



TEZĂ DE DOCTORAT

- rezumat -

**MONITORIZAREA CALITĂȚII AERULUI ȘI MODELAREA
DISPERSIEI POLUANȚILOR ÎN MUNICIPIUL PETROȘANI
ÎN CONTEXTUL DECARBONIZĂRII ȘI
RESTRUCTURĂRII INDUSTRIEI MINIERE**

Conducător de doctorat:

Prof.univ.dr.ing. Sorin Mihai RADU

Autor:

Ing. Evelina REZMERIȚA

2024

CUPRINS

CUPRINS	2
INTRODUCERE	
Aspecte generale - context	5
Justificarea, impactul și contribuțiile cercetării	9
CAPITOLUL 1	
DESCRIEREA ZONEI STUDIAȚE.....	12
1.1. Scurt istoric	12
1.2. Localizarea Municipiului Petroșani	13
1.3. Relieful.....	14
1.4. Geologia, solul și subsolul	15
1.5. Clima.....	16
1.6. Flora și fauna	19
1.7. Aspecte demografice.....	20
CAPITOLUL 2	
IDENTIFICAREA SURSELOR DE POLUARE ALE MUNICIPIIUI PETROȘANI	
.....	21
2.1. Generalități privind poluarea atmosferică în Valea Jiului	21
2.2. Identificarea surselor de poluare atmosferică în Municipiul Petroșani	21
CAPITOLUL 3	
METODOLOGIA DE LUCRU ȘI DESCRIEREA APARATURII UTILIZATE	26
3.1. Metodologia de lucru și aparatura utilizată în monitorizarea aerului	26
3.1.1. Metodologia de lucru adoptată în monitorizarea aerului	26
3.1.2. Descrierea aparaturii utilizate în monitorizarea aerului	32
3.2. Descrierea metodologiei de lucru în studiile de trafic	35
3.3. Descrierea punctelor de măsurare/monitorizare de pe șoseaua de tranzit a Municipiului Petroșani.....	38
3.3.1. Punctul 1 de măsurare / monitorizare.....	38
3.3.2. Punctul 2 de măsurare / monitorizare.....	39
3.3.3. Punctul 3 de măsurare / monitorizare.....	39
3.3.4. Punctul 4 de măsurare / monitorizare.....	40
3.3.5. Punctul 5 de măsurare / monitorizare.....	40
3.3.6. Punctul 6 de măsurare / monitorizare.....	41
CAPITOLUL 4	
MONITORIZAREA CALITĂȚII AERULUI ÎN MUNICIPIUL PETROȘANI.....	42
4.1. Noțiuni generale.....	42
4.2. Stabilirea rețelei în funcție de sursele de poluare identificate	43
4.3. Parametrii monitorizați	43

4.4. Descrierea punctelor de monitorizare	46
4.5. Rezultatele monitorizării calității aerului în Municipiul Petroșani.....	49
4.5.1. Rezultatele monitorizării calității aerului în zona Rusu-Parâng.....	49
4.5.2. Rezultatele monitorizării calității aerului în cartierului istoric – zona central-nordică – Brădet	50
4.5.3. Rezultatele monitorizării calității aerului pe șoseaua de tranzit.....	53
CAPITOLUL 5	
MONITORIZAREA TRAFICULUI ÎN MUNICIPIUL PETROȘANI	66
5.1. Generalități privind normele de poluare și traficul rutier	66
5.2. Rezultatele monitorizării traficului în Municipiul Petroșani	68
CAPITOLUL 6	
MODELAREA DISPERSIEI POLUANȚILOR	89
6.1. Aspecte generale privind modelarea dispersiei poluanților	89
6.2. Descrierea programelor utilizate.....	91
6.3. Modelarea dispersiei poluanților în cartierul istoric al Municipiului Petroșani	96
6.4. Modelarea dispersiei poluanților pe șoseaua de tranzit a Municipiului Petroșani....	99
6.5. Modelarea dispersiei poluanților în Municipiul Petroșani.....	106
CONCLUZII, CONTRIBUȚII ȘI PROPUNERI	110
Sumarul activităților – contribuții.....	110
Recomandări – direcții viitoare de cercetare	113
Concluzii finale.....	114
BIBLIOGRAFIE	115
PLANȘE	119
Planșa 1.....	120
Surse de poluare: zona Spital-Livezeni	120
Planșa 2.....	121
Surse de poluare: zona Spital-Livezeni	121
Planșa 3.....	122
Surse de poluare: zona Livezeni-Stadion	122
Planșa 4.....	124
Surse de poluare: zona Livezeni – Cartierul istoric.....	124
Planșa 5.....	126
Surse de poluare: zona Cartierul istoric.....	126
Planșa 6.....	127
Surse de poluare: zona Cartierul istoric – Zona gării	127
Planșa 7.....	128
Surse de poluare: zona Zona gării – Gerom	128
Planșa 8.....	130
Surse de poluare: Zona gării – Roșia.....	130
Planșa 9.....	131

