și eliminarea bolilor profesionale. Deși în România evaluarea riscurilor profesionale a devenit treptat un concept familiar pentru organizarea prevenirii la locul de muncă, totuși ea nu a beneficiat până în prezent de un cadru metodologic clar și coerent care să permită întărirea rolului instituțional al Inspecției Muncii și creșterea calității actului de control și de inspecție, prin armonizarea reglementărilor specifice domeniului de activitate și prin aplicarea corectă și unitară a măsurilor impuse de cadrul de reglementare. Ca urmare, a apărut necesitatea stridentă de a aborda evaluarea riscurilor profesionale și dintr-o perspectivă instituțională, lucrarea având ca obiectiv declarat identificarea și structurarea elementelor constitutive ale cadrului metodologic care să le permită inspectorilor de muncă verificarea în mod unitar și transparent a îndeplinirii de către angajatori a obligațiilor legale privind evaluarea riscurilor profesionale.

Cuvinte cheie:

risc, evaluare, securitate și sănătate în muncă, Inspecția Muncii

1. Introducere

Obligația de a evalua riscurile profesionale constituie o inovație a Uniunii Europene rezultată din prevederile Directivei 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă (Consiliul Uniunii Europene, 1989). Această directivă subliniază rolul esențial pe care îl joacă evaluarea riscurilor și stabilește principiile generale de protecție a securității și sănătății lucrătorilor care trebuie respectate obligatoriu de către fiecare angajator.

Transpunerea în legislația națională a obligației angajatorilor de a evalua riscurile profesionale s-a realizat prin:

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 (Parlamentul României, 2006) care transpune Directiva 89/391/CEE și Normele metodologice de aplicare a acesteia, aprobate prin H.G. nr. 1425/2006 (Guvernul României, 2006), cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârile de Guvern care transpun directivele derivate din Directiva 89/391/CEE; acestea conțin prevederi privind obligația angajatorilor de a evalua anumite tipuri de riscuri specifice (riscuri generate de expunerea la agenți chimici periculoși, agenți biologici, agenți cancerigeni și mutageni, vibrații, zgomot etc.) (Băbuț, 2019).

Chiar dacă evaluarea riscurilor profesionale a devenit un concept familiar în România, în literatura de specialitate această problematică a fost tratată doar din perspectiva persoanelor implicate efectiv în evaluarea riscurilor, nefiind luat în considerare rolul jucat de instituția cu atribuții de control în acest domeniu, respectiv Inspecția Muncii. Lipsa unei abordări integrate a evaluării riscurilor profesionale, care să vizeze coordonarea și colaborarea tuturor părților interesate/afectate, a condus la constatarea unei stări de fapt care poate fi sintetizată astfel: chiar dacă într-un număr relativ mare de întreprinderi a fost realizată evaluarea riscurilor (după estimările proprii, peste 50 % din numărul total al întreprinderilor existente în România), acestea deținând și documentația aferentă, acest demers are doar un caracter formal în marea majoritate a cazurilor, deoarece nu are nicio finalitate practică în absența implementării efective a măsurilor de prevenire și protecție rezultate în urma evaluării riscurilor (Băbuț & Moraru, 2009).

Una dintre modalitățile concrete de îmbunătățire a acestei situații nefavorabile este reprezentată de elaborarea unui cadru metodologic de verificare de către inspectorii de muncă a îndeplinirii de angajatori a obligațiilor legale privind evaluarea riscurilor profesionale, fundamentat pe deficiențele constatate de aceștia în timpul efectuării controalelor în întreprinderi.

2. Disfuncționalități sistemice și erori umane privind evaluarea riscurilor profesionale

Dacă procesul de evaluare a riscurilor profesionale se realizează superficial sau nu se realizează deloc, este puțin probabil să se identifice sau să se implementeze măsurile necesare pentru prevenirea accidentelor de muncă și a bolilor profesionale (Moraru & Băbuț, 2013).

Principalele disfuncționalități sistemice (datorate unor deficiențe de ordin legislativ și metodologic) și erori umane (generate de abateri de la cadrul legislativ și metodologic în vigoare) privind evaluarea riscurilor profesionale, identificate de inspectorii de muncă în timpul controalelor sau rezultate din observațiile și recomandările formulate de

actorii relevanți în domeniu și din analiza literaturii de specialitate, vizează următoarele aspecte (Băbuț & Moraru, 2018; Inspekția Muncii, 2015; Moraru et al., 2011):

- evaluarea riscurilor profesionale este adesea considerată ca fiind o acțiune „intermitentă” și nu ca un proces continuu;
- utilizarea încă pe scară largă a „metodei copy - paste” pentru întocmirea documentațiilor de evaluare a riscurilor profesionale afectează grav calitatea acestora, conducând la situații uneori hilare, deoarece există numeroase situații în care acestea nu vizează decât cel mult parțial activitățile desfășurate în întreprindere;
- sunt rareori sau deloc luate în considerare:
 - interacțiunile reciproce între locurile de muncă și între acestea și mediul extern, locurile de muncă fiind analizate și evaluate ca entități independente și izolate;
 - riscurile generate de organizarea muncii [de exemplu: riscurile asociate noilor forme de organizare a muncii (de exemplu, teledunca), riscurile generate de programul de muncă (de exemplu: efectul asupra sănătății lucrătorilor, în special de sex feminin, al muncii în schimburi, efectul asupra valorilor limită de expunere profesională al desfășurării activității după un program de muncă diferit de cel normal, respectiv 8 ore/zi, 5 zile/săptămână)];
 - riscurile psihosociale;
 - riscurile generate de măsurile de prevenire și protecție adoptate;
 - combinațiile de riscuri;
 - efectele sinergice al unor noxe de același tip sau de tipuri diferite;
 - aspectele privind integrarea problematicii apartenenței la gen în evaluarea riscurilor profesionale;
 - aspectele privind integrarea dimensiunii handicapului în evaluarea riscurilor profesionale și coordonarea cu acțiunile de combatere a discriminării;
- informațiile insuficiente privind riscurile noi și emergente nu permit o abordare corectă a evaluării și managementului acestora;
- la stabilirea măsurilor de prevenire și protecție nu sunt luate întotdeauna în considerare:
 - principiilor generale de prevenire;
 - principiile managementului schimbării (evaluarea impactului unei măsuri înainte de implementarea acesteia);
- evaluarea riscurilor profesionale este realizată frecvent numai de persoane din exteriorul întreprinderii;
- nu sunt identificate toate pericolele și riscurile la care sunt expuși lucrătorii;
- crearea unei false senzații de siguranță (simpla identificare și cuantificare a unui risc nu înseamnă că acesta este eliminat de la locul de muncă sau că este ținut sub control);
- pe parcursul efectuării unor evaluări superficiale a riscurilor profesionale, accentul este pus pe identificarea riscurilor evidente și imediate; efectele pe termen lung, cum ar fi cele cauzate de substanțele chimice, sunt neglijate;
- nu sunt ierarhizate riscurile și nu sunt prioritizate măsurile de prevenire și protecție;
- lucrătorii sau reprezentanții acestora nu sunt implicați/consultați în toate etapele procesului de evaluare a riscurilor profesionale;
- lipsa colaborării și coordonării adecvate între evaluatorii din diferite întreprinderi care desfășoară activități în același loc de muncă;
- nealocarea de către angajatori a resurselor necesare evaluării riscurilor profesionale;
- eficacitatea măsurilor adoptate nu este urmărită suficient de către angajatori, acțiunile vizând monitorizarea și revizuirea evaluării riscurilor profesionale lipsind cu desăvârșire sau fiind realizate doar sporadic.

În vederea eliminării și/sau reducerii influenței negative pe care o exercită disfuncționalitățile sistemice și erorile umane enumerate anterior asupra calității evaluării riscurilor profesionale pot fi adoptate următoarele măsuri legislative (Băbuț, 2019; Moraru, 2019):

- corelarea prevederilor legislative din domeniul securității și sănătății în muncă cu:
 - schimbările și evoluțiile de pe piața muncii:
 - modificările demografice;
 - îmbătrânirea populației și prelungirea perioadei de activitate profesională a forței de muncă;
 - nivelul ridicat de șomaj;
 - diversificarea formelor de angajare;
 - dezvoltarea activităților independente și a subcontractării unor lucrări;
 - creșterea numărului de lucrători angajați în IMM-uri);
 - manifestarea unor riscuri noi și emergente generate de dezvoltarea de noi ramuri industriale și de noi activități specifice:
 - „locurile de muncă verzi”;
 - utilizarea bioenergie;
 - aplicarea unor tehnologii noi;
- eliminarea deficiențelor de ordin legislativ constatăte la momentul actual prin reglementarea modului de:
 - evaluare a riscurilor profesionale pentru noile forme de organizare a muncii;

- luare în considerare a efectului sinergic al unor noxe prezente în mediul de muncă;
- adaptare a valorilor limită de expunere profesională la programele de muncă neconvenționale;

3. Cadrul metodologic de verificare a îndeplinirii de angajatori a obligațiilor legale privind evaluarea riscurilor profesionale

Verificarea de către inspectorii de muncă, în mod unitar și transparent, a îndeplinirii de către angajatori a obligațiilor legale privind evaluarea riscurilor profesionale, impune elaborarea unui cadru metodologic structurat, clar și coerent destinat atingerii acestui obiectiv.

Cadrul metodologic propus în cadrul lucrării constă în parcurgerea mai multor etape, pentru fiecare etapă fiind formulate recomandări privind activitățile pe care trebuie să le desfășoare inspectorii de muncă pentru verificarea îndeplinirii de către angajatori a obligațiilor legale privind evaluarea riscurilor profesionale. Aceste etape sunt orientative și pot fi adaptate în funcție de condițiile concrete din întreprindere, de tipul de control, de experiența inspectorului de muncă și de informațiile pe care acesta le deține referitoare la întreprinderea controlată.

3.1. Culegerea de informații despre întreprinderea controlată

Principalele surse de informații care pot fi utilizate sunt reprezentate de:

- datele înregistrate la nivelul Inspectoratului Teritorial de Muncă despre întreprindere;
- discuțiile libere purtate cu angajatorul/reprezentanții angajatorului, lucrătorii, lucrătorul desemnat/lucrătorii din cadrul serviciului intern de prevenire și protecție;
- documentul privind evaluarea riscurilor și alte documente conexe.

Documentarea efectuată de inspectorul de muncă va consta în obținerea de informații privind, în principal, următoarele aspecte:

- activitățile desfășurate în întreprindere;
- structura organizatorică a întreprinderii;
- statistica accidentelor de muncă și a bolilor profesionale înregistrate în întreprindere.

3.2. Analiza succintă a documentului privind evaluarea riscurilor și, după caz, a altor documente conexe

Analiza succintă a documentului privind evaluarea riscurilor va viza următoarele aspecte:

- dacă evaluarea riscurilor este realizată pentru întreprinderea controlată;
- dacă documentul privind evaluarea riscurilor este asumat de către angajator, conform regulilor de drept comun;
- dacă evaluarea riscurilor s-a realizat pentru activitățile desfășurate în întreprinderea controlată;
- dacă documentul privind evaluarea riscurilor cuprinde locurile de muncă, posturile de lucru nominalizate de către angajator; în situația în care în documentul de evaluare a riscurilor se regăsesc și alte locuri de muncă care nu au fost nominalizate de către angajator, se vor solicita acestuia clarificări;
- dacă au fost identificate pericolele și evaluate riscurile existente la toate locurile de muncă/posturile de lucru și dacă au fost identificate categoriile de lucrători expuși și numărul acestor lucrători;
- dacă evaluarea s-a realizat luând în considerare:
 - componentele sistemului de muncă;
 - cărțile tehnice ale echipamentelor de muncă și instrucțiunile de utilizare puse la dispoziție de producător; buletinele de determinare de noxe profesionale, după caz;
 - statistica evenimentelor, a accidentelor de muncă și a bolilor profesionale înregistrate în întreprindere; fișele cu date de securitate ale agenților chimici utilizați;
 - existența următoarelor categorii de lucrători: lucrători sensibili la riscuri specifice (femei gravide, leuze sau femei care alăptează, tineri, persoane cu dizabilități);
 - lucrători care necesită supraveghere specială (vedere monoculară, stângaci, consumatori de droguri și alcool, persoane vârstnice, bolnavi cronici);
 - lucrători care ar putea fi expuși unui risc crescut (lucrători migranți, lucrători fără experiență, lucrători angajați temporar, lucrători cărora li se administrează medicamente care le-ar putea mări vulnerabilitatea la vătămare etc.).
- dacă lucrătorii sau reprezentanții acestora au participat și au fost consultați în procesul de evaluare a riscurilor;
- dacă s-a revizuit evaluarea riscurilor în situațiile prevăzute de legislație.

În conformitate cu reglementările naționale și internaționale, angajatorul poate utiliza orice metodă de evaluare a riscurilor pe care o consideră adecvată în raport cu specificul activităților desfășurate în cadrul întreprinderii (Moraru, 2013). Ca urmare, inspectorul de muncă va lua în considerare orice metodă sau modalitate de evaluare a riscurilor utilizată de angajator, dar va solicita informații privind modul în care au fost estimate riscurile.

Indiferent de metoda sau modalitatea de evaluare a riscurilor utilizată de angajator, inspectorul de muncă va verifica, prin sondaj, următoarele aspecte:

- dacă au fost identificate pericolele și dacă au fost evaluate riscurile care nu au putut fi evitate;
- dacă au fost avute în vedere principiile generale de prevenire.

De asemenea, se va avea în vedere faptul că, în întreprinderile care desfășoară activități cu nivel de risc scăzut, evaluarea riscurilor se poate face printr-un proces simplu, bazat pe raționament care nu necesită o competență deosebită, abilități speciale sau instrumente complicate.

Inspectorul de muncă va analiza succint, din punct de vedere al concordanței cu rezultatele evaluării riscurilor, și alte documente conexe: planul de prevenire și protecție, tematica de instruire - testare, instrucțiuni proprii, documente privind organizarea activității de securitate și sănătate în muncă etc. De exemplu, în ceea ce privește planul de prevenire și protecție se va verifica dacă:

- este asumat de către angajator;
- conține cel puțin informațiile prevăzute în anexa nr. 7 din H.G. nr. 1425/2006, cu modificările și completările ulterioare;
- a fost supus analizei lucrătorilor și/sau reprezentanților acestora;
- au fost stabilite măsuri pentru riscurile evaluate;
- măsurile stabilite sunt corespunzătoare formei de manifestare a riscurilor;
- sunt stabilite termene concrete de realizare a măsurilor;
- sunt nominalizate persoanele responsabile cu realizarea măsurilor.

3.3. Controlul locurilor de muncă pentru care s-a realizat evaluarea riscurilor

În această etapă inspectorul de muncă va efectua, după caz prin sondaj, un control la locurile de muncă pentru care s-a realizat evaluarea riscurilor, urmărind în principal:

- verificarea la locurile de muncă a situației concrete privind asigurarea securității și sănătății în muncă;
- observarea riscurilor induse de elementele sistemului de muncă;
- observarea eventualelor riscuri care derivă din nerespectarea prevederilor de securitate și sănătate în muncă;
- observarea categoriilor de persoane posibil a fi expuse la riscuri la locurile de muncă inspectate;
- existența echipamentelor de protecție colectivă, dacă este cazul, și modul de funcționare a acestora;
- dotarea, dacă este cazul, cu echipament individual de protecție adecvat riscurilor;
- utilizarea în mod corect de către lucrători a echipamentului individual de protecție;
- dacă lucrătorii au primit informații adecvate privind: evaluarea riscurilor, echipamentele de muncă, agenții chimici periculoși, utilizarea echipamentului individual de protecție (de exemplu, prin discuții cu lucrătorii, prin verificarea tematicilor, a fișelor de instruire, a fișelor cu date de securitate, prin solicitarea efectuării unor demonstrații practice de către lucrători);
- dacă la locurile de muncă își desfășoară activitatea mai mulți angajatori;
- dacă există lucrători aparținând grupurilor sensibile la riscuri specifice, precum și lucrători care necesită supraveghere medicală specială;
- dacă la locurile de muncă controlate există și alți participanți la procesul de muncă;
- dacă lucrătorii sau reprezentanții acestora au participat și au fost consultați în procesul de evaluare a riscurilor și de stabilire a măsurilor de prevenire și protecție;
- dacă angajatorul pune rezultatele evaluării riscurilor la dispoziția celor implicați în activitatea de prevenire, precum și a celor care au acces la locurile de muncă respective:
 - lucrătorii și reprezentanții acestora;
 - conducătorii locurilor de muncă;
 - alți angajatori și lucrători care desfășoară activități în întreprindere;
 - medicul de medicina muncii.

3.4. Reanalizarea documentului privind evaluarea riscurilor și a planului de prevenire și protecție, pe baza constatărilor din timpul controlului la locurile de muncă

La reanalizarea documentului privind evaluarea riscurilor inspectorul de muncă va verifica, în principal:

- dacă evaluarea riscurilor cuprinde toate locurile de muncă pe care inspectorul de muncă le-a controlat și unde a constatat existența unor riscuri care nu au putut fi evitate;
- dacă evaluarea reflectă situația efectivă de la locurile de muncă verificate (de exemplu, dacă s-au avut în vedere toate posturile de lucru și echipamentele de muncă, riscurile și persoanele posibil a fi expuse la acestea, observate în timpul controlului);

Se va verifica dacă, pentru pericolele observate la locurile de muncă controlate prin sondaj, s-au stabilit în mod clar categoriile de lucrători care sunt expuși la risc, pentru a se identifica cele mai bune modalități de gestionare a riscurilor. În acest sens, se va verifica dacă au fost identificați lucrătorii care vin în contact direct sau indirect cu pericolele (de exemplu, un lucrător care vopșește o suprafață este direct expus solvenților, în timp ce alți lucrători din apropiere, sunt expuși întâmplător și indirect).

- dacă au fost luate în considerare și riscurile specifice la care sunt expuși lucrătorii, în cazul în care există: lucrătorii aparținând grupurilor sensibile la riscuri specifice; lucrătorii care necesită supraveghere medicală specială; lucrătorii care ar putea fi expuși unui risc crescut;

În fiecare situație, este important să se verifice dacă s-a identificat modul în care se poate produce vătămarea, respectiv tipul de accident sau boală care s-ar putea produce.

- dacă au fost luate în considerare și riscurile la care sunt expuși, în cazul în care există: alți participanți la procesul de muncă; lucrători ai altor angajatori care își desfășoară activitatea în întreprindere.
- dacă au fost luate în considerare riscurile pentru sănătate pe termen lung (de exemplu, nivelurile ridicate de zgomot, expunerea la substanțe periculoase), precum și riscurile mai complexe sau mai puțin evidente (de exemplu, riscurile psihosociale, riscurile legate de organizarea muncii);
- dacă au fost luate în considerare riscurile care derivă din activități desfășurate de alți angajatori în întreprindere, după caz;
- dacă au fost luate în considerare riscurile care derivă din alte activități în afara celor curente (de exemplu, activități de mentenanță, curățenie, depozitare etc.);
- dacă este evidențiată forma concretă de manifestare a pericolului, pentru estimare corectă a riscului asociat și pentru a putea stabili măsuri adecvate (de exemplu, în cazul utilizării unor substanțe chimice, acestea să fie clar indicate, împreună cu riscurile specifice induse);
- dacă la evaluarea riscurilor s-a ținut cont de cumulul de sarcini pentru unii lucrători (de exemplu, legător de sarcină și stivuiorist etc.).

În completarea verificărilor realizate deja în prima etapă, la reanalizarea planului de prevenire și protecție inspectorul de muncă va verifica, în principal:

- dacă măsurile de prevenire și protecție stabilite sunt corespunzătoare și adecvate riscurilor evaluate;
- dacă sunt stabilite măsuri de prevenire și protecție pentru riscurile observate în timpul controlului la locurile de muncă;
- dacă s-au implementat, la termenele stabilite, măsurile scadente;
- dacă măsurile implementate corespund măsurilor stabilite;
- dacă de prevenire și protecție a fost actualizat ca urmare a revizuirii evaluării riscurilor.

În cazul în care, în urma verificării îndeplinirii de către angajatori a obligațiilor legale privind evaluarea riscurilor profesionale, inspectorul de muncă constată nerespectarea parțială sau totală a acestora, el stabilește în procesul-verbal de control măsuri cu termene precise de realizare.

Dintre neconformitățile tipice generate de nerespectarea prevederilor legale privind evaluarea riscurilor profesionale pot fi menționate următoarele:

- inexistența documentului care să ateste efectuarea evaluării riscurilor; neefectuarea evaluării riscurilor pentru toate locurile de muncă din întreprindere;
- neconcordanțe între documentul de evaluare a riscurilor și situația din teren (de exemplu, există riscuri care nu au fost evaluate);
- existența unor riscuri pentru care nu au fost luate măsuri, indiferent dacă aceste riscuri au fost sau nu evaluate.

Neîndeplinirea sau îndeplinirea parțială de către întreprinderea controlată a măsurilor dispuse de inspectorul de muncă, la termenele stabilite de acesta, constituie contravenție și se sancționează conform prevederilor Legii nr. 108/1999 pentru înființarea și organizarea Inspecției Muncii (Parlamentul României, 1999).

Legea nr. 319/2006 prevede sancțiuni contravenționale pentru nerespectarea obligațiilor legale privind evaluarea riscurilor profesionale.

4. Concluzii

Absența literaturii de specialitate care să trateze problematica evaluării riscurilor profesionale dintr-o perspectivă instituțională a constituit un handicap major pentru redactarea acestei lucrări. Pentru surmontarea acestui handicap a fost utilizată o metodologie de cercetare structurată în două etape. Prima etapă a vizat identificarea cerințelor legale aplicabile și a principalelor deficiențe privind evaluarea riscurilor profesionale constatate de inspectorii de muncă în timpul controalelor. În etapa a doua, pe baza informațiilor colectate în prima etapă, a observațiilor și recomandărilor formulate de actorii relevanți în domeniu și a analizei literaturii de specialitate, a fost stabilită structura cadrului metodologic de verificare a îndeplinirii de angajatori a obligațiilor legale privind evaluarea riscurilor profesionale și a fost formulat un set de recomandări privind activitățile pe care trebuie să le desfășoare inspectorii de muncă pentru atingerea acestui obiectiv.

