



ROMÂNIA

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329

www.primariaclujnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

PLANUL INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI PENTRU AGLOMERAREA CLUJ - NAPOCA PENTRU INDICATORII DIOXID DE AZOT ȘI OXIZI DE AZOT (NO_2/NO_x) ȘI PARTICULE ÎN SUSPENSIE (PM_{10})

PERIOADA 2020-2024

Autoritatea responsabilă de elaborare și punerea în practică a planului integrat de calitate a aerului pentru aglomerarea Cluj-Napoca:

Primăria Municipiului Cluj-Napoca
str. Moșilor nr.3, 400001 Cluj-Napoca, jud.Cluj.
<https://primariaclujnapoca.ro/>
Telefon/Fax: 0264 984/0264 596 030
e-mail: registratura@primariaclujnapoca.ro

Persoana responsabilă: Emil Boc - Primarul Municipiului Cluj-Napoca

Coordonator: Viorel Pleșa - Coordonator Comisie Tehnică

Stadiu - în avizare.....

Poluanți vizati: Dioxid de azot/Oxizi de azot (NO_2/NO_x) și Particule în suspensie (PM_{10})

LEGEA nr. 104 din 15 iunie 2011	
Dioxid de azot/Oxizi de azot - NO_2/NO_x	
Prag de alertă	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - măsurat timp de 3 ore consecutive, în puncte reprezentative pentru calitatea aerului pentru o suprafață de cel puțin 100 km^2 sau pentru o întreaga zonă sau aglomerare, oricare dintre acestea este mai mică
Valori limită	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 - valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 - valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane
Nivel critic	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_x - nivelul critic anual pentru protecția vegetației
Particule în suspensie - PM_{10}	
Valori limită	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane, a nu se depăși mai mult de 35 ori într-un an calendaristic 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane

Valoarea limită care a fost depășită: valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane pentru NO_2

An de referință al primei depășiri: 2017

Data adoptării oficiale:

Calendarul punerii în aplicare: 2020 - 2024

Trimitere la planul integrat de calitate a aerului:<https://primariaclujnapoca.ro/plan-integrat-de-calitate-a-aerului/>**Trimitere la punerea în aplicare:**<https://primariaclujnapoca.ro/plan-integrat-de-calitate-a-aerului/>**Abrevieri**

AEM - Agenția Europeană de Mediu

UE - Uniunea Europeană

OMS - Organizația Mondială a Sănătății

MMAP - Ministerul Mediului Apelor și Pădurilor

ANPM - Agenția Națională pentru Protecția Mediului

APMCJ - Agenția pentru Protecția Mediului Cluj

RNMCA - Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului

PMCJ - Primăria Municipiului Cluj-Napoca

AS - Administrația Străzilor

CTPCJ - Compania de Transport Public Cluj-Napoca

RATCJ - Regia Autonomă de Termoficare Cluj - Napoca

INS - Institutul Național de Statistică

INSP - Institutul Național de Sănătate Publică

CNAIR - Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere

DSPJCJ - Direcția de Sănătate Publică a Județului Cluj

GNM - Garda Națională de Mediu

MAI - Ministerul Afacerilor Interne

RAR - Registrul Auto Român

ANM - Administrația Națională de Meteorologie

PICA - Planul Integrat de Calitate a Aerului

PUG - Plan Urbanistic General

RLU - Regulament Local de Urbanism

PLAM - Planul Local de Acțiune pentru Mediu pentru Municipiul Cluj-Napoca

MPGT - Master Planul General de Transport al României

PIDU - Planul Integrat de Dezvoltare Urbană pentru zona centrală a municipiului Cluj-Napoca

PMUDCJ - Planul de Mobilitate Urbană Durabilă Cluj - Napoca

HCLMCJ - Hotărârea Consiliului Local al Municipiului Cluj-Napoca

GIS - Sistem Geografic Informatic

IPPC - Prevenirea și Controlul Integrat al Poluării

IPJCJ - Inspectoratul Județean de Poliție Cluj-Napoca

TSP - particule totale în suspensie

 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - micrograme pe metru cub

°C - grad Celsius

Cuprins

1. INFORMAȚII GENERALE.....	6
1.1. Calitatea aerului – calitatea vieții.....	6
1.2. Cadrul legal.....	8
1.3. Elaborarea planului integrat de calitate a aerului.....	10
2. Localizarea poluării - Municipiul Cluj-Napoca.....	15
2.1. Caracteristici generale.....	15
2.2. Tipul de ținte care necesită protecția în zonă.....	16
2.3. Estimarea zonei poluate și a populației expuse poluării.....	17
2.3.1. Structura populației pe grupe de vârstă.....	21
2.4. Date climatice.....	22
2.4.1. Caracteristici climatice.....	22
2.4.2. Regimul temperaturilor.....	22
2.4.3. Regimul precipitațiilor.....	28
2.4.4. Regimul eolian.....	31
2.4.5. Regimul nebulozității.....	35
2.4.6. Topografia.....	38
2.4.7. Hidrografia.....	39
2.4.8. Utilizarea terenurilor.....	39
2.5. Legătura cu alte planuri la nivel local/național.....	43
2.5.1. Planul de Mobilitate Urbană Durabilă 2016-2030.....	43
2.5.2. Planul Urbanistic General.....	43
2.5.3. Planul Integrat de Dezvoltare Urbană pentru zona centrală a municipiului Cluj-Napoca.....	44
2.5.4. Hărțile Strategice de Zgomot și Planul de Acțiune pentru diminuarea Zgomotului în Municipiul Cluj-Napoca.....	44
2.5.5. Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Zonei Metropolitane.....	45
2.5.6. Planul Local de Acțiune pentru Mediu.....	45
2.5.7. Master Planul General de Transport.....	46

2.5.8. Programul național privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, cu finanțare în anul 2017 (cf. ORDINUL Nr. 2.822 din 27.04.2017) și Strategia energetică a României pentru perioada 2016-2030, cu perspectiva anului 2050.....	47
2.5.9. Proiecte privind calitatea aerului derulate la nivelul Municipiului Cluj-Napoca.....	47
2.6. Stații de măsurare.....	50
3. NATURA ȘI EVALUAREA CALITĂȚII AERULUI.....	54
3.1 Aspecte generale.....	54
3.2 Inventarul de emisii aferent principalelor categorii de surse existente în municipiul Cluj-Napoca.....	55
3.2.1 Inventarul de emisii pentru traficul rutier.....	58
3.2.2 Inventarul de emisii pentru încălzirea rezidențială, prepararea hranei, încălzirea în sectorul instituțional, activitățile industriale și de prestări servicii din municipiul Cluj-Napoca.....	60
3.2.3 Inventarul de emisii pentru alte activități.....	64
3.2.4 Poluarea importată din alte regiuni.....	64
3.2.5 Concluzii privind emisiile de poluanți generate de activitățile din arealul municipiului Cluj-Napoca.....	65
3.3 Evaluarea calității aerului prin măsurători în puncte fixe.....	66
3.4 Evaluarea calității aerului prin modelarea dispersiei poluanților în atmosferă.....	69
3.4.1 Descrierea modelului de dispersie utilizat – GRAL GUI V 16.8, 17.1, 19.03 – Graz Lagrangian Model.....	69
3.4.2 Rezultatele modelării dispersiei	71
3.4.3 Fondul regional.....	75
3.4.4 Repartizarea contribuțiilor la evaluarea calității aerului între categoriile principale de surse de emisii.....	76
3.4.5 Evoluția în timp a principalelor activități responsabile de emisii de poluanți.....	77
3.4.6 Repartiția spațială a surselor de emisii.....	85
3.4.7 Fondul urban total, trafic, industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică, agricultură, surse comerciale și rezidențiale, echipamente mobile off-road, transfrontier.....	87
3.4.8 Creșterea locală, total, trafic, industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică, agricultură, surse comerciale și rezidențiale, echipamente mobile off-road, transfrontier.....	88
3.4.9 Analiza rezultatelor privind evaluarea calității aerului în situația existentă în municipiul Cluj - Napoca.....	91
4. MĂSURILE DIN CADRUL PLANULUI INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI PENTRU AGLOMERAREA CLUJ-NAPOCA.....	92
4.1 Aspecte generale privind măsurile cuprinse în Planul integrat de calitate a aerului pentru aglomerarea Cluj-Napoca.....	92

4.2 Descrierea măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din traficul rutier.....	93
4.2.1 Îmbunătățirea calității transportului public și promovarea utilizării transportului public.....	93
4.2.2 Gestionarea traficului	93
4.2.3 Amenajarea de căi proprii de circulație pentru biciclete (piste, benzi), inclusiv în zonele de agrement.....	94
4.2.4 Realizarea proiectelor de infrastructură mare.....	94
4.2.5 Restricții de trafic.....	94
4.3 Descrierea măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din încălzirea în sectorul rezidențial.....	95
4.3.1 Reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare.....	95
4.3.2 Eficientizarea energetică a clădirilor publice și rezidențiale.....	95
4.4 Descriere măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din procesul de eroziune eolian.....	95
4.4.1 Creșterea suprafeței spațiilor verzi și gestiunea celor existente.....	95
4.5 Descriere măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor de particule datorate fenomenului de resuspensie.....	95
4.6 Evaluarea efectelor măsurilor asupra îmbunătățirii calității aerului	95
4.7 Scenariul de bază.....	96
4.7.1 Prezentarea măsurilor din cadrul scenariului.....	96
4.7.2 Evaluarea efectelor aplicării măsurilor în scenariul de bază.....	111
4.8 Scenariul de proiecție.....	114
4.8.1 Prezentarea măsurilor din cadrul scenariului	114
4.8.2 Evaluarea efectelor aplicării măsurilor în scenariul de proiecție.....	135
4.9 Scenarii: cauză – efect – măsură – rezultat.....	139
4.10 Efectele asupra calității aerului datorate implementării Planului Integrat de Calitate a Aerului în Municipiul Cluj-Napoca, în cele două scenarii.....	140
5. EXEMPLE DE MĂSURI ÎN SITUAȚII DE URGENȚĂ.....	149
5.1. Soluții de limitare a poluării în situații de urgență.....	150
Bibliografie.....	151
Anexa I Dispoziția nr. 3512/21.11.2018 - Constituire Comisie tehnică elaborare PICA.....	I

1. INFORMAȚII GENERALE

1.1. Calitatea aerului - calitatea vieții

O zonă urbană este caracterizată de o densitate mare a populației în comparație cu zonele înconjurătoare, aceste zone apărând în urma proceselor de modernizare a societății ce a avut ca efect creșterea polarizării generate de dezvoltarea industrială. Efectul primar al acestui fenomen a generat o creștere a densității populației. Datorită industrializării și aglomerării, în aceste zone, calitatea factorilor de mediu a cunoscut o scădere semnificativă din cauza poluării aerului ca urmare a emisiilor de substanțe nocive din diverse surse existente la nivel urban, generarea de deșeuri, evacuarea de ape uzate, restrângerea spațiilor naturale/seminaturale, șamd.

Expansiunea urbana continuă și rapidă amenință echilibrul ecologic, social și economic al Europei, afirmă un raport făcut public de Agenția Europeană de Mediu (AEM), intitulat "Expansiunea urbană în Europa - o problemă ignorată a Europei".(https://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10/eea_report_10_2006.pdf/view).

Acest raport arată că multe dintre problemele de mediu din Europa sunt provocate de către expansiunea rapidă a zonelor urbane. Fenomenul de globalizare, rețelele de transport transfrontier, schimbările la scară largă în plan social, economic și demografic și diferențele dintre legislațiile naționale privind amenajarea teritoriului sunt câțiva dintre factorii majori care duc la modificarea mediului urban.

Expansiunea urbană se produce atunci când rata conversiei de utilizare a teritoriului depășește rata de creștere a populației. Peste un sfert din teritoriul Uniunii Europene a fost deja urbanizat, menționează raportul. Europeanii trăiesc mai mult și tot mai multe persoane locuiesc singure, creând o cerere mai mare de spațiu locativ. Călătorim pe distanțe mai mari și consumăm mai mult. Între 1990 și 2000, peste 800 000 de hectare din teritoriul Europei reprezentau terenuri construite. Această suprafață este echivalentă cu de trei ori suprafața Luxemburgului. Dacă tendința se menține, zona europeană urbanizată se va dubla într-un interval de numai un secol. Se impune o politică UE care să coordoneze și controleze amenajarea teritoriului, se arată în raport.

Extinderea orașelor impune un consum mai mare de energie, necesită o infrastructură de transport suplimentară și necesită zone mai mari de teren. Toate acestea afectează mediul natural și duc la creșterea emisiilor de poluanți, care, la rândul lor, produc atât modificări climatice, cât și valori crescute de poluare atmosferică și fonică. Drept consecință, expansiunea urbană are un impact direct asupra calității vieții populației care locuiește în orașe și în zonele pre-urbane.

O cauză majoră a poluării atmosferice și a problemelor de zgomot o reprezintă creșterea traficului motorizat care determină și reducerea spațiului verde (ca urmare a nevoii de zone carosabile și a locurilor de parcare) și a zonei de liniște din centrele orașelor. Aceasta îi determină pe oameni să se mute de la oraș în suburbii. Noile zone urbane de densitate scăzută duc la utilizarea pe scară mai largă a mijloacelor de transport individuale, care accentuează problemele existente.

Poluanții pot fi clasificați:

- după starea de agregare (gaze (CO , SO_2 , NO_x); solide (deșeuri solide, PM); lichide (pesticide, carburanți, acizi)).
- după natura lor (poluanți anorganici (gaze, acizi, baze, metale); poluanți organici (carburanți, PAH, PCDD/F); poluanți organometalici (PbEt_4 , $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$, $\text{AsH}(\text{CH}_3)_2$)).
- după proprietăți (lipofili (HAP, pesticide organoclorurate, carburanți); hidrofilii (săruri, baze, acizi, oxizi, metale grele)).

Un alt aspect ce trebuie luat în considerare atunci când se face o clasificare a poluanților este efectul asupra sănătății (toxicitatea) pe care aceștia îl au precum și persistența și mobilitatea lor în factorii de mediu.

Pulberile în suspensie (PM), dioxidul de azot (NO_2) și ozonul troposferic (O_3) afectează cel mai mult sănătatea umană. Nivelurile mari de poluare a aerului au în continuare un impact negativ asupra populației, în special a celor care trăiesc în zone urbane. Poluarea aerului are totodată un impact considerabil asupra economiei, scăzând durata de viață, mărinnd costurile medicale și reducând productivitatea economică ca urmare a numărului de zile de lucru pierdute din cauza problemelor de sănătate. Poluarea aerului are un impact negativ și asupra ecosistemelor, pentru că degradează solurile, pădurile, lacurile și râurile și reduce producția agricolă.

Cele mai periculoase efecte pentru sănătatea populației sunt asociate nivelurilor crescute ale ozonului de la nivelul solului, dispersiei particulelor fine și a substanțelor gazoase cu potențial de acidifiere sau eutrofizare cum sunt dioxidul de sulf, oxizii de azot sau amoniacul. Dioxidul de carbon, protoxidul de azot, metanul și compușii organici clorurați și fluorurați sunt considerați responsabili de încălzirea accelerată a atmosferei și de producerea unor fenomene meteorologice extreme.

Politicile anterioare și actuale și progresele tehnologice au dus la un progres lent, dar constant în direcția reducerii acestor efecte negative. Estimările actualizate din raportul privind Calitatea aerului în Europa - 2019 (<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2019>) arată că, în 2016, concentrațiile de $\text{PM}_{2,5}$ au cauzat aproximativ 412 000 de decese premature în 41 de țări europene, din care circa 374 000 au fost în cele 28 de state membre ale UE. Impactul estimat al expunerii la NO_2 și O_3 asupra populației din aceste 41 de țări Europene în 2016 a fost de aproximativ 71 000 și 15 100 de decese premature pe an, din care circa 68 000 respectiv 14 000 au fost în cele 28 de state membre ale UE.

O evaluare mai amplă, inclusă în raport, care analizează retrospectiv, arată că decesele premature cauzate de $\text{PM}_{2,5}$, NO_2 și O_3 sunt puțin mai mici ca și în ani anteriori. Acest lucru se datorează punerii în aplicare de politici europene privind

calitatea aerului și introducerii de măsuri la nivel național și local care au condus, de exemplu, la automobile, industrie și producție de energie mai ecologice.

1.2. Cadrul legal

Aerul reprezintă factorul de mediu care constituie cel mai rapid suport ce favorizează transportul poluanților în mediu. Poluarea aerului are multe și semnificative efecte adverse asupra sănătății umane și poate provoca daune florei și faunei în general. Din aceste motive se acordă în ultima perioadă o atenție în creștere activităților de supraveghere, menținere și de îmbunătățire a calității aerului.

În România, domeniul „calitatea aerului” este reglementat prin Legea nr. 104/15.06.2011 privind calitatea aerului înconjurător cu modificările și completările ulterioare. Prin această lege au fost transpuse în legislația națională prevederile Directivei 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 21 mai 2008 privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene (JOCE) nr. L 152 din 11 iunie 2008, prevederile Directivei 2004/107/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 decembrie 2004 privind arseniul, cadmiul, mercurul, nichelul, hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene (JOCE) nr. L 23 din 25 ianuarie 2005 și prevederile Directivei 2015/1480 din 28 august 2015 de modificare a mai multor anexe la Directivele 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European și ale Comisiei prin care se stabilesc normele privind metodele de referință, validarea datelor și amplasarea punctelor de prelevare pentru evaluarea calității aerului înconjurător .

Legea calității aerului are ca scop protejarea sănătății umane și a mediului ca întreg prin reglementarea măsurilor destinate menținerii calității aerului înconjurător acolo unde aceasta corespunde obiectivelor pentru calitatea aerului și îmbunătățirea calității în celelalte cazuri. Reducerea emisiilor de poluanți evacuați în atmosferă de activitățile umane este considerată una dintre principalele căi de îmbunătățire a calității aerului și este realizată atât prin stabilirea de norme privind emisiile la nivel național cât și prin reglementări specifice unor surse sau domenii de activitate.

Directiva 2010/75/UE privind emisiile industriale, transpusă în România prin Legea nr. 278/2013 stabilește condițiile specifice de desfășurare a activităților pentru fiecare instalație cu potențial major de poluare din domenii cum sunt industria energetică, producția și prelucrarea metalelor, industria materialelor de construcții, industria chimică, creșterea intensivă a animalelor, gestionarea deșeurilor, industria lemnului, industria alimentară etc., precum și condiții speciale pentru instalațiile de ardere cu puteri mai mari de 50 MW, instalațiile de incinerare și co-incinerare a deșeurilor, instalațiile care produc dioxid de titan și anumite instalații și activități care utilizează solvenți organici. Principalele cerințe care trebuie respectate fac referire la: prevenirea poluării, aplicarea celor mai bune tehnici disponibile, reducerea, reciclarea și eliminarea deșeurilor, eficiența energetică, prevenirea riscurilor de accidente și limitarea efectelor acestora.

Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător se aplică pentru principalii poluanți atmosferici care afectează sănătatea populației și mediului, respectiv dioxid de sulf, dioxid de azot, oxizi de azot, particule în suspensie (PM₁₀ și PM_{2,5}), plumb, benzen, monoxid de carbon, ozon, arsen, cadmiu, mercur, nichel, PAH și cuprinde prevederi referitoare la:

- definirea obiectivelor pentru calitatea aerului destinate să evite și să prevină producerea unor evenimente dăunătoare pentru sănătatea populației și mediului;
- modul de evaluare a calității aerului pe baza unor metode și criterii comune, stabilite la nivel european;
- obținerea informațiilor privind calitatea aerului în vederea combaterii poluării, monitorizării tendințelor și a efectelor măsurilor aplicate;
- punerea la dispoziția publicului a informațiilor privind calitatea aerului;
- modul de acțiune pentru menținerea sau îmbunătățirea calității aerului în funcție de nivelurile de poluanți rezultate în urma evaluării;
- cooperarea cu celelalte state membre UE în vederea reducerii poluării aerului.

Conform acestui act normativ respectarea valorilor limită sau a valorilor țintă impuse se realizează prin evaluarea și gestionarea calității aerului pe arii ale teritoriului național, delimitate ca zone și aglomerări și încadrate în funcție de nivelul existent al poluanților în regimuri de evaluare și regimuri de gestionare. Responsabilitatea privind evaluarea calității aerului la nivel național și încadrarea zonelor și aglomerărilor în regimuri de evaluare și gestionare revine autorităților publice pentru protecția mediului, care iau în considerare în acest scop, atât rezultatele studiilor de modelare a dispersiei emisiilor de poluanți în aer, cât și datele privind concentrațiile de poluanți în aer obținute prin măsurători continue în puncte fixe. Clasificarea în regimuri de evaluare se revizuieste cel puțin o dată la 5 ani sau ori de câte ori se produc modificări semnificative ale activităților care au efecte asupra concentrațiilor de poluanți în aer.

În toate ariile din zone și aglomerări în care, în urma evaluării calității aerului, s-au constatat niveluri ale poluanților care depășesc valorile limită sau valorile țintă prevăzute de lege trebuie elaborate planuri de calitate a aerului care să conducă la realizarea obiectivelor de calitate a aerului, conform Legii nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător.

Planurile de calitate a aerului cuprind măsuri adecvate pentru reducerea în cel mai scurt timp a nivelului de poluanți în aer până la valori mai mici decât valorile limită/valorile țintă, precum și măsuri suplimentare de protecție a grupurilor sensibile ale populației, inclusiv a copiilor.

Procedura prin care se asigură cadrul juridic, organizatoric, funcțional și o concepție unitară de întocmire a planurilor de calitate a aerului, a planurilor de acțiune pe termen scurt și a planurilor de menținere a calității aerului, de consultare a publicului, de aprobare, de punere în aplicare, de monitorizare și de raportare a stadiului și a efectelor realizării măsurilor din aceste planuri către instituțiile naționale

și europene, este definită în Anexa la Hotărârea de Guvern nr. 257/2015 privind aprobarea Metodologiei de elaborare a planurilor de calitate a aerului, planurilor de acțiune pe termen scurt și a planurilor de menținere a calității mediului. Metodologia cuprinde totodată informațiile care urmează să fie incluse în planurile de calitate a aerului.

1.3 Elaborarea planului integrat de calitate a aerului

În elaborarea prezentului document s-a ținut cont de prevederile art. 16 și 17 din HG nr. 257/2015 privind aprobarea Metodologiei de elaborare a planurilor de calitate a aerului, a planurilor de acțiune pe termen scurt și a planurilor de menținere a calității aerului, Ordinul nr. 598/2018, publicat în M.Of. nr. 549 din 02.07.2018 privind aprobarea listelor cu unitățile administrativ - teritoriale întocmite în urma încadrării în regimuri de gestionare a ariilor din zonele și aglomerările prevăzute în anexa nr. 2 la Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător.

În conformitate cu Ordinul nr. 598/2018, încadrarea în regimul de gestionare I sau II a ariilor din zone și aglomerări s-a realizat luând în considerare atât încadrarea anterioară în regimuri de gestionare, cât și rezultatele obținute în urma evaluării calității aerului la nivel național, care a utilizat măsurări în puncte fixe, realizate în perioada 2017 - aprilie 2018, cu ajutorul stațiilor de măsurare care fac parte din Rețeaua națională de monitorizare a calității aerului.

Municipiul Cluj-Napoca este încadrat în regim de gestionare I pentru poluanții dioxid de azot și oxizi de azot (NO₂/NO_x) și pentru particule în suspensie (PM₁₀). Ca urmare a acestei încadrări este elaborat planul integrat de calitate a aerului. Studiul de calitate a aerului care stă la baza întocmirii Planului Integrat de calitate a aerului pentru aglomerarea Cluj-Napoca a fost elaborat de firma S.C. USI SRL. Cluj-Napoca. <https://primariaclužnapoca.ro/plan-integrat-de-calitate-a-aerului/>

Caracterizarea poluanților incluși în plan

Planul Integrat de Calitatea Aerului vizează reducerea concentrației de NO₂ și pulberi în suspensie, fracția gravimetrică, PM₁₀.

Caracteristicile generale, sursele naturale și antropice, precum și efectele asupra sănătății umane și mediului sunt prezentate sintetic, mai jos.

Dioxidul de azot/Oxizi de azot NO₂/NO_x

Caractere generale	Există mai multe specii chimice de oxizi de azot, dar dintre speciile de poluanți atmosferici, de cel mai mare interes din punct de vedere al sănătății umane este dioxidul de azot.
---------------------------	--

Surse naturale	transferul din stratosferă; acțiunea bacteriilor; acțiunea vulcanică; fulgerele; la scară globală, emisiile de oxizi de azot din surse naturale sunt cu mult mai mari decât cele generate de activitatea
Surse antropice	procesele de ardere în surse staționare (încălzire, producerea de energie); procese de ardere în sursele mobile (motoarele cu ardere
Efecte asupra sănătății	<u>Călea de pătrundere și afectarea metabolismului:</u> Tractul respirator, prin care se inhalează aproximativ 70 - 90% din cantitatea de dioxid de azot; dioxidul de azot sau produșii săi chimici pot rămâne în plămâni perioade prelungite de timp; După expunerea la dioxid de azot s-a observat prezența în sânge și în urină a acidului azotos, acidului azotic și a sărurilor acestora. <u>Expunere pe termen scurt:</u> Provoacă iritarea căilor respiratorii, cu efecte maxime la intersecția căilor respiratorii și la nivelul plămânilor, în zona în care se produce schimbul de gaze. Concentrațiile zilnice de dioxid de azot sunt asociate pe ansamblu cu creșterea numărului de îmbolnăviri și a ratei de mortalitate cu cauze cardiovasculare și respiratorii. S-a observat sensibilitatea mai mare în rândul persoanelor cu boli cronice pre-existente, cum sunt astmul bronșic și astmul bronșic pediatric. <u>Expunere pe termen lung</u> Afecțiuni pulmonare (tuse, respirație șuierătoare, dificultăți de respirație, atacuri de astm); Reducerea funcției pulmonare; Creșterea incidenței producerii de astm la copii;

	Dioxidul de azot este puternic legat de particulele în suspensie, deoarece ambele provin din aceleași surse de ardere și este dificil de estimat dacă efectele sunt produse exclusiv de către dioxidul de azot sau reprezintă efecte cumulate cu alți poluanți, cum sunt pulberile în
Efecte asupra mediului	Absoarbe radiația solară vizibilă cu efecte asupra schimbărilor climatice globale și asupra vizibilității atmosferice; Participă, împreună cu oxidul de azot la reglarea capacității de oxidare a troposferei libere, prin controlul formării și dispariției radicalilor, inclusiv a radicalilor hidroxil; În prezența hidrocarburilor ușoare și a luminii ultraviolete este principala sursă a ozonului troposferic și a azotaților, care formează o parte importantă a masei de $PM_{2.5}$ din aerul înconjurător; Contribuie la acidifierea solului și a apelor de suprafață cu efecte asupra vieții animalelor, plantelor și biodiversității;

Particule în suspensie - PM ($PM_{10}/PM_{2.5}$)

Caractere generale	Sunt particule microscopice solide sau lichide aflate în suspensie în atmosferă, formate în special din praf mineral și aerosoli marini; pulberile în suspensie sunt amestecuri complexe de componente cu caracteristici chimice și fizice diverse. În funcție de proprietățile aerodinamice, care determină procesele de transport din aer și căile de metabolizare în tractul respirator se evidențiază ca importante categoriile: - PM_{10}, care include particule cu diametru aerodinamic mai mic de 10 μm și reprezintă particulele inhalabile, suficient de mici pentru a pătrunde în zona toracică; - $PM_{2.5}$, corespunzătoare fracției de PM_{10} cu diametrul aerodinamic mai mic de 2,5 μm diferențiată datorită probabilității mari de depunere în căile respiratorii de dimensiuni mai mici și în alveolele pulmonare.
Surse naturale	Eroziunea rocilor; Furtuni de nisip; Erupții vulcanice; Incendii spontane de pădure sau pajiști;

	Împrăștierea de aerosoli marini; Dispersia polenului;
Surse antropice	Procese de combustie a combustibililor fosili în procese industriale sau în motoarele vehiculelor; Arderea combustibililor, în special a celor solizi pentru asigurarea încălzirii locuințelor; Procese industriale cu eliminare de particule sau de gaze care pot reacționa în atmosferă cu formarea de particule; Eroziunea căilor de transport datorită componentelor de frânare în trafic; Resuspensia prafului pe căile de trafic rutier, pe platformele industriale sau în zonele cu sol neacoperit; Transformarea în atmosferă a altor poluanți generați de activitățile umane cum sunt dioxidul de sulf, oxizii de azot, amoniacul și compușii organici volatili.
Efecte asupra sănătății	<u>Calea de pătrundere și afectarea metabolismului:</u> Pătrund prin tractul respirator prin care pot ajunge, în funcție de dimensiuni, până la nivelul alveolelor pulmonare, iar cele foarte mici (cu diametru aerodinamic mai mic de 0,1 μm) pot trece în sistemul circulator cu afectarea altor organe, în special cele din sistemul cardiovascular. Particulele în suspensie inhalate pot crește producția de imunoglobuline antigen-specifice, pot modifica reactivitatea căilor respiratorii la antigeni sau pot afecta capacitatea plămânilor de a reacționa la bacterii, ceea ce sugerează că expunerea poate duce la creșterea sensibilității la infecții microbiene. <u>Expunere pe termen scurt:</u> Provoacă iritarea căilor respiratorii; Conduce la insuficiența mecanismelor de apărare pulmonare; Produce exacerbarea bolii existente ale căilor respiratorii în cazul copiilor cu astm; <u>Expunere pe termen lung</u> Creșterea mortalității totale și a celei cu cauze specifice, în special cancer pulmonar și deficiențe cardio-pulmonare; Creșterea tulburărilor cardiovasculare: evenimente ischemice, aritmii, evenimente cardiovasculare, variabilitatea ritmului cardiac; Creșterea tulburărilor respiratorii: astm, cancer pulmonar, afecțiuni respiratorii;



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

	Efecte asupra fătusului: naștere prematură, greutate redusă la naștere.
Efecte asupra mediului	Absorbția sau dispersia radiațiilor solare incidente, cu efecte directe asupra schimbărilor climatice; Generarea de nuclee de condensare cu urmări în procesele de formare și evoluție a norilor; Blocarea stomatelor, împiedicând procesul de fotosinteză, cu efecte asupra creșterii plantelor care pot conduce până la moartea acestora.

2. Localizarea poluări - Municipiul Cluj-Napoca

2.1. Caracteristici generale

În conformitate cu prevederile Legii nr. 104/2011 cu modificările și completările ulterioare, Anexa 2, municipiul Cluj - Napoca este stabilit ca aglomerare.

Municipiul Cluj - Napoca este orașul reședință al județului Cluj și se regăsește pe culoarul Someșului Mic, la o altitudine medie de 363m, într-o zonă de cuvetă, străjuită de culmi de dealuri a căror altitudine este cuprinsă între 500m (Dealul Hoia: 507m - latura vestică) și 700m (Dealul Feleacului: 759m - latura sudică).

Zona de luncă a Someșului Mic a fost treptat ocupată de zonele de locuire și de dezvoltare economică (zone agricole, mai târziu, zone industriale), perimetrele nemorale (Pădurile Făget, Hoia, Lombului) rămânând să graviteze la oarecare distanță, spre zonele de culme ale dealurilor înconjurătoare.