Surse de poluare: Pasarela gară – Termoficare	131
Plasa 10.....	133
Surse de poluare: Cartierul istoric – La Belle Epoque	133
ANEXE	134

Cuvinte cheie: *huilă, minerit, decarbonizare, surse de încălzire, poluare atmosferică, ardere deșeuri, industria second-hand, trafic rutier, pluri și inter disciplinaritate, metode inovative*

Prezentare generală:

Poluarea aerului este un fenomen complex ce implică o multitudine de poluanți care pot determina alterarea sănătății populației și a calității mediului, în funcție de concentrație sau durată, provocând efecte grave acționând fie prin concentrații mari într-un timp scurt, fie prin concentrații reduse pe o perioadă lungă de timp. Lucrarea abordează o temă de maximă actualitate privind mecanismele complexe ce acționează post-restructurare în bazinul Minier al Văii Jiului, cu privire specială asupra calității aerului în Municipiul Petroșani, în contextul decarbonizării știut fiind faptul că, această zonă s-a confruntat de-a lungul timpului cu probleme serioase de poluare (cauzate de exploatarea și prepararea mineralelor utile).

Teza de doctorat aduce în atenție o problemă acută a Municipiului Petroșani și a Văii Jiului, și anume poluarea aerului. Majoritatea studiilor efectuate anterior sugerează diminuarea impactului și o îmbunătățire generală a calității aerului ca urmare a încetării activităților extractive fără a ține seama însă de lipsa imediată de alternativă la utilizarea cărbunilor ca resursă energetică primară pe plan local și regional. Fără a deține argumente științifice solide, alte colective de autori, bazându-și mai degrabă enunțurile pe interpretarea unor aspecte teoretice generale puse într-un context local inadecvat, fac abstracție, voit sau dintr-o neînțelegere totală a problematicii și a interacțiunilor profunde dintre specificul industrial al zonei, geologia, morfologia, clima și alte elemente ce definesc acest areal geografic special, de lipsa de alternativă a resurselor energetice pe termen scurt și mediu. Toate acestea, coroborate cu o creștere alarmantă a numărului de pacienți oncologici în zonă, obligă la o abordare diferită care să evidențieze prin studii comparate influența diferitelor surse de poluare a aerului și, în măsura posibilităților, cuantificarea acestora.

La diferite niveluri de aprofundare, documentarea subiectului a fost începută în urmă cu aproximativ patru ani și a fost derulată individual sau în colective din care nu au lipsit și alți studenți și masteranzi sau în colective de cadre didactice sau cercetători, cu responsabilități și contribuții diferite din partea autoarei tezei de doctorat și care s-au concretizat cu validarea rezultatelor cercetării în cadrul simpoziunilor / conferințelor științifice sau prin publicarea în jurnale consacrate de profil.

Realitățile socio-economice contemporane expun foarte mult și chiar vulnerabilizează anumite categorii de populații, acestea având opțiuni limitate chiar de lipsa infrastructurii specifice (inexistența unui sistem centralizat de încălzire, lipsa accesului la rețele de gaze naturale etc.) în ceea ce privește sursele de încălzire. Toate acestea fac parte din cartierele istorice a Municipiului Petroșani (fostele colonii muncitorești) adevărate surse de poluare atmosferică prin utilizarea sistematică pe post de combustibili a deșeurilor rezultate din industria de îmbrăcăminte *second hand*.

Una dintre cele mai poluante industrii este industria textilă/de îmbrăcăminte și cea de încălțăminte. Amprenta lor ecologică este cauzată de consumul ridicat de energie, apă și

substanțe chimice, generarea de deșeuri textile și contaminarea apelor cu microfibre rezultate în timpul spălării. Industria textilă/de îmbrăcăminte și încălțăminte generează 8 - 10% din emisiile globale de carbon, depășind emisiile cumulate din aviație și transportul maritim. Pe parcursul întregului ciclu de viață al produselor textile, de la obținerea fibrelor până la depozitarea deșeurilor, acestea generează multiple surse de poluare. Numeroase studii arată că reutilizarea și reciclarea textilelor au mai multe beneficii pentru mediu decât depozitarea și incinerarea. De exemplu, conform estimărilor Dutch aWEARness's, reciclarea textilelor poate oferi economii de energie, apă și dioxid de carbon de 64%, 95% și, respectiv, 73%, în comparație cu textilele standard nereciclate. Acest lucru reduce, de asemenea, consumul de materii prime cu 61%, deoarece deșeurile sunt eliminate.