Chiar dacă obiectivul declarat al lucrării l-a constituit întărirea rolului instituțional al Inspecției Muncii și creșterea calității actului de control și de inspecție, prin identificarea și structurarea elementelor cadrului metodologic care să le permită inspectorilor de muncă verificarea în mod corect, unitar și transparent a îndeplinirii de către angajatori a obligațiilor legale privind evaluarea riscurilor profesionale, considerăm că prin informațiile furnizate lucrarea poate contribui și la:

- creșterea gradului de conștientizare a angajatorilor asupra responsabilității juridice și a importanței și necesității practice de a evalua riscurile profesionale; evaluarea riscurilor nu reprezintă un obiectiv în sine, ci un instrument extrem de util pentru identificarea nevoii de măsuri preventive;
- demistificarea procesului și convingerea, mai ales a întreprinderilor mici și mijlocii, cu privire la faptul că evaluarea riscurilor nu este neapărat complicată, birocratică sau o sarcină destinată exclusiv experților;
- încurajarea întreprinderilor să își efectueze evaluarea riscurilor pe plan intern, dacă există personal competent;
- evidențierea faptului că evaluarea riscurilor este un proces continuu, nu doar o simplă obligație intermitentă;
- sublinierea principiului „calitatea contează” și a faptului că este important să se documenteze, să se monitorizeze și să se revizuiască evaluarea riscurilor;

- promovarea evaluării participative a riscurilor, prin implicarea tuturor persoanelor de la locul de muncă în evaluarea riscurilor.

Bibliografie:

1. Băbuț, G.B., Moraru, R.I., (2009), *Evaluarea riscurilor: transpunerea cerințelor Directivei 89/391/CEE în legislațiile statelor membre ale Uniunii Europene*, Editura Universitas, Petroșani.
2. Băbuț, G.B., Moraru, R.I., (2018), *Evaluarea riscurilor profesionale: cerințe pentru eficientizarea procesului*, Calitatea - acces la succes, vol. 19, nr.166, pag. 3-16.
3. Băbuț, G.B., (2019), *Evaluarea și prevenirea expunerii lucrătorilor la riscuri specifice: manual universitar*, Editura Universitas, Petroșani.
4. Consiliul Uniunii Europene (1989), *Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă*, Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, seria L, nr. 183/29.06.1989, capitol 05, volum 002, pag. 88-96.
5. Guvernul României (2006), *H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 882/30.10.2006.
6. Inspekția Muncii (2015), *Verificarea modului în care angajatorii respectă cerințele legale referitoare la evaluarea riscurilor profesionale. Ghid orientativ pentru inspectorii*, Inspekția Muncii, București, 2015.
7. Moraru, R.I., Băbuț, G.B., Cioca, L.I., (2011), *Drawbacks and traps in risk assessment: examples in Romania*, Proceedings of the 5th International Conference on Manufacturing Science and Educations - MSE 2011, Volume II, pp. 363-366, Sibiu.
8. Moraru, R.I., (2013), *Securitate și sănătate în muncă. Tratat universitar*, Editura Focus, Petroșani.
9. Moraru R.I., Băbuț, G.B., (2013), *Evaluarea riscurilor profesionale: îndrumător pentru aplicații practice și proiecte*, Editura Universitas, Petroșani.
10. Moraru, R.I., (2019), *Metode neconvenționale de analiză și evaluare a riscurilor: note de curs*, Editura Universitas, Petroșani.
11. Parlamentul României (1999), *Legea nr.108/1999 pentru înființarea și organizarea Inspekției Muncii*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 283/21.06.1999.
12. Parlamentul României (2006), *Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006*, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 646/26.07.2006.

DOMENIUL F. SECȚIUNEA PREUNIVERSITARĂ

RECICLÂND HÂRTIA, SALVĂM PĂDUREA

Autori: Lavinia Adelina CRĂZNAR¹, Carla Alexandra MATEFI¹

mirceacraznar@gmail.com

mateficarla@gmail.com

Coordonator: Prof. **Gabriela BOGDAN¹**

¹ *Liceul Tehnologic „Constantin Bursan” Hunedoara*

Rezumat:

Majoritatea activităților umane reprezintă și surse de producere de deșeuri, iar reciclarea, tratarea și depozitarea lor este una dintre cele mai actuale probleme ecologice ale societății contemporane.

În funcție de modul în care sunt gestionate, deșeurile pot avea un impact atât asupra sănătății oamenilor, cât și asupra mediului prin emisiile în aer, sol. Consumul de hârtie a crescut considerabil în ultimii ani, fapt ce duce din ce în ce mai mult la despăduriri. Mai mult de un sfert din copacii ce sunt tăiați în întreaga lume sunt utilizați pentru producția de hârtie. Astfel, trebuie conștientizată importanța găsirii unor metode de colectare a hârtiei și de valorificare a acesteia, mai ales atunci când este vorba despre cantități mari ce provin din sfera agenților economici. hârtie.

Cuvinte cheie:

deșeu, hârtie, carton, reciclare, valorificare, pădure.

1. Introducere

Deșeurile sunt resturi materiale rezultate dintr-un proces tehnologic (sau casnic) de realizare a unui anumit produs, care nu mai pot fi valorificate direct în realizarea produsului respectiv, pot fi substanțe, materiale, obiecte, resturi de materii prime provenite din activitățile economice, menajere și de consum. Majoritatea activităților umane reprezintă și surse de producere de deșeuri, iar reciclarea, tratarea și depozitarea lor este una dintre cele mai actuale probleme ecologice ale societății contemporane. În funcție de modul în care sunt gestionate, deșeurile pot avea un impact atât asupra sănătății oamenilor, cât și asupra mediului prin emisiile în aer, sol.

2. Managementul deșeurilor

Managementul deșeurilor include activitățile de colectare, transport, tratare, reciclare și depozitare a deșeurilor și are ca scop reducerea efectului lor asupra sănătății oamenilor, a mediului sau aspectului unui habitat, precum și economisirea unor resurse naturale prin reutilizarea părților recuperabile. În România activitatea de gestionare a deșeurilor este reglementată de Legea nr. 211/2011, care transpune o serie de directive ale Consiliului Europei.

În domeniul managementului deșeurilor, abordarea AUDITECO GES are în vedere următoarele aspecte:

- Diminuarea cantităților de deșeuri generate și evacuate în mediul înconjurător, incluzând implementarea principiilor legate de reducerea la sursă, colectarea selectivă, reciclarea, re folosirea și valorificare deșeurilor;
- Externalizarea serviciilor de consultanță privind evidența deșeurilor, inclusiv a deșeurilor de ambalaje;
- Identificarea posibilităților de valorificare și/sau eliminare eficientă a deșeurilor generate de diverse activități;
- Adaptarea practicilor de management astfel încât să poată fi respectate cerințele legale privind gestionarea deșeurilor.

3. Poluarea atmosferică, schimbările climatice, contaminarea solului și a apei

Gestionarea neadecvată a deșeurilor contribuie la schimbările climatice și la poluarea atmosferică și afectează direct numeroase ecosisteme și specii. Depozitele de deșeuri, considerate a fi metoda de ultimă instanță în ierarhia referitoare la deșeuri, eliberează metan, un gaz de seră foarte puternic, care este asociat cu schimbările climatice. Metanul este format de microorganismele prezente în depozitele de deșeuri din cauza deșeurilor biodegradabile precum alimentele, hârtia și deșeurile provenite din grădini. În funcție de modul în care sunt construite, depozitele de deșeuri ar putea, de asemenea, să contamineze solul și apa. O parte din deșeuri ar putea fi incinerate sau reciclate. Energia care provine din deșeuri poate fi utilizată pentru producția de căldură sau electricitate, care ar putea înlocui energia produsă prin utilizarea cărbunelui sau a altor combustibili. Recuperarea deșeurilor pentru producția de energie ar putea astfel să contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

4. Reciclarea hârtiei și a cartonului

Se poate recicla aproape orice fel de hârtie și carton. Tehnologia de reciclare poate elimina cernelurile, agrafele, capsulele, cleiul cu care sunt legate cărțile, însă nu și uleiul. De aceea, nu se pot recicla hârtiile și cartoanele pătate de ulei sau de mâncare. În plus, nu pot fi reciclate hârtiile cerate, plastificate sau acoperite cu folie de plastic (copertile revistelor glossy), șervetelele sau alte produse sanitare de hârtie folosite.

- * Cutiile de lapte și de suc se reciclează separat.
- * O tonă de hârtie reciclată salvează de la tăiere 17 copaci.
- * Pentru fiecare tonă de hârtie reciclată se economisesc peste 26 de tone de apă și aproape 1,8 tone de combustibil.
- * Cartonul poate fi reciclat de mai multe ori, dar nu la infinit. De aceea este bine să evităm ambalajele cât mai mult posibil, fie ele și din hârtie.

Consumul de hârtie a crescut considerabil în ultimii ani, fapt ce duce din ce în ce mai mult la despăduriri. Mai mult de un sfert din copacii ce sunt tăiați în întreaga lume sunt utilizați pentru producția de hârtie. Astfel, trebuie conștientizată importanța găsirii unor metode de colectare a hârtiei și de valorificare a acesteia, mai ales atunci când este vorba despre cantități mari ce provin din sfera operatorilor economici.

5. Valorificare

Pe lângă salvarea copacilor de la tăiere și salvarea apelor de la poluare, reciclarea hârtiei este importantă pentru mult mai multe arii. Așadar, iată câteva dintre principalele avantaje ale reciclării hârtiei:

- Consumul de energie și apă va fi redus considerabil;
- Aproximativ 35% din poluarea apelor va scădea;
- O tonă de hârtie care este reciclată reprezintă echivalentul a 17 copaci salvați de la tăiere și sunt economisite mai mult de 26 de tone de apă și 1,8 tone de combustibil;
- Poluarea aerului ar putea fi redusă cu aproximativ 75%;
- Salvarea spațiului de depozitare;
- Energia utilizată de o fabrică ce folosește hârtie reciclată este cu 40% mai puțină decât cea care utilizează fibră nouă;
- Reducerea consumului de apă;
- Reducerea consumului de curent electric;
- Reducerea poluării apelor;
- Reducerea poluării aerului;
- Reducerea volumului de deșeuri (deșeurile ce provin din hârtie sau carton, reprezintă aproximativ 40% din totalul deșeurilor colectate).

Înainte de a fi colectată, hârtia trebuie separată de restul deșeurilor. De asemenea, ea trebuie să fie uscată și curată, lipsită de impurități (nepătată, fără resturi alimentare etc.) În vederea reciclării, deșeurile de hârtie colectate sunt transportate către centrul logistic al companiei, sortate, iar apoi trimise către centrele de reciclare. Pasul final este valorificarea acestui material și reintroducerea sa în ciclul de producție.

Chiar dacă se procedează la o colectare selectivă a deșeurilor, următorul pas obligatoriu în reciclarea ambalajelor de hârtie și carton este trimiterea lor la un centru de sortare, acolo unde sunt separate hârtia și cartonul de celelalte materiale prezente în cantitățile trimise pentru sortat.

6. Concluzii

În funcție de modul în care sunt gestionate, deșeurile pot avea un impact atât asupra sănătății oamenilor, cât și asupra mediului prin emisiile în aer, sol. Consumul de hârtie a crescut considerabil în ultimii ani, fapt ce duce din ce în ce mai mult la despăduriri. Mai mult de un sfert din copacii ce sunt tăiați în întreaga lume sunt utilizați pentru producția de hârtie. Astfel, trebuie conștientizată importanța găsirii unor metode de colectare a hârtiei și de valorificare a acesteia, mai ales atunci când este vorba despre cantități mari ce provin din sfera agenților economici. În acest scop, în lucrare am utilizat un studiu de caz, pornind de la date furnizate de o firmă de colectare zonală pe un an, încercând să demonstrăm câți arbori am putea salva prin colectare și reciclare: 1 t de hârtie reciclabilă= 17 arbori salvați; 1 lună=40 t hârtie reciclabilă= 680 arbori salvați; 3 luni=110 t hârtie reciclabilă= 1870 arbori salvați; 6 luni= 230 t hârtie reciclabilă= 3910 arbori salvați; 12 luni(1 an)= 420 t hârtie reciclabilă= 7140 arbori salvați. Omenirea este în pericol de a dispărea dacă nu începem să reciclăm. Cu fiecare arbore salvat, ne apropiem de salvare, și implicit de fericire. Deși lucrarea are ca scop principal portretizarea funcționalității reciclării hârtiei și a cartonului, o concluzie importantă care trebuie trasă la nivel general este că avem nevoie de schimbare. Deși cu un singur arbore nu se face primăvară, acesta sigur nu ne face rău, așa că trebuie să ne reciclăm hârtiile, de dragul viitoarelor generații. În concluzie, ar fi necesar crearea unui sistem durabil de gestionare a deșeurilor cu reducerea impactului asupra mediului în județul Hunedoara, prin îmbunătățirea gestionării deșeurilor și închiderea actualelor depozite neconforme, necontrolate, conform practicilor și politicilor UE este o prioritate în momentul de față.

Bibliografie:

1. <https://www.adidobrogea.ro/reciclarea-deseurilor/despre-deseuri/>
2. <https://odimm.md/ro/compartimente-eco/248-reciclarea-deseurilor-ecologizare/4593-ce-este-reciclarea-beneficii-si-tipuri-de-materiale-reciclabile>
3. <https://recicleta.ro/reciclarea-hartiei-informatii-cheie/>
4. <http://naticiv.ro/ce-tip-de-hartie-nu-se-poate-recicla>

ACȚIUNI PENTRU O ȘCOALĂ „ECO”

Autori: Denis-Răzvan GAVRILĂ¹, Larina CASONI²

denisrazvan73@gmail.com

Coordonatori: Prof. Sorin Marin DEMETER³, Prof. Mirela-Aurica BÎSCĂ⁴

^{1,2} Liceul Tehnologic „Transilvania” Deva, clasa a XI-a A

^{3,4} Liceul Tehnologic „Transilvania” Deva

Rezumat:

Pentru a promova ecologismul și a combate poluarea este nevoie de spirit civic și voluntariat. Toate acestea le-am găsit și le-am dezvoltat în școala noastră, Liceul Tehnologic „Transilvania” Deva. De ce am ales să ne implicăm în astfel de acțiuni? Pentru că am învățat multe lucruri care trebuie aplicate practic, pentru că ne dorim atât pentru noi cât și pentru generațiile viitoare un mediu mai curat și nepoluat.

În contextul actual al digitalizării tuturor domeniilor de activitate am avut ocazia să parcurgem statisticile de mediu care atrag atenția asupra efectelor poluării asupra noastră ca individ și ne dorim o educație bazată pe sustenabilitate și o viață „eco”.

Am început în școală, în 2018 să dezvoltăm un proiect de protecția mediului care ne-a împins mai departe să descoperim prin acțiune, lucruri noi care la început păreau atât de simple, dar cu efecte complicate și dăunătoare mediului.

Avem ocazia să fim ghidați de dascăli dedicați pentru ceea ce fac și fac bine ceea ce fac. Pe lângă lecțiile de la catedră se dedică și acțiunilor practice cu noi, tinerele generații. Astfel am pus bazele unor concursuri pe tematica mediului, concurs de desene, pictură, poezie, atelier de reciclarea materialelor și obținere de obiecte noi. La aceasta se adaugă acțiunile de ecologizare a cartierului în care se află școala, ne alăturăm acțiunilor de economisire prin schimbări de comportament, declararea unei zile de mers pe jos, cu biciclete sau în cel mai rău caz de circulat cu mijloacele de transport în comun pentru a reduce poluarea, a descongiona traficul și de ce nu pentru a face mișcare. Sigur că sunt multe de remediat, dar cu pași mici avem certitudinea că vom realiza lucruri mari.

Conștienți de pericolul poluării, dorim o schimbare de comportament în comunitatea noastră. Pe lângă implicarea directă a individului și conștientizarea faptului că natura și implicit Terra ne oferă mediul de locuit și noi oferim respect față de componentele sale trebuie și o implicare conștientă a instituțiilor statului prin adoptarea și respectarea legislației atât la nivel local cât și regional sau global.

Cuvinte cheie:

Educație ecologică, voluntariat, combaterea poluării, proiecte.

1. Introducere

Noțiunea de educație ecologică sau educația pentru mediu are ca scop schimbarea viziunii pe care o avem asupra lumii și înțelegerea relațiilor care se stabilesc între om și elementele mediului. Educația ecologică are ca scop formare de priceperi, deprinderi și abilități pentru a acționa individual și colectiv la soluționarea unor probleme precum: poluarea, schimbările climatice și dezvoltarea durabilă și sustenabilă a planetei prin propriul exemplu. Acest gen de activitate se poate realiza atât în cadrul orelor de curs cât și ca activități extrașcolare, voluntariat, activități științifice, artistice, vizionări de filme, expoziție de desene sau pictură, spectacole, scenete de teatru, concursuri pe tematica mediului înconjurător. Necesitatea educației ecologice ar trebui să existe ca materie de sine stătătoare, nu doar ca abordare transdisciplinară. Acest tip de educație pentru mediu folosește metode activizante care implică elevul în organizarea și investigarea individuală sau de grup, le oferă posibilitatea de a intra în contact cu autoritățile locale și oferă posibilitatea tinerilor de a-și spune punctul de vedere în mod public.

Desigur, acțiunile de voluntariat pentru mediu dau o notă sensibilă contextului și de asemenea se evidențiază dedicația celui care participă la acțiune, fără a aștepta o recompensă personală, participarea fiind realizată din spirit civic pentru menținerea calității mediului.

O școală „eco” adoptă și aplică noțiunile de educație ecologică!

2. Conținutul lucrării

Scopul activităților ecologice: educarea tinerelor generații în vederea diminuării problemelor de mediu și diseminarea informațiilor prin campanii de promovare a acțiunilor de mediu la nivelul comunităților locale.

Obiectivele activităților ecologice: crearea unui comportament prietenos cu mediul geografic prin activități susținute de școală și autoritățile locale.

Obiective de urmat:

1. înființarea unei „grădini eco” proprie liceului nostru cu sprijinul autorităților locale;
2. reciclarea unor materiale și scoaterea unor noi produse după modelul german, cooperateneri ai proiectului Beacon;
3. organizarea unor activități după un calendar ecologic adaptat orizontului local, cu implicarea mai multor școli. Exemplu: „Ziua verde” destinată plantărilor de arbori, flori sau transformării unor terenuri neutilizate în adevărate parcuri. Poate fi vorba de un cadru spațial plăcut privirii, un exemplu de cadru natural în interiorul orașului sau alte

exemple pentru spații prietenoase cu mediul din imediata apropiere a orașului ori a școlii.

4. Măsuri pentru economisirea energiei în școală.

Exemple de bună practică

Modul de desfășurare al activităților este unul interactiv și bazat pe propriul exemplu. Au fost organizate mese rotunde, dezbateri cu elevii liceului, și invitați din alte licee devenite, au avut loc asocieri între școli, realizare de tururi energetice sub supravegherea partenerilor germani și realizarea unor ghiduri de măsuri privind atenuarea problemelor energetice care aduc dezechilibre ale mediului înconjurător.

Activitatea 1. Concursul pe tematica educației ecologice organizat de Liceul Tehnologic "Transilvania" Deva a reunit mai mulți elevi voluntari din școlile devenite care au transmis mesaje pozitive pentru protecția mediului. Toți participanții au fost rugați să realizeze o pictură/desen/poezie care să transmită o imagine pozitivă asupra propriului oraș sau împrejurimilor (ori, după caz, asupra școlii sau carterului) în legătură cu un viitor neutru la nivel climatic (figura 1).

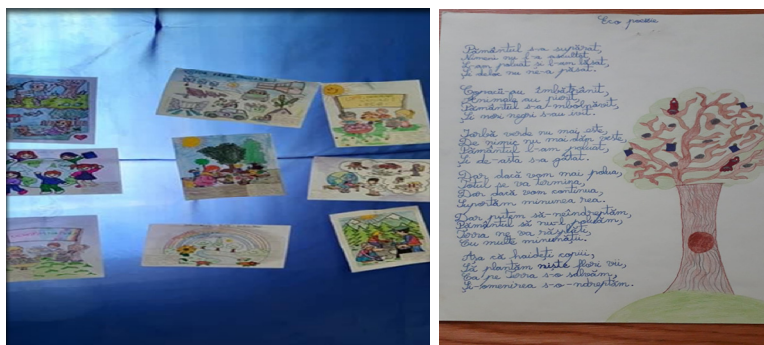


Fig. 1. Expoziția de desene, pictură, poezie, 2019 a Liceului Tehnic "Transilvania" Deva

Surprinzător pentru organizatori, concursul a fost o reușită iar despre activitățile organizate a scris și presa locală, deoarece elevii au idei deosebite numai bune de pus în practică.

Activitatea 2. De asemenea este deosebit de utilă legătura școlii noastre și prin proiectele ERASMUS+ cu școli și instituții partenere din Germania, Polonia și Portugalia de la care am preluat multe obiceiuri și exemple de bună practică atât pe partea de protecție a mediului cât și pe linie profesională, care dorim să le implementăm și în liceul nostru.

Prin proiectele ERASMUS+, cei 84 de elevii selectați au beneficiat de:

- stagii de pregătire practică în cele 3 state europene au dobândit abilități personale competențe cheie și profesionale îmbunătățite, cu certificate Europass, cu puncte de credit ECVET
- certificate de competențe lingvistice, cu impact asupra inserției pe piața muncii
- 12 cadre didactice cu certificate Europass, care aplică metode de predare - învățare - evaluare inovatoare
- o bibliotecă on-line de activități didactice bazate pe TIC
- un ghid „Consortiu regional pentru educație și formare profesională de calitate și angajabilitate”
- noua orientarea tehnologică către produse, echipamente și mașini nepoluante care contribuie la protecția mediului

3. Concluzii

Din punctul de vedere al elevilor, pentru o continuitate a educației ecologice este nevoie ca aceste activități să fie marcate ca obligatorii în programele școlare nu numai ca activități complementare sau voluntariat, ci ca discipline de sine stătătoare.

Conștienți de pericolul poluării și de semnalele de alarmă trase de însuși mediu prin schimbările climatice, încălzirea globală și alte fenomene cu efecte nocive asupra sănătății, dorim o schimbare de comportament în comunitatea noastră. Pe lângă implicarea directă a elevilor și conștientizarea faptului că natura și implicit Terra ne oferă mediul de locuit și noi oferim respect față de componentele sale dar trebuie și o implicare conștientă a instituțiilor statului prin adoptarea și respectarea legislației atât la nivel local cât și regional sau global.