Așezat la încrucișarea unor drumuri de interes național și internațional, municipiul Cluj-Napoca a constituit în permanență un centru de atracție turistică, atât datorită monumentelor aparținând trecutului istoric, cât și bogăției activității cultural-științifice favorizată de inestimabile valori găzduite în muzee și biblioteci de rezonanță națională, de existența teatrelor dramatice și lirice, cu largă audiență și pe plan internațional și nu în ultimul rând de existența Grădinii Botanice, în incinta căreia se află și un valoros muzeu botanic.

În secolul al XIII-lea au fost ridicate primele ziduri de apărare ale cetății Clujului prevăzute cu turnuri de observație. Cetatea se afla pe malul drept al Someșului și ocupa 7 hectare. Două secole mai târziu au fost construite, cu sprijinul meșteșugarilor, alte ziduri din piatră, având porți de intrare și bastioane menite să protejeze vechea fortificație.

Fragmentele de fortificație care s-au păstrat până azi sunt Turnul Pompierilor și Bastionul Croitorilor, care au rezistat în timp păstrându-și forma originală.

Cluj-Napoca este un puternic centru universitar și medical, un pol al diversității și multiculturalismului, unde trecutul, prezentul și viitorul reprezintă suma identității și specificității locale. În Protocoalele din secolul al XVI-lea ale orașului Cluj, păstrate aproape în totalitate la Direcția Județeană Cluj a Arhivelor Naționale, cetățeanul clujean este considerat cu mândrie „acela care își iubește patria”, iar „Republica este numele orașului întreg, pentru care noi suntem datori să murim și să-i oferim totul, să-i dăm și să-i consacram tot ce e al nostru”. Clujul, „orașul comoară”, era considerat, așadar, o republică urbană, o patrie pentru locuitorii săi, în care organizarea administrației municipale, repartizarea corectă a impozitelor, ordinea internă sau dezvoltarea urbanistică erau, de cele mai multe ori, mai importante decât evenimentele europene sau politica principilor. Deși vorbeau limbi diferite, clujenii au știut să trăiască, să se accepte, să conviețuiască și să își respecte reciproc valorile, într-un oraș care nu a aparținut niciodată unei singure etnii, unei singure confesiuni sau unei singure categorii sociale.

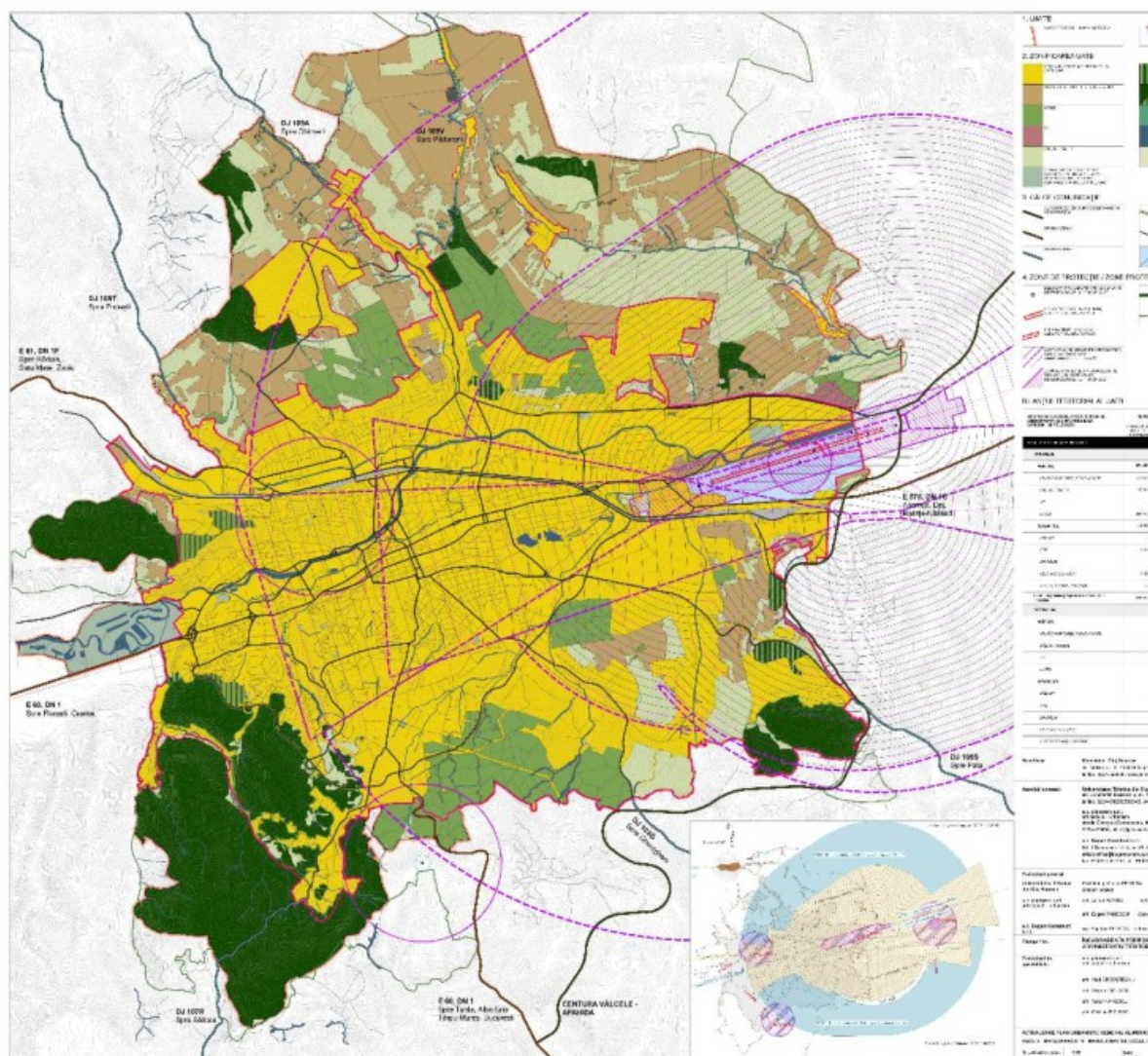


Figura 1. Planșă reglementări urbanistice Plan Urbanistic General al Municipiului Cluj - Napoca

(format jpeg.) sursa: <https://primariaclujnapoca.ro/strategii-urbane/plan-urbanistic-general/>

2.2 Tipul de ținte care necesită protecția în zonă

În Municipiul Cluj-Napoca tipul de țintă identificat care necesită protecția în zonă îl constituie copiii, persoanele în vârstă și vegetația.

Orașul este plasat pe locul doi ca populație în România, fiind printre puținele orașe care au înregistrat o creștere de la cifra înregistrată la recensământul din 2002. Zona metropolitană Cluj-Napoca are o populație de 411.379 de oameni, pe când populația zonei periurbane depășește 420.000 de locuitori.

Clujul este împărțit în 23 de cartiere, unele dintre ele având și propria primărie de cartier. Ele sunt dispuse circular, în jurul centrului. Orașul a beneficiat de o

extindere majoră în ultimii ani, mai ales până în 2009, când pe baza construcțiilor masive care au avut loc s-au format noi cartiere sau zone de locuit la case sau blocuri – ansambluri rezidențiale.

În prezent municipiul Cluj-Napoca este împărțit în următoarele cartiere: Grigorescu, Mănăstur, Zorilor, Mărăști, Dâmbul Rotund, Gheorgheni, Gruia, Bună Ziua, Iris, Andrei Mureșanu, Bulgaria, Centru, Gară, Între Lacuri, Someșeni, Grădini Mănăstur, Hidelve, cel mai vechi cartier al Clujului, Sopor, definit în 2005, Borhanci, definit în 2005, Becaș, definit în 2005, Făget, definit în 2005, Zorilor Sud (inițial denumit Observatorului Sud sau Europa), Tineretului și Pata-Rât.



Figura 2. Cartierele Municipiului Cluj-Napoca

Sursa: Google Maps, Primăria Municipiului Cluj-Napoca

2.3. Estimarea zonei poluate și a populației expuse poluării

În anul 2017 pentru PM10 nu au fost înregistrate depășiri ale valori limite anuale iar numărul de zile pentru care concentrația medie a fost mai mare de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a fost sub 35.

Pentru NO2 în anul 2017a fost determinată depășirea valorii – limită anuale la stația de tip trafic CJ-1. În vederea estimării zonei poluate și a populației posibil expusă poluării, au fost identificate categoriile de populație vulnerabile la poluare și infrastructura pentru căile de trafic pentru care este depășită valoarea limită anuală, date ce au fost integrate GIS și rulate în cadrul modelărilor..

Categoriile vulnerabile la poluarea aerului sunt tineri sub 14 ani și persoanele în vârstă (peste 65 ani).

Tabel 1. Numărul de elevi în sistemul de învățământ din municipiul Cluj-Napoca

Structura sistemului de	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
-------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Învățământ	Nr. Total elevi	Nr. Total elevi	Nr. Total elevi	Nr. Total elevi	Nr. Total elevi
Antepreșcolar	29	lipsă date	lipsă date	lipsă date	1232
Preșcolar	10051	9975	10188	10621	11168
Primar	12977	13786	14455	15554	15935
Gimnazial	9580	9716	10337	10317	10760
TOTAL	32637	33477	34980	36492	39095

Sursa: Inspectoratul Școlar Județean Cluj, Primăria Municipiului Cluj - Napoca

Tabel 2. Numărul de persoane vârstnice din municipiul Cluj-Napoca care sunt înscrise la Centrele de zi și Cluburile pensionarilor din Serviciul Asistență Persoanelor Vârstnice din cadrul Direcției de Asistență Socială și Medicală

Persoane vârstnice	2014	2015	2016	2017	2018	2019
TOTAL	3906	4558	4978	5513	5856	6350

Sursa: Primăria Municipiului Cluj - Napoca

Tabel 3. Estimarea zonei poluate(km²) și a populației expusă poluării

Zona	Poluant	Cartiere	Estimarea lungimii de drum pentru care sunt evaluate depășiri ale valorilor limită orare/zilnice/anuale (km)	Areal de expunere (km ²)	Populația expusă poluării (nr. loc)
I	NO ₂	Centru, Mărăști, Iris, Bulgaria, Someșeni, Între Lacuri, Gheorgheni, Andrei Mureșanu, Zorilor, Plopilor, Grigorescu.	10.520	5.74	85000 din care 15000 persoane peste 65 de ani și 10000 persoane cu vârstă sub 14 ani.
	PM10	Centru, Mărăști, Gheorgheni, Andrei Grigorescu, Plopilor	4.25	2.3	34000 din care 6000 persoane peste 65 de ani și 4000 persoane cu vârstă sub 14 ani.

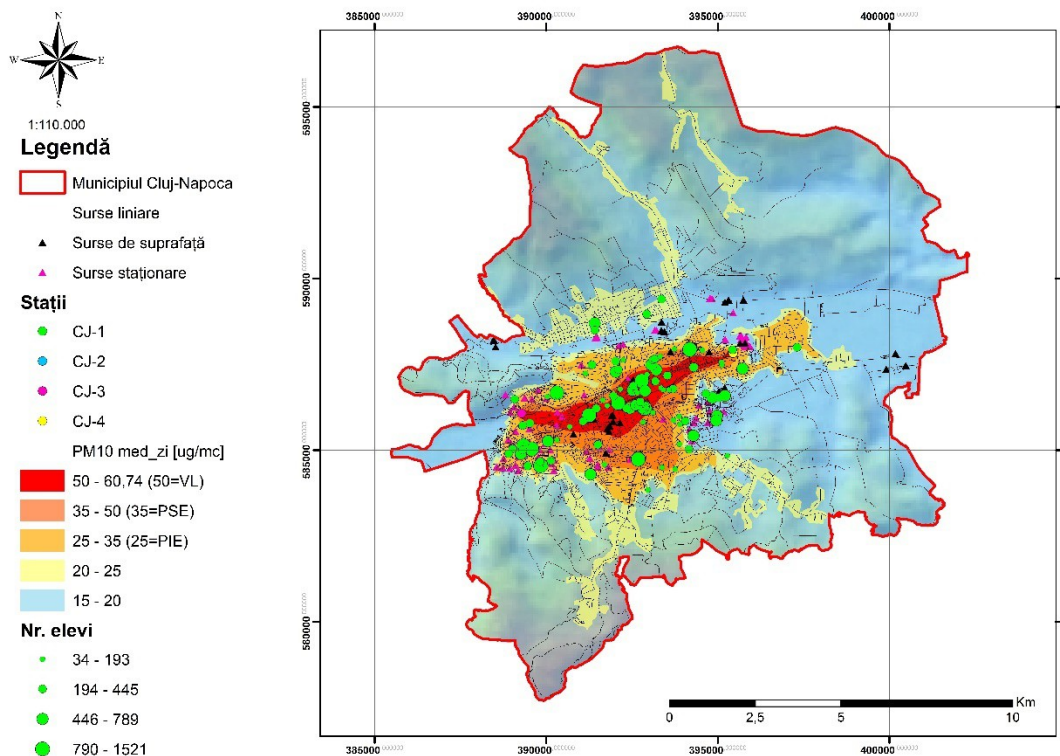


Figura 3. Repartizarea populației vulnerabile, expusă depășirii valorii limită zilnice pentru protecția sănătății umane PM₁₀

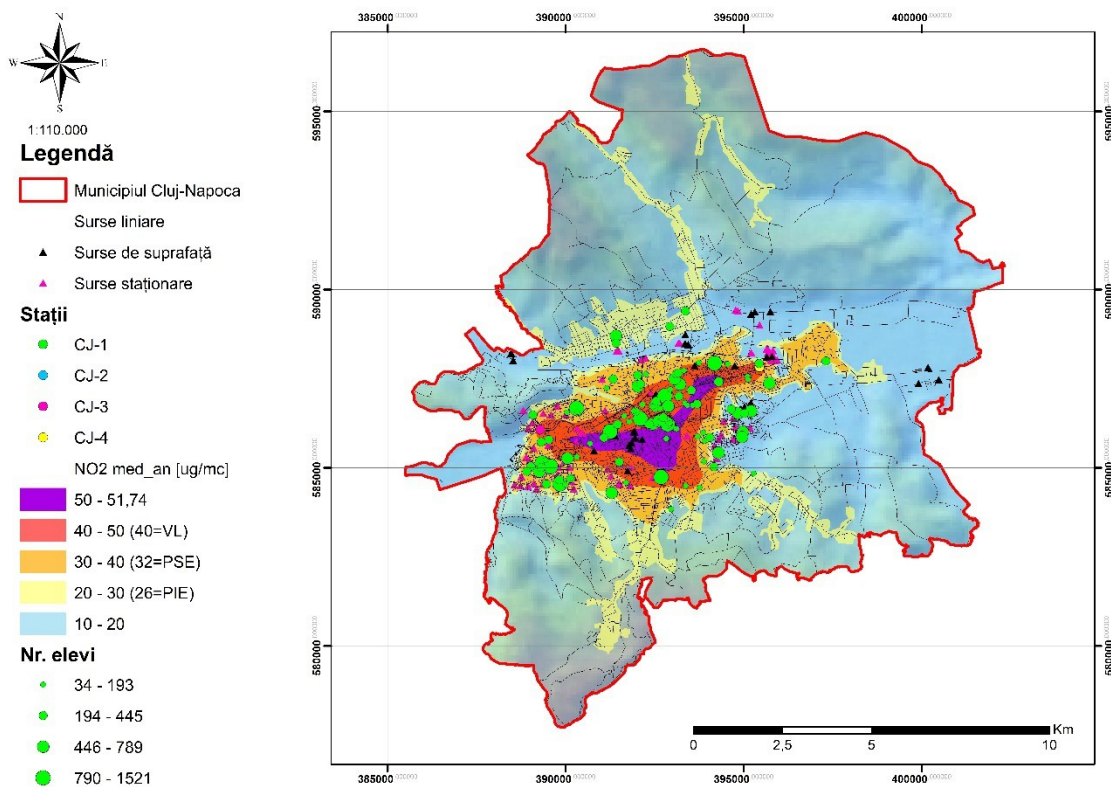


**Figura 4. Repartizarea populației vulnerabile, expusă depășirii valorii -
limită anuale pentru NO₂**

Tabel 4. Date mortalitate/morbiditate în municipiul Cluj-Napoca

Date de mortalitate	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.
Mortalitate infantilă - Total	12	16	24	8	11	32	20	16	16
Mortalitate infantilă prin boli respiratorii	8	10	9	3	2	5	4	6	4
Mortalitate generală - Total	2848	2693	2845	2823	2654	4345	4050	2653	2986
Mortalitate prin afecțiuni respiratorii	166	123	126	126	117	135	221	115	156
Mortalitate prin afecțiuni cardio-vasculare	1467	1468	1571	1564	1476	1570	2182	1442	1492
Mortalitate prin tumori maligne respiratorii	758	123	146	128	110	2	181	144	152
Mortalitate prin tumori maligne cutanate	16	17	16	21	16	-	-	24	-
Date de morbiditate	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.
Morbiditate generală - Total	105926	136898	120919	120784	120610	137551	105649	120180	71569
Morbiditate prin afecțiuni respiratorii, din care:	44890	36885	40721	40676	40617	37061	44772	40473	41001
- morbiditate IACRS (infecții acute, căi resp.sup.)	31107	38936	34879	34840	34790	39122	31025	34666	31651
- morbiditate prin pneumonie	2527	2482	2335	2342	2359	2494	2221	2331	1357

Date de mortalitate	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.
morbiditate prin bronșită și bronșiolită acută	8229	9465	8811	8801	8789	9510	8207	8757	5911
morbiditate prin bronșită cronică	83	113	98	107	97	114	82	93	16
morbiditate prin emfizem	4	3	3	5	3	3	3	2	2
morbiditate prin astm bronșic	484	523	509	501	500	525	482	498	253
- morbiditate i.m.a.	23	26	22	25	27	26	22	24	32
- morbiditate melanom malign	14	18	22	19	12	404	406	15	335

Sursa DSPJCJ

2.3.1. Structura populației pe grupe de vârstă

Se poate observa o pondere redusă a populației sub 20 de ani, lucru explicabil - și în același timp general la nivelul țării - prin fertilitatea mult mai redusă a populației României după 1989.

Comparativ cu nivelul național și chiar cu mediul urban pe țară, lipsa copiilor este mult mai accentuată în Cluj (doar 11,7% din total erau copii sub 15 ani, în vreme ce în populația țării, copiii reprezentau în anul 2010 aproximativ 15%, iar în urbanul național 13,7%). Clujul are însă un surplus de populație feminină chiar și față de urbanul național, la trei dintre grupele de vârstă, în prezent, 25-39 ani, ceea ce prezintă un atu important pentru numărul de nașteri. La celălalt capăt al scalei vârstelor, se observă că municipiul Cluj-Napoca, ca și celelalte orașe ale țării are o pondere și un număr mic de vârstnici; doar 13% dintre locuitorii Clujului au depășit vârsta de 65 de ani, în timp ce la nivel național ponderea acestora trece de 15% (în ansamblul urbanului ponderea fiind de 12%).

Detalierea acestor date pot fi regăsite în studiul de calitate a aerului <https://primariaclužnapoca.ro/plan-integrat-de-calitate-a-aerului/>.

Tabel 5. Distribuția populației pe grupe de vârstă

Grupe de vârstă	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
sub 14 ani	3855 4	3913 8	3965 0	4010 8	4054 3	4197 4	4280 3	4371 5	4476 3
între 14 ani și	2376	2375	2362	2351	2339	2318	2296	2276	22586

65 ani	51	01	50	28	42	67	92	83	1
peste 65 ani	4223 7	4294 3	4414 2	4516 4	4633 4	4789 3	4951 2	5116 9	5305 1
TOTAL	3184 42	3195 82	3200 42	3204 00	3208 19	3217 34	3220 07	3225 67	3236 75

sursa: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>

Figura 5. Distribuția populației la nivelul municipiului Cluj - Napoca pe grupe de vârstă (2010 - 2018)

2.4. Date climatice

2.4.1. Caracteristici climatice

Analiza factorilor climatogenetici, are în vedere: suprafața activă, circulația generală a atmosferei și radiația solară.

Zona urbană și periurbană a municipiului Cluj- Napoca se caracterizează printr-o apreciazabilă varietate a trăsăturilor suprafeței active (subiacente), fapt care se va reflecta și în diversitatea condițiilor topoclimatice.

Orașul este situat la limita dintre două subunități majore ale Depresiunii Transilvaniei: Podișul Someșan și Câmpia Transilvaniei.

Orașul este situat în Depresiunea Colinară a Transilvaniei, în zona central-nord-vestică a României, fiind mărginit la sud de Dealul Feleacului, la nord de dealurile Lomb și Hoia, iar la est și vest de valea Someșului Mic. În apropiere (la aproximativ 30 de kilometri) se află Munții Apuseni, munți care influențează desfășurarea evenimentelor meteo pe aproape întreg parcursul anului.

Clima orașului este temperat-continentală, cu ușoare influențe oceanice, însă fiind un oraș situat pe mai multe trepte de altitudine, temperaturile și precipitațiile pot fi diferite de la cartier la cartier.

Temperatura medie anuală în Cluj-Napoca este de 8,2 °C, iar media precipitațiilor este de 557 de milimetri.

2.4.2. Regimul temperaturilor

Temperatura medie anuală

Pentru perioada 2010 - 2018, media multi-anuală a temperaturii aerului a fost de 10,3°C. Tendința temperaturii medii anuale marchează o creștere de circa 0,7°C, față de intervalul 2005-2010.

Temperaturile medii lunare

Temperaturile medii lunare indică un minim, în luna ianuarie 2017 (-4,5°C) și un maxim în luna iulie 2017 (19°C), din aceste valori rezultând o amplitudine medie anuală de 23,5°C.

Saltul termic între temperaturile medii ale lunilor care fac trecerea între anotimpuri este cel mai pronunțat la trecerea de la iarnă la primăvară: 5°C între media lunii februarie 2017 (-1,3°C) și cea a lunii martie 2017 (3,8°C). Urmează trecerea de la toamnă la iarnă, cu 4,5°C (2,9°C în noiembrie 2017 și -1,7°C în decembrie), apoi cea de la vară la toamnă, cu 4,1°C (18,1°C în august 2017 și 14,1°C în septembrie 2017), iar saltul termic cel mai redus, de numai 2,9°C, la trecerea de la primăvară la vară (14,3°C în mai 2017, respectiv 17,1°C în iunie 2017).

Temperaturile extreme

Cea mai mare temperatură înregistrată la Stația meteorologică Cluj-Napoca, în intervalul 2010 - 2018 a fost de 37,9°C, la data de 05 iulie 2012. Temperatura minimă cea mai scăzută a fost de -22,91°C, înregistrată la data de 02 februarie 2012.

Numărul mediu anual de zile cu temperaturi caracteristice

Numărul mediu anual al zilelor de iarnă (temperatura maximă < 0°C) este de 38,8, ceea ce reprezintă 11% din numărul total al zilelor anului, frecvența maximă revenind lunii ianuarie (16,1 zile).

Numărul mediu anual al zilelor cu îngheț (temperatura minimă < 0°C) este de 123,9 (34% din zilele anului), cu frecvența cea mai mare tot în luna ianuarie (29,0 zile).

Data medie de producere a primei zile cu îngheț este 8 octombrie, iar cea a ultimei zile cu îngheț este 24 aprilie, rezultând un interval cu îngheț de 188 de zile.

Numărul mediu anual al zilelor de vară (temperatura maximă > 25°C) este de 66,0 (18% din zilele anului), cu frecvența maximă în luna iulie (19,6 zile).

Numărul mediu anual de zile tropicale (temperatura maximă > 30°C) este de 11,5 (3% din zilele anului), cu frecvența cea mai ridicată tot în luna iulie (5,1 zile).

Repartiția temperaturii aerului pe verticală. În acest context, cele mai importante sunt inversiunile de temperatură. Prezența lor este frecventă în zona Clujului, culoarul Someșului Mic și înălțimile care îl mărginesc favorizând canalizarea și acumularea aerului rece în imediata apropiere a suprafeței terestre. Inversiunile de temperatură au origini diferite.

Inversiunile de radiație terestră nocturnă au o grosime mai redusă (cel mult 200 m)

Inversiunile de origine dinamică au o grosime mai mare (pot depăși 1000 m), o durată mai mare, frecvența lor fiind maximă iarna și toamna, în condiții de regim baric anticlinal. Inversiunile mixte au grosimea cea mai mare (pot atinge 2500 m), durata cea mai mare (peste o săptămână, neîntrerupt), ele putând să apară în orice anotimp, dar având frecvența maximă în intervalul octombrie - februarie. Intensitatea inversiunilor (diferența dintre temperatura la vârful inversiunii și cea de la baza ei) este cea mai mare în luna ianuarie, când și frecvența acestora este maximă.

Existența inversiunilor de temperatură are consecințe importante, dintre care pot fi menționate: prelungirea perioadelor cu fenomene de iarnă (îngheț), favorizarea formării ceții, a poleiului și a menținerii poluanților din aer în apropierea suprafeței terestre, apariția unor condiții topoclimatice improprie prezenței speciilor pomicole termofile în partea inferioară a versanților.

Repartiția temperaturii aerului pe orizontală

Insula termică reprezentată de oraș face ca temperatura să fie aici mai ridicată decât în zonele învecinate, în condițiile unei stratificații termice normale, diferențele de temperatură ating valorile cele mai mari (până la 5°C) în orele de amiază, când zona de luncă este evident mai caldă decât regiunile mai înalte. În situațiile cu inversiune termică, diferențele cele mai mari (până la 6°C) apar noaptea și, mai ales, dimineața, când temperatura este mai scăzută în zona joasă, față de zona mai înaltă a versanților.

Diferențieri apar și în cadrul orașului propriu-zis, mai ales vara (când cel mai cald este sectorul estic) și iarna (cu temperaturi mai ridicate în partea vestică a orașului).

Iarna este în general răcoroasă, cu temperaturi ce pot coborâ sub -20 5°C în cele mai reci zile. Cele mai reci zone ale orașului sunt vestul și estul (cartierul Grigorescu, respectiv Mărăști și Someșeni), datorită poziționării în valea Someșului Mic, unde inversiunile termice sunt cele mai pronunțate.

Cartierele mai înalte, Bună Ziua, Zorilor sau Gruia au parte de temperaturi ceva mai blânde, pe parcursul iernii, mai ales când se instalează un regim anticiclonic.

Uneori, diferențele de temperatură între zona joasă și cea înaltă a orașului pot fi de până la 10 5°C.

Temperatura minimă absolută înregistrată a fost de -34,2 5°C pe data de 23 ianuarie 1963, temperaturi foarte scăzute mai înregistrându-se și pe 11 februarie 1929 (-32 5°C) sau 13 ianuarie 1985 (-26 5°C).

În ultimii 30 de ani temperatura nu a mai coborât sub -23 5°C la stația meteo, însă minime neoficiale de până la -27 5°C au fost înregistrate la începutul lunii februarie 2012 în partea estică a orașului.

Primăvara în Cluj-Napoca este un anotimp de tranziție, moderat atât termic cât și din punct de vedere al precipitațiilor.

În ultimii 15-20 de ani această tranziție de la iarnă la vară s-a scurtat tot mai mult, în luna mai deja putându-se vorbi de temperaturi de vară.

În luna martie uneori mai apar manifestări tardive ale iernii, cu ninsori moderate și temperaturi scăzute, foarte rar acest lucru întâmplându-se și în prima parte a lunii aprilie.

Vara este în general moderată termic, fără excese de temperatură, cum se întâmplă în zonele sudice ale Transilvaniei (unde maximele termice ajung câteodată și la 40,5°C). La acest lucru contribuie atât proximitatea Munților Apuseni cât și poziționarea orașului mai la nord în regiune.

Temperaturile se situează, în cele mai multe zile, în intervalul 25-30 5°C, însă uneori, în medie o dată la 3-4 veri se înregistrează și temperaturi caniculare, de 35-36 5°C.

Temperatura maximă absolută a fost înregistrată, pe data de 25 august 2012, de 38,5 °C, precedentul record fiind de 38,0 °C, în data de 24 iulie 2007.

Toamna este în general mai rece față de alte zone din Transilvania, datorită frecvenței tot mai ridicate a maselor de aer venite dinspre nordul Europei. Cu toate acestea, în luna septembrie încă se mai pot înregistra temperaturi de vară, care pot atinge chiar și pragul caniculei în cele mai extreme situații. Trecerea de la vară la

toamnă târzie se face destul de brusc, pe parcursul unei singure luni, timp în care se înregistrează și cele mai multe zile cu precipitații și vânt puternic.

Temperaturile pot să coboare de la 30-35 °C la mijlocul lunii septembrie până la -5 °C la mijlocul lunii octombrie, această perioadă a anului fiind cea mai „continentalizată” în zona municipiului Cluj - Napoca.

În unele sezoane temperaturile plăcute persistă până la mijlocul lunii noiembrie, însă dacă se instalează un regim anticiclonic, greu de urnit, se formează foarte frecvent ceața iar valorile termice sunt situate în jurul pragului de 0 °C, începând de la sfârșitul lunii octombrie.