Studiul comparativ al surselor de poluare a aerului în Municipiul Petroșani presupune identificarea și cuantificarea ponderii acestora în primul rând în vederea proiectării unor măsuri concrete de îmbunătățire a calității acestuia cu efecte benefice asupra sănătății populației. Tiparul poluării atmosferice ce va putea fi evidențiat prin această cercetare este aplicabil apoi și în celelalte orașe ale Văii Jiului afectate de procesul de restructurare a activităților miniere pentru ca efectele scontate în procesul de decarbonizare să fie aplicabile și la nivel local și regional. Teza își propune de asemenea, în premieră, să realizeze un profil al gazelor rezultate în urma arderii acestor deșeuri și să sublinieze interferențele acestora cu sănătatea umană.

Chiar dacă s-a operat în general cu instrumente specifice Ingineriei mediului, Teza de doctorat este puternic ancorată în realitățile curente ale domeniului Mine, Petrol și Gaze dictate mai ales de necesitatea parcurgerii unui proces accelerat de decarbonizare prin renunțarea la exploatarea și utilizarea pe post de combustibili convenționali ai cărbunilor humici, în speță a huilelor din bazinul minier al Văii Jiului. Teza de doctorat reprezintă totodată un exercițiu de integrare pluri și interdisciplinară a diferitelor cunoștințe din Domeniul fundamental al Științelor ingineresti prin utilizarea instrumentelor consacrate sau inovative specifice acestuia, cu implicații directe în procesul de restructurare a sectorului minier dar care poate conduce mai ales la identificarea de alternative prietenoase în utilizarea combustibililor solizi și obținerea efectului general scontat al decarbonizării pe plan local sau regional.

Studiul realizat a vizat două componente distincte ce se referă pe de o parte la monitorizarea calității aerului iar pe de altă parte la monitorizarea traficului pe DN 66/E79, tronsonul care deservește ca șosea de tranzit Municipiul Petroșani.

Astfel, determinările privind calitatea aerului s-au efectuat în zona Rusu și stațiunea Parâng, partea central-nordică a municipiului incluzând zona Brădet și cartierul istoric / colonia muncitorească - pentru a contura o imagine cât mai clară a nivelului de poluare a zonelor rezidențiale comparativ cu zonele naturale dar și pentru comparații între gradul de poluare al aerului în zona centrală și cartierele istorice ale municipiului, dar și pe șoseaua de centură - deoarece acest element de infrastructură delimitează zonele istorice (cartierul Colonie, Livezeni etc.) de restul orașului, fiind astfel locul de interferență al principalelor surse de poluare atmosferică din Municipiul Petroșani, în vreme ce studiile de trafic s-au efectuat în șase puncte distincte de pe DN 66/E79.

Șoseaua de tranzit a Municipiului Petroșani, cea mai importantă așezare a Văii Jiului, a fost considerată relevantă deci pentru a surprinde cele două surse principale de poluare atmosferică identificate, respectiv gazele și pulberile în suspensie rezultate în urma arderii în instalații individuale utilizate pentru încălzirea locuințelor care nu sunt prevăzute cu sisteme de reținere a poluanților, în care deseori, pe post de combustibil, sunt arse și cantități importante de deșeuri provenind din industria/comerțul cu articole de îmbrăcăminte/încălțăminte second hand (practică des întâlnită mai ales în zonele istorice, respectiv cartierul Colonie, Livezeni etc.) precum și gazele și pulberile în suspensie 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}.

În programul de monitorizare efectuat au fost stabilite clar, de la bun început, obiectivele și sarcinile specifice unui sistem de monitorizare, parametrii monitorizați, punctele de monitorizare, frecvența și durata programului de monitorizare, echipamentele ce au fost utilizate pentru desfășurarea acestui program. 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.

Activitatea de monitorizare a poluanților s-a derulat în mai multe etape, începând cu anul 2020, din luna martie până în luna iulie inclusiv, fiind reluată apoi în luna februarie și iulie a anului 2023.