Bibliografie:

1. Neagu S., Ielenicz M., Bălțeanu D., (2012), *Geografie, Manual pentru clasa a XI-a*, Editura Humanitas Educațional, București.
2. https://europa.eu/youth/get-involved/sustainable%20development/what-climate-change_ro
3. <https://www.eea.europa.eu/ro/themes/climate/about-climate-change>

MONITORIZAREA CALITĂȚII MEDIULUI SUB IMPACTUL COLOSULUI SIDERURGIC LOCAL

Autori: Ioan Sebastian GHERMAN¹, Răzvan Alexandru MARTIN²

sebygher70@gmail.com

martinrazvan7@gmail.com

Coordonator: Prof. **Olimpia CRISTESCU**³

^{1,2,3} *Liceul Tehnologic „Constantin Bursan” Hunedoara, specializarea Protecția Mediului, clasa a IX-a*

Rezumat:

Un sistem de monitorizare a mediului trebuie privit ca un tot unitar și pentru elaborarea unui program de monitorizare este necesară stabilirea clară a obiectivelor: gradul și componentele ambientale afectate, factorii cauzali, a parametrilor monitorizați cu ajutorul unor matrice specifice, a aparatului necesare pentru determinarea turbidității, fierului, a numărului și amplasării stațiilor de monitorizare: trei în cazul nostru, în dreptul combinatului, în amonte și în aval, precum și frecvența și durata măsurătorilor. Soluția, ar fi găsirea unor surse alternative de energie= Energia Verde care să reducă poluarea, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, utilizarea unor tehnologii noi mai puțin poluante și accentuarea importanței salvării mediului pentru generațiile viitoare chiar în defavoarea marilor puteri.

Cuvinte cheie:

monitorizare, mediu, poluare, impact, matrice, soluții.

1. Conținutul lucrării

Monitorizarea mediului este „un sistem de supraveghere, prognoză, avertizare și intervenție, care are în vedere evaluarea sistematică a dinamicii caracteristicilor calitative ale factorilor de mediu, în scopul cunoașterii stării de calitate și semnificației ecologice a acestora, evoluției și implicațiilor sociale ale schimbărilor produse, urmate de măsurile care se impun”.

Problema fundamentală a monitorizării mediului constă în preîntâmpinarea cât mai timpurie a acțiunilor negative generate de activitățile antropice. Pentru aceasta trebuie evaluat sensul de reacție al mediului înconjurător, evoluția subsistemelor care îl compun având la bază analize detaliate, sistematice și de lungă durată. În acens sens este esențial abordarea sistemică a monitorizării mediului, o abordare concordantă cu complexitatea desfășurării proceselor din natură

Vechii coloși industriali funcționează pe tehnologii vechi de producție, mari poluanți cu efecte dezastruoase asupra mediului, ceea ce impune acțiuni de monitorizare a parametrilor de mediu în vederea soluționării reducerilor de poluanți.

Un asemenea colos cu mare impact poluant este Combinatul Siderurgic Arcelor Mittal Hunedoara, construcția magnatului a început în 1882 cu 2 furnale de 14,40 m înălțime și un volum de 110 mc, în 1884 s-a construit al 3-lea furnal cu capacitate de 40-50 t /zi, împreună formând Uzinele de fier Hunedoara, în 1989, odată cu căderea comunismului atrecut prin mai multe privatizări iar din 2006 se numește Arcelor Mittal (Figura 1).

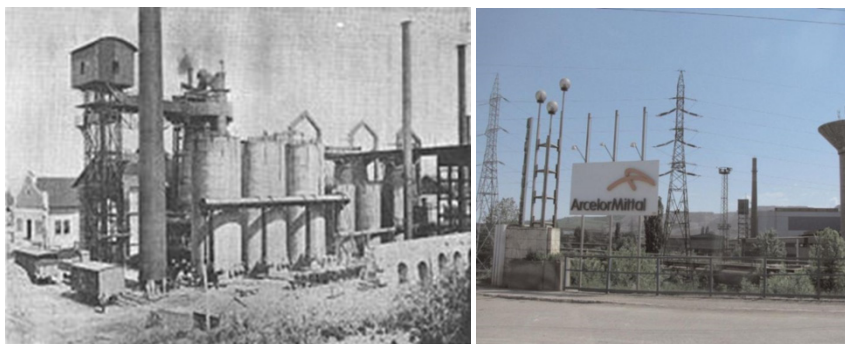


Fig. 1. *Combinatul siderurgic*

Un sistem de monitorizare a mediului trebuie privit ca un tot unitar și pentru elaborarea unui program de monitorizare este necesară stabilirea clară a obiectivelor: gradul și componentele ambientale afectate, factorii cauzali, a parametrilor monitorizați cu ajutorul unor matrice specifice: matricea A care reprezintă asocierea între proiecte (acțiuni relevante) și factorii cauzali, arătând cauzele de perturbare a mediului (Tabelul 1) și matricea Epa care arată modul în care componentele ambientale sunt afectate de factorii cauzali generați de proiect, în cazul nostru deversările de ape uzate, macro- și micropoluantii eliberați, a aparatului necesare pentru determinarea turbidității, fierului, a numărului și amplasării stațiilor de monitorizare: trei în cazul nostru, în dreptul combinatului, în amonte și în aval, precum și frecvența și durata măsurătorilor.

Tabelul 1. Matricea A

Proiecte	Factori cauzali									
	Emisii de macropoluanti	Emisii de micropoluanti	Emisii radioactive	Emisii sonore	Consumul de apă	Deversare de ape uzate	Inundarea suprafețelor	Ocuparea solului	Impermeabilizarea solului	Trafic auto
Arcelor Mittal Hd.	S	S	I	I	S	P		S	S	P

Existența unei relații între o acțiune și un factor cauzal este evidențiată la intersecția între cele două marcată în diferite moduri, putând fi considerată: sigură(S), probabilă(P) sau-incertă sau nulă(I).

Problema controlului calității mediului a apărut după ce omul a cucerit întreaga planetă provocând poluarea, principalul generator de poluare fiind industrializarea, în principal marii coloși industriali.

În urma studiile realizate s-au stabilit factorii cauzali cu impact major asupra mediului (Tabelul 2) și componentele ambientale afectate (Tabelul 3).

Tabelul 2. Factorii cauzali

Nr. Crt.	Factori cauzali	Punctaj
1.	Deversare de ape uzate	16
2.	Consumul de apă	15
3.	Impermeabilizarea solului	15
4.	Trafic auto	15
5.	Emisii de macropoluanți	11
6.	Emisii de micropoluanți	9
7.	Emisii sonore	4

Tabelul 3. Componentele ambientale afectate

Nr. Crt.	Componenți ambientali	Punctaj
1.	Peisajul	16
2.	Ape de suprafață	15
3.	Flora	14
4.	Calitatea aerului	9
5.	Ape subterane	9
6.	Solul	9
7.	Disponibilitatea de resurse	8
8.	Riscul	6
9.	Nivelul de zgomot	5
10.	Mobilitate	3

Supravegherea mediului se realizează de mult dar nu în mod organizat. Organizarea monitorizării mediului, național și internațional se realizează etapizat cu ajutorul unui plan elaborat de specialiști, cu echipamente necesare moderne, cu o rețea de puncte de control, cu un centru de comandă, stocare, prelucrare și transmitere a datelor.

Un sistem de monitorizare a mediului este un tot unitar care cuprinde totalitatea echipamentelor și toate operațiunile și procedurile de colectare, stocare, prelucrare și interpretare a datelor cu scopul de a obține informațiile necesare descrierii calității mediului, estimarea efectelor acțiunilor antropice asupra mediului și verificarea mediului înconjurător.

„Natura e totdeauna adevărată, serioasă și severă. Ea are întotdeauna dreptate, iar greșelile și rătăcirile sunt ale omului.” *W. F. Goethe*

2. Concluzii

Monitorizarea mediului vizează obținerea unei imagini reale și de ansamblu asupra stadiului la un moment dat al calității mediului și al tendinței de evoluție a mediului abiotic și biotic. Problematika fundamentală a monitorizării mediului constă în preîntâmpinarea cât mai timpurie a acțiunilor negative generate de activitățile antropice-coloșii industriali în cazul nostru asupra mediului, salvarea florei, faunei și implicit a omului. Găsirea unor surse alternative de energie= Energia Verde care să reducă poluarea, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră , utilizarea unor tehnologii noi mai puțin poluante. Accentuarea importanței salvării mediului pentru generațiile viitoare chiar în defavoarea marilor puteri.

Bibliografie

1. Florea A.,(2001), *Monitorizarea mediului*, Petroșani.
2. Zamfir Gh., (1974), *Poluarea mediului ambient*, Ed. Junimea Iași.
3. https://mail.uaic.ro/~marius.mihasan/teaching/pdfs/atmosphere_course/curs_10_poluare_industriala.pdf
4. <http://politici.weebly.com/mediu/poluarea-industriala>
5. <https://prezi.com/ivmtgdm7acth/poluarea-industriala/>
6. https://ro.wikipedia.org/wiki/ArcelorMittal_Hunedoara
7. <http://www.arcelormittalhunedoara.ro/>
8. <https://www.epcmediu.ro/servicii/monitorizarea-calitatii-factorilor-de-medi>
9. http://www.uaiasi.ro/horticultura/docs/curriculum/IM4/IM4_Monitorizarea%20si%20diagnoza%20calitatii%20mediului_RO.pdf

AMPRENTA DE CARBON

Autori: Maria Denisa IONESCU¹
matinal1000@yahoo.com

Coordonator: Prof. Adela FERARU²

^{1,2} Liceul Tehnologic „Constatin Bursan“ Hunedoara

Rezumat:

Umanitatea este în continuă evoluție. Rolul combustibilului fosil în dezvoltarea omenirii nu este negat de nimeni, însă pentru continuarea vieții noastre ca specie trebuie luate măsuri pentru utilizarea judicioasă a acestuia. Temperatura medie globală a crescut cu 0,8° C de la începutul revoluției industriale. Planeta noastră are de rezolvat o problemă care determină efecte din cele mai grave, atât în plan economic, cât și social - efectul de seră. Efectul de seră nu e reversibil, iar emisiile de gaze cu efect de seră sunt în continuă creștere la nivel mondial. Efectul de seră reprezintă deja o componentă reală a vieții, efectele lui negative fiind resimțite pe tot globul. Prin urmare sunt necesare măsuri care urmăresc evitarea sau reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și dezvoltarea unei piețe globale pentru bunuri și servicii cu amprentă de carbon scăzută. În cadrul acestei lucrări sunt prezentate o serie de date legate de conceptul de „amprenta de carbon“.

Cuvinte cheie:

atmosfera, gaze cu efect de seră, amprenta de carbon

1. Introducere

Deasupra mărilor, oceanelor și continentelor Terrei se găsește un înveliș gazos numit atmosferă, unică în cadrul sistemului solar, fără de care viața nu ar fi posibilă. Atmosfera interacționează încontinuu cu suprafața solului, a apelor, a ghețurilor de la poli și de pe cei mai înalți munți, asigurând apariția și dezvoltarea biosferei prin transport permanent de energie și materie. În absența atmosferei, Terra s-ar transforma într-un deșert înghețat cu o temperatură medie de -18°C, față de +15°C, temperatura medie actuală a suprafeței pământului. Atmosfera este numită uneori simplu „aer”. Atmosfera are diferite funcții: adăpostește cantitatea de oxigen necesară pentru a trăi, protejează de radiațiile solare și cosmice și de agenții externi din spațiu - meteoriți mai mici sau asteroizii, reduce variațiile extreme de temperatură.

Pe măsură ce se mărește distanța față de pământ, se găsesc straturile pe care le are atmosfera, fiecare având compoziția, densitatea și rolul său. Atmosfera are cinci straturi: troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera și exosfera, ultimul făcând trecerea spre spațiul interplanetar, acceptându-se o limită superioară de aproximativ 40.000 km, (fig. 1).

În primele două straturi - troposfera și stratosfera - au loc fenomenele de circulație și împrăștiere a substanțelor poluante. Atmosfera a existat încă de la începuturile Terrei, având o compoziție diferită de cea din zilele noastre (dominau H₂, He, CO₂, NH₃). În decursul miliardelor de ani, această compoziție s-a modificat, fiind un amestec de gaze, vapori și picături de apă, particule solide (praf, polen, cristale de gheață) și microorganisme. Compoziția aerului uscat rămâne practic la fel, până la o înălțime de aprox. 90 km, (fig. 2).



Fig. 1. Straturi atmosferice
 (Sursa: <https://www.google.com>)

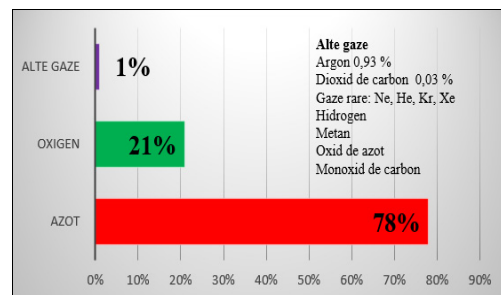


Fig. 2. Compoziția aerului

Compoziția aerului este în continuă modificare datorită interacțiunilor care au loc tot timpul între organismele vii și elementele atmosferei, hidrosferei și litosferei.

2. Poluarea atmosferică. Schimbări climatice.

Acțiunea umană asupra atmosferei Terrei a existat de când oamenii au început să utilizeze focul pentru agricultură, încălzire și gătitul alimentelor. În timpul revoluției industriale poluarea aerului a devenit o problemă majoră. Chiar dacă uneori poluarea mediului înconjurător este un rezultat al cauzelor naturale – ex. erupții vulcanice - cea mai mare parte a substanțelor poluante provine din activitățile umane. Deși acum în principal se folosește

electricitate, oamenii din întreaga lume se bazează încă pe combustibili fosili, cum ar fi petrolul brut și cărbunele, ca unele dintre principalele resurse energetice.

Orice modificare fizică, biologică sau chimică în atmosferă poate fi denumită poluare a aerului și apare atunci când o substanță toxică intră în atmosferă și afectează mediul înconjurător, depășind capacitatea naturală a mediului de a le disipa și dilua sau absorbi și creând dezechilibre nedorite pe termen mediu și lung.

Schimbările climatice afectează toate regiunile lumii. Calotele glaciare se topesc, iar nivelul mărilor și oceanelor este în creștere. În unele regiuni, fenomenele meteorologice extreme și precipitațiile sunt tot mai frecvente, în timp ce altele se confruntă cu valuri de căldură și secetă extreme.

Clima Pământului este influențată de mulți factori, în principal de cantitatea de energie provenită de la soare, dar și de factori precum cantitatea de gaze cu efect de seră și aerosoli din atmosferă și proprietățile suprafeței Pământului, care determină cât din această energie solară este reținută sau reflectată înapoi în spațiu.

Schimbările climatice - definite de Convenția Organizației Națiunilor Unite ca „schimbarea climei care este atribuită direct sau indirect activității umane care modifică compoziția atmosferei globale și care se adaugă variabilității climatice naturale observate pe perioade de timp comparabile”.

Concentrațiile atmosferice de gaze cu efect de seră precum dioxidul de carbon (CO₂), metanul (CH₄) și oxidul de azot (N₂O) au crescut semnificativ de la începutul revoluției industriale. Acest lucru se datorează în principal activităților umane, cum ar fi arderea combustibililor fosili, schimbarea utilizării terenurilor și agricultura. Este foarte probabil ca, în general, activitățile umane începând din 1750 să fi avut un efect de încălzire globală asupra Pământului.

În ultimii 100 de ani temperatura globală a crescut cu 0,8° C. Nivelul mării pe Terra a crescut cu 17 cm în secolul al XX-lea, în parte din cauza topirii zăpezii și a ghețarilor din mulți munți și din regiunile polare. De asemenea, s-au observat mai multe schimbări regionale, inclusiv modificări ale temperaturilor arctice, modificarea salinității oceanului, frecvenței valurilor de căldură și intensității ciclonilor tropicali, secete prelungite, inundații.

Oamenii trebuie să se adapteze la impactul schimbărilor climatice. Măsurile de atenuare care vizează reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră pot contribui la evitarea, reducerea sau întârzierea schimbărilor climatice și ar trebui puse în aplicare pentru a se asigura că nu se depășește capacitatea de adaptare.

Schimbările climatice reprezintă un pericol global care necesită acțiuni precise la nivel global, regional, național și local. Prin convențiile privind schimbările climatice se pot dezvolta surse de energie curată care poate fi utilizată mult mai eficient, crescând protejarea mediului și creând noi locuri de muncă.

3. Convenții-cadru asupra schimbărilor climatice

Dezvoltarea civilizației industriale a dus la amplificarea poluării atmosferei, care a devenit un fenomen la nivel planetar. Poluarea se extinde rapid de la zonele industrializate la zone foarte îndepărtate, considerate până nu demult curate. Între dezvoltarea omeniilor și evoluția mediului există o legătură strânsă. Cererea la nivel global în ceea ce privește necesarul de energie este în continuă creștere. Suntem consumatorii finali de bunuri și servicii, pentru producerea cărora sunt necesare energie și resurse - combustibili fosili (petrol, cărbune și gaze naturale).

Astfel, este necesar un efort la nivel mondial de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră. Printre cele mai importante convenții semnate de națiunile planetei în scopul stabilizării concentrațiilor de gaze cu efect de seră „la un nivel care să prevină interferențele antropice (de origine umană) periculoase cu sistemul climatic” sunt:

- Protocolul de la Kyoto -11 decembrie 1997 - care abordează problema emisiilor a șase gaze cu efect de seră: dioxidul de carbon (CO₂), metanul (CH₄), monoxid de azot (N₂O), hexafluorura de sulf (SF₆), hidrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC).
- Acordul de la Paris -12 decembrie 2015 - care impune obligații juridice tuturor părților pentru realizarea obiectivului de limitare a creșterii temperaturii medii globale sub 2°C față de nivelul din perioada pre-industrială (1990), avându-se în vedere eforturi suplimentare pentru ca această limită să fie de 1,5°C.

Grupul Interguvernamental privind Schimbările Climatice - IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) - înființat în 1988 - este un organism al Organizației Națiunilor Unite căruii i s-a încredințat sarcina de a evalua informațiile științifice referitoare la schimbările climatice. IPCC oferă un cadru pentru guverne, oameni de știință și personalul grupului să colaboreze pentru a furniza cele mai autorizate evaluări științifice din lume privind schimbările climatice. Acesta estimează că, până în prezent, emisiile de gaze cu efect de seră generate de activitatea umană au determinat creșterea cu aproximativ 1,0 °C a temperaturii mondiale față de nivelurile preindustriale.

4. Circuitul carbonului în natură

Carbonul este coloana vertebrală a vieții pe Pământ. Suntem făcuți din carbon, mâncăm carbon și civilizația noastră - economiile noastre, casele noastre, mijloacele noastre de transport - este construită în jurul atomului de carbon. Avem nevoie de carbon, dar această nevoie este, de asemenea, legată de una dintre cele mai grave probleme cu care ne confruntăm astăzi: schimbările climatice globale.

Carbonul este atât fundamentul întregii vieți de pe Pământ, cât și sursa majorității energiei consumate de civilizația umană. Cea mai mare parte a carbonului de pe Terra este stocată în roci. O altă parte se află în ocean, atmosferă, plante, sol și combustibili fosili. Atomii de carbon urmează un circuit, în timpul căruia sunt folosiți iar și iar.

Circuitul carbonului din natură este format dintr-o serie de schimburi de substanță, care antrenează carbonul între biosferă, atmosferă, hidrosferă și litosferă. Circuitul carbonului are o componentă lentă și una rapidă. Circuitul rapid al carbonului arată mișcarea carbonului între uscat, atmosferă și oceane. Circuitul lent al carbonului cuprinde activitatea vulcanică și tectonică. Cea mai mare parte a carbonului din circuit se află sub formă gazoasă, în special ca dioxid de

carbon. Deși circuitul carbonului este un proces natural, el poate fi afectat de activitatea umană: arderea combustibililor fosili duce la creșterea cantității de dioxid de carbon din atmosfera terestră, intensificând efectul de seră și încălzirea globală. Fără implicarea umană, carbonul din combustibilii fosili ar trece încet în atmosferă prin activitate vulcanică și tectonică de-a lungul a milioane de ani - circuitul lent al carbonului. Prin extragerea și arderea cărbunelui, a petrolului și a gazelor naturale de către om - circuitul rapid - procesul se accelerează, eliberându-se în atmosferă cantități mari de carbon (carbon care a necesitat milioane de ani să se acumuleze) în fiecare an. În acest fel carbonul trece de la circuitul lent la cel rapid.

5. Efectul de seră. Gazele cu efect de seră. Surse de emisii

În fiecare zi, radiația solară ajunge de la Soare la suprafața Terrei. Când lumina soarelui lovește suprafața Terrei, o parte din energia sa luminoasă este absorbită și transformată în căldură, iar restul se reflectă înapoi în atmosferă sub formă de radiații infraroșii.

Efectul de seră natural este responsabil de încălzirea suficientă a Terrei pentru a permite dezvoltarea plantelor așa cum sunt cunoscute astăzi.

Aproximativ 30% din radiația solară care se deplasează spre pământ (fig.3) nu ajunge niciodată la suprafața Terrei. Norii și atmosfera absorb și reflectă din radiații înapoi spre univers. Restul radiațiilor - aprox. 70 % - ajunge pe pământ, unde este absorbit de oceane și pământ. Acest lucru menține pământul cald și susține viața plantelor, animalelor și a oamenilor. Pământul reemite căldură înapoi în atmosferă. O parte din această căldură trece prin atmosferă, fiind eliberată înapoi în spațiu, dar cea mai mare parte este captată și reținută în atmosferă de gazele cu efect de seră, acționând la fel ca pereții de sticlă ai unei sere.

Acest proces care menține pământul cald este cunoscut sub numele de Efect natural de seră și contribuie la creșterea temperaturii Terrei, făcând posibilă viața și existența organismelor vii în forma în care o cunoaștem noi astăzi. Fără efectul de seră, temperatura medie a Terrei ar negativă (-18°C) și multe forme de viață ar înceta să existe.

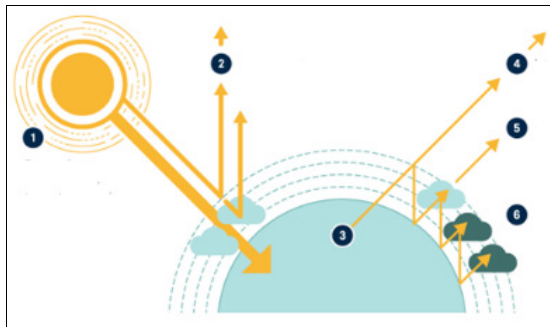


Fig. 3. Efectul de seră (Sursa: <https://world101.cfr.org/global-era-issues/climate-change/greenhouse-effect>)

În mod normal, schimbările drastice în intensitatea efectului de seră au loc din cauza unor catastrofe naturale, precum impactul cu un asteroid sau erupția unui supervulcan. Terra a avut șansa ca în ultimele zeci de mii de ani să nu parcurgă un astfel de eveniment, fapt ce a permis dezvoltarea vieții așa cum există acum.

Când cantități în exces de gaze cu efect de seră sunt introduse în atmosferă, efectul natural de încălzire este sporit până la punctul în care poate avea efecte dăunătoare, chiar dezastruoase, pentru viața de pe Pământ. Acest proces este cunoscut sub numele de Efect de seră îmbunătățit, unde procesul natural de încălzire cauzat de radiația solară și gazele cu efect de seră este intensificat de activitățile omului.

