

ROMÂNIA  
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BRAȘOV

B-dul Eroilor nr. 8 Brașov 500007 Tel: +(40)-268-416550 int. 137; Tel/Fax: +(40)-268-417112;



# Studiu privind calitatea aerului în Municipiul Brașov

**BENEFICIAR**

**MUNICIPIUL BRAȘOV**

**Contract**

**56/08.03.2018 / 72/21484/12.03.2018**

**Colectiv de elaborare**

**ing. geol. Adrian MUREȘAN**

biol. Maria-Ioana BOAMFĂ  
ing. șt. mediului Oana JIMAN  
biol. Vlad MILIN  
ing. econ. Luminița POPA

Info document/Revizii						
Cod: PICA BV						
nr. rev.	Document	Data	Elaborat	Verificat		Aprobat
				Tehnic	Calitate	
3	Studiu privind calitatea aerului în Municipiul Brașov	27.09.2018	SC Unitatea de Suport pentru Integrare SRL	I.M.BOAMFĂ O. JIMAN V.MILIN L.POPA	A.MUREȘAN	

Lista de difuzare					
Rev.	Destinatar	Nr. exemplare	Limba de redactare	Format	
3	Primăria Municipiului Brașov	1	Română	.pdf	
3	Comisie tehnică	1	Română	.pdf	



2018

SC Unitatea de Suport pentru Integrare SRL  
Cluj-Napoca, Baladei nr. 35  
Atestat MMGA 2005/Reatestat MMGA 2007/Inscris Ruespm 188/2015

# STUDIUL DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL BRAŞOV

## Poluanți vizați: Oxizi de azot (NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>) și particule în suspensie (PM<sub>10</sub>)

LEGEA nr. 104 din 15 iunie 2011 Oxizi de azot - NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>	
Prag de alertă	400 µg/m <sup>3</sup> - măsurat timp de 3 ore consecutive, în puncte reprezentative pentru calitatea aerului pentru o suprafață de cel puțin 100 km <sup>2</sup> sau pentru o întreaga zonă sau aglomerare
Valori limită	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> - valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane, a nu se depăși de 18 ori într-un an calendaristic 40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> - valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane
Nivel critic	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> - nivelul critic anual pentru protecția vegetației
Particule în suspensie – PM <sub>10</sub>	
Valori limită	50 µg/m <sup>3</sup> - valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane, a nu se depăși de 35 ori într-un an calendaristic 40 µg/m <sup>3</sup> - valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane

**Valoarea limită care a fost depășită:** valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane pentru NO<sub>2</sub> și valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane pentru PM<sub>10</sub>

©2018

## CUPRINS

<b>2.1. Caracteristici climatice .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Regimul temperaturilor .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Regimul precipitațiilor .....</b>	<b>10</b>
<b>2.6 Regimul eolian .....</b>	<b>11</b>
<b>2.7 Regimul nebulozității .....</b>	<b>12</b>
<b>2.8 Topografia .....</b>	<b>12</b>
<b>2.9 Hidrografia .....</b>	<b>13</b>
<b>2.10 Utilizarea terenurilor .....</b>	<b>14</b>
<b>2.11. Inventarul de emisii .....</b>	<b>15</b>
<b>Inventarul de emisii pentru traficul rutier .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.2 Inventarul de emisii pentru încălzirea rezidențială, prepararea hranei, încălzirea în sectorul instituțional, activitățile industriale și de prestări servicii din municipiul Braşov .....</b>	<b>18</b>
<b>Inventarul de emisii pentru alte activități .....</b>	<b>21</b>
<b>Poluarea importată din alte regiuni.....</b>	<b>22</b>
<b>Evoluția în timp a principalelor activități responsabile de emisii de poluanți .....</b>	<b>28</b>
<b>Evaluarea nivelurilor de fond regional .....</b>	<b>49</b>
<b>Evaluarea nivelului de fond urban total, trafic, industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică, agricultură, surse comerciale și rezidențiale, echipamente mobile off-road, transfrontier .....</b>	<b>50</b>
<b>4.3 Analiza rezultatelor privind evaluarea poluării în situația existentă în municipiul Braşov .....</b>	<b>54</b>
<b>Aspecte generale privind măsurile cuprinse în Planul integrat de calitate a aerului în municipiul Braşov .....</b>	<b>54</b>
<b>5.2 Descrierea măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din traficul rutier .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2.1 Îmbunătățirea calității transportului public și promovarea utilizării transportului public .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2.2 Gestionarea traficului .....</b>	<b>56</b>
<b>5.2.3 Amenajarea de căi proprii de circulație pentru biciclete (piste, benzi), inclusiv în zonele de agrement.....</b>	<b>56</b>
<b>5.2.4 Extinderea sistemului de transport public cu biciclete (crearea de stații de închiriere, parări, achiziționarea de biciclete pentru utilizare de către public).....</b>	<b>56</b>
<b>5.2.5 Realizarea de facilități park &amp; ride la stațiile cheie de transport public și stații de transport intermodale tren-autobuz .....</b>	<b>56</b>
<b>5.2.6 Creșterea eficienței salubrității urbane - salubritatea străzilor .....</b>	<b>57</b>
<b>5.2.7 Tren metropolitan.....</b>	<b>57</b>
<b>5.3 Descrierea măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din încălzirea în sectorul rezidențial.....</b>	<b>57</b>
<b>5.3.1 Continuarea modernizării centralelor termice de cvartal și dotarea acestora cu cazane cu arzătoare cu emisii reduse de poluanți .....</b>	<b>57</b>

<b>5.3.2 Sprijinirea persoanelor fizice și juridice pentru a se bransa la sistemul centralizat de distribuție a agentului termic.....</b>	<b>57</b>
<b>5.3.3 Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor.....</b>	<b>57</b>
<b>5.3.4 Impozitarea diferențiată.....</b>	<b>57</b>
<b>5.3.5 Reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare.....</b>	<b>57</b>
<b>5.4 Descriere măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din procesul de eroziune eolian.....</b>	<b>57</b>
<b>5.4.1 Creșterea suprafeței spațiilor verzi și gestiunea celor existente.....</b>	<b>58</b>
<b>5.5 Descriere măsurilor prevăzute pentru reducere emisiilor de particule din resuspensie.....</b>	<b>58</b>
<b>5.6 Descrierea măsurilor suplimentare pentru îmbunătățirea calității aerului.....</b>	<b>58</b>
<b>5.7 Evaluarea efectelor măsurilor asupra îmbunătățirii calității aerului, în cele două scenarii de aplicare.....</b>	<b>60</b>
<b>5.8 Scenariul de referință.....</b>	<b>61</b>
<b>5.8.1 Prezentarea măsurilor din cadrul scenariului.....</b>	<b>61</b>
<b>5.8.2 Evaluarea efectelor aplicării măsurilor în scenariul de referință.....</b>	<b>77</b>
<b>5.9 Scenariul de proiecție.....</b>	<b>81</b>
<b>5.9.1 Prezentarea măsurilor din cadrul scenariului.....</b>	<b>81</b>
<b>5.9.2 Evaluarea efectelor aplicării măsurilor în scenariu de proiecție.....</b>	<b>102</b>
<b>5.10 Scenarii: cauză – efect – măsură – rezultat.....</b>	<b>106</b>
<b>5.11 Efectele asupra calității aerului datorate implementării Planului Integrat de Calitate a Aerului în Municipiul Braşov, în cele două scenarii.....</b>	<b>107</b>

## 1. Descrierea modelului matematic utilizat pentru dispersia poluanţilor în atmosferă în vederea elaborării scenariilor/măsurilor şi a modului de realizare a studiului.

La realizarea prezentului studiu s-au utilizat mai multe software de modelare şi reprezentare a datelor, astfel încât să răspundă complexităţii temei, a terenului şi condiţiilor climatice specifice Municipiului Braşov.

Software utilizate:

- GRAL 16.8, 17.1, 18
- NEMO inclus în interfaţa GRAL
- GRAMM inclus în interfaţa GRAL
- COPERT 4
- COPERT STREET LEVEL
- ArcMap

În cele ce urmează o să fie descris fiecare softwer în parte utilizat în realizarea modelării emisiilor, concentraţiilor şi dispersiei poluanţilor după care o să se prezinte datele de intrare şi rezultatele modelărilor pentru fiecare sursă în parte.

### 1.1 Descrierea programelor utilizate

**GRAL** – Graz Lagrangian Model, dezvoltat de către Graz University of Technology, Institute for Internal Combustion Engines and Thermodynamics, Inffeldgasse 21A, 8010 Graz, Austria.

Acest program a fost conceput pentru a fi în măsură a procesa cu acurateţe modele practice ce pot fi folosite în terenuri complexe şi condiţii de vânt modeste (sub 1,5 m/s) la nivelul bazinului intra-alpin austriac. Un alt aspect important al acestui model dezvoltat a fost reprezentat de simularea dispersiei poluanţilor de la nivelul tunelurilor.

Caracteristicile GRAL au fost ulterior extinse, versiunea curentă incluzând:

- Modelarea la o scară extinsă de domenii: de la nivelul unei singure străzi şi până la reţele urbane cu secţiuni de zeci de kilometri sau chiar de la nivel regional, acolo unde topografia sau utilizarea terenurilor influenţează atributele legate de vânt;
- Modelări simultane a unor surse multiple, inclusiv a suprafeţei reţelelor de drumuri, de puncte sursă, aşa cum este cazul tunelurilor sau ventilaţiile, coşuri industriale.
- Are capacitatea de a îngloba seturi meteo-climatice anuale
- Modelele de dispersie se realizează pentru o gamă largă de viteze ale vânturilor fără a fi nevoie de minime şi pentru toate modelele de stabilitate (calm atmospheric). GRAL are capacitatea de a previziona concentraţii în condiţii de viteză scăzută a vântului (sub 1m/s), mai corect decât orice alte modele gaussiene
- Permite evaluarea efectelor generate de poziţia clădirilor, inclusive a curenţilor descendenţi datorati microclimatelor urbane.

GRAL a fost utilizat extensiv în documentaţii de reglementare şi studii ştiinţifice, întrunind exigenţele ghidului RVS 040212 de modelare a dispersiei din Austria. Acesta este cel mai adesea utilizat pentru a calcula impactul poluării aerului datorat traficului dar este utilizat cu succes şi în alte domenii, aşa cum este cazul modelărilor dispersiei din surse de încălzire, etc. GRAL a fost utilizat cu succes şi astfel validat într-un număr mare de contexte şi ţări.

Programul presupune trei modele diferite de abordare a condiţiilor meteo-climatice, în funcţie de datele de intrare. Sunt astfel posibile interpretări pornind de la valori orare ale seriilor de date, sau de la date statistice ale atributelor legate de curenţii de aer (direcţie, viteză, clasa de stabilitate). În cazul terenurilor complexe, GRAL poate fi cuplat cu **GRAMM**. Acest program reprezintă un prognostic Eulerian mesoscalat din punct de vedere al modelului câmpurilor curenţilor de aer. GRAL este o dezvoltare a unui model Lagrangian. Împreună, cele două modele consider mişcarea fluidelor (în cazul unor volume de aer) la nivelul unei suprafeţe în două modalităţi diferite. În modelul Eulerian, cadrul de referinţă este unul fix, iar masele de aer trec prin acesta. În modelul

Langrangian traiectoriile volumelor de aer se urmăresc pe măsură ce acestea traversează spaţiul de referinţă. Natura informaţiei fizice din cadrul GRAMM este una complexă, drept pentru care o descriere a acesteia nu îşi are locul în acest context;

Principalele caracteristici ale GRAMM sunt:

- Un prognostic non-hidrostatic al modelului maselor de aer în mişcare;
- O matrice ce urmăreşte terenul; La toate nivelurile efectele terenului asupra dispersiei sunt luate în considerare (ex. Curgerile de aer rece)
- Calculul balanţei energetice este realizat ținând cont de topografie și efectele de umbrire datorate acesteia;

În contrast cu un model al câmpurilor de diagnostic al aerului, un model pe bază de prognostic permite reprezentarea dinamică a efectelor datorate topografiei locale, cum ar fi obstacolele din calea curenţilor de aer, fiind astfel în măsură a integra topografia complexă cu o rezoluţie orizontală înaltă, de până la 10mp, cu toate că este nevoie totuşi de scări mai mari de lucru pentru a înlesni procesarea. Este de altfel indicat a se aplica metoda de potrivire și etalonare a informaţiei astfel încât să poată fi utilizată funcţia de re-ordonare a GRAMM.

Deoarece simularea pe bază orară a unei serii de timp a concentraţiilor de poluanţi de la nivelul unui an este o operaţie ce consumă mult timp GRAMM procesează informaţia în baza unor analize de scenariu meteorologic. Aceste scenarii sunt produsul unor serii orare de măsurători meteorologice de la nivelul punctului de studiu și sunt definite după șapte clase în funcție de atributele legate de vânt și radiație, pe 36 de clase ale direcției potențiale și alți parametric pre-destinați. Sunt generate astfel aproximativ 1000 de situații meteorologice diferite care sunt suficiente pentru a caracteriza toate cele 8760 de ore dintr-un an.

În cadrul GRAL concentrațiile de poluanți sunt previzionate, iar traiectoriile pe cele trei direcții ale particulelor este simulată în mod individual. Traectoria este astfel influențată de curenții de aer.

În cadrul simulării se dă astfel o viteză pentru fiecare particulă în parte, acestea apărând sub formă de concentrații la nivelul fiecărei rețele și la un moment dat. Se obține astfel o sumă, o concentrație a particulelor la un anumit timp dat.

Pentru a obține viteza vântului, GRAL utilizează fie

1. Curgerile de volume calculate de GRAMM prin interpolare
2. Vitezele de vânt calculate prin GRAL făcând apel la un model simplificat

Emisii

GRAL definește mai multe surse de emisii, după cum urmează:

- Surse punctiforme
- Surse liniare (ex. Drumuri sau căi ferate) – considerându-se în acest caz benzi de emisie cu o dezvoltare pe verticală de 3 m
- Surse staționare (domestic)
- Surse de tip portal (tuneluri)

În teorie nu există o limită a numărului de surse care pot fi introduse într-un model, cu toate acestea există o limită practică dată de performanțele stațiilor grafice pe care este rulat sau de limitările programului.

Pentru fiecare tip de poluat se dă o cantitate de emisii exprimată în kg/h. Pentru traficul rutier există algoritmi de calcul pre-stabiliți ce se bazează pe modelul NEMO ce a fost de asemenea dezvoltat de Universitatea din GRAZ. Acest model dă posibilitatea realizării unei clasificări a drumurilor.

Localizarea clădirilor și obstacolelor influențează dispersia fiind integrate în modelul GRAL. Acestea pot fi incluse în modelul GRAL fie pe baza unor date avansate fie pe baza unui model simplificat. În cazul utilizării unor modele extinse, din motive practice se utilizează sisteme simplificate.

Pe lângă acestea au mai fost testate și o serie întreagă de alte elemente, cum este cazul efectelor de umbrire datorat unor obstacole.

Turbulența indusă de vehicule și acest element a fost luat în considerare, creându-se un algoritm ce ține cont de viteza mașinilor, de aceea se utilizează ca model pentru căile de acces, un element rectiliniu ce emite pe verticală până la o înălțime de 3m.

Post procesare

Pentru fiecare situație în care apare un scenariu meteo, la care se adaugă un grup de surse și pentru fiecare zonă cu desfășurare orizontală, se realizează un fișier separate. GRAL combină toate aceste fișiere agregându-le câmp cu câmp, realizându-se astfel un agregat de date pentru care se realizează câte o determinare statistică.

#### Rezultatele

Modelele realizate sunt:

- Hărți GRAMM ale câmpurilor de mase de aer; hărți în secțiune a diferențelor curenților de aer, cuprinzând atributele acestora (direcție/intensitate, viteză, înclinație verticală, etc.)
- Statistici calculate GRAMM pe perioadele de timp ale caracteristicilor maselor de aer
- Situații de stare a concentrațiilor de poluanți
- Situații statistice de agregare, cu marcarea unor minime/maxime a unor histograme temporare, etc.

- Hărți complexe statistice, operaționale și de interpretare a mediilor concentrațiilor de poluanți, etc.

Conversia NO în NO<sub>2</sub> poate fi calculată folosind o relație empirică a formei: Aceasta înseamnă că, într-o primă etapă, dispersia NO<sub>x</sub> este modelată cu GRAL și apoi NO<sub>2</sub> este derivată dintr-o ecuație de tipul dat mai jos. Acest tip de ecuație funcționează cel mai bine pentru concentrațiile medii anuale.

$$NO_2 = NO_x \cdot \left( \frac{30}{NO_x + 35} + 0.18 \right)$$

S-a făcut această alegere datorită faptului că este un soft complex, ușor de utilizat, cu costuri reduse, acesta putând simula dispersia poluanților într-o gamă largă de situații (dispersia în teren complex care ia în calcul efectul clădirilor, acesta este complet integrat în codul GRAL și este lansat automat ori de câte ori clădirile sunt adăugate, nu există o limită a numărului de surse separate de emisii care pot fi incluse într-o simulare GRAL, scara de aplicare variază de la străzi la aglomerări urbane aflate la zeci de kilometri, la toate scările pe lângă efectul clădirilor se ia în calcul și/sau topografia, are integrată interfață GIS, permite importul de shp-uri etc. <https://lampx.tugraz.at/~gral/index.php>).

Modelul de calcul lagrangian de tip particulă are în perspectivă un element finit sau așa numita "parcelă de aer". De-a lungul timpului, atât poziția și proprietățile acesteia sunt calculate pe baza datelor medii de câmp de vânt.

Traectoria acestei "parcele de aer" este calculată în baza unei ecuații avansate cu două componente: vânturi medii și turbulențe aleatorii.

În general, în timp ce particula este eliberată la momentul  $t$  la rată prescrisă, noua poziție este determinată la momentul  $(t+\Delta t)$  prin ecuația:

$$\Delta X / \Delta t = A [X(t)]$$

unde:  $t$  – timpul

$X$  – vectorul poziție

$A$  – viteza vântului

Pentru poziția inițială  $X_0$ , în timp  $t_0$  a parcelei, traiectoria este calculată prin ecuația:

$$X_0(t=t_0) = X_0(X, t)$$

Astfel traiectoria "parcele de aer" poate fi definită fie înainte sau înapoi în timp. Aceste coordonate inițiale sunt numite coordonate Lagrangian, care pot fi calculate prin următoarele ecuații:

$$x(t+\Delta t) = x(t) + [u(t) + ur(t)]\Delta t$$

$$y(t+\Delta t) = y(t) + [v(t) + vr(t)]\Delta t$$

$$z(t+\Delta t) = z(t) + [w(t) + wr(t)]\Delta t$$

Aceste ecuații sunt îmbogățite cu noi variabile:  $ur$ ,  $vr$ ,  $wr$  fiind componentele de viteză la scara gridului.

Viteza componentelor la scara gridului sunt determinate astfel:

$$ur(t) = ur(t - \Delta t) Ru(\Delta t) + us(t - \Delta t)$$

$$vr(t) = vr(t - \Delta t) Rv(\Delta t) + vs(t - \Delta t)$$

$$wr(t) = wr(t - \Delta t) Rw(\Delta t) + ws(t - \Delta t)$$

unde: variabilele  $Ru(\Delta t) = e^{-(\Delta t)/Tu}$

$Rv(\Delta t) = e^{-(\Delta t)/Tv}$

$Rw(\Delta t) = e^{-(\Delta t)/Tw}$

Aceste formule utilizează variabilele  $Tu$ ,  $Tv$ ,  $Tw$  care sunt definite ca intervale de timp Lagrangian pentru componentele de viteză. O dată ce sunt determinate scara de timp Lagrangian, funcțiile autocorelării și intervalul de fluctuații ale vitezei ca abateri standard de tip Gaussian, o fluctuație a vitezei aleatoare este generată și utilizată pentru a calcula viteza noi particule și prin urmare se stabilește poziția noi particule.

## COPERT

Programul COPERT este un instrument informatic ce are utilizare în întreaga lume, conceput pentru calculul poluării aerului și a efectului de seră cauzat de transportul rutier.

Factorii de emisie COPERT derive dintr-un calcul analitic de regresie binomial ce se aplică unui set de date larg ce cuprinde parametrii măsurății l vehiculelor, clasificați pe tipuri de vehicule, tehnologia acestora sau exprimată ca funcție a unor medii legate de viteza de deplasare a acestora.

Metodologia COPERT este parte a ghidurilor elaborate de Agenția Europeană de Protecție a Mediului în realizarea inventarelor și a calculului de emisii și respectă Ghidurile IPCC de calcul al gazelor cu efect de seră.

Acest instrument ce poate fi utilizat în calculul emisiilor generate de transport permite o comparare, transparentă, standardizată și realist a datelor legate de emisii, facilitând realizarea de rapoarte obiective, în conformitate cu exigențele de la nivel internațional și în accord cu protocoalele și legislația europeană.

Dezvoltarea COPERT este coordonată de EEA în cadrul activităților desfășurate de European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation . O altă entitate, European Commission's Joint Research Centre gestionează dezvoltarea modelului științific a modelului. COPERT a fost dezvoltat pentru analiza oficială a emisiilor din transport și pregătirea rapoartelor în cadrul Statelor Membre. Cu toate acestea programul își regăsește o aplicabilitate largă în cercetarea științifică dar și alte aplicații academice.

COPERT 4 își trage originile din metodologia dezvoltată de un grup de lucru care l-a dezvoltat în mod explicit pornind de la nivelul anului 1989 (COPERT 85), fiind urmat apoi de versiunea COPERT 90 (în anul 1993) și mai apoi de COPERT II (1997) și COPERT III (în 1999). Versiunea actuală reprezintă o sinteză a rezultatelor mai multor acțiuni pe scară largă și proiecte dedicate, amintind aici:

- Proiecte dedicate ale Joint Research Centre / Transport and Air Quality Unit
- Programul anual a programului European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM)
- Proiectul MEET project (Methodologies to Estimate Emissions from Transport), a Comisiei Europene (DG VII) finanțat prin 4th Framework Program (1996-1998)
- Proiectul PARTICULATES, a Comisiei Europene, finanțat prin 5th Framework Program (2000-2003)
- proiectul ARTEMIS2, a Comisiei Europene finanțat prin 5th Framework Program (2000-2003)
- proiectul comun JRC/CONCAWE/ACEA asupra vehiculelor pe benzină și motorină
- și deasemenea prin grupul de lucru HBEFA3

COPERT4 facilitează o estimare a emisiilor celor mai importanți poluanți ( $CO$ ,  $NO_x$ ,  $VOC$ ,  $PM$ ,  $NH_3$ ,  $SO_2$  și metale grele) produși de diferite categorii de vehicule (autoturisme, camioane, autocare, motocicletă, etc.) precum și a gazelor cu efect de seră ( $CO_2$ ,  $N_2O$ ,  $CH_4$ ). Oferă de asemenea informații legate de  $NO$  și  $NO_2$ , carbonul elemental, material organică și  $PM$ , precum și non-metan COV, inclusive PAH și POP.

Emisiile sunt produse din două surse:

1. Emisii provenite de la motoare, generate de funcționarea în regimul de lucru nominal al motorului, respective emisii generate la pornire și pe durata de încălzire a motorului
2. Emisii difuze NMVOC cauzate de evaporarea combustibilului și  $PM$  generate de frânare (frecarea cauciucurilor și a discurilor de frână)

Totalitatea poluanților este calculate ca un produs de activitate, pe baza datelor fiind încărcate de utilizator emisiile fiind dependente și de vitezele de rulare ce sunt calculate de soft.

Metodologia COPPERT 4 a fost dezvoltată și pentru generarea inventarelor naționale anuale (NUTS0). S-a arătat în plus că această metodologie poate fi utilizată cu un grad înalt de certitudine și pentru teme de rezoluție mai înaltă așa cum este cazul inventarelor urbane cu o rezoluție spațială de 1x1kmp. Și o rezoluție temporară orară.

COPERT STREET LEVEL reprezintă o nouă abordare dedicată transportului rutier, ce se bazează pe softul inițial COPERT însă permite realizarea unor calcule pentru câte o singură stradă sau pentru rețeaua stradală a unui oraș. Acest soft necesită doar un set de date minimale pe baza cărora acesta este în măsură a da rezultate concludente. Emisiile pot fi apoi vizualizate pe o hartă GIS în scopul creșterii înțelegerii. Acest program a fost conceput ca un instrument de analiză a efectelor traficului, însă este în măsură a integra o serie întreagă de informații, fiind optimizat pentru analize rapide.

ArcMap este un soft GIS dezvoltată de ESRI, a fost utilizată în prezentul studiu pentru reprezentarea hărților de dispersie și interpretarea datelor statistic cu ajutorul unelei de geoprocetare ArcGIS Geostatistical Analyst. Cu ajutorul acestuia se poate crea cu ușurință o suprafață continuă sau o hartă cu ajutorul punctelor măsurate stocate într-un strat caracteristic de puncte sau într-un strat raster sau utilizând centroizi poligonali.

Punctele de prelevare pot fi măsurători, cum ar fi elevația; adâncime apei; sau nivelurile de poluare, așa cum este cazul nostru. Atunci când este utilizat împreună cu ArcMap, Geostatistical Analyst oferă un set cuprinzător de instrumente pentru crearea de suprafețe care pot fi folosite pentru a vizualiza, analiza și înțelege fenomenele spațiale de distribuție a concentrațiilor de poluant la nivelul întregii suprafețe studiate..

## 2. Date de Intrare

Datele de intrare utilizate sunt date solicitate și transmise de instituțiile responsabile în domeniu (ANM pt datele meteo, ANPM prin APM pentru datele din ILE, DSP, INSS etc.) o parte din aceste date au caracter confidențial pentru care societatea a semnat o declarație de confidențialitate, alte date se oferă cu titlu gratuit doar instituțiilor publice astfel nu o sa putem insera aceste date în studiu ci doar rezultatele interpretării și modelării acestora.

Astfel la finalizarea proiectului societatea o să ștergă aceste date de pe toate mediile de stocare deținute de acesta.

### 2.1. Caracteristici climatice

Datele climatice utilizate sunt cele primite de către Primăria Mun. Braşov de la Administrația Națională de Meteorologie pentru stația meteo Braşov perioada 2010 – 2014 și anul 2017.

Municipiul Braşov are o climă temperat-continentală, umedă și răcoroasă în zonele de munte, cu precipitații relativ reduse și temperaturi ușor scăzute în zonele joase, relativ umedă dar mai secetoasă vara și cu puternice inversiuni termice în perioada de iarnă, însoțite adeseori și de ceață.

Reducerea circulației atmosferice în anotimpul rece (noiembrie – februarie) determină menținerea maselor reci de aer pe fundul depresiunii în care este amplasat Municipiul Braşov și instalarea fenomenului de inversiune termică, marcat de apariția minimelor accentuate ale temperaturii.

În timpul iernii, mai ales în perioadele de calm atmosferic conjugate cu apariția ceții (frecvență maximă în lunile septembrie – februarie), în zona municipiului pot apărea fenomene de poluare mai accentuată.

### 2.2 Regimul temperaturilor

Iarna la Braşov este de multe ori foarte dură, mai ales sub aspectul temperaturilor. Poziționarea orașului în inima depresiunii Braşov favorizează formarea inversiunilor termice în regim anticiclonic (aerul rece de pe pantele munților coboară în depresiune, compactându-se și răcindu-se suplimentar).

La stația meteo înregistrându-se pe 10 ianuarie 2017 o temperatură de -29 de grade Celsius, temperaturile de sub -20 de grade fiind frecvente. Aceleași inversiuni termice fac ca iarna nebulozitatea stratiformă să fie aproape omniprezentă, depresiunea Braşovului având printre cele mai multe zile cu ceață dintre toate regiunile țării.

Primăvara în orașul de sub Tâmpa este mai rece decât în majoritatea regiunilor țării, inversiunile termice putând persista până la finalul lunii aprilie. Temperaturile maxime mai pot fi negative la începutul lunii martie, când dimineața de asemenea gerul poate persista; chiar și luna aprilie poate aduce temperaturi negative, de astfel vegetația „explodând” mai târziu aici decât în restul țării.

Temperaturile maxime sunt printre cele mai scăzute din Transilvania pe parcursul verii, mai rece fiind doar în depresiunile Giurgeu și Ciuc. Zilele caniculare sunt o raritate, cele mai călduroase zile înregistrându-se în lunile iulie și august, când temperaturile pot ajunge la 32-34 de grade, însă în general media lor este în jur de 26-27 de grade Celsius.

Diminețile de vară pot fi reci și foarte reci la Braşov, mai ales când cerul este complet senin, deseori înregistrându-se temperaturi minime de sub 10 grade chiar și în luna iulie. Spre sfârșitul verii media temperaturii scade vertiginos, sfârșitul lunii august putând aduce temperaturi minime și de 6-7 grade Celsius. De asemenea, vara se pot înregistra amplitudini termice foarte mari zi-noapte, de peste 20 de grade Celsius.

Toamna la Braşov – pe lângă diferențele de temperatură – este foarte asemănătoare ca aspect cu anotimpul hibernal: multe zile cu ceață și inversiuni termice în special în lunile octombrie și noiembrie. Temperaturile maxime oscilează în luna septembrie în jurul unei valori de 23 de grade, acestea scăzând drastic în

octombrie la aproximativ 12 grade Celsius. Data de apariție a primei ninsori este printre cele mai timpurii din țară, aproape în fiecare an la sfârșitul lunii octombrie și începutul lunii noiembrie apărând primii fulgi de nea.

**Tabel 1 Media temperaturiilor înregistrate în perioada 2010 – 2014 și anul 2017 la stația meteo din Braşov.**

Nr. crt.	An	Valoarea medie	Valoarea minimă (data)	Valoarea maximă (data)
1.	2010	+ 08.61°C	-28.4°C (25.01.2010)	+33.1°C (15.08.2010)
2.	2011	+ 07.84°C	-23 (01.02.2011)	+32.3°C (08.08.2011)
3.	2012	+08.92°C	-26.5°C (02.02.2012)	+37°C (25.08.2012)
4.	2013	+09.04°C	-22.3°C (10.01.2013)	+34.3°C (09.08.2013)
5.	2014	+09.35°C	-25.2°C (31.12.2014)	+32.8°C (13.08.2014)
6.	2017	+08.95°C	-29°C (10.01.2017)	+36.9°C (05.08.2017)

sursa: ANM

### 2.3 Regimul precipitațiilor

Regimul precipitațiilor este unul deficitar pe timpul iernii în cazul în care masele de aer umede sosesc dinspre sud, Munții Bucegi și Munții Bârsei blocând o mare parte din precipitații. Cele mai multe precipitații cad pe o circulație atmosferică de nord-vest, mai ales din ciclone retrograzi, altitudinea relativ scăzută a Munților Perșani și a Munților Baraolt permițând norilor încărcăți cu umezeală să ajungă deasupra orașului. Precipitațiile sunt preponderent solide pe timpul iernii, însă deși se află în apropierea munților orașul rareori primește cantități foarte mari de zăpadă. Stratul de zăpadă poate ajunge în unele ierni la 30-40 de cm și crește în general de la nord la sud. În situații limită în care temperatura aerului este apropiată de 0 grade, se întâmplă ca în nordul orașului stratul de zăpadă să fie foarte subțire sau absent, în timp ce în sud să depășească 30 de cm, datorită altitudinii mai ridicate și a apropierii de munte. Numărul de zile cu strat de zăpadă pe sol este în medie de 50/sezon.

Primăvara regimul precipitațiilor crește mult odată cu apropierea de sezonul cald, proximitatea munților favorizând convecția termică și dezvoltarea furtunilor cu descărcări electrice în special spre sfârșitul primăverii; aceste furtuni uneori pot lăsa cantități foarte mari de apă cu precădere în cartierele sudice. La fel ca și iarna, primăvara zona sudică a Brașovului primește cele mai multe precipitații, în timp ce nordul mai puține. Cu toate acestea însă pe mai rarele circulații ale aerului dinspre est se formează furtuni puternice pe Munții Întorsurii iar aversele ajung cu precădere în nordul orașului, sudul fiind în general ocultat.

Vara la Braşov lunile iunie și iulie sunt cele mai ploioase din an și cele mai active din punct de vedere convectiv, furtunile formându-se aproape în fiecare zi pe munții din împrejurimi. Cu toate că regimul precipitațiilor este unul ridicat, aproximativ o treime din cei 600 de mm care cad anual la Braşov înregistrându-se vara, furtunile nu sunt recunoscute ca având un aspect sever, cel mai periculos fenomen fiind grindina.

Precipitațiile în prima parte a sezonului de toamnă sunt lichide, dar spre sfârșitul lunii noiembrie devin preponderent solide. Cantitățile de apă sunt destul de scăzute în luna septembrie, aceasta fiind printre cele mai secetoase luni ale anului, însă încep să crească treptat până în luna noiembrie, pe măsură ce și activitatea ciclonică din Marea Mediterană devine mai intensă.

**Tabel 2 Cantitatea de precipitații (mm) înregistrate în perioada 2010 – 2014 și anul 2017 la stația meteo din Braşov.**

Nr. crt.	An	Cantitatea totală de precipitații (mm)	Valoarea maximă (data)	Ponderea zilelor cu precipitații
1.	2010	841.6	39.8 mm (25.07.2010)	174
2.	2011	490.4	32.2mm (09.10.2011)	98
3.	2012	556	29.8mm (21.09.2012)	118
4.	2013	616.9	49.6mm (13.05.2013)	128
5.	2014	726.9	28.4mm (20.11.2014)	136
6.	2017	681.1	34.8mm (06.08.2017)	135

sursa: ANM

## 2.6 Regimul eolian

Vântul în Braşov este în general calm iarna, însă pe circulaţii dinspre nord-est, în regim ciclonic, se poate forma vântul denumit „Nemir”, un vânt rece care poate produce fenomenul de viscol în special în nordul şi estul oraşului, în condiţii de precipitaţii. Aerul rece de sorginte siberiană intră în Moldova dinspre est, se infiltrează prin văile din vestul Carpaţilor Orientali şi este canalizat pe culoarul Oltului, care se îngustează între Munţii Baraolt şi Bârsei, astfel încât viteza sa de deplasare creşte, revărsându-se cu putere în depresiunea Braşovului. Un alt vânt prezent în zona oraşului iarna este foehnul, acesta se formează când o masă de aer cald venită dinspre sud trece pe deasupra Munţilor Bucegi şi Bârsei, iar în coborârea sa se încălzeşte suplimentar (adiabatic) şi poate avea viteze foarte mari, de peste 100 de km/h. Este un vânt uscat şi cald, care poate topi un strat consistent de zăpada într-o singură zi.

Tabel 3 Valoarea medie a vitezei vântului (m/s) în perioada 2010 – 2014 şi anul 2017 la staţia meteo din Braşov.

Nr. crt.	An	Valoarea medie (m/s)
1.	2010	2.98
2.	2011	2.09
3.	2012	2.33
4.	2013	2.41
5.	2014	2
6.	2017	2.53

sursa: ANM

## Valoarea medie a direcţiei vântului la Staţia meteo Braşov

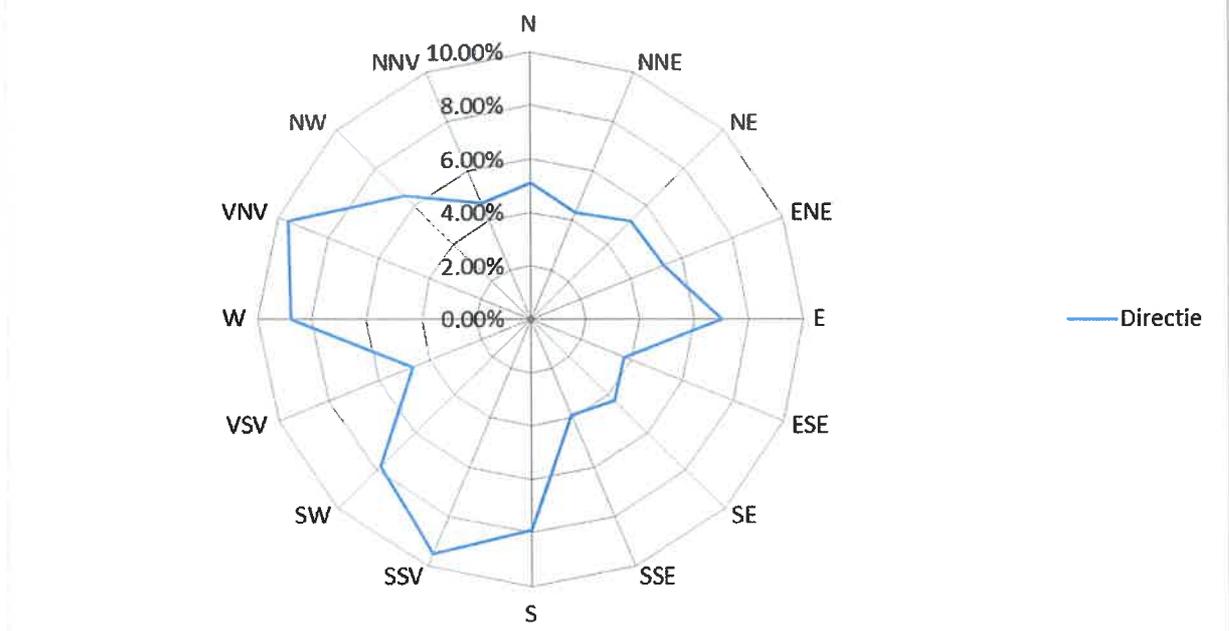


Figura 1 Roza vânturilor staţia meteo Braşov (ani 2010 – 2014 şi anul 2017)

## 2.7 Regimul nebulozităţii

Reprezintă totalitatea norilor de pe bolta cerească, sau într-un sens mai restrâns, cantitatea norilor de pe bolta cerească, exprimată în zecimi de cer acoperit. Ea are o importanţă deosebită în schimbul radiativ caloric din cadrul sistemului Soare – Pământ – Atmosferă, în sensul că sistemele noroase reduc intensitatea radiaţiei solare directe prin reflexie, măresc radiaţia difuză, slăbesc radiaţia efectivă, luminozitatea şi limitează vizibilitatea în altitudine.