Tabel 6. Media temperaturiilor înregistrate în perioada 2010 - 2018 la stația meteo din Cluj-Napoca

Nr. crt.	An	Valoarea medie	Valoarea minimă (data)	Valoarea maximă (data)
1.	2010	+ 12.16°C	-18.42°C (31.12.2010)	+33.61°C (17.07.2010)
2.	2011	+ 10.80°C	-21.52°C (02.02.2011)	+34.42°C (19.07.2011)
3.	2012	+12.36°C	-22.91°C (02.02.2012)	+37.90°C (05.07.2012)
4.	2013	+12.06°C	-16.4°C (10.01.2013)	+37.20°C (29.07.2013)
5.	2014	+12.12°C	-09.07°C (26.01.2014)	+31.52°C (07.07.2014)
6.	2015	+10.3°C	-17.7°C	+35.6°C
7.	2016	+9.7°C	-14.7°C	+34.1°C
8.	2017	+11.48°C	-13.24°C (07.01.2017)	+29.52°C (04.08.2017)
9.	2018	+10.8°C	-16.7°C (01.03.2018)	+32.2°C (21.08.2018)

Sursa: APMCI

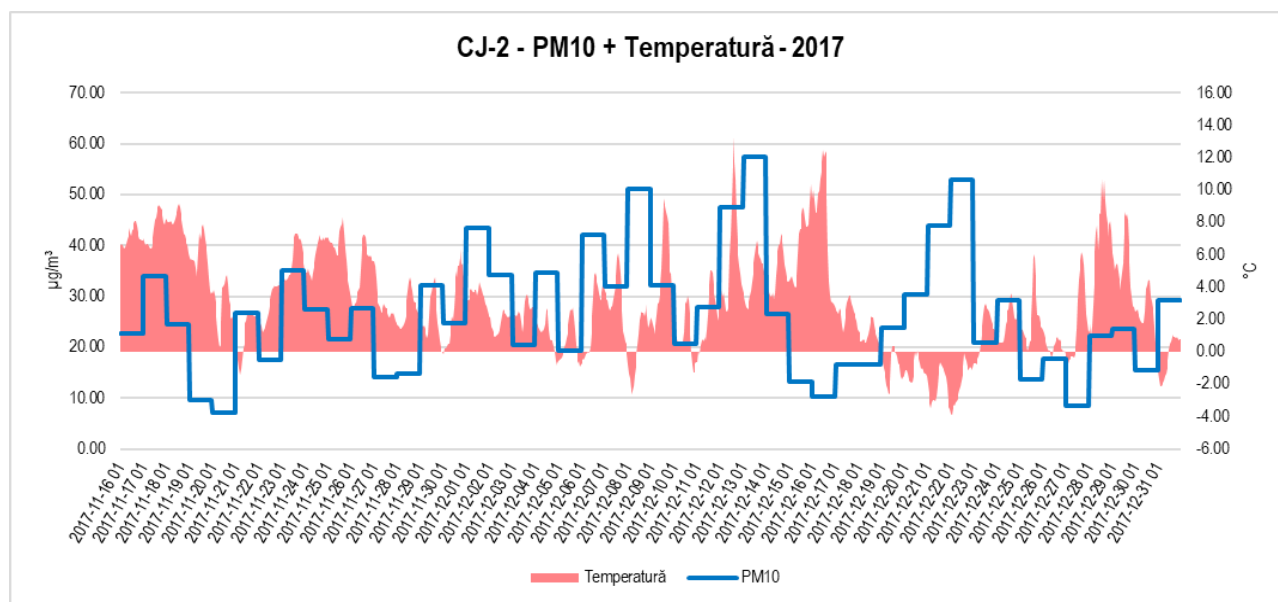


Figura 6. Variația concentrației medii zilnice de PM10 gravimetric în funcție de temperatură în stația CJ-2 pentru anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

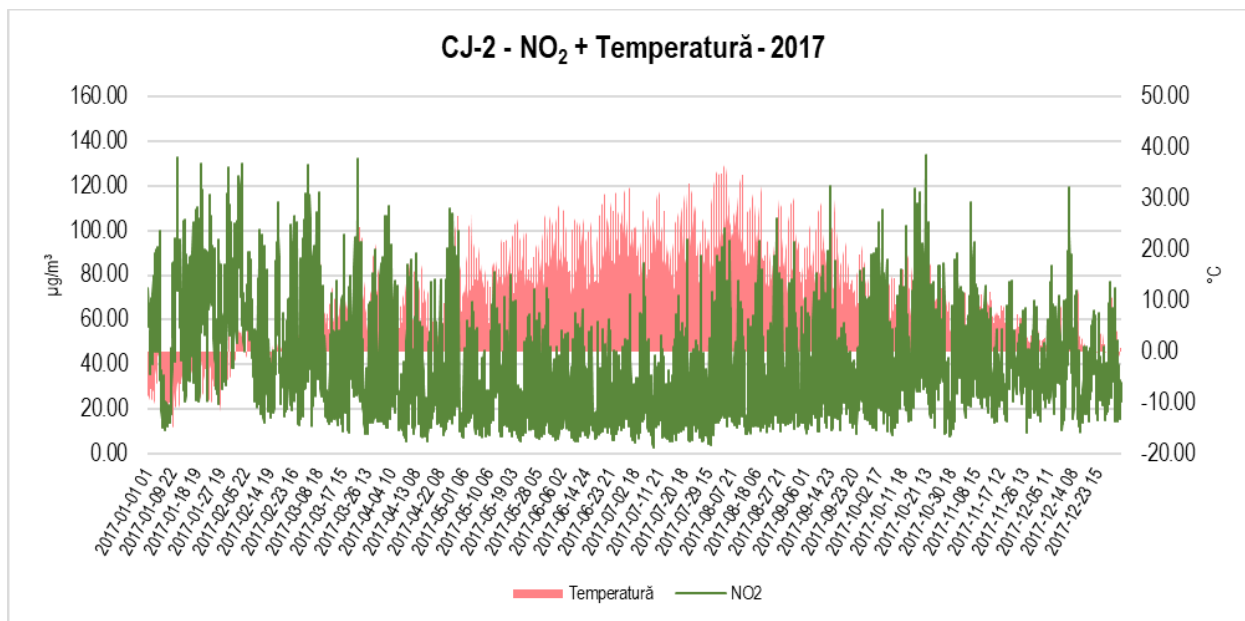


Figura 7. Variația concentrației medii orare de NO₂ în funcție de temperatură în stația CJ-2 anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

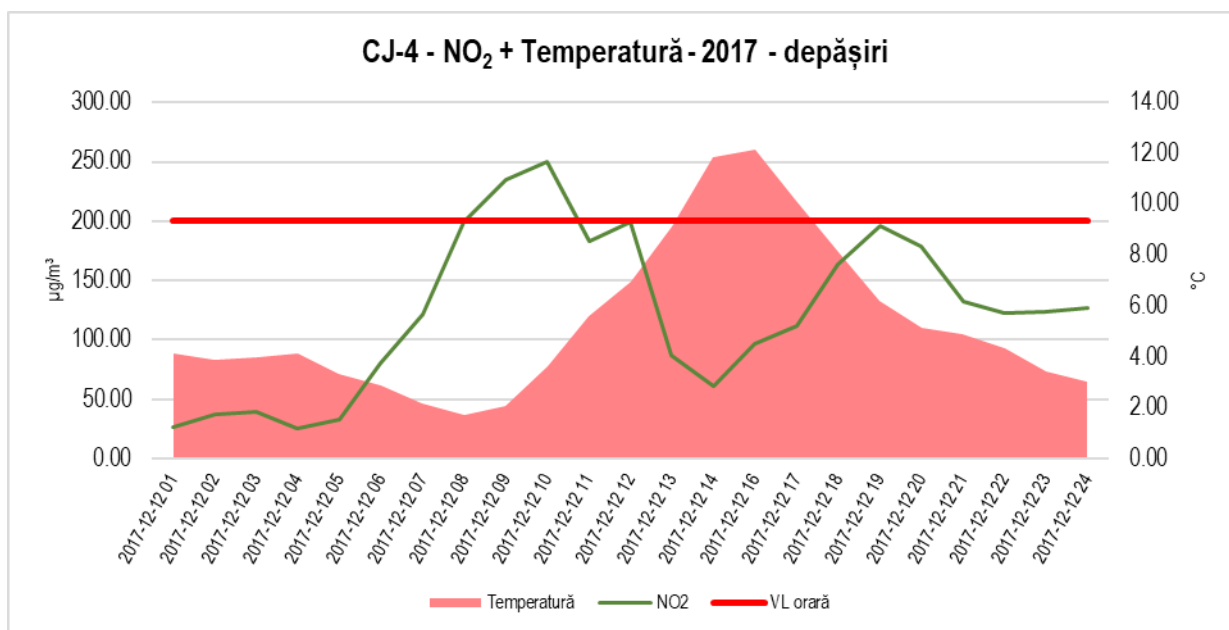


Figura 8. Variația concentrației de NO₂/depășiri media orară în funcție de temperatură în stația CJ-4 anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

Din figura 6. se poate observa creșterea concentrației medii zilnice de PM₁₀ odată cu scăderea temperaturilor din cauza sistemelor de încălzire utilizate de populație (centrale termice, sobe) la care se adaugă și efectul numeroaselor șantiere (pentru ansambluri imobiliare și birouri) deschise în zona stației dar și a noilor ansambluri imobiliare și birouri date în folosință. Ansamblurile imobiliare cu sute de apartamente și birourile ce găzduiesc sute de angajați au înlocuit case unifamiliale

sau clădiri cu un număr redus de apartamente, astfel cantitatea de emisii de PM₁₀ a crescut prin încălzirea acestora.

În cazul NO₂ din figura 8. se constată că depășirile valorii – limită orare în stația CJ-4 au loc în zile în care temperatura este scăzută, și sunt cauzate în principal de traficul rutier din zonă și încălzirea domestică.

Datorită faptului că principala sursă de emisii de NO₂ în zonă este traficul rutier, pot să apară episoade cu valori mari de concentrație și în zilele calde cu temperaturi mai mari de 20°C.

Topoclimate și microclimate în municipiul Cluj - Napoca

Topoclimate

Sub aspect topoclimatic, zona studiată cuprinde trei topoclimate naturale - de versant cu expoziție sudică, de versant cu expoziție nordică, de luncă - și unul antropic sau orășenesc (V. Belozarov, 1972).

Topoclimatul de versant cu expoziție sudică este întâlnit pe Dealul Lomb, Dealul Sf. Gheorghe, Dealul Fânațe și, parțial, Dealul Hoia-Cetățuie.

Acest topoclimat se caracterizează prin variații mai mari ale temperaturii și printr-o mai intensă circulație locală a aerului.

Topoclimatul de versant cu expoziție nordică este specific pentru Dealul Feleacului și, parțial, pentru Dealul Hoia- Cetățuie. Aici variațiile termice sunt mai mici, iar circulația locală a aerului este mai puțin intensă. Topoclimatul de luncă prezintă variații termice diurne mai mari, dese inversiuni de temperatură și o frecvență sporită a fenomenelor de iarnă, care afectează mai ales partea inferioară a versanților.

Topoclimatul orășenesc se caracterizează prin temperaturi mai ridicate (insula termică a orașului), printr-o umezeală mai scăzută și o poluare mai accentuată.

Spațiul urban prezintă un anumit grad de neomogenitate, din cauza mai multor factori: influența reliefului, forma și dispunerea clădirilor, gradul de înlocuire a elementului natural cu cel antropic, funcțiile social-economice preponderente în diferitele zone ale orașului. Ca urmare, în cadrul topoclimatului urban se pot separa mai multe microclimate (subsectoare).

Microclimate

Subsectorul cu microclimat orășenesc de luncă cuprinde, la rândul lui, mai multe microclimate.

Microclimatul cartierelor centrale apare în condițiile prezenței clădirilor înalte și a zonelor pavate, deci acolo unde spațiile verzi ocupă areale restrânse.

Temperatura aerului este mai ridicată iarna și vara, iar umezeala este mai redusă.

Microclimatul cartierelor industriale se observă de-a lungul Văii Nadășului și a Someșului Mic. Diferențierile termice sunt relativ reduse față de zona centrală, dar se remarcă frecvența mai mare a ceții și a poluării aerului. Microclimatul cartierelor vestice (Mănăștur, Grigorescu, între Ape) beneficiază de o circulație mai intensă a aerului, datorită canalizării acestuia de-a lungul Văii Someșului Mic.

Ca urmare, temperaturile sunt mai reduse, iar umezeala aerului este mai mare. Microclimatul cartierelor estice a municipiului (Mărăști, Aurel Vlaicu, Someșeni)

se caracterizează prin temperaturi mai ridicate, o frecvență mai mare a ceții și printr-o poluare a aerului mai accentuată.

Subsectorul cu microclimat orășenesc de versant

Versanții cu expoziție nordică prezintă valori termice mai modeste, inversiunile de temperatură sunt mai frecvente, iar fenomenele de iarnă au o durată mai mare.

Microclimatul orășenesc de versant propriu-zis este întâlnit în cartierele: Andrei Mureșanu și Zorilor. Aici sunt specifice înclinarea mai mare a reliefului, ponderea mai mare a spațiilor verzi intercalate între clădiri, temperaturile mai scăzute și existența inversiunilor de temperatură.

Microclimatul cartierului Gheorgheni se suprapune unui relief în general plan, unde influența spațiilor verzi este importantă. Circulația aerului este mai intensă decât în zona centrală.

Versanții cu expoziție sudică se întâlnesc în cartierele Dâmbu Rotund și, parțial, Iris. Temperatura aerului este mai ridicată, în special vara, iar amplitudinile termice diurne sunt mai mari. Din cauza barajului exercitat de către Dealul Hoia-Cetățuie, circulația aerului se face cu viteze mai reduse.

Subsectorul cu microclimat de inteifluviu este caracteristic interfluviului dintre Someșul Mic și Nadăș (Dealul Hoia-Cetățuie). Față de zona de luncă, circulația aerului este aici mai intensă, iar amplitudinile termice sunt mai reduse.

2.4.3. Regimul precipitațiilor

Precipitațiile medii anuale

Suma precipitațiilor pentru intervalul 2010 - 2018 a fost de 5667 mm cu o valoare maximă de 40 mm în 12 h în data de 23.07.2014 și o pondere a zilelor cu precipitații de 1450 zile.

Precipitațiile medii lunare

Cantitățile lunare marchează un maxim în luna *iunie* (95,6 mm) și un minim în luna *martie* (22,3 mm), valoarea din martie fiind foarte apropiată de media lunilor februarie (22,4 mm) și ianuarie (23,6 mm).

Numărul mediu anual al zilelor cu *cantități* > 1,0 mm este de 87,6 mm (24,0 din zilele anului), cu un maxim în luna mai și un minim în octombrie.

Zilele cu *cantități* > 2,0 mm au fost în număr de 64,6 (17,7% din zilele anului), cu maximum în luna mai și minimum în lunile februarie și octombrie.

Numărul mediu al zilelor cu *cantități* > 5,0 mm este de 32,9 (9,0% din numărul zilelor din an), cu maximum tot în luna mai și cu minimum în luna martie.

Zilele cu *cantități* > 10,0 mm au fost în număr de 13,1 (3,6%), maximum aparținând lunii iulie, iar minimum lunii ianuarie.

Numărul mediu anual al zilelor cu *cantități* > 20,0 mm este de 3,4 (0,9% din zilele anului), cu maximum în lunile iulie și august, respectiv cu minimum în decembrie.

Zilele cu *cantități* > 30,0 mm au fost foarte puține, în medie numai 0,9 (0,3% din numărul zilelor unui an), cu frecvența maximă în lunile de vară (iunie, iulie, august) și cea minimă în ianuarie, februarie, martie, aprilie, octombrie și decembrie.

Stratul de zăpadă

Numărul mediu anual al zilelor cu precipitații sub formă de ninsoare este de 35,7 respectiv 9,6% din numărul de zile dintr-un an.

Ninsorile cad în intervalul octombrie - aprilie, cu un maxim în luna ianuarie (11,0 zile).

În zona studiată, stratul de zăpadă poate fi prezent în intervalul *octombrie - aprilie*, ceea ce înseamnă întreg semestrul rece și prima lună a semestrului cald al anului.

Numărul mediu anual de zile cu strat de zăpadă este de 55, valorile medii lunare fiind cuprinse între 3 în luna noiembrie, respectiv 18 în luna ianuarie.

Grosimea maximă a stratului de zăpadă are valoarea medie în intervalul 2010-2018 de 7 cm.

Valoarea maximă în acest interval este de 36 cm și a fost atinsă în data de 16.02.2012.

Repartiția spațială a precipitațiilor

Din cauza modului punctual de înregistrare, ca și a diversității condițiilor de relief și a influențelor antropice, caracterizarea repartiției teritoriale a precipitațiilor atmosferice în zona municipiului Cluj-Napoca și în arealele învecinate este destul de dificil de realizat.

Totuși, se pot face unele aprecieri, mai ales dacă se au în vedere și perioade mai îndepărtate, când numărul stațiilor meteorologice de pe teritoriul orașului era mai mare.

Astfel, se poate spune că, în sezonul rece, cantitățile sunt mai mari în partea estică a orașului, față de cea vestică, dar diferențele nu sunt importante. În sezonul cald, valorile sunt mai mari în sectorul vestic față de cel estic, diferențele fiind, de această dată, mai mari.

Rezultă că, în ansamblu, partea vestică primește o cantitate de precipitații mai mare decât partea estică. În schimb, în sectorul estic sunt mai frecvente zilele când se înregistrează cantități mai mari de precipitații (peste 10 mm). Partea centrală a orașului, din cauza efectului de horn, primește mai rar cantități foarte mari de precipitații într-un interval scurt de timp, traiectoria norilor Cumulonimbus fiind abătută sub influența efectului menționat.

Tabel 7. Cantitatea de precipitații (mm) înregistrate în perioada 2010 - 2018 la stația meteo din Cluj-Napoca

Nr. crt.	An	Cantitatea totală de precipitații (mm)	Valoarea maximă (data)	Ponderele zilelor cu precipitații
1.	2010	724.8	49.6 mm (05.08.2010)	130
2.	2011	534.8	30.8mm (20.05.2011)	141
3.	2012	628.8	28.0mm (16.12.2012)	182
4.	2013	650.0	27.6mm (12.09.2013)	158
5.	2014	707.4	33.2mm (23.10.2014)	160
6.	2015	675.4	-	-
7.	2016	762.4	-	-
8.	2017	424.0	25.8mm (20.04.2017)	116
9.	2018	618.5		

sursa: APMCJ

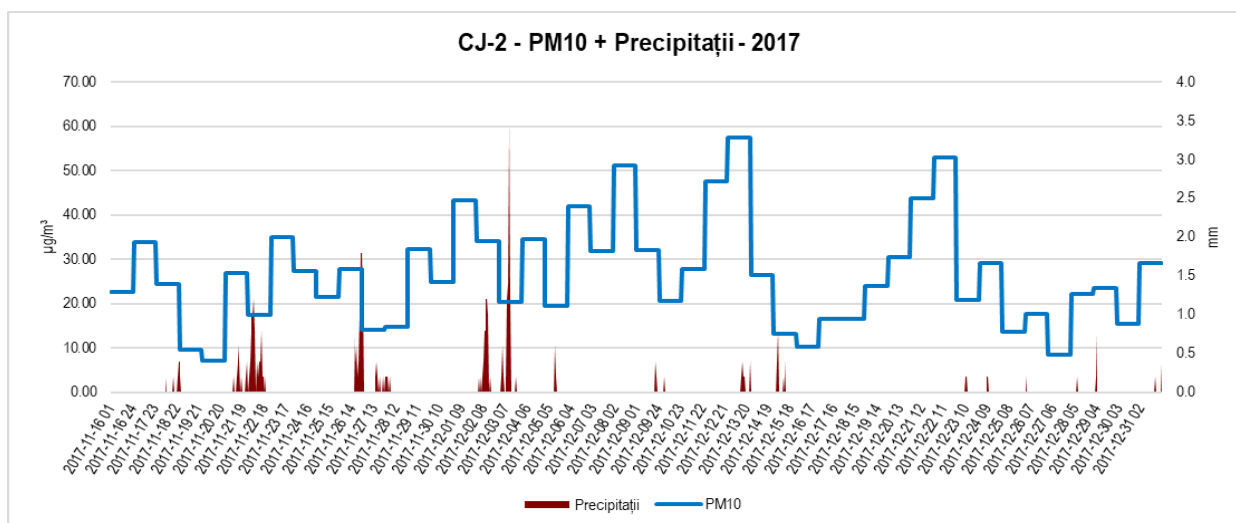


Figura 9. Variația concentrației medii zilnice de PM10 gravimetric în funcție de cantitatea de precipitații în stația CJ-2 anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

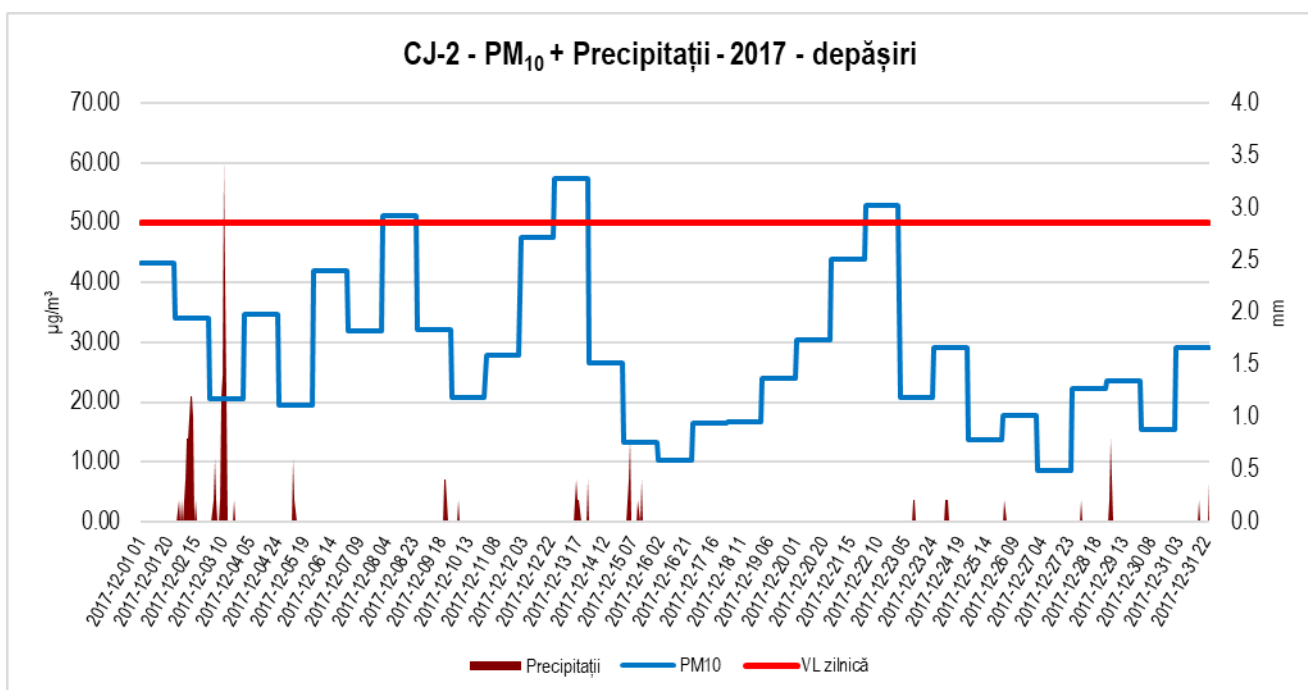


Figura 10. Variația concentrației medii zilnice PM10 în corelație cu cantitatea de precipitații în stația CJ-2 anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

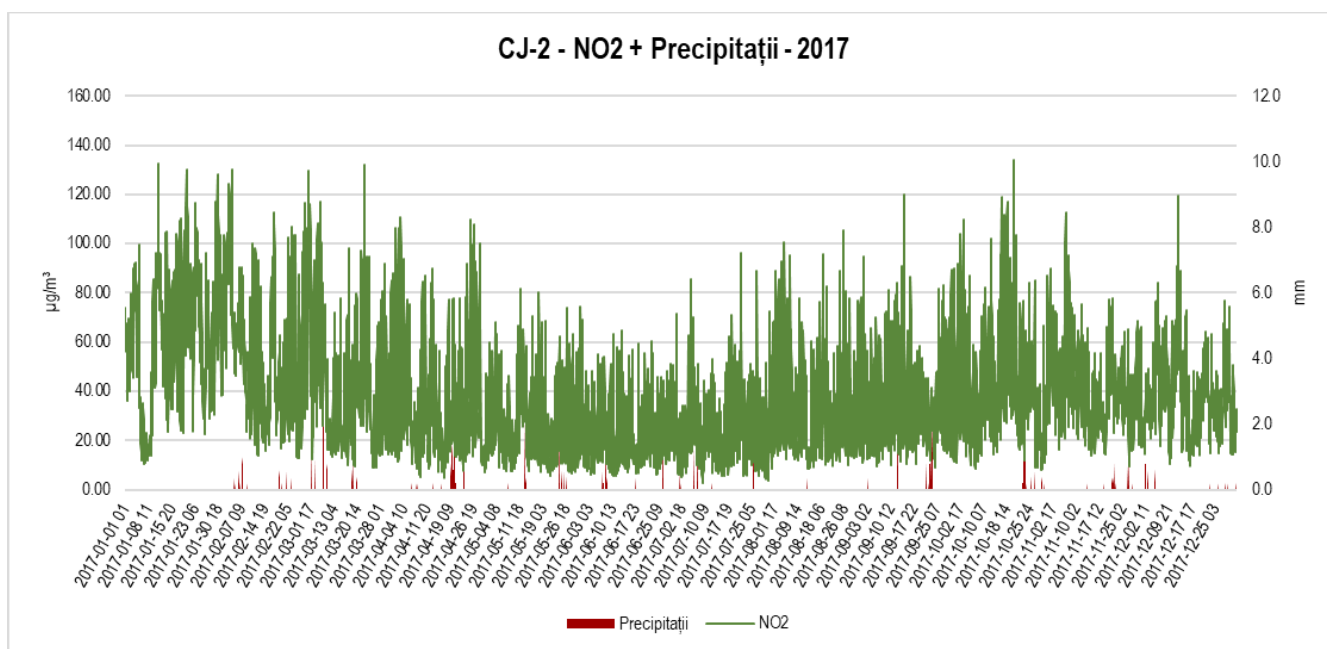


Figura 11. Variația concentrației medii orare de NO₂ în funcție de cantitatea de precipitații în stația CJ-2 anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

În figura 10. se observă o creștere a concentrațiilor de PM₁₀ în zilele în care precipitațiile lipsesc, acestea având un rol important în curățirea aerului de particule și în spălarea acestora de pe suprafețe.

În cazul NO₂ în figura 11. se poate observa că concentrațiile acestuia nu sunt în strânsă corelație cu precipitațiile.

2.4.4. Regimul eolian

Frecvența medie anuală a vântului pe direcții indică predominarea direcțiilor NV (12,6%), V (10,5%) și NE (8,5%), procentajele minime revenind direcțiilor N (3,0%), SV (2,9%) și S (2,5%).

Este de remarcat frecvența importantă a calmului (45,4%), cu valoarea cea mai mare în luna decembrie (60,6%) și cea mai mică în luna iunie (31,7%).

Frecvența vitezei medii a vântului pe direcții se păstrează în concordanță cu frecvența direcțiilor, la fel ca și în altitudine.

Vitezele medii cele mai mari aparțin direcțiilor NV (4,4 m/s) și V (3,6 m/s), în timp ce mediile cele mai ridicate ale vitezelor maxime sunt caracteristice aceluiași direcții: 6,1 m/s pentru direcția NV, respectiv 4,7 m/s pentru direcția V. Cu excepția direcției SE (3,1 m/s), celelalte cinci direcții rămase se caracterizează prin viteze medii mai reduse și foarte apropiate între ele: 2,5 m/s pentru direcțiile S și SV, 2,3 m/s pentru direcția E, 2,2 m/s pentru direcțiile NE și N.

Anotimpual, situația vitezelor medii cele mai mari, respectiv cele mai mici se prezintă în felul următor: iarna, 4,6 m/s pentru direcția NV, respectiv 1,0 m/s pentru direcția N; primăvara, 4,8 m/s pentru NV, respectiv 2,3 m/s pentru NE; vara, 4,4 m/s pentru NV, respectiv 2,0 m/s pentru NE și E; toamna, 3,9 m/s tot pentru direcția NV,

respectiv 2,1 m/s pentru direcția NE.

Diurn, frecvența vântului pe direcții prezintă o oarecare regularitate, cu un anumit specific pentru fiecare anotimp (Belozarov, 1972).

Fluctuațiile pe direcții sunt mai mici iarna și vara, datorită maselor de aer mai omogene, respectiv mai mari în anotimpurile de trecere, când contrastele dintre masele de aer sunt mai accentuate. În orele de noapte, când circulația aerului este mai slabă (minimul vitezei vântului se înregistrează în cursul nopții sau dimineața devreme), predomină direcția V, conform orientării generale a vântului în zona Clujului. Acest fapt este determinat de orientarea culoarului Someșului Mic. Vara, creșterea frecvenței pe această direcție se datorează, în parte, și scurgerii aerului dinspre Munții Gilăului, de-a lungul Someșului Mic, sub forma unei brize montane de vale. Fenomenul este influențat și de brizele locale de relief. În orele de zi, datorită încălzirii suprafeței terestre, vântul se intensifică (maximum vitezei se înregistrează în jurul orei 14), iar direcția predominantă devine cea de NV, cu deosebire primăvara și vara.

Se remarcă importanța configurației reliefului, cu orientarea generală V - E a culoarului Someșului Mic, pentru direcțiile dominante (NV, V) și pentru vitezele medii cele mai mari, corespunzătoare acestor direcții. Aceeași configurație a reliefului explică ponderea importantă a circulației din sectorul estic (NE, SE și E), în special în sezonul rece, când influența Anticiclonului Est-European este mai accentuată.

Frecvența mare a calmului, cu deosebire în sezonul rece, favorizează persistența inversiunilor de temperatură, care, la rândul lor, constituie un factor important pentru apariția și menținerea ceții, precum și pentru împiedicarea disipării poluanților atmosferici (zona industrială din N și NE orașului, platforma pentru depozitarea deșeurilor menajere de la Pata-Rât, poluarea datorată traficului rutier extrem de intens).

Zona construită a orașului influențează circulația aerului din straturile inferioare ale troposferei. Astfel, trama stradală a Clujului are arterele principale orientate V - E, în conformitate cu orientarea culoarului Someșului Mic, fapt care conduce la intensificarea circulației aerului din direcțiile V (mai frecvent) și E. Mai recent, apariția unor clădiri înalte în zone unde predomină construcțiile fără etaj sau cele cu maximum 3-4 nivele, a impus particularități noi în circulația aerului. Să dăm ca exemplu doar clădirile unor bănci: BRD, de pe B-dul 21 Decembrie 1989, Banc Post, de pe str. M. Eminescu etc.