Pe măsură ce a crescut populația planetei, au crescut necesitățile de consum, s-a dezvoltat procesul de industrializare, ceea ce a condus la producerea unor cantități de gaze cu efect de seră eliberate în atmosferă mult mai mari decât cele normale pentru a menține echilibrul termic al planetei. Eliminarea acestor gaze prin procese naturale este mult mai încheată decât producerea lor, ele rămânând mai mult timp în atmosferă și conducând la accentuarea efectului natural de seră.

Gazele cu efect de seră sunt acele substanțe gazoase din atmosferă, atât naturale cât și artificiale, care absorb și reemit radiații infraroșii reflectate de suprafața Terrei, atmosferă și nori. Această proprietate provoacă efectul de seră.

Principalii constituenți ai atmosferei Pământului - azotul (N_2) (78%), oxigenul (O_2) (21%) și argonul (Ar) (0,9%) - nu sunt gaze cu efect de seră deoarece moleculele lor sunt aproape total neafectate de radiațiile infraroșii.

Principalele gaze cu efect de seră sunt vaporii de apă ($H_2O_{(v)}$), dioxidul de carbon (CO_2), metanul (CH_4), oxidul de azot (N_2O) și clorofluorocarburile: hidrofluorocarburile (HFC), hidrocarburile perfluorurate (PFC) și hexafluorura de sulf SF_6 . Ultimele șase gaze fac obiectul unor restricții în cadrul Protocolului de la Kyoto.

Dioxidul de carbon este o hrană pentru plante, însă când acesta este în exces, devine poluator. Valorile actuale de CO_2 din atmosferă sunt cu 145% mai mari față de cele preindustriale (înainte de anul 1750). Actual proporția CO_2 în atmosferă este de 0,03 %, emisiile de CO_2 crescând din cauza arderii combustibililor fosili și a defrișărilor. În privința concentrațiilor de metan, al doilea gaz cu efect de seră ca importanță, raportul OMM arată că această valoare este mai mare cu 257% față perioada preindustrială. Conform estimărilor, aproximativ 60% din emisiile de metan sunt datorate activităților umane - exploatarea combustibililor fosili, activități agricole (cultivarea orezului, creșterea animalelor rumegătoare), fermentarea materiilor organice și mici mișcări tectonice ale planetei. Concentrația de oxid de

azot din atmosferă era în 2016 cu 122% mai mare decât valorile preindustriale, activitățile umane - în special folosirea îngrășămintelor chimice în agricultură și a arderii combustibililor fosili - fiind responsabile pentru aproximativ 40% din emisii. Tot din cauza omului există și emisiile de compuși halogenați, o serie de compuși obținuți 100% artificial (nu se găsesc în natură) de tip cloro-fluoro-carbon (CFC) care au fost creați în anul 1928. Aceștia erau folosiți în multe domenii și industrii - industria frigiderelor și a produselor de curățenie, instalațiile pentru stingerea incendiilor, agent de propulsie în sprayuri. Acești compuși pot distruge stratul de ozon din stratosferă, de aceea s-a oprit producția lor.

Protocolul privind gazele cu efect de seră folosit pe scară largă împarte sursele de emisii în două categorii: surse directe și sursele indirecte, care sunt la rândul lor de două tipuri. Gazele cu efect de seră rămân în atmosferă pe perioade cuprinse între câțiva ani și câteva mii de ani. Astfel, acestea au un impact la nivel mondial, indiferent de locul în care au fost emise.

6. Conceptul de amprentă de carbon

Cercetarea amprentei de carbon implică un studiu care leagă mai multe domenii: botanică, ecologie, comportamente casnice, comerț internațional, etc., arătând o tendință de implicare a mai multor discipline, precum și o tendință a studiului amprentei de carbon de la mic la mare, adică de la nivelul unei persoane, unei familii, unei firme, unei organizații la țări și regiuni ale globului.

Amprenta de carbon este un concept introdus la începutul anilor 1990 de William E. Rees - profesor la Universitatea British Columbia - Canada. Amprenta de carbon este definită ca fiind cantitatea totală a emisiilor de gaze cu efect de seră pe care o produce un om - direct sau indirect - în activitățile sale. Amprenta de carbon, denumită și amprenta CO₂, reprezintă emisiile totale de gaze cu efect de seră pe care o persoană, un produs, un eveniment, le produce într-un anumit interval de timp.

GES precum dioxidul de carbon (CO₂), metanul (CH₄), protoxidul de azot (N₂O) și hidrofluorocarburi au potențiale de încălzire globală diferite. De exemplu, o tonă de metan este echivalentă cu 28 de tone de CO₂, raportată la potențialul global de încălzire. Pentru a se ține seama de acest aspect, cantitatea de emisii pentru fiecare gaz este transformată în dioxid de carbon echivalent - CO₂e, astfel încât impactul total din toate sursele să poată fi exprimat într-un singur număr (tabelul 1).

Tabelul 1. Principalele GES și potențialelor de încălzire globală

Gaz	Potențialul global de încălzire raportat la CO ₂	Timpul de viață (ani)
Dioxid de carbon (CO ₂)	1*	variabil
Metan (CH ₄)	28*	12,2
Oxid de azot (N ₂ O)	265*	120
Hexafluorură de sulf (SF ₆)	22500*	3200
Perfluorocarburi (PFC)	6630* - 17500*	3200 - 50000
Hidrofluorocarburi (HFC)	4* - 8060*	1,5 - 264
Clorofluorocarburi (CFC)	4600* - 13900*	57 - 195

Dioxidul de carbon echivalent - CO₂e - este unitatea de măsură universală pentru emisiile de GES, care reflectă potențialul de încălzire globală corespunzător diferitelor tipuri de emisii.

Amprenta de carbon se exprimă în tone de CO₂e pe o anumită perioadă de timp, în general un an la nivelul unei persoane, unei familii, unei comunități, unei firme, unei țări sau la nivel zonal sau global.

7. Standardul internațional

Standardul este o normă sau ansamblu de norme referitoare la calitatea, tipul, dimensiunile sau alte elemente care definesc un produs. Utilizarea standardelor protejează consumatorii de produse și servicii și asigurându-i că sunt conforme la nivel internațional. Organizația Internațională pentru Standardizare (ISO) este o organizație independentă care a stabilit până acum peste douăzeci de mii de standarde, care acoperă totul, de la produse fabricate și tehnologie la siguranța alimentelor, agricultură și asistență medicală.

Printre cele mai importante standarde elaborate de ISO pentru a se realiza activitatea de cuantificare, monitorizare și raportare a GES sunt:

- Standardul ISO 14064 - publicat în 2006 și actualizat în 2018 - specifică un set de instrumente pentru programe de calculare, monitorizare, raportare și verificare a emisiilor de gaze cu efect de seră.
- Standardul ISO14067:2018 - specifică principiile, cerințele și liniile directoare pentru calcularea/cuantificarea și raportarea amprentei de carbon a unui produs.

8. Amprenta de carbon în lume

Emisiile de GES reprezintă suma totală a emisiilor de CO₂ produse din combustibili fosili și ciment și se măsoară în tone. Aceasta măsoară emisiile de CO₂ din combustibilii fosili și producția de ciment - schimbarea utilizării terenurilor nu este inclusă.

În figura 4 emisiile cumulate de dioxid de carbon (CO₂) reprezintă suma totală a emisiilor de CO₂e produse din combustibilii fosili și ciment, în tone, nefiind inclusă schimbarea utilizării terenurilor.

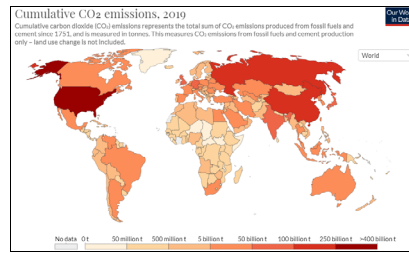


Fig. 4. Emisiile totale de gaze cu efect de seră din lume în milioane tone CO₂-e (2019)(Sursa: <https://ourworldindata.org>)

9. Amprenta de carbon în România

În urma monitorizării de către agențiile care se ocupă de protecția mediului a emisiilor de gaze cu efect de seră în lume, se poate determina cantitatea de emisii de GES la nivelul fiecărei țări, aceste valori putând fi comparate, după cum se vede pe harta interactivă (fig. 5 a,b). Prima înregistrare a emisiilor de GES în România a fost realizată în anul 1858 - 3664 tCO₂, în timp ce a existat o creștere și o descreștere a valorilor, iar în anul 2019 emisiile de GES au înregistrat o valoare de 75 mil tCO₂.

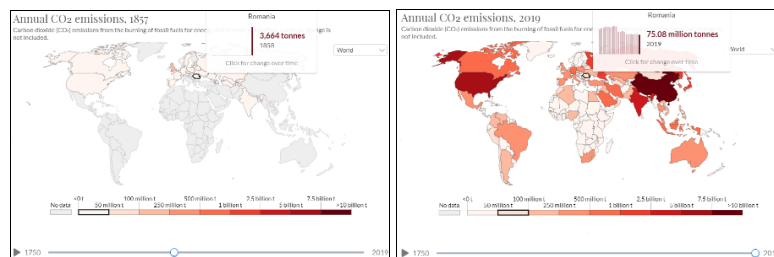


Fig. 5. Evoluția emisiilor de GES în România (1858-2019) (Sursa: CO₂ emissions - Our World in Data)

10. Amprenta de carbon a unui produs

Amprenta de carbon a unui produs reprezintă emisiile totale de GES de la extracția și prelucrarea materiilor prime până la fabricarea, distribuția, utilizarea și eliminarea produsului. Se măsoară în echivalenți de dioxid de carbon - CO₂e. Dacă o țară importă mărfuri, emisiile GES necesare pentru a produce astfel de bunuri în altă parte a lumii se adaugă la emisiile sale interne; dacă exportă mărfuri atunci emisiile GES se scad din emisiile propriei frontiere.

Pentru a ne deplasa folosim diferite mijloace de transport care funcționează cu combustibil fosil. Astfel, un autoturism de lux are o emisie de GES de 209,1 g/pers/km, un autoturism obișnuit 121,9 g/pers/km, o motocicletă 119,6 g/pers/km, un tren electric 28,6 g/pers/km, un tramvai 20,2 28,6 g/pers/km, un autobuz 17,7 g/pers/km.

Hainele pe care le purtăm au diferite amprente de carbon, emisiile de CO₂e/kg textil fiind: bumbac 8, nylon 5,43, fleece sintetic 5,55, lână 5,48. Producerea unei perechi de blugi are o emisie de GES de 33,4 Kg CO₂e, iar un tricou de poliester 5,5 kg CO₂e. În medie, emisiile provenite de la produsele alimentare pe bază de plante sunt 10-50 de ori mai mici decât cele bazate pe tipuri de animale (fig.6). Amprenta de carbon a 1kg de banane este 480 g CO₂e. 1 kg de carne de vită are 56 kg de emisii de GES - de aproape. În schimb, 1 Kg de mere produce mai puțin de un kilogram de emisii de GES. În figura d sunt prezentate emisiile de GES estimate pentru unele alimente.

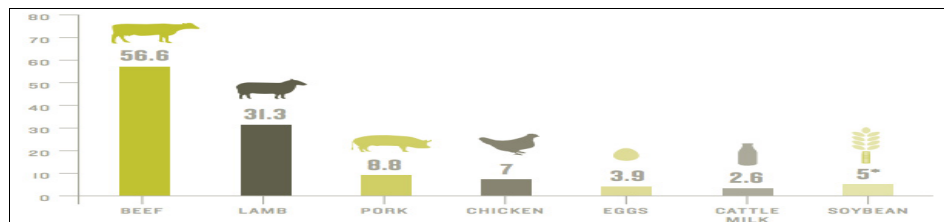


Fig. 6. Emisii de GES exprimate în kg CO₂e/kg aliment (Sursa: <https://www.vox.com/2016/6/21/11978318/china-less-meat-schwarzenegger-cameron>)

11. Amprenta de carbon personală

Amprenta de carbon a unei persoane este un indicator important ce măsoară emisiile totale de gaze cu efect de seră directe și indirecte rezultate din activitățile persoanei respective. Amprenta de carbon personală reprezintă suma cantităților de dioxid de carbon echivalent emise direct și indirect de către o persoană. Există o varietate de instrumente online pentru calcularea emisiilor de CO₂, create de diferite organizații care activează în domeniul protecției mediului. Astfel persoana poate să își compare propria amprentă de carbon estimată cu mediile naționale și mondiale, impactul pe care îl au acțiunile sale asupra mediului, cât și posibile schimbări în comportament în ceea ce privește consumul.

Am dorit să aflu ce amprentă de carbon am eu și pentru aceasta am folosit un calculator online pus la dispoziție de mycarbonplan (fig. 7). Amprenta mea de GES calculată astfel este de 6,94 t CO₂e/an.(fig. 8).

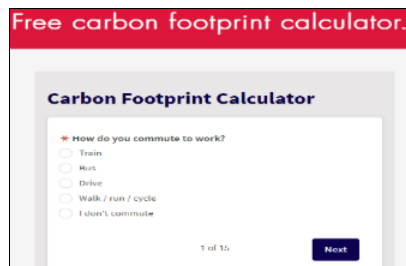


Fig. 7. Calculator amprentă de carbon

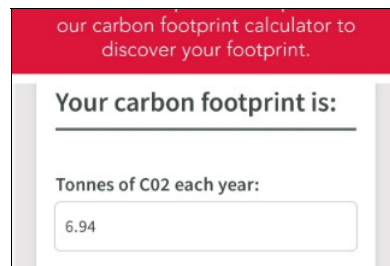


Fig. 8 Valoarea amprentei de carbon

(Sursa: <https://www.mycarbonplan.org/measure-carbon-footprint-calculator>)

12. Etichetele CO₂

O etichetă de carbon descrie emisiile de GES create pe parcursul fabricării, transportului sau eliminării unui produs de consum. Aceste informații sunt importante pentru consumatorii care doresc să-și micșoreze amprenta de carbon și contribuția la încălzirea globală realizată de achizițiile lor. Dacă etichetele de amprentă de carbon folosesc simboluri prietenoase consumatorilor (ex: culori vii), înțelegerea acestora de către consumatori crește semnificativ. În figura 9 sunt prezentate etichete de amprentă de carbon.

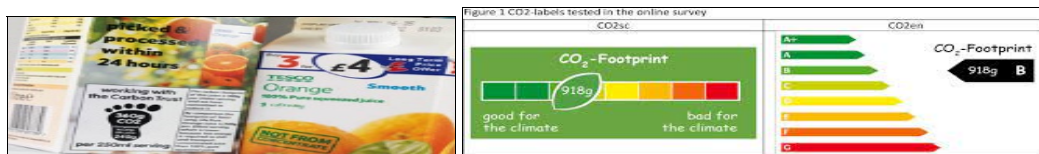


Fig. 9. Exemple de etichete de amprentă de carbon (Sursa:

<https://www.google.com/search?q=images+for+carbon+footprint+label>)

În general, persoanele care își exprimă îngrijorarea asupra mediului și cele care sunt obișnuite să cumpere alimente etichetate ecologice sunt dispuse să plătească mai mult pentru alimentele etichetate cu amprenta de carbon. Deocamdată, consumatorii au cunoștințe foarte puține despre amprenta de carbon a produselor pe care le cumpără, iar sistemul existent de etichete a amprentei de carbon este încă neclar.

13. În continuare !?

Din cauza creșterii emisiilor de GES vor exista modificări în manifestările fenomenelor naturale ale planetei. De aceea trebuie să modificăm modul în care facem cumpărături și consumul dacă dorim să reducem amprenta de carbon personală: *nu cumpărați apă îmbuteliată dacă apa de la robinet este sigură de băut *cumpărați fructe și legume locale sau chiar încercați să le cultivați *cumpărați alimente care sunt în sezon la nivel local *cumpărați doar cât aveți nevoie *folosiți aparatură electrocasnică eficientă energetic (A, A+) *încercați să cumpărați numai produse făcute aproape de casă (evitați pe cât posibil articolele care sunt fabricate în țări îndepărtate *cumpărați produse ecologice *încercați să folosiți cât mai puțin spray-urile *reciclați cât mai mult posibil *folosiți bicicleta sau transportul în comun *calculați-vă amprenta de carbon. Acestea sunt doar câteva metode simple și la îndemâna oricui.

Concluzii

Tendențele actuale de încălzire sunt ușor de observat. Este foarte probabil ca GES eliberate de activitățile umane să fie responsabile pentru cea mai mare parte a încălzirii observate în ultimii 50 de ani. Se preconizează că încălzirea va continua și va crește pe parcursul secolului XXI. Măsurile care vizează reducerea emisiilor de GES vor a reduce, întârzia sau chiar evita multe impacturi ale schimbărilor climatice. Va trebui investit mai mult în tehnologii moderne și produse care emit mai puține GES. Grija pentru planetă se poate manifesta în diferite forme. Trebuie doar să vrem.

Bibliografie

1. Bica I., (2000), *Elemente de impact asupra mediului*, Matrix Rom, București.
2. Pricope F., Pricope L., (2007), *Poluarea mediului și conservarea naturii*, Rovimed Publishers, Bacău.
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_footprint; <https://www.carbonfootprint.com/>
4. <https://www.britannica.com/science/carbon-footprint>
5. https://ro.wikipedia.org/wiki/Atmosfera_P%C4%83m%C3%A2ntului
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_cycle
7. https://ro.wikipedia.org/wiki/Gaz_cu_efect_de_ser%C4%83
8. <https://teachforgreen.wordpress.com/2020/01/12/understanding-carbon-footprint/>
9. https://ro.wikipedia.org/wiki/Efect_de_ser%C4%83; https://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas

SURSE DE ENERGIE ALTERNATIVE

Autori: Alina Ioana MONACU¹, Lorena Florina STAN¹

alina.ioanaaa8@gmail.com

stanlorena06@gmail.com

Coordonator: Prof. Alin – Nicolae FLOREA¹

¹ *Liceul Tehnologic "Constantin Bursan" Hunedoara*

Rezumat:

În ultimul secol, utilizarea energiei obținute din combustibilii fosili (petrol, gaz, cărbune) prin ardere a avut și are încă cele mai dezastruoase efecte asupra mediului. Prezența unor cantități majore de gaze nocive în atmosferă a declanșat o serie de procese devastatoare pentru planeta noastră: diminuarea stratului de ozon, fenomene atmosferice extreme, încălzirea globală etc.

De aceea, folosirea unor **surse alternative de energie** devine tot mai importantă pentru lumea de azi. Tranziția de la energiile de tip fosil către **energiile alternative – regenerabile** trebuie amplificată. La momentul actual, este nevoie de noi sisteme energetice pentru a ajuta civilizația să realizeze saltul definitiv către **energiile nepoluante**. Aceste surse de energie se mai numesc și alternative, deoarece ele sunt fie continue și rapid regenerate, fie sunt inepuizabile pentru duratele de timp previzibile ale dezvoltării societății umane.

Cuvinte cheie:

energie, solară, eoliană, acvatică, geotermală, biomasă

1. Introducere

Etimologic, cuvântul „energie” are la bază cuvintele de origine latină „energia” și de origine greacă „enerhia”, care aveau sensul – „activitate”. Energia este definită ca fiind „capacitatea unui sistem fizic de a efectua lucru mecanic, la trecerea dintr-o stare în altă stare”.

Surse de energie neregenerabile sunt resursele naturale care au nevoie de milioane de ani ca să se formeze în mod natural și nu pot fi înlocuite la fel de repede pe cât sunt consumate.

În prezent, principalele surse de energie folosite de oameni sunt cele neregenerabile. Pentru toate resursele neregenerabile este comun că ele pot fi epuizate într-un timp relativ scurt (100-200 de ani).

Sursele alternative de energie se manifestă în natură pe mai multe căi:

- forțele gravitaționale ale Lunii și Soarelui, care creează marile;
- rotația Pământului combinată cu energia solară, care generează curenții oceanici și vânturile;
- fisiunea substanțelor radioactive și căldura interioară a Pământului, care produc energia geotermală;
- producerea fotosintetică a materiei organice (biomasa);
- căldura directă de la Soare (energia solară).

Sursele alternative de energie pot fi grupate în cinci categorii: solare, eoliene, acvatice, geotermale și biomasa. Categoria „surse acvatice” cuprinde energia obținută din râuri și oceane. Toate aceste surse de energie, în afară de cele geotermale, există datorită energiei Soarelui. Biomasa se compune din substanțe vegetale, care au absorbit o parte din energia solară în urma fotosintezei. Râurile se alimentează din ploi, acestea din urmă apar din cauza evaporărilor produse la suprafața oceanelor și a lacurilor, sub influența căldurii solare. Vântul se formează în urma încălzirii neuniforme a suprafeței Pământului de către Soare. Energia geotermală este energia căldurii subterane.

2. Energia solară

Energia solară a devenit o preocupare de interes global la începutul anilor 1970, în momentul în care tehnologia fotovoltaică a început să-i preocupe cu adevărat pe oamenii de știință (fig. 1).



Fig. 1. *Energia solară*

Soarele este cea mai importantă sursă de energie alternativă. Într-un singur an, pe planeta noastră ajunge o cantitate de energie solară de 20.000 de ori mai mare decât energia totală necesară întregii populații a globului. În urma unor calcule realizate de către cercetători, în doar trei zile, soarele poate furniza echivalentul energiei existente în toate rezervele de combustibili fosili ale planetei.

Celulele și modulele fotovoltaice au fost inițial folosite pentru a alimenta aplicații mici și mijlocii ca mărime, de la calculatoare alimentate de o singură celulă solară la rețelele de case alimentate de o serie de panouri fotovoltaice. Singura problemă semnificativă este costul de instalare. Însă, pentru a furniza permanent energie, energia solară poate fi combinată cu alte surse de energie.

Sistemele de Concentrare a Energiei Solare folosesc lentile sau oglinzi în sisteme de canalizare pentru a focaliza un flux mare de lumina de la Soare într-un fascicul mic. Căldura concentrată este apoi folosită ca sursă de căldură pentru o centrală electrică cu ciclul tradițional de producere a energiei electrice. O celulă/baterie solară, sau celula fotovoltaică, este un dispozitiv care convertește direct lumina în curent electric folosindu-se de efectul fotoelectric.

Domeniile de aplicare a energiei solare sunt reprezentate de instalațiile utilizate la încălzirea apei menajere și a locuințelor, producerea energiei electrice precum și realizarea unor vehicule alternative – mașinile solare.

3. Hidroenergia – puterea apelor

Hidroenergia sau energia apelor constituie capacitatea sistemului fizic reprezentat de apă de a realiza lucru mecanic prin curgere, datorită circuitului apei în natură este considerată o sursă de energie alternativă. Valorificarea acestei energii se realizează în hidrocentrale (fig. 2) și în centralele care produc energie electrică cu ajutorul energiei valurilor și mareelor.