Frecvenţa nebulozităţii – se calculează frecvenţa zilelor:

- senine – se consideră cer senin, cerul cu nebulozitatea cuprinsă între 0 şi 3,5 zecimi
- noroase – cer acoperit cu sisteme noroase în proporţie de 3,6 – 7,5 zecimi
- acoperite – cer acoperit cu sisteme noroase în proporţie de 7,6 – 10 zecimi

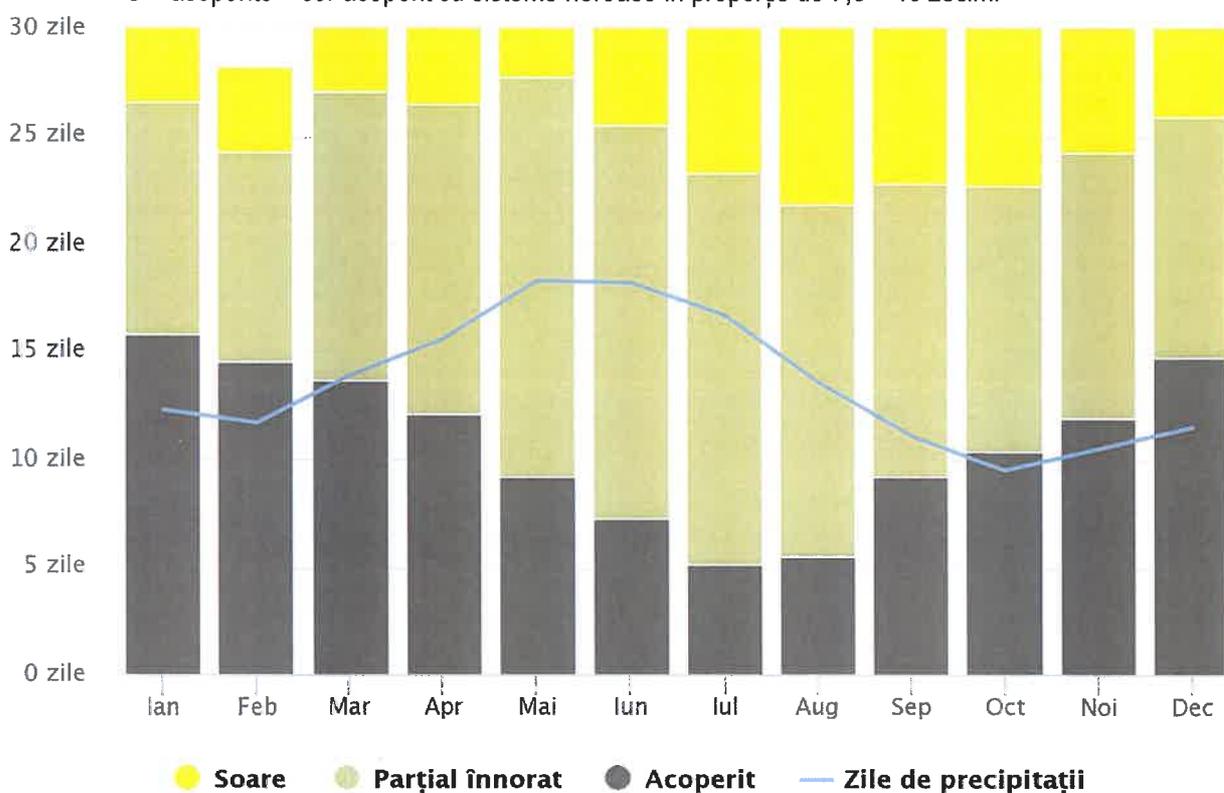


Figura 2 Diagrama acoperiri cu nori pentru mun. Braşov

Se poate constata faptul că, la Braşov, nebulozitatea atinge cele mai mari valori iarna – decembrie, ianuarie şi februarie; iar cele mai reduse la sfârşitul verii şi începutul toamnei – iulie, august, septembrie şi începutul lui octombrie.

## 2.8 Topografia

Municipiul Braşov, situat la o altitudine medie de 625 m, este aşezat în Depresiunea Bârsei, în curbura Carpaţilor, având în spate masivele Piatra Mare şi Postăvarul, străjuit din trei părţi de dealurile Tâmpa, Straja (Warthe) şi Dealul Cetăţii. Teritoriul administrativ al oraşului Braşov se încadrează în partea sudică a depresiunii Braşovului, la contact cu rama muntoasă, respectiv cu fluxul intern al Carpaţilor Orientali. La doar 12 km de Braşov, staţiunea Poiana Braşov, parte componentă a Municipiului Braşov din punct de vedere administrativ, este

amplasată pe versantul nordic al Masivului Postăvarul (vârful Cristianul Mare - 1804m), din cadrul Carpaţilor de Curbură.

Masivul Postăvarul, cu o altitudine maximă de 1.804 m, face parte din ansamblul Munţilor Bârsei, calcarele jurasice şi conglomeratele cretacice imprimând reliefului profilul unei piramide. Treapta de 1.000 m, pe care se află renumita staţiune turistică Poiana Braşov, este încadrată pe latura ei nord-vestică, de un şir de culmi înalte de 850 – 1.300 m, cu aspecte de măguri, reprezentând munţii Poienii Braşovului. Spre NNE Postăvarul se termină cu un pinten avansat şi anume muntele calcaros Tâmpa de 955 m, cu un abrupt impunător aproape vertical, de 400 m, deasupra oraşului Braşov. Spre nord-est Postăvarul se prelungeşte cu munţii scunzi ai Dârstei – 1.428 m, înainte puternic împăduriţi cu păduri de fag şi răşinoase. La poalele acestui munte ia naştere cartierul Noua din extremitatea sud-estică a oraşului. Altitudinea maximă în perimetrul construit se ridică la 720 m pe valea Schei, şi cea mai mică coboară la 535 m pe interfluviul dintre Timiş şi Ghimbăşel, în partea de N a oraşului. În afară de colinele piemontane marginale, relieful Braşovului are şi un caracter de câmpie piemontană de acumulare cuaternară, cu suprafaţa netedă şi cu pătura de sol destul de fertilă.

Având în vedere cele anterior prezentate se poate concluziona că în Braşov condiţiile meteorologice defavorabile dispersiei poluanţilor şi favorabile acumulării poluanţilor în apropierea solului: calm atmosferic, inversiune termică, umiditate ridicată, precum şi topografia zonei sunt reprezentative pentru vulnerabilitatea pe care factorii naturali o conferă Braşovului pentru poluarea aerului.

Datele topografice utilizate în cadrul modelărilor sunt de tipul ASTER GDEM (Global Digital Elevation Model) aparţinând NASA.

Caracteristici ASTER GDEM	
Rezoluţie spaţială	30 m
Sistem de coordonate	World Geodetic System (WGS84)
Nivel de referinţă vertical	Mean Sea Level (MSL)
Acurateţe verticală	20 m
Extindere	83° N – 83° S, 180° V – 180° E
Anul apariţiei	2009

## 2.9 Hidrografia

Prin Braşov trec o serie de râuri şi pâraie toate izvorând din masivul Postăvarul. Astfel Râul Scheiu interceptat de Canalul Timiş, cursul inferior fiind canalizat încă din perioada medievală aşa încât să curgă în lungul zidurilor cetăţii, constituind o parte a lucrărilor de apărare a oraşului. Acest tronson este cunoscut sub denumirea de Canalul Graft.

Canalul Timiş este un canal care leagă râul Timiş de râul Ghimbăşel. Canalul începe în apropiere de Dârste şi urmează aproximativ limita sudică a oraşului Braşov. canalul interceptează râurile care se scurg de pe versantul nordic al masivului Postăvarul, iar în intervalul municipiului Braşov canalul este acoperit. Râul Ghimbăşel este un afluent al Oltului şi se formează la confluenţa braţelor Pârâul Mare şi Pârâul Mic. Ca afluent Ghimbăşelul are Râul Timiş, cunoscut şi sub denumirea Râul Timişul Sec. Tot prin Braşov trec şi râurile: Racădău, Valea Cetăţii, Valea Plopilor, Valea Scurtă şi Valea Florilor de obicei secate în lunile de vară.

## 2.10 Utilizarea terenurilor

Maniera de ocupare a terenurilor în oraş este un factor de luat în considerare pentru elaborarea unui Plan de calitate a aerului, întrucât schimbă în mod direct climatul urban şi dispersia poluanţilor în atmosferă şi implicit, calitatea aerului.

Modificările antropice asupra mediului natural, pe care le induce o aşezare urbană, atrag după ele modificări de ordin climatic, enumerăm câteva:

- suprafaţa de evaporare mult mai mică decât cea a peisajului natural;
- solul poros acoperit cu vegetaţie este înlocuit în peisajul peri-urban şi urban cu asfalt şi beton, impermeabile;
- clădirile de diferite mărimi, parcurile şi fronturile stradale constituie obstacole în calea vânturilor, indiferent de direcţie;
- din cauza surselor de căldură existente în oraş temperatura atmosferei urbane este întotdeauna mai ridicată decât cea a zonei înconjurătoare;
- atmosfera fiind mai caldă şi mai puţin densă în oraş, spre el se îndreaptă neconţinut un curent de aer rece şi mai curat dinspre zona limitrofă;
- "insula de căldură" fenomen ce se manifestă prin diferenţe semnificative între valorile de temperatură ale aerului din zonele urbane dens construite;
- diminuarea circulaţiei atmosferice în zona urbanizată, cauzată de rugozitatea crescută creată de clădiri;

Regulamentul Local de Urbanism (R.L.U.), care este parte componentă a Planului Urbanistic General, stabileşte regulile de ocupare a terenurilor şi de amplasare a construcţiilor şi a amenajărilor aferente acestora. Aşadar, pentru Braşov, Regulamentul Local de Urbanism aferent PUG, stabileşte zonele funcţionale la nivel de oraş şi indicatorii urbanistici (Procentul de ocupare a Terenurilor POT%, Coeficientul de utilizare a Terenurilor CUT, Regimul de înălţime) admişi pentru fiecare zonă. Zonele funcţionale stabilite sunt: zona centrală, zona mixtă, zona de locuit, zona activităţilor productive, zona spaţiilor verzi, zona transporturilor, zona gospodăriei comunale, zona cu destinaţie specială, zona echipamentelor tehnice majore.

În ceea ce priveşte zona spaţiilor verzi este împărţită în următoarele sub-zone:

- spaţii verzi publice cu acces nelimitat:
  - parcuri, grădini şi scuaruri publice oraşeneşti şi fâşii plantate publice;
  - amenajări sportive publice;
  - spaţii plantate protejate;
- spaţii verzi publice cu acces limitat de folosinţă specializată:
  - grădini botanice şi zoologice;
  - Muzeul Satului;
- spaţii verzi pentru agrement:
  - baze de agrement, parcuri de distracţii, poli de agrement;
  - complexe şi baze sportive;
- spaţii verzi pentru protecţia cursurilor de apă;
- culoare de protecţie faţă de infrastructura tehnică;
- păduri de agrement;
- păduri şi plantaţii forestiere;
- păduri şi fâşii plantate de protecţie sanitară;

În modelări pentru utilizarea terenurilor a fost utilizat CLC 12 – CORINE Land Cover din cadrul Copernicus <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc-2012>.

## 2.11. Inventarul de emisii

Inventarul de emisii utilizat este cel pus la dispoziție de către ANPM prin intermediul APM Braşov pentru intervalul 2012 – 2016.

În cadrul modelărilor s-a avut în vedere și tendințele de dezvoltare economică a zonei studiate.

Emisii aferent principalelor categorii de surse existente în municipiul semnifică punctul de pornire pentru orice problemă de poluare chimică a aerului. Informațiile referitoare la aceste emisii reprezintă o cerință expresă în înțelegerea problemelor de poluare a aerului, în elaborarea strategiilor și planurilor de soluționare a acestora, precum și în monitorizarea efectelor acțiunilor de soluționare. Inventarele de emisii furnizează aceste tipuri de informații, acestea fiind definite ca o sumă de informații cantitative asupra surselor și a cantităților de poluanți emise într-un interval de timp și a substanțelor evacuate.

Aplicabilitatea inventarelor de emisii are o plajă foarte largă, de la o sursă singulară, până la nivel național, continental sau global.

Este necesar a fi menționat că nu există nici o modalitate simplă, necostisitoare, pentru a se estima emisiile în atmosferă de la diferite surse. Pentru estimarea acestor emisii există diverse tehnici, utilizatorul trebuind să selecteze metoda corectă pentru estimarea ratei de emisie a unui poluant. În acest scop trebuie luați în considerare următorii factori:

- adecvarea pentru poluantul avut în vedere;
- gradul de precizie cerut;
- variabilitatea procesului;
- cost – eficiența.

Datele referitoare la inventarul de emisii utilizat în realizarea prezentului plan sunt cele furnizate de către Agenția Națională pentru Protecția Mediului prin Agenția pentru Protecția Mediului Braşov pentru anii 2012 – 2016.

### Transportul public de călători

În municipiul Braşov, transportul public de călători este efectuat de Regia Autonomă de Transport Braşov (RAT Braşov), societate cu 100% capital de stat, aflată în subordinea Consiliului Local al Municipiului Braşov.

În municipiul Braşov există un singur sistem de desfășurare a transportului public de călători și anume cel de suprafață, organizat cu mai multe tipuri de mijloace de transport:

- troleibuze
- autobuze
- microbuze.

Dezvoltarea urbanistică a municipiului Braşov, repartizarea funcțiunilor pe teritoriul localității, numărul de deplasări generate de aceste funcțiuni și configurația rețelei de străzi au impus crearea unei rețele de transport public de călători.

Rețeaua se înscrie, în cea mai mare proporție, pe străzi de categoria I și a II-a, care au atât în plan orizontal, cât și vertical, elementele geometrice care să permită vehiculelor, prin construcție impun anumite condiții, să circule. Alcătuirea rețelei de transport public s-a făcut pornind și de la ideea ca orice călător să poată ajunge, mergând pe jos, de la locuință la cea mai apropiată stație, între 5-10 minute, ceea ce ar corespunde, pentru un ritm mediu, unei distanțe de 350 m.

Gradul de acoperire a rețelei publice de transport reprezintă cca. 98 % din suprafața construită a municipiului Braşov.

### Sisteme de încălzire

În Municipiul Braşov sunt în jur de 116.409 locuințe cu o cerere de căldură de 937 GWh. Aproape 1.600 de proprietăți aparțin sectorului servicii cu o cerere de 15 GWh. Aproximativ 200 clădiri publice municipale acoperă

o cerere de 35 GWh. Mai mult de 90% din clădiri sunt clădiri private rezidențiale. În Braşov se găsesc trei parcuri industriale și un centru de afaceri situat în Zona Metropolitană. Cererea totală de căldură pentru clădiri a fost evaluată la 1.328 GWh în 2014, ceea ce reprezintă 67% din cererea totală finală de energie a Municipiului Braşov. Diferența de 341 GWh este acoperită de sectorul terțiar, acesta fiind format din clădiri non-municipale și nerezidențiale.

În 2014 (anul de referință), necesarul de căldură a fost acoperit de:

- centrale individuale pe gaze naturale - 94%;
- din sistemul centralizat de încălzire - 5%;
- încălzire individuală pe biomasă - 1%.



Figura 3 Ponderea sistemelor de alimentare cu căldură din Braşov

Principalul producător de energie termică este societatea Bepco SRL care produce energie termică prin cogenerare de înaltă eficiență, operând în trei zone din Municipiul Braşov cu motoare alimentate cu gaze naturale. Cel de-al doilea producător a fost compania Tetkron (cu 93% din acțiuni deținute de municipalitate) care opera 11 centrale de cvartal, rețeaua de transport, distribuție și asigura serviciul de furnizare până în anul 2016.

În anul 2016, Consiliul Local a decis reorganizare sistemului centralizat de încălzire din Municipiul Braşov în vederea eficientizării și controlului efectiv asupra producției, transportului, distribuției și furnizării de energie termică către populație. În septembrie 2016, a fost înființat Serviciul Public Local de Termoficare care operează rețelele de transport și distribuție, producerea energiei termice în 11 centrale de cvartal alimentate cu gaze naturale și asigură serviciul de furnizare către populație și agenți economici.

#### Căi de comunicație rutiere

Accesul rutier în municipiul Braşov se realizează prin intermediul unor importante drumuri europene, naționale și județene. Astfel, din capitala țării și din principalele orașe vecine se ajunge în Braşov astfel:

DN1/E60: București - Ploiești - Câmpina - Breaza - Comarnic - Sinaia - Bușteni - Predeal - Timișu de Sus - Săcele - Braşov (cca. 168.500 km)

DN11/ E574: Chichiș - Braşov (cca. 20.500 km)

DN1/E68: Sibiu - Codlea - Braşov (cca. 142.500 km)

DN13/E60: Târgu Mureș - Sighișoara - Braşov (cca. 166 km).

Din Braşov accesul rutier în Poiana Braşov se face pe DN1E, aproximativ 13 km, care continuă până în pasul Râşnov (circa 10 km)<sup>25</sup>. Marile intersecţii din municipiul Braşov sunt prevăzute cu sensuri giratorii, fluidizând circulaţia, reducând astfel timpii de aşteptare la semafor, şi implicit noxele rezultate din trafic.

Ocolitoarea municipiului Braşov:

LOT 1 : Tronson 1, DN 1-DN 11 - lungime traseu: 7,292 km - lăţime parte carosabilă:  $2 \times 7 = 14$  m - lăţimea platformei drumului: 18,5 m - pod la km 0+222 peste pârâul Timişul Sec: lungime totală 64,8 m - pod la km 0+080 peste pârâul Timişul Sec: lungime totală 56 m - pod la km 3+177 peste pârâul Darbav: lungime totală 60,10 m - pasaj la km 4+579 peste Triaj Braşov: lungime totală 511,10 m - pasaj la km 6+190 peste DN 11 si CF 400 Braşov-SF. Gheorghe: lungime totală 176,80 m - nod rutier la km 6+190 - intersecţie de tip giraţie la km 1+605

LOT 2: Tronson III, DN 13-DN 1 - lungime traseu: 6,340 km - lăţime parte carosabilă :  $2 \times 7,00 = 14$  m - lăţimea platformei drumului: 18,50 m - pasaj la km 0+423 peste DN 13: lungime totală 116,00 m - pod la km 2+044 peste Valea Cheu: lungime totală 26,6 m - pasaj la km 3+282 peste Varianta de Ocolire pe DJ 103: lungime totală 105,27 m - pasaj la km 4+432 peste Varianta de Ocolire pe drumul de acces la Institutul de Cercetări Agricole: lungime totală 85,60 m - pasaj la km 5+805 peste DN 1 si CF 200 Codlea –Ghimnav: lungime totală 132,40 m - nod rutier la km 0+423 - nod rutier la km 3+282 - intersecţie de tip giraţie la km 1+795 tronsonului 3 la centura ocolitoare.

### Căi de comunicaţie feroviare

Braşovul reprezintă unul din cele mai importante noduri de cale ferată din România. În staţia Braşov se intersectează trei magistrale şi o linie secundară de cale ferată:

- Magistrala 300: Bucureşti - Predeal - Braşov - Mediaş, linie dublă, electrificată
- Magistrala 200: Braşov - Sibiu, linie simplă
- Magistrala 400: Braşov - Miercurea Ciuc, linie simplă, electrificată
- Linia secundară 203: Braşov - Zărneşti.

Linia ferată cu ecartament normal are lungimea totală de 683 km, cu o densitate de 62 km / 1.000 km<sup>2</sup>, indicator superior mediei pe ţară de 46 km / 1.000 km<sup>2</sup>. Datorită poziţiei Braşovului, reţeaua de căi ferate este, în mare măsură, o reţea de tranzit. În municipiul Braşov există trei staţii de cale ferată: staţia centrală, staţia Bartolomeu şi staţia Noua. Liniile curente şi staţiile de cale ferată sunt dotate cu instalaţii de centralizare electrodinamică, bloc de linie automat, bariere şi semnalizări automate la trecerile de nivel cu calea ferată.

Segmentul de cale ferată care traversează Braşovul face parte din coridorul IV European<sup>1</sup>

### Inventarul de emisii pentru traficul rutier

Inventarierea emisiilor poluante generate de traficul rutier, în funcţie de:

- Structura parcului rutier:
  - număr de vehicule per categorie vehicule;
  - distribuţie vârstă parc rutier per categorie vehicule.
- Consumul de combustibili:
  - per tip de carburant;
  - per categorie de vehicule;
- Condiţiile de rulare:
  - parcurs mediu anual per clasă vehicul (motoare "calde" şi reci");
  - parcursul mediu anual per clasă cale rutieră (regim funcţional urban, rural, autostradă);
  - viteze medii de rulare.
- Factorii de emisie:
  - per clasă vehicule;
  - per an fabricaţie;
  - per clasă cale rutieră

<sup>1</sup> Planul de Acţiune pentru Energie Durabilă al Municipiului Braşov 2010-2020

- Alți parametri:
  - proprietăți combustibili;
  - condiții climatice;
  - coeficienți de utilizare a capacității autovehiculelor;
  - influență declivitate artere rutiere: rampe, pante.

Evaluarea caracteristicilor de emisie ale autovehiculelor parcului rutier național se bazează pe procesarea statistică a unei baze de date înglobând nenumărate rezultatele de măsurători de emisie realizate pe standuri diametrice și prin sondaje în trafic.

În cadrul estimării cantităților de poluant emise de sursele trafic din municipiul Braşov s-au utilizat datele puse la dispoziție de către ANPM prin intermediul APM Braşov.

Tabel 4 Contribuția la emisia totală de NO<sub>x</sub> din trafic rutier și feroviar la nivelul municipiului Braşov

Surse	NO <sub>x</sub> (tone/an)				
	2012	2013	2014	2015	2016
Trafic rutier	3516.321	2396.41	2149.25	1903.78	2000.07
Trafic feroviar	93.456	82.728	54.92	54.92	56.235
Total	3609.777	2479.138	2204.17	1958.7	2056.3

sursa: datele aferente Municipiului Braşov sunt estimate din inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Braşov.

Tabel 5 Contribuția la emisia totală de PM<sub>10</sub> din trafic rutier și feroviar la nivelul municipiului Braşov

Surse	PM <sub>10</sub> (tone/an)				
	2012	2013	2014	2015	2016
Trafic rutier	189.635	104.221	114.01	102.14	101.47
Trafic feroviar	2.32	2.11	1.345	1.345	1.5
Total	191.955	106.331	115.355	103.485	102.97

sursa: datele aferente Municipiului Braşov sunt estimate din inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Braşov.

### 3.2.2 Inventarul de emisii pentru încălzirea rezidențială, prepararea hranei, încălzirea în sectorul instituțional, activitățile industriale și de prestări servicii din municipiul Braşov

Estimarea emisiilor pentru activitățile de încălzire rezidențială, preparare a apei calde și gătit, încălzirea pentru sistemul instituțional-comercial și activitățile industriale a fost realizată folosind metodologia EMEP/EEA, aprobată prin OM nr. 3299/2012.

În tabelele de mai jos este prezentată contribuția la emisia totală de NO<sub>x</sub> și PM<sub>10</sub> a principalelor categorii de activități din municipiul Braşov.

Tabel 6 Cantitatea de poluant (NO<sub>x</sub> în anul de referință 2014) emisă pe coduri de activitate NFR

Cod NFR	Denumire poluant	Valoare Emisie	Um Emisie
1.A.1.a – Producerea de energie electrică și termică	NO <sub>x</sub>	274.5321637	t
1.A.2.a – Arderi în industrii de fabricare și construcții - Fabricarea fontă și oțel și fabricarea feroaliaje	NO <sub>x</sub>	0.330172151	t
1.A.2.b – Arderi în industrii de fabricare și construcții - Fabricare metale neferoase	NO <sub>x</sub>	4.682897081	t
1.A.2.e – Arderi în industrii de fabricare și construcții - Fabricare alimente, băuturi și tutun	NO <sub>x</sub>	4.218135893	t

Cod NFR	Denumire poluant	Valoare Emisie	Um Emisie
1.A.2.f.i – Arderi în industrii de fabricare și construcții - alte surse staționare	NOx	175.546402	t
1.A.2.f.ii – Arderi în industrii de fabricare și construcții - alte surse mobile	NOx	13.01473883	t
1.A.4.a.i – Comercial/Instituțional - Încălzire comercială și instituțională	NOx	34.30980581	t
1.A.4.b.i – Rezidențial – Încălzire rezidențială, prepararea hranei	NOx	286.7071419	t
1.A.4.c.i – Agricultură/Silvicultură/Pescuit - Surse staționare	NOx	4.602945685	t
2.C.1 – Fabricare fontă și oțel	NOx	0.013832	t
1.A.3.b.i – Transport rutier autoturisme	NOx	623.25	t
1.A.3.b.ii – Transport rutier autotutilitare	NOx	212.1	t
1.A.3.b.iii – Transport rutier - Autovehicule grele incluzând și autobuze	NOx	1308.3	t
1.A.3.b.iv – Transport rutier - Motociclete	NOx	5.6	t

sursa: datele aferente Municipiului Braşov sunt estimate din inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Braşov.

Ponderea principalelor surse de emisii de NOx în funcție de codurile NFR care ar putea contribui la degradarea calității aerului

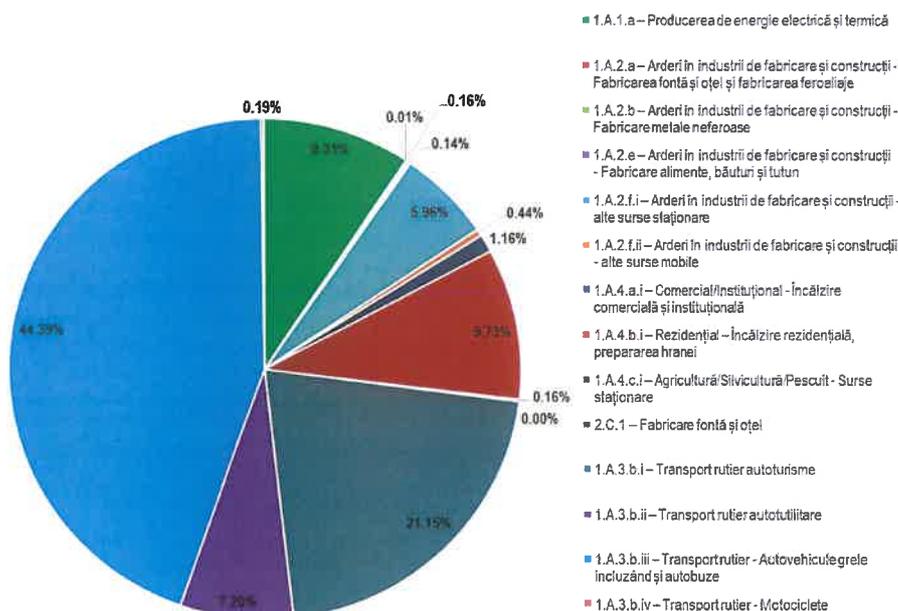


Figura 4 Ponderea principalelor surse de emisii de NOx în la nivelul Mun. Braşov.

Contribuțiile la emisia totală de NO<sub>x</sub> din municipiul Braşov sunt distribuite astfel: activități industriale – 7%, producerea de energie electrică și termică - 9%, trafic rutier - 72%, încălzirea rezidențială și prepararea hranei - 10%, încălzirea în sectorul instituțional - comercial - 1% și agricultura sub 1%.

**Tabel 7 Cantitatea de poluant PM<sub>10</sub> (în anul de referință 2016) emisă pe coduri de activitate NFR**

Cod NFR	Denumire poluant	Valoare Emisie	Um Emisie
1.A.1.a – Producerea de energie electrică și termică	PM10	1.840218128	t
1.A.2.a – Arderi în industrii de fabricare și construcții - Fabricarea fontă și oțel și fabricarea feroaliaje	PM10	0.012965294	t
1.A.2.b – Arderi în industrii de fabricare și construcții - Fabricare metale neferoase	PM10	0.021354069	t
1.A.2.e – Arderi în industrii de fabricare și construcții - Fabricare alimente, băuturi și tutun	PM10	0.049745309	t
1.A.2.g.vii – Arderi în industrii de fabricare și construcții – surse mobile Off - road	PM10	1.448679856	t
1.A.2.g.viii – Arderi în industrii de fabricare și construcții – surse staționare altele	PM10	123.7291017	t
1.A.4.a.i – Comercial/Instituțional – Încălzire comercială și instituțională	PM10	2.32707239	t
1.A.4.b.i – Rezidențial – Încălzire rezidențială, prepararea hranei	PM10	9.082301358	t
1.A.4.c.i – Agricultură/Silvicultură/Pescuit – Surse staționare	PM10	0.04471829	t
2.A.2 – Fabricarea varului	PM10	5.1054	t
2.A.5.a – Exploatarea și extracția mineralelor, altele decât cărbunele	PM10	6.3	t
2.A.5.c – Depozitarea, manipularea și transportul produselor minerale	PM10	1.29298	t
2.A.6 – Asfaltarea drumurilor	PM10	5.66892	t
2.C.3 – Fabricare aluminiu	PM10	1.944656826	t
2.D.3.b – Asfaltare drumuri	PM10	4.1197	t
3.B.4.g.i – Managementul deșeurilor	PM10	0.5032	t
3.B.4.g.ii – Managementul deșeurilor	PM10	6.176925	t
5.A – Tratarea biologică a deșeurilor - Depozitarea deșeurilor solide pe uscat	PM10	0.442663386	t
1.A.3.b.i – Transport rutier autoturisme	PM10	35.06	t
1.A.3.b.ii – Transport rutier autotutilitare	PM10	18.39	t
1.A.3.b.iii – Transport rutier - Autovehicule grele incluzând și autobuze	PM10	46.22	t
1.A.3.b.iv – Transport rutier - Motociclete	PM10	1.8	t

sursa: datele aferente Municipiului Braşov sunt estimate din inventarul de emisii pus la dispoziţie de ANPM prin intermediul APM Braşov.

Ponderea principalelor surse de emisii de PM<sub>10</sub> în funcţie de codurile NFR care ar putea contribui la degradarea calităţii aerului

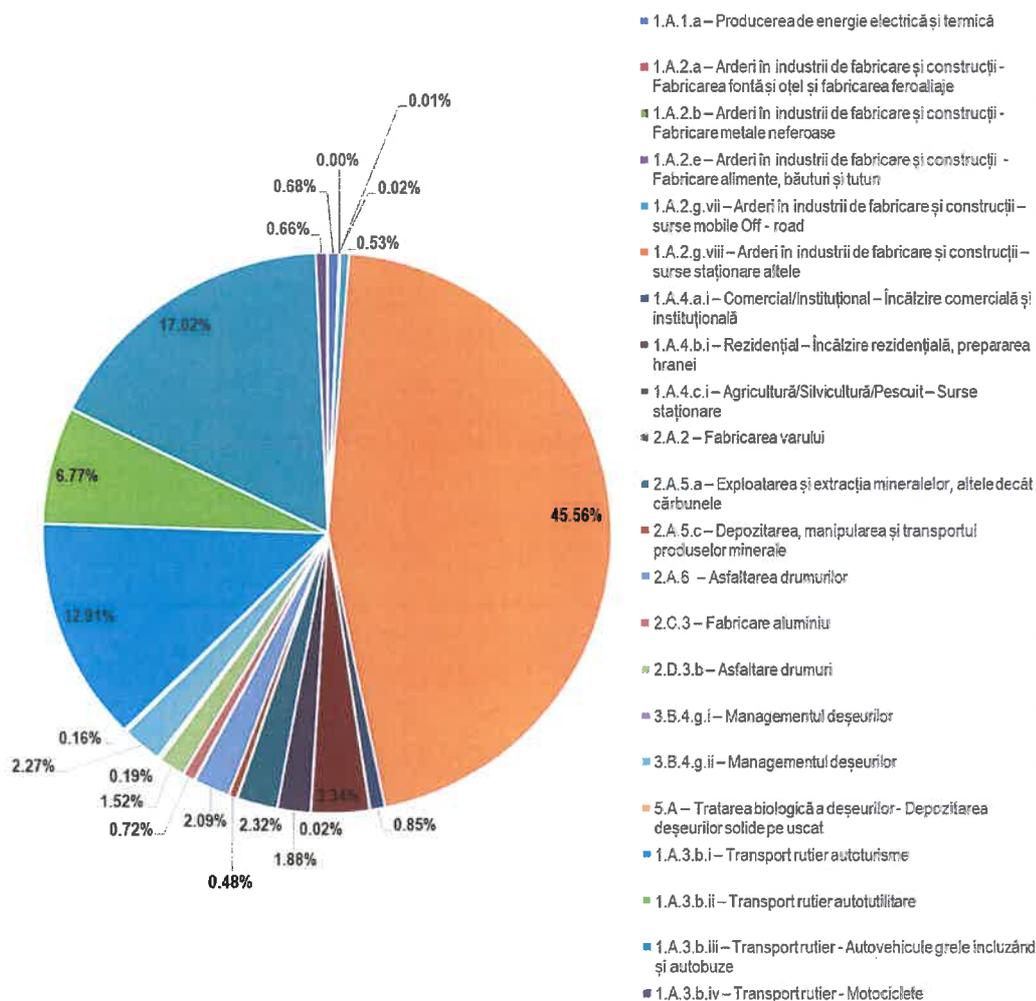


Figura 5 Ponderea principalelor surse de emisii de PM<sub>10</sub> la nivelul mun. Braşov.

Contribuțiile la emisia totală de PM<sub>10</sub> din municipiul Braşov sunt distribuite astfel: activități industriale – 57%, producerea de energie electrică și termică - 1%, trafic rutier - 37%, încălzirea rezidențială și prepararea hranei - 3%, încălzirea în sectorul instituțional - comercial - 1% și agricultura –sub 1%.

### Inventarul de emisii pentru alte activități

Sunt prezente și alte surse de emisii urbane, alte activități, acestea având un impact semnificativ asupra calității aerului la nivel local, printre acestea se numără: transportul feroviar de călători, cultivarea plantelor, depozitarea deșeurilor municipale solide.

Se menționează că în plus acestor activități există anumite categorii de surse de emisii ce nu au putut fi incluse în inventar, în principal, indisponibilității datelor de bază pentru descrierea și cuantificarea activităților

emitoare a caracteristicilor fizice și a amplasării surselor de emisie. O activitate importantă este reprezentată de șantierele de construcții și de terenurile fără utilitate, neacoperite care sunt supuse eroziunii eoliene. În cele din urmă, acestea pot constitui surse majore de particule care pot genera niveluri importante de poluare la nivel local și pe termen scurt și în funcție de durata și gradul lor de răspândire – și pe suprafețe extinse și pe termen lung.

### Poluarea importată din alte regiuni

În cadrul GRAMM inclus în interfața GRAL a fost încărcat un fișier Microsoft Excel care include datele meteo de la stațiile din zonă și care a fost transformat în prealabil într-un fișier cu terminația .met în cadrul LibreOffice Calc pentru a se putea modela aceste date. Reprezentare Fig. 10. prelucrare imagini Google Maps.

După integrarea datelor meteo a fost introduse pentru zona studiată datele de prognoză din Atmospher Monitoring Service – Copernicus și date din cadrul FAIRMODE – EC Joint Research Center. Fig. 11, fig 12. prelucrare imagini Google Maps.

Din analiza datelor privind direcția vântului se poate observa că importul de poluanți se realizează cu predilecție din direcția Nord - NordVest.

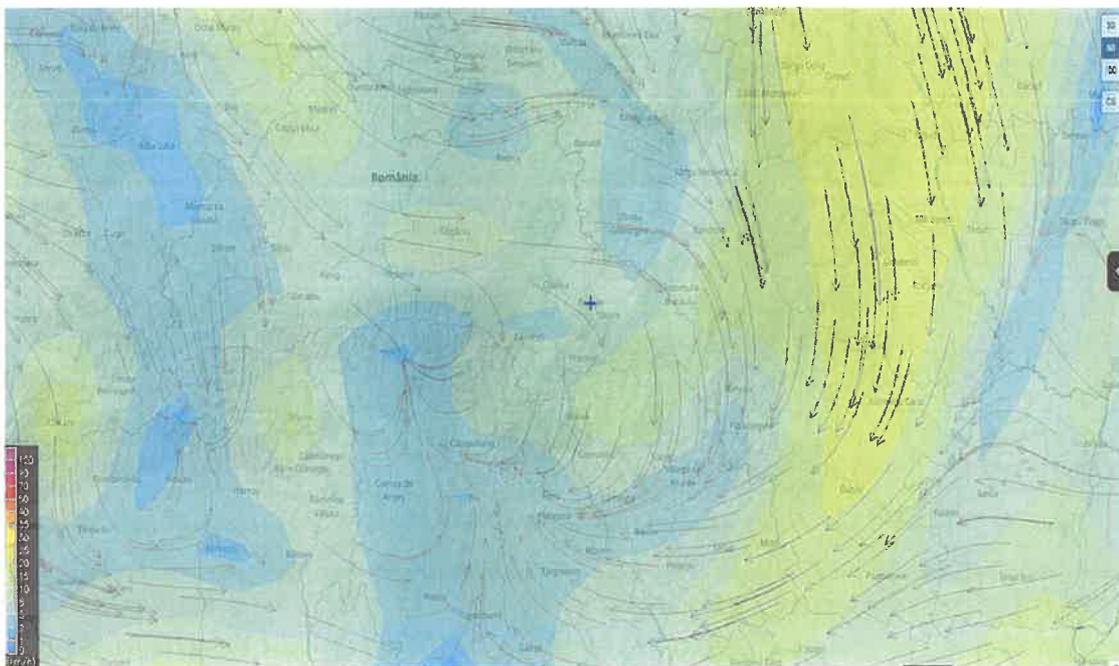
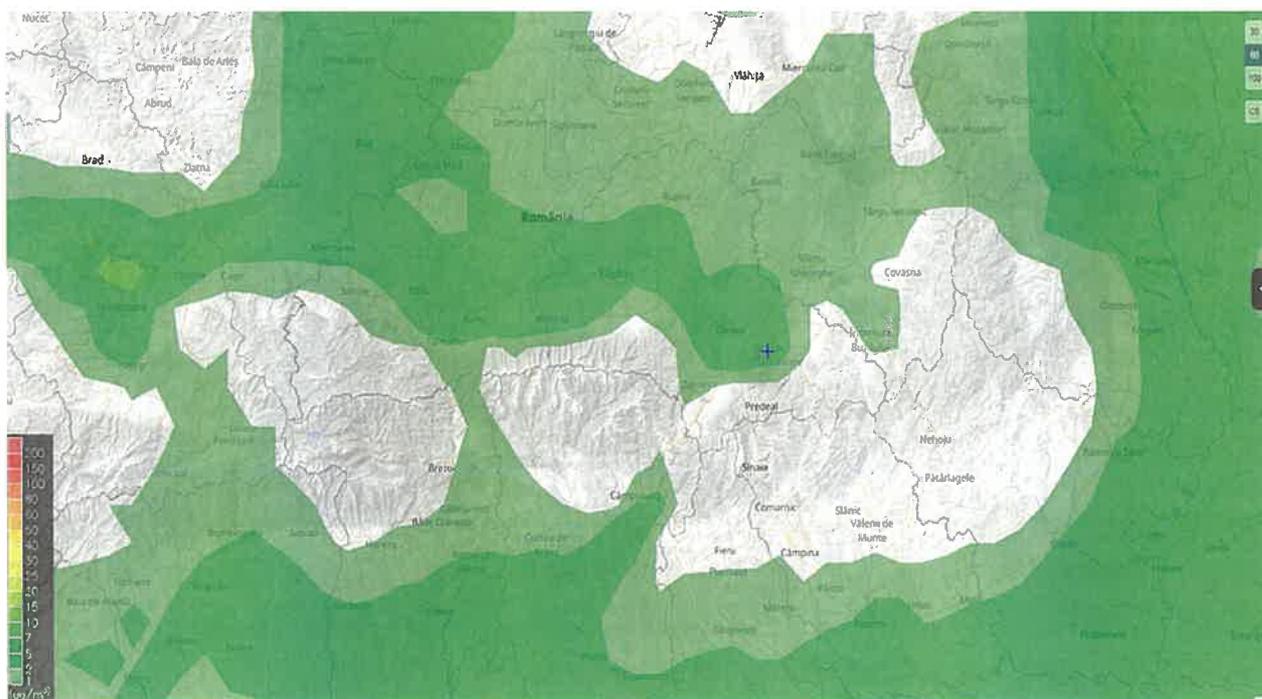


Figura 6 Harta privind direcția și viteza vântului din zona studiată sursa: captură a direcției predominantă a vântului



**Figura 7 Harta privind poluarea importată din alte regiuni (PM10) sursa: captură a dispersiei PM10**



**Figura 8 Harta privind poluarea importată din alte regiuni (NO2) sursa: captură a dispersiei NO2**

### **Date de la stațiile de monitorizare**

Monitorizarea calității aerului înconjurător la nivelul aglomerației Brașov se realizează prin intermediul a 5 stații fixe automate de monitorizare instalate la începutul anului 2010 sub forma unei rețele regionale proprii, racordată după anul 2010 la Rețeaua națională de monitorizare a calității aerului.