Tabel 8. Valoarea medie a vitezei vântului (m/s) în perioada 2010 - 2018 la stația meteo din Cluj-Napoca

Nr. crt.	An	Valoarea medie (m/s)
1.	2010	0.45
2.	2011	0.36
3.	2012	0.24
4.	2013	0.18
5.	2014	0.19
6.	2015	0.81
7.	2016	0.49
8.	2017	0.70
9.	2018	0.71

ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Nr. crt.	An	Valoarea medie (m/s)
10.	2019	0.74

sursa: APMCJ

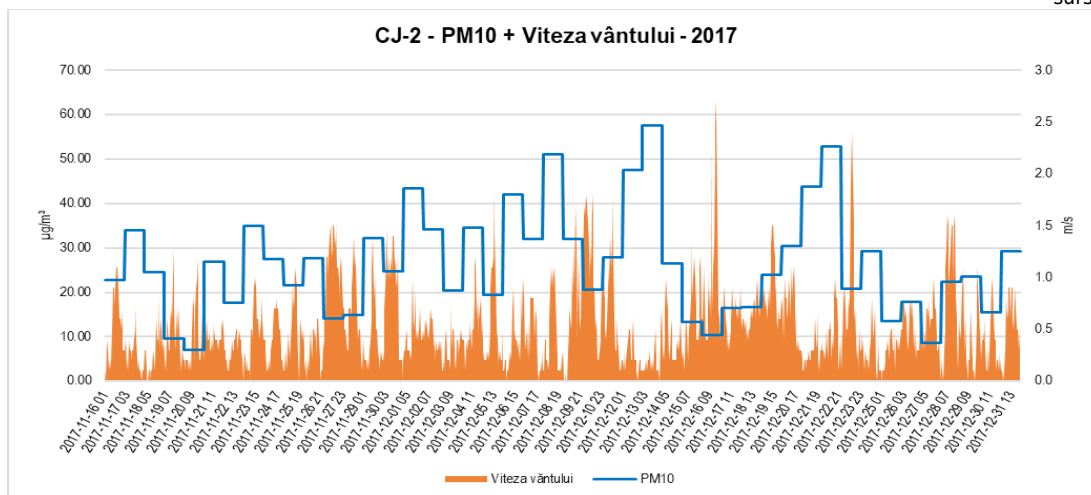


Figura 12. Variația concentrației medii zilnice de PM10 gravimetric în funcție de viteza vântului în stația CJ - 2 anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

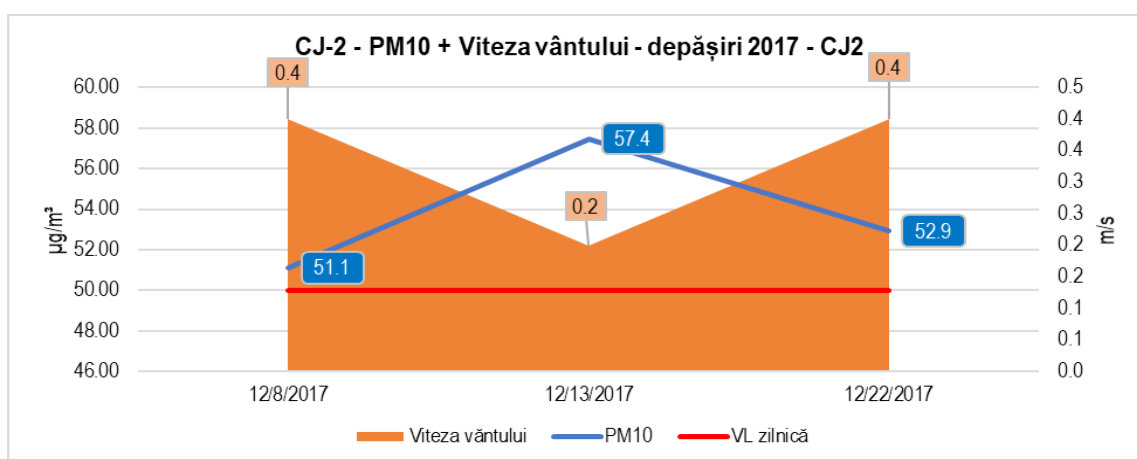


Figura 13. Variația concentrației medii zilnice de PM10 gravimetric în funcție de viteza vântului în stația CJ-2 anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

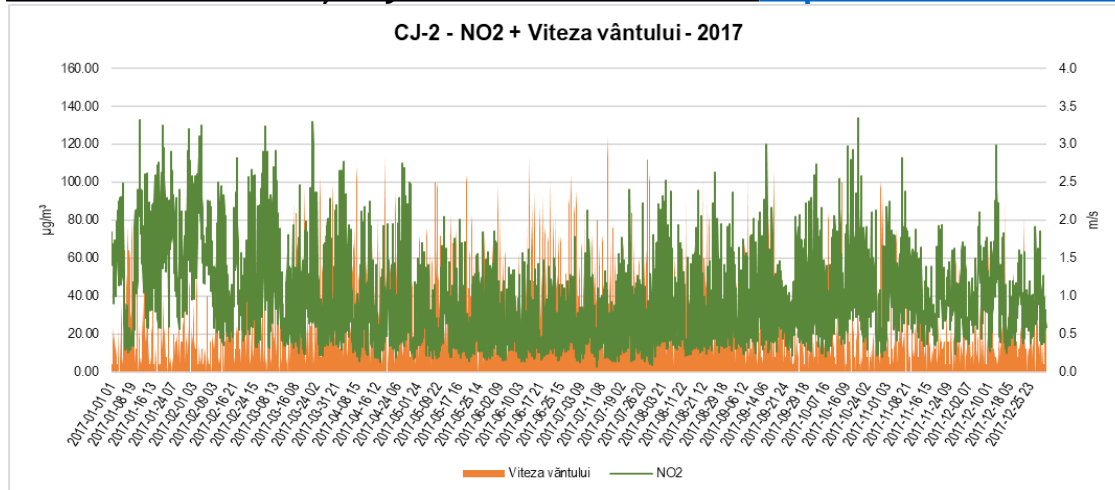


Figura 14. Variația concentrației medii orare de NO₂ în funcție de viteza vântului în stația CJ-2 anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

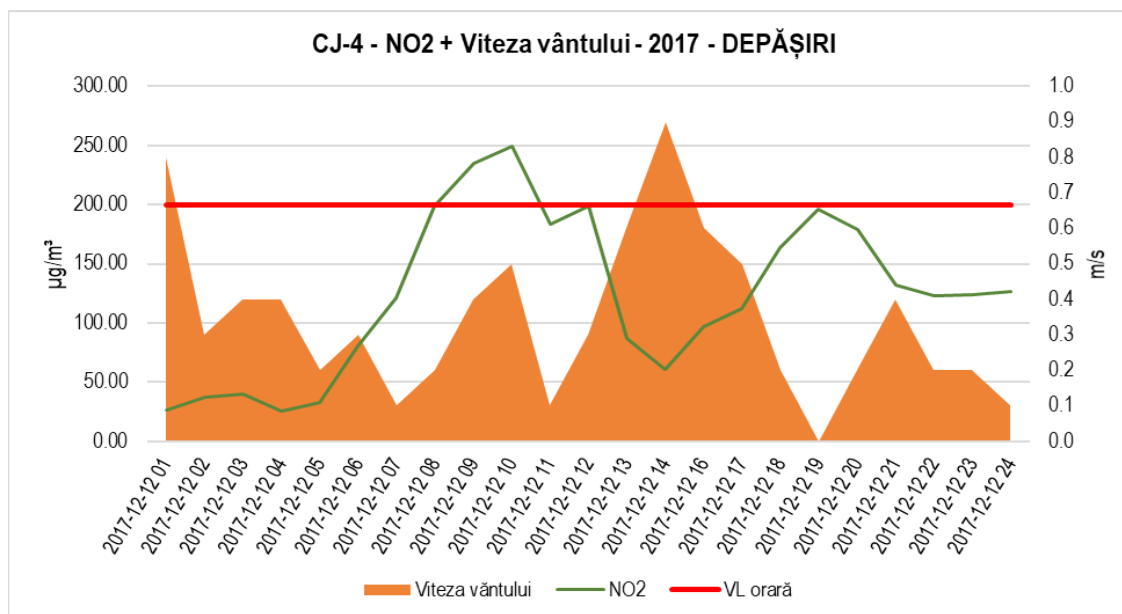


Figura 15. Variația concentrației medii orare de NO₂ în funcție de viteza vântului în stația CJ-4 anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

În figurile de mai sus se poate observa că dispersia poluanților (NO₂ și PM₁₀) este influențată de perioadele de calm atmosferic și cele în care se înregistrează mișcări ale curenților de aer. În cazul ambilor poluanți, perioadele cu concentrații mari înregistrate cât și de depășiri a valorii limită orare pentru NO₂ și a valorii limită zilnice pentru PM₁₀ este în corelație cu perioadele de calm atmosferic, când viteza vântului a fost de 0 m/s sau cuprinsă între 0-0,2 m/s. Se poate observa că în zilele când viteza vântului a fost mai mare au fost înregistrate concentrațiile cele mai reduse de poluant.

În figurile 16 și 17 în cazul PM₁₀ se poate observa că pentru perioada în care s-a înregistrat depășirea valorii limită zilnice, distribuția concentrației (%) este mai mare pe direcțiile E – SE – SSE cu o viteză a vântului < 0.50m/s (calm atmosferic).

Pentru NO₂ în figurile 18 și 19 se observă că pentru momentul în care s-a înregistrat depășirea valorii limită orară, distribuția concentrației (%) este mai mare pe direcția SV cu distribuția de viteză a vântului (%) pe această direcție < 10% și viteza vântului < 0.50m/s (calm atmosferic).

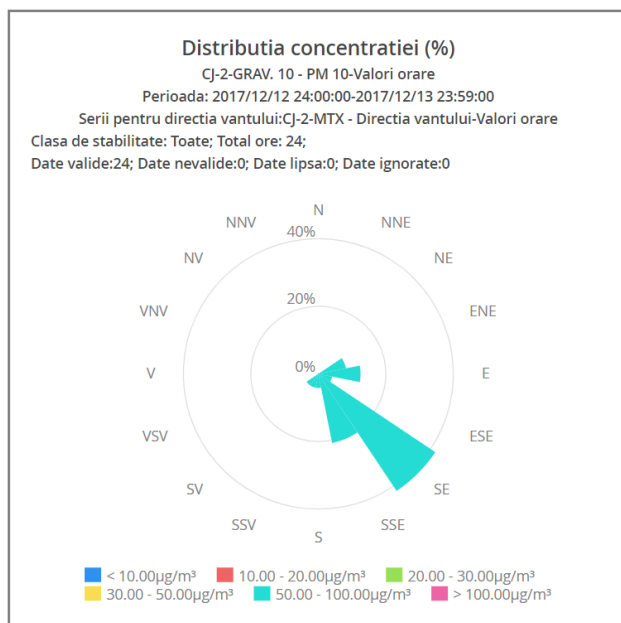


Figura 16. Distribuția concentrației de PM10 gravimetric în funcție de direcția vântului în stația CJ-2
sursa date <http://www.calitateaer.ro>

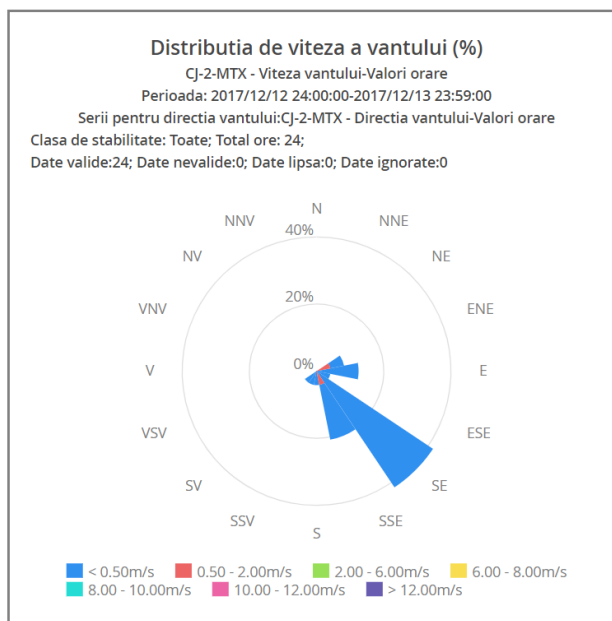


Figura 17. Distribuția vitezei vântului % în stația CJ-2
sursa date <http://www.calitateaer.ro>

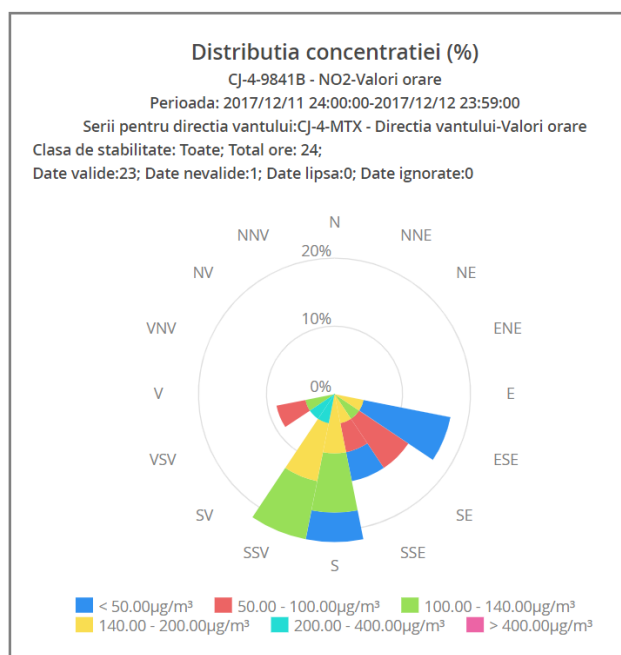


Figura 18. Distribuția concentrației de NO₂ în funcție de direcția vântului în stația CJ-4
sursa date <http://www.calitateaer.ro>

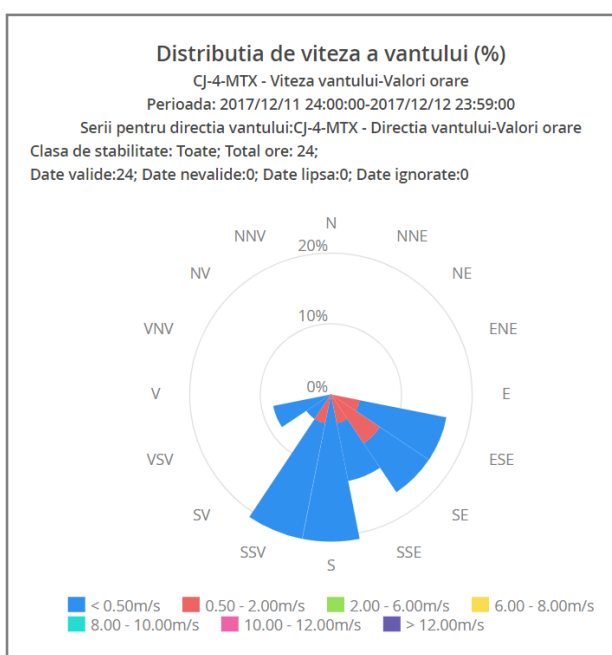


Figura 19. Distribuția vitezei vântului % în stația CJ-4
sursa date <http://www.calitateaer.ro>

2.4.5. Regimul nebulozității

Suma medie anuală a numărului de ore în care razele solare directe au luminat platforma se apropie de 2000 de ore (1998,1 ore), cu un maxim în luna iulie (282,4 ore) și un minim în luna decembrie (46,9 ore). Semestrului cald îi revin 1402,6 ore, iar celui rece 595,5 ore. Anotimpual, situația se prezintă în felul următor: iarna -192,8

ore, primăva - 554,5 ore; vara - 786,6 ore; toamna - 464,2 ore.

Raportând durata de strălucire efectivă la cea posibilă, rezultă o fracție de insolație medie anuală de 0,45. Pe anotimpuri, valorile sunt următoarele: 0,23 pentru iarnă; 0,45 pentru primăvară; 0,56 pentru vară; 0,46 pentru toamnă. Valorile lunare ale fracției de insolație variază între 0,18 în luna decembrie și 0,60 în luna iulie.

Nebulozitatea. Reprezintă parametrul invers duratei în care razele solare directe au luminat platforma. Nebulozitatea medie anuală, exprimată în zecimi, are valoarea de 5,7- în semestrul cald, ea atinge 5,5, iar în semestrul rece se ridică până la 6,2. În cursul anului, nebulozitatea medie lunară prezintă un maxim principal în luna decembrie (6,9) și unul secundar în luna mai (6,1), respectiv un minim principal în august - septembrie (4,5) și unul secundar în martie (5,6).

Numărul mediu anual de zile cu cer senin este în jur de 50 (maximul în septembrie, minimul în decembrie), iar cel al zilelor cu cer acoperit se ridică la 120 (maxim în decembrie, minim în august). Prin urmare, frecvența cea mai mare o au zilele cu cer noros (nebulozitatea între 3,6 și 7,5). Activitățile antropice, ca și apariția inversiunilor de temperatură, măresc valorile nebulozității în zona de luncă a Someșului Mic (frecvență crescută a cețurilor și a norilor Stratus), în timp ce zonele periferice, mai înalte, au o nebulozitate mai redusă.

Diurn nebulozitatea diferă în funcție de anotimp. Tipul de iarnă se caracterizează printr-o nebulozitate ridicată în tot cursul zilei, cu diferențe mici între zi și noapte, putându-se observa, totuși, un maxim de dimineață (nori stratiformi). Tipul de vară prezintă o nebulozitate diurnă mai redusă, cu diferențe destul de importante între zi și noapte. Se pot identifica două maxime, unul după-amiază (nori convectivi) și celălalt dimineața devreme (nori stratiformi), respectiv două minime, noaptea și înainte de amiază. Tipurile de primăvară și de toamnă au un caracter de tranziție între tipurile menționate anterior.

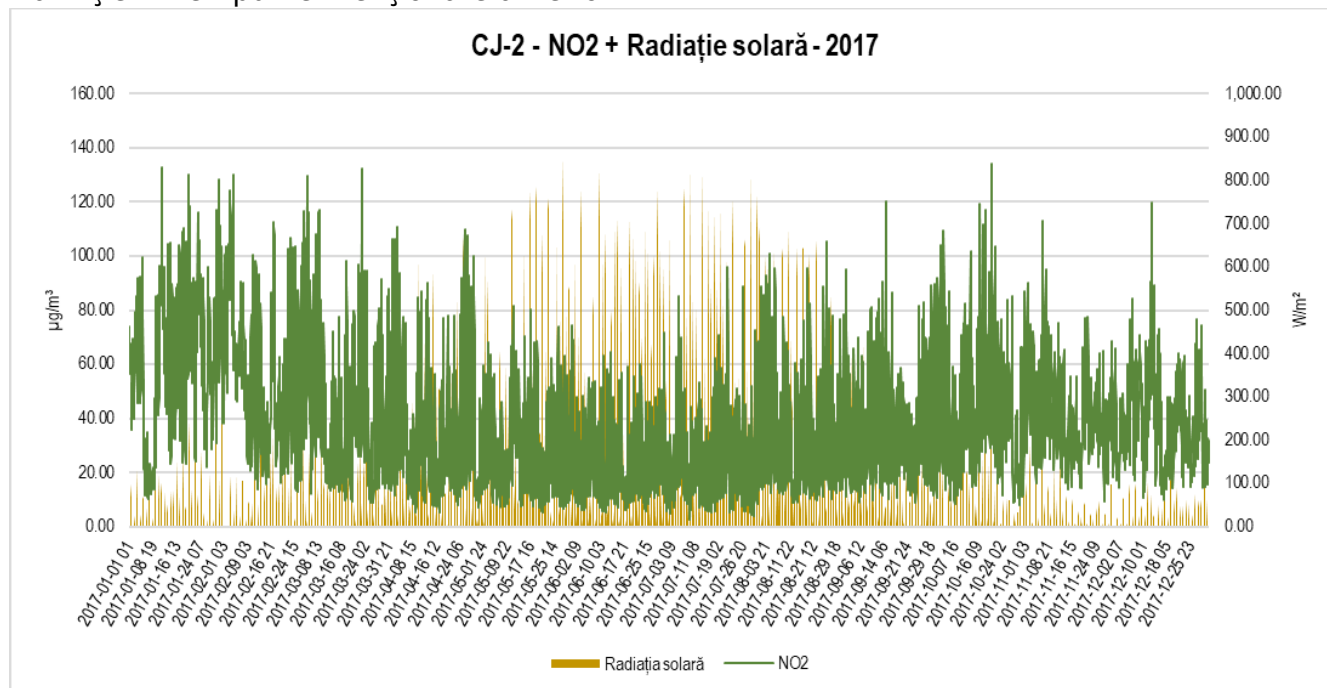


Figura 20. Variația concentrației medii orare de NO2 în funcție de radiația solară solară înregistrată în stația CJ-2 anul 2017 sursa date <http://www.calitate aer.ro>

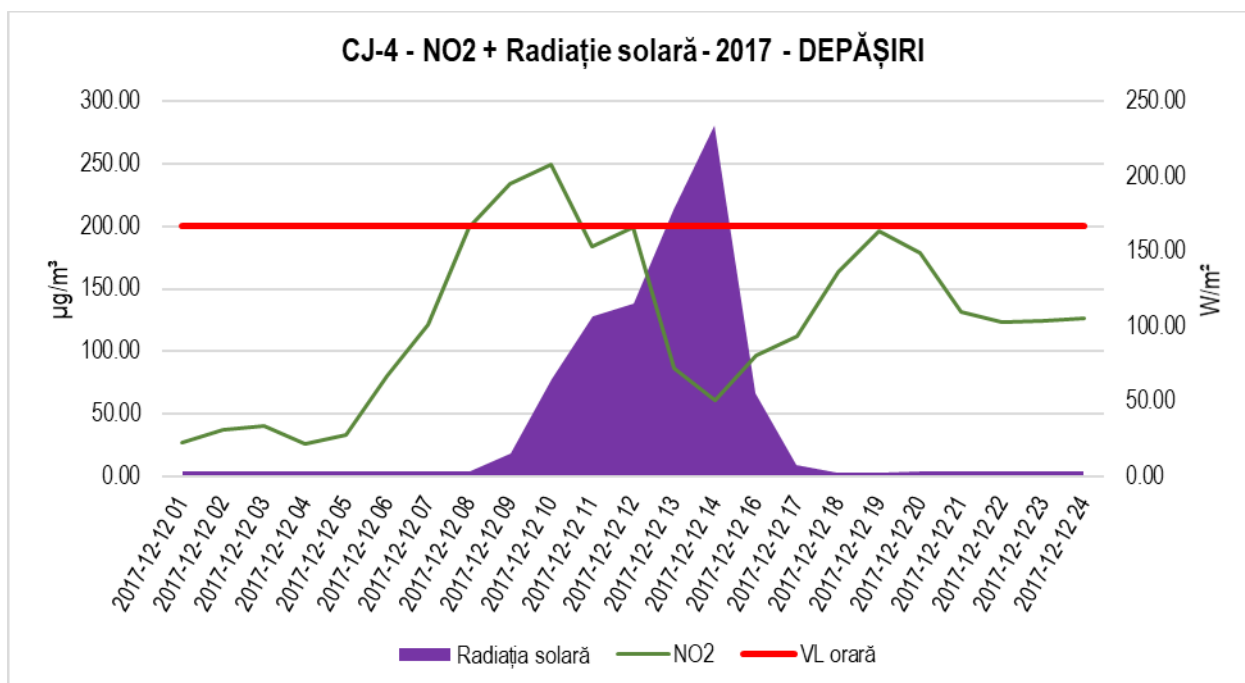


Figura 21. Variația concentrației medii orare de NO₂ în funcție de radiația solară solară înregistrată în stația CJ-4 anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

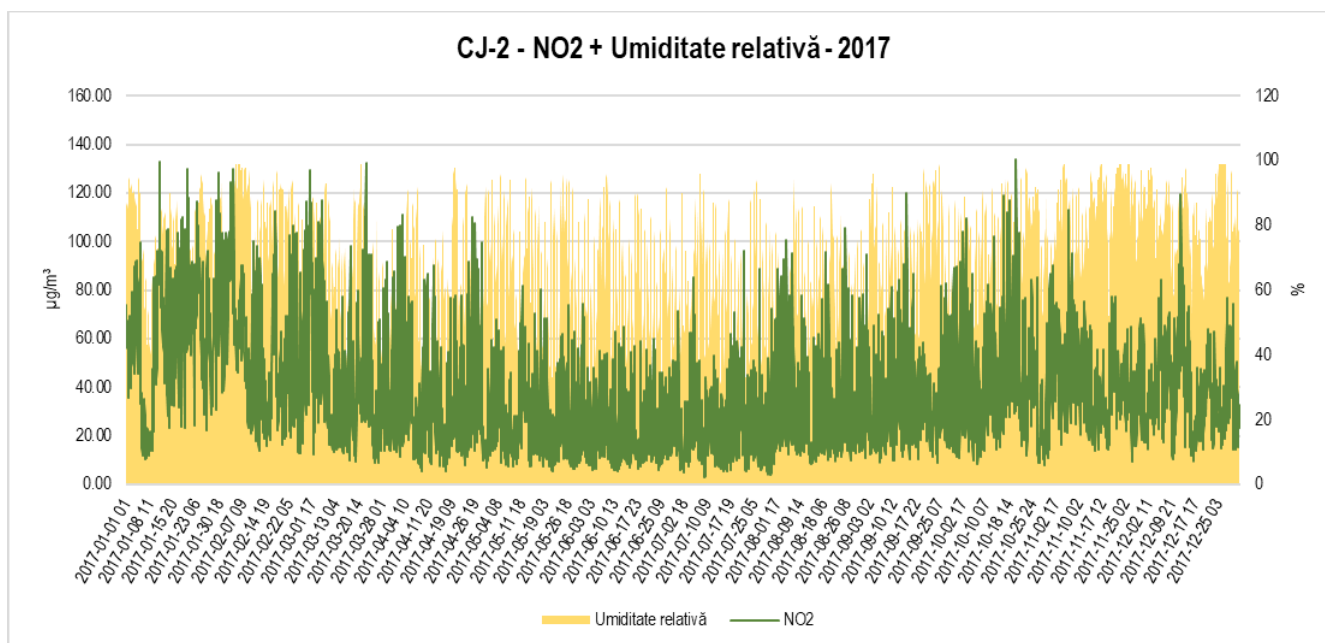


Figura 22. Variația concentrației medii orare de NO₂ în funcție de umiditatea relativă înregistrată în stația CJ-2 anul 2017 sursa date <http://www.calitateaer.ro>

Nu s-a putut stabili o corelație între creșterea concentrațiilor de NO₂ și PM₁₀ cu umiditatea sau radiația solară și doar dacă privim în ansamblu din prisma calmului atmosferic, cu precădere în sezonul rece, favorizează persistența inversiunilor de temperatură, care, la rândul lor, constituie un factor important pentru apariția și menținerea ceții, precum și pentru împiedicarea disipării poluanților atmosferici.

2.4.6. Topografia

Orașul este situat la limita dintre două subunități majore ale Depresiunii Transilvaniei: Podișul Someșan și Câmpia Transilvaniei.

Podișul Someșan este reprezentat prin Dealurile Clujului și Dealurile Feleacului. Dealurile Clujului, situate la nord de Someșul Mic, prezintă, în ansamblul lor, o expoziție sudică și ating o înălțime maximă de 682 m, în Dealul Lomb. Dealurile Feleacului, considerate ca aparținând tot Podișului Someșan (Geografia României, I, Geografia Fizică, 1983), reprezintă, de fapt, o zonă de tranziție între Munții Apuseni și Depresiunea Transilvaniei. Ating înălțimea maximă de 833 m (Vf. Peana), iar pentru zona studiată prezintă interes Versantul nordic, mai abrupt, care se continuă spre oraș cu complexul de terase de pe dreapta Someșului Mic.

Culoarul Someșului Mic materializează în teren limita dintre Dealurile Clujului și Dealurile Feleacului. Este zona în care s-a construit orașul vechi, ea suprapunându-se luncii Someșului Mic (345 m altitudine în centrul orașului) și Nadășului, cele două cursuri de apă fiind separate de Dealurile Hoia (506 m) - Cetățuie.

Câmpia Transilvaniei își are limita sa vestică relativ aproape de Cluj- Napoca. Aparțin acestei unități colinele periferice Someșeni - Dezmir - Apahida. Acestea închid parțial culoarul Someșului Mic către est și fac parte din sistemul de culmi de bordură din partea vestică a Câmpiei Transilvaniei, fiind greu de separat de Dealurile Feleacului, cu care se învecinează spre sud-vest și vest.

În afara arealului construit, suprafața activă din zona periurbană a Clujului este acoperită de culturi (specifice sunt îndeosebi livezile de meri - Dealurile Feleacului, Dealul Lomb - Steluța), respectiv de păduri de foioase (stejar, gorun, fag, carpen) și de vegetație ierboasă (foarte caracteristică este rezervația naturală "Fânațele Clujului").

Munții Apuseni, situați relativ aproape de Cluj - Napoca (Munții Gilăului se află la mai puțin de 20 km), au o influență importantă asupra trăsăturilor climatice ale zonei urbane și periurbane a Clujului, în primul rând prin particularitățile impuse circulației atmosferice.

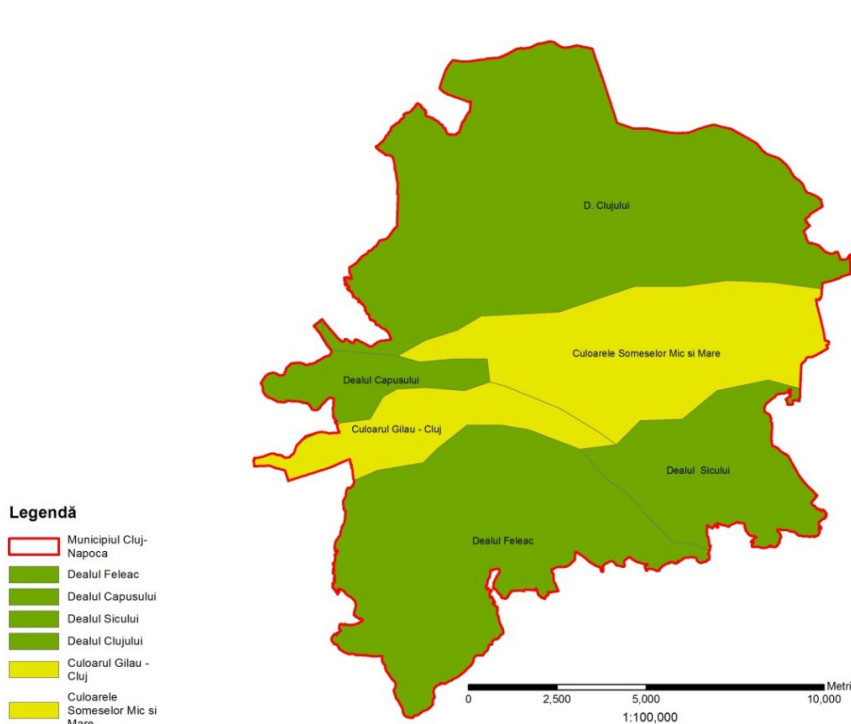


Figura 23. Unitățile de relief municipiul Cluj - Napoca

2.4.7. Hidrografia

Din punct de vedere hidrografic, județul aparține bazinului Someșului Mic și, parțial, bazinelor Arieșului și Crișului Repede. Lacurile de pe teritoriul județului sunt de alunecare sau care au luat naștere în vechile exploatări de sare, precum și de acumulare, create prin amenajarea sistemului energetic Someș-Gilău, Târnița, Fântânele.

Prin municipiul Cluj-Napoca trec râurile Someșul Mic și Nadăș, pâraurile Pârâul Țiganilor, Canalul Morilor, Pârâul Popești, Pârâul Nădășel, Pârâul Chintenilor, Pârâul Becaș, Pârâul Murătorii.

2.4.8. Utilizarea terenurilor

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

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

- suprafața de evaporare mult mai mică decât cea a peisajului natural;
- solul poros acoperit cu vegetație este înlocuit în peisajul peri-urban și urban cu asfalt și beton, impermeabile;
- clădirile de diferite mărimi, parcurile și fronturile stradale constituie obstacole în calea vânturilor, indiferent de direcție;

- din cauza surselor de căldură existente în oraș temperatura atmosferei urbane este întotdeauna mai ridicată decât cea a zonei înconjurătoare;
- atmosfera fiind mai caldă și mai puțin densă în oraș, spre el se îndreaptă neconținut un curent de aer rece și mai curat dinspre zona limitrofă;
- “insula de căldură” fenomen ce se manifestă prin diferențe semnificative între valorile de temperatură ale aerului din zonele urbane dens construite;
- diminuarea circulației atmosferice în zona urbanizată, cauzată de rugozitatea crescută creată de clădiri.