Fig. 2. *Hidrocentrala Porțile de Fier I*

Apa a fost dintotdeauna o sursă de energie naturală. Încă de la începutul secolului al XIX-lea, roata cu apă era utilizată în fabricile din Europa și America pentru a furniza energie diferitelor dispozitive mecanice. Numeroase baraje și canale au fost construite și se vor construi pentru a se profita la maxim de această importantă sursă de energie ecologică.

Energia maremotrică este o formă de hidroenergie ce se poate converti în electricitate sau alte forme care pot fi utilizate. Exploatarea energiei caracteristice mareelor dintr-un golf sau estuar a fost utilizată în practică în Franța, Canada și în Rusia. Apa captată rotește turbinele atunci când este eliberată prin barajul maremotric în ambele direcții.

Energia valurilor este transportul de energie a valurilor de suprafață ale oceanului și capturarea acesteia pentru a face un lucru util, de exemplu: pentru generarea de electricitate, pentru desalinizarea apei sau pomparea apei în rezervoare. Punerea în practică a energiei de mișcare a valurilor de pe suprafața oceanului ar putea produce mai multă energie decât mareele.

4. Energia eoliană

De mii de ani oamenii utilizează energia eoliană. Vântul a suflat pânzele corăbiilor, a pus în funcțiune morile de vânt. Energia vântului a fost întotdeauna disponibilă în aproape toate colțurile Pământului.

Energia eoliană este ecologică: la utilizare nu au loc emisii de deșeuri periculoase, nici radioactive. Vântul, ca sursă de energie primară, nu costă nimic. Această sursă de energie poate fi utilizată descentralizat. Nu este nevoie de linii de distribuție a energiei electrice.

Energia eoliană reprezintă una dintre cele mai vechi surse de energie alternativă. Din punct de vedere al cercetătorilor, chinezii sunt cei care au descoperit tehnologia de utilizare a energiei eoliene în secolul al XI-lea (fig. 3). Prima turbină eoliană utilizată pentru a produce electricitate a fost construită în anul 1888 în SUA, având o producție de până la 12 kW. La sfârșitul secolului al XX-lea, energia electrică generată cu ajutorul vântului depășea 10000 MW, ceea ce reprezintă aproximativ 16 miliarde de kW/oră. Mai mult de 10 milioane de locuințe din întreaga lume ar putea fi alimentate cu ajutorul energiei eoliene, conducând astfel la prevenirea emisiei anuale în atmosferă a 100 milioane de tone de CO₂.



Fig. 3. Turbină eoliană

Energia vântului se folosește pe larg în țările cu climă eoliană favorabilă, cu relief plat și în care se simte necesitatea altor resurse energetice naturale, cum ar fi petrolul, gazele, cărbunele. Printre țările înaintate în domeniul folosirii energiei eoliene se numără, în primul rând, Germania, Danemarca, Spania, SUA.

5. Energia geotermală

Energia geotermală (fig. 4) constituie una dintre sursele de energie inepuizabile care se găsesc dispersate în interiorul Pământului. Planeta noastră dispune de un imens potențial termoeenergetic, a cărui colectare și utilizare a fost înlesnită de unii factori geofizici.

Energia geotermală reprezintă diverse categorii particulare de energie termică, pe care le conține scoarța terestră. Cu cât mai adânc se coboară în interiorul scoarței terestre, temperatura crește și teoretic energia geotermală poate fi utilizată tot mai eficient, singura problemă fiind reprezentată de adâncimea la care este disponibilă această energie.

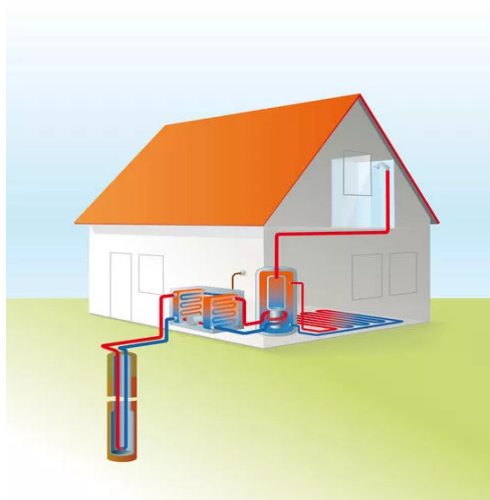


Fig. 4. Valorificarea energiei geotermale

Apele geotermale sunt deținătoare de căldură, transferând la suprafața Pământului energie termică din cuptorul magmatic.

Energia geotermală este utilizată la scară comercială din jurul anilor 1920, când a început să fie utilizată în special căldura apelor geotermale sau cea provenită din gheizere, pentru încălzirea locuințelor sau a unor spații comerciale.

În multe zone, rezervoarele geotermale pot fi folosite cu ușurință la generarea electricității.

6. Biomasa - energia vie

Termenul de "biomasă" este utilizat pentru a defini o materie organică ce acumulează în ea energie solară, printr-un proces de fotosinteză. Biomasa se găsește într-o singură formă în special în sistemul vegetal al planetei noastre, putând fi transformată prin combustie și descompunere pentru întrebuințarea energiei. Ca urmare a acestor procese, se eliberează dioxidul de carbon înmagazinat în materia plantelor.

Biomasa reprezintă componentul vegetal al naturii, partea biodegradabilă a produselor, deșeurilor și reziduurilor din agricultură, inclusiv substanțele vegetale și animale, din silvicultură și industriile aferente, precum și partea biodegradabilă a deșeurilor industriale și urbane.

Biomasa reprezintă resursa alternativă cea mai abundentă de pe planetă incluzând absolut toată materia organică produsă prin procesele metabolice ale organismelor vii. Conservând energia Soarelui în forma chimică, biomasa este unul dintre cele mai populare și răspândite resurse de pe Pământ. Ea asigură populația nu doar cu hrană, ci și cu energie, materiale de construcție, hârtie, țesături, medicamente și substanțe chimice. Biomasa este utilizată în scopuri energetice din momentul descoperirii de către om a focului. Astăzi combustibilul din biomasă poate fi utilizat în diferite scopuri – de la încălzirea încăperilor până la producerea energiei electrice și a combustibililor pentru automobile.

Pe plan mondial există o amplă activitate de utilizare a biomasei pentru producerea de energie electrică și termică, impulsionată de necesitatea reducerii emisiei de CO₂, de politica energetică a Uniunii Europene.

În țările dezvoltate sunt utilizate tehnologii moderne de valorificare a potențialului energetic al biomasei prin ardere directă sau prin obținerea de combustibili lichizi și gazoși. Sursele de biomasă sunt reprezentate de deșeurile forestiere, deșeurile rezultate din prelucrarea lemnului, resturile vegetale din agricultură și din industria alimentară, reziduuri animale, iar în ultima perioadă – de culturile speciale cu ritm intens de creștere.

O tehnologie actuală de valorificare energetică a biomasei este reprezentată de obținerea de biogaz. Avantajul acestei tehnologii constă în utilizarea unui combustibil ecologic. Biomasa este o sursă regenerabilă de energie din care se produce căldură, frig, electricitate și combustibil pentru transport.

O mare parte din combustibilii de biomasă utilizați în prezent rezultă de la deșeurile din lemn, vegetația uscată, rămășițele culturilor și ale plantelor acvatice. Biomasa a devenit, după hidroenergie, cea mai utilizată sursă de energie alternativă, folosită pentru generarea curentului electric, în ultimele două decenii. Din punct de vedere al costurilor mici și a posibilității de regenerare rapidă, biomasa reprezintă în prezent aproape 15% din sursa totală de energie mondială și aproape 35% din sursa de energie a țărilor în curs de dezvoltare, unde este utilizată pentru gătit și încălzit.

7. Concluzii

Energia alternativă se referă la forme de energie produse prin transferul energetic al energiei rezultate din procese naturale regenerabile. Astfel, energia luminii solare, a vânturilor, a apelor curgătoare, a proceselor biologice și a căldurii geotermale pot fi captate de către oameni utilizând diferite procedee.

Creșterea eficienței energetice are o contribuție majoră la realizarea siguranței alimentării, dezvoltării durabile și a competitivității, la economisirea surselor energetice primare și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Valorificarea potențialului surselor alternative de energie conferă premise reale de realizare a unor obiective strategice privind creșterea siguranței în alimentarea cu energie prin diversificarea surselor și diminuarea ponderii importului de resurse energetice, respectiv, de dezvoltare durabilă a sectorului energetic și protejarea mediului înconjurător.

Sursele alternative de energie pot contribui la satisfacerea nevoilor curente de încălzire în anumite zone (rurale) defavorizate, de exemplu - biomasa. Pentru valorificarea potențialului economic al surselor alternative de energie, în condiții concurențiale ale pieței de energie, este necesară adoptarea și punerea în practică a unor politici, instrumente și resurse specifice.

Bibliografie:

1. Burchiu V., Drăgan V., *Energiile regenerabile și utilizarea acestora*, Editura Ceres.
2. Badea A., Necula H., *Surse regenerabile de energie*, Editura Agir.
3. Lucian V., *Energii nepoluate regenerabile și neconvenționale*, Editura Agir.
4. Revista "Terra Magazin".
5. <http://www.energiialternative.net/>
6. <https://www.lumeasatului.ro/stiri-agricultura/mediu-energii-alternative.html>
7. <http://energie-verde.ro/aparitii-media/39-jurnalul-energii-si-tehnologii-alternative>
8. <http://ltbenergie.webgarden.ro/menu/tipuri-de-energie/12-resurse-alternative-de>
9. http://biomasa.md/wp-content/uploads/2016/09/Surse-de-energie-regenerabile_ROM_2015_Web-micsorat.pdf

VALEA JIULUI PRIN OCHII MUZEELOR

Autor: **Răzvan-Florian RIDZI¹**

ridzirazvan@yahoo.com

Coordonator: Prof.dr. Alina-Elena DOBRIȚA²

^{1,2} Colegiul Național „Mihai Eminescu” Petroșani

Rezumat:

Eseul meu intitulat „Valea Jiului prin ochii muzeelor” încearcă să scoată la lumină o parte din tezaurul nostru cultural, meserii, tradiții și obiceiuri vechi, păstrate de vechile noastre generații și exploatate de generațiile noastre actuale.

Am încercat să aduc la lumină o mică parte din comorile acestei zone, aducându-vă în atenție aceste muzee locale uimitoare care ne fac să aflăm informații utile despre rădăcinile noastre și să prețuim această comoară de valori ancestrale inegalabile.

1. Introducere



Fig. 1. Harta județului Hunedoara



Fig. 2. Municipiul Petroșani

Scoaterea la lumină a tradițiilor, obiceiurilor și al îndeletnicirilor celor din zona Văii Jiului, cu locuri binecuvântate de Dumnezeu și o istorie destul de încărcată lasă impresii plăcute și adânci. Aceste frumuseți deosebit creionate prin ceea ce ne prezintă și ne scoate la lumină sunt realizate în special cu ajutorul muzeelor din Valea Jiului.

Valea Jiului este situată în sudul Județului Hunedoara, în depresiunea intramontană a celor două Jiuri: Jiul Ardelenesc(de Est) și Jiul Românesc(de Vest), străjuită de Munții Retezat, Vâlcău, Șureanu și Parâng.

Acest termen de „momârlan”, care înseamnă oameni ce stăpânesc, trăiesc în spiritul pământului, păstori ai tradițiilor dacice. Alții sunt de părere că denumirea de „momârlan” își are rădăcinile într-o expresie de origine maghiară „maradvany” însemnând rămășiță(de daci).

2. Muzele Văii Jiului

În continuare am să prezint muzeele din Valea Jiului, care păstrează în ele o părticică din istoria și valorile culturale, acest tezaur de neprețuit al momârlanilor, locuitorilor acestor meleaguri. Cele mai reprezentative sunt Muzeul Momârlanului și Muzeul Mineritului, dar la fel de importante Muzeul Instalatorului Român, Muzeul Mamei.

2.1. Muzeul Mineritului

Muzeul Mineritului se află în municipiul Petroșani, iar accesul de poate face din Drumul European (DE) 79, lângă Piața Centrală din oraș. Sediul muzeului este într-o clădire construită în 1920, care este declarată monument istoric. Muzeul deține câteva mii de piese care atestă istoria mineritului din Valea Jiului. Sunt documente originale, fotocopii, schițe, utilaje miniere, salopete ale minerilor și multe alte obiecte ce conturează foarte bine munca acestor oameni, în măruntaiele pământului.

Muzeul Mineritului a fost înființat în baza Deciziei Sfatului Popular al Regiunii Hunedoara din data de 4 august 1961. Inițial, incinta muzeului s-a aflat într-o casă situată pe raza Parcului Central din municipiul Petroșani, fiind aduse și unele modificări, precum scoaterea și înlocuirea ușilor și modificarea anumitor camere. Din cauza faptului că spațiul expozițional era foarte mic, s-a luat hotărârea ca locația muzeului să fie mutată în sediul actual, în anul 1966.

În timp, muzeul a devenit o instituție integrată în circuitul cultural din țară și străinătate. La 4 august 2011, s-au sărbătorit 50 de ani de existență și muzeul a ajuns să adăpostească peste 4.000 de exponate specifice. Conform Legii

Muzeelor și a Colecțiilor Publice nr. 311/2003, actualizată în 2012, și a Normelor de Clasificare publicate în Monitorul Oficial în 2007, instituția din Petroșani reprezintă un muzeu de știință și tehnică, de importanță locală, care deține bunuri culturale, reprezentative în plan local.



Fig. 3. Muzeul minieritului

2.2. Muzeul Momârlanului

Motto:

*„Cugetarea românească
Are portul românesc:
Nu lăsați dar s-o ciontească
Cei ce limba ne-o pocesc”*

Bogdan Petriceicu Hașdeu

Muzeul Momârlanului, din Petroșani, de pe strada Slătinoara, a prins viață în incinta a două clădiri vechi de peste 200 de ani, dar și într-o curte destul de generoasă. Pentru început, poate ar fi bine să explicăm și termenul „momârlan”, folosit în județul Hunedoara. Inițial, numele de momârlani era folosit ca o insultă și a fost dat băștinașilor din așezările Văii Jiului spre sfârșitul secolului XIX și este tradus prin „rămășițe” sau „urmași”. Ulterior, însă, termenul a căpătat un sens pozitiv, iar momârlanii sunt, de fapt, locuitorii din Valea Jiului, acesta fiind un epitet folosit pentru aceste persoane.

Una dintre încăperile muzeului a fost amenajată cu temă „nunta”, pentru că pentru momârlani, nunțile și înmormântările erau și sunt evenimente importante din comunitate. De asemenea, mai sunt expuse și ștergare realizate de femei în trecut, chiar și zestrea tinerelor este expusă aici, adică o ladă, mai mică, sau mai mare, în funcție de cât de înstărită era respectiva familie, în care se puneau perne, plapume, ștergare, pături, și multe alte obiecte, cusute și țesute de femeile casei.

Când spui Valea Jiului sau Petroșani, gândul îți sare automat la minerit, însă nu trebuie să treci cu vederea atât de ușor obiceiurile și portul tradițional al momârlanilor. Din cauza exploatărilor miniere începute în 1840 și a dezvoltării urbanistice determinate de acestea, majoritatea momârlanilor au fost nevoiți fie să se adapteze unui nou stil de viață. Unii au ales să se retragă în gospodării pe dealuri, cât mai departe de „urbanizare”. Din fericire, viața de odinioară a momârlanilor este prezentată, acum, în cadrul acestui muzeu, aparent modest.



Fig. 4. Muzeul Momârlanului

2.3. Muzeul Instalatorului Român

La câțiva pași de primăria din Petroșani, o casă ascunsă de brazi etaleză o fațadă plină de culoare, pe care tronează fel de fel de obiecte. Un pian de jucărie, o telecomandă, un fierăstrău sau un telefon vechi, toate vopsite în auriu, completează decorul suprarealist și par să își neghe existența, pentru că sub fiecare stă scris, în franceză: acesta nu e un pian, aceasta nu e o telecomandă și tot așa. Cum ar veni, aici nimic nu e ceea ce pare.

Suntem la Muzeul Instalatorului Român, un așezământ care, de departe, poartă marca artistului petrilean Ion Barbu, poate cel mai activ și mai interesant artist contemporan român. Dacă treci pragul casei colorate, dai de o lume complet schimbată, în care obiecte banale devin adevărate opere de artă. Poți găsi aici torța olimpică românească, roaba lui Dumnezeu plus o mulțime de alte instalații care te fac să râzi și care îți arată că, oricât de banal ar fi un lucru, poate fi pus în valoare dacă-l privești altfel.

Muzeul ăsta e unic din toate punctele de vedere, pentru că doar aici poți vedea o altfel de versiune a celebrului tablou „Țipătul”, de Edvard Munch, o reinterpretare ironică a autoportretului semnat de Van Gogh sau o istorie a artei făcută din sfoară și ceasuri. Una peste alta, e un loc din care n-ai cum să ieși, decât cu zâmbetul pe buze, după oportunitate bună de râs.



Fig. 5. Muzeul Instalatorului Român

2.4. Muzeul Mamei

Muzeul Mamei din Petrila este unic în România, dar și din Europa. S-a deschis în anul 2012 și merită promovată și vizitat.

Muzeul Mamei a fost înființat de artistul petrilean Ion Barbu. Acest muzeu este unul aparte, care te duce cu gândul la copilărie și mamă, încă de la intrare. Muzeul mamei, păstrează vie memoria Virginiei Barbu, mama artistului, prin fiecare obiect și fotografie. Imediat după marta mamei sale, Ion Barbu, împreună cu cei frații săi, au decis să transforme locuința într-un muzeu dedicat celei mai iubite ființe de pe pământ, mama.

Cei care aleg să viziteze Muzeul Mamei trebuie să știe că obiectele sunt la vedere, cărțile pot fi răsfoite, iar unele fotografii ne aduc aminte de personaje celebre. Din muzeu nu lipsesc obiectele din bucătărie, care au prins viață, datorită artistului Ion Barbu. În muzeu sunt expuse și caietele de studiu ale copiilor din familia Barbu, manuale din anii '60, care până nu demult au fost păstrate în beciul casei.

Un muzeu al maternității mai există în New York, însă este cu totul diferit față de cel din Petrila. Un muzeu al maternității mai există în New York, însă este cu totul diferit față de cel din Petrila.



Fig. 6. Muzeul Mamei

2.5. Casa Memorială I. D. Sârbu

Un Centenar și un pic de la nașterea marelui scriitor Ion Dezideriu Sîrbu (născut la 28 iunie 1919, în orașul Petrila) este un eveniment care nu a scăpat nemarcat corespunzător de către Societatea culturală "Condiția Română" a nu mai puțin celebrului fiu al Petrilei, Ion Barbu, cel care se ocupă de păstrarea și promovarea patrimoniului cultural, dar și locativ, al marelui Sîrbu.

Artistul petrilean, care a reușit să promoveze în toate lumea, prin stilul său caracteristic, locul de naștere al lui Ion Dezideriu Sîrbu și să facă din Casa memorială a acestuia un veritabil spațiu cultural planetar, a reușit, pentru momentul aniversar Sîrbu al anului 2020, o nouă ctitorie. Este vorba despre amenajarea primei Rezidențe Artistice din orașul Petrila. Aceasta a fost amenajată, unde altundeva decât în mansarda Casei Memoriale "Ion Dezideriu Sîrbu" din orașul Petrila. Pentru înfăptuirea acestui proiect, maestrul Ion Barbu s-a bucurat de sprijinul lui Gheorghe Groza.

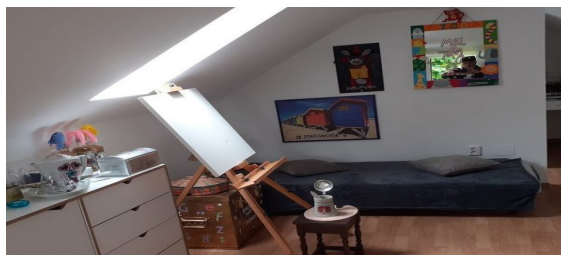


Fig. 7. Casa Memorială I. D. Sârbu

3. Concluzii

Concluziile care se regăsesc și care sunt atât de vizibil creionate în această lucrare sunt următoarele:

- Istorică, valorile culturale, acest tezaur de neprețuit al momârlanilor, locuitorilor acestor meleaguri, păstrate cu ajutorul tradițiilor, obiceiurilor, exponatelor specifice, prezente în muzeele din Valea Jiului, sunt valoarea supremă și constituie valoarea supremă a unui neam.

- Cunoașterea tradițiilor populare, a obiceiurilor locale, a istoriei mineritului, a obiceiurilor și lucrărilor prezente în aceste muzee, ajută la promovarea în întreaga lume a patrimoniului cultural, păstrat de-a lungul timpului și transmis din generație în generație.

În încheiere aș dori să mai concluzionez, că toate aceste frumuseți ale pământului Văii Jiului trebuie cunoscute, prețuite și transmise mai departe în viitor urmașilor noștri, pentru cinstirea neamului și păstrarea identității noastre locale.

Bibliografie:

1. Bălan I.D., Bogățan E., (2011), *Momârlanii, Tradiții, Credințe, Obiceiuri*, Editura Confluente.
2. Gâț E., (2013), *Meleag străbun-Ghid de etnografie și folclor*, S.C. Criss Office S.R.L, Petroșani.
3. Lascu I., (2004), *Tradiții care dispar, Comunitatea momârlanilor din zona Petroșani*, Editura Craiova.
4. <https://www.gohunedoara.com/list/viziteaza-in-hunedoara/muzee/petrosani/muzeul-mineritului-din-petrosani/>
5. https://adevarul.ro/locale/hunedoara/muzeul-mineritului-petrosani-7_601db95f5163ec4271ac587c/index.html
6. <https://planiada.ro/destinatii/hunedoara/muzeul-mineritului-din-petrosani-198>
7. <https://cniptpetrosani.ro/muzeul-momarlanului/>
8. <https://zigzagprinromania.com/blog/muzeul-momarlanului/>
9. <https://pmavblog.wordpress.com/2017/02/02/un-nou-muzeu-si-a-deschis-portile-in-valea-jiului-muzeul-instalatorului-roman/>
10. <https://www.gohunedoara.com/list/viziteaza-in-hunedoara/muzee/petrila/muzeul-mamei-din-petrila-unic-in-europa/>
11. <http://zigzagprinromania.com/blog/muzeul-mamei/>
12. <https://planiada.ro/destinatii/hunedoara/muzeul-mamei-din-petrila-199>
13. <https://line.17qq.com/articles/lnocddpv.html>
14. <https://www.vice.com/ro/article/bmzy5a/ce-e-muzeul-instalatorului-din-romania>

MODEL DE ABORDARE PRIVIND PROTECȚIA MEDIULUI ȘI SCHIMBĂRILE CLIMATICE

Autori: Horia Dragoș SÎRBU¹
sirbudragos03@yahoo.com

Coordonator: Prof. Mirela-Aurica BÎSCĂ²

¹ *Liceul Tehnologic „Transilvania” Deva , clasa a XI a*

² *Liceul Tehnologic „Transilvania” Deva*

Rezumat:

Schimbările climatice tot mai accentuate sunt rezultatul direct al acțiunilor antropice și al activităților indirecte ale omului. Acestea ne afectează pe toți, sunt probleme globale care nu necesită timp de amânare pe mai târziu, este momentul să acționăm fiecare, la școală, acasă, în comunitate prin schimbarea comportamentului și atitudinii față de planetă la nivel macro și față de mediu geografic în special.