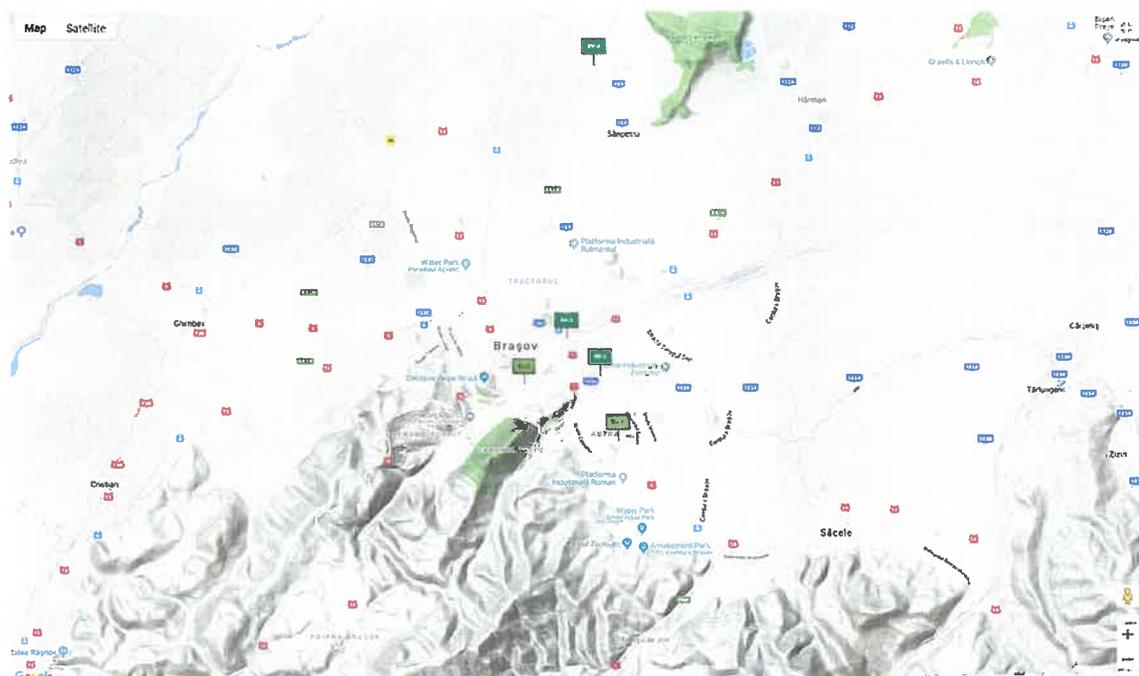
Cele 4 stații automate de monitorizare a calității aerului din municipiul Brașov sunt amplasate în zona centrală, zona periferică și zona exterioară a orașului, urmărind determinarea calității aerului atât la scara localității cât și local, în areale caracterizate preponderent de emisii din trafic sau activități industriale.

În vederea efectuării determinărilor în conformitate cu prevederile legislative și pentru asigurarea uniformității măsurătorilor, stațiile de monitorizare respectă criteriile reglementate de amplasare la microscară și sunt echipate cu aparatură automată care utilizează tehnicile de măsurare și prelevare recomandate și asigură îndeplinirea obiectivelor de calitate a datelor.

În continuare sunt prezentate date cu privire la caracteristicile arealelor de amplasare a stațiilor și poziționarea lor pe hartă.

**Tabel 8 Informații generale și coordonatele stațiilor de monitorizare**

Cod stație	Localizare	Coordonate geografice		Altitudine (m)	Mediul înconjurător Local/morfologia peisajului	
		Latitudine	Longitudine		Tipul zonei	Caracterizarea zonei
<b>BV-1</b>	Calea București / Str. Soarelui	45,64	25,63	600	urbană	Rezidențială, comercială
<b>BV-2</b>	Str. Castanilor, f.n.	45,65	25,60	570	urbană	Rezidențială
<b>BV-3</b>	B-dul Gării / Str. Lăcrimioarelor	45,66	25,62	565	urbană	Rezidențială, comercială
<b>BV-5</b>	B-dul AL. Vlahuță / Str. Parcul Mic	45,65	25,63	580	urbană	Rezidențială



**Figura 9 Amplasarea stațiilor de monitorizare a calității aerului din mun. Brașov și jud. Brașov**  
 (prelucrare imagini Google Maps sursa. <http://www.calitateaer.ro>)



Figura 10 Detaliu amplasarea stațiilor de monitorizare a calității aerului din mun. Braşov (prelucrare imagini Google Maps sursa. <http://www.calitateair.ro>)

În tabelul următor este prezentată lista poluanților care pot fi măsurați la stațiile de monitorizare a calității aerului din județul Braşov, având în vedere dotarea inițială a stațiilor de monitorizare și echipamente din laboratorul din cadrul APM Braşov.

Tabel 9 Stațiile de monitorizare a calității aerului

Cod stație	Nume stație	Tip stație	Poluanți măsurați
BV-1	Calea București	stație de trafic	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, benzen, toluen, etilbenzen, m-xilen, p-xilen, o-xilen, PM10 automat, PM10 gravimetric
BV-2	Castanilor	stația de fond urban	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , CO, benzen, toluen, etilbenzen, m-xilen, p-xilen, o-xilen și PM2,5 automat și gravimetric PM10 automat, PM10 gravimetric
BV-3	B-dul Gării	stație de trafic	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , CO, benzen, toluen, etilbenzen, m-xilen, p-xilen, o-xilen, PM10 automat, PM10 gravimetric și metale grele
BV-5	Vlahuță	stație de tip industrial	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , CO, benzen, toluen, etilbenzen, m-xilen, p-xilen, o-xilen, PM10 automat

Stațiile de monitorizare a calității aerului au fost amplasate conform criteriilor indicate în legislația în vigoare, în zone reprezentative pentru fiecare tip de stație, România beneficiind de asistență tehnică externă pentru amplasarea stațiilor de monitorizare a calității aerului.  
 În continuare sunt prezentate date suplimentare cu privire la caracteristicile arealelor de amplasare a stațiilor:

**Tabel 10 Caracteristicile amplasamentelor stațiilor de monitorizare**

Cod stație	Nume stație tip	Amplasare	Raza ariei de reprezentativitate	Tip zonă	Populație.	Trafic
BV-1	Calea București	Adresa: Braşov, Calea Bucureşti/str. Soarelui	10-100 m	urbană	5000	străzi largi, volum moderat de trafic mare (peste 10000 veh. /zi)
BV-2	Castanilor	Adresa: Braşov, str.Castanilor fn	Câțiva km (1-5km)	urbană	15000	străzi largi, volum moderat de trafic mare (peste 10000 veh. /zi)
BV-3	B-dul Gării	Adresa: B-dul Gării/Str.Lăcramioarelor	10-100m	suburbană	2500	străzi largi, volum moderat de trafic mare (peste 10000 veh. /zi)
BV-5	Vlahuță	Adresa: Braşov, B-dul AL.Vlahuță/Parcul Mic	Câteva sute de m (100m-1km)	urbană	10000	străzi largi, volum moderat de trafic mare (peste 10000 veh. /zi)

Măsurătorile efectuate, în perioada 2010 – 2017, de către Rețeaua automată de monitorizare a calității aerului a municipiului Braşov, au înregistrat valorile concentrațiilor prezentate în tabelele următoare:

**Tabel 11 Concentrații medii anuale și maxime orare pentru dioxidul de azot (NO<sub>2</sub>).**

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BV 1 – Calea București	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	<u>39,8</u>	-	-	35,60
	Concentrația maximă orară, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	<u>180</u>	-	-	176,6
	Captura de date valide, %	40,74	-	58,06	-	-	47,87	77,68	92,54
BV 2 - Castanilor	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>47,46</b>	-	-	<b>51,29</b>	<u>31.088</u>	-	-	39,61
	Concentrația maximă orară, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>224,8</b>	-	-	<b>201,1</b>	<u>198,5</u>	-	-	<b>222,1</b>
	Captura de date valide, %	88,46	22,33	63,54	87,32	20,72	31,36	51,27	94,3
BV 3 – B-dul Gării	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>42,23</b>	-	-	34,27	<u>40,668</u>	-	-	<b>40,71</b>
	Concentrația maximă orară,	196,9	-	-	119,0	<u>120</u>	-	-	193,5

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BV 5 - Vlahuță	$\mu\text{g}/\text{m}^3$								
	Captura de date valide, %	88,14	75,37	79,38	87,42	67,38	66,32	61,41	89,94
	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	<u>36,08</u>	-	-	31,80
	Concentrația maximă orară, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	<u>202,1</u>	-	-	<u>226,1</u>
	Captura de date valide, %	61,66	41,37	-	-	-	28,29	15,82	93,12

Valoarea limită a concentrației medii anuale pentru  $\text{NO}_2$  este de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Sursa: [www.calitateaer.ro](http://www.calitateaer.ro) prin APM BV

Tabel 12 Numărul anual de depășiri ale valorii limită a concentrațiilor orare pentru dioxidul de azot ( $\text{NO}_2$ ).

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BV 1 – Calea București	Numărul de depășiri ale valorii limită orare, $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	<u>0</u>	-	-	0
	Captura de date valide, %	40,74	-	58,06	-	-	47,87	77,68	92,54
BV 2 - Castanilor	Numărul de depășiri ale valorii limită orare, $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	8	-	-	-	<u>0</u>	-	-	3
	Captura de date valide, %	88,46	22,33	63,54	87,32	20,72	31,36	51,27	94,3
BV 3 – B-dul Gării	Numărul de depășiri ale valorii limită orare, $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	-	-	0	<u>0</u>	-	-	0
	Captura de date valide, %	88,14	75,37	79,38	87,42	67,38	66,32	61,41	89,94
BV 5 – Vlahuță	Numărul de depășiri ale valorii limită orare, $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	<u>1</u>	-	-	2
	Captura de date valide, %	61,66	41,37	-	-	-	28,29	15,82	93,12

Număr permis de depășiri ale valorii limită orare = 18/an

Sursa: [www.calitateaer.ro](http://www.calitateaer.ro) prin APM BV

unde valorile subliniate sunt valori estimate.

Tabel 13 Concentrații medii anuale pentru pulberi în suspensie, PM10

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BV 1 – Calea București	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22,95	25,96	25,27	-	-	26,21	28,03	31,61
	Captura de date valide, %	94,79	93,15	85,24	83,83	80,55	90,41	86,61	86,31
BV 2 - Castanilor	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	-	-	<u>30,41</u>	35,21
	Captura de date valide, %	-	-	-	-	-	-	-	95,89
BV 3 – B-dul Gării	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30,06	35,78	<u>40,20</u>	-	23,13	26,27	29,28	38,52

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Captura de date valide, %	92,05	96,44	92,62	83,83	90,96	95,62	90,44	88,22

Valoarea limită a concentrației medii anuale pentru PM10 este de 40 µg/m<sup>3</sup>

Sursa: [www.calitateaer.ro](http://www.calitateaer.ro) prin APM BV

unde valoarea subliniată este rezultatul modelării.

**Tabel 14 Număr anual de depășiri ale valorii limită zilnice de 50 µg/m<sup>3</sup> pentru, PM10**

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BV 1 – Calea București	Număr de depășiri ale valorii limită zilnice, 50 µg/m <sup>3</sup>	14	27	19	-	-	26	31	37
	Captura de date valide, %	94,79	93,15	85,24	83,83	80,55	90,41	86,61	86,31
BV 2 - Castanilor	Număr de depășiri ale valorii limită zilnice, 50 µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	30	38
	Captura de date valide, %	-	-	-	-	-	-	-	95,89
BV 3 – B-dul Gării	Număr de depășiri ale valorii limită zilnice, 50 µg/m <sup>3</sup>	35	60	81	-	22	20	28	42
	Captura de date valide, %	92,05	96,44	92,62	83,83	90,96	95,62	90,44	88,22

Număr permis de depășiri ale valorii limită zilnice = 35/an

Sursa: [www.calitateaer.ro](http://www.calitateaer.ro) prin APM BV

În toate cazurile în care nu au existat date de monitorizare, pentru caracterizarea calității aerului au fost utilizate evaluări prin modelarea dispersiei, folosind inventare de emisii actualizate anual.

Metodele de referință pentru evaluarea concentrațiilor:

- NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> – chemoluminescență conform standardului 14211 «Aer înconjurător. Metodă standardizată pentru măsurarea concentrației de dioxid de azot și monoxid de azot prin chemiluminescență».
- PM<sub>10</sub> – gravimetrie conform SR EN 12341 «Aer înconjurător. Metodă standardizată de măsurare gravimetrică pentru determinarea fracției masice de PM<sub>10</sub> sau PM<sub>2,5</sub> a particulelor în suspensie»

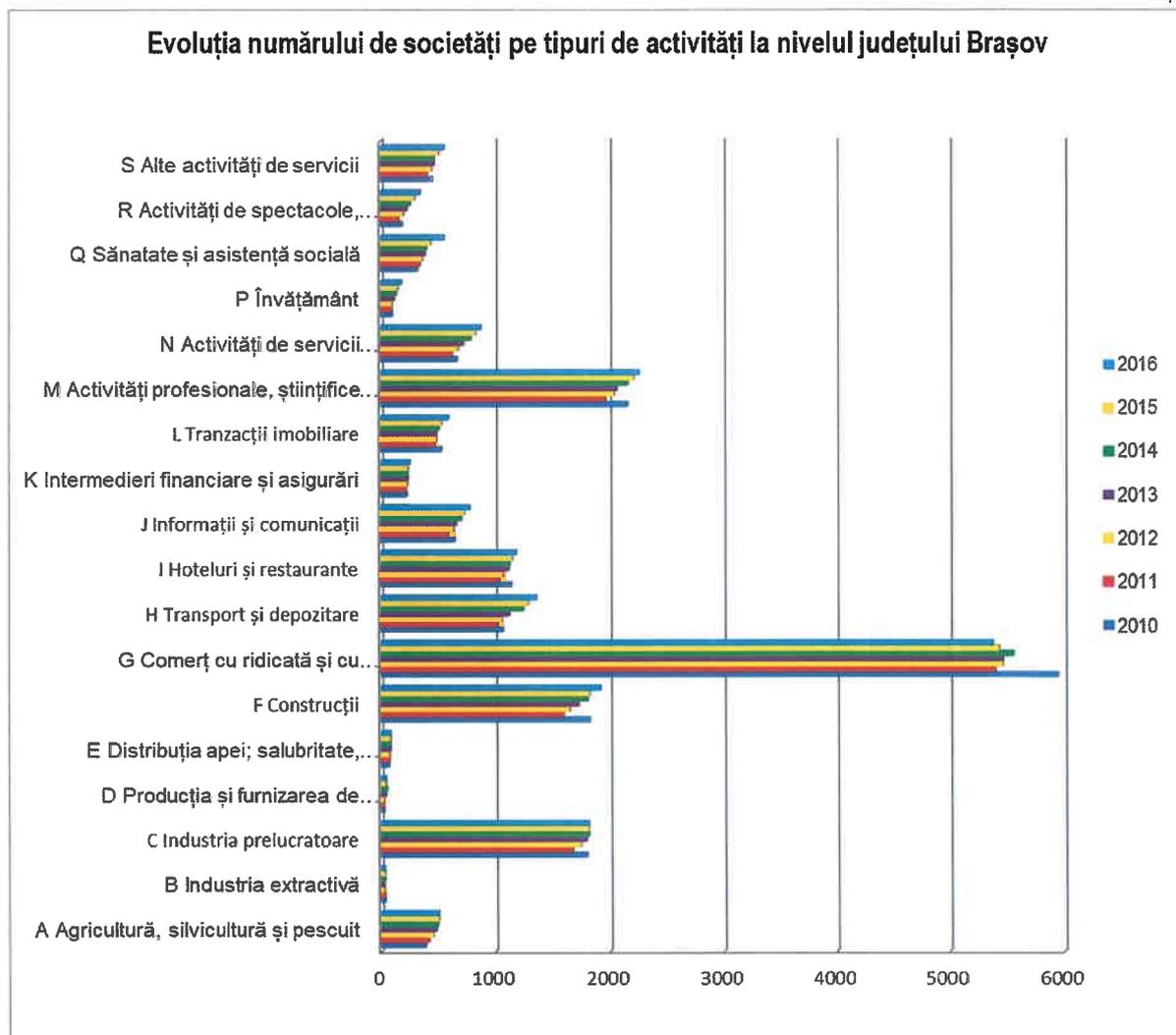
### Evoluția în timp a principalelor activități responsabile de emisii de poluanți

#### Surse staționare

**Tabel 15 Evoluția numărului de firme pe tipuri de activități la nivelul județului Braşov, în perioada 2010 – 2016**

CAEN Rev.2 (activități ale economiei naționale - secțiuni)	Ani						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	UM: Număr						
	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr
<b>Total</b>	17617	16209	16831	17295	17911	18185	18726
<b>A Agricultură, silvicultură și pescuit</b>	386	419	457	484	498	509	505

CAEN Rev.2 (activităţi ale economiei naţionale - secţiuni)	Ani						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	UM: Număr						
	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr
<b>B Industria extractivă</b>	34	34	30	27	32	36	31
<b>C Industria prelucrătoare</b>	1801	1682	1750	1797	1818	1819	1815
<b>D Producţia si furnizarea de energie electrică şi termică, gaze, apă caldă şi aer condiţionat</b>	26	26	30	44	53	43	42
<b>E Distribuţia apei; salubritate, gestionarea deşeurilor, activităţi de decontaminare</b>	71	76	79	86	83	87	84
<b>F Construcţii</b>	1828	1602	1658	1732	1807	1828	1919
<b>G Comerţ cu ridicată si cu amănuntul; repararea autovehiculelor şi motocicletelor</b>	5943	5402	5464	5468	5555	5437	5375
<b>H Transport şi depozitare</b>	1074	1023	1067	1130	1249	1294	1361
<b>I Hoteluri şi restaurante</b>	1144	1037	1072	1123	1132	1156	1187
<b>J Informaţii şi comunicaţii</b>	651	594	644	660	708	732	781
<b>K Intermedieri financiare şi asigurări</b>	229	221	236	240	237	241	253
<b>L Tranzacţii imobiliare</b>	532	476	492	490	512	538	593
<b>M Activităţi profesionale, ştiinţifice şi tehnice</b>	2161	1970	2046	2069	2167	2220	2263
<b>N Activităţi de servicii administrative şi activităţi de servicii suport</b>	669	628	680	729	791	835	877
<b>P Învăţământ</b>	103	99	104	122	139	155	180
<b>Q Sanătate şi asistenţă socială</b>	323	345	368	390	399	441	558
<b>R Activităţi de spectacole, culturale şi recreative</b>	190	163	204	233	260	301	344
<b>S Alte activităţi de servicii</b>	452	412	450	471	471	513	558



**Figura 11** Evoluția numărului de firme pe tipuri de activități la nivelul județului Braşov, în perioada 2010 – 2016 surs: <http://statistici.insse.ro/>

Față de anii 2010-2011 se constată un trend ascendent a activității economice la nivelul județului Braşov. Se remarcă o creștere cu 13,44% din anul 2011 până în anul 2017. Această creștere are ca și consecință și o creștere a nivelului de emisii.

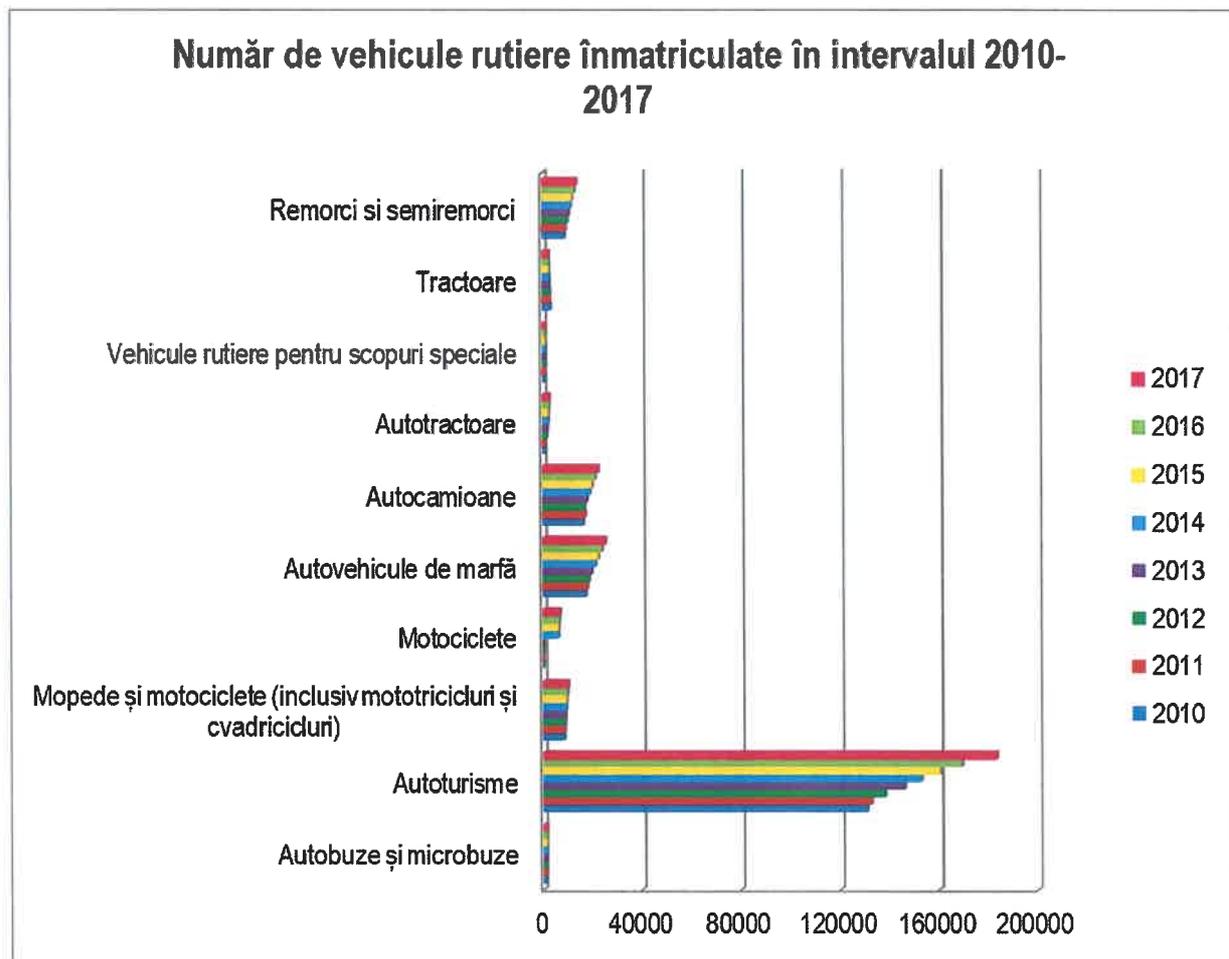
#### Surse mobile

Conform datelor din cadrul <http://statistici.insse.ro/>, vehiculele rutiere înmatriculate în circulație la sfârșitul anilor 2010 - 2017 este:

**Tabel 16** Vehicule rutiere înmatriculate în circulație la nivel de județ 2010 – 2017

Categoriile de vehicule rutiere	Ani							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	UM: Număr							
	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr
<b>Autobuze și microbuze</b>	959	1025	1101	1159	1214	1318	1374	1465
<b>Autoturisme</b>	130851	132540	138258	146008	152767	160370	169332	183371

Categoriile de vehicule rutiere	Ani							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	UM: Număr							
	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr
<b>Mopede și motociclete (inclusiv mototricicluri și cvadricicluri)</b>	8535	8741	8909	9174	9441	9663	9914	10253
<b>Motociclete</b>	0	0	0	0	6203	6425	6682	7021
<b>Autovehicule de marfă</b>	17448	18206	18667	20022	21349	22708	24043	25497
- Autocamioane	16530	17344	16946	18036	19105	20211	21355	22568
- Autotractoare	918	862	1721	1986	2244	2497	2688	2929
<b>Vehicule rutiere pentru scopuri speciale</b>	1063	1084	1098	1084	1127	1168	1215	1301
Tractoare	3289	3124	3015	2900	2827	2756	2680	2637
<b>Remorci și semiremorci</b>	9089	9657	10221	10892	11610	12302	13228	14058

 sursa: <http://statistici.insse.ro/>

 Figura 12 Evoluția numărului de vehicule rutiere înmatriculate în intervalului 2010 – 2017 sursa: <http://statistici.insse.ro/>

Din analiza datelor se observă o creştere constatată, în intervalul 2010-2017 a numărului de autovehicule rutiere înmatriculate, trend ce se menţine până în prezent. Un număr foarte mare îl constituie autoturismele care în general sunt cu motorizări (EURO I, II, III), acestea generând emisii în creştere de la un an la altul în special de NO<sub>2</sub> şi NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>.

### Surse de suprafaţă

În acest sector sunt incluse instalaţiile de ardere de mică putere destinate, în principal, încălzirii spaţiilor şi preparării apei calde menajere pentru sectoarele rezidenţial şi nerezidenţial, care sunt prezentate în secţiunile următoare.

Sectorul rezidenţial, care include instalaţiile de ardere cu puterea termică mai mică de 50MWt, utilizate pentru încălzirea spaţiilor, prepararea apei calde menajere precum şi pentru prepararea hranei este influenţat în mod direct de fondul de locuinţe la nivelul judeţului şi modul de încălzire al acestora (termoficare, diferite tipuri de combustibili convenţionali fosili, alte surse de energie).

Sectorul ne-rezidenţial, care include instalaţiile de ardere cu puterea termică mai mică de 50 MWt utilizate pentru încălzirea birourilor, şcolilor, spitalelor precum şi instalaţiile de ardere de mică putere utilizate pe scară largă în domeniile instituţional, comercial, este influenţat în mod direct de numărul unităţilor şi de consumul de combustibil aferent acestora.

**Tabel 17 Autorizaţii de construire emise la nivelul municipiului Braşov, 2010 – 2017**

Categoriile de construcţii	Ani															
	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	UM: Număr, mp suprafaţă utilă															
	Număr	Metri ptraţi suprafaţă utilă	Număr	Metri ptraţi suprafaţă utilă	Număr	Metri ptraţi suprafaţă utilă	Număr	Metri ptraţi suprafaţă utilă	Număr	Metri ptraţi suprafaţă utilă	Număr	Metri ptraţi suprafaţă utilă	Număr	Metri ptraţi suprafaţă utilă	Număr	Metri ptraţi suprafaţă utilă
Clădiri rezidenţiale (exclusiv cele pentru colectivităţi)	129	76080	162	74409	132	115323	156	112972	152	73570	187	202167	209	292654	268	323749
Clădiri administrative	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9056	2	7851	0	0
Hoteluri şi clădiri similare	0	0	3	19895	2	1335	0	0	1	4817	3	8370	1	1285	0	0
Clădiri pentru comerţ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	10077	1	4882	5	155357
Alte clădiri	64	56651	45	99973	53	81488	32	72207	30	94792	35	61033	18	9987	25	22086

sursa: <http://statistici.insse.ro/>

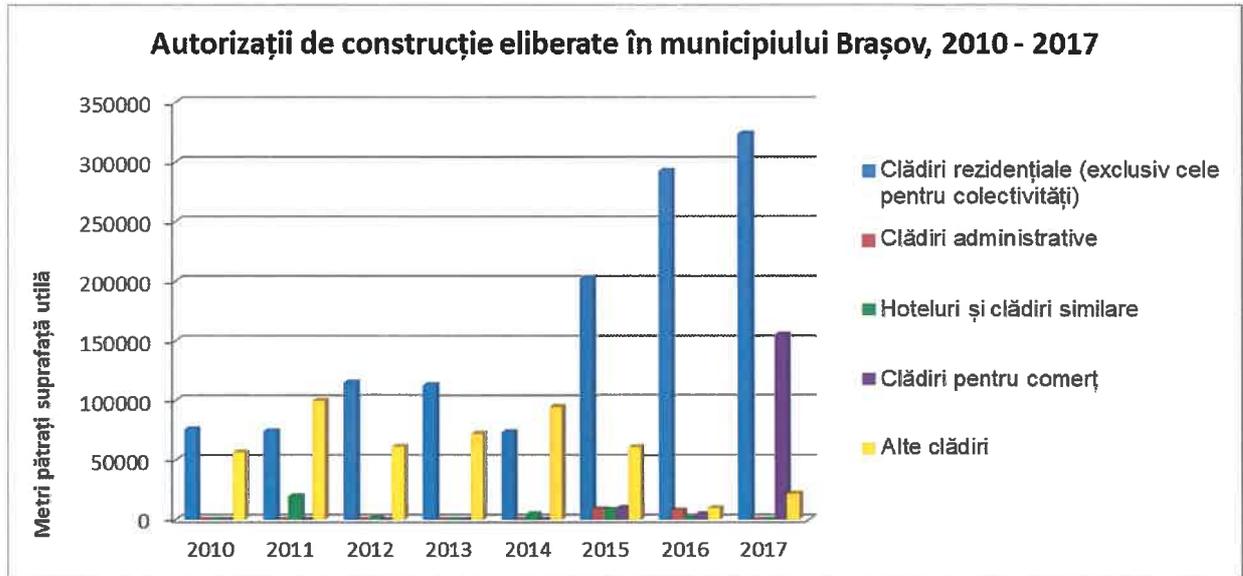


Figura 13 Evoluția numărului de autorizații de construcții eliberate în municipiul Braşov, 2010 – 2017 sursa: <http://statistici.insse.ro/>

În intervalul de timp 2010-2017 se constată un trend crescător a numărului de autorizații eliberate în municipiul Braşov. În ultimii 3 ani predomină autorizațiile de construcție emise pentru clădirile rezidențiale, astfel cantitățile mai mari de emisii de poluanți fiind atribuite acestui segment.

**Tabel 18 Energia termică distribuită în municipiul Braşov**

Județe	Localități	Ani							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		UM: Gcal							
		Gigacalori							
Braşov	40198 MUNICIPIUL L. BRAŞOV	120140	249945	216954	205206	198440	183108	102281	99880

sursa: <http://statistici.insse.ro/>

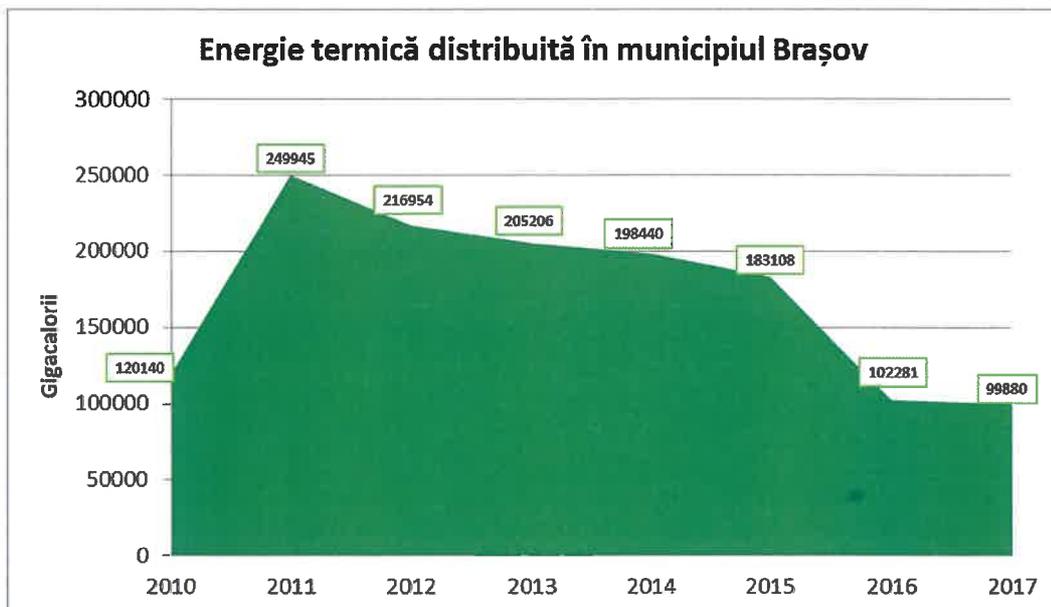


Figura 14 Evoluția energiei termice distribuite în municipiului Braşov, 2010 – 2017 sursa: <http://statistici.insse.ro/>

Urmărind datele, se poate observa o scădere semnificativă a distribuției energiei termice în anul 2017 față de anul 2011. Renunțarea la distribuția energiei termice în sistem centralizat ce se poate ușor urmări și controla prin măsurile impuse în autorizațiile integrate de mediu a dus la apelarea la sisteme individuale (gaz, lemn) conducând la creșterea emisiilor de poluanți asociați acestui segment ce nu este așa ușor de urmărit și controlat.

Tabel 19 Suprafața de teren agricol

Modul de folosință pentru suprafața agricolă	Localități	Ani				
		2010	2011	2012	2013	2014
		UM: Ha				
		Hectare	Hectare	Hectare	Hectare	Hectare
Total	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	26732	26732	26732	26732	21975
Agricolă	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	5072	3371	2700	2700	4127
Arabilă	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	2511	2447	2460	2460	2800
Pășuni	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	2202	854	88	88	1204
Finețe	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	241	70	84	84	99
Livezi și pepiniere pomicole	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	118	0	68	68	24
Terenuri neagricole total	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	21660	23361	24032	24032	17848
Păduri și altă vegetație forestieră	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	17923	19398	7837	7837	14654
Ocupată cu ape, bălți	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	197	197	0	0	0
Ocupată cu construcții	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	3064	3290	16191	16191	3182
Căi de comunicații și căi ferate	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	454	454	0	0	7
Terenuri degradate și neproductive	40198 MUNICIPIUL BRAȘOV	22	22	4	4	5

sursa: <http://statistici.insse.ro/>

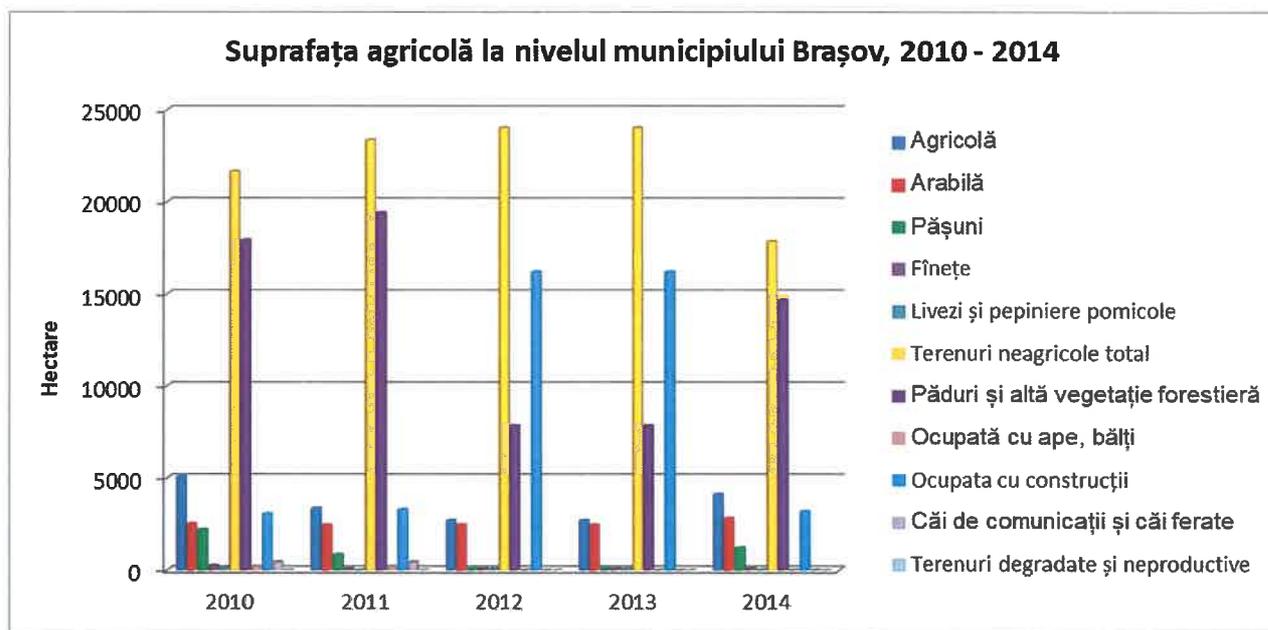


Figura 16 Evoluția suprafeței de teren agricol în municipiul Braşov, 2010 – 2014 sursa: <http://statistici.insse.ro/>

Se poate observa o scădere a totalului de suprafețe agricole la nivelul municipiului Braşov în anul 2014.

Îngrășămintele utilizate în agricultura din România se împart în funcție de compoziția acestora în chimice și naturale.