Finalmente au rezultat 50 de puncte de măsurare/monitorizare (42 exclusiv pentru determinarea calității aerului, 6 pentru determinarea calității aerului și studiile de trafic, 1 punct suplimentar pentru determinarea calității aerului în cea mai poluată zonă din Cartierul istoric și, pentru comparație, 1 punct reprezentat de stația automată Vulcan, HD-5, din cadrul rețelei județene de monitorizare a calității aerului) în stabilirea cărora au fost luate în considerare toate sursele de poluare identificate și descrise în Capitolul 2. Aceste puncte au vizat inclusiv câteva șantiere deschise din zona fostelor platforme industriale ale URUMP/UMIROM/GEROM S.A. aflată în demolare pentru valorificarea deșeurilor de fier și UPSRUEM SA, unde se construiește un magazin care se ocupă cu vânzarea de materiale de construcții și produse de amenajare pentru casă și grădină.

Distribuția acestor puncte de măsurare/monitorizare este următoarea:

- 11 puncte de determinare a calității aerului, numerotate de la 1 la 11, au fost amplasate în zona Rusu/Parâng;
- 26 de puncte de determinare a calității aerului, numerotate de la 12 la 37, au fost amplasate în cartierul istoric / colonia muncitorească;
- 5 de puncte de determinare a calității aerului, numerotate de la 38 la 42 au fost amplasate în zona cental-nordică a Municipiului Petroșani și în zona Brădet;
- 6 puncte de determinare a calității aerului dar și a valorilor de trafic, notate PM₁-PM₆, pe DN 66/E79, tronsonul care deservește ca șosea de tranzit Municipiul Petroșani;
- 1 punct suplimentar pentru determinarea calității aerului în cea mai poluată zonă din Cartierul istoric;
- 1 punct reprezentat de stația automată Vulcan, HD-5, din cadrul rețelei județene de monitorizare a calității aerului.

În zona Parâng, determinările au fost efectuate într-o singură sesiune, iarna, pentru a surprinde eventualele interferențe ale poluării rezultate ca urmare a încălzirii caselor de vacanță/cabanelor din zonă, în vreme ce, în cartierul istoric, zona central-nordică și în zona Brădet, măsurătorile au fost efectuate în sezonul rece, noaptea și în cursul zilei, pentru a surprinde fluctuațiile concentrației unor poluanți sau a particulelor în suspensie când populația era nevoită să folosească sursele de căldură și când nu era necesar acest lucru. Toate aceste măsurători s-a efectuat în anul 2023, în vreme ce determinările ce au vizat șoseaua de tranzit s-au efectuat în anul 2020 și 2023, pentru calitatea aerului și 2023 pentru studiile de trafic.

Datele obținute au evidențiat faptul că, deși traficul rutier are și el o pondere în balanța generală a poluării atmosferice în Municipiul Petroșani, principala sursă de poluare rămâne numărul semnificativ de gospodării din cartierul istoric/fosta colonie muncitorească în care producerea agentului termic, gătitul și încălzitul, se realizează pe baza arderii combustibililor solizi, în instalații individuale, care nu sunt prevăzute cu sisteme de reținere a poluanților. Deseori combustibilii solizi convenționali (cărbuni, lemne etc.) sunt înlocuiți de cei mai nevoiași dintre locuitorii acestui cartier, cu materiale provenite din comerțul/industria de îmbrăcăminte/încălțăminte second hand, fiind arse astfel cantități semnificative de asemenea deșeuri. Fenomenul de ardere a deșeurilor de îmbrăcăminte provenite din industria second-hand în cartierele istorice ale Văii Jiului este unul complex și alarmant și are un impact nefast asupra sănătății umane și a mediului înconjurător. Arderile de deșeuri textile au devenit o practică obișnuită în cartierele istorice din Valea Jiului, în contextul în care locuitorii se confruntă cu lipsa surselor alternative de încălzire în urma închiderii minelor și a procesului de decarbonizare. S-au înregistrat creșteri dramatice ale nivelului poluării atmosferice atunci când au fost arse materiale textile, comparativ cu arderea lemnului, de exemplu. Este important să se înțeleagă că poluarea generată de arderea deșeurilor textile din industria second-hand are un impact semnificativ nu doar asupra mediului înconjurător ci și asupra sănătății umane. Creșterile valorilor unor noxe și particule în suspensie măsurate chiar în locuințele în care se practică arderea de deșeuri provenite din comerțul/industria de îmbrăcăminte/încălțăminte second hand, sugerează în primul rând un risc major asupra sănătății locatarilor acestor imobile. În același timp, arderea diferitelor materiale identificate în structura acestor deșeuri implică un risc semnificativ pentru sănătatea umană în cazul expunerii pe termen lung atât pentru locatarii imobilelor în care practica este curentă, dar și a populației din cartierele de apartenență (așa cum s-a putut constata prin determinările efectuate în cartierul istoric/colonia muncitorească, în punctele 12 – 37) precum și a zonelor învecinate (așa cum s-a putut constata prin determinările efectuate în zona central-nordică a municipiului, în punctele 38 - 40).