Schimbarea începe la nivelul individului și se propagă în comunitate prin educație. Cine poate face acest lucru, dacă nu noi, generațiile tinere și să transmitem mai departe generațiilor viitoare în scopul unei dezvoltări durabile.

Dacă ne preocupă schimbările climatice trebuie să acționăm sustenabil, să evităm risipa de resurse și energie, să adoptăm măsuri simple care le putem pune în practică acum, chiar în perioada critică de pandemie prin care trecem. Privind cu pozitivism am putea fi creativi și sustenabili cu resursele de care dispunem.

Școala și resursele școlare ne conturează în linii mari suportul privind protecția mediului, dar noi ca cetățeni responsabili și cu spirit civic trebuie să acționăm prin comportament și atitudine pozitivă privind mediul înconjurător și planeta care ne susține.

Cuvinte cheie:

Neutralitate climatică, sustenabilitate, comunitate, dezvoltare durabilă

1. Introducere

Lucrarea de față reprezintă rezultatul muncii profesorilor, care sunt cunoscuți că modelează caractere și fac educație și din perspectiva ecologică. Noi elevii reprezentăm materialul de lucru sau materia primă iar profesorii o prelucrează în funcție de dedicație și profesionalism. În domeniul educației ecologice suntem la început de drum, acum ne ancorăm în realitate, parcurgem pași mici dar siguri dacă ne dorim și privim cu pozitivism în viitor. E nevoie de campanii de promovare a activităților practice, de fixarea lor într-un calendar sau o programă școlară. Trebuie să conștientizăm cu toții că schimbările climatice ne afectează ca individ, fizic și mai mult psihic.

Statisticile arată că poluarea și activitățile antropice ireponsabile sunt răspunzătoare de schimbările climatice precum: încălzirea globală, epuizarea resurselor, despăduririle, deșertificarea, inundațiile, alunecările de teren, etc.

În România nu se studiază suficient de mult și aprofundat cauzele acestor fenomene periculoase pentru noi și generațiile viitoare. Școala românească are nevoie de mai multă experiență și formare în domeniu au precizat chiar cercetătorii de la Institutul de Științe ale Educației.

Experții în educație din multe țări spun că această tematică trebuie să se reflecte clar în programele școlare. Educația în acest sens a fost declarată de UNESCO esențială pentru abordarea problemelor cauzate de schimbările climatice de aproape un deceniu.

Educația pe teme climatice este o necesitate în cadrul strategiilor de prevenire și ameliorare a efectelor negative produse de schimbările climatice dar și de adaptare la acestea. Consider că e nevoie de formare și conștientizarea problematicii. Tema este abordată tangențial în cadrul unor capitole la unele discipline din programa de învățământ.

2. Scopul activităților realizate

Se urmărește educarea tinerelor generații în scopul dezvoltării durabile, o conștientizare a faptului că unele resurse sunt epuizabile, neregenerabile, drept pentru care trebuie să folosim resurse alternative, să acționăm sustenabil prin propriile atitudini, să contribuim la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră în vederea menținerii unui mediu sănătos.

3. Descrierea activităților

Activitățile organizate s-au desfășurat sub forma unor secvențe de învățare în cadrul unor discipline din domeniul

științelor naturii la nivel gimnazial și liceal, ori sub forma unor acțiuni de voluntariat dedicate unor zile ale mediului.

3.1. Familiarizarea elevilor cu noțiunile și fenomenele și impactul lor asupra mediului prin vizionarea de materiale didactice sub îndrumarea profesorilor.

În termeni simpli, neutralitatea climatică (denumită și neutralitatea emisiilor de gaze cu efect de seră) se referă la eliminarea emisiilor dăunătoare în atmosferă sau la compensarea acestora prin măsuri adecvate. Mai precis, activitățile

sunt neutre la nivel climatic dacă nu afectează clima, deci nu produc emisii de dioxid de carbon (CO₂) sau de alte gaze cu efect de seră. În mod alternativ, toate emisiile de gaze cu efect de seră generate pe glob trebuie să fie compensate prin sechestrarea carbonului, așadar prin captarea CO₂ din atmosferă pentru a obține emisii zero nete. În acest sens, CO₂ este depozitat în sisteme care absorb mai mult dioxid de carbon decât eliberează în atmosferă, spre exemplu în soluri, păduri, turbării sau oceane.

Deciziile adoptate la nivel internațional și național cu privire la neutralitatea climatică trebuie să fie transpuse în acțiuni concrete care să se reflecte la nivelul orașelor și întreprinderilor. Orașele care au o contribuție considerabilă la intensificarea schimbărilor climatice dispun de un potențial major de reducere a propriilor emisii de gaze cu efect de seră. Spre exemplu, Copenhaga și-a stabilit obiectivul de a deveni prima capitală neutră la nivel climatic până în 2025.

Pe lângă economii în domeniul consumului de energie și al mobilității, respectiv inițiativele în materie de guvernanta, capitala daneză și-a propus să reducă emisiile din domeniul producerii de energie prin înlocuirea cărbunelui, petrolului și gazelor naturale cu surse regenerabile de energie, spre exemplu printr-o centrală bazată pe biomasă și turbine eoliene suplimentare.

La nivel mondial, orașele își iau astfel angajamentul de a își alinia cursul de dezvoltare cu cel al neutralității climatice. Încă din anul 2000, Rio de Janeiro a demarat realizarea unui inventar al emisiilor de gaze cu efect de seră la nivel local și a adoptat mai apoi, în 2016, planul de viziune Rio 500.

În același timp, fiecare individ își poate aduce contribuția prin conștientizarea emisiilor generate ca urmare a propriilor acțiuni și prin încercarea de evitare a acestora, pe cât posibil.

Concluzie: Ne putem modifica amprenta de carbon prin deciziile pe care le luăm!

3.2. Metodele de lucru abordate

În contextul proiectului Bridging European and Local Climate Acton (BEACON), derulat la noi în liceu, au fost concepute atelierul de viziune și un set de instrumente cu metode corespunzătoare pentru următoarele grupuri țintă: școli și administrațiile locale. Elevii și-au intrat în rol astfel încât s-au mobilizat, au conceput atelier de lucru, au venit cu idei geniale.

3.2.1. Strângerea declarațiilor- joc de rol

Participanții își scriu dorințele de viitor sub forma unei declarații personale pe o coală de hârtie (de ex: „Ce îmi doresc pentru viitorul orașului meu” sau „Ce îmi doresc pentru nepoții mei, astfel încât aceștia să se bucure de oraș în viitor”). Accentul poate fi pus pe energie, mobilitate, arhitectură sau agricultură.

Participanții pot scrie mai multe declarații pe marginea unor domenii diferite sau pot opta pentru un singur domeniu.

Declarațiile sunt prezentate de participanți și agățate de perete.

Scopul acestui exercițiu este acela de a realiza o colecție comună de dorințe personale înainte de a aborda subiectul neutralității climatice mai în detaliu, în cursul fazelor următoare.

Colecția de declarații poate fi completată pe parcursul atelierului, dând expresie ideii de neutralitate climatică. Spre exemplu, „cum trebuie să se procedeze/ ce trebuie să se întâmple, astfel încât aceste dorințe să se îndeplinească.”



Fig. 1. Atelier- declarații, idei de pus în practică

3.2.2. Metoda plimbării

Prezentați exercițiul pe scurt, se face o plimbare în cartierul unde se află școala și se identifică problemele sau nevoile specifice arealului, după un plan stabilit pentru discuție.

În funcție de tema selectată, se poate opta pentru câteva din următoarele întrebări:

- Ce te-a surprins/ impresionat cel mai mult în scurta ta plimbare?
- Ce percepții senzoriale (de ex. ce miros, ce zgomot) ți-au rămas vii în amintire?
- Ce spații sau situații ți s-au părut deosebit de pozitive sau negative?
- Prezintă imaginea pe care ai realizat-o, de ce ai ales tocmai acest loc?
- Ce semnificație personală are acest loc pentru tine?
- Asocieri anumite emoții, amintiri sau dorințe cu acest loc?
- Ce obiect ai adus astăzi cu tine? Unde l-ai găsit? Ce semnificație personală are acest obiect pentru tine?
- Asocieri anumite emoții, amintiri sau dorințe cu acest obiect?

Atenție la timp: fiecare persoană ar trebui să ia cuvântul timp de cca. trei minute.



Fig. 2. Ecologizarea cartierului din apropierea școlii

Cele două metode de lucru prezentate mai sus, metoda declarațiilor prin jocul de rol cât și metoda descoperirii prin plimbare reprezintă metode practice care dezvoltă capacitatea de gândire, spiritul critic al tinerilor și nu în ultimul rând încrederea de sine.

După finalizarea sarcinilor, atelierile de viziune s-au reunit și s-au fost dezbătute și identificate problemele cu care se confruntă spațiul analizat. Iată câteva dintre acestea:

- în zonele verzi au fost găsite gunoaie, recipiente din plastic, ambalaje de carton, ziare, pliante publicitare, reviste, materiale textile, componente metalice, aparatură electrocasnică și chiar mașini avariate
- insuficiența spațiilor și pubelelor de colectare selectivă
- slaba întreținere a zonelor verzi, a parcurilor și florilor
- creșterea numărului populației și creșterea cantităților de deșeuri și gunoaie pe cap de locuitor
- circulația cu autoturismul personal pe distanțe mici și fluidizarea transportului în comun
- degradarea fațadelor blocurilor

Ideile noastre, ale elevilor de la Liceul "Transilvania" Deva pentru construirea SMART CITY Deva:

- 5G Pentru toți cetățenii Devei
- Digitalizarea interacțiunii cu cetățenii a administrației publice
- Parcări și aplicații pentru parcări inteligente
- Camere de supraveghere pentru siguranța cetățenilor
- Proiecte și parteneriate cu școlile atât pe latura asigurării dotărilor tehnice (I-școala inteligentă) privind asigurarea catalogului online, platforme de învățare online, tablete, laptopuri cât și incentivarea școlilor care se implică în acțiuni comune de protecția mediului, neutralitate climatică, economisire energetică, sustenabilitate și dezvoltare durabilă. Să se asigure sprijin în implementarea activităților sub forma permanentă în cadrul curriculumului din învățământului gimnazial și liceal pentru asigurarea continuității activităților de mediu, nu numai sub formă de voluntariat
- Colectarea selectivă inteligentă
- Reciclarea materialelor care generează noi locuri de muncă și crearea de standuri cu vânzare a noilor produse obținute (piețe, spații libere, etc)
- Clădiri inteligente active: zidurile construcțiilor și izolarea cu materiale de calitate superioară
- Implicarea cetățenilor în rezolvarea problemele sub formă digitalizată
- Implicarea școlilor în proiecte comune de plantare/îngrijire de copaci, flori și zone verzi: „ORAȘUL MEU VERDE”
- Accesare de fonduri de la U.E. prin proiecte pentru investiții sustenabile
- Măsuri legislative respectate de toți cetățenii



Fig. 3. Expoziție școlară cu produse din materiale reciclabile

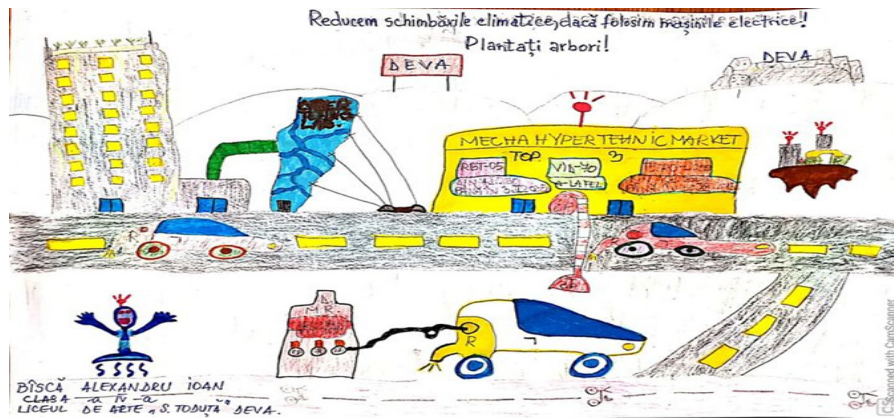


Fig. 4. Idei de SMART CITY

4. Concluzii

Mediul geografic ne oferă nouă, suportul teritorial dar și resursele necesare. Prin activitatea sa omul a modificat aspectul inițial al mediului iar în ultimii ani se constată o intervenție tot mai agresivă asupra componentelor acestuia. Trebuie să existe un echilibru real între intervenția antropică și capacitatea componentelor de a se regenera.

A fi sustenabil înseamnă a avea grijă de planetă și a trăi în limitele a ceea ce ne poate oferi ea. Practica a demonstrat că se obțin rezultate, doar dacă se conștientizează fenomenul, dacă se transpune în practică ceea ce se cunoaște teoretic, dacă se aprofundează în școală la nivel transdisciplinar, începând de la ciclul primar, continuând cu ciclul gimnazial și liceal mai mult noțiunea de dezvoltare durabilă, sustenabilitate și neutralitate climatică. De asemenea este nevoie de implicarea unor segmente mai diversificate ale comunității, instituții publice și factori decizionali.

Noi tinerii trebuie să luăm atitudine și să realizăm parteneriate cu autorităților locale prin expertiză, dialog și schimburi de experiențe între instituții la nivel local, național și european privind protecția planetei, cea care ne oferă resursele de care avem nevoie.

Este dreptul nostru să luptăm și să acționăm pentru un mediu mai curat, mai sănătos și mai armonios!

Bibliografie:

1. Neagu S., Ielenicz M., Bălțeanu D., (2012), *Geografie, Manual pentru clasa a XI-a*, Editura Humanitas Educațional, București.
2. https://europa.eu/youth/get-involved/sustainable%20development/what-climate-change_ro
3. <https://www.eea.europa.eu/ro/themes/climate/about-climate-change>

**CARTAREA/ MONITORIZAREA, AMENAJAREA ȘI REINTEGRAREA ÎN
CIRCUITUL NATURAL A HALDELOR DE DE STERIL DIN BAZINUL
CARBONIFER VALEA JIULUI**

Autor: Raul ȘTEFĂNESCU¹
stefanescucodrin@yahoo.com

Coordonatori: Prof.dr. Alina DOBRIȚA¹, Prof. Codrin ȘTEFĂNESCU¹

¹ *Colegiul Național „Mihai Eminescu” Petroșani*

Rezumat:

Întreaga activitate minieră produce multiple și variate efecte negative asupra mediului, care persistă și după încetarea exploatărilor, implicând daune materiale directe și indirecte ce vor fi suportate de către comunitatea locală un timp îndelungat. Deși gravitatea efectelor negative depinde de mai mulți factori (mărimea suprafeței exploatării, tipul minereurilor, rocilor prelucrate, tehnologia folosită și măsurile luate în vederea diminuării impactului), ele apar inevitabil într-o oarecare măsură.

Principala problemă cu care se confruntă la noi minieritul și care împiedică modernizarea spre mecanizare este lipsa resurselor financiare pentru achiziționarea acestor utilaje performante care costă foarte mult.

Viitorul minieritului este unul sumbru și mai mult decât atât, având în vedere situația actuală, ortacii se tem că nu există o alternativă viabilă la această activitate în Valea Jiului.

Cuvinte cheie:

minieritul, halde, lacuri, cartare, amenajare.

1. Motivarea alegerii temei. Etapele și metodele cercetării

Diamantul versus cărbunele de pământ sau „diamantul negru”: nu este altceva decât carbon sub formă cristalizată; huila este același lucru, numai că e neagră, pe când diamantul e transparent. Și totuși diamantul e demonul, iar cărbunele de pământ, îngerul, deoarece odată cu descoperirea și exploatarea lui, cărbunele a reprezentat resursa energetică cea mai prețuită a secolului al XIX-lea.

Totuși „diamantul negru” a declanșat fenomenele de interacțiune între om și natură, declanșate sau favorizate de activități umane și care sunt dăunătoare societății în ansamblu și existenței umane în particular.

Am ales această temă pentru că trăiesc în Valea Jiului, într-o zonă minieră, iar tot ce se întâmplă în jurul nostru nu mă poate lăsa indiferentă.

În lucrarea de față, am respectat următoarele etape : alegerea temei de cercetare (determinată de observarea unor fapte care mi-au trezit interesul), documentarea bibliografică (pentru a se cunoaște ceea ce s-a realizat deja în domeniul studiat), formularea obiectivelor și a ipotezei / ipotezelor de cercetare, elaborarea planului cercetării.

Metodele care le-am folosit pot fi împărțite astfel:

- metode prin care am adunat informațiile: observația, ancheta, metoda biografică;
- metode de prelucrare a informațiilor adunate: metodele statistice.

2. Poziția geografică a Văii Jiului

Valea Jiului este o depresiune intramontană, din județul Hunedoara, situată pe râul Jiu (Fig. 1). Valea Jiului se încadrează în sud-vestul Transilvaniei, hotar între două țări: „Țara Hațegului” la nord și „Țara Românească” la sud, reprezentând una dintre frumoasele și bogatele zone montane ale României – o a doua „Vale a Prahovei” – cunoscută sub denumirea de „DEPRESIUNEA PETROȘANI”, cu o întindere de 260 km² .

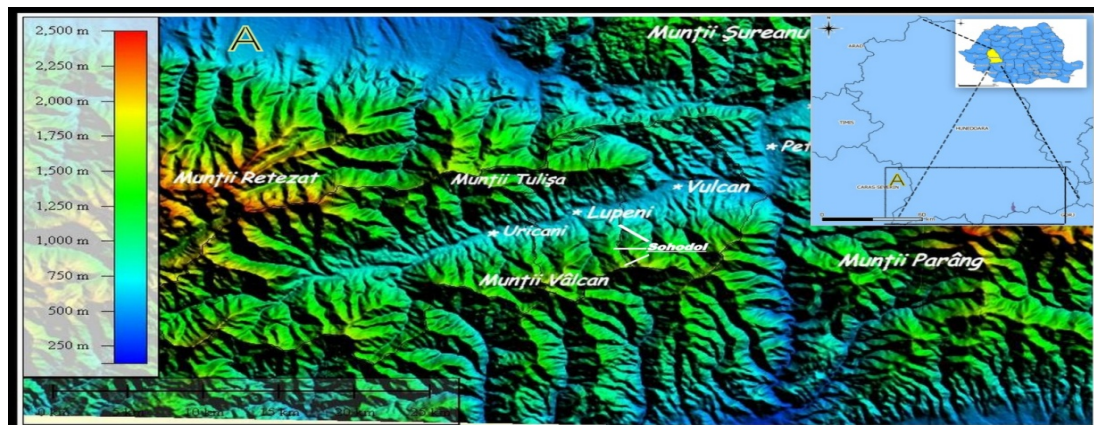


Fig. 1. Județul Hunedoara și Valea Jiului

3. Haldele de steril și lacurile miniere

Haldele de steril sunt construcții inginereste în care sunt depuse rocile sterile exploatate din subteran odată cu roca utilă reprezentată de huilă. Acestea sunt amplasate pe terenurile situate în jurul exploatărilor miniere. Pentru amplasarea haldelor se alege terenul care determină un impact minim asupra mediului și necesită cele mai reduse cheltuieli de haldare.

Evoluția haldelor de steril a fost marcată de elaborarea unei strategii pe termen lung în ceea ce privește amplasarea haldelor, integrarea în peisaj, minimalizarea impactului asupra mediului, renaturarea și acoperirea cu vegetație.

Forma haldei poate fi modificată, de la cea conică cu taluzuri abrupte (generația I), la cele terasate (generația II), mai stabile și apoi la halde care devin adevărate construcții peisagistice (generația III), integrate în mediul ambiental, în care au fost amenajate deseori noi biotopuri secundare, umede sau uscate, care contribuie la asigurarea mediului de viață și protecția multor specii de plante și animale (Fig. 2).

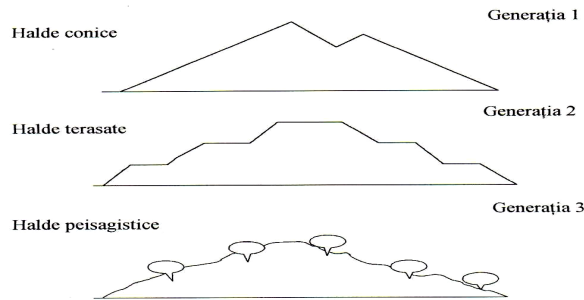


Fig. 2. Evoluția haldelor (Schultz, 1996)

Din cele 49 de halde (Fig. 3.), doar 12 halde funcționează în prezent, restul fiind inactive sau în conservare; 67% dintre halde sunt stabile, 5% stabilizate, iar 28% sunt relativ stabile. Haldele concentrează cca. 47 mil.m³ material steril și ocupă peste 300 ha terenuri agricole și silvice, schimbându-le utilitatea prin anularea stratului de sol fertil și prin reconfigurarea morfologiei terenurilor; constituie potențiale surse de poluare a apelor și a aerului, prin transportul eolian al pulberilor sedimentabile sau prin autoaprinderea maselor de steril. Totodată au și un impact vizual-peisagistic semnificativ. Multe dintre depozite sunt amplasate necorespunzător și nu sunt controlate. Unele halde nu dispun de nici un fel de amenajare pentru protecția mediului, cele mai multe fiind doar împrejmuite.

Principalele daune provocate de halde asupra mediului înconjurător sunt următoarele: impactul vizual neplăcut ; distrugerea suprafețelor de teren acoperit cu sol vegetal și vegetație ; poluarea apelor de la suprafață și din subteran cu elemente chimice dizolvate sau suspensii de particule solide antrenate din halde de către apele de ploaie sau de infiltrație; poluarea aerului cu praf rezultat în urma deversărilor sterile în halde și gaze rezultate din mine; distrugerea materialelor și a vieților omenești, situate în vecinătatea acestora, datorită pierderii stabilității haldelor.