Cele mai utilizate îngrășăminte chimice la nivelul teritoriului național se pot împărți în cinci grupe mari, astfel:

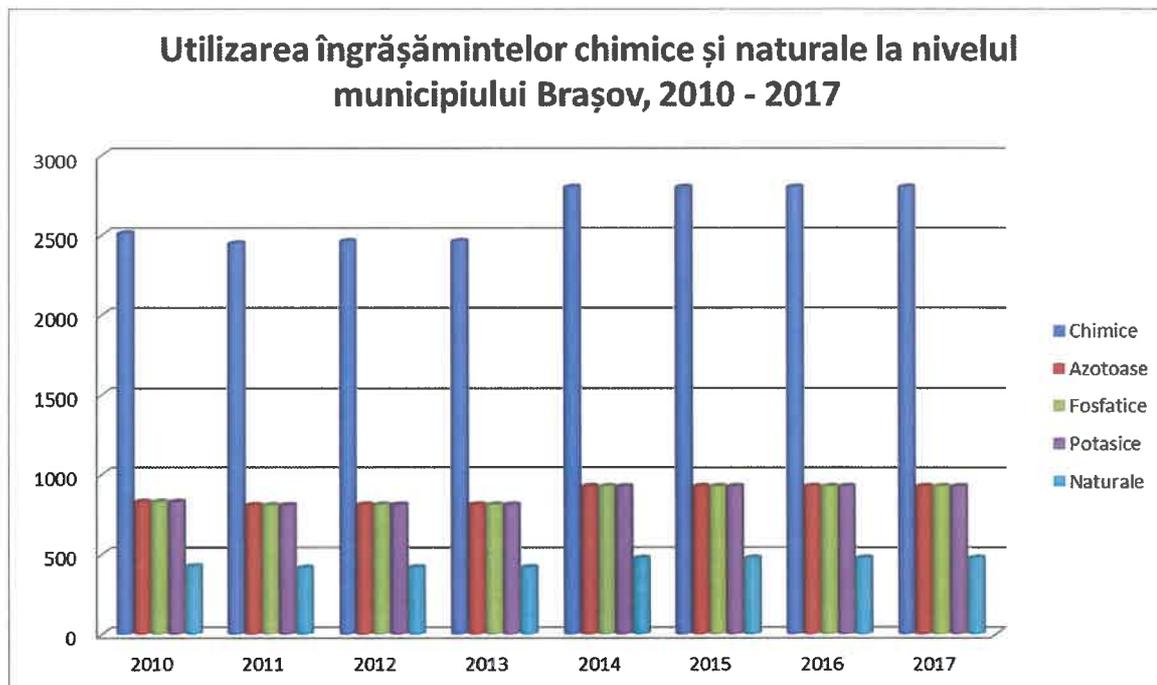
- îngrășăminte cu azot
- îngrășăminte cu fosfor
- îngrășăminte cu potasiu
- îngrășăminte complexe
- îngrășăminte cu microelemente

În municipiul Braşov în anul 2017 au fost utilizate îngrășăminte chimice pe o suprafață de 2800ha. Astfel situația utilizării îngrășămintelor chimice și naturale în intervalul de timp 2010 – 2017 la nivelul județului se prezintă după cum urmează:

Tabel 20 Utilizarea îngrășămintelor chimice și naturale în municipiul Braşov

Forme de proprietate	Categoriile de îngrășăminte	Macroregiuni, regiuni de dezvoltare și județe	Ani							
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
			UM: Ha							
			Hectare							
Total	Chimice	Braşov	2511	2447	2460	2460	2800	2800	2800	2800
Total	Azotoase	Braşov	828	807	811	811	924	924	924	924
Total	Fosfatice	Braşov	828	807	811	811	924	924	924	924
Total	Potasice	Braşov	828	807	811	811	924	924	924	924
Total	Naturale	Braşov	426	415	418	418	476	476	476	476

sursa: estimare pe baza datelor de la <http://statistici.insse.ro/>



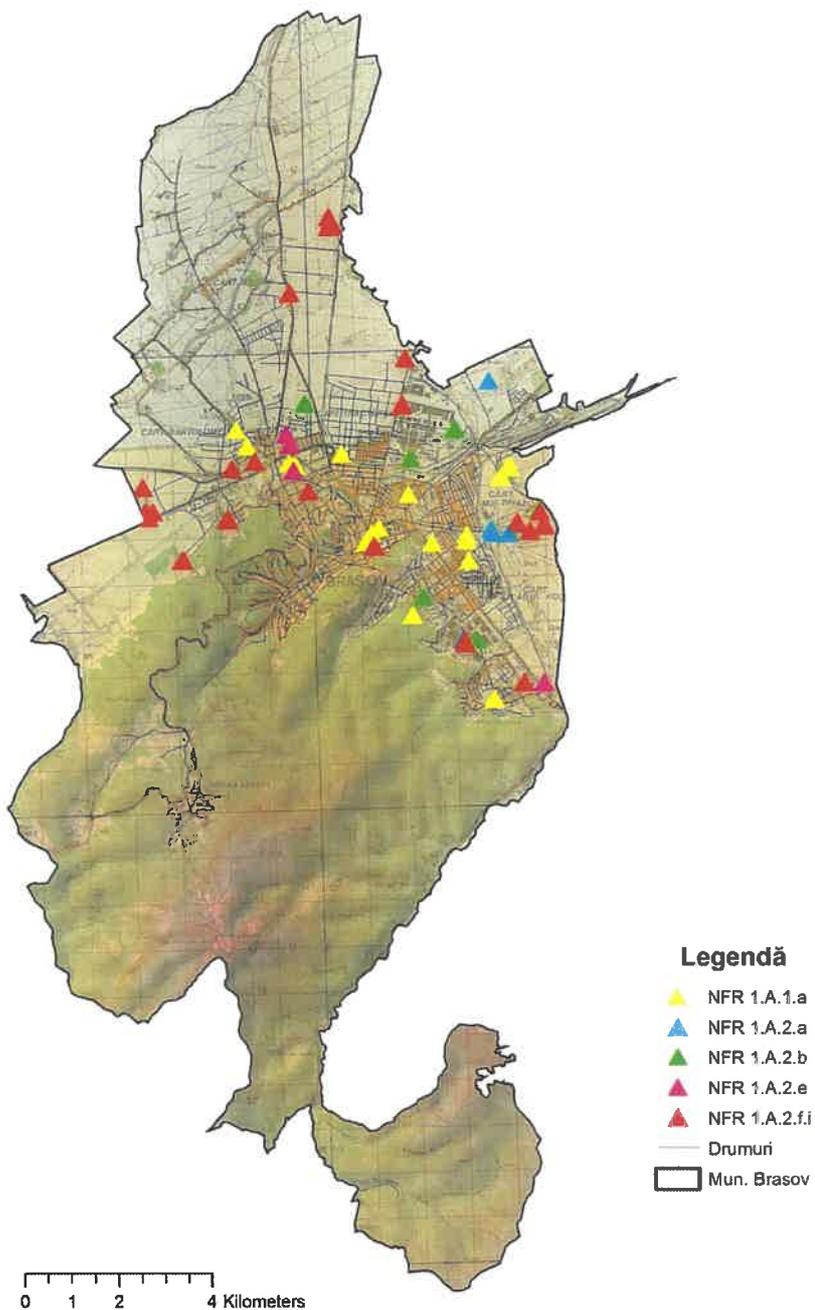
**Figura 17** Evoluţia utilizarea îngrăşămintelor chimice şi naturale în municipiului Braşov, 2010 – 2017

### Repartiţia spaţială a surselor de emisii

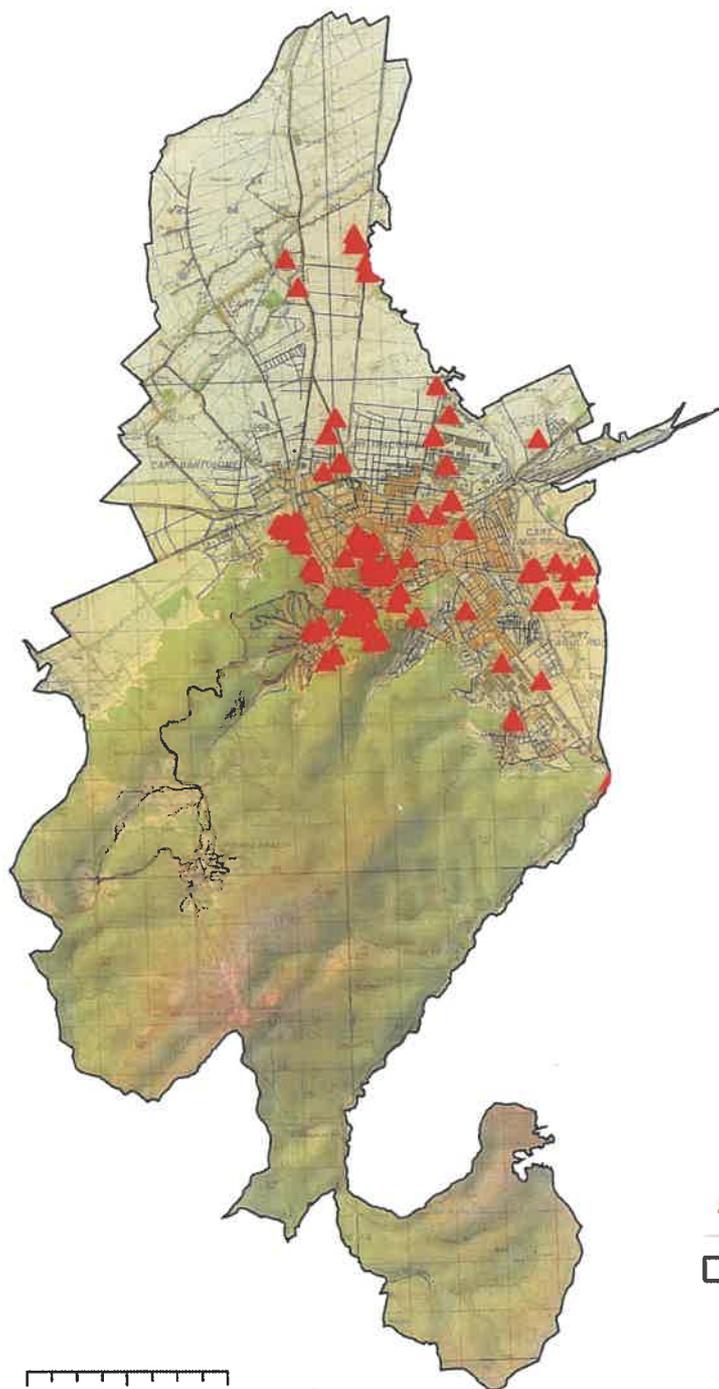
Repartiţia surselor s-a realizat prin inerogarea Inventarului de Emisii pus la dispoziţie de către ANPM pentru sursele staţionare şi de suprafaţă şi încărcarea inerogării cu atributele x şi y în softul GIS şi transformarea lor în .shp cu tabelul atribut conţinând toate datele din inventar(cantităţi emisii,etc) care poate fi uşor utilizat în cadrul GRAL prin importul acestui .shp.

În cadrul surselor mobile, lineare a fost utilizat un .shp pus la dispoziţie de Primăria Braşov, realizat în cadrul celui mai recent studiu de trafic ce conţine un tabel atribut cu toate datele necesare în cadrul modelărilor (lungimea sector de drum, viteza de deplasare a autovehiculelor pe acest sector, numărul şi tipul de autovehicule ce traversează sectorul de drum, intervalul orar, etc.)

Pentru sursele de suprafaţă s-a utilizat date atât din cadrul ILE cât şi cele din Strategia privind adaptarea la schimbările climatice în Municipiul Braşov.



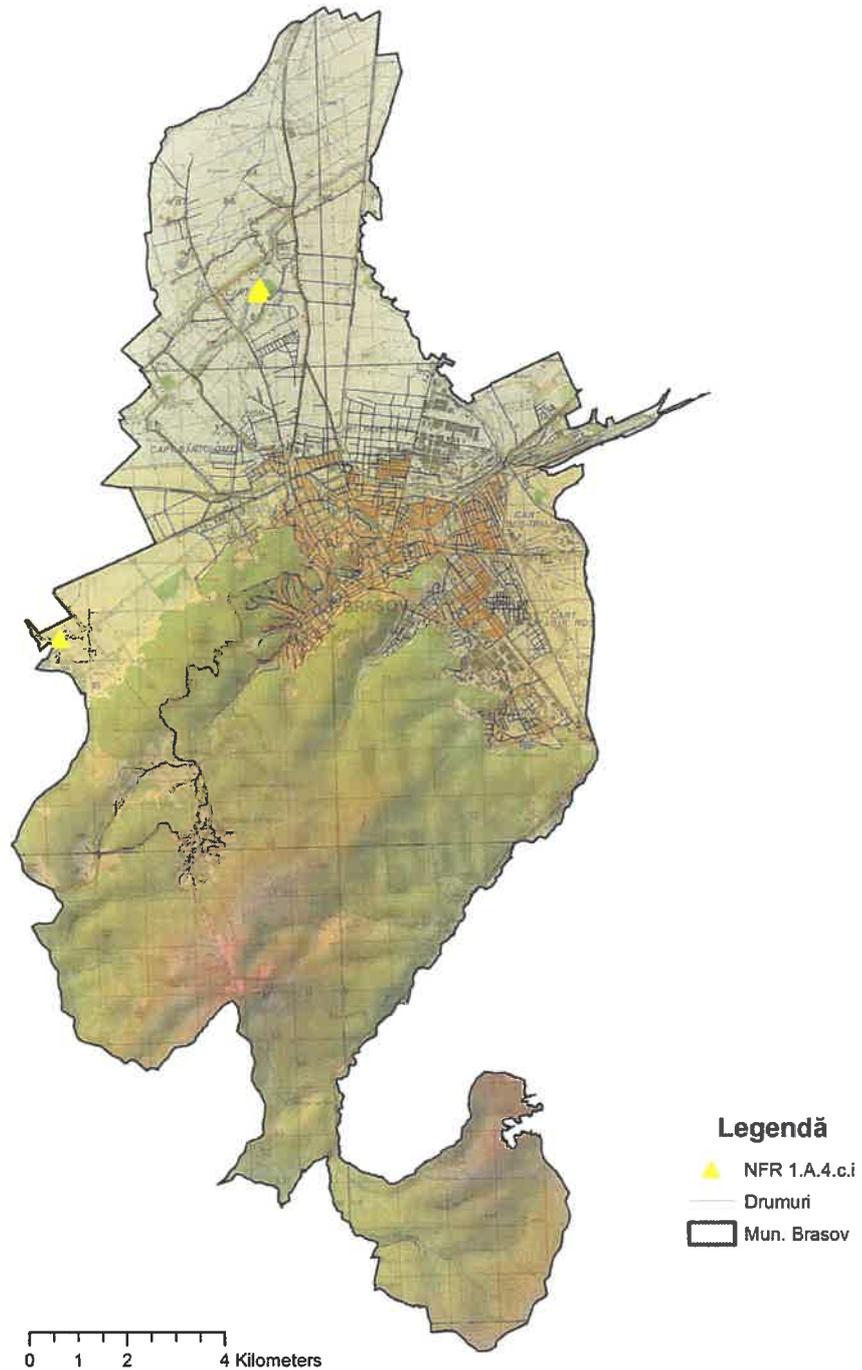
**Figura 18 Repartiția spațială a surselor de emisii pe coduri NFR (1.A.1.a, 1.A.2.a, 1.A.2.b, 1.A.2.e, 1.A.2.f.i) sursa:**  
poziționate conform informațiilor furnizate în inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Braşov



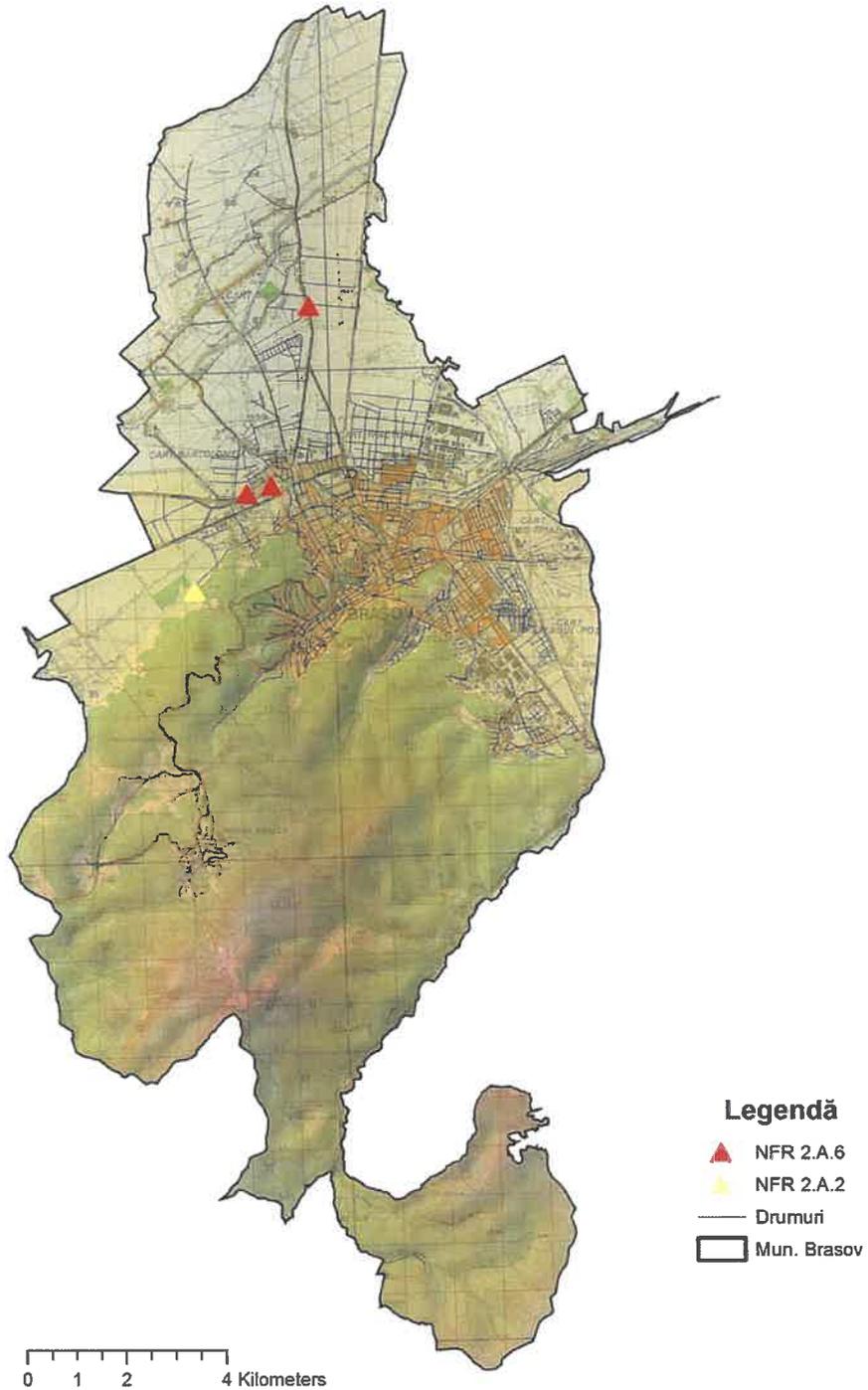
**Legendă**

-  NFR 1.A.4.a.i
-  Drumuri
-  Mun. Braşov

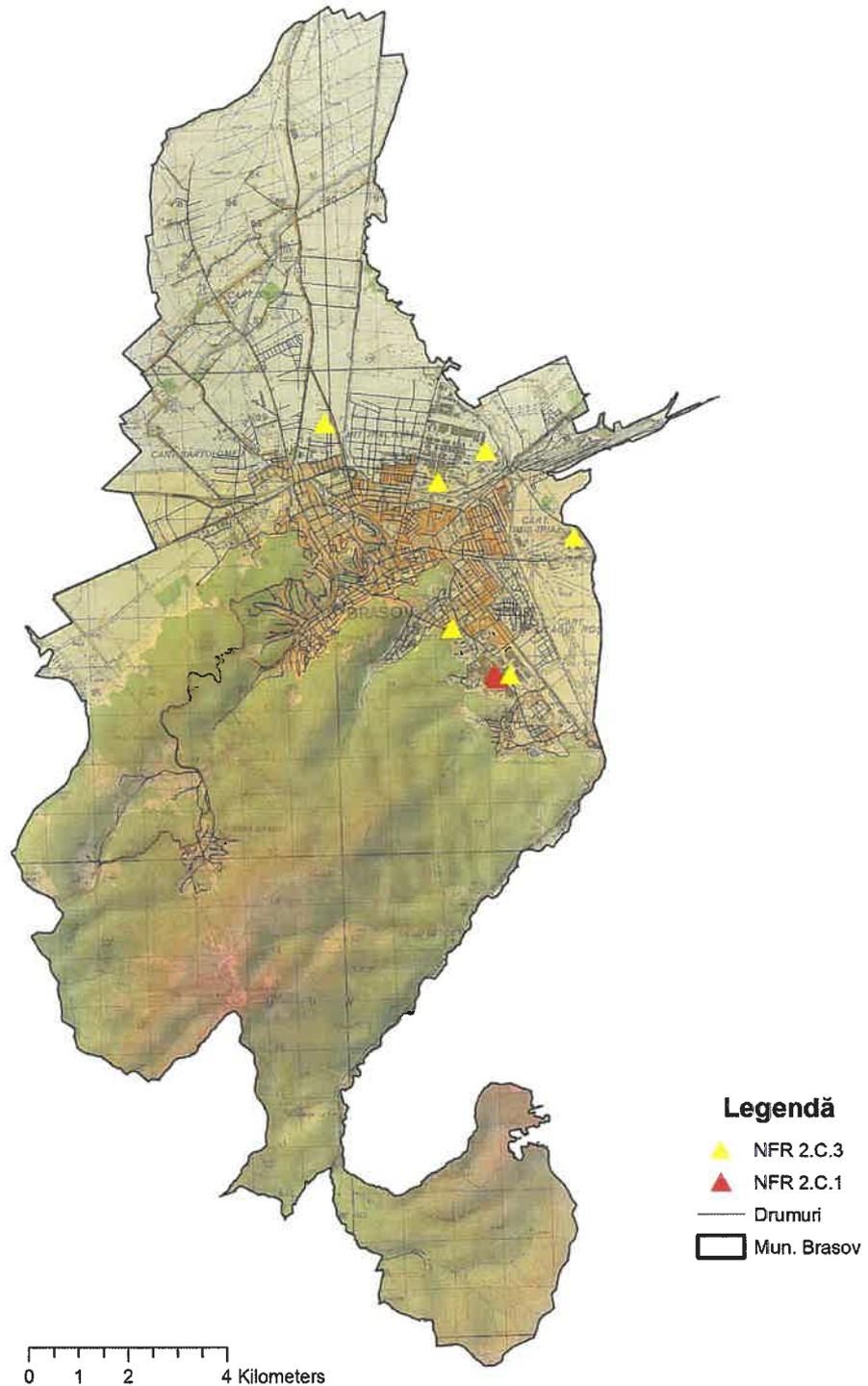
**Figura 19 Repartiția spațială a surselor de emisii pe coduri NFR (1.A.4.a.i)** sursa: poziționate conform informațiilor furnizate în inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Braşov



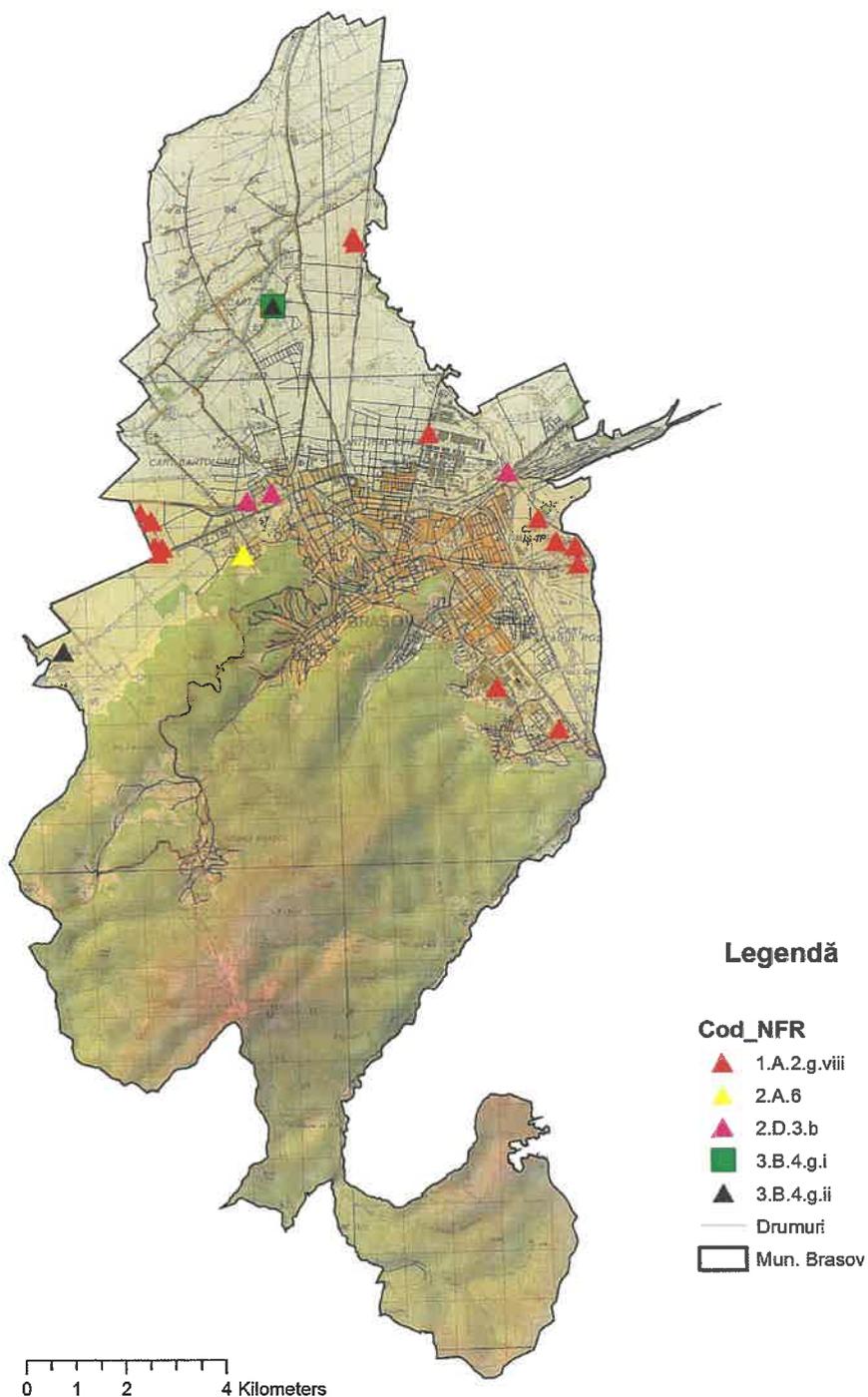
**Figura 20 Repartiția spațială a surselor de emisii pe coduri NFR (1.A.4.c.i)** sursa: poziționate conform informațiilor furnizate în inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Braşov



**Figura 21 Repartiția spațială a surselor de emisii pe coduri NFR (2.A.6, 2.A.2)** sursa: poziționate conform informațiilor furnizate în inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Braşov

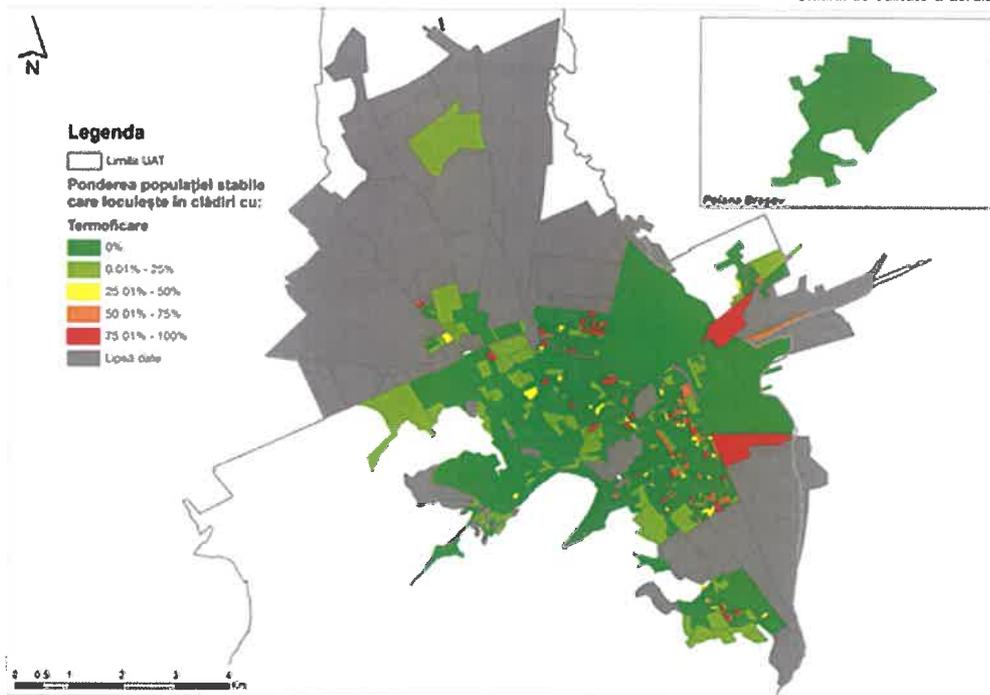


**Figura 22 Repartiția spațială a surselor de emisii pe coduri NFR ( 2.C.3, 2.C.1)** sursa: poziționate conform informațiilor furnizate în inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Braşov

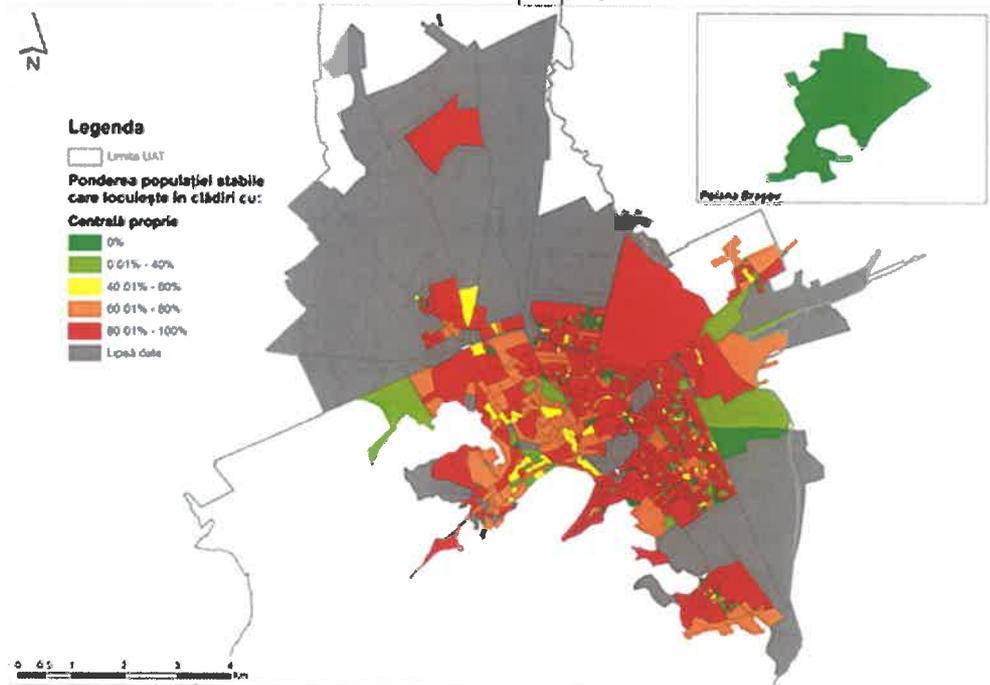


**Figura 23 Repartiția spațială a surselor de emisii pe coduri NFR (1A2g.vii, 2.A.6, 2.D.3.b, 3.B.4.g.i, 3.B.4.g.ii) sursa: poziționate conform informațiilor furnizate în inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Braşov**

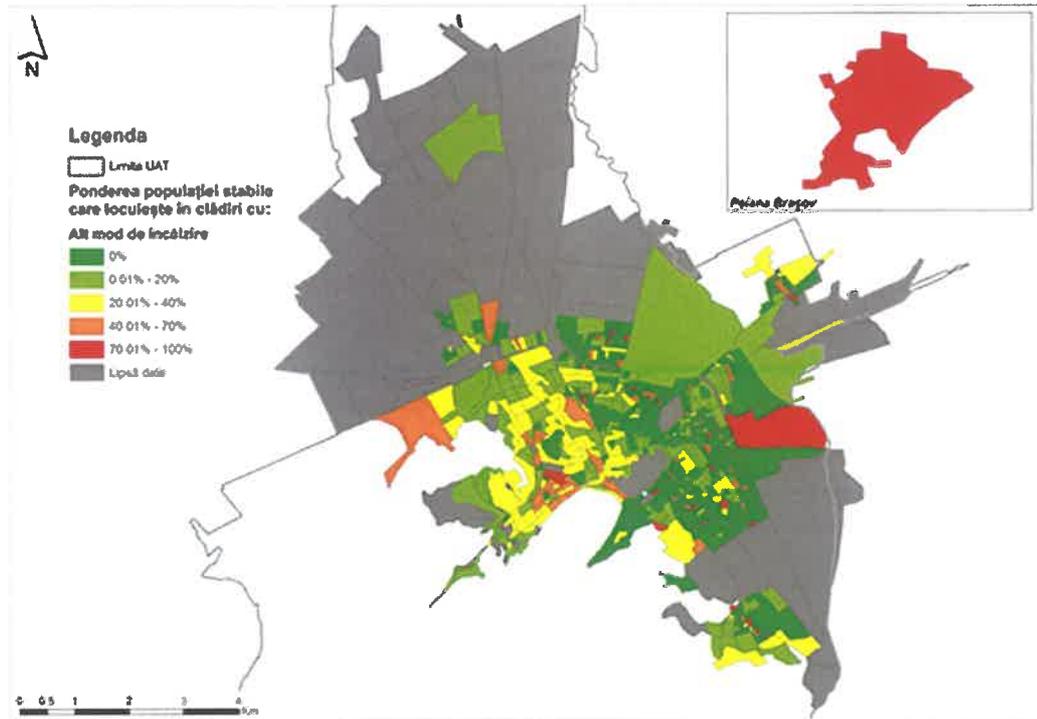
Termoficare



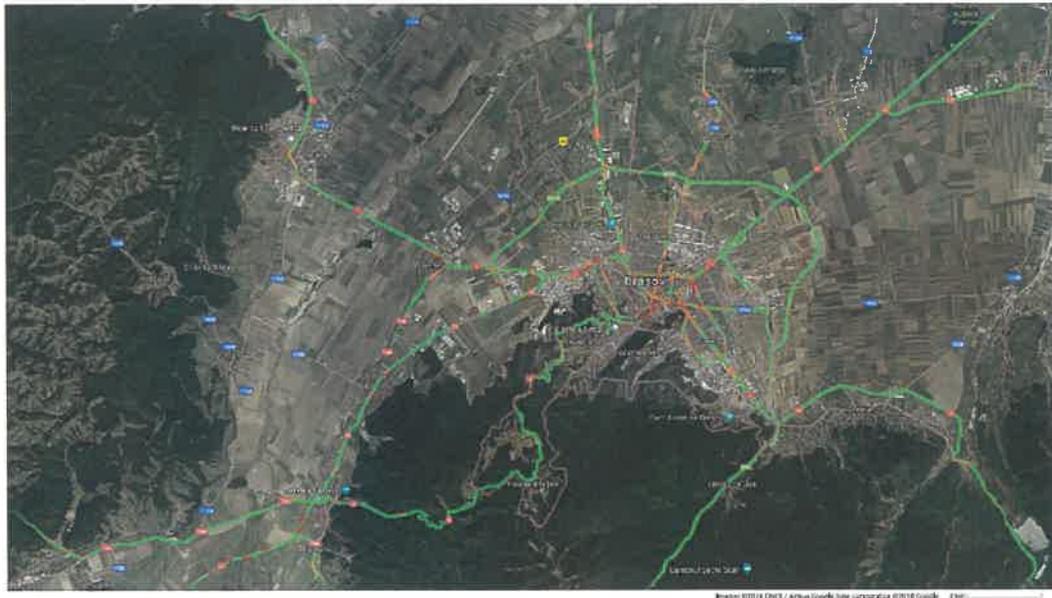
Centrală proprie



Alt mod de încălzire



**Figura 24 Repartiția spațială a surselor de emisii – încălzire rezidențială** sursa: poziționate conform informațiilor furnizate în cadrul Strategiei privind adaptarea la schimbările climatice în Municipiul Braşov (Septembrie 2016)



**Figura 25 Repartiția spațială a surselor de emisii – trafic** - sursa: poziționate conform informațiilor furnizate în cadrul Studiului privind calitatea aerului în Municipiul Braşov

### 3. Modelarea matematică a dispersiei poluanţilor

Modelarea matematică se realizează conform celor descrise anterior și va fi prezentată în cadrul studiului pe surse de emisii.

#### Surse Mobile

În cadrul modelării emisiilor din sursele mobile s-a utilizat Programele NEMO inclus în GARL, COPERT și COPERT Street Level. În cadrul acestora au fost încărcate datele de intrare descrise anterior și s-a demarat procesarea acestora.

Pentru COPERT Street Level s-au exportat în excel atributele conținute de shp-ul din cadrul studiului de trafic, la caeste atribute s-a mai adăugat patru coloane ce conțin coordonatele x și y a începuturilor de linie și cele a sfârșitului de linie.