Tabel 9. Suprafața de intravilan în municipiul Cluj-Napoca

Jud eț	Localit- ate	Ani								
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		UM: Ha								
		Hec- tare	Hec- tare	Hec- tare	Hec- tare	Hec- tare	Hec- tare	Hec- tare	Hec- tare	Hec- tare
Cluj	54975 MUNI- CIPIUL CLUJ-NA- POCA	9320	9320	9320	9322	10472	10472	10472	10472	10491

Sursa: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>

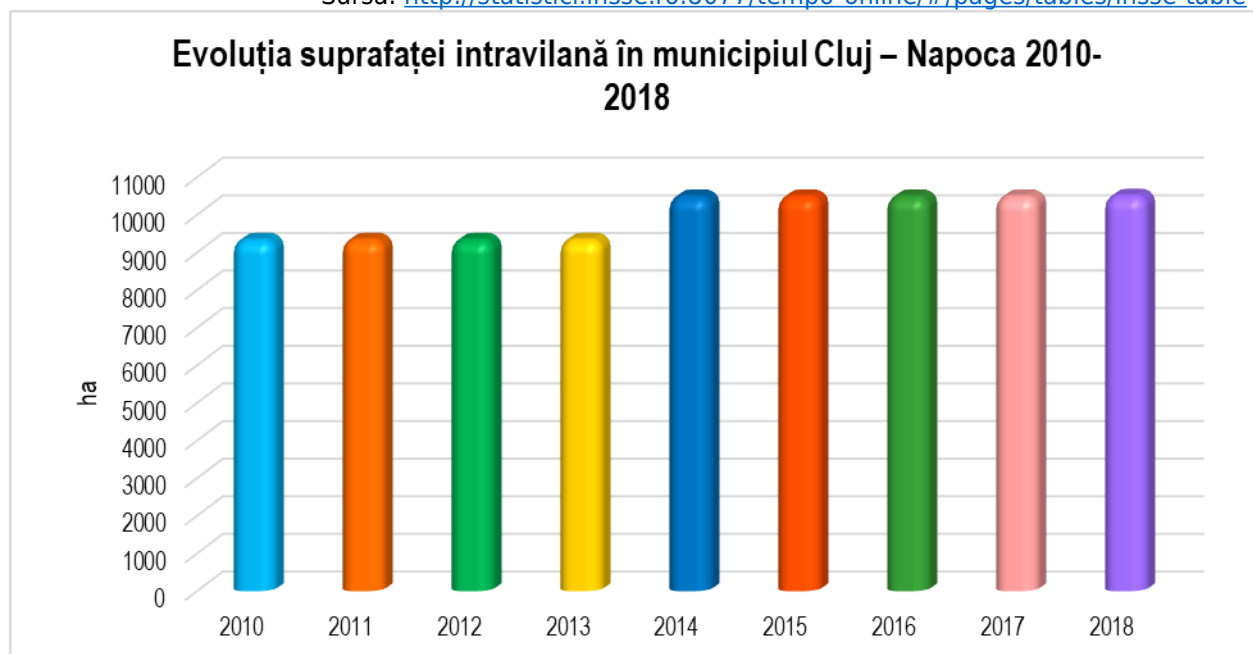


Figura 24. Suprafața de intravilan în municipiul Cluj - Napoca 2010 - 2018

În ceea ce privește zona spațiilor verzi este împărțită în următoarele sub-zone:

- spații verzi publice cu acces nelimitat:
- parcuri, grădini și scuaruri publice orășenești și fâșii plantate publice;
- amenajări sportive publice;
- spații plantate protejate;

- spații verzi publice cu acces limitat de folosință

specializată:

- grădina botanică;
- Muzeul Satului;
- spații verzi pentru agrement:
- baze de agrement, parcuri de distracții, poli de agrement;
- complexe și baze sportive;
- spații verzi pentru protecția cursurilor de apă;
- culoare de protecție față de infrastructura tehnică;
- păduri de agrement;
- păduri și plantații forestiere;
- păduri și fâșii plantate de protecție sanitară.

Suprafața de spații verzi distribuită pe cartiere, se prezenta la nivelul anului 2018, după cum urmează:

- cartier Gruia 247,33 ha
- cartier Gheorghieni 229,18 ha
- cartier Mănăstur 116,78 ha
- cartier Zorilor 50,47 ha
- zona centrală 45,73 ha
- cartier Mărăști 32,26 ha
- cartier Grigorescu 17,10 ha
- cartier Plopilor 12,23 ha
- zona Făget 11,47 ha
- cartier Andrei Mureșanu 6,40 ha
- cartier Între Lacuri 6,23 ha
- cartier Bulgaria 4,85 ha
- cartier Dâmbul Rotund 4,72 ha
- cartier Iris 4,17 ha
- cartier Grădini Mănăstur 1,55 ha
- cartier Someșeni 1,30 ha

Tabel 10. Suprafața spațiilor verzi în municipiul Cluj-Napoca

Județ	Localitate	Ani								
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		UM: Ha								
		Hec-tare	Hec-tare	Hec-tare	Hec-tare	Hec-tare	Hec-tare	Hec-tare	Hec-tare	Hec-tare
Cluj	54975 MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA	920	841	920	920	814	814	814	814	814

Sursa: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>

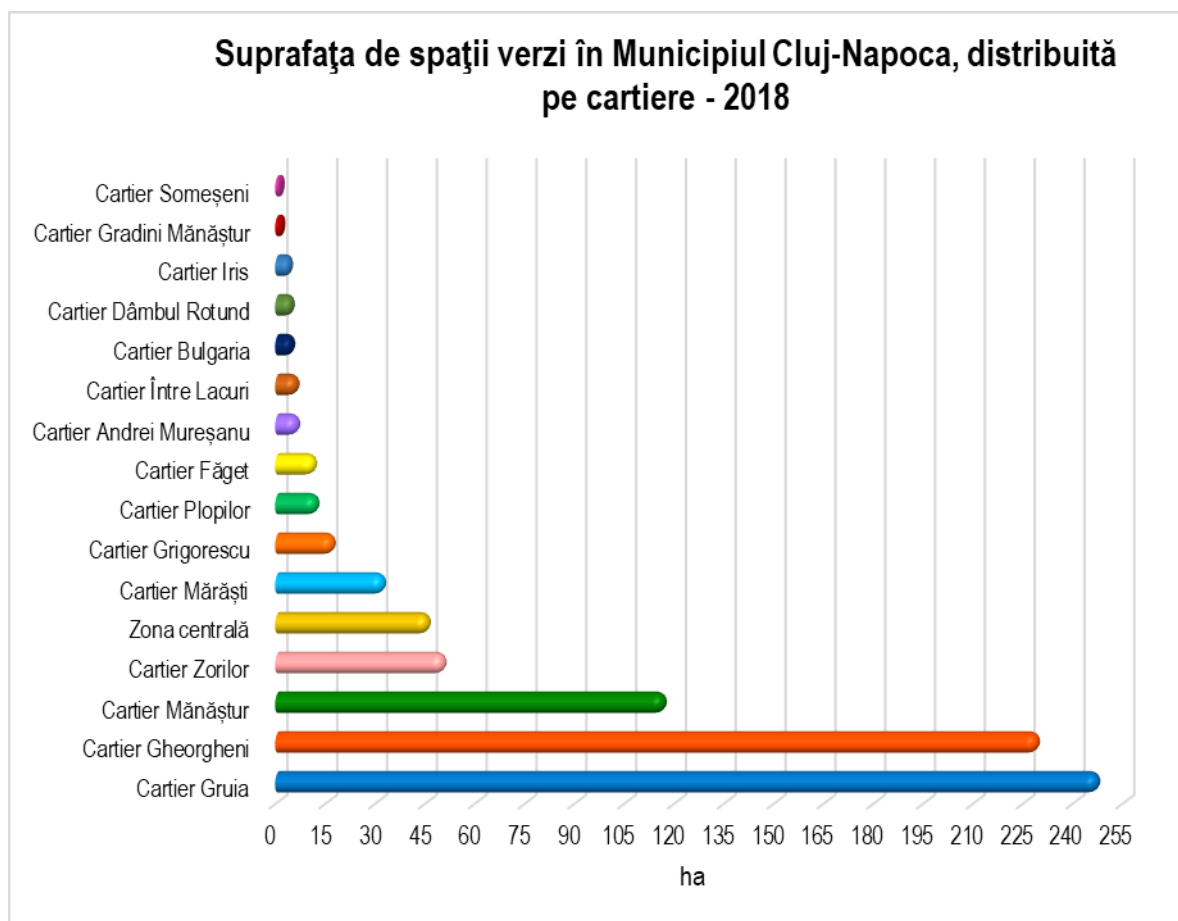


Figura 25. Suprafața spațiilor verzi în municipiul Cluj - Napoca 2010 - 2018

Tabel 11. Suprafața spațiilor verzi/cap de locuitor în municipiul Cluj-Napoca

Județ	Localitate	Ani								
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		UM: mp								
		mp	mp	mp	mp	mp	mp	mp	mp	mp
Cluj	54975 MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA	25.44	25.44	25.44	25.39	25.39	25.27	25.30	25.19	25.10

Sursa: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>

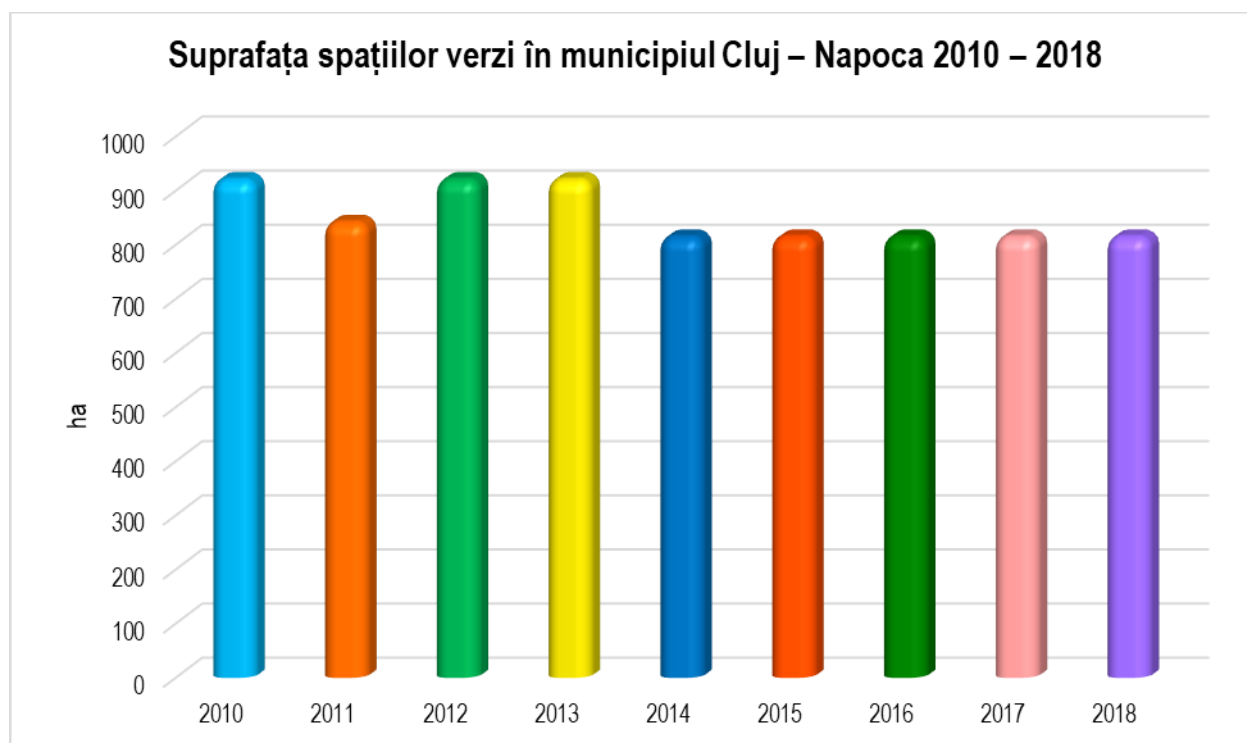


Figura 26. Suprafața spațiilor verzi/cap locuitor în municipiul Cluj - Napoca 2010 - 2018

2.5. Legătura cu alte planuri la nivel local/național

2.5.1 Planul de Mobilitate Urbană Durabilă 2016-2030¹

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUDCJ) este un document strategic și un instrument de politică de dezvoltare, având ca scop satisfacerea nevoilor de mobilitate ale persoanelor și agenților economici din orașe și împrejurimile acestora pentru a îmbunătăți calitatea vieții, contribuind în același timp la atingerea obiectivelor europene privind protecția mediului și eficiență economică.

Planul Integrat de Calitate a Aerului pentru aglomerarea Cluj – Napoca a avut în vedere pentru zona polului de creștere Cluj – Napoca măsuri în corelare cu scopul PMUDCJ în ceea ce privește satisfacerea nevoilor de mobilitate ale persoanelor prin realizarea de centuri ocolitoare și realizarea unui traseu cu prioritate pentru pietoni și bicicliști (măsurile din PICA: 1.1.2; 1.1.3; 1.1.4; 1.1.5; 1.1.8, 1.1.11), introducerea unui sistem de transport public care să acopere zonele de interes administrativ – instituțional (măsurile din PICA: 1.1.1; 1.1.6; 1.1.7;), precum și măsuri de descurajare a traficului rutier în zona centrală (măsurile din PICA: 1.1.8; 1.1.9).

2.5.2. Planul Urbanistic General²

¹ <https://files.primariaclužnapoca.ro/2018/08/27/Plan-mobilitate-Cluj-Napoca.pdf>

² <https://primariaclužnapoca.ro/strategii-urbane/plan-urbanistic-general/regulament-local-de-urbanism/>

Regulamentul de Urbanism aferent Planului Urbanistic General al Municipiului Cluj-Napoca se aplică teritoriului cuprins în limitele intravilanului actual al Municipiului Cluj-Napoca precum și în extinderilor acestuia propuse conform plansei de Reglementări - zonificare funcțională.

Planul Integrat de Calitate a Aerului pentru aglomerarea Cluj - Napoca a avut în vedere pentru Municipiul Cluj - Napoca măsuri în corelare cu scopul PUG în ceea ce privește îmbunătățirea mobilității urbane și a conectivității orașului (măsurile din PICA: 1.1.2; 1.1.3; 1.1.4; 1.1.5), creșterea reală a coantumului de spații verzi (măsura din PICA: 1.1.13), precum și măsura de modificare a PUG prin obligarea dezvoltatorilor imobiliari de introduce încălzirea centralizată (măsura din PICA: 1.1.19).

2.5.3. Planul Integrat de Dezvoltare Urbană pentru zona centrală a municipiului Cluj-Napoca³

Planul Integrat de Dezvoltare Urbană pentru zona centrală a municipiului Cluj-Napoca reprezintă un document de planificare a dezvoltării la nivelul zonei centrale, plan care se implementează prin proiectele individuale identificate în planul de acțiune.

Scopurile Planului Integrat de Dezvoltare Urbană vizează consolidarea identității orașului și susținerea vitalității și atractivității acestuia, dezvoltarea economică locală și regenerare urbană durabilă prin îmbunătățirea calității spațiilor publice și valorificarea elementelor culturale, de patrimoniu și turistice ale zonei centrale. Prin îndeplinirea acestor obiective se urmărește creșterea calității vieții locuitorilor precum și sporirea atractivității pentru investitori și turiști creând un centru dinamic și atractiv pentru o capitală europeană.

Planul Integrat de Calitate a Aerului pentru aglomerarea Cluj - Napoca a avut în vedere pentru zona centrală un ansamblu de măsuri în corelare cu principiile PIDU în ceea ce privește prioritizarea modurilor active de transport cu o infrastructură dezvoltată prin reamenajarea de străzi și realizarea unui traseu cu prioritate pentru pietoni și bicicliști (măsurile din PICA: 1.1.8; 1.1.11), introducerea unui sistem de transport public care să acopere zonele de interes administrative - instituționale (măsura din PICA: 1.1.1), precum și măsuri dedescurajare a traficului rutier în zona centrală (măsurile din PICA: 1.1.7; 1.1.10).

2.5.4. Hărțile Strategice de Zgomot și Planul de Acțiune pentru diminuarea Zgomotului în Municipiul Cluj-Napoca⁴

Având în vedere intrarea în vigoare a Legii nr.121/2019 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant, prin care au fost abrogate Ordinele de Ministru care stau la baza realizării, analizării și evaluării planurilor de acțiune, se produce un vid legislativ astfel până la aprobarea noilor reglementări Planul de acțiune pentru prevenirea și reducerea zgomotului în aglomerarea Cluj - Napoca (an de referință 2016 - revizuire la 5 ani) nu a putut fi analizat și evaluat de autoritatea competentă la data realizării prezentului plan.

³ https://storage.primariaclužnapoca.ro/userfiles/files/Cluj-Napoca_PID_final.pdf

⁴ https://files.primariaclužnapoca.ro/2019/07/26/Plan_actiune_2019.pdf

Astfel Planul Integrat de Calitate a Aerului pentru aglomerarea Cluj - Napoca a avut în vedere corelarea cu măsurile ce au un impact asupra diminuării zgomotului și cu un orizont de implementare cuprins în intervalul de ani 2020 - 2024, cum ar fi realizarea centurilor și conectarea acestora (măsurile din PICA: 1.1.2; 1.1.3; 1.1.4; 1.1.5), construire parcuri "park&raide" (măsura din PICA: 1.1.9), extinderea spațiilor verzi (măsurile din PICA: 1.1.13; 1.1.14) reînnoirea flotei de transport public (măsura din PICA: 1.1.7) și de creștere a spațiului pietonal în zona urbană (măsura din PICA: 1.1.11; 1.1.14)

2.5.5. Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Zonei Metropolitane⁵

Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană (SIDU) a Polului de Creștere Cluj-Napoca este elaborată în contextul pregătirii pachetelor de proiecte finanțabile din fonduri europene pentru perioada de programare 2014-2020.

Scopul strategiei este acela de a defini prioritățile de dezvoltare ale acestui teritoriu pentru perioada 2014-2020 și de a le transpune în proiecte strategice, realiste și implementabile.

Strategia are ca obiective:

1. Analiza informațiilor relevante cu privire la provocările economice, sociale, climatice, demografice și de mediu din zona metropolitană Cluj-Napoca;
2. Identificarea și analiza nevoilor și problemelor, precum și a opțiunilor pentru soluțiile aferente acestora;
3. Definirea viziunii, obiectivelor strategice și direcțiilor de dezvoltare;
4. Elaborarea unui protofoliu de proiecte care să conducă la atingerea obiectivelor strategice și identificarea potențialelor surse de finanțare a acestor proiecte.

Prevederile stipulate în strategie se aplică și pentru toate activitățile serviciului public de salubritate având la bază următoarele principii: conservarea și protecția mediului înconjurător, protecția sănătății publice, responsabilitatea față de cetățeni, dezvoltarea durabilă.

La baza strategiei stau documentele legate de Planul de Gestionare a Deșeurilor în Municipiul Cluj-Napoca, Regulamentul de Organizare și Funcționare a Serviciilor Publice de Salubritate în Municipiul Cluj-Napoca, Normele de Salubritate și Igienizare ale Municipiului Cluj-Napoca.

În municipiul Cluj-Napoca există două companii private care gestionează colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor municipale și asimilabile din comerț și industrie. Deșeurile sunt eliminate la depozite ecologice conforme, construite în baza normelor europene în domeniu.

Planul Integrat de Calitate a Aerului pentru aglomerarea Cluj-Napoca a avut în vedere măsura în corelare cu principiile SIDU în ceea ce privește salubritatea eficientă a străzilor (măsura din PICA: 1.1.18), cu efect în reducerea semnificativă a emisiilor de pulberi provenite din resuspensie, acestea având o pondere esențială pentru îmbunătățirea calității aerului.

2.5.6. Planul Local de Acțiune pentru Mediu⁶

⁵ http://www.adizmc.ro/files/1.%20SIDU_CLUJ_2017_030717_rev1.pdf

⁶ <http://arpmcj.anpm.ro/files/My%20Folder/PLAM%20Cluj/PLAMCJ2007.pdf>

Aprobarea Planului Local de către Consiliul Județean Cluj, conferă acestui document putere de lege la nivel de județ și va trebui respectat cu strictețe de companiile industriale poluatoare, de instituțiile administrative și de autoritățile locale. Acest document, reprezintă strategia pe termen scurt, mediu și lung pentru soluționarea problemelor de mediu prin abordarea principiilor dezvoltării durabile în concordanță cu Planul Național de Acțiune pentru Mediu și cu Programele de Dezvoltare Locale și Regionale. Acest plan este complementar celorlalte activități de planificare ale autorităților locale și reflectă opinia publicului în ceea ce privește problemele prioritare de mediu precum și acțiunile identificate ca necesare în domeniul protecției mediului pentru:

- îmbunătățirea condițiilor de mediu în cadrul comunității locale prin implementarea strategiilor de acțiune concretă;
- promovarea conștientizării publice a responsabilităților în domeniul protecției mediului și creșterea sprijinului public pentru strategiile alese;
- identificarea, evaluarea și stabilirea priorităților de mediu pentru care este necesar a se acționa;
- promovarea unui parteneriat între cetățeni, autoritățile locale, ONG-uri, oameni de știință și oameni de afaceri, învățarea modului de a conlucra în soluționarea problemelor comunității;
- satisfacerea cerințelor ce decurg din legislația și reglementările naționale de mediu în elaborarea PLAM.

Procesul de revizuire al PLAM a presupus o atenție sporită acordată calității aerului, protecției atmosferei și schimbărilor climatice, protecției naturii, biodiversității și pădurilor.

Planul Integrat de Calitate a Aerului pentru aglomerarea Cluj-Napoca a avut în vedere un ansamblu de măsuri în corelare cu obiectivele PLAM în ceea ce privește stimularea utilizării transportului nepoluant (biciclete, vehicule electrice) (măsurile din PICA: 1.1.7; 1.1.8), conservarea, ameliorarea și extinderea spațiilor verzi (măsura din PICA: 1.1.13).

2.5.7. Master Planul General de Transport⁷

Master Planul General de Transport al României, aprobat prin H.G. nr. 666/2016, document strategic care stabilește principalele direcții de dezvoltare a infrastructurii de transport din România pe toate modurile de transport: rutier, feroviar, naval, aerian și multimodal vizează două perioade de programare consecutive, 2014 - 2020 și 2020 - 2030, document ce a fost impus ca o condiție ex-ante pentru accesarea fondurilor europene alocate prin Programul Operațional Infrastructură Mare 2014-2020.

Master Planul General de Transport al României va contribui semnificativ la dezvoltarea sustenabilă a României pe termen lung, prin creșterea conectivității intermodale (legături create prin combinarea tuturor modurilor de transport) între regiuni, accesul populației și al mediului de afaceri la rețeaua de transport și susținerea dezvoltării regiunilor cu potențial de creștere economică.

⁷ http://mt.gov.ro/web14/documente/strategie/mpgt/23072015/Master%20Planul%20General%20de%20Transport_iulie_2015_vol%20I.pdf

Planul Integrat de Calitate a Aerului pentru aglomerarea Cluj-Napoca a avut în vedere măsuri în corelare cu obiectivele Master Planului General de Transport în ceea ce privește planificarea și realizarea proiectelor mari de infrastructură de realizare a centuri metropolitane (măsurile din PICA: 1.1.2; 1.1.3; 1.1.4; 1.1.5).

2.5.8. Programul național privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, cu finanțare în anul 2017 (cf. ORDINUL Nr. 2.822 din 27.04.2017)⁸ și Strategia energetică a României pentru perioada 2016-2030, cu perspectiva anului 2050.⁹

Se urmărește aplicarea unor soluții tehnice performante pentru asigurarea nevoilor sociale, în condiții de rentabilitate economică și eficiență energetică, corelată cu conservarea resurselor primare, protecția și conservarea mediului.

Programul național privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe și Strategia Energetică a României pentru perioada 2016-2030, cu perspectiva anului 2050 vizează reducerea consumului de energie, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră prin diminuarea consumului de combustibil și reducerea efectelor schimbărilor climatice, precum și ameliorarea aspectului urbanistic al localităților.

Planul Integrat de Calitate a Aerului pentru aglomerarea Cluj-Napoca a avut în vedere măsuri în corelare cu obiectivele Programului național privind creșterea performanței energetice privind continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor rezidențiale și instituționale (măsura din PICA: 1.1.12).

2.5.9. Proiecte privind calitatea aerului derulate la nivelul Municipiului Cluj-Napoca¹⁰

La nivelul Municipiului Cluj - Napoca în anul 2008 a fost întocmit Programul Integrat de Gestionare a Calității Aerului (PIGCA) pentru aglomerarea Cluj - Napoca și Municipiul Dej, program elaborat de Comisia Tehnică numită prin Ordin de prefect.

Programul Integrat de Gestionare a Calității Aerului este întocmit în conformitate cu prevederile Hotărârii de Guvern nr. 543/2004 privind elaborarea și punerea în aplicare a planurilor și programelor de gestionare a calității aerului și ale Ordinului ministrului mediului nr. 35/2007 privind aprobarea Metodologiei de elaborare și punere în aplicare a planurilor și programelor de gestionare a calității aerului.

Programul de gestionare a calității aerului reprezintă totalitatea măsurilor/acțiunilor ce se desfășoară într-o perioadă nu mai mare de 5 ani, în zonele și aglomerările unde pentru unul sau mai mulți poluanți se constată depășiri ale valorilor limită și/sau ale valorilor țintă, în vederea încadrării sub aceste valori.

Programul integrat de gestionare a calității aerului pentru aglomerarea Cluj - Napoca a fost întocmit în baza rezultatelor evaluării calității aerului pentru anul 2007 și pentru anul 2008.

⁸ <http://data.gov.ro/dataset/anexe-1-2>

⁹ http://www.mmediu.gov.ro/app/webroot/uploads/files/2017-03-02_Strategia-Energetica-a-Romaniei-2016-2030.pdf

¹⁰ http://apmcj-old.anpm.ro/articole/programeprograme_integrate_de_gestionare_a_calitatii_aerului-50

În anul 2010, acesta a fost revizuit, iar perioada de implementare a fost 2010 - 2015. Acesta cuprindea măsuri menite pentru reducerea concentrației de NO₂ și PM₁₀.

În Programul Integrat de Gestionare a Calității Aerului pentru indicatorii NO₂ și PM₁₀ în aglomerarea Cluj - Napoca, au fost propuse o serie de măsuri, după cum urmează:

1. Reabilitarea și modernizarea infrastructurii:
 - a. Realizarea centurii de ocolire a municipiului Cluj-Napoca pe relația Vâlcele - Gheorgheni - Dezmir-supratraversare cale ferată Cluj-Napoca - Apahida.
 - b. Realizarea variantei de ocolire a municipiului Cluj- Napoca în zona de N-E - prelungirea Bulevardului Muncii până la DN 1 "C" (Autostrada urbană de N).
 - c. Repararea strazilor din municipiul Cluj-Napoca (pe cat posibil pe timp de noapte).
 - d. Strazi modernizate in municipiul Cluj-Napoca- finalizate din cele 100 de strazi: Modernizare strazi conf. HCL 5/2004 pentru 19 obiective.
 - e. Extinderea zonelor pietonale din centrul istoric al municipiului Cluj-Napoca (pentru început străzile Mihail Kogălniceanu, Herman Oberth, Baba Novac până la intersecția cu B-dul Eroilor, Ion I.C. Brătianu, Potaissa, I.M.Klein, I. Maniu, Bolyai, Andrei Saguna etc.)
 - f. Instituirea unui „Ring” (inel de străzi cuprinzând str. Avram Iancu, Republicii, Petru Maior, Cuza Vodă, G. Barițiu, etc.) pentru ocolirea centrului istoric al municipiului de către toate mijloacele de transport.
2. Incurajarea utilizării transportului public:
 - a. Interzicerea staționării vehiculelor individuale pe prima bandă de circulație a străzilor principale și dedicarea acesteia (pe arterele de circulație cu minim 2 benzi pe sens) transportului public. Aceasta bandă va fi utilizată de asemenea pentru a deschide drumul vehiculelor de salvare, poliție, pompieri, salubritate, inclusiv taxiuri.
 - b. Prioritizarea în intersecții a deplasării mijloacelor publice
 - c. Finalizarea unui sistem integrat de bilete pentru transportul public
3. Mărirea suprafețelor de spațiu verde și întreținerea corespunzătoare a acestora:
 - a. Asigurarea suprafeței de spațiu verde, conform legislației în vigoare și distribuirea echilibrată a acesteia în municipiul Cluj-Napoca.
 - b. Amenajarea de spațiu verde conform Regulamentului de urbanism a municipiului Cluj-Napoca, la realizarea oricărei construcții noi prin realizarea următoarelor obiective: Reabilitare și amenajare de noi zone verzi, Revigorarea Parcului Central al municipiului Cluj- Napoca, Amenajare parcuri în municipiul Cluj-Napoca (Parc Cetatuia), Amenajare, reabilitare Parc HOIA, Reamenajarea P-ței Mihai Viteazu și extinderea spațiului verde din cadrul acesteia, Reabilitare Parc MICRO II Gheorghieni, Plantarea de arbori pe aliniamente stradale și în perdele de protecție (realizare de zone tampon între zonele industriale și zonele rezidențiale) în municipiul Cluj-Napoca, Reamenajarea unor zone verzi prin plantări de arbuști și gard viu în municipiul Cluj-Napoca.

4. Promovarea unui transport public de o calitate înaltă și nepoluantă urmărindu-se:

a. Program de înnoire a parcului auto (autobuze, troleibuze, tramvaie).

5. Asigurarea necesarului de locuri de parcare prin:

a. Amenajarea unor parkinguri supra și subterane intraurbane.

b. Măsuri de stimulare a operatorilor economici care administrează complexuri comerciale cu parcare proprie de mare capacitate pentru acceptarea parcării mașinilor riveranilor între orele 22-08.

c. Crearea de locuri de parcare cu plata diferentiată în funcție de locația parcarii și intervalul orar.

6. Scutirea impozitării autovehiculelor și mopedelor acționate electric

7. Crearea de facilități pentru deplasarea cu bicicleta prin:

a. Extinderea și conectarea căilor de rulare a bicicletelor.

b. Stimularea persoanelor juridice pentru amenajarea de parcaje pentru biciclete.

c. Organizarea unui sistem public pentru închirierea bicicletelor.

d. Asigurarea unei lățimi minime a trotuarelor, care să nu fie afectată de parcare vehiculelor sau extinderea construcțiilor, astfel încât să asigure deplasarea în condiții de siguranță a pietonilor și bicicliștilor.

e. Instituirea limitei de viteză de 30 km/h în jurul școlilor, a grădinițelor, pe strazile ce au un caracter rezidențial (ex: alei auto în cartiere, strazi înguste, fara trotuare, strazi ce sunt incluse în trasee deja aprobate pentru circulația bicicletelor ori pe care sunt amenajate piste pentru bicicliști etc), și montarea de indicatoare rutiere cu semnificație similară, gen "Zona rezidențială", "Copii", "Pista pentru biciclete și ciclomotoare" etc, pentru îmbunătățirea siguranței de transport.

8. Instalarea de sisteme de irigații în zonele centrale ale municipiului Cluj - Napoca.

9. Vehicule scoase din uz:

a. Oferirea de facilități pentru cei care doresc casarea autovehiculelor vechi

b. Obligativitatea agenților economici de a curăța roțile autovehiculelor la ieșirea de pe șantier

c. Restricționarea traficului în funcție de nivelul de poluare prin luarea de măsuri tehnice precum introducerea rovinetelor pentru autovehiculele mai mari de 3,5 t care intră în centrul municipiului Cluj-Napoca, prin montare indicatoare de limitare de viteză, prin crearea de sensuri unice și sensuri giratorii

d. Măsuri de închidere/restricționare trafic pe timp limitat în anumite zone în condițiile înregistrării unor valori ridicate ale indicatorului PM₁₀, coroborate cu condițiile meteo.

II. Surse fixe (surse industriale) - Măsuri în cazul depășirilor valorilor limită pentru indicatorii PM₁₀, NO₂:

a. Respectarea și verificarea îndeplinirii măsurilor prevăzute în planurile de acțiune și a normelor BAT, de către agenții economici ce dețin instalații IPPC, din județul Cluj

b. Respectarea zonelor de protecție sanitară între zonele de locuit ale orașului și obiectivele industriale

III. Surse de suprafață (gospodării și industrie mică) - Măsură în cazul depășirilor valorilor limită pentru indicatorul NO_2 și PM_{10} :

a. Modernizarea centralelor termice de cartier din municipiul Cluj-Napoca prin atingerea următoarelor obiective:

a.1. Reabilitarea blocurilor

a.2. Reabilitare termică clădiri multietajate

IV. Alte măsuri:

a. Introducerea etapizată de către firmele de salubritate a mijloacelor mecanizate de salubritate a strazilor.

b. Controlul respectării prevederilor autorizațiilor de construire, a acordurilor de mediu, a altor avize de specialitate în vederea finalizării obiectivelor de investiții.

c. Controlul modului în care se organizează șantierele de construcții (în special a utilajelor care folosesc căile de acces) în vederea respectării prevederilor legislației de mediu și a condițiilor stipulate în actele de reglementare.

d. Respectarea limitei maxime de timp pentru executarea unei lucrări edilitare, în special a lucrărilor de reparații ale drumurilor publice.

e. Redistribuirea polilor de atracție urbană prin respectarea HG 1454/2004 privind amplasarea hipermarket-urilor către periferia orașului.