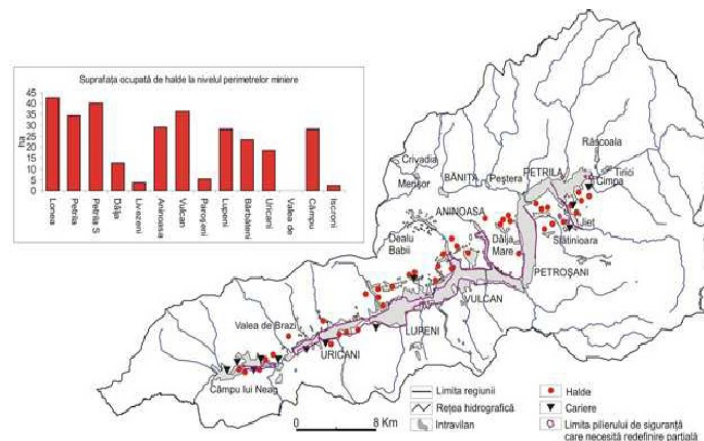


Fig. 3. Poziția haldelor de steril și a carierelor în raport cu intravilanul așezărilor (Biro, 2005, Urban Proiect, 2003, cu modificări)

În uriașele gropi lăsate în urma exploatărilor miniere de suprafață a fost introdusă apă sau s-a acumulat din apele de șiroire și din cea meteorică. Lacul de la Câmpu lui Neag are maluri dalate și este folosit ca lac de agrement (Fig. 4).

Mina de la Câmpu lui Neag (Fig. 5) a funcționat doar 10 ani și locul lăsat în urmă de exploatarea cărbunelui a devenit un lac natural, adânc, pe care oamenii l-au transformat în zonă de agrement. Câmpul lui Neag este una dintre ultimele localități din România rase de pe fața pământului de industrializarea comunistă. La începutul anilor '80, aici a fost începută prima exploatare de huilă la suprafață. S-a excavat mai întâi la marginea localității. An după an, cariera se

desfăcea și a cuprins pe rând casă după casă, vatra satului, biserica și cimitirul. Toate au ajuns doar o tristă amintire și în locul lor se cascadează acum un ochi adânc de apă, ce a fost împrejmuțit cu gard.



Fig. 4. *Cariera Câmpu lui Neag*



Fig. 5. *Lacul de la Câmpu lui Neag*

Lacul Verde denumit așa datorită culorii pe care o are (Fig. 6), se întinde pe o suprafață de cca. 450 m², situat lângă o haldă de steril care este în curs de colmatare cu steril. Aici s-au plantat papură, dar și de cătină (Fig. 7) pentru consolidarea malurilor.

Ecologizarea haldelor de steril se poate realiza prin:

- revegetarea - solul decopertat poate fi redistribuit pe suprafața haldei de steril. Suprafețele ar trebui apoi brazdate adânc;
- reciclarea rocilor sterile - deșeurile de cărbune ars reprezintă un material corespunzător pentru îndiguiri sau ca material de umplutura. Sterilul poate fi utilizat și ca material pentru construcția autostrăzilor sau ca roca de umplutura pentru taluzuri și ca anrocament pentru protecția malurilor și a canalelor.



Fig.6. *Lacul Verde - Lupeni*



Fig. 7. *Cătină plantată pe malul lacului Verde*

Haldele de steril influențează vegetația, după cum se vede și în cazul râului Pârâu, care izvorăște din Munții Tulișa, de sub vârful Oboroca. Aici vegetația de pădure este întreruptă în dreptul haldelor și înlocuită cu arbori și arbuști (Fig. 8).

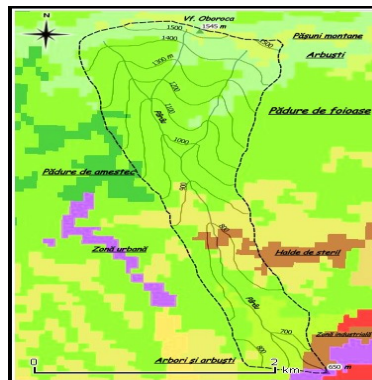


Fig. 8. *Distribuția vegetației de o parte și de alta a haldei de steril*

4. Concluzii

Întreaga activitate minieră produce multiple și variate efecte negative asupra mediului, care persistă și după încetarea exploatărilor, implicând daune materiale directe și indirecte ce vor fi suportate de către comunitatea locală un timp îndelungat. Deși gravitatea efectelor negative depinde de mai mulți factori (mărimea suprafeței exploatării, tipul minereurilor, rocilor prelucrate, tehnologia folosită și măsurile luate în vederea diminuării impactului), ele apar inevitabil într-o oarecare măsură.

Degradarea peisajului și ocuparea unor mari suprafețe de teren de cariere, halde de steril, depozite, iazuri de decantare, instalații și clădiri industriale și căi de acces, împiedică utilizarea terenului în orice alt scop.

Izvoarele și fântânile seacă din cauza dezechilibrării hidrodinamice a apelor subterane, iar în același timp se poluează chimic și/sau cu suspensii apele de suprafață și cele subterane.

Praful care se ridică de pe suprafețele descoperite ale carierelor, haldelor de steril precum și din prelucrarea și transportul materialelor, este răspândit de vânt asupra gospodăriilor și terenurilor agricole, poluând semnificativ aerul.

Adeesea neglijate, efectele sociale ale închiderii miniere sunt în cele mai multe cazuri, la fel de serioase ca cele de mediu și cele economice. În ultimii ani, în țări din întreaga lume printre care și România, numărul exploatărilor miniere închise l-a depășit cu mult pe cel al noilor proiecte miniere, aceasta conducând la disponibilizări masive în rândul minerilor.

Minerii din Valea Jiului sunt sceptici în ceea ce privește viitorul sectorului unde își desfășoară activitatea. În subteranele din alte țări deja mașinăriile preiau o bună parte a muncii brute pe care la noi oamenii continuă încă să o facă. Chiar dacă trendul mondial duce spre mecanizarea tuturor ramurilor industriale, minerii din Valea Jiului nu cred că un astfel de lucru se poate întâmpla și la noi.

Principala problemă cu care se confruntă la noi mineritul și care împiedică modernizarea spre mecanizare este lipsa resurselor financiare pentru achiziționarea acestor utilaje performante care costă foarte mult.

Viitorul mineritului este unul sumbru și mai mult decât atât, având în vedere situația actuală, ortacii se tem că nu există o alternativă viabilă la această activitate în Valea Jiului.

Mulți dintre angajații din minerit, conștienți de situația din Valea Jiului, caută să se reprofileze și își îndeamnă copiii să plece în alte zone din țară sau chiar în afara granițelor.

Singurii care acceptă situația actuală sunt cei care mai au foarte puțin până la ieșirea la pensie, însă nici aceștia nu cred că mineritul va avea viitor în Valea Jiului.

Având în vedere toate acestea, rămâne totuși un mare semn de întrebare. Care va fi soarta locuitorilor Văii Jiului în momentul în care mineritul se va stinge și încotro ne vom îndrepta cu toții?

Închei, cu speranța, că vorbele lui Valeriu Butulescu nu vor avea acoperire în realitatea Văii Jiului: „Un profesor de minerit seamănă tot mai mult cu unul de latină. Amândoi predau limbi moarte.”

Bibliografie:

1. Brașovan A., Codrea V, (2009), *Fenomene geo-miniere care au afectat morfologia haldelor de steril ale exploatărilor de huilă de la Lupeni (Hunedoara)*, *Geomorfologie, XXV, Rezumat*.
2. Fodor D., Baican G., (2001), *Impactul industriei miniere asupra mediului*, Ed. Infomin, Deva.
3. Lupu S., (1970) *Depresiunea Petroșani-Studiu de geografie fizică cu privire specială asupra reliefului*, *Teză de doctorat*, Facultatea de Geografie, Universitatea Babeș-Bolyai., Cluj-Napoca.
4. Preda I., Pasere D., (1985), *Valea Jiului-de la izvoare până la vărsare*, Ed. Sport-Turism., București.

POLUAREA CU MICROPLASTICE - UN PERICOL GLOBAL REAL

Autor: Alexandra TOMESCU¹
tomescualexandra123@yahoo.com

Coordonator: Prof.dr. Alina – Elena DOBRIȚA¹

¹ *Colegiul Național „Mihai Eminescu” Petroșani*

Rezumat:

Contaminarea cu plastic în oceane și ape interioare este o problemă gravă care afectează nu numai mediul acvatic, ci și oamenii, fiind potențial expuși la microplastice prin alimente, băuturi și aer. Fibra de poliester este unul dintre cele mai abundente tipuri de microplastice din mediu. O mare parte din fibrele care intră în stațiile de tratare a apelor uzate ajung în nămolurile de canalizare, care sunt utilizate ca îngrășământ pentru sol în multe țări. Există dovezi din ce în ce mai multe conform cărora poluarea microplastică este acum prezentă în aproape toate ecosistemele marine, chiar și în zone îndepărtate, precum Arctica și Antarctica. Odată eliberate în mediul marin soarta ecologică a microplasticelor în primul rând depinde de densitatea polimerului care influențează flotabilitatea, poziția în coloana de apă și posibila interacțiune cu biota.

Cuvinte cheie:

microplastice, pericol, poliester, poluare marină, fibre

1. Introducere. Materialele plastice, microplasticele și amploarea poluării

Cererea ridicată, costul redus și o gamă de proprietăți unice au făcut ca materialele plastice să fie esențiale pentru viața modernă. De când a început aplicarea în masă a plasticului în anii 1950, nu numai că a constituit o alternativă la alte materiale, proprietățile sale au adus versatilitate sporită, costuri și economii de energie, funcționalitate și confort de care societatea și economia au devenit dependente. Materialele plastice au fost o sursă de creștere bazată pe inovație în domenii precum electronica, construcțiile, siguranța vehiculelor, economia de combustibil, conversia energiei, conservarea alimentelor și îmbunătățirea sănătății umane prin multe aplicații medicale. În plus, utilizarea lor în locul altor materiale poate duce la câștiguri nete de energie și economii de materiale.

Producția anuală globală de 350 de milioane de tone în 2017 face ca plasticul să fie al treilea cel mai abundent material fabricat de om după oțel și beton. Începând cu anii 1950, o rată medie anuală de creștere de 4% a dat naștere la o producție cumulată de 8.300 milioane de tone. 4.900 de tone (60%) din acestea au ajuns în depozitele de deșeurii sau în mediu reprezentând un cost economic, social și de mediu major. În 2015, deșeurile de plastic mal gestionate la nivel mondial au fost estimate între 60 și 99 de milioane de tone. Pe baza estimărilor, cantitatea totală anuală de microplastice care se formează sau se scurge în mediu ar putea fi de ordinul a 11 milioane de tone.

Materialele plastice constituie între 60 – 80% din deșeurile prezente în mediul marin, și 90% din deșeurile care plutesc pe mări și oceane. Deșeurile din plastic prezente în mediul marin reprezintă o amenințare atât pentru mediu, cât și pentru fauna marină, fiind înghițite de viețuitoarele din mediul marin. Statisticile arată că cel puțin 267 de specii din întreaga lume sunt afectate de această problemă, incluzând 44% din păsări, 43% din mamifere, 86% din țestoase precum și diferite specii de pești. Deșeurile din plastic au un impact negativ asupra sănătății ecosistemelor marine, acest lucru fiind dovedit de numărul tot mai mare de specii marine afectate. Aceste fragmente din material plastic, descompuse în microparticule aflate în suspensie în coloana de apă sau depuse în sedimente, încetinesc sau împiedică transferul vertical de oxigen.

Microplasticele sunt considerate particule solide care conțin polimeri sintetici de cel mult cinci milimetri în cea mai lungă dimensiune (≤ 5 mm) și care poate conține aditivi sau alte substanțe. Poluarea microplastică este, așadar, capătul inferior al spectrului de dimensiuni al tuturor așternuturilor din plastic, observând că orice $<0,05$ mm (50 micrometri sau μm) este, în general, invizibil cu ochiul liber.

2. Apariția problemei

Multe probleme de mediu legate de gunoiul de plastic au fost identificate în anii 1970-80, inclusiv prezența și formarea de bucăți mici de plastic în mediul marin. La acea vreme, acest lucru a dat naștere unor progrese în reducerea deșeurilor de plastic. Cu toate acestea, creșterea neîncetată a producției globale de plastic și a gunoiului a compensat mai mult decât câștigurile realizate. După o pauză din anii '90, cercetările au început din nou ca urmare a atenției sporite asupra peticului de gunoi din Pacificul de Nord. În ultimii ani, atenția a fost amplificată de evoluții precum: indignarea cu microcircuit; așa-numitul efect al planetei albastre; rapoarte privind prezența aparentă a microplasticelor în produsele alimentare (fructe de mare, apă potabilă, sare de masă, bere) și rapoarte încă neconfirmate și non-revizuite de colegii de microplastice în fecale vegetale și umane.

3. Microplasticele în corpul uman

Oamenii sunt expuși constant la microplastice, contaminarea cu aceste particule realizându-se prin ingestie, inhalare și contactul cu dermul.

Efectele ingerării microplasticelor au fost identificate și clasificate de către cercetători în trei etape: prima este legată de blocarea și de deteriorarea aparatului digestiv, a doua se referă la eliberarea substanțelor chimice toxice în organism, iar a treia etapă este reprezentată de asimilarea acestor substanțe de către organe și țesuturi. De asemenea, ingestia microplasticelor poate rezulta din consumul de organisme inferioare care, la rândul lor au ingerat microplastice. Acest lucru favorizează transportul substanțelor chimice în rândul faunei. Microplasticele sunt operatorii de transport al poluanților organici persistenti (POP), sau al metalelor grele de la organisme nevertebrate la alte nivele trofice superioare. În urma ingerării, aditivii și monomerii pot interfera cu procesele biologice importante, pot cauza perturbarea sistemului endocrin, pot avea un impact negativ asupra mobilității, reproducerii, dezvoltării și pot provoca carcinogeneza.

Într-un studiu recent publicat în revista "Environmental Science and Technology" este specificat faptul ca oamenii consuma în medie 39000-52000 de particule de microplastic pe an. Acest rezultat a fost obținut pe baza studiilor în care sunt evaluate cantitățile de microplastice pe care le conțin diferite alimente. Dacă se adaugă estimările privind particulele de microplastice inhalate, numărul poate crește la aproximativ 74000 de particule. Pentru consumul de apă de la robinet se mai adaugă încă 4000 de particule, în timp ce pentru consumul de apă îmbuteliată în plastic numărul crește cu 90000 de particule. Autorul studiului Kieran Cox crede că aceste date subevaluează consumul real de microplastice și este posibil ca în realitate valorile să fie mult mai mari.

În afară de câteva rapoarte despre apariția microplasticelor în bere, zahăr, miere și sare de masă, majoritatea rapoartelor se concentrează asupra apariției lor în fructe de mare. Astfel, în prezent, fructele de mare par să fie cea mai bine studiată sursă a aportului alimentar de microplastice. Deoarece metodele analitice pentru nanoplastice în alimentele lipsesc în prezent, nu există date privind apariția de nanoplastice din alimente.

La om, riscul ingestiei microplastice este redus prin eliminarea tractului gastrointestinal la majoritatea speciilor de fructe de mare consumate. Cu toate acestea, majoritatea speciilor de bivalve și mai multe specii de pești mici sunt consumate întregi, ceea ce poate duce la expunerea microplastică. O situație estimată după expunerea la microplastice după consumul unei porții de midii (225 g) ar duce la ingerarea a 7 micrograme de plastic, ceea ce ar avea un efect neglijabil (mai puțin de 0,1 % din aportul alimentar total) asupra substanțelor chimice expunerea la anumite materiale și aditivi plastici.

4. Studiu privind poluarea sedimentelor de la litoralul românesc al Mării Negre cu fibre de microplastic

4.1. Materiale și metode

Au fost selectate patru locuri de eșantionare: 3 situri cu potențial turistic ridicat (Mamaia, Eforie Nord și Costinești) și 1 mai puțin frecventate de turiști, neincluse în circuitul turistic (Agigea) (Figura 1).



Fig. 1. Harta distribuției de eșantionare

Eșantionarea a fost efectuată folosind instrumente de eșantionare non-plastice (lingură, mistrie sau lopată mică) și recipient de sticlă pentru a stoca probele. 5 replici de câte 500 g de nisip au fost colectate la fiecare loc de prelevare din zona litorală. În laborator, o masă de 100 g de nisip a fost cântărită cu o balanță electronică și introdusă într-un pahar Berzelius de 400 ml. S-a adăugat un volum de 150 ml soluție saturată de NaCl. Aceasta a crescut densitatea apei și a permis ca materialele plastice să plutească. Supernatantul a fost transferat într-un balon Erlenmeyer și s-au adăugat 10 ml de HCl Fumans. Fibrele plastice sunt rezistente la activitatea acidă și nu sunt dizolvate. După acest proces, tot lichidul a fost pipetat într-o cutie Petri și analizat folosind un stereomicroscop optic Zeiss la 40x mărire, în sursă de lumină albastră și galbenă.

4.2. Rezultate și discuții

Analizele probelor colectate din 4 situri diferite din zona litorală a litoralului românesc al Mării Negre au atestat prezența unei cantități mari de fibre microplastice în sedimente. Cea mai mare cantitate de fibre microplastice a fost înregistrată la locul de eșantionare Costinești (6,4 microfibre $\times 100$ g sediment⁻¹), urmată de Eforie Nord cu 5 microfibre $\times 100$ g sediment⁻¹, Mamaia cu 4,6 microfibre $\times 100$ g sediment⁻¹ și Agigea cu 3,6 microfibre $\times 100$ g sediment⁻¹ (Figura 2). Fibrele microplastice observate au lungimi și culori diferite (verde, roșu, negru, albastru), în multe cazuri fiind posibilă identificarea originii lor (Figura 3). Testul ANOVA One Way nu a arătat nicio diferență între locurile de prelevare în ceea ce privește fibrele microplastice.

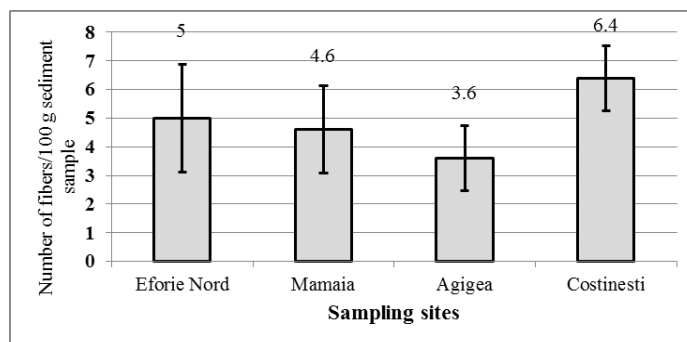


Fig. 2. Numărul de fibre observate și numărate în probele de sedimente

În ultimele decenii, numeroase studii au dovedit prezența microplasticelor în mediul marin. Acumularea masivă în ocean de microplastice a fost atestată de oamenii de știință din întreaga lume care au demonstrat prin studiile lor caracterul omniprezent al acestor materiale. Subgrupul tehnic al UE pentru gunoiul marin a încercat să propună o strategie standardizată de monitorizare a microplasticelor. A fost raportată absorbția de microplastice pentru diferite organisme marine (Centropages typicus, hering, gurnard cenușiu, merlan, cal macrou, eglefin, macrou Atlantic, cod, Nephrops norvegicus, Talitrus saltator). Ingerarea microplasticelor poate duce la „leziuni potențial fatale, cum ar fi blocaje în sistemul digestiv sau abraziuni de la obiecte ascuțite” care, comparativ cu macroplasticele, afectează în principal microorganismele, nevertebratele mai mici sau larvele.

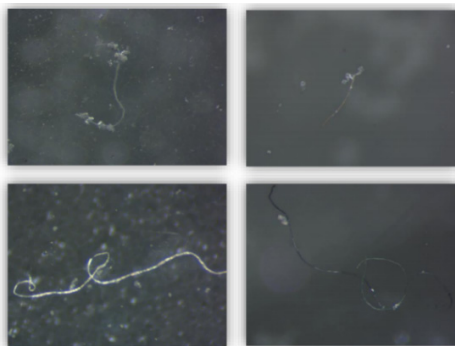


Fig. 3. Fibrele microplastice observate cu stereomicroscop la o mărire de 40x

Studiile privind microplasticele din apele de coastă ale Mării Baltice au arătat o concentrație medie de 4 fibre.100 ml⁻¹. În zona litorală a sedimentelor, de-a lungul coastei germane a Mării Baltice, s-au găsit concentrații microplastice de 0-7 particule/Kg sedimente uscate și 2-11 fibre/100 g sedimente uscate, mult mai puțin comparativ cu studiul prezent: 2- 8 fibre/100g sediment.

În 1997 Goldberg a afirmat că microplasticele vor cădea în fundul mării printr-un proces așa-numit „zăpadă marină” și vor fi ingerate de organisme marine care locuiesc în fund și care acumulează microplastice în corpul lor. În prezent, fiabilitatea și comparabilitatea datelor privind concentrația de microplastice marine este împiedicată de varietatea imensă de metodologii aplicate care conduc la generarea de date de o calitate foarte diferită.

5. Efectele asupra mediului și oamenilor

Populațiile umane folosesc oceanele drept coșuri de gunoi gospodărești, iar microplasticul provenind din sursele menționate este una dintre componentele principale de poluare ale acestora la nivel global. În prezent nu se știe exact care este impactul ingestiei de microplastic asupra organismului uman și nici care este cantitatea maximă tolerată de acesta. Particulele de microplastic au compoziții diferite și uneori pe suprafața acestora sunt adsorbiți și alți compuși chimici cu care acestea interacționează, ceea ce face și mai dificilă obținerea de date cu privire la influența lor asupra organismului.

Microplasticele pot îndeplini rolul de vehicule pentru alți contaminanți care se adsorb pe suprafața acestora. Substanțe chimice precum stiren, metale grele, ftalați, hidrocarburi aromatice policiclice, aditivi cum ar fi stabilizatorii sau substanțele ignifuge, precum și alte substanțe chimice toxice pot fi cedate după ingerarea particulelor purtătoare și pot induce diferite efecte toxice la om și la animale. Pe suprafața microplasticelelor pot fi reținute și bacterii. Unii cercetători și-au exprimat îngrijorarea cu privire la această nouă cale de contaminare a alimentelor. Încă nu se știe cu exactitate dacă acești patogeni pot supraviețui suficient de mult pentru a ajunge la finalul lanțului trofic.

Se consideră că microplasticele pot afecta sistemul imunitar și pot cauza diferite dezechilibre la nivel intestinal. De asemenea, s-a observat că pot induce inflamații, stres oxidativ și chiar neurotoxicitate.

Pentru a putea determina riscul pe care aceste particule îl reprezintă pentru organismul uman este important să se determine cantitatea de microplastic pe care este posibil să o ingerăm odată cu alimentele.