Figura 26 Cantitatea de PM10 emisă kg/km– trafic - COPERT Street Level

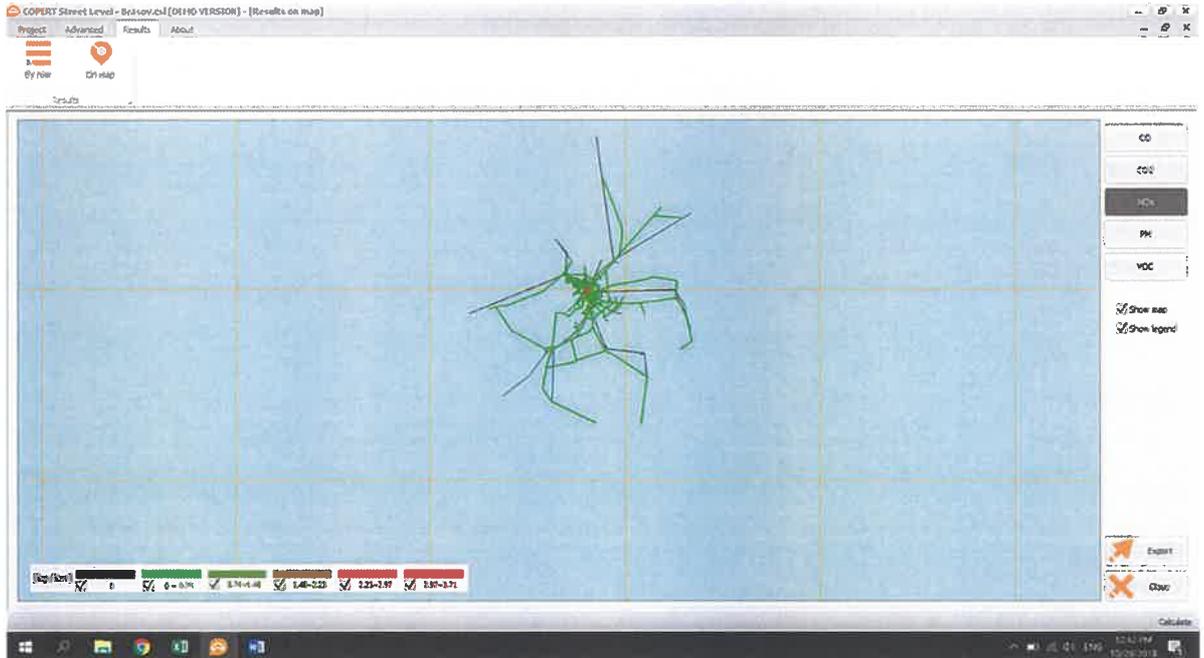


Figura 27 Cantitatea de NOx emisă kg/km– trafic COPERT Street Level

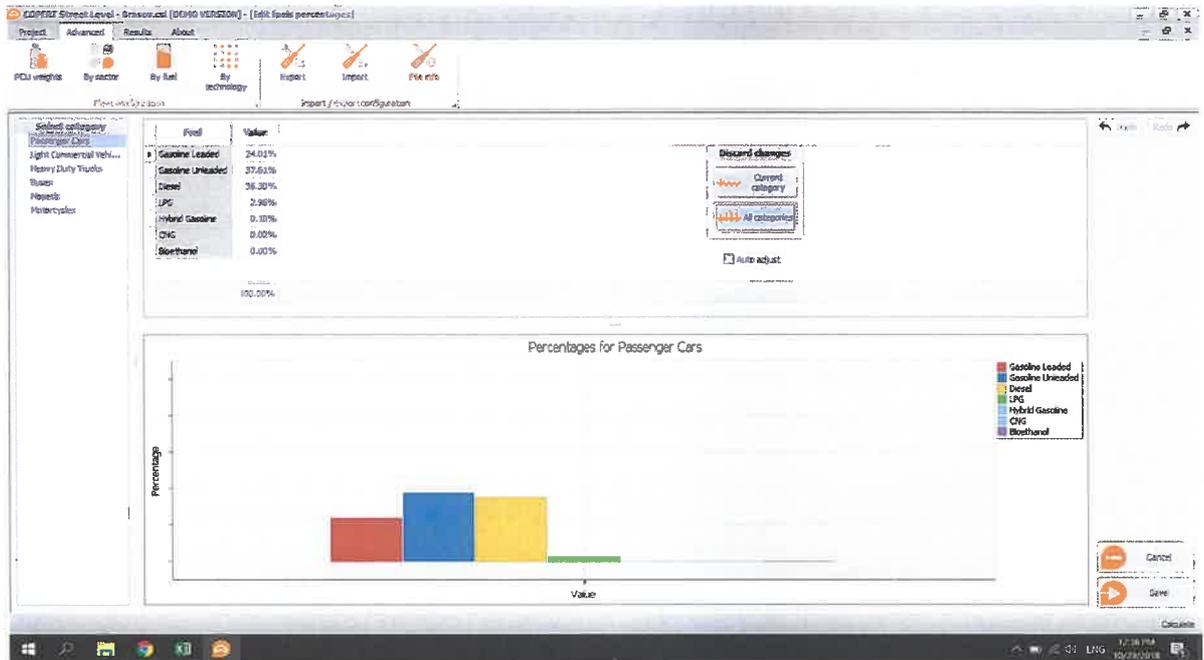


Figura 28 Tipurile de combustibil utilizat – trafic COPERT Street Level

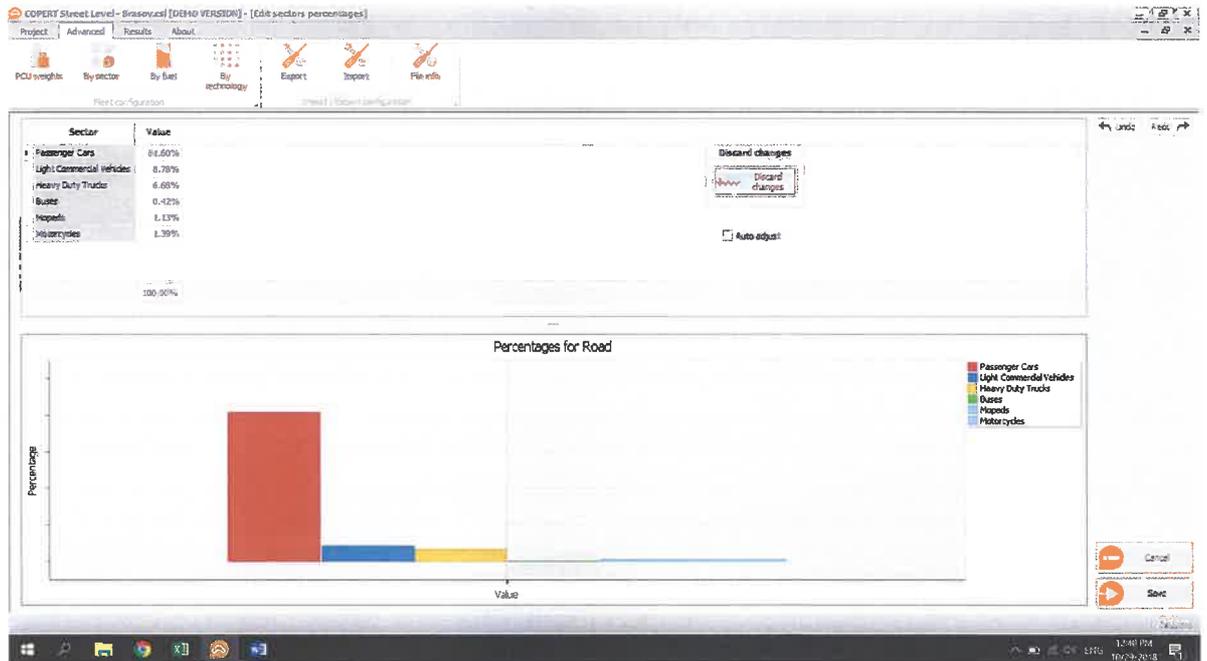


Figura 29 Tipurile de autovehicule utilizate – trafic COPERT Street Level

Datele astfel obținute au fost încărcate în GRAL pentru a se modela concentrațiile de poluant emise de sursele mobile. Datele încărcate au fost sub formă de shp, cu tabelul atribute conținând datele necesare procesării. Pentru a se evidenția efectul de clădire s-a atribuit o înălțime de 10m tuturor clădirilor extrase din imagini satelitare pe baza Algoritmului ISODATA.

Modelarea astfel efectuată a fost exportată în GIS unde suprafața Municipiului Braşov tip RASTER a fost spartă în puncte unde cu ajutorul ArcGIS Geostatistical Analyst s-au atribuit concentrațiile de poluant fiecărui punct în parte. Astfel fiind foarte ușoară extragerea nivelului de fond urban, creșterea de fond local etc.

### Surse staționare și de suprafață

În cadrul modelării emisiilor din sursele staționare și de suprafață s-a utilizat Programele GARMM, GRAL și GIS.

Tabelul excel rezultat în urma interogării datelor din cadrul inventarelor de emisii a fost importat în GIS unde a fost transformat în shp conținând tabelul atribut. Acest shp, a fost importat în GRAL unde în funcție de datele meteo și topo au fost modelate concentrațiile de emisii pentru fiecare poluant în parte.

Datele astfel modelate au fost din nou importate în GIS și supuse aceluiași procedeu ca și în cadrul surselor mobile.

### Distribuția spațială a concentrațiilor medii anuale pentru NO<sub>2</sub>

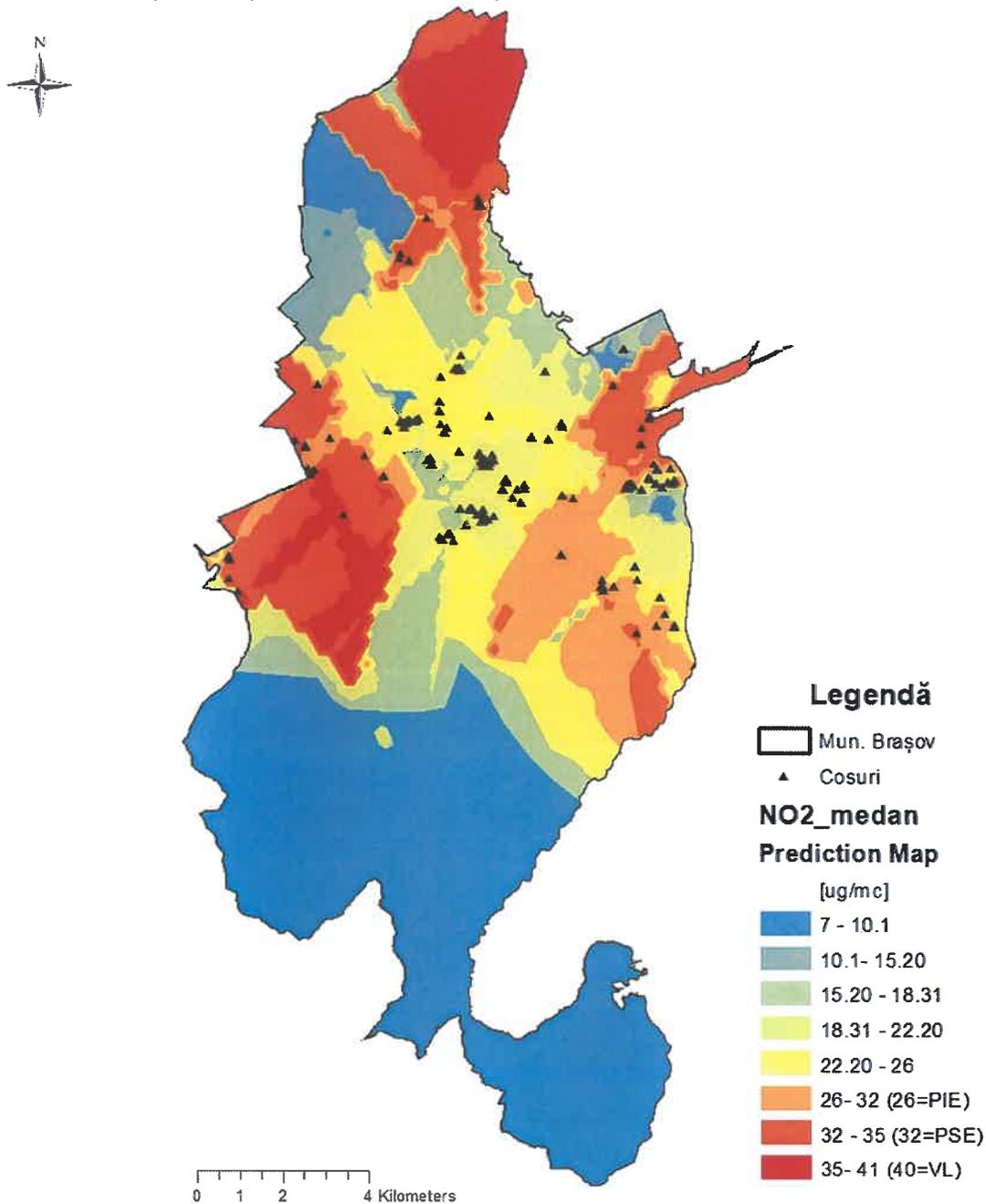


Figura 30 Modelarea dispersiei NO<sub>2</sub> an referință 2014 .

Astfel analizate datele, s-a putut extrage pe cartiere populația posibil expusă poluării și a lungimilor de drum unde se poate depăși valoarea limită.

**Tabel 21 Estimarea zonei poluate(km<sup>2</sup>) și a populației expusă poluării**

Zona	Poluant	Cartiere	Estimarea lungimii de drum pentru care sunt evaluate depășiri ale valorilor limită (km)	Areal de expunere (km <sup>2</sup> )	Populația expusă poluării (nr. loc)
I	NO <sub>2</sub>	Stupini, Bartolomeu, Bartolomeu Nord, Tractorul, Triaj – Hărman, Astra, Noua Dârste, Centrul Nou, Centrul Vechi, Prund - Schei	7,752	50,22	35000

### Concentrațiile medii anuale de NO<sub>2</sub>

Pentru anul 2014 Valoarea limită (VL=40 µg/m<sup>3</sup>) a concentrației medii anuale pentru protecția sănătății populației este depășită în municipiul Braşov, în special în zona centrală și de-a lungul marilor artere de circulație. Cele mai mari valori ale concentrațiilor din această zonă se datorează aportului emisiilor din trafic rutier și surse de încălzire rezidențială.

În zonele exterioare care nu sunt străbătute de artere intens circulate valorile concentrațiilor medii anuale sunt cuprinse între 26-32 µg/m<sup>3</sup>.

În zonele periurbane valorile concentrațiilor medii anuale se poziționează în intervalul 18 -22 µg/m<sup>3</sup>.

### Concentrațiile medii anuale de PM<sub>10</sub>

Pentru anul 2016 Valoarea limită (VL=40 µg/m<sup>3</sup>) a concentrației medii anuale pentru protecția sănătății populației nu este depășită dar valori crescute ale concentrațiilor de PM<sub>10</sub> (33 – 35 µg/m<sup>3</sup>) au fost obținute pe arii extinse ce acoperă zona central - vestică, zonele adiacente acestora și de-a lungul arterelor mari de circulație în principiu în partea de nord a municipiului.

În zonele rezidențiale exterioare și care nu sunt străbătute de artere intens circulate valorile concentrațiilor medii anuale sunt cuprinse între 30-31 µg/m<sup>3</sup>. În zonele limitrofe aglomeraării valorile concentrațiilor medii anuale sunt situate în intervalul 20.5 - 20 µg/m<sup>3</sup>.

### Evaluarea nivelurilor de fond regional

Nivelul de fond regional total - reprezintă concentrațiile poluanților la o scară spațială de peste 50 km și, pentru o anumită zonă de depășiri ale valorilor limită, cuprinde contribuții atât din afara zonei, cât și de la surse de emisie din interiorul acesteia.

Datele aferente nivelului de fond regional total au fost puse la dispoziție de către CECA din cadrul Agenției Naționale pentru Protecția Mediului prin Agenția pentru Protecția Mediului Braşov.

Nivel fond regional total:

**Tabel 22 Fond regional total pentru aglomerarea Braşov**

Poluant	Timp de mediere	Concentrații de fond	Unitate de măsură
NO <sub>x</sub>	1 an	10.873	µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 an	9.088	µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	1 an	18.589	µg/m <sup>3</sup>

Sursa: CECA prin APM BV

### Nivelul de fond regional natural

Oxizii de azot sunt emiși în cantități mari de procesele biologice. Bacteriile nitrificatoare constituie principala sursă naturală de producere a monoxidului de azot. Se apreciază că sursele naturale emit de circa 10 ori mai mult NO decât sursele tehnologice, însă datorită faptului că primele sunt repartizate relativ uniform pe suprafața terestră înregistrează o poluare mai redusă în comparație cu sursele antropice care sunt concentrate în centrele urbane sau pe arterele cu o intensă circulație auto. Principalele procese naturale de formare a oxizilor de azot sunt în timpul descărcărilor electrice, erupțiilor vulcanice, incendiilor de păduri, etc.

Particulele în suspensie în mod natural rezultă în urma proceselor de eroziune a rocilor, furtuni de nisip, erupții vulcanice, incendii spontane de pădure sau pajiști, împrăștierea de aerosoli marini, dispersia polenului.

La nivelul țării nu există o bază de date care să cuprindă toate aceste fenomene naturale responsabile de emisiile de poluanți și a cantității de poluant emisă, astfel o modelare a nivelului de fond total, natural este imposibil de realizat.

### Nivelul de fond regional transfrontalier

Au fost analizate datele de monitorizare înregistrate de către cele mai apropiate stații reprezentative de tip EMEP de pe teritoriul României cât și datele stațiilor de tip EMEP din Ungaria, Cehia și Austria la nivelul anului 2013.

### Nivelul de fond regional transfrontalier – date obținute prin modelare

**Tabel 23 Fond regional transfrontalier**

Poluant	Timp de mediere	Concentrații de fond	Unitate de măsură
NO <sub>x</sub>	1 an	9.51	μg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 an	8.13	μg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	1 an	14.09	μg/m <sup>3</sup>

### Nivelul de fond regional în interiorul statului membru – date obținute prin modelare

**Tabel 24 Fond regional în interiorul statului membru**

Poluant	Timp de mediere	Nivel de fond regional: național	Unitate de măsură
NO <sub>x</sub>	An	1,36	μg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	An	0,96	μg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	An	4,5	μg/m <sup>3</sup>

### **Evaluarea nivelului de fond urban total, trafic, industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică, agricultură, surse comerciale și rezidențiale, echipamente mobile off-road, transfrontier**

Nivelul de fond urban total este compus din: fondul regional și creșterea nivelului de fond urban rezultat din modelare pentru activitățile: trafic, industrie, inclusiv producere de energie termică și electrică, agricultură, energie – surse rezidențiale și comerciale și instituționale (gaz natural, GPL, lemn), echipamente mobile off road.

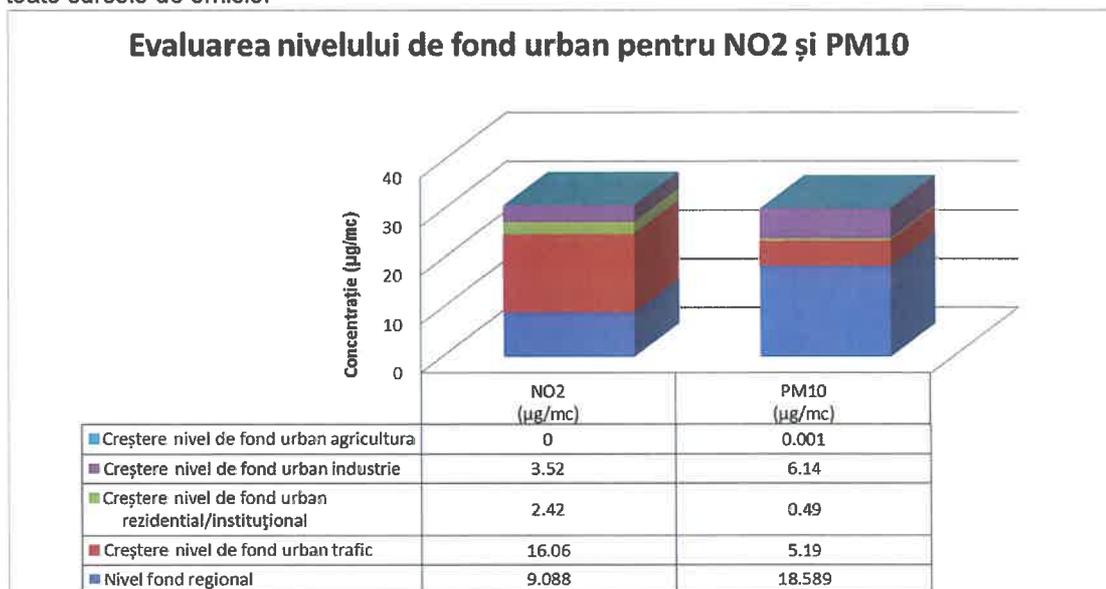
Evaluarea nivelului de fond urban - reprezintă concentrațiile datorate emisiilor din interiorul orașelor sau aglomerărilor la nivelul anului de referință, care nu constituie emisii locale directe. Este suma componentelor de: trafic, industrie inclusiv producția de energie termică și electrică, agricultură, etc.

Nivelul de fond urban pentru mun. Braşov a fost estimat pe baza selectării staţiei de monitorizare a fondului urban BV 2 şi a modelării matematice a dispersiei poluanţilor în atmosferă, cu gruparea surselor de emisii pe categorii de surse. După realizarea acestor paşi s-a realizat extragerea rezultatelor în receptorii de fond urban şi cumulara acestora cu concentraţiile de fond regional astfel obţinându-se o valoare a concentraţiei de fond urban.

**Tabel 25 Nivelurile concentraţiilor de fond urban**

Creştere nivel de fond urban	NO <sub>2</sub> (µg/mc)	PM <sub>10</sub> (µg/mc)
Nivel fond regional	9.088	18.589
Creştere nivel de fond urban trafic	16.06	5.19
Creştere nivel de fond urban rezidenţial/instituţional	2.42	0.49
Creştere nivel de fond urban industrie	3.52	6.14
Creştere nivel de fond urban agricultura	0	0.001
Creştere nivel de fond urban	22	11.821
<b>Nivelul de fond urban total</b>	<b>31.088</b>	<b>30.41</b>

Notă: Nivelurile concentraţiilor de fond urban total şi pe categorii de surse sunt valori modelate în staţia BV2. Pentru o mai bună vizualizare şi suprapozabilitate, reprezentarea grafică s-a realizat într-o singură diagramă pentru toate sursele de emisie.


**Figura 31 Evaluarea nivelului de fond urban pentru NO<sub>2</sub> şi PM<sub>10</sub>**

Aportul echipamentelor mobile off – road este nesemnificativ având în vedere datele din inventarul local de emisii.

Pentru maritim – nu este caracteristic pentru mun. Braşov, nu există cursuri de ape navigabile în cadrul acestuia, iar cursurile de ape navigabile se află la o distanţă apreciabilă de municipiu, astfel nivelul de fond urban corespunzător acestui sector este 0.

Pentru Transfrontalier – din datele deţinute nu s-a putut modela nivelul de fond urban corespunzător.

#### 4.2.4.4 Evaluarea nivelului de fond local, total, trafic, industrie, inclusiv producţia de energie termică şi electrică, agricultură, surse comerciale şi rezidenţiale, echipamente mobile off-road, transfrontier

Evaluarea nivelului local - pentru o anumită zonă de depăşiri ale valorilor limită, reprezintă contribuţiile surselor la nivelul anului de referinţă aflate în imediata vecinătate a zonei de depăşiri.

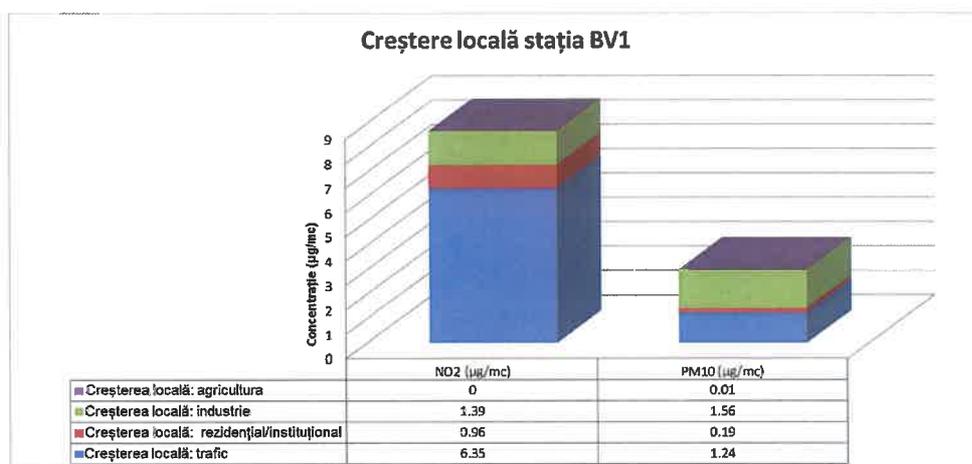
Creşterea nivelului local este diferenţa între concentraţia totală la locul de depăşire a VL (măsurată sau modelată) şi nivelul de fond urban. Este suma componentelor de: trafic, industrie inclusiv producţia de energie termică şi electrică, agricultură, etc.

Creşterile locale pentru mun. Braşov au fost estimate pe baza selectării staţiilor de monitorizare a calităţii aerului de la nivelul municipiului şi a modelării matematice a dispersiei poluanţilor în atmosferă (BV1, BV3, BV5), cu gruparea surselor de emisii pe categorii de surse.

Pentru o mai bună vizualizare şi suprapozabilitate, reprezentarea grafică s-a realizat într-o singură diagramă pentru toate sursele de emisie.

**Tabel 26 Creştere locală staţia BV1**

Creşterea nivelului de fond local	NO2 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ ) (2014)	PM10 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ ) (2016)
Creştere locală trafic	6.35	1.24
Creştere locală rezidenţial/instituţional	0.96	0.19
Creştere locală industrie	1.39	1.56
Creştere locală agricultură	0	0.01
<b>Creştere nivel de fond local total</b>	<b>8.7</b>	<b>3</b>


**Figura 32 Evaluarea creşterii locale pentru NO2 şi PM10 staţia BV1**
**Tabel 27 Creşterea nivelului de fond local staţia BV3**

Creşterea locală	NO2 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ ) (2014)	PM10 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ ) (2016)
Creşterea locală trafic	6.99	1.7
Creşterea locală rezidenţial/instituţional	1.05	0.2
Creşterea locală industrie	1.54	2.06
Creşterea locală agricultură	0	0.01
<b>Creşterea locală totală</b>	<b>9.58</b>	<b>3.97</b>

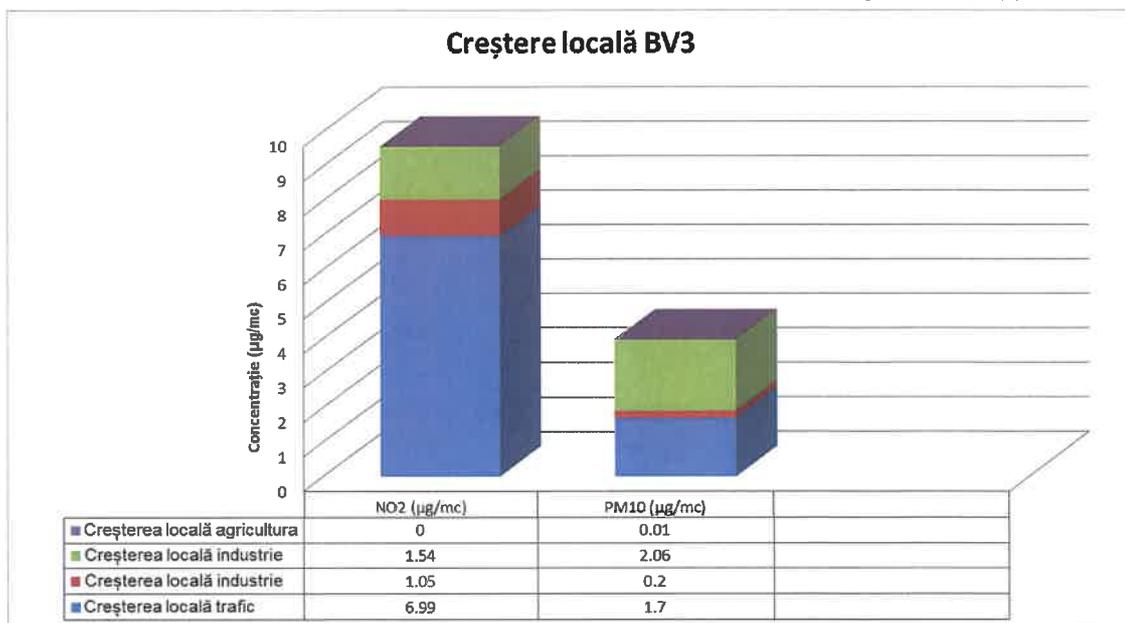


Figura 33 Evaluarea creşterii locale pentru NO2 şi PM10 staţia BV3

Tabel 28 Creşterea locală staţia BV5

Creşterea locală	NO2 (µg/mc)(2014)
Creşterea locală trafic	3.65
Creşterea locală rezidenţial/instituţional	0.55
Creşterea locală industrie	0.8
Creşterea locală agricultură	0
<b>Creşterea locală</b>	<b>5</b>

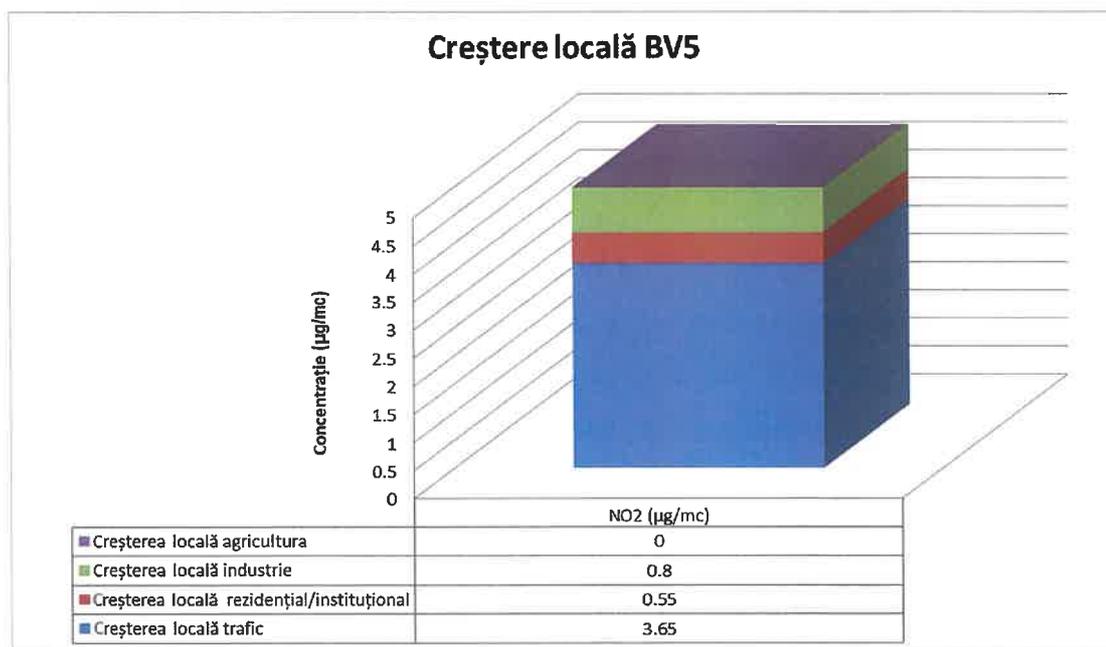


Figura 34 Evaluarea creşterii locale pentru NO2 staţia BV3

### **4.3 Analiza rezultatelor privind evaluarea poluării în situația existentă în municipiul Braşov**

Analiza rezultatelor privind evaluarea poluării în situația de față ne arată că:

- pentru dioxidul de azot NO<sub>2</sub> se înregistrează depășiri a VL la stația BV3 datorându-se contribuției traficului rutier, astfel încât arată importanța acestei surse de emisii la nivelul întregului teritoriu;
- pentru particule (PM10) nivelul de fond urban total nu depășește valoarea limită anuală (egală cu 40 µg/m<sup>3</sup>).

### **Aspecte generale privind măsurile cuprinse în Planul integrat de calitate a aerului în municipiul Braşov**

În acest capitol sunt prezentate măsurile de ameliorare a calității aerului propuse de PMBV în cadrul Planului integrat de calitate a aerului în scopul reducerii poluării și încadrării concentrațiilor de poluanți în limitele stabilite de Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător.

Măsurile propuse sunt selectate, conform reglementărilor existente, pentru a asigura reducerea nivelurilor de poluare în cel mai scurt timp posibil, până la atingerea valorilor limită, în condițiile unei eficiențe optime cost-beneficiu și permit o estimare cantitativă a efectelor aplicării lor.

Măsurile cuprinse în plan vizează reducerea emisiilor considerând categoriile de surse de emisii cu cele mai mari contribuții la nivelul de poluare existent, acționând asupra cauzei poluării și făcând astfel parte dintre cele mai eficiente tipuri de măsuri de îmbunătățire a calității aerului, cu aplicare extinsă la nivel european/internațional.

Principalele măsuri propuse fac referire la măsurile următoare:

- Măsuri pentru reducerea emisiilor din traficul rutier:
  - limitarea și gestionarea mai eficientă a traficului în zona centrală a municipiului;
  - salubritatea mai eficientă a străzilor;
  - promovarea, îmbunătățirea și extinderea transportului public;
  - eliminarea autovehiculelor vechi din circulație;
  - continuarea implementării proiectelor majore de infrastructură;
- Măsuri pentru reducerea emisiilor din încălzire în sectorul rezidențial:
  - reabilitarea rețelelor de distribuție a energiei termice;
  - continuarea programelor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe;
- Măsuri pentru reducerea emisiilor din procesul de eroziune eoliană:
  - întreținerea și extinderea spațiilor verzi;
  - renaturarea terenurilor degradate supuse eroziunii eoliene;

Conform celor mai bune practici, pe lângă măsurile privind diminuarea emisiilor de poluanți sunt necesare acțiuni pentru conștientizarea populației cu privire la necesitatea implementării acestora, precum și o bună colaborare între factorii responsabili la nivel local și central.

PMBV are în vedere realizarea unui pachet suplimentar de măsuri, pe lângă cele selectate, astfel încât să se atingă scăderea emisiilor sub valoare limită VLE.

Pentru respectarea unor principii de bună practică și a prevederilor "Metodologiei de elaborare a planurilor de calitate a aerului, a planurilor de acțiune pe termen scurt și a planurilor de menținere a calității aerului", implementarea măsurilor propuse pentru Planul integrat de calitate a aerului în municipiul Braşov a fost luată în considerare în două scenarii:

- un scenariu "de referință": acesta reprezintă situația corespunzătoare unui an de proiecție în cazul în care se implementează măsuri, proiecte și planuri care afectează emisiile și calitatea aerului, dar care nu includ și măsurile definite pentru planul propriu-zis de calitate a aerului;
- un scenariu "de proiecție": acesta reprezintă situația corespunzătoare unui an de proiecție în cazul în care se implementează atât măsurile, proiectele și planurile considerate în scenariul de referință, cât și măsurile propuse pentru planul de calitate a aerului propriu-zis.

Anul de începere a aplicării măsurilor din prezentul plan este anul 2018 iar anul pentru care sunt elaborate previziunile este anul 2022.

Pentru fiecare dintre cele două scenarii în parte sunt expuse măsurile propuse, pentru fiecare măsură fiind furnizate și informații cu privire la: calendarul de aplicare, indicator propus pentru monitorizarea aplicării, autoritatea responsabilă, costurile estimate, sectorul sursă (de emisii) afectat.

Scenariul de proiecție cuprinde toate măsurile luate în considerare, la întreaga valoare a indicatorului de monitorizare a progreselor (măsura realizată pe deplin). Scenariul de referință conține doar o parte din măsurile din scenariul de proiecție, iar pentru unele dintre acestea indicatorul de monitorizare are o valoare mai mică decât în scenariul de proiecție (scenariul de referință consideră realizarea parțială a măsurii respective, efectuarea pe deplin a acesteia fiind planificată în scenariul de proiecție).

În fiecare caz, valoarea indicatorului de monitorizare a progreselor reprezintă valoarea planificată a se efectua pentru măsura respectivă, în scenariul respectiv, până la data de finalizare/data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare (presupuse a fi aceeași dată - an, nefiind disponibile informații pentru diferențierea lor).

Prin aplicarea măsurilor prevăzute și reducerea cantităților de poluanți emiși se minimizează exportul spre localitatea Săcele.

## **5.2 Descrierea măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din traficul rutier**

Reducerea emisiilor din traficul rutier este planuită a se efectua prin:

### **5.2.1 Îmbunătățirea calității transportului public și promovarea utilizării transportului public**

Această măsură se referă la pregătirea și implementarea unui plan de revigorare a rețelei de troleibuze din municipiul Braşov printr-un program de reproiectare a rețelei, de înlocuire a flotei și de modernizare a infrastructurii. Achiziționarea de noi autobuze "ecologice". Introducerea unui sistem de informare în timp real cu privire la serviciile de transport cu autobuzul în punctele mari de transfer și echiparea tuturor autobuzelor/troleibuzelor cu sisteme GPS de monitorizare. Implementarea sistemului eTicketing pentru toate vehiculele de transport public în oraș și integrarea sistemului eTicketing cu sistemul de informare în timp real în stații și autobuze pentru a oferi informații înaintea și în timpul deplasării.

Realizarea unui sistem de transport între Poiana Mică (Parcare) și Poiana Braşov. Introducerea liniilor de tramvai ușor ca mijloc de transport ecologic și rapid în zonele cu flux turistic, dar și pe un traseu inelar care să facă legătura cu Braşovul a localităților din zona metropolitană.

### 5.2.2 Gestionarea traficului

S-au avut în vedere pentru realizarea acestei măsuri proiectul privind devierea în subteran a căii ferate M200 pe teritoriul cartierului Bartolomeu. Realizarea unui drum de legătură Cărămidăriei – Poiana Braşov, proiectul privind amplasarea terminalelor intermodale de trafic, în interior Braşov. Realizarea unui pasaj rutier suprateeran în zona gării, în vederea decongestionării traficului de pe strada 13 Decembrie. Realizarea unui pasaj pietonal suprateeran în zona gării Braşov, în vederea decongestionării traficului rutier, facilitării accesului pietonal spre principalele artere, precum și realizării unor zone pietonale de relaxare. Pasaj pentru pietoni și bicicliști peste linia de cale ferată la Coresi. Îmbunătățirea capacității intersecțiilor pentru a reglementa intersecțiile cu nivel redus de asigurare a serviciilor. În anumite zone ale orașului, introducerea restricțiilor de încărcare/descărcare.

Modificarea timpilor de semnalizare la intersecții cu treceri pentru pietoni controlate, pentru a introduce intervale de „black-out” și a elimina combinațiile de treceri controlate și necontrolate. Toate trecerile pentru pietoni semnalizate trebuie echipate cu butoane de comandă pentru pietoni până în anul 2020.

Îmbunătățirea calității rețelei pietonale, inclusiv reabilitarea trotuarelor, a indicatoarelor și unele proiecte de amenajare pentru pietoni/spațiu comun Braşov .

### 5.2.3 Amenajarea de căi proprii de circulație pentru biciclete (piste, benzi), inclusiv în zonele de agrement

În cadrul aceste măsuri s-au luat în considerare: conectarea ariilor majore de teren cu rețeaua de trasee pentru biciclete, pistă de biciclete Braşov - Cristian - Râşnov - 9 km, construcția unui sistem integrat de trasee pentru biciclete pentru încurajarea navetismului pe bicicletă, construcția unui traseu turistic pentru biciclete (Bartolomeu-Centrul Vechi-Canal Timiș) și amenajarea unor piste pentru cicloturism pe traseul Braşov-Poiana Braşov-Râşnov.

### 5.2.4 Extinderea sistemului de transport public cu biciclete (crearea de stații de închiriere, parcări, achiziționarea de biciclete pentru utilizare de către public)

În acest sens au fost avute în vedere extinderea sistemului de închiriere de biciclete existent în oraș pentru a include Universitatea, Spitalul, gara, autogara, zonele mari comerciale și industriale/de business și zonele din și industriale/de business și zonele din apropierea ariilor rezidențiale de mari dimensiuni. Închirierea de biciclete din diverse puncte de interes ale orașului (inclusiv CIT nou) și crearea unui traseu turistic pentru biciclete.

### 5.2.5 Realizarea de facilități park & ride la stațiile cheie de transport public și stații de transport intermodale tren-autobuz

Crearea de stații intermodale în punctele de acces în municipiu presupune și amenajarea parcarilor tip park & ride cu efect în eliberarea spațiului străzii pentru alte utilizări (benzi pentru autobuz, trotuare/piste pentru biciclete etc), un sistem integrat de parcări între strada Lungă și strada Mihai Eminescu, parcare subterană (Parcul Titulescu), parcare subterană în spatele Facultății de Silvicultură, parcare subterană în spatele Hotelului Aro și crearea unei zone de relaxare cu bănci și terase, o nouă piață a orașului. Un sistem de orientare pentru parcare și un sistem de afișare mesaje variabile (VMS) în Poiana Braşov.

Cresterea taxei de parcare în zona Central, creșterea capacității de parcare auto prin amenajări de noi parcări auto în zonele rezidențiale și în zona central.

### **5.2.6 Creşterea eficienţei salubrităţii urbane - salubrităţea străzilor**

Pentru a nu mai fi reantrenate particulele în atmosferă se propune în cadrul acestei măsuri aspirarea şi spălarea carosabilului mai ales în perioada caldă şi primavara şi evitarea pe cât posibil măturării acestora cu măturători stradali.

### **5.2.7 Tren metropolitan**

Implementarea, ca o soluţie, a unui tren metropolitan în municipiul Braşov: Triaj Hărman – Gara Braşov – Stupini; Triaj Hărman – Gara Braşov – Bartolomeu – Lusic; Triaj Hărman – Cartier Florilor - Dârste.