Eficiența acestor măsuri nu a putut fi urmărită în intervalul de timp 2010 - 2015, datorită faptului că stațiile de monitorizare a calității aerului de pe raza Municipiului Cluj - Napoca în această perioadă nu au înregistrat date sau au înregistrat date insuficiente pentru a fi validate iar datele care au fost validate nu oferă suficiente informații privind variația concentrațiilor de $\text{NO}_2/\text{PM}_{10}$ în timp.

Având în vedere situația actuală de a realiza pentru aglomerarea Cluj - Napoca a Planului Integrat de Calitate a Aerului, este necesar de a fi identificate măsuri care să vizeze reducerea concentrațiilor de NO_2 și pulberi în suspensie PM_{10} fracția gravimetrică.

2.6. Stații de măsurare

Monitorizarea calității aerului înconjurător la nivelul aglomerației Cluj - Napoca se realizează prin intermediul a 4 stații fixe automate de monitorizare construite în anul 2005, prin Proiectul PHARE RO 2002 "Îmbunătățirea rețelei naționale de monitorizare a calității aerului".

Cele 4 stații automate de monitorizare a calității aerului din municipiul Cluj - Napoca sunt amplasate în zona centrală respectiv în zona periferică a orașului, urmărindu-se 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 măsurărilor, 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.

- Cod stație (CJ-1), indicativ RO0073A, tip stație - trafic, amplasată în mun. Cluj - Napoca - str. Aurel Vlaicu, lângă stația de distribuție produse petroliere OMW, pentru indicatorii: dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot (NO , NO_x , NO_2), monoxid de carbon (CO), benzen, toluen, etilbenzen, oxilen, m-xilen, pxilen, pulberi în suspensie (PM_{10}), gravimetric și pulberi în suspensie (PM_{10}) automat.

Coordonate geografice: 46°46'41,64"N 23°36'56,24"E altitudine: 335 m



Figura 27. Stația de monitorizare a calității aerului CJ-1 .

- Cod stație (CJ-2), indicativ RO0074A, tip stație - fond urban, amplasată în mun. Cluj - Napoca - str. Constanța, nr.6, pentru indicatorii: dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot (NO , NO_x , NO_2), benzen, toluen, etilbenzen, oxilen, m-xilen, pxilen, pulberi în suspensie ($\text{PM}_{2,5}$) gravimetric și parametrii meteo.

Coordonate geografice: 46°46'29,96"N 23°35'48,43"E altitudine: 339 m



Figura 28. Stația de monitorizare a calității aerului CJ-2 .

- Cod stație (CJ-3), indicativ RO0075A, tip stație - suburban, amplasată în mun. Cluj - Napoca - Bdul 1 Decembrie 1918, pentru indicatorii: dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot (NO , NO_x , NO_2), monoxid de carbon (CO), ozon (O_3), pulberi în suspensie (PM_{10}), gravimetric.
Coordonate geografice: $46^{\circ}45'55,36''\text{N}$ $23^{\circ}33'00,97''\text{E}$ altitudine: 348 m.



Figura 29. Stația de monitorizare a calității aerului CJ-3.

- Cod stație (CJ-4), indicativ RO0076A, tip stație - industrial, amplasată în mun. Cluj - Napoca - str. Dâmboviței, pentru indicatorii: dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot (NO , NO_x , NO_2), ozon (O_3), pulberi în suspensie (PM_{10}), nefelometric automat și parametrii meteo.
Coordonate geografice: altitudine: $46^{\circ}46'55,62''\text{N}$ $23^{\circ}37'50,15''\text{E}$ altitudine: 328 m.

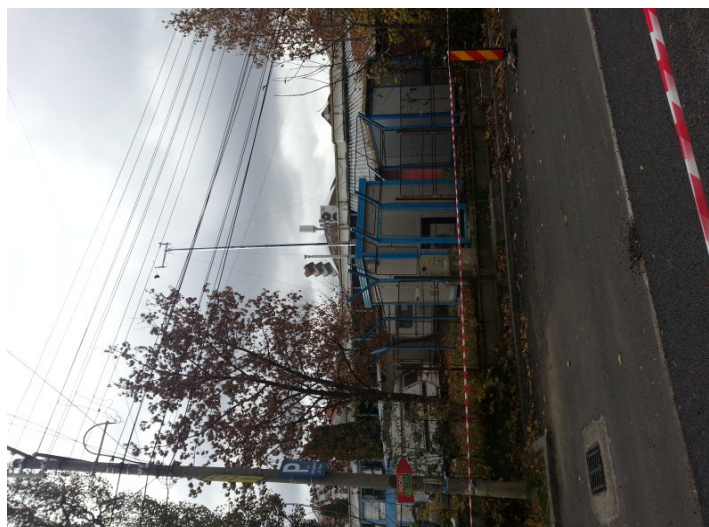


Figura 30. Stația de monitorizare a calității aerului CJ-4.

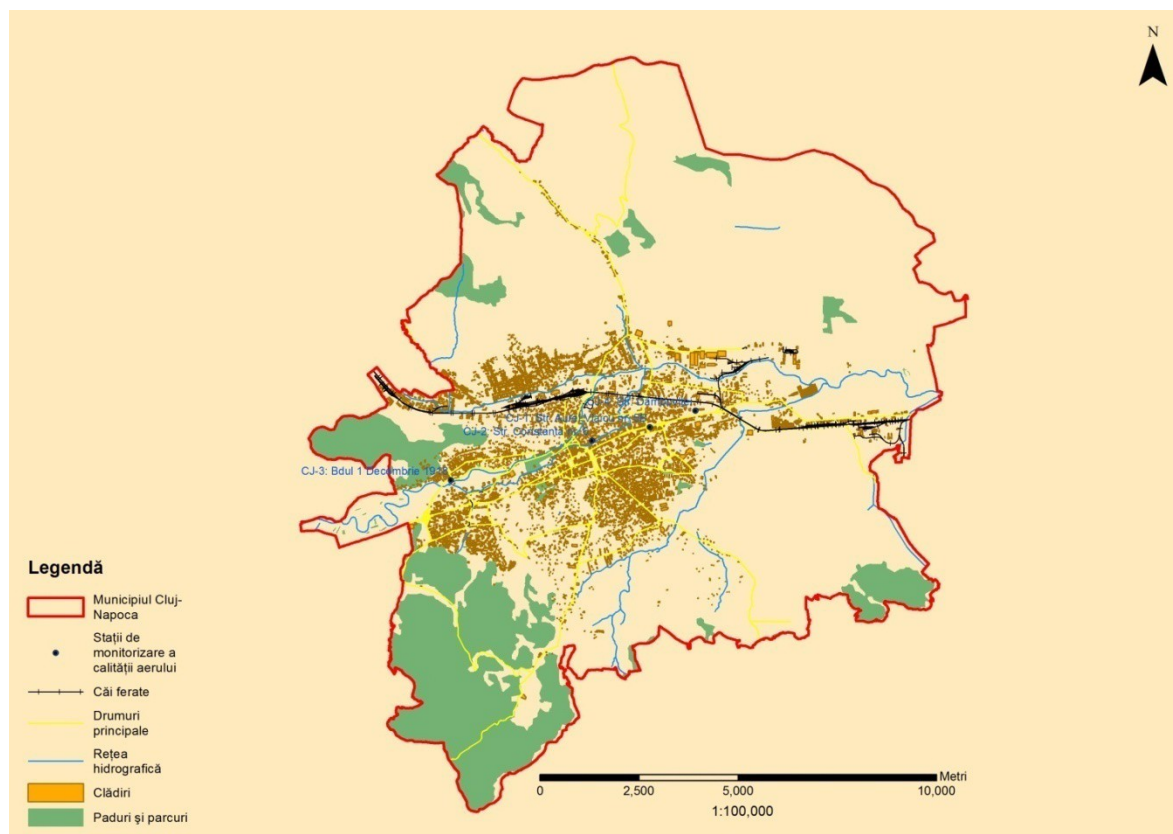


Figura 31. Amplasarea stațiilor de monitorizare a calității aerului din mun. Cluj - Napoca.

3. NATURA ȘI EVALUAREA CALITĂȚII AERULUI

3.1 Aspecte generale

În municipiul Cluj-Napoca există o multitudine de surse de poluanți atmosferici asociate, pe de o parte vieții cotidiene a locuitorilor, iar pe de altă parte, activităților instituționale, comerciale și industriale care se desfășoară în oraș.

Principalele surse de emisii de poluanți atmosferici cu impact asupra sănătății populației sau asupra ecosistemelor pot fi clasificate după cum urmează:

Surse de tip urban, asociate unor activități precum:

- încălzire rezidențială, instituțională și comercială și prepararea apei calde, cu sisteme proprii sau în sistem centralizat;
- prepararea hranei în sistem casnic sau în sistem de alimentație publică;
- trafic rutier, trafic feroviar și trafic aerian;
- stocarea și distribuirea produselor petroliere;
- distribuirea gazelor naturale;
- servicii diverse: spălătorii, depozitarea deșeurilor municipale;
- construirea de clădiri cu diverse destinații, demolări, reabilitări construcții;
- construirea, reabilitarea și întreținerea elementelor infrastructurii de transporturi: străzi, lucrări de artă (pasaje subterane sau supraterane, poduri), căi ferate (linii, triaje, depouri), piste aeroporturi;
- construirea, reabilitarea și întreținerea rețelelor edilitare și mobilierului urban;
- întreținerea parcurilor și a altor spații verzi.

Surse de tip industrial, asociate următoarelor activități:

- producerea de energie electrică și/sau termică;
- arderi în procese industriale;
- procese industriale diverse;
- mică industrie.

În **prezentul Plan** s-a utilizat clasificarea surselor de poluare după cum urmează:

- **Surse staționare** - sursele punctiforme, reprezentate în special de coșurile de emisie din activități industriale și arderi industriale;
- **Surse mobile** - reprezentate de sursele din transporturi;
- **Surse de suprafață** - reprezentate de sursele de emisii difuze și în special de cele rezidențiale, depozite de deșeuri, agricole, șantiere, construcții/modernizări de drumuri, depozite carburanți, etc.

3.2 Inventarul de emisii aferent principalelor categorii de surse existente în municipiul Cluj-Napoca

Emisiile aferente principalelor categorii de surse existente în municipiul Cluj-Napoca 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.

Transportul public de călători

Compania de Transport Public Cluj-Napoca (fostă Regia Autonomă de Transport Urban de Călători) este subordonată Primăriei Municipiului Cluj-Napoca. Aceasta prestează servicii către populație, principala activitate fiind transportul de persoane în municipiul Cluj-Napoca.

Compania de Transport Public Cluj-Napoca (CTP) operează în interiorul municipiului transportul public pe o lungime totală a liniilor de 355,3 km, din care pe

279,4 km (47 de linii) sunt utilizate autobuze, pe 51,95 km (7 linii) sunt utilizate troleibuze și pe 23,95 km (4 linii) sunt utilizate tramvaie. La acestea se adaugă traseele din zona metropolitană, care însumează 278,45 km.

În municipiul Cluj-Napoca 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:

- tramvaie
- troleibuze
- autobuze
- microbuze

În anul 2016, Compania de Transport Public a achiziționat și a introdus în circulație 12 troleibuze noi, alte 8 fiind puse în funcțiune în prima jumătate a anului 2017. Noile troleibuze (Iveco Astra Town 118) au dotări de ultimă generație pentru a spori gradul de confort al clujenilor și pentru a-i determina pe cât mai mulți dintre ei să folosească mijloacele de transport public, în locul mașinilor personale.

În municipiul Cluj-Napoca există trei trasee de tramvai, care leagă Cartierul Mănăstur (cel mai mare cartier din oraș) cu zona industrială. Tramvaiele din Cluj-Napoca operează pe aceleași căi cu vehiculele rutiere.

Sisteme de încălzire

Sistemul de Alimentare Centralizată cu Energie Termică, este operat de două societăți Regia Autonomă de Termoficare Cluj-Napoca RA și SC Colonia Cluj – Napoca Energie SRL, cuprinde întreg lanțul de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice către locuitorii municipiului, alimentând cu energie peste 1600 de Asociații de Proprietari, peste 31.500 de apartamente, aproximativ 90.000 de locuitori.

Producția de energie termică se realizează:

- în cadrul SC Colonia Cluj – Napoca SRL: instalațiile de ardere au o putere termică instalată de 78,5 MWt:
 - 1 cazan de 9,5 MWt
 - 1 cazan de 15,2 MWt
 - 1 cazan de 18,5 MWt
 - 1 cazan de 30,4 MWt
 - 3 motoare termice în cogenerare: a câte 1,64 MWt
- în cadrul Regiei Autonome de Termoficare Cluj-Napoca RA prin 75 centrale termice (CT), respectiv 66 de centrale termice de cvartal în cartierele Gheorgheni, Grigorescu, Mănăstur, Mărăști, Zorilor și 9 centrale termice de bloc în zona Dragalina – Mamaia. Aceste centrale sunt echipate cu cca. 300 de cazane de diverse tipuri,

utilizează drept combustibil gazul natural și au o putere termică instalată totală de aproximativ 400 MW. Agentul termic este apa caldă cu parametri 90/70°C.

Informațiile cu privire la numărul apartamentelor din municipiul Cluj - Napoca racordate la rețeaua de termoficare au fost estimat pe baza interogărilor efectuate în GIS pe baza listei centralelor cu adresele arondate, preluată de pe site-ul Regiei Autonome de Termoficare Cluj - Napoca: <http://www.termonapoca.ro/lista-centralelor-cu-adresele-arondate/>.

Căi de comunicație rutiere

Cluj-Napoca este traversat de drumul european E 60 (București - Oradea - Budapesta - Viena). Totuși, lipsa legăturilor rutiere cu Coridorul 4 European (Arad - Deva - Alba Iulia - Târgu-Mureș - Cluj - Napoca - București - Constanța) împiedică intrarea orașului în circuitului european. De asemenea, lipsa interconectării rapide cu partea de est (în special nord-est) a țării (Coridorul 9 European), privează Clujul de legăturile necesare cu aria sa de influență economică. Abundența fluxului de tranzit și transport de marfă, coroborată cu lipsa unei șosele de centură adecvate, augmentează traficul intern, perturbând circulația în municipiu și ridicând gradul de poluare.

Autostrada Transilvania, cu lungimea de 415 km, este unul din proiectele majore prevăzute la nivel național. Aceasta pornește din centrul României, de la nord-vest de Cluj - Napoca și trece pe la S, SV de Cluj-Napoca prin comunele din inelul al doilea al zonei metropolitane: Tureni, Ciurila, Petreștii de Jos, Gilău, până la Oradea, la granița cu Ungaria. După finalizarea lucrărilor, autostrada va reprezenta o parte importantă a sistemului național de autostrăzi, asigurând o legătură cu restul Europei. Dintre drumurile ocolitoare, s-a dat în folosință autostrada dintre Turda și Gilău, drept urmare s-a scos traficul greu din cartierele Mănăstur și Zorilor, unde până atunci se tranzita orașul. După darea în folosință a centurii Vâlcele - Apahida în 2011 s-a interzis traficul greu și pe ruta str. Bună Ziua, cart. Gheorgheni, cart. Mărăști.

Căi de comunicație feroviare

Pe plan feroviar, municipiul are conexiuni feroviare directe cu toate orașele principale din România, întreținute de Societatea Națională de Transport Feroviar de Călători "C.F.R. Călători" - S.A. Concomitent, există și două trenuri internaționale, pe ruta Cluj-Napoca - Budapesta (Corona și Ady Endre).

Gara Centrală asigură transportul feroviar spre București și multe alte orașe principale românești, prin linii Intercity și Săgeata Albastră.

În anul 2007, gara Cluj - Napoca a fost tranzitata de 8 milioane de pasageri. Orașul dispune și de două gări secundare, Gara Mică Cluj - Napoca (situată în imediata apropiere a Gării Centrale) și Cluj-Napoca Est.

Căi de comunicație aeriene

Aeroportul Internațional Avram Iancu Cluj (Codul IATA pentru aeroport este CLJ) este al doilea aeroport ca mărime din România după Aeroportul Internațional Henri Coandă București. Aeroportul se află situat pe raza cartierului Someșeni, în estul municipiului.

În ceea ce privește transportul aerian, aeroportul Internațional Avram Iancu Cluj, este poziționat pe drumul european E 576, ce asigură legături cu diferite localități din Europa și din afara Europei.

Zona Metropolitană Cluj are o poziție geografică strategică, fiind situată în inima regiunii cunoscute sub numele de "Transilvania de Nord". Este traversată de magistrala rutieră E60 (DN1): București - Cluj - Napoca - Cluj-Napoca - Oradea - Budapesta - Viena. Municipiul Cluj-Napoca se află aproximativ la mijlocul distanței dintre București și Budapesta. Convergența de drumuri, căi ferate, magistrale de utilități și căi de comunicație, aeroportul internațional, reprezintă oportunități pe care Cluj-Napoca are obligația să le utilizeze, optimizându-le în același timp.

În 2007, aeroportul a avut o evoluție spectaculoasă, cu o creștere de 60% față de 2006.

Anul 2008 a adus o creștere a traficului de pasageri de aproximativ 93%.

În 2009 creșterea numărului de pasageri față de 2008 a fost mult mai mică (11%), lucru datorat crizei economice care a afectat și România.

La 20 decembrie 2010 aeroportul internațional „Avram Iancu” Cluj a atins pentru prima dată în istoria sa pragul de 1 milion de pasageri, pentru ca șapte ani mai târziu, la 21 septembrie 2017, să fie atinsă și cifra de 2 milioane de pasageri.

3.2.1 Inventarul de emisii pentru traficul rutier

Inventarierea emisiilor poluante generate de traficul rutier, în funcție de:
Structura parcului rutier:

- număr de vehicule per categorie vehicule;
- distribuție vârstă parc rutier per categorie vehicule.

Consumul de combustibili:

- per tip de carburant;
- per categorie de vehicule;

Condițiile de rulare:

- parcurs mediu anual per clasă vehicul (motoare "calde" și reci);
- parcursul mediu anual per clasă cale rutieră (regim funcțional urban, rural, autostradă);
- viteze medii de rulare.

Factorii de emisie:

- per clasă vehicule;
- per an fabricație;
- per clasă cale rutieră

Alți parametri:

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

În cadrul estimării cantităților de poluant emise de sursele trafic din municipiul Cluj-Napoca s-au utilizat o serie de informații din cadrul Studiului de trafic pentru Municipiul Cluj - Napoca elaborat de Prof. Univ.dr.ing.Cornel Cofaru, Universitatea Transilvania Brașov și Mariana Dumitrescu, SC Drumrom Transgrup SRL, București la care s-a adăugat rețeaua rutieră, tipurile de drumuri și căi feroviare obținute din Open Street Maps (OSM), flota de vehicule (tipul vehiculului, combustibilul, dimensiunea vehiculului și norma Euro) furnizate de EMISIA pe baza statisticilor naționale, media zilnică a traficului ce este derivat din modelul Open Transport Map (OTM) ce conține date reclasificate pentru a se potrivi cu estimările oficiale de la nivel național și factorii de emisie ce sunt derivați din EMISIA și SYBIL collaborate cu datele puse la dispoziție de către ANPM prin intermediul APM Cluj-Napoca.

Tabel 12. Valorile anuale de emisii de NO_x aferente traficului rutier și feroviar la nivelul municipiului Cluj - Napoca pentru perioada 2012 - 2018.

Surse	NO _x (tone/an)						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Trafic rutier	2984.32	3079.40	2698.966	2408.66	2851.47	2931.171	3183.16
Trafic feroviar	31.8778	28.19	18.74	18.74	19.26	19.156	19
Total	3016.198	3107.59	2717.706	2427.4	2870.73	2950.327	3202.16

Sursa: Datele aferente Municipiului Cluj - Napoca sunt estimate din inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Cluj.

Tabel 13. Valorile anuale de emisii de PM₁₀ aferente traficului rutier și feroviar la nivelul municipiului Cluj - Napoca pentru perioada 2012 - 2018.

Surse	PM ₁₀ (tone/an)						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Trafic rutier	172.11	115.55	122.87	131.806	138.35	141.78	157.67
Trafic feroviar	0.876	0.744	0.515	0.515	0.529	0.526	0.521
Total	172.986	116.294	123.385	132.321	138.879	142.306	158.191

Sursa: datele aferente Municipiului Cluj - Napoca sunt estimate din inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Cluj.

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

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 CORINAIR EMEP/EEA , aprobată prin OM nr. 3299/2012.

În tabelele de mai jos sunt prezentate valorile de emisii de NO_x și PM₁₀ a principalelor categorii de activități, din municipiul Cluj-Napoca:

Tabel 14. Cantitatea de poluant (NO_x în anul de referință 2017) emisă, pe coduri de activitate NFR

Cod NFR	NO_x (t/an)	Contribuțiepro- centuală (%)
1.A.3.b.iii - Transport rutier - Autovehicule grele incluzând și autobuze	2012.95	51.08
1.A.3.b.i - Transport rutier autoturisme	657.542	16.88
1.A.2.f. - Arderi în industrii de fabricare și construcții - altele	357.029	9.06
1.A.3.b.ii - Transport rutier autoutilitare	258.968	6.57
1.A.4.b.i - Rezidențial - Încălzire rezidențială, prepararea hranei	253.663	6.44
1.A.3.a.i.(i) - Transport aerian internațional - Traficul la nivelul aeroporturilor (ciclurile de aterizare - decolare)	169.338	4.30
1.A.4.a.i - Comercial/Instituțional - Încălzire comercială și instituțională	113.427	2.88
1.A.3.a.i.(ii) - Transport aerian internațional - Traficul de croazieră	73.768	1.87
1.A.3.c - Transport feroviar	19.156	0.49
1.A.2.g.vii - Arderi în industrii de fabricare și construcții - surse mobile Off - road	9.119	0.23
1.A.4.a.ii - Echipamente și utilaje mobile în activități comerciale și instituționale	7.30	0.19
1.A.2.g.viii - Arderi în industrii de fabricare și construcții - surse staționare altele	4.286	0.11
1.A.3.b.iv - Transport rutier - Motociclete	1.709	0.04
5.C.1.b.iii - Incinerarea deșeurilor medicale	1.669	0.04
1.A.2.e - Arderi în industrii de fabricare și construcții - Fabricare alimente, băuturi și tutun	0.956	0.02
5.C.1.b.i - Incinerarea deșeurilor industriale	0.219	0.01
Total	3941.	100

Cod NFR	NO _x (t/an)	Contribuțiepro- centuală (%)
	099	

Sursa: datele aferente Municipiului Cluj - Napoca sunt estimate din inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Cluj

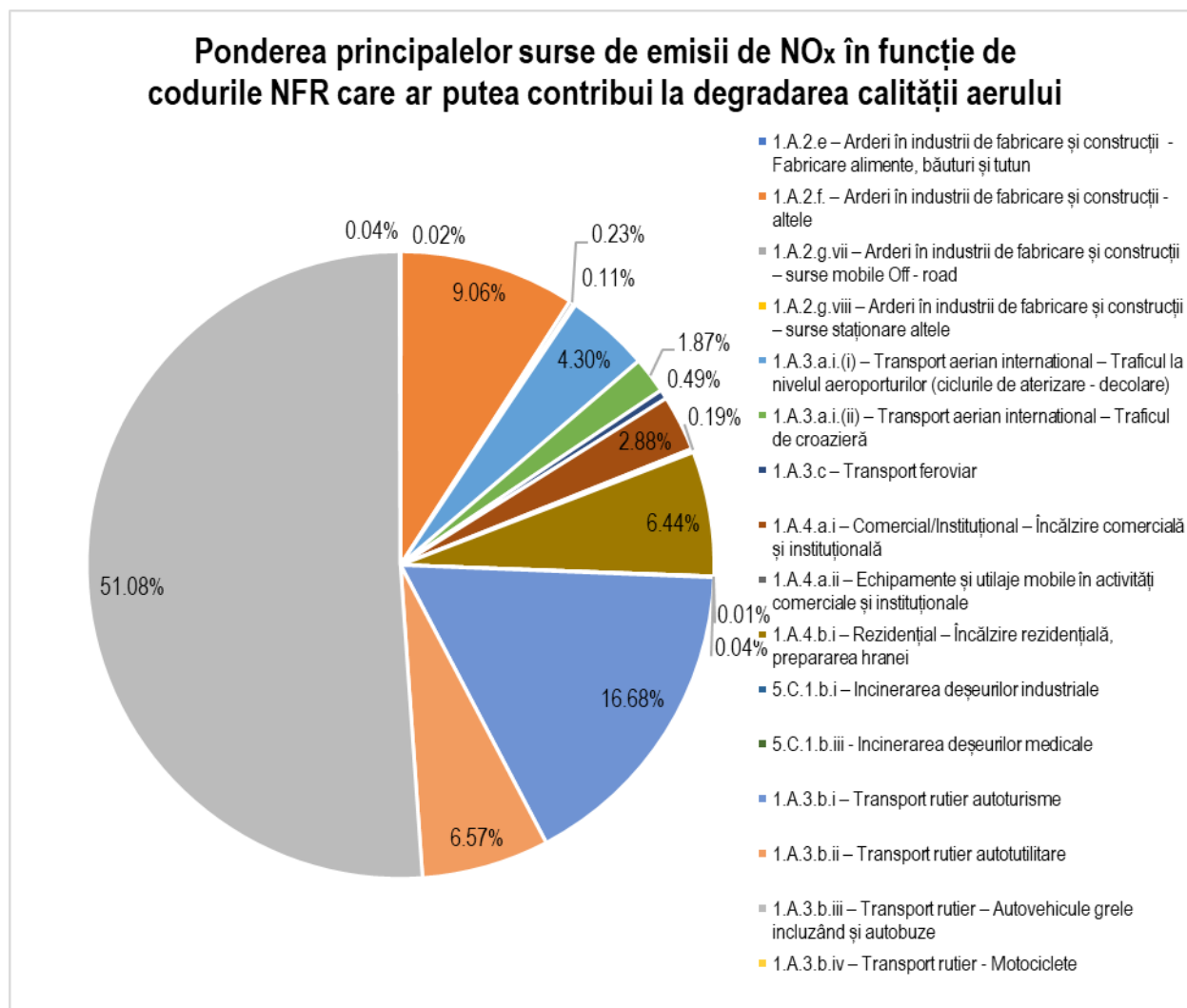


Figura 32. Ponderea principalelor surse de emisii de NO_x în la nivelul Mun. Cluj - Napoca.

Contribuțiile la emisia totală de NO_x din municipiul Cluj - Napoca sunt distribuite astfel: transport – 81,23%, activități industriale – 9,45%, încălzirea

rezidențială și prepararea hranei - 6,44% și încălzirea în sectorul instituțional - comercial - 2,88%.

Tabel 15. Cantitatea de poluant PM₁₀ (în anul de referință 2017) emisă, pe coduri de activitate NFR

Cod NFR	PM ₁₀ (t/an)	Contribuție procentuală %
2.D.3.b - Asfaltare drumuri	98.134	31.58
1.A.3.b.iii - Transport rutier - Autovehicule grele incluzând și autobuze	79.294	25.52
1.A.3.b.i - Transport rutier autoturisme	40.570	13.06
1.A.4.b.i - Rezidențial - Încălzire rezidențială, prepararea hranei	35.639	11.47
2.A.6 - Alte produse minerale	22.569	7.26
1.A.3.b.ii - Transport rutier autoutilitare	21.431	6.9
2.A.5.b - Construcții și demolări	7.376	2.37
1.A.4.a.i - Comercial/Instituțional - Încălzire comercială și instituțională	3.85	1.15
1.A.2.g.vii - Arderi în industrii de fabricare și construcții - surse mobile Off - road	0.576	0.19
1.A.3.c - Transport feroviar	0.526	0.17
1.A.3.b.iv - Transport rutier - Motociclete	0.486	0.16
1.A.4.a.ii - Echipamente și utilaje mobile în activități comerciale și instituționale	0.463	0.15
1.A.2.g.viii - Arderi în industrii de fabricare și construcții - surse staționare altele	0.036	0.01
2.C.1 - Fabricare fontă și oțel	0.032	0.01
1.A.2.e - Arderi în industrii de fabricare și construcții - Fabricare alimente, băuturi și tutun	0.0058	0
1.A.2.f - Arderi în industrii de fabricare și construcții - Altele	0.0023	0
5.A - Tratarea biologică a deșeurilor - Depozitarea deșeurilor solide pe uscat	0.004	0
5.C.1.b.i - Incinerarea deșeurilor industriale, inclusiv a deșeurilor periculoase și nămolul de epurare	0.001	0

Cod NFR	PM ₁₀ (t/an)	Contribuție procentuală %
Total	310.99	100

Sursa: datele aferente Municipiului Cluj - Napoca sunt estimate din inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Cluj

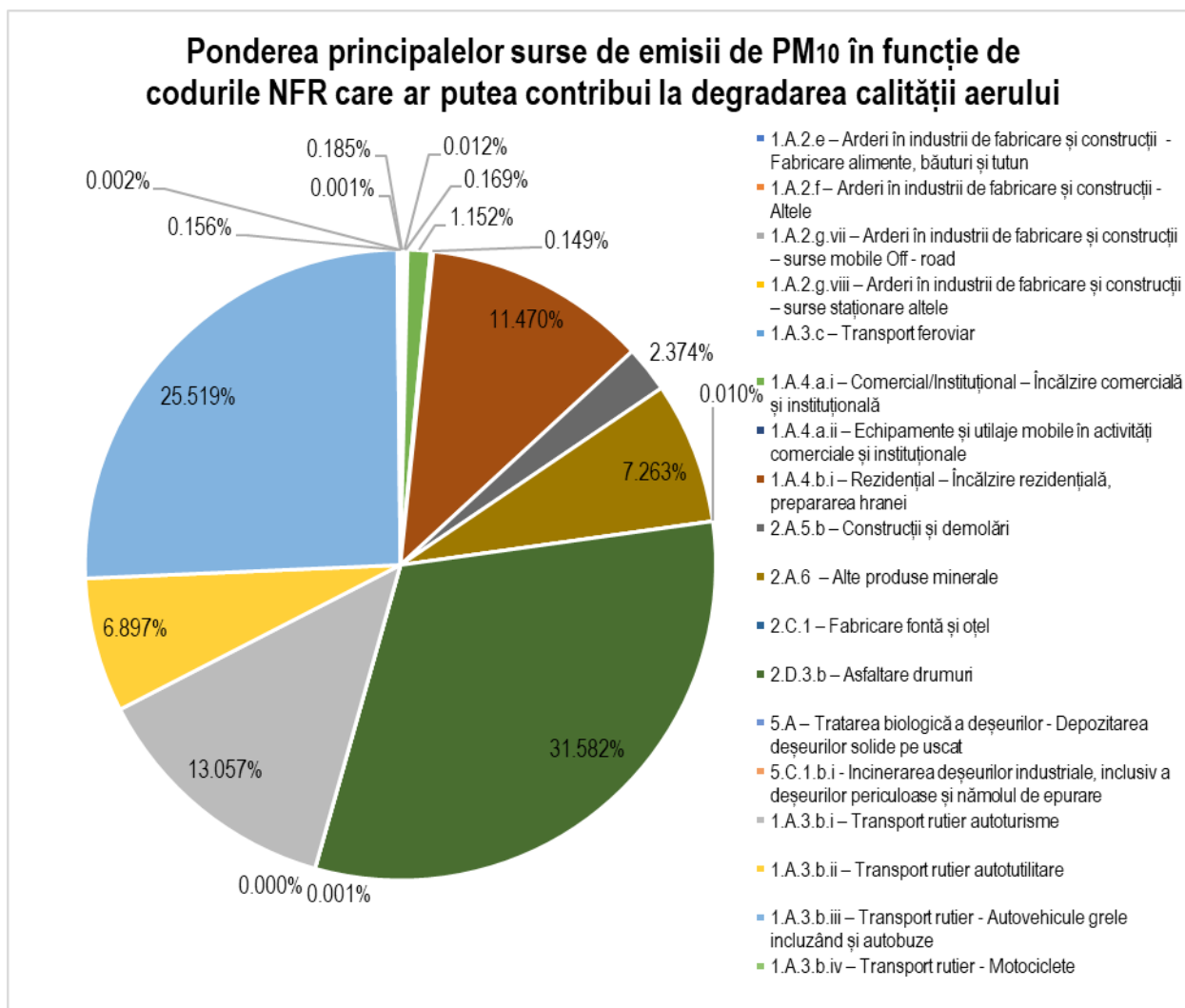


Figura 33. Ponderea principalelor surse de emisii de PM₁₀ în la nivelul Mun. Cluj - Napoca.