Diverse studii experimentale au demonstrat că microplasticele pot fi transmise de-a lungul lanțului trofic. Ingestia de apă în care sunt prezente particule de microplastic este principala cauză de contaminare a organismelor marine. Particulele de microplastic pot fi ingerate de nevertebratele marine confundate fiind cu planctonul din cauza dimensiunilor asemănătoare. Zooplanctonul este apoi consumat de pești care vor fi contaminați pe această cale la care se adaugă și contaminarea directă din apă. Animalele care consumă peștele ce prezintă particule de microplastic vor fi și ele contaminate, procesul repetându-se până la finalul lanțului trofic (Figura 4).

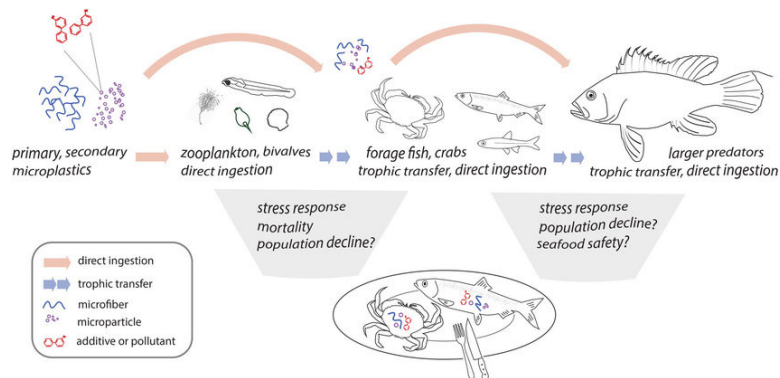


Fig. 4. Microplasticul în lanțul trofic

6. Măsuri de prevenire a poluării cu plastic

- Construirea de baraje și zone de protecție a apelor;
- Interzicerea aruncării și depozitării la întâmplare pe malurile sau albiile râurilor a deșeurilor de orice fel;
- Construirea de bazine speciale pentru colectarea deșeurilor și reziduurilor, pentru a împiedica deversarea directă a acestora în apele de suprafață;
- Organizarea corectă a sistemelor de apă potabilă și canalizare la nivel local;
- Construirea de stații sau sisteme de epurare a apelor uzate ale localităților.

7. Concluzii

Poluarea cu microplastice reprezintă o amenințare reală pentru orice formă de viață de pe planeta noastră. Deși nu există informații clare și complete despre efectele pe care acestea le au asupra oamenilor, datele actuale sunt suficiente pentru a avea motive de îngrijorare cu privire la acest fenomen și pentru a stimula cercetătorii să își îndrepte privirea spre acest subiect de interes general. Animalele care filtrează apa de mare pentru a se hrăni cu plancton, cum ar fi balenele și rechinii pelerini, ingerează sute, chiar mii de metri cubi de apă de mare pe zi în care se află particule de microplastic. De asemenea, faptul că se știe cu exactitate care sunt sursele acestei poluări obligă autoritățile și chiar populația să ia măsuri urgente pentru a reduce cantitatea de microplastice ce este eliberată în mediu în fiecare moment.

Este foarte important ca utilizarea excesivă de aditivi plastici să fie controlată și să se introducă prevederi legislative pentru reglementarea surselor de gunoi din plastic. Iar acest lucru se poate face prin configurarea diferitelor procese de reciclare a plasticului sau prin promovarea programelor de conștientizare, prin diferite medii sociale și informaționale, asupra pericolului pe care plasticului îl are asupra lanțului trofic.

Bibliografie:

1. Săvucă A., Strungaru Ș.A., Nicoară M., Plăvan G., (2017), *A study regarding the pollution of sediments from Romanian Black Sea Coast with microplastic fibers*, Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, s. Biologie animală, 63: 85-90.
2. Group of Scientific advisors, (2019), *Environmental and Health Risks of Microplastic Pollution*.
3. <https://www.medichub.ro/reviste/farmacist-ro/poluarea-cu-microplastice-un-pericol-global-real-id-2899-cmsid-62>
4. https://www.researchgate.net/figure/Microplastics-from-primary-and-secondary-sources-enter-the-food-chain-by-direct-ingestion_fig1_337037375

**SEVA – IZVOR DE AJUTOR
PROIECT DE RESPONSABILITATE SOCIALĂ AXAT PE ECONOMIA CIRCULARĂ A
HAINELOR**

Autor: GrațIELA SPERIUS¹
g.sperius@yahoo.com

Coordonator: Prof.dr. Ramona CHIRIȚĂ²

^{1,2} *Liceul Tehnologic Băile Govora, județul Vâlcea*

Rezumat :

Industria textilă este responsabilă pentru 10% din poluarea cu emisii de gaze cu efect de seră și doar 1% din textilele la nivel global se reciclează. Seva oferă soluția inteligentă post consum care conectează donatori, curieri, instituții de asistență socială și beneficiari. Seva este o aplicație de "smart donation" prin intermediul căreia există posibilitatea de a dona haine sau încălțăminte către alți oameni din diferite regiuni ale României. Asociația Cataleya Yris ca partener / donator în program, susține prin voluntarii săi (elevi ai Liceului Tehnologic Băile Govora) educarea membrilor comunității pentru a deveni mai responsabili cu privire la resursele folosite în producerea îmbrăcăminte și durata folosirii hainelor ; voluntariatul și comunități sustenabile.

Cuvinte cheie :

Smart donation, reciclare, educație ecologică, comunități sustenabile, blockchain, voluntariat

1. Introducere

Miniprix, unul dintre cei mai cunoscuți retaileri de fashion de la noi, a lansat **Seva**, o aplicație prin care poți dona haine cu ajutorul tehnologiei blockchain.

Este pentru prima dată când tehnologia blockchain este folosită ca metodă pentru donații sigure de îmbrăcăminte și încălțăminte (Fig. 1).



Fig.1. Aplicația Seva

Seva oferă soluția inteligentă post consum care conectează donatori, curieri, instituții de asistență socială și beneficiari. Seva este o aplicație de "smart donation" prin intermediul căreia se pot dona haine sau încălțăminte către alți oameni din diferite regiuni ale țării.

În cadrul aplicației se primesc toate informațiile necesare realizării donației către Direcții de Asistență sau Primării care gestionează cazuri sociale din toată țara.

Seva oferă o soluție inteligentă post-consum care conectează persoane interesate să efectueze donații, curieri, instituții de asistență socială și primitori, prin tehnologia Blockchain și procese automatizate de ultimă generație, cu expertiza logistică a platformei de comerț electronic www.miniprix.ro având o experiență în comerț de peste 10 ani.

Cu ajutorul tehnologiei Blockchain, se asigură că donația ajunge la destinatarul selectat . Pentru utilizarea aplicației Seva este necesară instalarea aplicației pe un dispozitiv electronic de tip smartphone sau tabletă cu sistem de operare IOS .

Miniprix a inițiat programul de colectare a hainelor (Fig. 2) și încălțămintei în magazinele sale, dar și la donatorii parteneri prin curieri alocați. După o atentă sortare și igienizare, acestea sunt direcționate fie către pre-reciclare, fie donate către comunități din medii vulnerabile.



Fig. 2. SEVA. Donează sigur, trăiește sustenabil

Industria textilă este responsabilă pentru 10% din poluarea cu emisii de gaze cu efect de seră și doar 1% din textilele la nivel global se reciclează. Acest proiect are la bază cele trei principii ale economiei circulare – reducerea, refolosirea și reciclarea obiectelor vestimentare, reprezentând un pas important în continuarea acțiunilor de reducere a amprentei asupra mediului înconjurător prin extinderea perioadei de utilizare a produselor. Prin programul „Seva – izvor de ajutor” se susține un consum responsabil de haine și se încurajează clienții să contribuie la un viitor mai sustenabil și prin achiziționarea unor haine care au mai fost îmbrăcate.

Asociația Cataleya Yris ca partener /donator prin voluntarii săi (elevi ai Liceului Tehnologic Băile Govora Fig. 3) dorește educarea membrilor comunității pentru a deveni mai responsabili cu privire la resursele folosite în producerea îmbrăcăminte și durata folosirii hainelor. Reciclând haine vechi, încălțămintă, prosoape, jucării, ne salvăm planeta de tone de substanțe chimice dure, produse reziduale și ape uzate create în producția de produse textile noi. De asemenea, reducem semnificativ emisia de gaze cu efect de seră.



Fig.3. Voluntarii Asociației Cataleya Yris

Pentru unele familii, viața înseamnă pur și simplu supraviețuire. Lupta cu efectele dezastrelor naturale, lipsa posibilităților materiale, teama zilei de mâine. Cu cât crește mai mult implicarea comunității, cu atât scade numărul celor aflați în situații critice!

Proiectul are la baza și:

1. Dimensiunea socială – constă în donații materiale și acordarea unor servicii sociale primare pentru persoanele vulnerabile și expuse riscului de excludere socială cum ar fi: familiile cu mulți copii, vârstnici aflați în dificultate, persoanele cu dizabilități.

2. Dimensiunea ecologică – hainele, încălțămintea și alte produse textile colectate care prezintă un grad ridicat de uzură și nu pot fi donate sau refolosite în proiectele sociale, urmează a fi supuse unei sortări primare, respectiv unui amplu proces de pregătire a acestora în produse de bază și utilizarea acestora în industrie ca materie primă.

3. Voluntariatul și comunități sustenabile. Activitățile de voluntariat sunt cele mai eficiente metode pentru tineri să pornească pe calea potrivită în ceea ce privește cariera, precum și o opțiune la îndemână pentru tinerii care încă nu au vârstă necesară pentru a fi angajați legal.

”Voluntariatul poate fi definit ca un „job al sufletului” prin care am ocazia să împărtășesc și altora cunoștințele mele dobândite în asociație. Înseamnă să uiți pentru câteva momente de propria persoană și să oferi toată atenția celor cu care te întâlnești. Voluntariatul m-a făcut de multe ori să ies din zona de confort, să îmi depășesc barierele imaginației și să fac lucruri la care nici măcar nu m-am gândit vreodată.”*Grațierea Speriuș*, voluntar Asociația Cataleya Yris.

4. **Ateliere de creație** (nano-specializări ecoturistice) ca Simbol local, Produse locale, Ghid turistic. Pe viitor dorim realizarea unor creații vestimentare cu logo simboluri tradiționale (Fig. 4) care să fie încorporate ca vestimentație a liceelor de turism, hotelurilor, agenților economici parteneri Horeca.



Fig. 4. Vestimentație cu simboluri locale

Ne dorim să realizăm pachete turistice integrate în blockchain, tururi virtuale, suveniruri locale pentru revigorarea turismului local, pentru educație ecologică înalt funcțională.



Fig.5. Donații Seva

În următoarea perioadă, Miniprix își propune să dezvolte cât mai multe parteneriate atât cu instituții de ajutor social și ONG-uri, în vederea extinderii numărului de beneficiari, dar și cu retaileri sau agenți economici pentru extinderea locațiilor de colectare a donațiilor Seva (Fig. 5).

Inițiativa apare în contextul în care industria modei produce mai multe haine decât se consumă, iar oamenii cumpără adesea mai mult decât poartă. De aceea, hainele se aruncă sau sunt donate necontrolat, fără garanția că ceea ce se donează ajunge cu adevărat unde e nevoie.

Ajuți exact pe cine trebuie

Cu ajutorul bazelor lor de date, hainele tale vor ajunge la cineva care poartă măsurile donate de tine. Tehnologia Blockchain permite urmărirea coletului tău până la destinație. Vei putea să vezi traseul acestuia din aplicație. În plus, vei primi un mesaj de confirmare când donația ta ajunge la persoana care are nevoie de ele.

De ce "Seva"?

Seva (Fig. 6) este un cuvânt sanscrit care înseamnă "serviciu altruist", sau munca efectuată fără să te aștepti la vreo recompensă. Este arta de a da fără a primi, unde actul în sine este un dar tuturor celor implicați. Importanța spirituală a conceptului Seva ne ghidează și ne inspiră fiecare pas.

De ce facem asta?

Ne dorim să îți fie mai ușor să faci o faptă bună, să conștientizezi că ceea ce faci cu hainele tale contează și să prelungim împreună durata lor de viață și numărul de oameni care se bucură de ele.



Fig.6. Seva

Soluții post -consum

Există multe modalități prin care poți consuma mai responsabil moda. Una dintre ele este să te îngrijești de ce se întâmplă cu lucrurile tale după ce nu mai ai nevoie de ele. Pentru asta, noi îți punem la dispoziție **Seva**, prima aplicație de smart donation.

Seva a fost creată din dorința de a ajuta să facem o faptă bună, să constientizăm ca ceea ce facem cu hainele noastre contează și să prelungim împreună durata lor de viață și numărul de oameni care se bucură de ele.

Seva conectează donatori, curieri, instituții de asistență socială și primitori prin tehnologia blockchain și procese automatizate de ultimă generație pentru că ceea ce se donează să ajungă în siguranță, la cineva care poartă exact aceleași măsuri ca donatorul și are nevoie de acele lucruri de care tu nu mai ai nevoie.

Proiectul Seva are la bază cele trei principii ale economiei circulare – reducerea, re folosirea și reciclarea obiectelor vestimentare, reprezentând un pas important în continuarea acțiunilor de reducere a amprentei asupra mediului înconjurător prin extinderea perioadei de utilizare a produselor. Inițiativa demarată de Miniprix este o premieră pentru retailul românesc și ne bucurăm să realizăm acest proiect împreună.

Donează sigur, trăiește sustenabil!

Prof. dr. coordonator Ramona Chiriță (Liceul tehnologic Băile Govora, Fig. 7), președintele Asociației Cataleya Yris, asociație care își propune susținerea grupurilor vulnerabile în vederea integrării sociale și implicarea lor în activități comunitare, cu caracter educativ, filantropic, dorește înființarea de ateliere de creație pentru copii, charity shopuri, magazine caritabile (Fig. 8) cu beneficii în dezvoltarea lor și în protecția mediului. Chiar mai mult, președintele asociației Cataleya Yris lucrează la un CDL (curriculum în dezvoltarea locală) pentru reciclarea textilelor, curriculum care să fie inserat în opțiunile școlare.



Fig. 7. Donează sigur, trăiește sustenabil!



Fig.8. Magazin de caritate Cataleya Yris

**DESPRE MODELUL DE AMENAJARE TURISTICĂ MONTANĂ CHAMONIX-MONT
BLANC APLICAT LA STAȚIUNEA PARÂNG-PETROȘANI**

Autori: Daria-Andreea IRIMIA¹, Flavius Andrei CSAKY²
daria.irimia@cnme-petrosani.ro

Coordonator: Prof. Luminița Manuela MIHOC³

^{1,2,3} *Colegiul Național Mihai Eminescu Petroșani*

1. Stațiunea Parâng-Petroșani

Petroșaniul este o zonă binecuvântată și este considerată o poartă spre înălțimi, care taie respirația oricui cu peisajele sale de poveste. Imaginea pe care o oferă stațiunea montană Parâng rămâne întipărită pe retina celor care au fost aici. Stațiunea Parâng este situată la o altitudine de aproximativ 1800 metri, în partea estică a Defileului Jiului, la o distanță de aproximativ 5 km de Petroșani, în Munții Parâng, al căror potențial turistic este deosebit de mare. Această locație a devenit în ultimii ani din ce în ce mai cunoscută în rândul turiștilor, în special iubitori ai sporturilor de iarnă, datorită prezenței pârtiilor moderne de care dispune.



Fig. 1. *Stațiunea Parâng*

2. Stațiunea montană Chamonix-Mont Blanc

Una dintre cele mai spectaculoase priveliști ale naturii, Mont-Blanc, este cel mai înalt vârf al Alpilor și face parte din granița franceză cu Italia. Mont Blanc ajunge la o altitudine de 4.810 de metri, atât de înaltă încât este întotdeauna acoperită de zăpadă - explicând de ce se numește "Muntele Alb".



Fig. 2. *Chamonix-Mont Blanc*

După ce au cucerit cel mai înalt munte din Europa, alpinii sunt răsplătiți cu panorame absolut uluitoare de la summit (fig. 3). Mont Blanc este cunoscut sub numele de "Acoperișul Europei" datorită punctelor sale de vedere minunate ale lanțurilor muntoase Aiguilles Rouges și ale Văii Chamonix. Turiștii se pot bucura de peisajele și punctele de vedere ale diferitelor trasee de drumetii sau de a lua unul dintre telegondolele.



Fig. 3. Peisaje

3. Chamonix și aplicabilitatea în stațiunea Parâng

În profida localizării și a altitudinilor maxime, putem afirma faptul că stațiunea Chamonix-Mont Blanc are aplicabilitate în stațiunea Parâng. Un prim argument este susținut de prezența pârtiilor care, oferă turiștilor sosiți aici în sezonul rece posibilitatea practicării sporturilor de iarnă. Pârtiile sunt amenajate atât pentru avansați, cât și pentru începători, fiind dotate cu telescaun, teleski și instalații de nocturnă. Totodată, deși sunt renumite în special pentru pârtii practicabile în sezonul rece, ambele stațiuni montane se bucură de un aport important de turiști și în sezonul cald, în perioada căruia pot fi urmate numeroasele trasee marcate, ce conduc spre importante obiective turistice (fig. 4).



Fig. 4. Activități posibile

4. Beneficiile plimbărilor în natură

Principala asemănare dintre cele două stațiuni montane este starea de spirit bună pe care o transmite corpului uman. Atât pentru schiori și snowborderi cât și pentru nepracticanți sunt recomandate plimbările în natură. Muntele nu numai că oferă niște peisaje care nu vor fi uitate prea curând de către cei care îl strabat ci oferă și doza de sănătate zilnică. Beneficiile timpului petrecut în natură au fost înțelese și valorificate de numeroase popoare antice, iar în ultimii ani, știința modernă a confirmat efectele pozitive pe care mediul natural le are asupra organismului uman. Plimbările în natură reprezintă o metodă terapeutică ușoară și lipsită de orice restricții, recomandată tuturor persoanelor care vor să-și mențină starea de sănătate la cel mai bun nivel. Ele pot veni ca o completare a sportului practicat într-o sală de forță sau pot deveni o practică obișnuită pentru toți cei care preferă să-și petreacă timpul în mijlocul naturii. Nu este nevoie să străbatem sute de kilometri pentru a respira aer curat și a ne bucura de liniște și de verdeață.

AUTORII LUCRĂRILOR

1. Adriana TOADER (COSTACHE)
2. Alberto-George TEODORESCU
3. Alexandra HRUȘCĂ
4. Alexandra TOMESCU
5. Alexandru PÂRJOL
6. Alina Ioana MONACU
7. Anastasia ROȘCA
8. Andreea STULEANEC
9. Anton SABĂU
10. Benjamin BRÂNDUȘE
11. Carla Alexandra MATEFI
12. Cătălin Valentin DREGAN
13. Constantin-Claudiu LĂPĂDAT
14. Daniel BUDEANU
15. Daniela-Ioana ANDREI (BUDILICĂ)
16. Daria-Andreea IRIMIA
17. Denis Răzvan GAVRILĂ
18. Diana Carmen FRENȚONI
19. Dragoș DUMITRESCU
20. Ecaterina Anca BUMBEA (MUSZYNSKI)
21. Elena Dorothea CRISTESCU
22. Elena Maria VESA
23. Elena ONEASĂ
24. Elena ȘULERU
25. Evelina REZMERIȚA
26. Flavius Andrei CSAKY
27. Georgiana – Laura ȘUTEU
28. Gigel VĂRGATU
29. GrațIELA SPERIUȘ
30. Horia Dragoș SÎRBU
31. Ioan Sebastian GHERMAN
32. Ioan-Vladuț ANDRIESEI
33. Irina OLTAN
34. Larina CASONI
35. Laura Amalia BAR (BURAN)
36. Lavinia Adelina CRĂZNAR
37. Lavinia POPESCU
38. Liana Oana ALICU
39. Lorena Florina STAN
40. Lucica CHELTUIANU
41. Mădălina-Flavia IONIȚĂ
42. Manuel Cristian SAVULESCU
43. Marcel-Sorin CREȚU
44. Maria Denisa IONESCU
45. Maria-Iulia MANEA (NICOLĂESCU)
46. Marius CREȚ
47. Milena VOINOV
48. Nicolae SÎLI
49. Nicoleta Victoria MORARU (COSMA)
50. Nicoleta VLAD
51. Nicușor OICHIA
52. Raul ȘTEFĂNESCU
53. Răzvan Alexandru MARTIN
54. Răzvan Mihai UNGUREANU
55. Răzvan-Florian RIDZI
56. Rodica CUJBA
57. Romeo HRIȘCAN
58. Ștefania - Gabriela PUTERE
59. Titus SPULBER
60. Victorița JITARU (BURCEA)

COORDONATORII LUCRĂRILOR

1. Prof.univ.habil.dr.ing. Maria LAZĂR
2. Prof.univ.habil.dr.ing. Roland Iosif MORARU
3. Prof.univ.dr.ing. Aurora STANCI
4. Conf.univ.dr.ing. Adrian FLOREA
5. Conf.univ.dr.ing. Csaba LORINȚ
6. Conf.univ.dr.ing. Daniela CIOLEA
7. Conf.univ.dr.ing. Emilia DUNCA
8. Conf.univ.dr.ing. Gabriel Bujor BĂBUȚ
9. Conf.univ.dr.ing. Mihai Valentin HERBEI
10. Șef lucr.dr.ing. Bogdan Gabriel RATOI
11. Șef lucr.dr.ing. Cătălin Marian NISTOR
12. Șef lucr.dr.ing. Florin FAUR
13. Șef lucr.dr.ing. Mihai POPESCU-STELEA
14. Asist.univ.dr.ing. Andreea Cristina TATARU
15. Asist.univ.dr.ing. Florentina PASCARIU
16. Asist.univ.dr.ing. Izabela-Maria APOSTU
17. Prof. dr. Alina-Elena DOBRIȚA
18. Prof. dr. Ramona CHIRIȚĂ
19. Prof. Adela FERARU
20. Prof. Alin – Nicolae FLOREA
21. Prof. Gabriela BOGDAN
22. Prof. Luminița Manuela MIHOC
23. Prof. Mirela-Aurica BÎSCĂ
24. Prof. Olimpia CRISTESCU
25. Prof. Ștefănescu CODRIN



CENTRE UNIVERSITARE PARTICIPANTE

1. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului "Regele Mihai I al României" din Timișoara
2. Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
3. Universitatea din Petroșani



LICEE PARTICIPANTE

1. Colegiul Național "Mihai Eminescu" Petroșani
2. Liceul Tehnologic "Constantin Bursan" Hunedoara
3. Liceul Tehnologic "Transilvania" Deva
4. Liceul Tehnologic Băile Govora



PARTENERI/SPONSORI



SCDPM UP



LSUP



ASBP



UPSU