## **5.3 Descrierea măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din încălzirea în sectorul rezidenţial**

### **5.3.1 Continuarea modernizării centralelor termice de cvartal şi dotarea acestora cu cazane cu arzătoare cu emisii reduse de poluanţi**

În perspectiva reducerii emisiilor de oxizi de azot, se prevede reabilitarea sistemelor de încălzire centralizată aflate în Braşov şi reabilitarea grupului de pompe magistrale CET.

### **5.3.2 Sprijinirea persoanelor fizice şi juridice pentru a se bransa la sistemul centralizat de distribuţie a agentului termic.**

În cadrul acestei măsuri se va efectua decontarea de către municipalitate a costurilor de bransare pentru a veni în sprijinul persoanelor fizice şi juridice.

### **5.3.3 Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor**

Pentru această măsură se ia în considerare eficientizarea energetică a blocurilor de locuit şi a instituţiilor publice aflate în patrimoniul municipalităţii.

### **5.3.4 Impozitarea diferenţiată**

Impozitarea diferenţiată în cazul deţinătorilor de centrale termice de apartament excepţie făcând sistemele pe curent, pompe de căldură şi energie regenerabilă.

### **5.3.5 Reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare**

Această măsură prevede ca în noul PUG să fie prevăzută obligativitatea ca în cazul locuinţelor colective sau ansambluri imobiliare, acestea să fie deservite de centrale de bloc sau de cvartal.

## **5.4 Descriere măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din procesul de eroziune eoliană**

#### **5.4.1 Creşterea suprafeţei spaţiilor verzi şi gestiunea celor existente**

Pentru optimizarea suprafeţei şi calităţii spaţiilor verzi se prevede creşterea suprafeţelor şi a spaţiilor verzi şi gestiunea corespunzătoare a celor existente, inclusiv terase şi faţade verzi. Reconversia funcţională şi reutilizarea terenurilor şi suprafeţelor abandonate din zona Răcădău - Dealul Melcilor. Reconversia funcţională şi reutilizarea terenurilor şi suprafeţelor abandonate din zona Rulmentul. Înfiinţarea unei Grădini Botanice şi a unui parc dendrologic.

#### **5.5 Descriere măsurilor prevăzute pentru reducere emisiilor de particule din resuspensie**

Salubritatea eficientă a străzilor este o măsură importantă pentru reducerea emisiilor de particule prin fenomenul de resuspensie. Se recomandă în cadrul acestei măsuri aspirarea şi spălarea carosabilului şi evitarea pe cât posibil măturării acestora cu măturători stradali.

#### **5.6 Descrierea măsurilor suplimentare pentru îmbunătăţirea calităţii aerului**

Pentru îmbunătăţirea calităţii aerului există măsuri care evidenţiază acţiunile pregătitoare privind conştientizarea de către populaţie a nevoii introducerii măsurilor de reducere a poluării, prin:

- informarea şi avertizarea cetăţenilor privind calitatea aerului;
- conştientizarea populaţiei cu privire la nivelul real al calităţii aerului şi efectele poluării asupra sănătăţii umane;
- creşterea capacităţii şi eficienţei autorităţilor, în controlul măsurilor aplicate;
- iniţierea unui studiu privind evaluarea expunerii populaţiei la poluarea aerului cu particule în suspensie şi a impactului poluării cu aceşti poluanţi asupra sănătăţii populaţiei din municipiul Braşov;

În domeniul transportului urban se urmăreşte:

- realizarea de parcări subterane
- iniţierea de acţiuni pentru acordarea de facilităţi pentru stimularea transportului în comun al angajaţilor;
- dezvoltarea zonelor pietonale;
- stimularea achiziţionării maşinilor hibrid sau electrice;
- iniţierea de acţiuni de conştientizare a populaţiei în vederea creşterii gradului de ocupare a autoturismelor şi de acţiuni pentru descurajarea deţinerii mai multor autoturisme pe persoană/familie.

Pentru îmbunătăţirea calităţii aerului în municipiu, referitor la măsurile privind consumurile de energie, sunt incluse acţiuni legate de reducerea consumului de combustibili solizi şi lichizi, precum şi de promovarea şi utilizarea de surse regenerabile/verzi de energie.

Concomitent în cuprinsul măsurilor aferente salubrităţii urbane sunt prevăzute şi acţiuni de conştientizare a populaţiei pentru asigurarea respectării cadrului legislativ legat de interzicerea arderii deşeurilor vegetale şi a celor menajere în curţile proprii/terenuri private, eliminarea deşeurilor stradale provenite din dejecţii animale şi obligarea proprietarilor de imobile şi terenuri de a menţine curăţenia în faţa proprietăţilor lor.

Preluând situația unor aglomerări<sup>2</sup> ce se află în circumstanțe similare, există soluții de limitare a poluării care se pot implementa în situații de urgență (cum ar fi depășirile ale valorilor limită timp de mai multe zile consecutiv) prin decizia consiliului local, primar:

- a) Interzicerea circulației, între orele 00:00 și 24:00, a tuturor autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri așezate în plus față de locul așezat al conducătorului auto (categoria M1) și a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) încadrate în clasa de poluare Non-Euro.
- b) Interzicerea circulației, între orele 08:00 și 19:00 în zilele lucratoare, de luni până vineri, a tuturor autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri așezate în plus față de locul așezat al conducătorului auto (categoria M1) și a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro1 și Euro2.
- c) Interzicerea circulației, între orele 08:00 și 19:00 în zilele lucratoare, de luni până vineri, în perioada de iarnă (01 Octombrie – 31 Martie) a tuturor autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri așezate în plus față de locul așezat al conducătorului auto (categoria M1) și a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro3 și Euro4.
- d) Interzicerea circulației, între orele 00:00 și 24:00, doar în perioada de iarnă (01 Octombrie – 31 Martie) a motoretelor și motocicletelor folosite în transportul persoanelor și a (categoriile L1, L2, L3, L4, L5, L6 și L7) încadrate în clasa de poluare Non-Euro.
- e) Interzicerea staționării tuturor autovehiculelor cu motorul pornit.

La care se adaugă următoarele măsuri temporare în concordanță cu următoarele situații:

- **Depășirea timp de 4 zile consecutive a valorii de 50  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^3$  a concentrației de PM10, măsurată în stațiile de trafic, pe baza verificărilor efectuate**
  - a) Interzicerea circulației, între orele 08:00 și 19:00 în toate zilele săptămânii, inclusiv de sărbători, a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri așezate în plus față de locul așezat al conducătorului auto (categoria M1) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro1, Euro2, Euro3 și Euro4.
  - b) Interzicerea circulației, între orele 08:00 și 17:00 în toate zilele săptămânii, inclusiv de sărbători, a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro1, Euro2 și Euro3.
  - c) Interzicerea circulației, între orele 08:30-14:00 și 16:00-19:00 în zilele lucrătoare și între orele 08:30-15:00 și 17:00-19:00 în zilele de sâmbătă și cele festive, a autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro4.
  - d) Interzicerea utilizării generatoarelor de căldură domestice alimentate cu lemn (în prezența unui sistem de încălzire alternativ).
  - e) Interzicerea absolută a folosirii oricărei tipologii de ardere în aer liber (artificii, barbecue, în scop de divertisment, etc.)
  - f) Introducerea limitei de 19°C pentru temperatura medie în instituțiile publice, cu excepția structurilor sanitare, în locuințe și în spații comerciale; pentru a garanta această temperatură fără pierderi de energie și emisii suplimentare poluante este obligatorie închiderea ușilor.

<sup>2</sup> Decretul viceprimarului din orașul metropolitan Torino - Modelul ordonanței sindicale standard pentru aplicarea măsurilor de limitare a emisiilor preconizate începând cu 1 octombrie 2018

- **Depăşirea timp de 10 zile consecutive a valorii de 50 µg-m<sup>3</sup> a concentraţiei de PM<sub>10</sub>, măsurată în staţiile de trafic, pe baza verificărilor efectuate**

Următoarele măsuri temporare se adaugă măsurilor de la punctul anterior, și respectând aceleași orare indicate se va extinde limitarea circulației pentru următoarele autovehicule:

- a) autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri în plus față de locul conducătorului auto (categoria M1) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro5 sau inferioară înmatriculate înainte de 01/01/2013 și dotate cu motor benzină încadrate în clasa de poluare Euro1.
- b) autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro5 sau inferioară înmatriculate înainte de 01/01/2013 și dotate cu motor benzină încadrate în clasa de poluare Euro1.

- **Depășirea timp de 20 zile consecutive a valorii de 50 µg-m<sup>3</sup> a concentrației de PM<sub>10</sub>, măsurată în stațiile de trafic, pe baza verificărilor efectuate**

Următoarele măsuri temporare se adaugă măsurilor de la cele două puncte anterioare, se va extinde limitarea circulației în orarul 07:00-20:00 a:

- a) autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul persoanelor și al bagajelor acestora care au cel mult 8 locuri așezate în plus față de locul așezat al conducătorului auto (categoria M1) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro5 sau inferioară și dotate cu motor benzină încadrate în clasa de poluare Euro1.
- b) autovehiculelor concepute și construite în principal pentru transportul mărfurilor (categoriile N1, N2 și N3) dotate cu motor diesel încadrate în clasa de poluare Euro5 sau inferioară și dotate cu motor benzină încadrate în clasa de poluare Euro1.

Excepțiile în ceea ce privesc aceste măsuri se vor stabili prin dispoziție al primarului după caz.

Asigurarea cadrului de monitorizare a implementării Planului Integrat de Calitate pe perioada derulării acestuia este prevăzută ca măsură suplimentară elaborarea și implementarea unui Ghid de monitorizare. Pe parcursul derulării Planului de Calitate a Aerului în Municipiul Braşov se are în vedere ca măsură concordantă și actualizarea acestuia cu proiectele/programele inițiate și implementate la nivel local cu impact asupra calității aerului.

### **5.7 Evaluarea efectelor măsurilor asupra îmbunătățirii calității aerului, în cele două scenarii de aplicare**

Pe aceleași componente pe care a fost evaluată situația existentă a calității aerului s-a realizat estimarea efectelor aplicării măsurilor de îmbunătățire a calității aerului, determinându-se, pentru fiecare dintre cele două scenarii și fiecare poluant pentru care trebuie realizat planul integrat de calitate a aerului în municipiul Braşov (NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>).

- reducerea nivelului de fond urban;
- reducerea contribuțiilor locale ale surselor de emisie la nivelurile de poluare, în fiecare receptor (punctele stațiilor: BV1 Calea București, BV2 Castanilor, BV3 B-dul Gării, BV5 Vlahuță).

Metodologia folosită prin care s-a realizat acest lucru este caracterizată, pe scurt, cu ajutorul următoarelor componente:

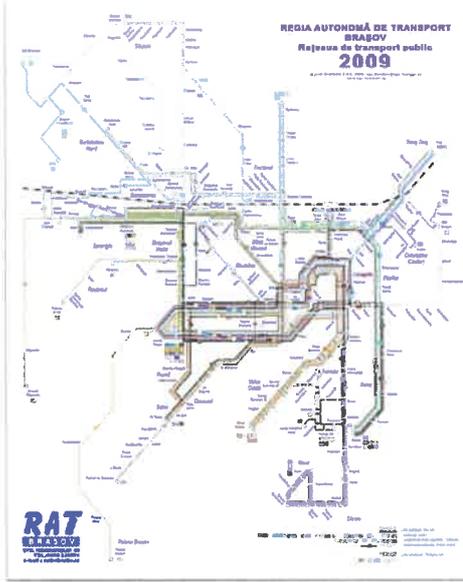
- estimarea unei eficienţe locale (acolo unde este posibil) a fiecărei măsuri, în termeni de reducere potenţială procentuală, locală, a emisiilor şi a contribuţiilor locale ale surselor la nivelurile de poluare, în vecinătatea receptorilor; această eficienţă se aplică la nivel de subcategorie de surse de emisie, eficienţa efectivă poate depinde şi de ordinea aplicării măsurilor;
- ţinând cont de configuraţia locală a surselor de emisie estimarea unui grad de aplicare local al fiecărei măsuri;
- estimarea efectelor măsurilor, privind:
  - reducerea anuală a emisiilor: în funcţie de eficienţa locală a măsurii, valoarea indicatorului de monitorizare şi emisiile totale anuale ale subcategoriei de surse în situaţia existentă;
  - reducerea nivelului de fond urban: în funcţie de nivelul de fond urban în situaţia existentă şi reducerea totală a emisiilor;
  - reducerea contribuţiilor locale ale surselor de emisie la nivelurile de poluare (în fiecare receptor): în funcţie de gradul de aplicare local al măsurii, eficienţa locală a măsurii şi valorile contribuţiilor (creşterilor) locale în situaţia existentă;
  - reducerea numărului de depăşiri anuale ale valorii limită: în funcţie de numărul de depăşiri în receptor în situaţia existentă şi valoarea limită pentru poluantul respectiv, concentraţia totală în receptor în situaţia existentă şi cea calculată în anul de proiecţie al scenariului.

Precizăm că datorită faptului că măsurile sunt independente, eficienţa lor depinzând de ordinea aplicării, reducerea nivelului concentraţiilor şi a numărului de depăşiri a fost estimată pentru aplicarea globală a tuturor măsurilor din cadrul unui scenariu şi nu pentru fiecare măsură în parte. Evaluarea efectului fiecărei măsuri în parte a fost calculată doar la nivel de reducere de emisii anuală.

## **5.8 Scenariul de referinţă**

### **5.8.1 Prezentarea măsurilor din cadrul scenariului**

<b>Măsura 1.1.1</b>	Creşterea ponderii utilizării transportului public ecologic prin punerea în circulaţie a autobuzelor, autobuzelor electrice, autobuzelor electric hibride şi a trolebuzelor.
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	<p>Pregătirea şi implementarea unui plan de revigorare a transportului public din Municipiul Braşov prin achiziţionarea a unui număr de 10 trolebuze, 12 autobuze electrice, 5 autobuze hibrid, 53 autobuze Euro6 care vor înlocui autobuzele EURO 2 şi EURO 3 din parcul auto al Regiei Autonome de Transport Braşov. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din Municipiul Braşov pe rutele deservite de regie conform hartă:</p> 
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr troleibuze, autobuze achiziţionate
Unitate de măsură indicator	nr. trolebuze sau autobuze achiziţionate/an
Valoare indicator realizată în scenariu	10 trolebuze, 12 autobuze electrice, 5 autobuze hibrid, 53 autobuze Euro6
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsură este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea emisiilor se referă la gazele de eşapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 150t, iar pentru PM10 cu 10,35t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanţare	48 Mil Eur./ din care prin MDRAP – 19Mil Eur, AFM – 23Mil Eur şi Bugetul local – 6 Mil Eur.

<b>Măsura 1.1.2</b>	Promovarea transportului public prin introducerea unui sistem de informare în timp real cu privire la serviciile de transport public, serviciului eTicketing
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	<p>Introducerea unui sistem eTicketing pentru toate vehiculele de transport public în oraş şi integrarea sistemului eTicketing cu achiziţia sistemului de informare în timp real în staţii şi autobuze pentru a oferi informaţii înaintea şi în timpul deplasării de la sistemele GPS ce vor fi montate pe toate autobuzele şi trolebuzele.</p> <p>Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din Municipiul Braşov pe rutele deservite de regie conform hartă:</p> 
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr călători
Unitate de măsură indicator	nr. călători/an
Valoare indicator realizată în scenariu	50000
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	N.A
Costuri implementare/surse de finanţare	7 Mil Eur./ din care prin Buget local – 1 Mil Eur, POR 4.1- 6 Mil Eur.

<b>Măsura 1.1.3</b>	<b>Gestionarea traficului prin realizarea unui pasaj rutier suprateeran</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Realizarea unui pasaj rutier suprateeran în zona gării Braşov la Coresi, în vederea decongestionării traficului de pe strada 13 Decembrie, facilitării accesului pietonal spre principalele artere, precum și realizării unor zone pietonale de relaxare. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor Tractorul și Centrul Nou.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare pasaj
Unitate de măsură indicator	pasaj/an realizat; % din lucrare/an realizat
Valoare indicator realizată în scenariu	1
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de aşteptare împreună cu creşterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eşapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 15,22t, iar pentru PM10 cu 1t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanţare	3 Mil Eur./Buget local

<b>Măsura 1.1.4</b>	<b>Gestionarea traficului prin realizarea de căi noi de acces</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Realizarea unui drum de legătură str. Cărămidăriei – Poiana Braşov. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor Bartolomeu și Prund - Schei.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare drum de legătură
Unitate de măsură indicator	km/an realizați
Valoare indicator realizată în scenariu	14,7
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de aşteptare împreună cu creşterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eşapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 10t, iar pentru PM10 cu 0,95t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanţare	2 Mil Eur./Buget local

<b>Măsura 1.1.5</b>	<b>Gestionarea traficului prin realizarea inelului interior</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Realizarea unui inel interior de circulație pe străzile deja existente prin implementarea unui sistem de sensuri unice. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor Astra, Florilor - Craiter, Tractorul, Bartolomeu Nord și Bartolomeu.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare inel interior
Unitate de măsură indicator	km/an realizați
Valoare indicator realizată în scenariu	10
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de aşteptare împreună cu creşterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eşapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 20t, iar pentru PM10 cu 1t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	0,2 Mil Eur./din care prin Buget local – 0,004 Mil. Eur., POR 4.1 – 0,196 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.6</b>	<b>Gestionarea traficului prin realizarea terminalelor intermodale de trafic</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Proiect privind amplasarea unui terminal intermodal de trafic în zona Gara Braşov. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierului Centrul Nou.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare terminal intermodal de trafic
Unitate de măsură indicator	terminal/an realizat ; % din lucrări realizate/an
Valoare indicator realizată în scenariu	1
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de aşteptare la semafor împreună cu creşterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eşapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 8t, iar pentru PM10 cu 0,59t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanţare	2,3 Mil Eur./din care prin Buget local – 0,08 Mil. Eur, POR 4.1 – 2,22 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.7</b>	<b>Gestionarea traficului prin introducerea de restricții</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Introducerea restricțiilor de încărcare/descărcare mărfuri în toate zonele oraşului, aceasta realizându-se doar cu autorizație emisă de primărie. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din municipiu.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	nr. autorizații emise
Unitate de măsură indicator	nr. autorizații emise/an
Valoare indicator realizată în scenariu	NA
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de aşteptare la semafor împreună cu creşterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eşapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 2t, iar pentru PM10 cu 0,09t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	0 Mil Eur./Buget local

<b>Măsura 1.1.8</b>	<b>Gestionarea traficului prin modificarea timpilor de semnalizare la intersecții și echiparea cu butoane de comandă a trecerilor de pietoni</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	<p>Toate trecerile pentru pietoni semnalizate trebuie echipate cu butoane de comandă pentru pietoni până în anul 2020 iar pentru cele existente este necesară modificarea timpilor de semnalizare la intersecții cu treceri pentru pietoni controlate, pentru a introduce intervale de „black-out” și a elimina combinațiile de treceri controlate și necontrolate.</p> <p>Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din municipiu.</p>
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	nr. treceri de pietoni echipate 20; nr. de intersecții semnalizate modificate 10
Unitate de măsură indicator	nr.treceri echipate, nr. intersecții semnalizate modificate/an
Valoare indicator realizată în scenariu	30
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare la semafor împreună cu creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 7t, iar pentru PM10 cu 0,29t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	0,06 Mil Eur./Buget local

<b>Măsura 1.1.9</b>	<b>Gestionarea traficului prin extinderea sistemului de transport cu bicicleta</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Amenajarea de cai proprii de circulație pentru biciclete, creere de stații de închiriere, parcuri, achiziționare de biciclete. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din municipiu.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Lungime piste biciclete
Unitate de măsură indicator	km/ an realizați
Valoare indicator realizată în scenariu	9
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducere traficului mediu zilnic în corelație cu numărul de călători cu autoturismul care vor decide să călătorească cu bicicleta. Se apreciază că se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 0,86t, iar pentru PM10 cu 0,21t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	1,5 Mil Eur/din care prin POR 4.1 – 1,47 Mil. Eur., Buget local – 0,03 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.10</b>	<b>Gestionarea traficului prin realizarea de facilitati park&amp;ride</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	<p>Amenajarea de spații de parcare publică în afara carosabilului, între strada Lungă și strada Mihai Eminescu, parcare subterană (Parcul Titulescu),, parcare subterană în spatele Facultății de Silvicultură., parcare subterană în spatele Hotelului Aro cu scopul de a elibera spațiul străzii pentru alte utilizări, cum ar fi benzi pentru autobuz, trotuare/piste pentru biciclete etc.</p> <p>Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierului: Centrul Vechi.</p>
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr locuri de parcare noi create
Unitate de măsură indicator	nr. parcări realizate/an
Valoare indicator realizată în scenariu	500
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Se apreciază reducerea cu 50% a traficului pe ruta de acces de la o astfel de stație - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 9,57t, iar pentru PM10 cu 1,82t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	15 Mil. Eur./ din care prin POR 4.1 – 14,7 Mil. Eur, Buget local – 0,3 Mil. Euro.

<b>Măsura 1.1.11</b>	<b>Îmbunătățirea accesului autovehiculelor la locurile de parcare</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Sistem de orientare pentru parcare și sistem de afișare mesaje variabile (VMS) în Poiana Braşov.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Sistem de orientare și sistem de afișare mesaje montat
Unitate de măsură indicator	sistem montat /an
Valoare indicator realizată în scenariu	1
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	N.A
Costuri implementare/surse de finanțare	0,05 Mil. Eur./ din care prin POR 4.1 – 0,049 Mil. Eur., Buget local – 0,001 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.12</b>	<b>Gestionarea traficului prin creştere taxei de parcare în zona centrală.</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	<p>Crestere taxă de parcare în zona Centrală.</p> <p>Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor: Centrul Vechi și Centrul Nou.</p>
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	HCL aprobare creştere taxă de parcare în zona centrală
Unitate de măsură indicator	HCL aprobat
Valoare indicator realizată în scenariu	1
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Masă conexă măsurii 1.1.11
Costuri implementare/surse de finanţare	0 Mil. Eur./ Buget local

<b>Măsura 1.1.13</b>	Continuarea modernizării centralelor termice de cvartal și dotarea acestora cu cazane cu arzătoare cu emisii reduse de poluanți
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	Reabilitare sistem încălzire centralizată aflat în mun. Braşov prin înlocuirea rețelei de distribuție a agentului termic. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor: Florilor - Craiter, Est Zizin și Centrul Nou.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Rețea reabilitată
Unitate de măsură indicator	km rețea reabilitată /an
Valoare indicator realizată în scenariu	5
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 1,23t, iar pentru PM10 cu 0,81t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	5 Mil. Euro./ Buget local

<b>Măsura 1.1.14</b>	Sprijinirea persoanelor fizice și juridice pentru a se branșa la sistemul centralizat de distribuție a agentului termic.
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	Decontarea de către municipalitate a costurilor de branșare. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor: Florilor - Craiter, Est Zizin și Centrul Nou.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	nr branșări
Unitate de măsură indicator	nr branșări/an
Valoare indicator realizată în scenariu	1000
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Susținerea persoanelor fizice și juridice doritoare pentru a se branșa la sistemul centralizat de distribuție a agentului termic - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 0,9t, iar pentru PM10 cu 0,4t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	1,2 Mil. Eur./ Buget local

<b>Măsura 1.1.15</b>	<b>Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor</b>
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	Eficientizarea energetică a blocurilor de locuit și a instituțiilor publice aflate în patrimoniul municipalității. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din Mun. Braşov.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr blocuri/Număr cladiri publice reabilitate
Unitate de măsură indicator	nr reabilitări/an
Valoare indicator realizată în scenariu	70
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reabilitarea termică a locuințelor colective/clădirilor utilizând ca sursă de încălzire centrale termice de apartament pe gaz natural - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 5t, iar pentru PM10 cu 0,9t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	2 Mil. Eur./ Buget local

<b>Măsura 1.1.16</b>	<b>Creşterea suprafeţei spaţiilor verzi şi gestiunea celor existente</b>
Sector sursă afectat	Suprafaţă
Descriere măsură	Creşterea suprafeţelor şi a spaţiilor verzi şi gestiunea corespunzătoare a celor existente, inclusiv terase şi faţade verzi. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din Mun. Braşov.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Suprafaţă amenajată de spaţiu verde cu arbori
Unitate de măsură indicator	mp spaţiu verde amenajat /an
Valoare indicator realizată în scenariu	100000
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 0,8t, iar pentru PM10 cu 1t, pe durata planului.
Costuri implementare/surse de finanţare	3 Mil. Eur./din care prin PNDR 4.3 – 2,8 Mil. Eur., Buget local – 0,1Mil. Eur., Buget RPLP Kronstadt – 0,1 Mil. Eur.

### 5.8.2 Evaluarea efectelor aplicării măsurilor în scenariul de referinţă

**Tabel 29 Reducere emisii de poluanţi (NO<sub>x</sub>) – scenariu de referinţă**

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Poluant	UM	Reducere emisie
<b>Măsura 1.1.1</b>	Creşterea ponderii utilizării transportului public ecologic prin punerea în circulaţie a autobuzelor, autobuzelor electrice, autobuzelor electric hibride şi a trolebuzelor.	Transport	NOx	t	150
<b>Măsura 1.1.2</b>	Promovarea transportului public prin introducerea unui sistem de informare în timp real cu privire la serviciile de transport public, serviciului eTicketing	Transport	NOx	t	-

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Poluant	UM	Reducere emisie
Măsura 1.1.3	Gestionarea traficului prin realizarea unui pasaj rutier suprateran	Transport	NOx	t	15,22
Măsura 1.1.4	Gestionarea traficului prin realizarea de căi noi de acces	Transport	NOx	t	10
Măsura 1.1.5	Gestionarea traficului prin realizarea inelului interior	Transport	NOx	t	20
Măsura 1.1.6	Gestionarea traficului prin realizarea terminalelor intermodale de trafic	Transport	NOx	t	8
Măsura 1.1.7	Gestionarea traficului prin introducerea de restricții	Transport	NOx	t	2
Măsura 1.1.8	Gestionarea traficului prin modificarea timpilor de semnalizare la intersecții și echiparea cu butoane de comandă a trecerilor de pietoni	Transport	NOx	t	7
Măsura 1.1.9	Gestionarea traficului prin extinderea sistemului de transport cu bicicleta	Transport	NOx	t	0,86
Măsura 1.1.10	Gestionarea traficului prin realizarea de facilități park&ride	Transport	NOx	t	9,57
Măsura 1.1.11	Înbunătățirea accesului autovehiculelor la locurile de parcare	Transport	NOx	t	-
Măsura 1.1.12	Gestionarea traficului prin creșterea taxei de parcare în zona centrală.	Transport	NOx	t	-
Măsura 1.1.13	Continuarea modernizării centralelor termice de cvartal și dotarea acestora cu cazane cu arzătoare cu emisii reduse de poluanți	Suprafață	NOx	t	1,23
Măsura 1.1.14	Sprrijinirea persoanelor fizice și juridice pentru a se bransa la sistemul centralizat de distribuție a agentului termic.	Suprafață	NOx	t	0,9
Măsura 1.1.15	Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor	Suprafață	NOx	t	5
Măsura 1.1.16	Creșterea suprafeței spațiilor verzi și gestiunea celor existente	Suprafață	NOx	t	0,8

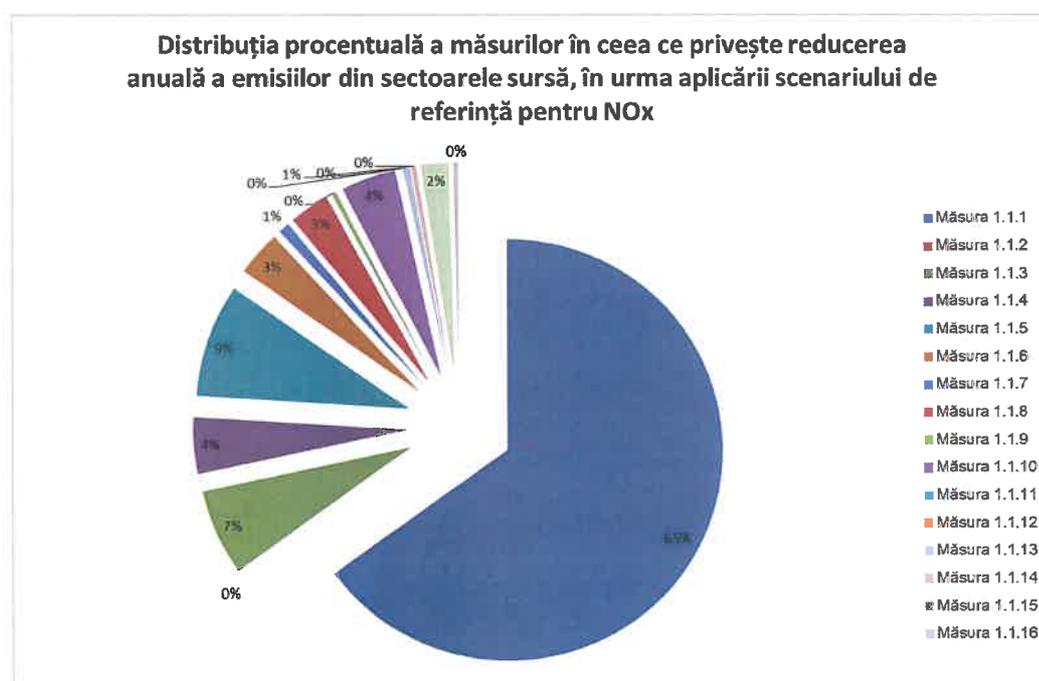
**Tabel 30 Reducere emisii de poluanți (PM<sub>10</sub>) – scenariu de referință**

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Poluant	UM	Reducere emisie
--------------	-----------------	----------------------	---------	----	-----------------

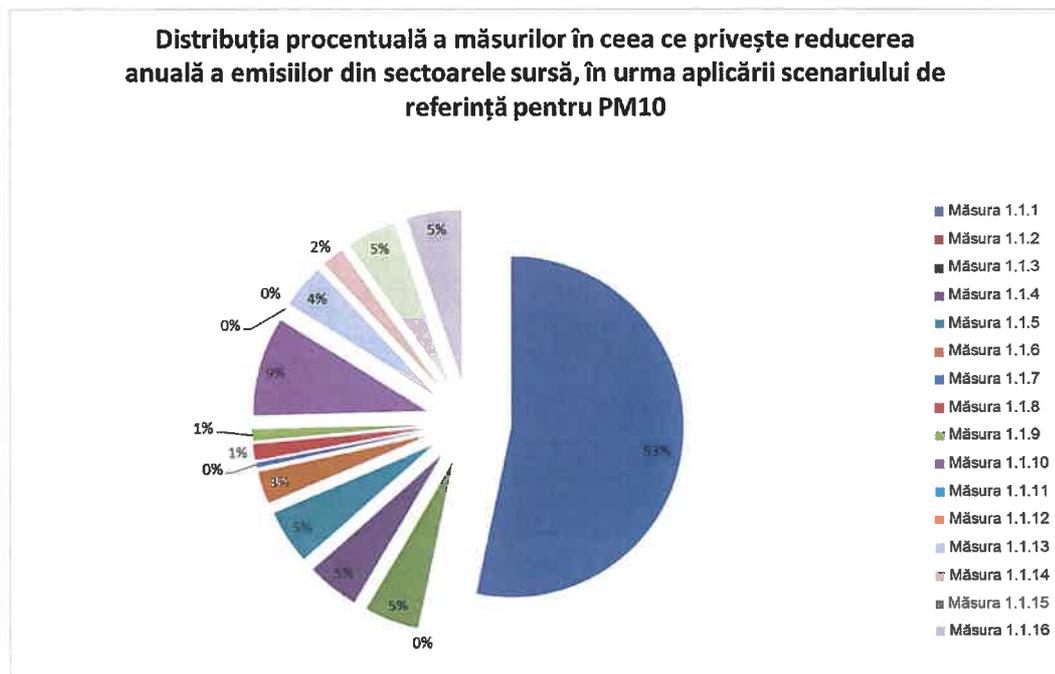
Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Poluant	UM	Reducere emisie
<b>Măsura 1.1.1</b>	Creşterea ponderii utilizării transportului public ecologic prin punerea în circulaţie a autobuzelor, autobuzelor electrice, autobuzelor electric hibride şi a trolebuzelor.	Transport	PM <sub>10</sub>	t	10,35
<b>Măsura 1.1.2</b>	Promovarea transportului public prin introducerea unui sistem de informare în timp real cu privire la serviciile de transport public, serviciului eTicketing	Transport	PM <sub>10</sub>	t	-
<b>Măsura 1.1.3</b>	Gestionarea traficului prin realizarea unui pasaj rutier suprateran	Transport	PM <sub>10</sub>	t	1
<b>Măsura 1.1.4</b>	Gestionarea traficului prin realizarea de căi noi de acces	Transport	PM <sub>10</sub>	t	0,95
<b>Măsura 1.1.5</b>	Gestionarea traficului prin realizarea inelului interior	Transport	PM <sub>10</sub>	t	1
<b>Măsura 1.1.6</b>	Gestionarea traficului prin realizarea terminalelor intermodale de trafic	Transport	PM <sub>10</sub>	t	0,59
<b>Măsura 1.1.7</b>	Gestionarea traficului prin introducerea de restricţii	Transport	PM <sub>10</sub>	t	0,09
<b>Măsura 1.1.8</b>	Gestionarea traficului prin modificarea timpilor de semnalizare la intersecţii si echiparea cu butoane de comanda a trecerilor de pietoni	Transport	PM <sub>10</sub>	t	0,29
<b>Măsura 1.1.9</b>	Gestionarea traficului prin extinderea sistemului de transport cu bicicleta	Transport	PM <sub>10</sub>	t	0,21
<b>Măsura 1.1.10</b>	Gestionarea traficului prin realizarea de facilitati park&ride	Transport	PM <sub>10</sub>	t	1,82
<b>Măsura 1.1.11</b>	Înbunătăţirea accesului autovehiculelor la locurile de parcare	Transport	PM <sub>10</sub>	t	-
<b>Măsura 1.1.12</b>	Gestionarea traficului prin creştere taxei de parcare în zona centrală.	Transport	PM <sub>10</sub>	t	-
<b>Măsura 1.1.13</b>	Continuarea modernizării centralelor termice de cvartal şi dotarea acestora cu cazane cu arzătoare cu emisii reduse de poluanţi	Suprafaţă	PM <sub>10</sub>	t	0,81
<b>Măsura 1.1.14</b>	Sprijinirea persoanelor fizice şi juridice pentru a se bransa la sistemul centralizat de distribuţie a agentului termic.	Suprafaţă	PM <sub>10</sub>	t	0,4

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Poluant	UM	Reducere emisie
Măsura 1.1.15	Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor	Suprafaţă	PM <sub>10</sub>	t	0,9
Măsura 1.1.16	Creşterea suprafeţei spaţiilor verzi şi gestiunea celor existente	Suprafaţă	PM <sub>10</sub>	t	1

O situaţie sintetică este prezentată în diagramele de mai jos.



**Figura 35 Distribuţia procentuală a măsurilor în ceea ce priveşte reducerea anuală a emisiilor din sectoarele sursă – scenariul de referinţă NO<sub>x</sub>**



**Figura 36 Distribuția procentuală a măsurilor în ceea ce privește reducerea anuală a emisiilor din sectoarele sursă – scenariul de referință PM10**

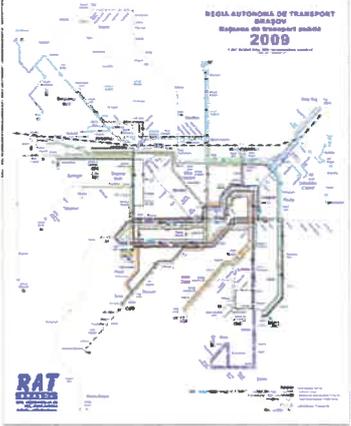
**Tabel 31 Depășiri după aplicare măsuri din scenariu de referință**

Receptor	Poluant	Perioada de mediere	VL	Număr local de depășiri după aplicare măsuri din scenariu de referință
BV1 - Calea București	NO <sub>2</sub>	Ora	200	0
	PM <sub>10</sub>	Zi	50	25
BV2 - Castnilor	NO <sub>2</sub>	Ora	200	0
	PM <sub>10</sub>	Zi	50	26
BV3 - B-dul Garii	NO <sub>2</sub>	Ora	200	1
	PM <sub>10</sub>	Zi	50	27
BV5 - Vlașuț	NO <sub>2</sub>	Ora	200	0

### 5.9 Scenariul de proiecție

În prezentul plan pentru scaderea emisiilor de poluanți și a concentrației acestora în atmosferă se recomandă aplicarea scenariului de proiecție și în caz de necesitate a măsurilor suplimentare.