Faptul că Valea Jiului este în ansamblu o depresiune intramontană, cu o frecvență ridicată de apariție a fenomenului de inversiune termică, fenomen ce îngreunează și el dispersia poluanților atmosferici, cadrul natural și morfologia terenului în zona Municipiului Petroșani favorizează reținerea poluanților atmosferici în apropierea solului, aceștia persistând mai mult timp în zonele afectate de poluare.

Structura Tezei de doctorat

Teza de doctorat este dezvoltată în 156 de pagini, cuprinde numeroase tabele, grafice, fotografii, planșe și anexe fiind este structurată în șase capitole:

Capitolul 1 se referă la descrierea zonei studiate, ce cuprinde detalii despre istoria și restructurarea mineritului, geologia, morfologia, clima și alte elemente ce definesc bazinul Petroșani.

În **capitolul 2** se face inventarierea riguroasă a surselor de poluare atmosferică din zona studiată, efectuarea de studii comparate, clasice - instrumentale, dar și inovative, pentru determinarea surselor de poluare urbană, într-o zonă minieră supusă procesului decarbonizării, cu privire specială asupra calității aerului și sănătății umane în Municipiul Petroșani, din bazinul minier al Văii Jiului.

Capitolul 3 presupune metodologia de lucru pentru realizarea studiilor efectuate și o aparatură specifică ce urmează a fi descrise în subcapitolele acestuia, defalcându-se pe de o parte instrumentarul și tehnologia utilizată pentru monitorizarea aerului și, pe de altă parte modalitatea de realizare a studiilor de trafic. Au fost stabilite punctele de monitorizare având în vedere principalele surse de poluare. Aceste surse sunt reprezentate pe de o parte, în zonele istorice (cartierul Colonie, Livezeni etc.) de instalațiile individuale utilizate pentru încălzirea locuințelor care nu sunt prevăzute cu sisteme de reținere a poluanților, în care deseori, pe post de combustibil, sunt arse și cantități importante de deșeuri provenind din industria/comerțul cu articole de îmbrăcăminte/încălțăminte second hand și pe de altă parte de traficul rutier de pe șoseaua de tranzit a municipiului Petroșani.

Capitolul 4 cuprinde recoltarea probelor de aer 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 sunt reprezentate și toate rezultatele acestor măsurători având în vedere concentrația maxim admisă conform STAS 12574-87.

În **capitolul 5** se face referire la standardele europene de emisie ce definesc limitele acceptabile pentru emisiile de eșapament ale vehiculelor noi vândute în statele membre ale Uniunii Europene și ale SEE. Iar în subcapitolul 5.2. este descrisă procedura de efectuare a măsurătorilor de trafic în Municipiul Petroșani. Și rezultatele acestor măsurători sunt reprezentate în tabele, astfel constatând valorile maxim de trafic.

În **capitolul 6** se pune accent pe dispersia poluanților în atmosferă, pentru a prezenta o imagine cât mai clară a nivelului de poluare, aplicând metodologii de modelare spațială. Aceste programe permit interpretarea calității aerului până la distanțe de zeci de kilometri față de sursă. Se pot observa cu ochiul liber, folosind aceste programe de dispersie a poluanților, diferite scenarii de poluare în funcție de condițiile meteorologice.

Teza de doctorat se încheie cu o serie de concluzii și recomandări referitoare la continuarea cercetărilor ce țin de poluarea aerului în municipiul Petroșani, pentru a putea diminua și controla cât mai mult posibil aceste surse de poluare observate și determinate cu ajutorul metodelor standard bine stabilite.