Contribuțiile la emisia totală de PM₁₀ din municipiul Cluj - Napoca sunt distribuite astfel: transport - 45,81%, asfaltare drumuri - 31,58%, încălzirea rezidențială și prepararea hranei - 11,47%, activități industriale - 7,62%, construcții și demolări - 2,37% și încălzirea în sectorul instituțional - comercial - 1,15%.

3.2.3 Inventarul de emisii pentru alte activități

Față de activitățile menționate anterior există anumite categorii de surse de emisii ce nu au putut fi incluse în inventar, în principal, datorită indisponibilității datelor de bază pentru descrierea și cuantificarea activităților emițătoare 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, iar în funcție de durata și gradul lor de răspândire pot genera niveluri importante de poluare și pe suprafețe extinse, pe termen lung.

3.2.4 Poluarea importată din alte regiuni

Din analiza datelor privind direcția vântului se poate observa că importul de poluanți se realizează cu predilecție din direcția Est spre Vest.

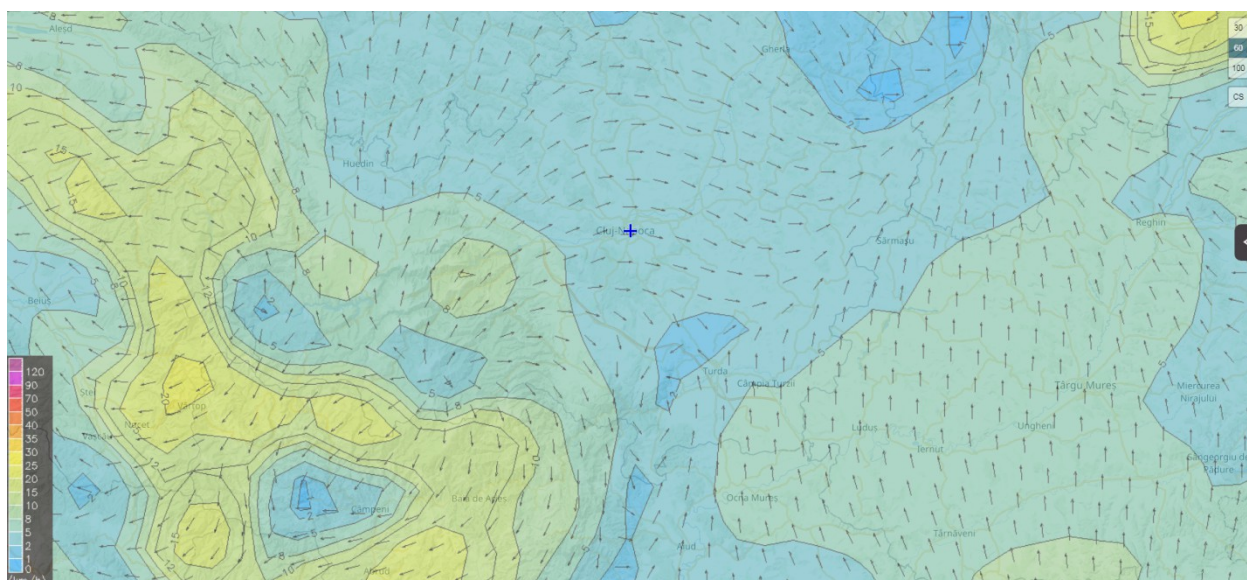
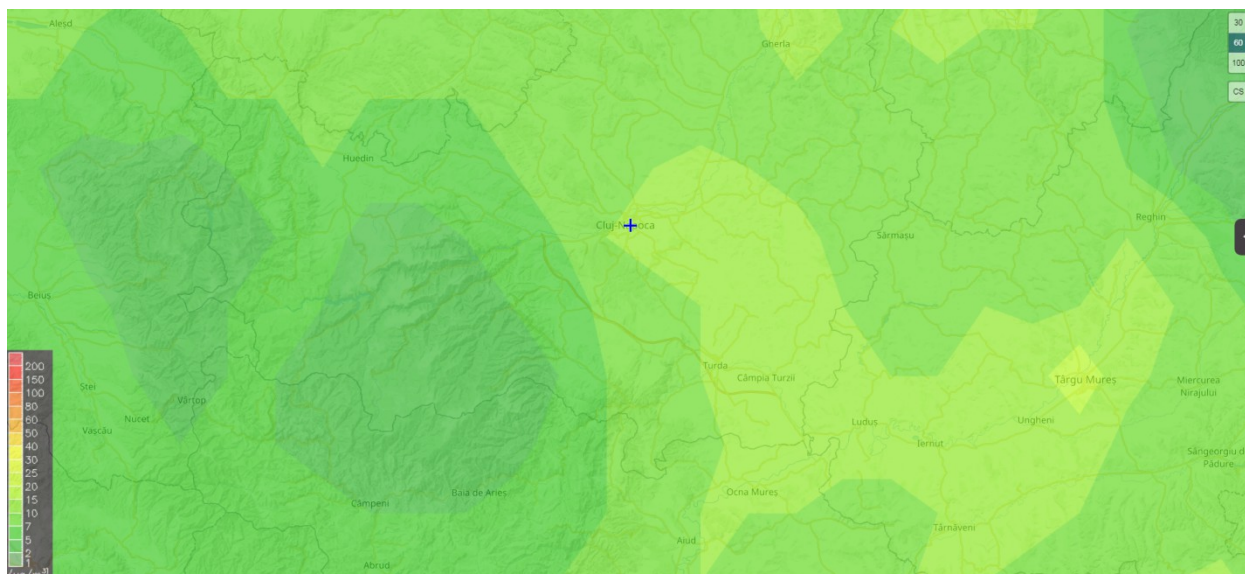
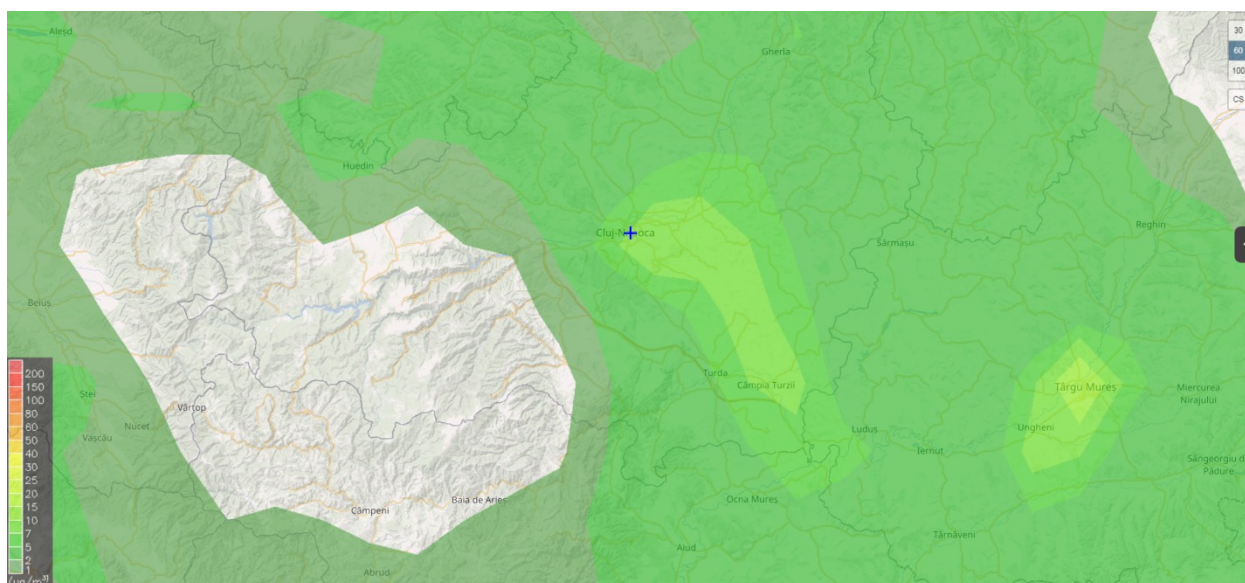


Figura 34. Harta privind direcția și viteza vântului (zona aglomerării Cluj-Napoca)

Sursa: captură interogare a direcției predominante a vântului

**Figura 35. Harta privind poluarea importată din alte regiuni (PM₁₀)**Sursa: captură interogare a dispersiei PM₁₀**Figura 36. Harta privind poluarea importată din alte regiuni (NO₂)**Sursa: captură modelare a dispersiei NO₂

3.2.5 Concluzii privind emisiile de poluanți generate de activitățile din arealul municipiului Cluj-Napoca

Datorită unor particularități legate de:

- modelul urban al aglomerației (metropolă urbană dezvoltată pe matricea unei așezări medievale, cu străzi înguste),
- caracterului microclimatic,
- al ritmului dezvoltării industriale din ultimele decenii,

- al ritmului dezvoltării urbane,
- al creșterii accelerate al parcului auto, etc

municipiul Cluj-Napoca a cunoscut o ușoară înrăutățire a condițiilor de mediu, în mod particular a celor legate de factorul de mediu aer, fapt ce a reprezentat temeiul acordării unei atenții particulare în direcția identificării unor soluții corective.

Seturile de măsuri asumate prin prezentul plan nu pot fi implementate instantaneu, drept pentru care efectele de așteptat se vor întinde pe o plajă de timp ce depinde direct de ritmul de adoptare și realizare al acestora.

3.3 Evaluarea calității aerului prin măsurători în puncte fixe

Măsurătorile efectuate, în perioada 2010 - 2019, de către Rețeaua automată de monitorizare a calității aerului a municipiului Cluj - Napoca, au înregistrat valorile concentrațiilor prezentate în tabelele următoare, unde valorile trecute cu culoare roșie reprezintă depășiri ale valorilor limită iar cele subliniate sunt rezultatul modelărilor:

Tabel 16. Concentrații medii anuale și numărul de depășiri ale valorii limite orare pentru dioxidul de azot (NO₂).

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CJ - 1 - Aurel Vlaicu	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	<u>50.1</u>	-	-	51.74	55.91	60.20
	Numărul de depășiri ale valorii limită orare, 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	-	<u>2</u>	-	0	0	0	1
CJ - 2 - Constanța	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	18.96	33.06	-	<u>40.40</u>	-	-	37.81	-	-
	Numărul de depășiri ale valorii limită orare, 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0	0	0	<u>1</u>	-	0	0	0	0
CJ - 3 - Bdul 1 Decembrie 1918	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	27.89	-	-	-	<u>39.5</u>	-	-	39.13	38.56	35.87
	Numărul de depășiri ale valorii	0	0	0	-	<u>0</u>	-	0	0	0	0

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	limită orare, 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$										
CJ - 4 - Dâmboviței	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	16.53	35.55	-	<u>42.1</u>	-	20.58	38.14	-	-
	Numărul de depășiri ale valorii limită orare, 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	<u>1</u>	0	0	2	0	0

Valoarea limită a concentrației medii anuale pentru NO_2 este de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Sursa: www.calitateaer.ro prin APM CJ unde valorile subliniate sunt valori estimate prin modelare.

Tabel 17. Concentrații medii anuale pentru pulberi în suspensie, PM10

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CJ - 1 - Aurel Vlaicu	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	33.21	-	-	-	-	28.53	26.61	24.83	26.93	-
CJ - 2 - Constanța	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	-	-	-	<u>24.4</u>	28.01	-
CJ - 3 - Bdul 1 Decembrie 1918	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	29.22	27.47	-	27.40	25.24	26.21	27.63	-
CJ - 4 - Dâmboviței	Media anuală $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	-	-	-	<u>24.7</u>	-	-

Valoarea limită a concentrației medii anuale pentru PM10 este de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Sursa: www.calitateaer.ro prin APM CJ unde valoarea subliniată este rezultatul modelării.

Tabel 18. Număr anual de depășiri ale valorii limită zilnice de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pentru, PM10

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CJ - 1 - Aurel Vlaicu	Număr de depășiri ale valorii limită zilnice, 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	33	4	2	-	2	5	6	6	6	9
CJ - 2 - Constanța	Număr de depășiri ale valorii limită zilnice, 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	0	0	-	3	8	8

Stații de monitorizare calitate aer	Parametrul	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CJ - 3 - Bdul 1 Decembrie 1918	Număr de depășiri ale valorii limită zilnice, 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26	-	2	6	6	6	5	9	9	11
CJ - 4 - Dâmboviței	Număr de depășiri ale valorii limită zilnice, 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-

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

Sursa: www.calitateaer.ro prin APM CJ

Conform măsurătorilor efectuate în cursul anilor 2010 - 2019, valorile medii ale concentrațiilor de NO_2 și PM_{10} au înregistrat variații, alternând ani în care valorile erau mai scăzute cu ani în care acestea sunt mai crescute.

Astfel, pentru NO_2 se menține, în stația tip trafic CJ-1, valori anuale mai mari decât valoarea limită, acestea crescând de la un an la altul. Acest fapt este cauzat de traficul crescut în zona intersecției unde este amplasată stația.

În ceea ce privește numărul de depășiri anuale ale valori limite orare, se observă că s-a înregistrat o singură depășire în anul 2019 la stația CJ-1.

În stațiile de tip urban, suburban și industrial nu au fost înregistrate valori anuale mai mari decât valoarea limită, valori anuale mai mari înregistrate în ultimi trei ani este cauzat de traficul crescut din zona stațiilor.

Pentru PM_{10} se obțin la toate stațiile valori medii anuale mai mici decât valoarea limită.

În ceea ce privește numărul de depășiri anuale ale valori limite zilnice, se observă că în ultimi doi ani acestea au crescut dar nu au fost înregistrate mai mult de 35 zile în care concentrația medie a depășit valoarea de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

În stația de trafic CJ-1 depășirile valorii limită zilnice sunt cauzate de trafic, urmat de modul de încălzire a locuințelor, în stația de tip urban CJ-2 fiind mai ferita de influența traficului depășirile sunt cauzate în special de modul de încălzire a locuințelor și a șantierelor exsistente în zonă, în stația de tip suburban CJ-3 depășirile sunt cauzate în special de transportul de particule PM_{10} dinspre zona loc. Florești, a traficului din zonă și a modului de încălzire a locuințelor.

Metodele de referință pentru evaluarea concentrațiilor:

- NO_2/NO_x - chemoluminescență conform standardului 14211 «Aer înconjurător. Metodă standardizată pentru măsurarea concentrației de dioxid de azot și monoxid de azot prin chemiluminescență».

- PM_{10} – gravimetrie conform SR EN 12341 «Aer înconjurător. Metodă standardizată de măsurare gravimetrică pentru determinarea fracției masice de PM_{10} sau $PM_{2,5}$ a particulelor în suspensie»

3.4 Evaluarea calității aerului prin modelarea dispersiei poluanților în atmosferă

În elaborarea Planului integrat de calitate a aerului în Aglomerarea Cluj - Napoca , metoda utilizată pentru evaluarea calității aerului pe teritoriul municipiului înaintea implementării planului, a fost reprezentată de modelarea matematică a dispersiei poluanților în atmosferă. Această metodă are două mari avantaje:

1. posibilitatea de evaluare a contribuției individuale a fiecărei categorii principale de surse de emisii la nivelurile de poluare, prin analiza în scenarii de modelare separate a efectelor asupra calității aerului a fiecărei categorii de surse;
2. posibilitatea de evaluare integrată la nivelul întregului municipiu, prin utilizarea de grile de calcul care acoperă întregul teritoriu al municipiului.

3.4.1 Descrierea modelului de dispersie utilizat - GRAL GUI V 16.8, 17.1, 19.03 - Graz Lagrangian Model

Modelarea dispersiei poluanților pentru municipiul Cluj - Napoca, s-a realizat cu ajutorul softului GRAL GUI V 16.8, 17.1 - Graz Lagrangian Model, dezvoltat de către Graz University of Technology, Institute for Internal Combustion Engines and Thermodynamics, Inffeldgasse 21A, 8010 Graz, Austria. 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. <http://lampz.tugraz.at/~gral/index.php/2-uncategorised/1-description>).

În cadrul softului au fost încărcate datele de la stația meteo din municipiu, topografia și datele de emisie asociate activităților industriale considerate a se desfășura simultan (impact cumulat) la nivelul municipiului, activităților legate de transport, agricultură și utilizarea energiei din cadrul Inventarul Local de Emisii - ILE și COPERT pus la dispoziție de Agenția pentru Protecția Mediului Cluj, din care s-a utilizat datele aferente anului 2017.

Conversia NO în NO_2 poate fi calculată folosind o relație empirică. Aceasta înseamnă că, într-o primă etapă, dispersia NO_x este modelată cu GRAL și apoi NO_2 este derivată dintr-o ecuație de tipul dat mai jos. Acest tip de ecuație funcționează cel mai bine pentru concentrațiile medii anuale.

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

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 inițial X_0 , în timp t_0 a parcelei, traectoria este calculată prin ecuația:

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

Astfel traectoria "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:

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

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

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

Aceste ecuații sunt îmbogățite cu noi variabile: u_r , v_r , w_r fiind componentele de viteză la scara gridului. Viteza componentelor la scara gridului sunt determinate astfel:

$$u_r(t) = u_r(t - \Delta t) R_u(\Delta t) + u_s(t - \Delta t)$$

$$v_r(t) = v_r(t - \Delta t) R_v(\Delta t) + v_s(t - \Delta t)$$

$$w_r(t) = w_r(t - \Delta t) R_w(\Delta t) + w_s(t - \Delta t)$$

$$\text{unde: variabilele } R_u(\Delta t) = e^{-(\Delta t)/T_u}$$

$$R_v(\Delta t) = e^{-(\Delta t)/T_v}$$

$$R_w(\Delta t) = e^{-(\Delta t)/T_w}$$

Aceste formule utilizează variabilele T_u , T_v , T_w 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.

În ceea ce privește verificarea simulărilor rulate în program s-a utilizat Sherpa și RIAT +.

Pentru o integrare și o mai ușoară vizualizare, modelările au fost transpuse și integrate în GIS, proiecție Stereo`70.

Responsabilitatea privind modul de încărcare a datelor de intrare a parametrilor prestabiliți și rulare a softului, revin în întregime evaluatorului.

La nivelul Uniunii Europene acest soft a fost utilizat într-o serie de studii ce au stat la baza realizării unor planuri de calitate a aerului sau monitorizări a acestora, dintre care amintim următoarele:

- "Influența transportului maritim pe Dunăre asupra Concentrațiilor de dioxid de azot și particule în suspensie în Engelhartzell" https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/Dokumente%20UWD%20Abt_US/us_Immissionsbelastung_Donausschiffahrt_Engelhartzell.pdf
- Agenția pentru Mediu a Regiunii Autonome a Tirolului de Sud - Evaluarea calității aerului înconjurător 2010 - 2017
file:///C:/Users/DELL/Downloads/482763_Beurteilung_der_Luftqualitaet_2010-2017.pdf
- Măsurile de transport pentru Viena - Studiu de mediu privind gestionarea parcarilor și taxarea orașului -
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008550.pdf>
- Aer - Landul Steiermark -
https://www.umwelt.steiermark.at/cms/dokumente/12567945_135844225/0b486f6a/USB-09-10-luft.pdf
- Program în conformitate cu 9a Abs.6 IG-L (2019)- pentru a reduce expunerea la Dioxidul de Azot în Linz - https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/Dokumente%20UWD%20Abt_US/Fortschreibung_Programm_.pdf
- Calitatea aerului în Austria Superioară și măsurile pentru respectarea valorilor limită - <http://docplayer.org/80198626-Luftguete-in-ooe-und-massnahmen-zur-einhaltung-der-grenzwerte.html>
- Măsurile de îmbunătățire a calității aerului în Graz - Cuantificare și evaluare -
https://www.kleinezeitung.at/images/downloads/d/c/0/massnahmenbewertung_miv20180517113750.pdf
- Masterplan - "Aer curat pentru Oberhausen" -
https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/Masterplaene-Green-City/oberhausen.pdf?__blob=publicationFile

3.4.2 Rezultatele modelării dispersiei

Rezultatele modelării dispersiei reprezentate de concentrațiile totale în aerul înconjurător cauzate de contribuțiile tuturor surselor de emisie enumerate în capitolul anterior, precum și fondului regional, sunt prezentate în hărțile de mai jos care conțin distribuțiile spațiale ale valorilor concentrațiilor medii anuale și maxime zilnice sau orare, după caz, pentru NO₂ și PM₁₀.

Informații privind repartizarea/contribuția surselor sunt prezentate în secțiunile 3.4.4.3 și 3.4.4.4

Pentru repartizarea surselor s-a utilizat metode combinate dintre metoda impacturilor și contribuții conform documentului <https://fairmode.jrc.ec.europa.eu/SA.html>

Concentrația medie anuală și Concentrațiile maxime orare pentru NO₂

Pentru anul 2017 Valoarea limită (VL=40 μg/m³) a concentrației medii anuale pentru protecția sănătății umane este depășită în municipiul Cluj - Napoca, în special

În zona centrală și de-a lungul marilor artere de circulație. Cele mai mari valori ale concentrațiilor din această zonă sunt cauzate de aportul emisiilor din trafic rutier.

În zonele adiacente care nu sunt străbătute de artere intens circulate valorile concentrațiilor medii anuale sunt cuprinse între 20-19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

În zonele periurbane valorile concentrațiilor medii anuale se poziționează în intervalul 10 -19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

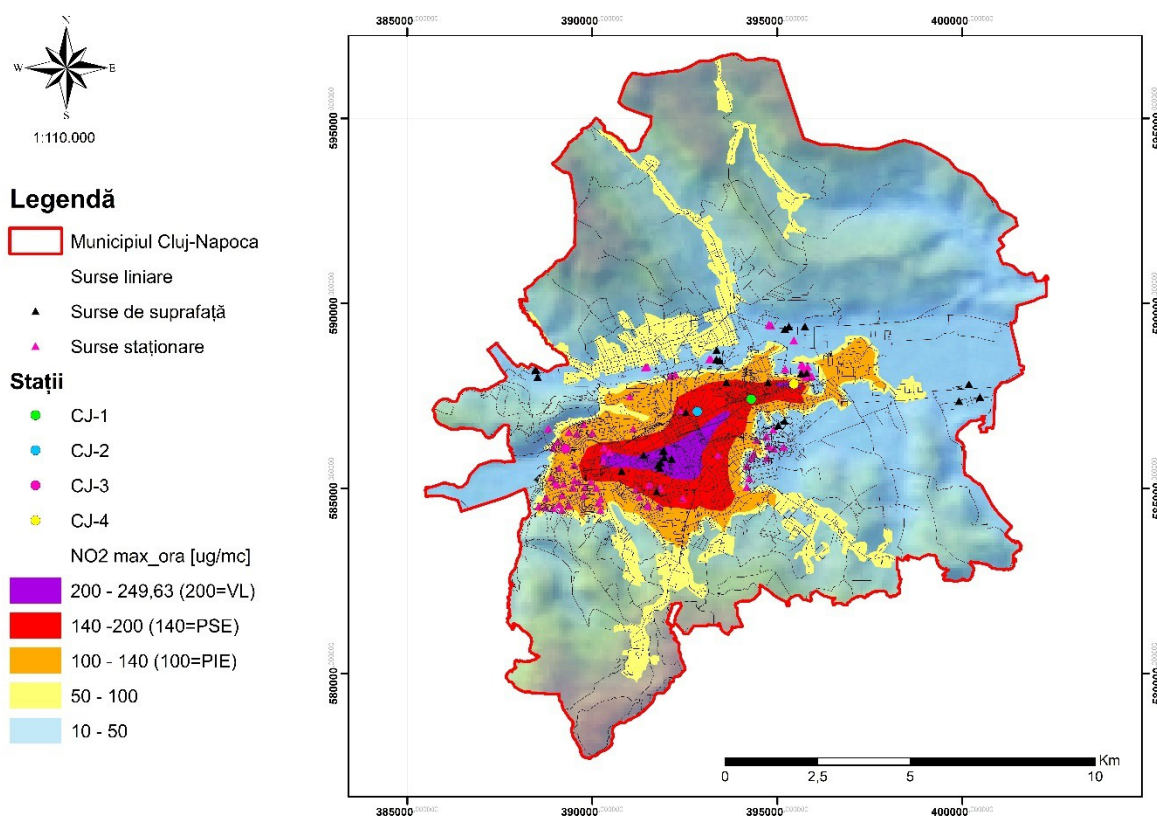


Figura 37. Concentrațiile maxime orare pentru NO₂

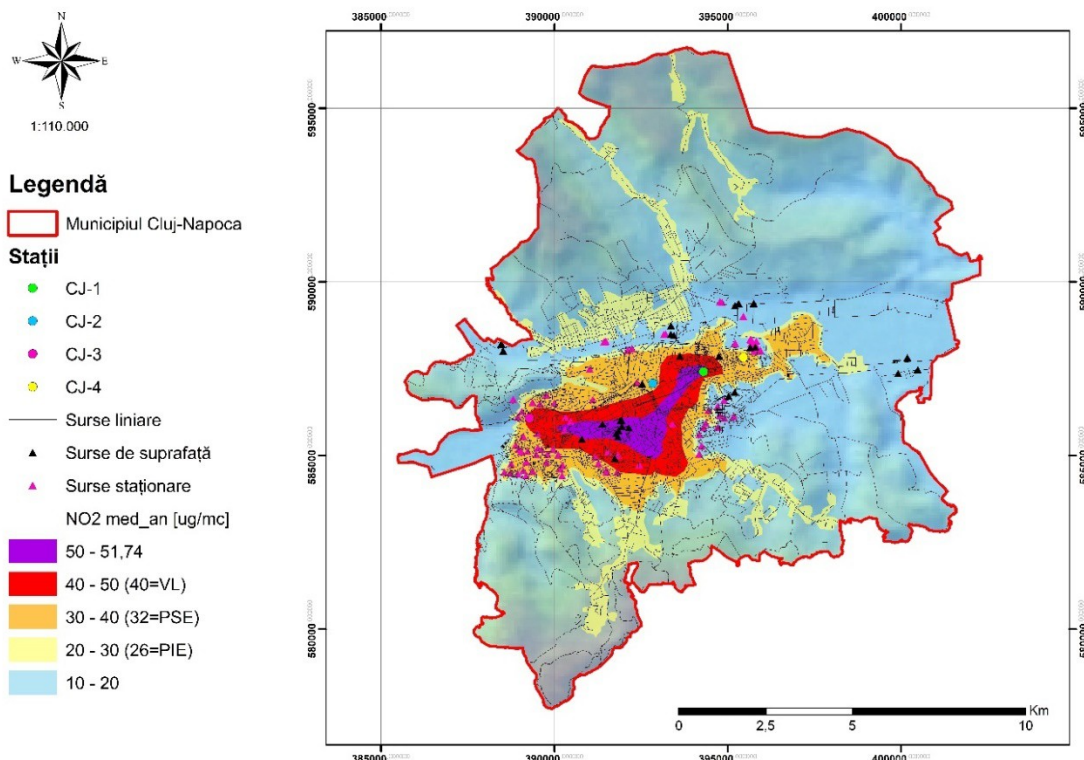


Figura 38. Concentrația medie anuală pentru NO₂

Modelarea dispersiei poluanților în atmosferă s-a realizat pentru toată suprafață administrativă a municipiului Cluj - Napoca.

La nivelul Municipiului Cluj - Napoca poluarea cu NO₂ este cauzată în principal de trafic.

La care se adaugă:

- configurației arterelor de circulație
- modelului urban de aglomerare cu obiectivele municipal-edilitare și principalele instituții, respectiv obiective de referință amplasate central;
- amplasarea geografică și particularitățile microclimatice
- deficiențele de infrastructură (starea drumurilor, rețeaua de semaforizare, numărul redus de locuri de parcare
- starea parcului auto
- sistemele de transport public,
- nivelul de conștientizare a problematicei de către populație, educația civică etc.

Toate concurând la creșterea timpilor de parcurs în trafic și implicit la nivelul consumului urban de combustibil.

Se impune așadar canalizarea unor eforturi menite a crește calitatea aerului în Municipiul Cluj - Napoca vizând îmbunătățirea atributelor asociate transportului auto.

Concentrația medie anuală și Concentrațiile maxime zilnice pentru PM₁₀

Pentru anul 2017 Valoarea limită ($VL=40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a concentrației medii anuale pentru protecția sănătății umane nu este depășită dar valori crescute ale concentrațiilor de PM_{10} ($25 - 26.61 \mu\text{g}/\text{m}^3$) au fost obținute pe arii extinse ce acoperă zona central, central - estică, central - sudică, zonele adiacente acestora și de-a lungul arterelor mari de circulație.