#### 5.9.1 Prezentarea măsurilor din cadrul scenariului

<b>Măsura 1.1.1</b>	Creşterea ponderii utilizării transportului public ecologic prin punerea în circulaţie a autobuzelor electrice, autobuzelor electric hibride, autobuzelor alimentate cu GNC şi a trolebuzelor, a autovehiculelor alimentate cu combustibil ecologic /alternativ sau orice alte surse de propulsie ecologice.
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	<p>Pregătirea şi implementarea unui plan de revigorare a transportului public din Municipiul Braşov prin achiziţionarea a unui număr de mijloace de transport ecologic 25 de autobuze electrice, 10 autobuze hibrid şi 25 de trolebuze; reînnoirea parcului de transport în comun cu un număr de 106 autobuze norma Euro6 care vor înlocui autobuzele EURO 2 şi EURO 3 din parcul auto al Regiei Autonome de Transport Braşov.</p> <p>Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din Municipiul Braşov pe rutele deservite de regie conform hartă:</p> 
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	număr de troleibuze achiziţionate, număr de autobuze electrice achiziţionate, număr autobuze hibrid achiziţionate, număr autobuze Euro6 achiziţionate.
Unitate de măsură indicator	nr. troleibuze, nr. autobuze electrice, nr. autobuze hibrid, nr. autobuze Euro6 achiziţionate/an
Valoare indicator realizată în scenariu	25 trolebuze, 25 autobuze electrice, 10 autobuze hibrid, 106 autobuze Euro6
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea emisiilor se referă la gazele de eşapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 310t, iar pentru PM10 cu 21,12t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanţare	90 Mil Eur./ din care prin MDRAP – 19 Mil. Eur., AFM – 23 Mil. Eur., POR 4.1 – 39 Mil. Eur. şi Bugetul local – 9 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.2</b>	Promovarea transportului public prin introducerea unui sistem de informare în timp real cu privire la serviciile de transport public, serviciului eTicketing
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	<p>Introducerea unui sistem eTicketing pentru toate vehiculele de transport public în oraş şi integrarea sistemului eTicketing cu achiziţia sistemului de informare în timp real în staţii şi autobuze pentru a oferi informaţii înaintea şi în timpul deplasării de la sistemele GPS ce vor fi montate pe toate autobuzele şi trolebuzele.</p> <p>Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din Municipiul Braşov pe rutele deservite de regie conform hartă:</p> 
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Numărul de călătorii
Unitate de măsură indicator	nr. călătorii/an
Valoare indicator realizată în scenariu	50000
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	N.A
Costuri implementare/surse de finanţare	7 Mil Eur./ din care prin Buget local – 1 Mil. Eur., POR 4.1 – 6 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.3</b>	<b>Gestionarea traficului prin realizarea unui pasaj rutier suprateeran</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Realizarea unui pasaj rutier suprateeran în zona gării Braşov la Coresi, în vederea decongestionării traficului de pe strada 13 Decembrie, facilitării accesului pietonal spre principalele artere, precum şi realizării unor zone pietonale de relaxare. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor Tractorul şi Centrul Nou.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare pasaj
Unitate de măsură indicator	pasaj/an realizat; % din lucrare/an realizat
Valoare indicator realizată în scenariu	1
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de aşteptare împreună cu creşterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eşapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 15,22t, iar pentru PM10 cu 1t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanţare	3 Mil Eur./Buget local

<b>Măsura 1.1.4</b>	<b>Gestionarea traficului prin realizarea de căi noi de acces</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Realizarea unui drum de legătură str. Căramidăriei – Poiana Braşov. Amenajare drum de legătură Braşov – Cristian (str. Cucului). Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor Bartolomeu și Prund - Schei.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	km realizați
Unitate de măsură indicator	km/an realizați
Valoare indicator realizată în scenariu	20
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de aşteptare împreună cu creşterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eşapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 15t, iar pentru PM10 cu 1,5t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanţare	2 Mil Eur./Buget local

<b>Măsura 1.1.5</b>	<b>Gestionarea traficului prin realizarea inelului interior</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Realizarea unui inel interior de circulație pe străzile deja existente prin implementarea unui sistem de sensuri unice. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor Astra, Florilor - Craiter, Tractorul, Bartolomeu Nord și Bartolomeu.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	km realizați
Unitate de măsură indicator	km/an realizați
Valoare indicator realizată în scenariu	10
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare împreună cu creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 20t, iar pentru PM10 cu 1t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	0,2 Mil Eur./din care prin Buget local – 0,004 Mil. Eur., POR 4.1 – 0,196 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.6</b>	<b>Gestionarea traficului prin realizarea terminalelor intermodale de trafic</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Proiect privind amplasarea unui terminal intermodal de trafic în zona Gara Braşov. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierului Centrul Nou.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare terminal intermodal de trafic
Unitate de măsură indicator	terminal/an realizat ; % din lucrări realizate/an
Valoare indicator realizată în scenariu	1
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de aşteptare la semafor împreună cu creşterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eşapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 8t, iar pentru PM10 cu 0,59t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanţare	2,3 Mil Eur./din care prin Buget local – 0,08 Mil. Eur, POR 4.1 – 2,22 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.7</b>	<b>Gestionarea traficului prin introducerea de restricții</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Introducerea restricțiilor de încărcare/descărcare mărfuri în toate zonele oraşului, aceasta realizându-se doar cu autorizație emisă de primărie. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din municipiu.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	nr. autorizații emise
Unitate de măsură indicator	nr. autorizații emise/an
Valoare indicator realizată în scenariu	NA
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de aşteptare la semafor împreună cu creşterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eşapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 2t, iar pentru PM10 cu 0,09t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	0 Mil Eur./Buget local

<b>Măsura 1.1.8</b>	<b>Gestionarea traficului prin modificarea timpilor de semnalizare la intersecții și echiparea cu butoane de comandă a trecerilor de pietoni</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	<p>Toate trecerile pentru pietoni semnalizate trebuie echipate cu butoane de comandă pentru pietoni până în anul 2020 iar pentru cele existente este necesară modificarea timpilor de semnalizare la intersecții cu treceri pentru pietoni controlate, pentru a introduce intervale de „black-out” și a elimina combinațiile de treceri controlate și necontrolate.</p> <p>Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din municipiu.</p>
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	nr. treceri de pietoni echipate 30; nr. de intersecții semnalizate modificate 15
Unitate de măsură indicator	nr.treceri echipate, nr. intersecții semnalizate modificate/an
Valoare indicator realizată în scenariu	45
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare la semafor împreună cu creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 10t, iar pentru PM10 cu 1t, pe durata planului
Costuri implementare/surse de finanțare	0,06 Mil Eur./Buget local

<b>Măsura 1.1.9</b>	<b>Gestionarea traficului prin extinderea sistemului de transport cu bicicleta</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Amenajarea de cai proprii de circulație pentru biciclete, creere de stații de închiriere, parcuri, achiziționare de biciclete. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din municipiu.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Lungime piste biciclete
Unitate de măsură indicator	km/ an realizați
Valoare indicator realizată în scenariu	18
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducere traficului mediu zilnic în corelație cu numărul de călători cu autoturismul care vor decide să călătorească cu bicicleta. Se apreciază că se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 1,7t, iar pentru PM10 cu 0,42t, pe durata planului.
Costuri implementare/surse de finanțare	2,4 Mil Eur/ din care prin POR 4.1 – 2,35 Mil. Eur., Buget local – 0,05 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.10</b>	<b>Gestionarea traficului prin realizarea de facilitati park&amp;ride</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	<p>Amenajarea de spații de parcare publică în afara carosabilului, între strada Lungă și strada Mihai Eminescu, parcare subterană (Parcul Titulescu), parcare subterană în spatele Facultății de Silvicultură., parcare subterană în spatele Hotelului Aro cu scopul de a elibera spațiul străzii pentru alte utilizări, cum ar fi benzi pentru autobuz, trotuare/piste pentru biciclete etc.</p> <p>Creșterea capacității de parcare auto prin amenajări de noi parcări auto în zonele rezidențiale și în zona central. Suplimentarea ofertelor de tip „Park &amp; Ride” pentru Municipiul Braşov, construirea unei structuri de tip park &amp; ride localizată în zona de vest a oraşului care va prelua fluxul de navetişti din următoarele localităţi din zona metropolitană: Zărneşti, Râşnov, Cristian, Vulcan, Codlea, Gimnav.</p> <p>Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor: Centrul Vechi și Bartolomeu.</p>
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr locuri de parcare noi create
Unitate de măsură indicator	nr. parcări realizate/an
Valoare indicator realizată în scenariu	1000
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Se apreciază reducerea cu 50% a traficului pe ruta de acces de la o astfel de stație - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 15t, iar pentru PM10 cu 3t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	25 Mil. Eur./ din care prin POR 4.1 – 24,5 Mil. Eur., Buget local – 0,5 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.11</b>	<b>Îmbunătăţirea accesului autovehiculelor la locurile de parcare</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Sistem de orientare pentru parcare şi sistem de afişare mesaje variabile (VMS) în Poiana Braşov.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Sistem de orientare şi sitem de afişare mesaje montat
Unitate de măsură indicator	sistem montat /an
Valoare indicator realizată în scenariu	1
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	N.A
Costuri implementare/surse de finanţare	0,05 Mil. Eur./ din care prin POR 4.1 – 0,049 Mil. Eur., Buget local – 0,001 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.12</b>	<b>Gestionarea traficului prin creşterea taxei de parcare în zona centrală.</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	<p>Crestere taxă de parcare în zona Centrală.</p> <p>Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor: Centrul Vechi și Centrul Nou.</p>
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	HCL aprobare creştere taxă de parcare în zona centrală
Unitate de măsură indicator	HCL aprobat
Valoare indicator realizată în scenariu	1
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Masăură conexă măsurii 1.1.11
Costuri implementare/surse de finanţare	0 Mil. Eur./ Buget local

<b>Măsura 1.1.13</b>	Continuarea modernizării centralelor termice de cvartal și dotarea acestora cu cazane cu arzătoare cu emisii reduse de poluanți
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	Reabilitare sistem încălzire centralizată aflat în mun. Braşov prin înlocuirea rețelei de distribuție a agentului termic. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor: Florilor - Craiter, Est Zizin și Centrul Nou.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Rețea reabilitată
Unitate de măsură indicator	km rețea reabilitată /an
Valoare indicator realizată în scenariu	10
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 2,46t, iar pentru PM10 cu 1,6t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	7 Mil. Euro./ Buget local

<b>Măsura 1.1.14</b>	Sprijinirea persoanelor fizice și juridice pentru a se branșa la sistemul centralizat de distribuție a agentului termic.
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	Decontarea de către municipalitate a costurilor de branșare. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul cartierelor: Florilor - Craiter, Est Zizin și Centrul Nou.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	nr branșări
Unitate de măsură indicator	nr branșări/an
Valoare indicator realizată în scenariu	1500
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Susținerea persoanelor fizice și juridice doritoare pentru a se branșa la sistemul centralizat de distribuție a agentului termic - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 2t, iar pentru PM10 cu 1t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	1,2 Mil. Eur./ Buget local

<b>Măsura 1.1.15</b>	<b>Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor</b>
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	Eficientizarea energetică a blocurilor de locuit și a instituțiilor publice aflate în patrimoniul municipalității. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din Mun. Braşov.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr blocuri/Număr cladiri publice reabilitate
Unitate de măsură indicator	nr reabilitări/an
Valoare indicator realizată în scenariu	140
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reabilitarea termică a locuințelor colective/clădirilor utilizând ca sursă de încălzire centrale termice de apartament pe gaz natural - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 10t, iar pentru PM10 cu 3t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	2 Mil. Eur./ Buget local

<b>Măsura 1.1.16</b>	<b>Creşterea suprafeţei spaţiilor verzi şi gestiunea celor existente</b>
Sector sursă afectat	Suprafaţă
Descriere măsură	Creşterea suprafeţelor şi a spaţiilor verzi şi gestiunea corespunzătoare a celor existente, inclusiv terase şi faţade verzi. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din Mun. Braşov.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Suprafaţă amenajată de spaţiu verde cu arbori
Unitate de măsură indicator	mp spaţiu verde amenajat /an
Valoare indicator realizată în scenariu	200000
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 1,6t, iar pentru PM10 cu 2t, pe durata planului.
Costuri implementare/surse de finanţare	6 Mil. Eur./ din care prin PNDR 4.3 – 5,8 Mil. Eur., Buget local – 0,1 Mil. Eur., Buget RPLP Kronstadt – 0,1 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.17</b>	<b>Creşterea eficienţei salubrităţii urbane - salubrităţea străzilor</b>
Sector sursă afectat	Suprafaţă
Descriere măsură	Pentru a nu mai fi reantrenate particulele în atmosferă se propune aspirarea carosabilului şi spălarea acestuia mai ales în perioada caldă. De a se evita pe cat posibil maturarea acestora cu măturători stradali. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din Mun. Braşov.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Lungime strazi
Unitate de măsură indicator	km/an
Valoare indicator realizată în scenariu	200
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevazută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Prin salubrităţea eficientă a strazilor emisiile de prticule din resuspensie se reduc cu 50% în cazul spălării mecanice şi cu peste 90% în cazul splării urmate de aspirare. Se vor reduce emisiile pentru PM10 cu aproximativ 5t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanţare	0,9 Mil. Eur/ Buget local.

<b>Măsura 1.1.18</b>	<b>Tren metropolitan</b>
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Implementarea soluției tren metropolitan în municipiul Braşov: Triaj Hărman – Gara Braşov – Stupini; Triaj Hărman – Gara Braşov – Bartolomeu – Lustic; Triaj Hărman – Cartier Florilor - Dârste.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov / Director CFR
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr călători
Unitate de măsură indicator	nr. călători/an
Valoare indicator realizată în scenariu	100000
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Se consideră reducerea traficului mediu zilnic ca urmare a implementării acestei măsuri - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 210t, iar pentru PM10 cu 12,38t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanțare	50 Mil Eur/ din care prin POR 4.1 – 49 Mil. Eur., Buget local – 1 Mil. Eur.

<b>Măsura 1.1.19</b>	<b>Reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare</b>
Sector sursă afectat	Suprafaţă
Descriere măsură	În noul PUG să fie prevăzut obligativitatea ca în cazul locuinţelor colective sau ansambluri imobiliare, acestea să fie deservite de centrale de bloc sau de cvatrat.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr clădiri noi branşate la sistemul centralizat sau care deţin centrale de bloc
Unitate de măsură indicator	nr/an
Valoare indicator realizată în scenariu	20
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Deservirea termică a locuinţelor colective utilizând ca sursă de încălzire centrale termice de apartament pe gaz natural - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 2t, iar pentru PM10 cu 0,09t, pe durata planului .
Costuri implementare/surse de finanţare	N.A Buget local/ Fonduri Private

<b>Măsura 1.1.20</b>	Promovarea transportului public prin crearea de benzi dedicate transportului public
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	<p>Amenajarea de benzi dedicate transportului public pe traseul: Terminal Poienelor – Calea Bucureşti – Str. Toamnei – B-dul. M. Kogălniceanu – B-dul Victoriei – Str. Iuliu Maniu – Str. N. Iorga – Str. Lungă – Calea Făgăraşului – Terminalul Stadion Municipal – Str. Lungă – B-dul Eroilor – B-dul 15 Noiembrie – Calea Bucureşti şi Bulevardul Victoriei – Terminal Gară.</p> 
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Braşov
Indicator de monitorizare a progreselor	km de bandă unică realizaţi
Unitate de măsură indicator	km/an realizaţi
Valoare indicator realizată în scenariu	10
Data de începere	2018
Data de finalizare / Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea traficului mediu zilnic în corelaţie cu numărul de călători cu autoturismul care vor decide să călătorească cu mijloacele de transport public împreună cu creşterea vitezei medii de deplasare în interiorul acestei benzi vor conduce la reducerea emisiilor pentru NOx cu aproximativ 10t, iar pentru PM10 cu 2t, pe durata planului.
Costuri implementare/surse de finanţare	4,5 Mil. Eur./ din care prin POR 4.1 – 4,41 Mil. Eur., Buget Local – 0,09 Mil. Eur.

**5.9.2 Evaluarea efectelor aplicării măsurilor în scenariu de proiecție**
**Tabel 32 Reducere emisii de poluanți (NO<sub>x</sub>) – scenariu de proiecție**

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Poluant	UM	Reducere emisie
<b>Măsura 1.1.1</b>	Creșterea ponderii utilizării transportului public ecologic prin punerea în circulație a autobuzelor electrice, autobuzelor electric hibride, autobuzelor alimentate cu GNC și a trolebuzelor, a autovehiculelor alimentate cu combustibil ecologic /alternativ sau orice alte surse de propulsie ecologice.	Transport	NO <sub>x</sub>	t	310
<b>Măsura 1.1.2</b>	Promovarea transportului public prin introducerea unui sistem de informare în timp real cu privire la serviciile de transport public, serviciului eTicketing	Transport	NO <sub>x</sub>	t	-
<b>Măsura 1.1.3</b>	Gestionarea traficului prin realizarea unui pasaj rutier suprateran	Transport	NO <sub>x</sub>	t	15,22
<b>Măsura 1.1.4</b>	Gestionarea traficului prin realizarea de căi noi de acces	Transport	NO <sub>x</sub>	t	15
<b>Măsura 1.1.5</b>	Gestionarea traficului prin realizarea inelului interior	Transport	NO <sub>x</sub>	t	20
<b>Măsura 1.1.6</b>	Gestionarea traficului prin realizarea terminalelor intermodale de trafic	Transport	NO <sub>x</sub>	t	8
<b>Măsura 1.1.7</b>	Gestionarea traficului prin introducerea de restricții	Transport	NO <sub>x</sub>	t	2
<b>Măsura 1.1.8</b>	Gestionarea traficului prin modificarea timpilor de semnalizare la intersecții și echiparea cu butoane de comanda a trecerilor de pietoni	Transport	NO <sub>x</sub>	t	10
<b>Măsura 1.1.9</b>	Gestionarea traficului prin extinderea sistemului de transport cu bicicleta	Transport	NO <sub>x</sub>	t	1,7
<b>Măsura 1.1.10</b>	Gestionarea traficului prin realizarea de facilitati park&ride	Transport	NO <sub>x</sub>	t	15
<b>Măsura 1.1.11</b>	Înbunătățirea accesului autovehiculelor la locurile de parcare	Transport	NO <sub>x</sub>	t	-
<b>Măsura 1.1.12</b>	Gestionarea traficului prin creșterea taxei de parcare în zona centrală.	Transport	NO <sub>x</sub>	t	-

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Poluant	UM	Reducere emisie
<b>Măsura 1.1.13</b>	Continuarea modernizării centralelor termice de cvartal și dotarea acestora cu cazane cu arzătoare cu emisii reduse de poluanți	Suprafață	NOx	t	2,46
<b>Măsura 1.1.14</b>	Srijinirea persoanelor fizice și juridice pentru a se bransa la sistemul centralizat de distribuție a agentului termic.	Suprafață	NOx	t	2
<b>Măsura 1.1.15</b>	Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor	Suprafață	NOx	t	10
<b>Măsura 1.1.16</b>	Creșterea suprafeței spațiilor verzi și gestiunea celor existente	Suprafață	NOx	t	1,6
<b>Măsura 1.1.17</b>	Creșterea eficienței salubrității urbane - salubritatea străzilor	Suprafață	NOx	t	-
<b>Măsura 1.1.18</b>	Tren metropolitan	Transport	NOx	t	210
<b>Măsura 1.1.19</b>	Reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare	Suprafață	NOx	t	2
<b>Măsura 1.1.20</b>	Promovarea transportului public prin crearea de benzi dedicate transportului public	Transport	NOx	t	10

**Tabel 33 Reducere emisii de poluanți (PM<sub>10</sub>) – scenariu de proiecție**

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Poluant	UM	Reducere emisie
<b>Măsura 1.1.1</b>	Creșterea ponderii utilizării transportului public ecologic prin punerea în circulație a autobuzelor electrice, autobuzelor electric hibride, autobuzelor alimentate cu GNC și a trolebuzelor, a autovehiculelor alimentate cu combustibil ecologic /alternativ sau orice alte surse de propulsie ecologice.	Transport	PM10	t	21,12
<b>Măsura 1.1.2</b>	Promovarea transportului public prin introducerea unui sistem de informare în timp real cu privire la serviciile de transport public, serviciului eTicketing	Transport	PM10	t	-
<b>Măsura 1.1.3</b>	Gestionarea traficului prin realizarea unui pasaj rutier suprateran	Transport	PM10	t	1

<b>Măsura 1.1.4</b>	Gestionarea traficului prin realizarea de căi noi de acces	Transport	PM10	t	1,5
<b>Măsura 1.1.5</b>	Gestionarea traficului prin realizarea inelului interior	Transport	PM10	t	1
<b>Măsura 1.1.6</b>	Gestionarea traficului prin realizarea terminalelor intermodale de trafic	Transport	PM10	t	0,59
<b>Măsura 1.1.7</b>	Gestionarea traficului prin introducerea de restricții	Transport	PM10	t	0,09
<b>Măsura 1.1.8</b>	Gestionarea traficului prin modificarea timpilor de semnalizare la intersecții și echiparea cu butoane de comanda a trecerilor de pietoni	Transport	PM10	t	1
<b>Măsura 1.1.9</b>	Gestionarea traficului prin extinderea sistemului de transport cu bicicleta	Transport	PM10	t	0,42
<b>Măsura 1.1.10</b>	Gestionarea traficului prin realizarea de facilitati park&ride	Transport	PM10	t	3
<b>Măsura 1.1.11</b>	Înbunătățirea accesului autovehiculelor la locurile de parcare	Transport	PM10	t	-
<b>Măsura 1.1.12</b>	Gestionarea traficului prin creșterea taxei de parcare în zona centrală.	Transport	PM10	t	-
<b>Măsura 1.1.13</b>	Continuarea modernizării centralelor termice de cvartal și dotarea acestora cu cazane cu arzătoare cu emisii reduse de poluanți	Suprafață	PM10	t	1,6
<b>Măsura 1.1.14</b>	Sprijinirea persoanelor fizice și juridice pentru a se bransa la sistemul centralizat de distribuție a agentului termic.	Suprafață	PM10	t	1
<b>Măsura 1.1.15</b>	Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor	Suprafață	PM10	t	3
<b>Măsura 1.1.16</b>	Creșterea suprafeței spațiilor verzi și gestiunea celor existente	Suprafață	PM10	t	2
<b>Măsura 1.1.17</b>	Creșterea eficienței salubrității urbane - salubritatea străzilor	Suprafață	PM10	t	5
<b>Măsura 1.1.18</b>	Tren metropolitan	Transport	PM10	t	12,38
<b>Măsura 1.1.19</b>	Reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare	Suprafață	PM10	t	0,09
<b>Măsura 1.1.20</b>	Promovarea transportului public prin crearea de benzi dedicate transportului public	Transport	PM10	t	2

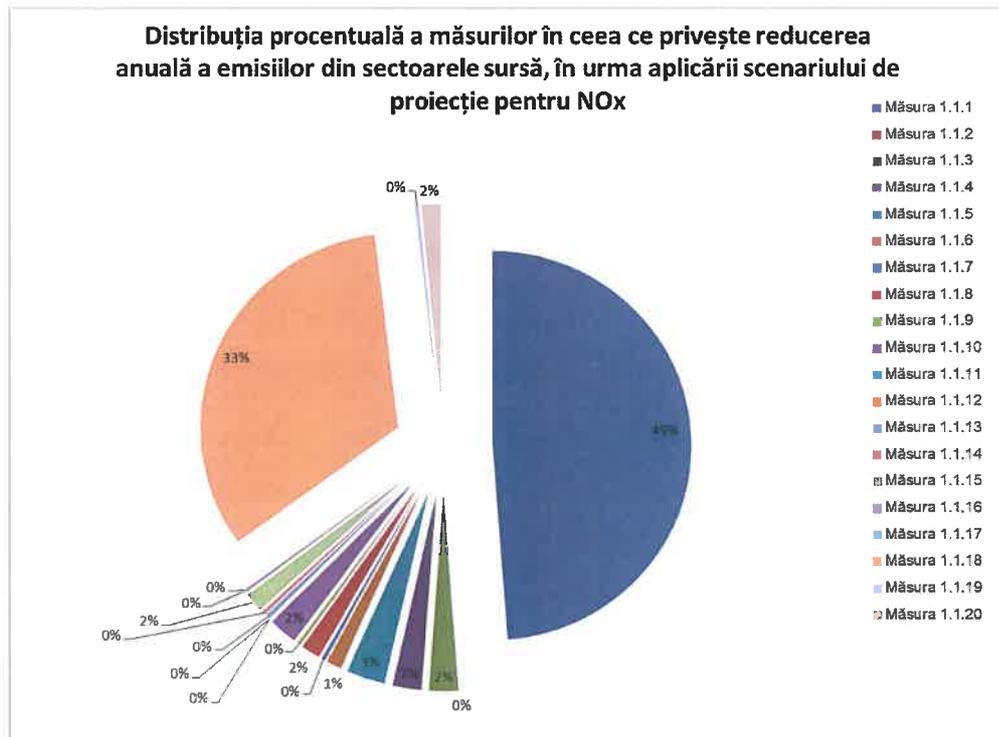


Figura 37 Distribuția procentuală a măsurilor în ceea ce privește reducerea anuală a emisiilor din sectoarele sursă – scenariul de proiecție pentru NOx

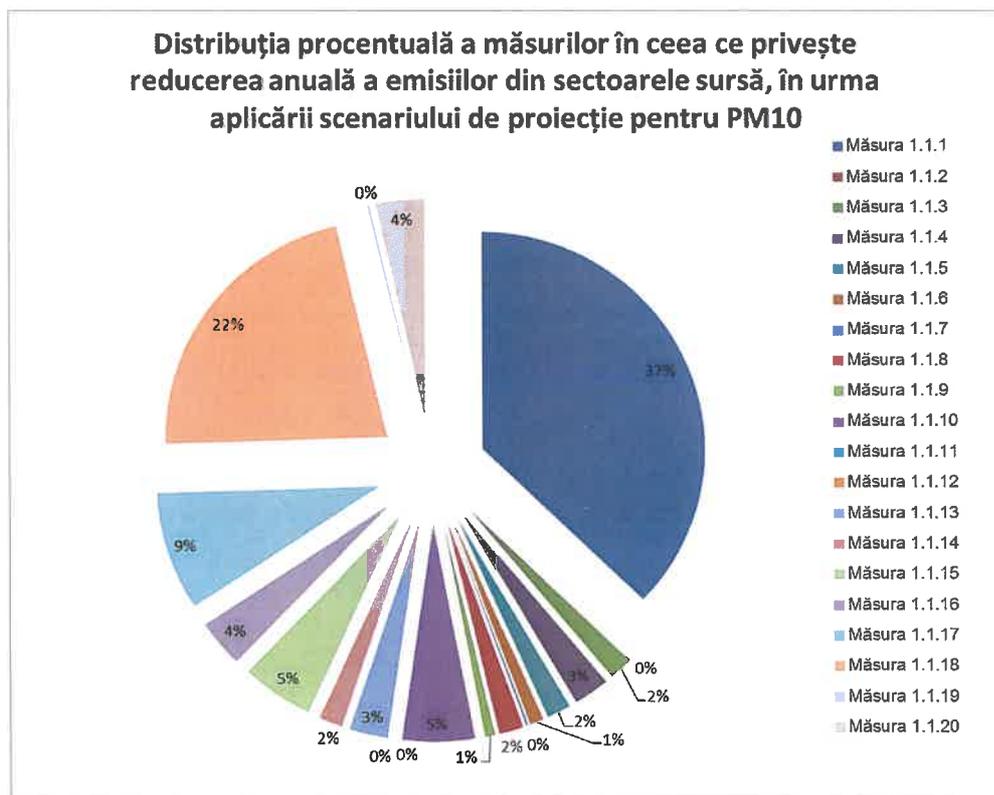


Figura 38 Distribuția procentuală a măsurilor în ceea ce privește reducerea anuală a emisiilor din sectoarele sursă – scenariul de proiecție pentru PM10

**Tabel 34 Depăşiri după aplicare măsuri din scenariu de proiecţie**

Receptor	Poluant	Perioada de mediere	VL	Număr local de depăşiri după aplicare măsuri din scenariu de proiecţie
BV1 - Calea Bucureşti	NO <sub>2</sub>	Ora	200	0
	PM <sub>10</sub>	Zi	50	23
BV2 - Castnilor	NO <sub>2</sub>	Ora	200	1
	PM <sub>10</sub>	Zi	50	22
BV3 - B-dul Garii	NO <sub>2</sub>	Ora	200	0
	PM <sub>10</sub>	Zi	50	25
BV5 - Vlahuţă	NO <sub>2</sub>	Ora	200	0

**5.10 Scenarii: cauză – efect – măsură – rezultat**
**Tabel 35 Cauză – efect – măsură – rezultat**

Indicatori vizaţi	Cauze	Efecte	Măsuri	Rezultate
				Reducere emisie t/plan
Particule în suspensie PM <sub>10</sub>	Arderea biomasei sau a unor combustibili fosili pentru încălzire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- incidenţa bolilor respiratorii</li> <li>- efecte asupra performanţelor funcţionale respiratorii pulmonare</li> <li>- inducerea cancerului pulmonar</li> <li>- efecte asupra simptomatologiei la astmatici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuarea modernizării centralelor termice de cvartal şi dotarea acestora cu cazane cu arzătoare cu emisii reduse de poluanţi</li> <li>- Sprijinirea persoanelor fizice şi juridice pentru a se branşa la sistemul centralizat de distribuţie a agentului termic</li> <li>- Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor</li> <li>- Reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare</li> </ul>	5,69
	Antrenarea prafului de pe drumuri pavate sau nepavate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- incidenţa bolilor cardiovasculare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creşterea eficienţei salubritarii urbane - salubritarea străzilor</li> <li>- Creşterea suprafeţei spaţiilor verzi şi gestiunea celor existente</li> </ul>	7
	Surse mobile - mijloace de transport		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Îmbunătăţirea calităţii transportului public. Promovarea utilizării transportului public</li> </ul>	41,1
Oizi de azot NO <sub>x</sub>	Surse mobile - mijloace de transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vătămarea vegetaţiei</li> <li>- efect toxic asupra animalelor (paralizie a sistemului nervos central)</li> <li>- afectează, atât la oameni cât şi la animale) căile respiratorii superioare prin iritarea ochilor, nasului, salivatie puternică, producând de la secreţii bronşice, dificultăţi în respiraţie până la congestii pulmonare, edem pulmonar acut, fibroză</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionarea traficului</li> <li>- Amenajarea de căi proprii de circulaţie pentru biciclete (piste, benzi), inclusiv în zonele de agrement</li> <li>- Extinderea sistemului de transport public cu biciclete (crearea de staţii de închiriere, parcări, achiziţionarea de biciclete pentru utilizare de catre public)</li> <li>- Realizarea de facilităţi park &amp; ride la staţiile cheie de transport public şi staţii de transport intermodale tren-autobuz</li> <li>- Tren metropolitan</li> <li>- Realizarea de benzi dedicate transportului public</li> </ul>	616,92

		pulmonară, etc		
--	--	----------------	--	--

### **5.11 Efectele asupra calităţii aerului datorate implementării Planului Integrat de Calitate a Aerului în Municipiul Braşov, în cele două scenarii**

Efectele implementării măsurilor din cadrul Planului integrat de gestionare a calităţii aerului în municipiul Braşov sunt prezentate grafic, ca o comparaţie între situaţia existentă, scenariul de referinţă şi scenariul de proiecţie.

Îmbunătăţirea calităţii aerului, ca urmare a aplicării măsurilor din cele două scenarii :

În ceea ce priveşte concentraţiile medii anuale de NO<sub>2</sub>, în situaţia existentă, doar la o singură staţie de monitorizare, BV3 B-dul Gării, s-a înregistrat o valoare peste limita de 40 µg/m<sup>3</sup>, alte 3 staţii înregistrând valori cuprinse între 30 şi 40 µg/m<sup>3</sup>. Prin aplicarea celor două scenarii se estimează coborârea concentraţiilor sub valorile limită pentru receptorul BV3.

Pe de altă parte, concentraţiile medii anuale de NO<sub>x</sub> înregistrate în cele 4 staţii au valori deasupra valorii limită de 30 µg/m<sup>3</sup>. În urma aplicării scenariului de proiecţie valorile concentraţiilor rămân deasupra valorii limite de 30 µg/m<sup>3</sup> în cei 4 receptori.

În situaţia existentă, pentru PM<sub>10</sub> nu au fost înregistrate depăşiri ale valorii limită anuale de 40 µg/m<sup>3</sup>.

Reducerea numărului de depăşiri ca urmare a aplicării măsurilor:

Numărul anual de depăşiri ale valorii limită orare de 200 µg/m<sup>3</sup> pentru NO<sub>2</sub> se află, în situaţia existentă (2017), sub numărul permis de 18, cele mai multe depăşiri, 3 pe an, având loc în receptorul BV2, în receptorul BV5 au avut loc un număr de 2 depăşiri, iar în restul receptorilor nefiind estimată nici o depăşire. Măsurile propuse reduc însă numărul de depăşiri, în ambele scenarii, în toţi receptorii până la eliminarea acestora în scenariul de proiecţie.

În situaţia existentă, în ceea ce priveşte PM<sub>10</sub>, se obţine un număr mare de depăşiri anuale ale valorii limită zilnice 50 µg/m<sup>3</sup>, ajungând până la 42 la BV3, valoare care se situează peste numărul permis de 35 de depăşiri pe an. Măsurile din scenariul de referinţă nu au un efect foarte mare asupra numărului de depăşiri, însă prin aplicarea scenariului de proiecţie acestea pot fi eliminate complet.

Compararea măsurilor din cele două scenarii prin prisma eficienţei de reducere a emisiilor de poluanţi:

Prin prisma reducerii emisiilor anuale, în scenariul de referinţă cele mai eficiente măsuri pentru NO<sub>x</sub> au fost reprezentate de măsurile privind transportul - de îmbunătăţire şi promovare a transportului public, gestionare a traficului, precum şi de reabilitarea termică a blocurilor de. În ceea ce priveşte reducerea emisiilor de particule cele mai eficiente măsuri sunt tot cele enumerate din sectorul de transporturi.

La reducerea emisiilor de NO<sub>x</sub>, în scenariul de proiecţie aduc contribuţii importante şi măsuri noi, precum reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare sau introducerea unui tren metropolitan. Majoritatea măsurilor menţionate au efect important şi pentru particule, dar una dintre cele mai eficiente măsuri considerate pentru reducerea emisiilor de PM<sub>10</sub>, reprezintă salubritatea mai eficientă a străzilor la nivelul întregului municipiu Braşov.

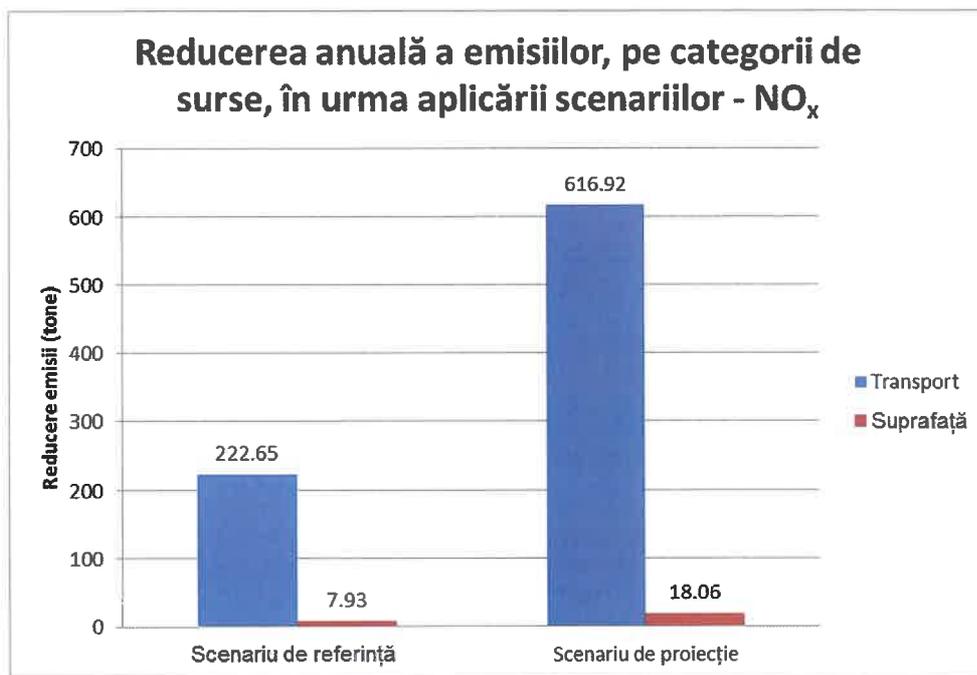


Figura 39 Reducerea anuală a emisiilor în urma aplicării scenariilor - NO<sub>x</sub>

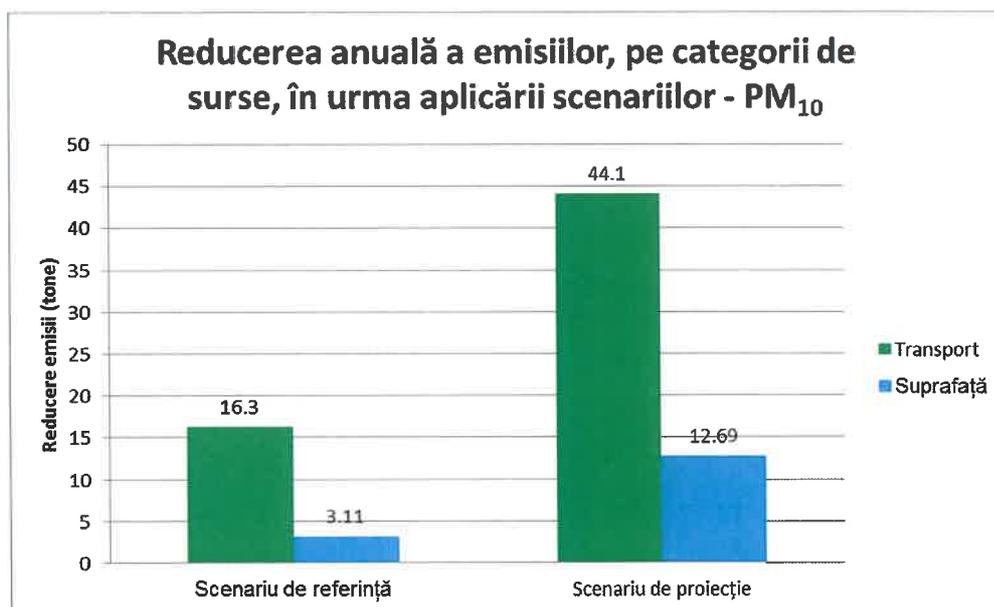


Figura 40 Reducerea anuală a emisiilor în urma aplicării scenariilor – PM<sub>10</sub>

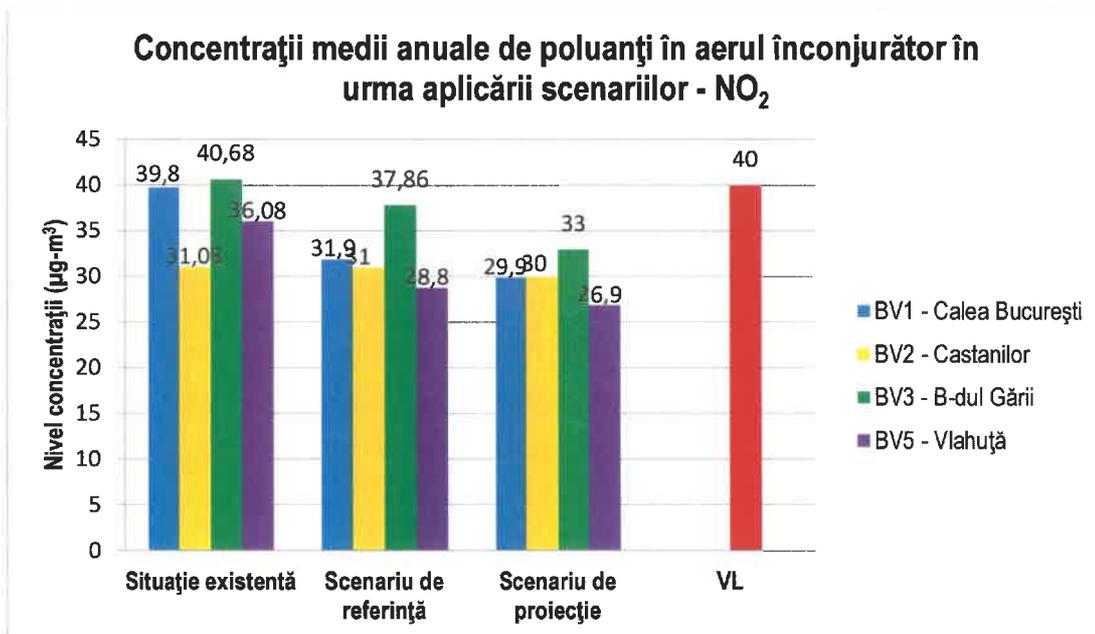


Figura 41 Concentrații medii anuale în urma aplicării scenariilor – NO<sub>2</sub>