Contribuții și direcții viitoare de cercetare

Dintre cele câteva contribuții aduse prin elaborarea acestei Teze de doctorat, așa enumera:

- conștientizarea problemei;
- analiza critică a studiilor anterioare, în care diferite colective de autori, bazându-și probabil enunțurile pe extrapolări sau pe interpretarea unor aspecte teoretice generale puse într-un context local inadecvat, fac abstracție, voit sau dintr-o neînțelegere totală a problematicii, de interacțiunilor profunde dintre specificul industrial al zonei, geologia, morfologia, clima și alte elemente ce definesc arealul geografic studiat;
- inventarierea riguroasă a surselor de poluare atmosferică din zona studiată;
- efectuarea de studii comparate, clasice - instrumentale, dar și inovative, pentru determinarea surselor de poluare urbană, într-o zonă minieră supusă procesului decarbonizării, cu privire specială asupra calității aerului și sănătății umane în Municipiul Petroșani, din bazinul minier al Văii Jiului;
- efectuarea măsurătorilor propriu zise atât în ceea ce privește calitatea aerului cât și a studiilor de trafic prin: monitorizarea diferențiată a zonelor naturale și a celor rezidențiale; monitorizarea diferențiată a zonelor rezidențiale prin comparații între gradul de poluare al aerului în zona centrală și cartierele istorice; monitorizarea traficului rutier, marcarea fluctuațiilor acestuia (nocturne/diurne, zi lucrătoare/zi nelucrătoare și sezoniere) și decelarea/cuantificarea poluanților atmosferici rezultați;
- identificarea și evidențierea prin măsurători a principalelor surse de poluare a aerului în Municipiul Petroșani și, decelarea și cuantificarea ponderii acestora în balanța poluării atmosferice generale, în contextul în care, în ciuda așteptărilor, restructurarea mineritului de huiă nu vine însoțită, pe plan local, de o îmbunătățire a calității acestei componente a mediului.

Pentru o imagine completă asupra poluării atmosferice din Municipiul Petroșani dar mai ales asupra acestui fenomen complex evidențiat în cercetarea curentă și care se referă la încălzirea locuințelor pe baza arderii combustibililor solizi dar mai ales a unor cantități semnificative de deșeuri provenite din comerțul/industria de îmbrăcăminte/încălțăminte second hand, în instalații individuale, care nu sunt prevăzute cu sisteme de reținere a poluanților, fenomen des întâlnit în cartierele istorice, în special în fosta colonie muncitorească, se recomandă continuarea cercetărilor prin:

- realizarea unor profile ale gazelor rezultate în urma arderii deșeurilor provenite din industria de îmbrăcăminte *second hand*, stabilirea toxicității acestora în funcție de fiecare tip de material identificat și dacă există creșteri ale concentrațiilor outdoor sau indoor, în imobilele în care se utilizează asemenea materiale ca și combustibil;
- evaluarea consecințelor acestor gaze asupra sănătății umane;
- identificarea cu exactitate a numărului de surse de acest fel;
- cuantificarea cantitativă a deșeurilor utilizate pe post de combustibili;
- monitorizarea continuă a poluării atmosferice concomitent cu studiile de trafic;
- conștientizarea populației cu privire la riscurile la care se expun/expun în urma arderii deșeurilor pe post de combustibili;
- sensibilizarea autorităților în vederea stopării fenomenului.

Concluzii finale

Chiar dacă în cadrul acestei Teze de doctorat s-a operat în general cu instrumente specifice Ingineriei mediului, pentru care s-au prezentat argumente suficiente care să susțină atât preocupările cât și competențele specifice prin parcurgerea ciclurilor de licență și masterat, această lucrare este puternic ancorată în realitățile curente ale domeniului Mine, Petrol și Gaze dictate mai ales de necesitatea parcurgerii unui proces accelerat de decarbonizare prin renunțarea la exploatarea și utilizarea pe post de combustibili convenționali ai cărbunilor humici, în speță a huilelor din bazinul minier al Văii Jiului.

Teza de doctorat reprezintă totodată un exercițiu de integrare pluri și interdisciplinară a diferitelor cunoștințe din Domeniul fundamental al Științelor ingineresti prin utilizarea instrumentelor consacrate sau inovative specifice acestuia, cu implicații directe în procesul de restructurare a sectorului minier dar care poate conduce mai ales la identificarea de alternative prietenoase în utilizarea combustibililor solizi și obținerea efectului general scontat al decarbonizării pe plan local sau regional.

Metodele inovative propuse în cadrul acestei Teze de doctorat au vizat pe de o parte formularea de concepte teoretice noi privind poluarea atmosferică în contextul decarbonizării unor zone miniere tradiționale, cu privire specială asupra Văii Jiului și Municipiul Petroșani, dar și realizarea de prototipuri/produse/modele alternative privind monitorizarea traficului și poluării atmosferice, cu reducerea semnificativă a costurilor.