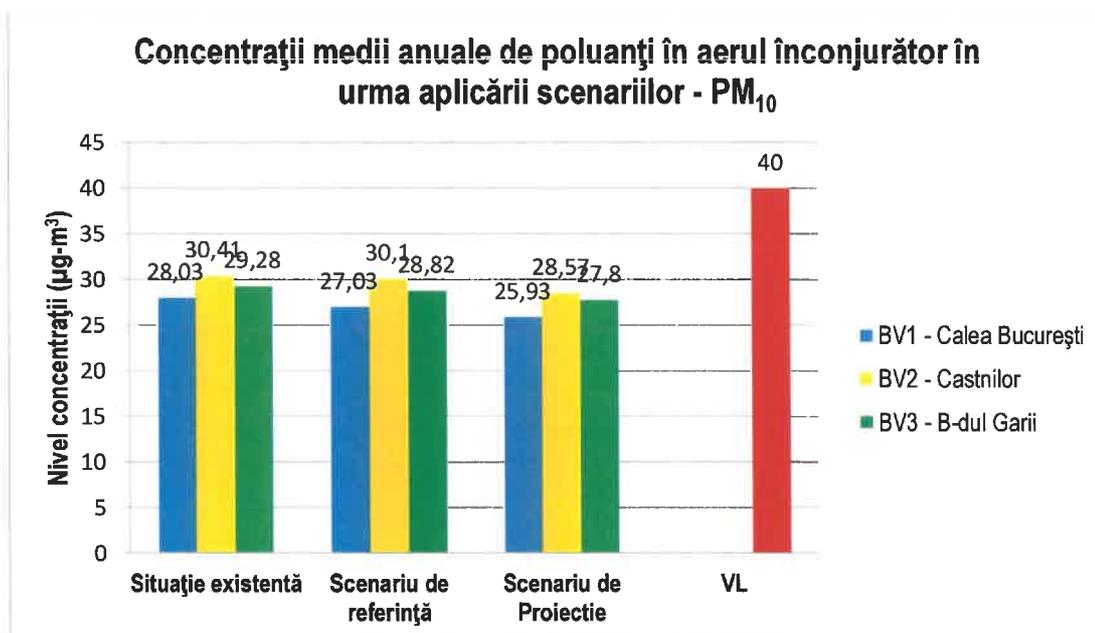


Figura 42 Concentrații medii anuale în urma aplicării scenariilor – PM<sub>10</sub>

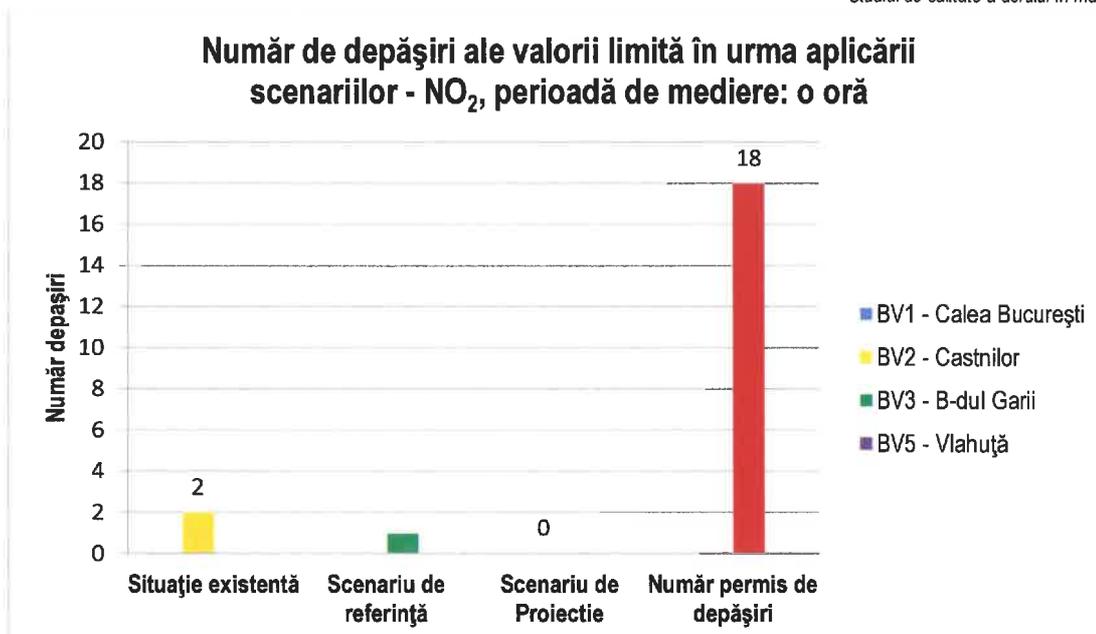


Figura 43 Numărul de depășiri orare în urma aplicării scenariilor – NO<sub>2</sub>

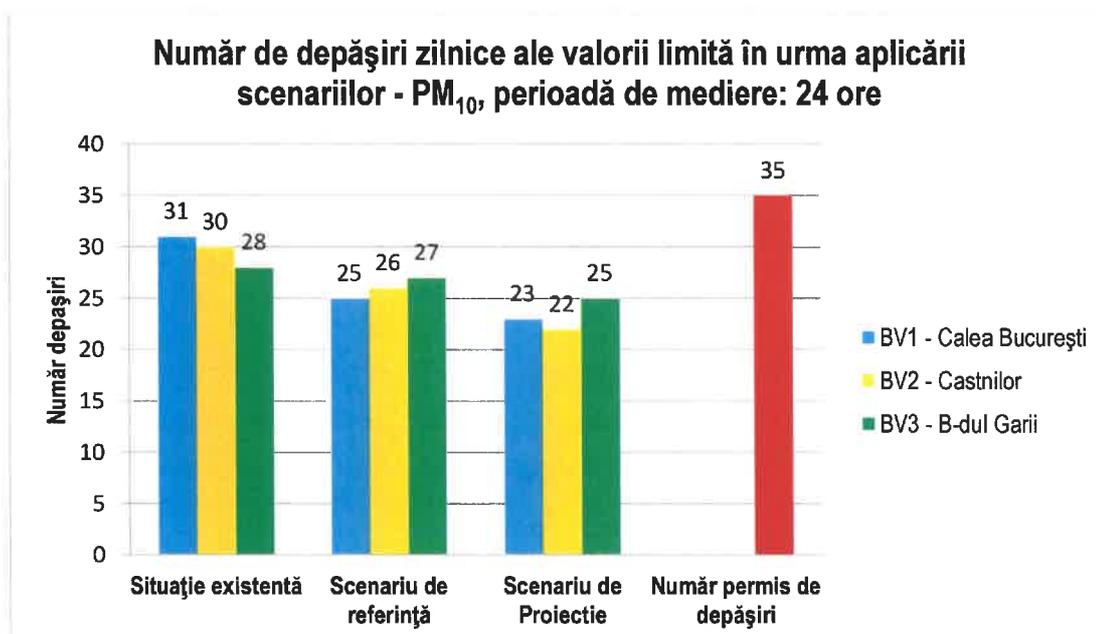
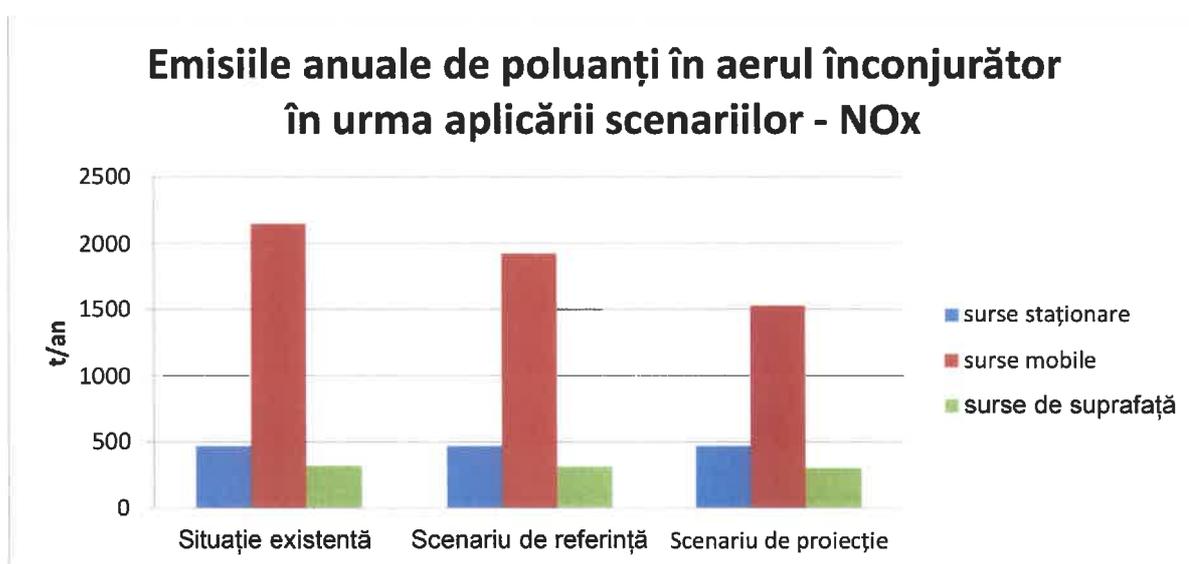


Figura 44 Numărul de depășiri zilnice ale valorii limită în urma aplicării scenariilor – PM<sub>10</sub>

**Tabel 36 Emisii totale de poluanți asociați principalelor surse pentru anul de proiecție 2022, în urma aplicării scenariilor**

Surse	An de referință		Scenariu de referință		Scenariu de proiecție	
	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an
staționare	472.338	125.65	472.338	125.65	472.338	125.65
mobile	2149.25	101.47	1926.6	85.17	1532.33	60.37
suprafață	325.619	43	317.689	40.74	307.559	31.16
<b>Total</b>	<b>2947.207</b>	<b>270.12</b>	<b>2716.627</b>	<b>255.33</b>	<b>2312.227</b>	<b>220.95</b>


**Figura 45 Emisiile de NO<sub>x</sub> (t/an) pentru anul de proiecție 2022 în urma aplicării scenariilor**

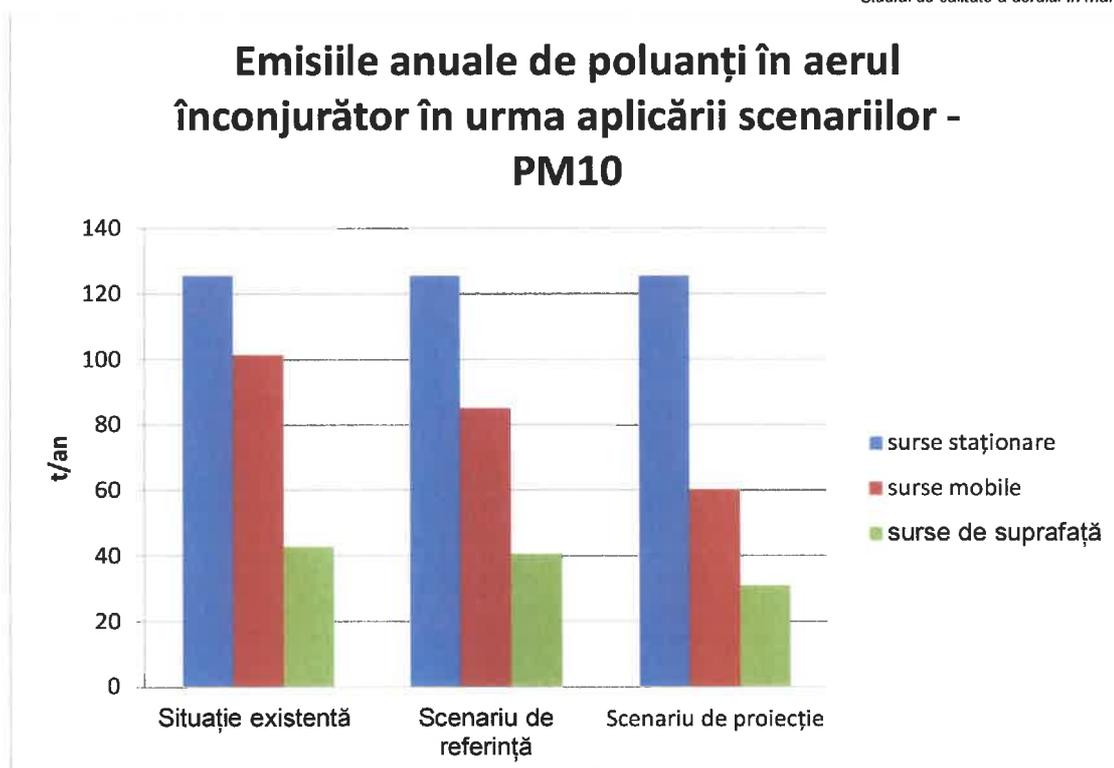


Figura 46 Emisiile de PM10 (t/an) pentru anul de proiecție 2022 în urma aplicării scenariilor.

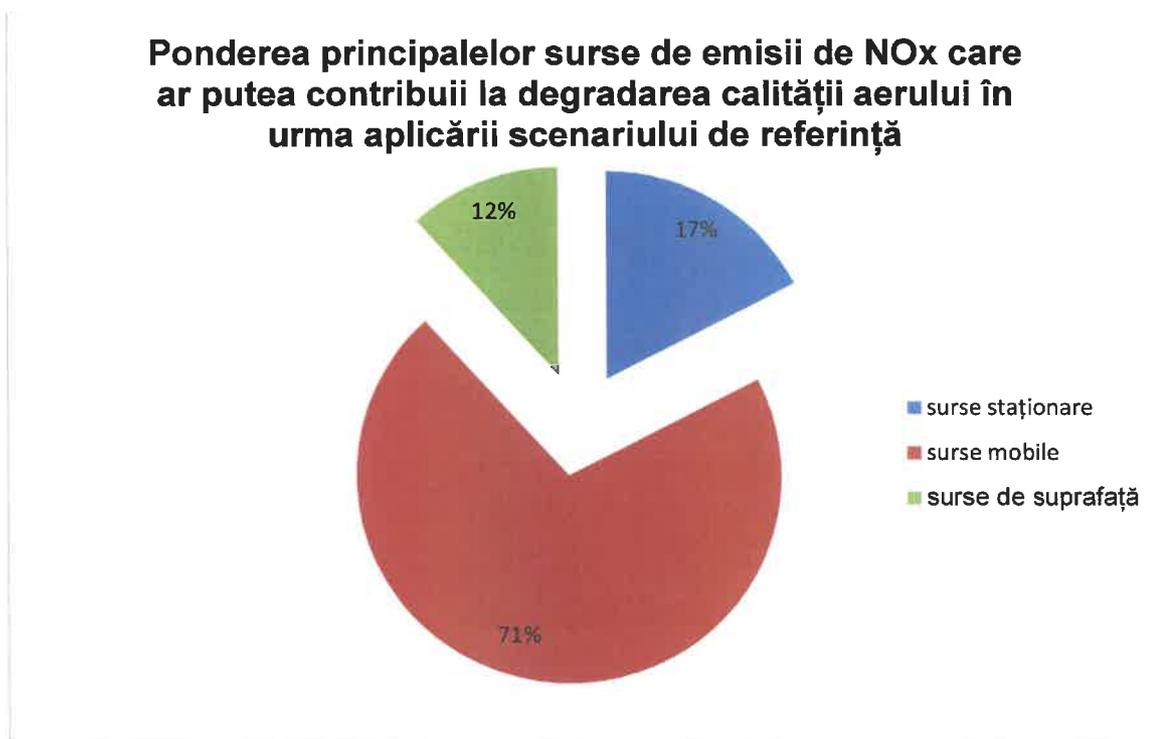


Figura 47 Ponderea emisiilor de NOx la nivelul mun. Braşov în urma scenariului de referință

**Ponderea principalelor surse de emisii PM10 care ar putea contribui la degradarea calităţii aerului în urma aplicării scenariului de referinţă**

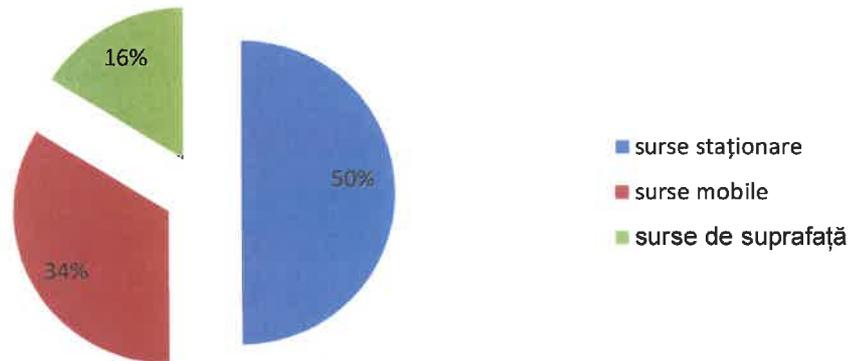


Figura 48 Ponderea emisiilor de PM10 la nivelul mun. Braşov în urma scenariului de referinţă

**Ponderea principalelor surse de emisii de NOx care ar putea contribui la degradarea calităţii aerului în urma aplicării scenariului de proiecţie**

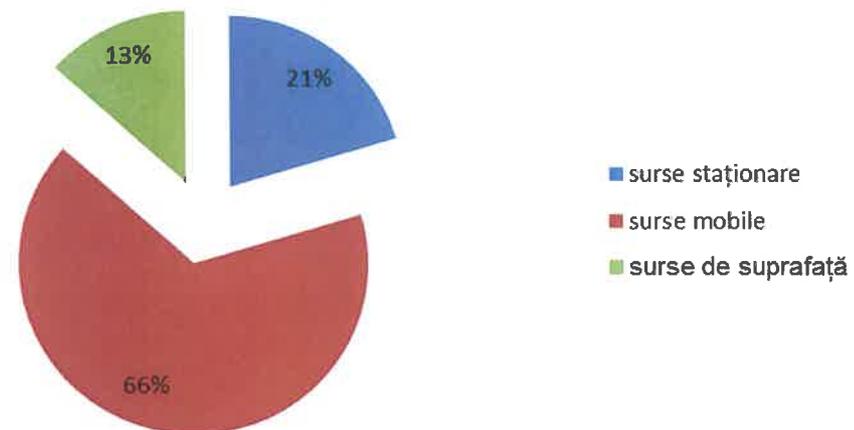
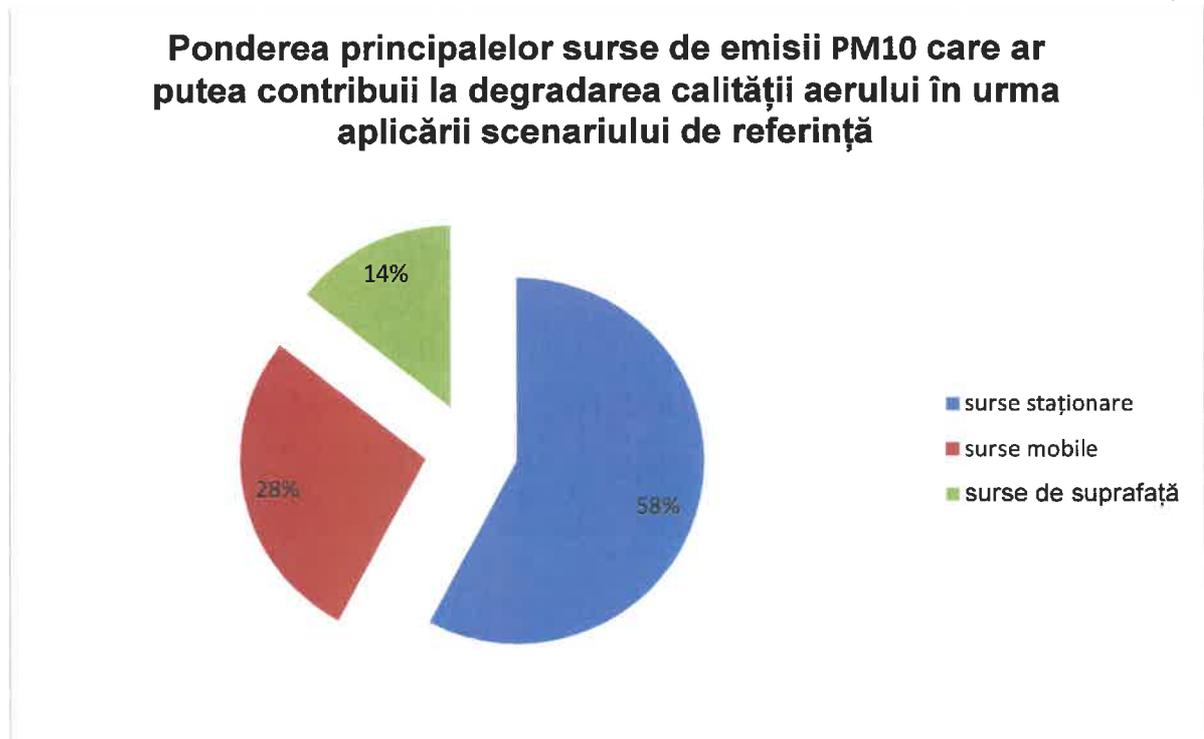


Figura 49 Ponderea emisiilor de NOx la nivelul mun. Braşov în urma scenariului de proiecţie



**Figura 50 Ponderea emisiilor de PM10 la nivelul mun. Braşov în urma scenariului de proiecţie**

O modelare previzionată a calităţii aerului în municipiul Braşov, pe componentele NO<sub>2</sub> şi PM<sub>10</sub>, ca urmare a aplicării măsurilor propuse din cadrul scenariului de referinţă, respectiv proiecţie, la care se adaugă măsurile suplimentare (inclusiv cele excepţionale), în ansamblul acestora, în condiţii meteo-climatice de bază, este prezentată în figurile de mai jos:

## Distribuția spațială a concentrațiilor medii anuale pentru NO<sub>2</sub>

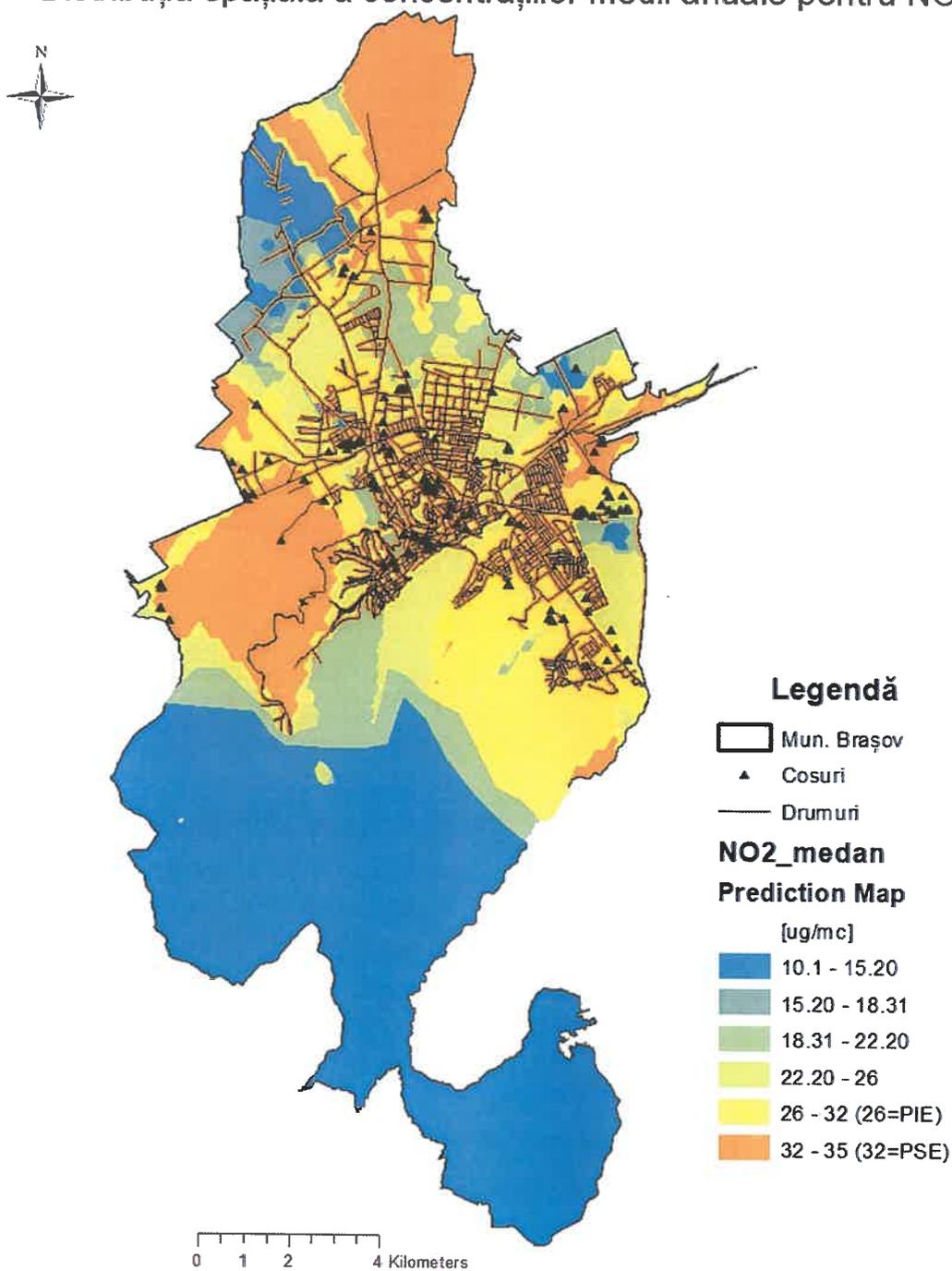


Figura 51 Situația concentrației medii anuale NO<sub>2</sub> anul de proiecție 2022 după aplicarea măsurilor de reducere

## Distribuția spațială a concentrațiilor medii anuale pentru PM<sub>10</sub>

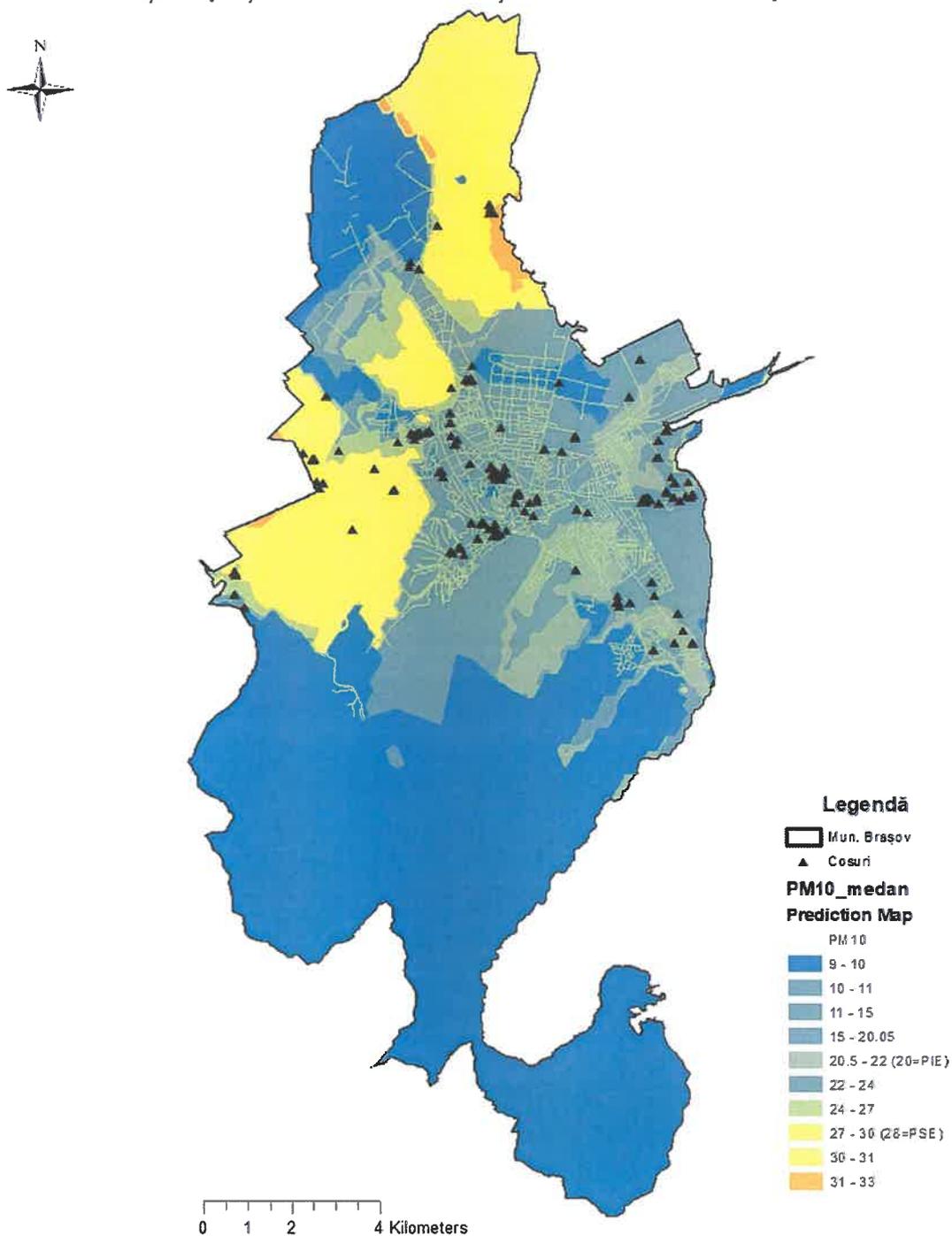


Figura 52 Situația concentrației medii anuale PM<sub>10</sub> în anul de proiecție 2022 după aplicarea măsurilor de reducere

## 6. Principii de evaluare a modelării

### **B1 Inexactitatea modelării**

Modelările de dispersie atmosferică simplifică diferitele procese complexe implicate în determinarea nivelului cel mai de jos al poluanţilor, şi sunt unele puternice pentru evaluarea şi previzionarea poluanţilor în atmosferă.

Deoarece modelările sunt tot mai folosite pentru politica de susţinere a evaluării, acest fapt devine o problemă tot mai importantă. În situaţiile în care rezultatele reieşite dintr-o modelare de dispersie vor fi folosite pentru a susţine o decizie de reglementare (şi/sau cheltuieli pentru măsurile de control al poluării), este esenţial a se oferi o măsură a inexactităţii modelării (D'Abreton, 2009). Această informare despre inexactităţile din rezultatele modelării vor fi la fel de importante ca şi rezultatele modelării.

Nesiguranţa/inexactitatea modelării este compusă din inexactităţile chimice/fizice ale modelării, inexactitatea datelor şi inexactitatea STOCHASTIC. În plus, este o imprecizie în comportamentul atmosferic, în special pe perioade de timp scurte datorată efectului turbulenţei întâmplătoare (D'Abreton, 2009). Defra (2016) afirmă că rezultatele predicţionate dintr-o modelare de dispersie pot diferi faţă de concentraţiile măsurate dintr-un mare număr de motive, incluzând:

- Estimările concentraţiilor de bază.
- Inexactităţile datelor meteorologice.
- Inexactităţile în datele activităţii sursă ca şi fluxul de trafic şi factorii de emisie.
- Parametrii introduşi în modelare, cum ar fi lungimea inegală
- Inexactităţi asociate cu date monitorizate.

Sursa principală a inexactităţilor în modelările de dispersie (referitoare la trafic şi suprafaţa căilor de circulaţie) şi efectul lor sunt sumarizate în Tabelul B-1. În realitate, diferenţele între modelări şi rezultate monitorizate se prea poate să fie o combinaţie a tuturor acestor aspecte.

Stabilirea modelării şi a introducerii datelor ar trebui revizuite cu atenţie pentru a se reduce inexactităţile în previzionare. Cele mai comune îmbunătăţiri ce se pot aduce unei modelări sunt:

- Verificări ale datelor de trafic.
- Verificări ale lăţimilor căilor de circulaţie
- Verificări ale distanţelor dintre surse şi locurile de monitorizare, aşa cum sunt reprezentate în modelare.
- Luarea în consideraţie a vitezei estimate pe căile de circulaţie, în special la intersecţii
- Luarea în consideraţie a tipului surselor, cum ar fi drumurile deschise şi drumurile în văi.
- Verificări ale datelor monitorizate.

Performanţa modelărilor e deseori evaluată în ceea ce priveşte media anuală a concentraţiilor. Deşi acest fapt este important, este posibil ca performanţa unei bune modelări poate să rezulte din întâmplare, iar această abordare nu demonstrează dacă modelarea previzionează concentraţiile corecte din motivele corecte. Extrapolând, aceasta a fost observată în evaluarea performanţei modelării pentru M4 Est şi Noul proiect M5 (Boulter et al., 2015; Manansala et al., 2015). Aceasta este o problemă care a fost adusă la cunoaştere în altă parte şi, unde datele monitorizate continue sunt disponibile, acolo este o oportunitate de a evalua mai în detaliu performanţele modelării (Bull, 2011).

- Supra simplificarea fizicii în modelare - Diferite efecte pot duce la modelarea sub-previzionată şi supra-previzionată. Erorile sunt mai mari în modelările cu pană de dispersie după modelul Gaussian, care nu include efectele meteorologiei variabile (i.e. meteorologia spaţial- şi temporal-variabilă).
- Erori ale datelor despre emisii - Concentraţiile previzionate sunt proporţionale cu procentele emisiilor şi, în cazul transportului rutier, sunt multe surse potenţiale de eroare/inexactitate în modelarea emisiilor. Acestea includ, de exemplu, selectarea unui vehicul probă în modelare care este

nereprezentativ în flota locală, erori din timpul testărilor, erori din timpul conceperii modelării, date introduce incorect și erori de utilizare.

- Inexactități ale datelor meteorologice - Direcția vântului afectează direcția paneei de dispersie. Viteza vântului afectează ridicarea paneei și diluarea ei, rezultând erori potențiale în distanța de impact a paneei și în magnitudinea impactului.

- Erori în stabilitatea estimărilor - Modelările cu pană de dispersie după model Gaussian folosesc estimări ale clasei de mobilitate și modelările 3-D folosesc profile explicit vertical de temperatură și vânt (care sunt folosite direct sau indirect pentru a estima clasa de stabilitate pentru modelările Gaussiene). În oricare dintre cazuri, erorile în acești parametri pot cauza ori sub-previzionare sau supra-previzionare la concentrațiile de la nivelul solului.

- Erori ale coeficienților de dispersie - Cele mai multe modelări Gaussiene folosesc modificările coeficienților de dispersie derivați experimental de Pasquill într-o zonă rurală, la un nivel moderat, teren deschis și pentru distanțe relative moderate ale paneei. Coeficienții lui Pasquill ar putea fi în eroare cu +/- 25 de procente, în special când sunt folosiți pentru non-nivel, teren complex și pe distanțe mari de până la 50 km sau mai mult.

- Erori ale estimărilor înălțimii mixte - Înălțimile diferite determină ca în volumul de aerice poluant emis să poată fi amestecat prin turbulență. Erori la înălțimi diferite pot astfel să determine erori în previziunile pe termen scurt ale concentrațiilor.

- Erori ale temperaturii ambientale - Temperatura afectează rezistența paneei.

- Estimările concentrațiilor mediului - Există adesea o contribuție semnificativă a mediului (ne-modelat) în concentrația poluantului dintr-o locație dată, dar în mod normal mediul este caracterizat destul de puțin. De exemplu, poate fi un număr insuficient de locații monitorizate pentru ca variația temporală și spațială a poluării mediului să fie înțeleasă.

- Inexactități inerente - Modelările previzionează concentrații ensemble mean pentru orice set specific de date introduce (la fiecare oră, să zicem), i.e. ele previzionează cele mai rele concentrații care pot rezulta dintr-un mare set de observații a unor condiții specifice ce sunt modelate. Totuși, pentru orice oră specifică cu acele condiții orare exacte, concentrațiile de la nivelul solului previzionate nu se vor potrivi exact cu modelul actual al concentrațiilor de la nivelul solului, datorate efectului mișcărilor turbulente aleatorii și a fluctuațiilor aleatorii a altor factori, cum ar fi temperatura.

Modelările sunt mai de încredere pentru a estima concentrații medii pe o perioadă mai lungă de timp, decât pentru a estima concentrații pe termen scurt în locații specifice. Modelările sunt rezonabil de încredere pentru a estima magnitudinea unor concentrații maxime ce pot apărea la un moment dat, undeva într-un anumit loc.

## **B2 Măsurarea inexactității**

În mod ideal, comparația între predicțiile modelate și concentrațiile observate trebuie să țină cont de inexactitatea inerentă în ambele seturi de date. Totuși, măsurarea detaliată a inexactității nu face subiectul acestui studiu.

## **B3 Metode de evaluare și măsură**

Evaluarea modelării este în general un proces complex ce implică diferiți pași (evaluarea științifică, verificarea codului/programării, validarea modelării, analizarea sensibilității etc.). Modelările aplicate pentru evaluările pentru reglementarea calității aerului sunt de regulă evaluate pe baza comparației cu observațiile. Acest element al procesului de evaluare al modelării este cunoscut sub numele de evaluarea operațională a evaluării sau analiza performanței statistice, din moment ce indicatorii statistici și analiza grafică sunt folosiți pentru a determina capacitatea unei modelări a calității aerului de a reproduce

concentrațiile măsurate. Deși comparația între concentrațiile modelate și cele observate nu poate oferi o privire clară asupra proprietăților modelării, ea poate fi un bun prim pas spre evaluarea performanței modelării (Thunis et al., 2012).

Evaluarea modelării ar trebui să conțină cinci componente (D'Abreton, 2009):

- Recenzii externe – evaluează dacă presupunerile, metodele și concluziile derivate din modelările de mediu sunt bazate pe principia științifice sigure.
- Asigurarea calității – evaluări ale datelor calitative sunt componente cheie ale unui plan de asigurarea calității pentru modelări
- Analiza sensibilității – sensibilitatea unei modelări descrie gradul în care rezultatul modelării este afectat de schimbări într-un parametru selectat introdus
- Analiza inexactității – e termenul care descrie înțelegerea incomplete referitoare la factori specifici, parametric sau modelări.
- Performanța modelării folosind teste statistice (vezi mai jos)

Validarea rezultatelor modelării poate fi prezentată sub formă tabelară, arătând rezultatele testelor statistice sau sub formă grafică, arătând comparațiile între concentrațiile modelate și cele măsurate.

Diferite teste statistice și metrice au fost dezvoltate pentru a evalua performanța modelării.

Acestea au fost propuse pentru a fi aplicate în diferite domenii (ex. Meteorologie, calitatea aerului, hidrologie), cu diferite scopuri (prognoze meteo, studierea episoadelor specifice) sau în diferite tipuri de aplicație. Totuși, nu există nicio statistică ce include toate domeniile de interes. În general este recomandat să se folosească indicatori de performanță multipli, indiferent de modelarea aplicată, din moment ce fiecare are avantaje și dezavantaje.

Totuși, desi măsurătorile statistice oferă o imagine a performanței modelării în general, ele oferă puțină informație sau deloc despre slăbiciunile modelării și nu pot confirma dacă rezultatele modelării au ajuns la un nivel sufficient de calitate pentru o aplicație data (policy support) (Thunis et al., 2012). Mai multe evaluări ale modelărilor metrice pot fi calculate rapid folosind funcția modStats în Openair.