În zonele rezidențiale adiacente și care nu sunt străbătute de artere intens circulate valorile concentrațiilor medii anuale sunt cuprinse între $20-25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. În zonele limitrofe aglomerații valorile concentrațiilor medii anuale sunt situate în intervalul $10 - 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

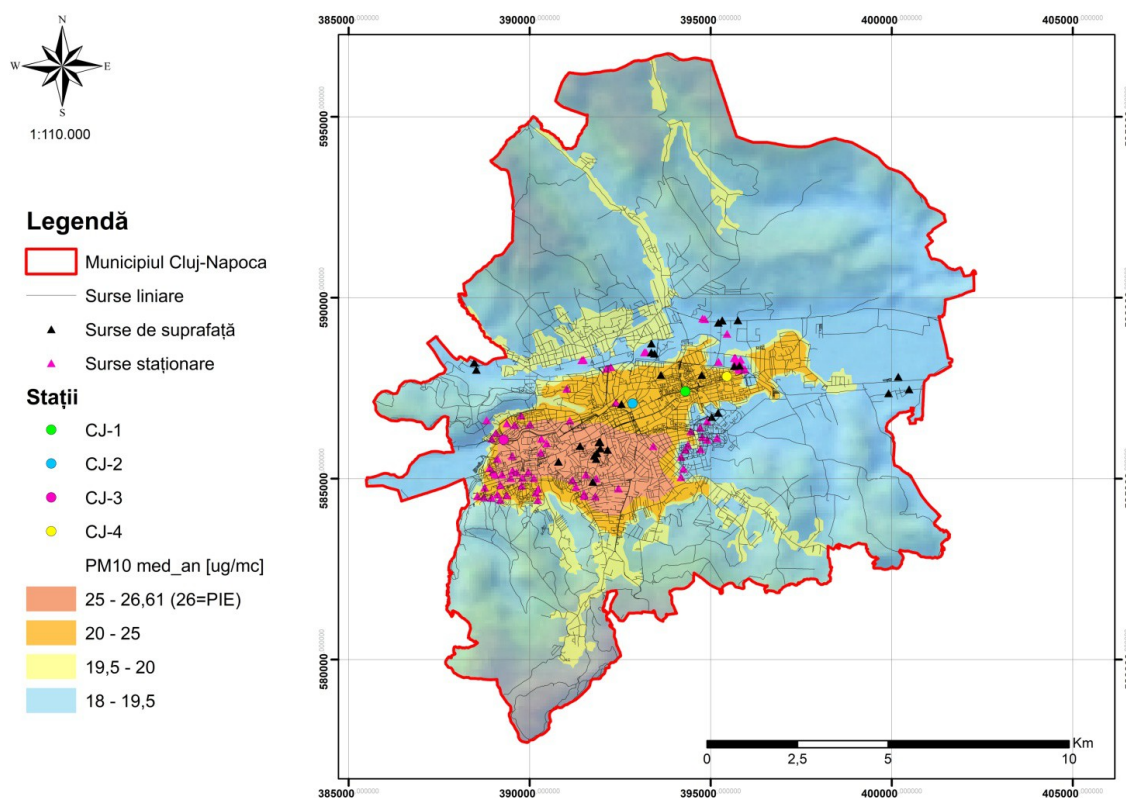


Figura 39. Concentrații medii anuale PM_{10}

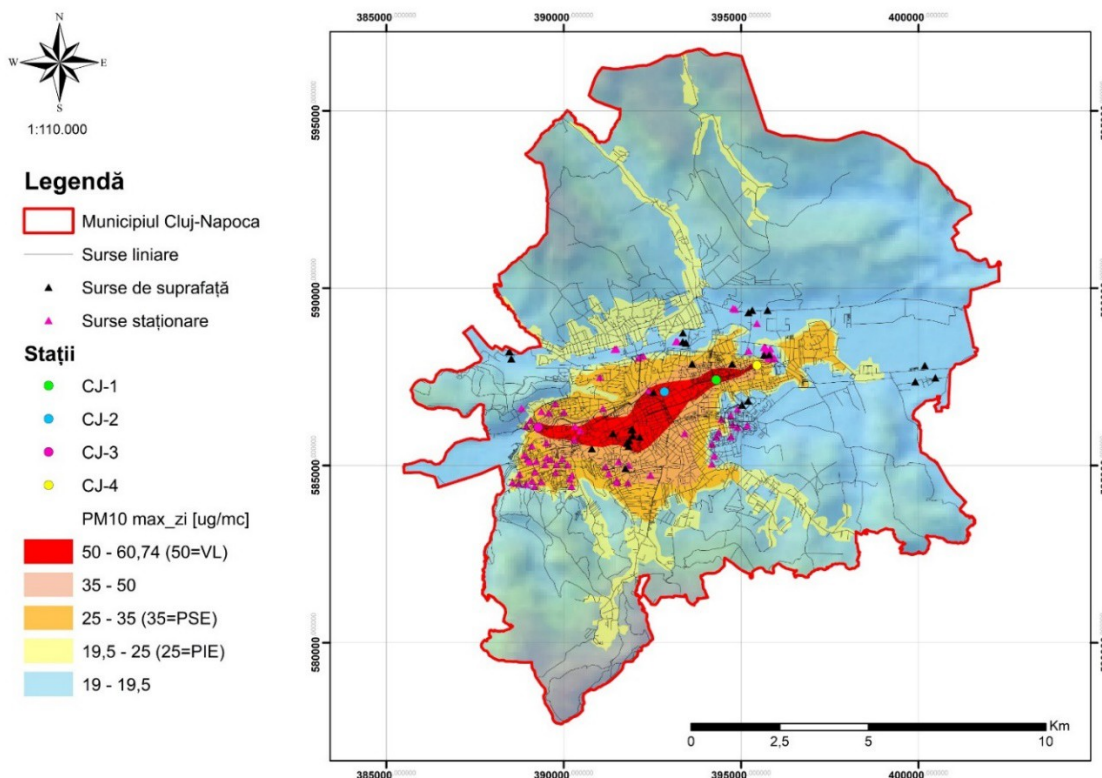


Figura 40. Concentrații maxime zilnice pentru PM₁₀

3.4.3 Fondul regional

Fondul 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 fondului regional total au fost modelate .

Fondul regional total

Tabel 19. Fond regional total pentru aglomerarea Cluj - Napoca

Poluan t	Timp de mediere	Concentrații de fond	Unitate de măsură
NO _x	1 an	12.597	μg/m ³
NO ₂	1 an	10.135	μg/m ³
PM ₁₀	1 an	19.477	μg/m ³

Fondul 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.

Fondul regional transfrontalier

Pentru determinarea fondului 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 2017 colaborat cu seriile de date disponibile pe Atmosphere Monitoring Services - <https://atmosphere.copernicus.eu/>.

Fondul regional transfrontalier

Tabel 20. Fond regional transfrontalier

Poluant	Timp de mediere	Concentrații de fond	Unitate de măsură
NO _x	1 an	11.147	μg/m ³
NO ₂	1 an	9.145	μg/m ³
PM ₁₀	1 an	14.777	μg/m ³

Fondul regional în interiorul statului membru

Tabel 21. Fond regional în interiorul statului membru

Poluant	Timp de mediere	Nivel de fond regional: național	Unitate de măsură
NO _x	An	1,45	μg/m ³
NO ₂	An	0,99	μg/m ³
PM ₁₀	An	4,7	μg/m ³

3.4.4 Repartizarea contribuțiilor la evaluarea calității aerului între categoriile principale de surse de emisii

Pe lângă valorile totale ale concentrațiilor de poluanți în grila de calcul asociată arealului municipiului Cluj - Napoca, modelarea dispersiei a furnizat și valorile concentrațiilor datorate contribuțiilor individuale ale fiecărei categorii importante de surse de emisii.

În cadrul modelărilor matematice a dispersiei poluanților pe lângă datele de trafic și cele din cadrul ILE s-a utilizat și o analiză a evoluției în timp a principalelor activități responsabile de emisii de poluanți, grupate pe categorii de surse.

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

Surse staționare

Tabel 22. Evoluția numărului de firme pe tipuri de activități la nivelul Municipiului Cluj - Napoca, în perioada 2010 - 2018

CAEN Rev.2 (activitati ale economiei nationale - sectiuni)	Ani								
	Anul 2010	Anul 2011	Anul 2012	Anul 2013	Anul 2014	Anul 2015	Anul 2016	Anul 2017	Anul 2018
	UM: Număr								
	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr
Total	1491 1	1383 0	1486 2	1559 8	1667 9	1732 5	1827 3	1967 7	2091 9
A Agricultură, silvicultură și pescuit	208	194	223	238	265	294	325	340	353
B Industria extractivă	37	37	36	36	39	37	40	36	35
C Industria prelucrătoare	1430	1358	1433	1488	1564	1656	1699	1815	2026
D Producția și furnizarea de energie electrică și termică, gaze, apă caldă și aer condiționat	41	33	36	43	53	49	45	41	40
E Distribuția apei; salubritate, gestionarea deșeurilor, activități de decontaminare	54	55	66	66	74	76	78	73	76
F Construcții	1838	1602	1657	1698	1791	1855	1974	2180	2348
G Comerț cu ridicata și cu amănuntul; repararea autovehiculelor și motocicletelor	4633	4287	4525	4663	4830	4804	4777	4861	4894
H Transport și depozitare	1164	1186	1344	1486	1670	1794	1908	2105	2257
I Hoteluri și restaurante	741	687	753	825	862	882	901	936	968
J Informații și comunicații	730	692	773	821	949	1020	1147	1296	1415
K Intermedieri financiare și asigurări	202	178	203	205	207	219	259	247	251
L Tranzacții imobiliare	474	441	468	482	507	541	589	682	741
M Activități profesionale, științifice și tehnice	2005	1807	1916	2002	2153	2223	2382	2568	2758
N Activități de servicii administrative și activități de servicii suport	534	497	558	606	666	706	761	832	860
P Învățământ	72	78	93	100	120	139	163	205	234
Q Sănătate și asistență socială	228	226	254	273	294	333	445	535	632
R Activități de spectacole, culturale și recreative	172	165	184	190	220	252	285	354	406
S Alte activități de servicii	348	307	340	376	415	445	495	571	625

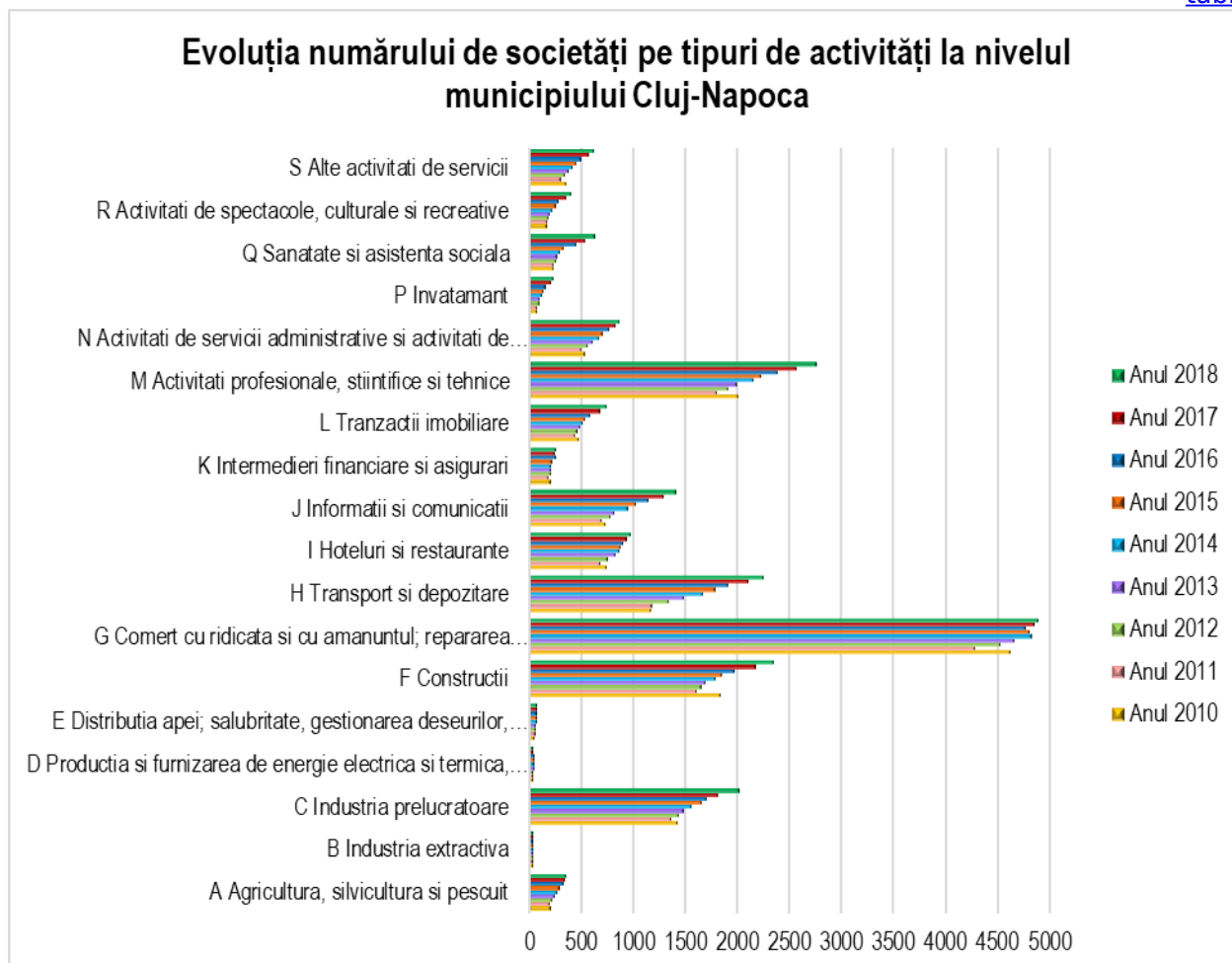
sursa: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>


Figura 41. Evoluția numărului de firme pe tipuri de activități la nivelul municipiului Cluj - Napoca, în perioada 2010 - 2018

 sursa: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>

Se constată un trend ascendent a activității economice la nivelul municipiului Cluj - Napoca, cu o creștere de aprox. 28% din anul 2010 până în anul 2018. Această creștere are ca și consecință și o creștere a nivelului de emisii.

Surse mobile

Conform datelor din cadrul <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>, vehiculele rutiere înmatriculate în circulație la sfârșitul anilor 2010 - 2018 este:

Tabel 23. Vehicule rutiere înmatriculate în circulație la nivelul municipiului Cluj - Napoca, în perioada 2010 - 2018

Categorii de vehicule rutiere	Ani								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	UM: Număr								
	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclujnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Categorii de vehicule rutiere	Ani								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	UM: Număr								
	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr	Număr
Autoturisme	98481	99292	103659	109338	114833	121421	129777	140529	151412
Mopede și motociclete (inclusiv mototricicli și cvadricicli)	2112	2275	2475	2671	2896	3138	3357	3598	3909
Motociclete	-	-	-	-	2829	3072	3290	3529	3840
Autovehicule de marfă	13900	14588	15529	16800	18144	19662	21558	23251	25021
Vehicule rutiere pentru scopuri speciale	488	498	562	595	626	656	694	765	813
Tractoare	933	877	867	829	822	806	788	774	760
Remorci și semiremorci	5197	5608	6079	6589	7117	7800	8592	9254	10076

sursa: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table> .

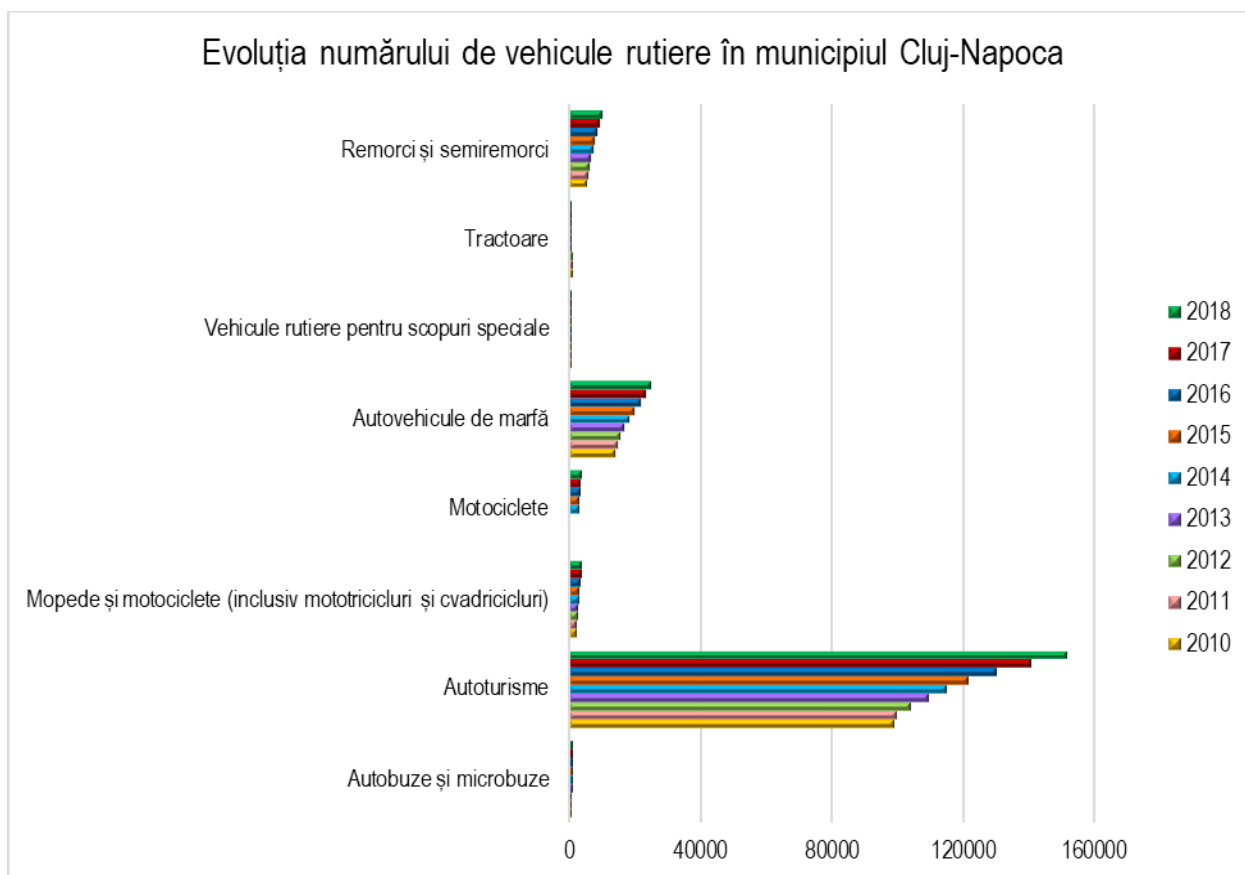


Figura 42. Evoluția numărului de vehicule rutiere în intervalului 2010 -2018

Din analiza datelor se observă o creștere constantă, în intervalul 2010-2018 a numărului de autovehicule rutiere înmatriculate. Dintre acesta, un număr foarte mare îl constituie autovehiculele care în general sunt echipate cu motorizări (EURO II, III, IV), acestea generând emisii în creștere de la un an la altul în special de NO₂ și NO_x, PM₁₀.

Surse de suprafață

În acest sector sunt incluse instalațiile de ardere de mică putere destinate, în principal, încălzirii spațiilor și preparării apei calde menajere pentru sectoarele rezidențial și nerezidențial, care sunt prezentate în secțiunile următoare.

Sectorul rezidențial, care include instalațiile de ardere cu puterea termică mai mică de 50MWt, utilizate pentru încălzirea spațiilor, prepararea apei calde menajere precum și pentru prepararea hranei este influențat în mod direct de fondul de locuințe la nivelul județului și modul de încălzire al acestora (termoficare, diferite tipuri de combustibili convenționali fosili, alte surse de energie).

Sectorul ne-rezidențial, care include instalațiile de ardere cu puterea termică mai mică de 50 MWt utilizate pentru încălzirea birourilor, școlilor, spitalelor precum și instalațiile de ardere de mică putere utilizate pe scară largă în domeniile instituțional, comercial, este influențat în mod direct de numărul unităților și de consumul de combustibil aferent acestora.

Tabel 24. Autorizații de construire emise la nivelul municipiului Cluj - Napoca, 2010 - 2018

Categorii de construcții	Ani									
	Anul 2010		Anul 2011		Anul 2012		Anul 2013		Anul 2014	
	UM: Numar, mp suprafata utila									
	Număr	Metri pătrați suprafață utilă	Număr	Metri pătrați suprafață utilă	Număr	Metri pătrați suprafață utilă	Număr	Metri pătrați suprafață utilă	Număr	Metri pătrați suprafață utilă
Clădiri rezidențiale (exclusiv cele pentru colectivități)	337	115512	332	146001	336	159596	530	234116	462	221471
Clădiri rezidențiale pentru colectivități	-	-	-	-	-	-	50	61288	48	94855
Clădiri administrative	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hoteluri și clădiri similare	-	-	1	1241	-	-	-	-	-	-
Clădiri pentru comerț cu ridicată și cu amanuntul	-	-	3	13814	-	-	-	-	-	-
Alte clădiri	29	87281	28	119215	26	59839	22	165787	27	47184

Categoriile de construcții	Ani							
	Anul 2015		Anul 2016		Anul 2017		Anul 2018	
	UM: Numar, mp suprafata utila							
	Număr	Metri pătrați supra-față utilă	Număr	Metri pătrați supra-față utilă	Număr	Metri pătrați supra-față utilă	Număr	Metri pătrați supra-față utilă
Clădiri rezidențiale (exclusiv cele pentru colectivități)	609	435771	1295	886222	372	198388	476	290283
Clădiri rezidențiale pentru colectivități	19	32381	-	-	1	1702	-	-
Clădiri administrative	-	-	9	46718	6	28964	5	44440
Hoteluri și clădiri similare	1	7591	1	1095	1	1802	6	6917
Clădiri pentru comerț cu ridicată și cu amănuntul	-	-	5	40260	-	-	1	5052

Categorii de construcții	Ani							
	Anul 2015		Anul 2016		Anul 2017		Anul 2018	
	UM: Numar, mp suprafata utila							
	Număr	Metri pătrați supra-față utilă	Număr	Metri pătrați supra-față utilă	Număr	Metri pătrați supra-față utilă	Număr	Metri pătrați supra-față utilă
Alte clădiri	18	40360	14	108542	9	30950	6	24498

Sursa: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>

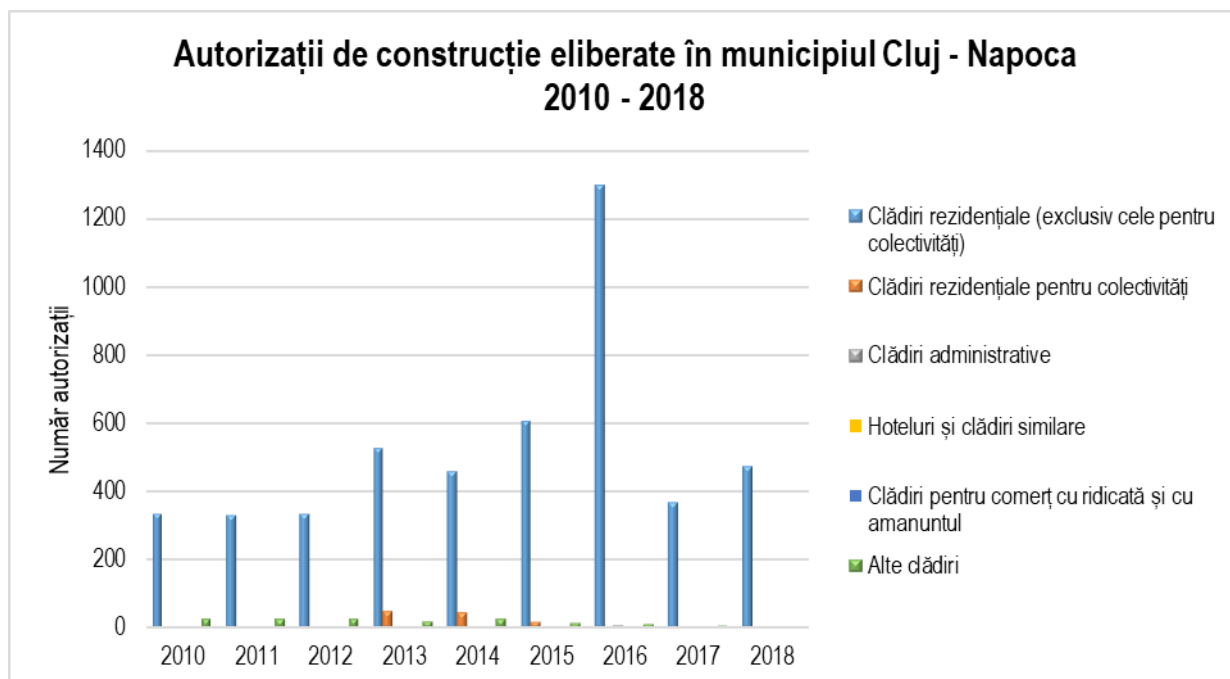


Figura 43. Evoluția numărului de autorizații de construcții eliberate în municipiului Cluj - Napoca, 2010 - 2018

Din anul 2013 se constată un trend crescător a numărului de autorizații eliberate în municipiul Cluj -Napoca cu un declin înregistrat în 2017 și o ușoară creștere în anul următor. În ultimii 3 ani predomină autorizațiile de construcție emise pentru clădirile rezidențiale, astfel cantitățile mai mari de emisii de poluanți fiind atribuite acestui segment atât în perioada de construire cât și în perioada de utilizare a acestora.

Tabel 25. Energia termică distribuită în municipiului Cluj - Napoca

Jude te	Locali-tati	Ani								
		Anul 2010	Anul 2011	Anul 2012	Anul 2013	Anul 2014	Anul 2015	Anul 2016	Anul 2017	Anul 2018
		UM: Gcal								
		Gi-gacalor ii	Gi-gacalor ii	Gi-gacalor ii	Gi-gacalor ii	Gi-gacalor ii	Gi-gacalor ii	Gi-gacalor ii	Gi-gacalor ii	Gi-gacalor ii
Cluj	54975 MU-	446973	293184	259073	223336	300325	317745	209218	299622	169216

NICIPIUL CLUJ- NAPOCA									
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Sursa: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>

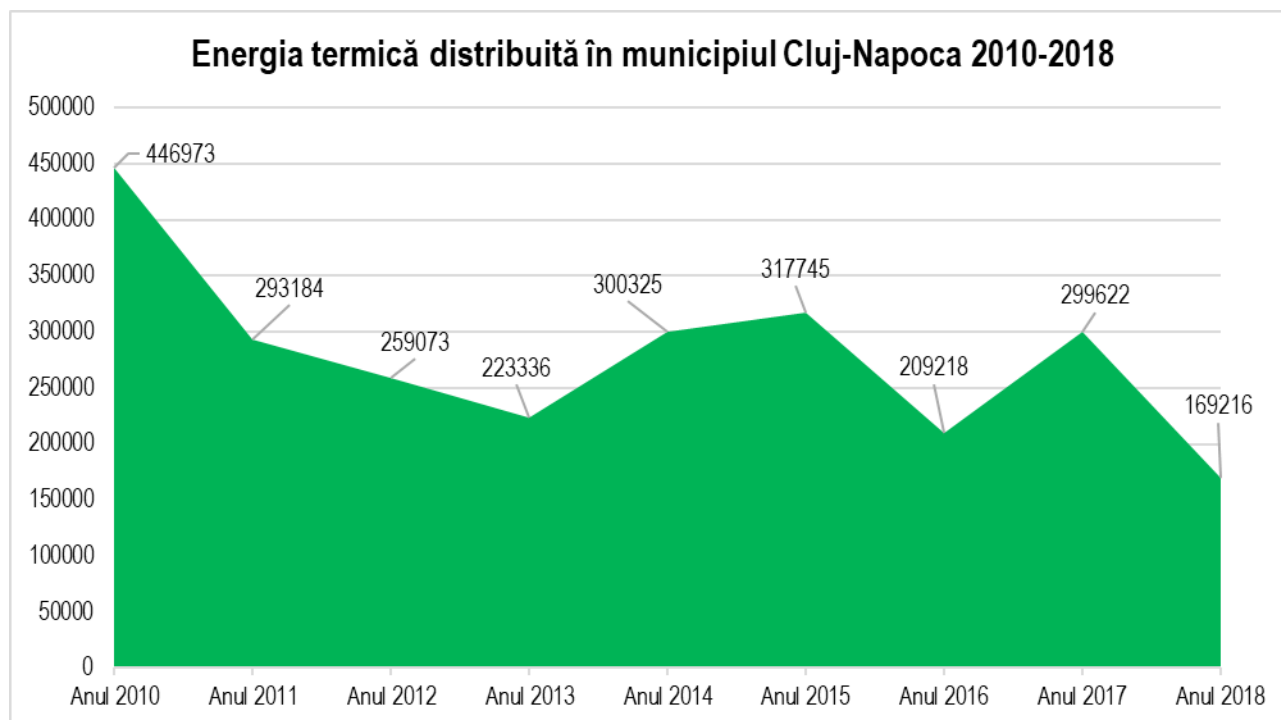


Figura 44. Evoluția energiei termice distribuite în municipiul Cluj - Napoca, 2010 - 2018

Urmărind datele, se poate observa o scădere semnificativă a distribuției energiei termice în anul 2018 față de anul 2010. 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 este greu de urmărit și controlat.

Tabel 26. Evoluția emisiilor de NO_x și PM₁₀ în aglomerarea Cluj - Napoca, pe perioada 2012 - 2018

Polu- ant	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NO _x (tone/a n)	3468.369	3814.941	3444.353	3224.906	3884.703	3941.099	4205.833
PM ₁₀ (tone/a n)	216.311	373.622	561.788	299.668	323.171	310.995	389.396

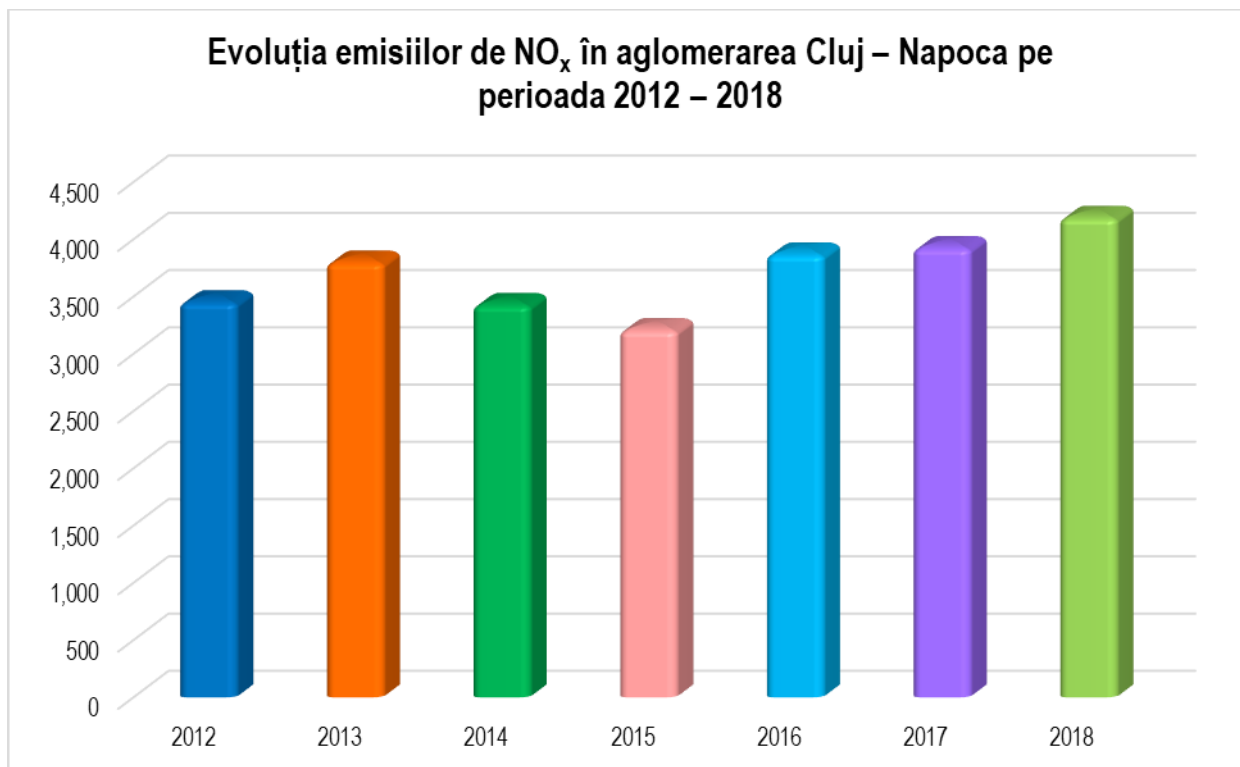


Figura 45. Evoluția emisiilor de NO_x în aglomerarea Cluj – Napoca pe perioada 2012 – 2018.

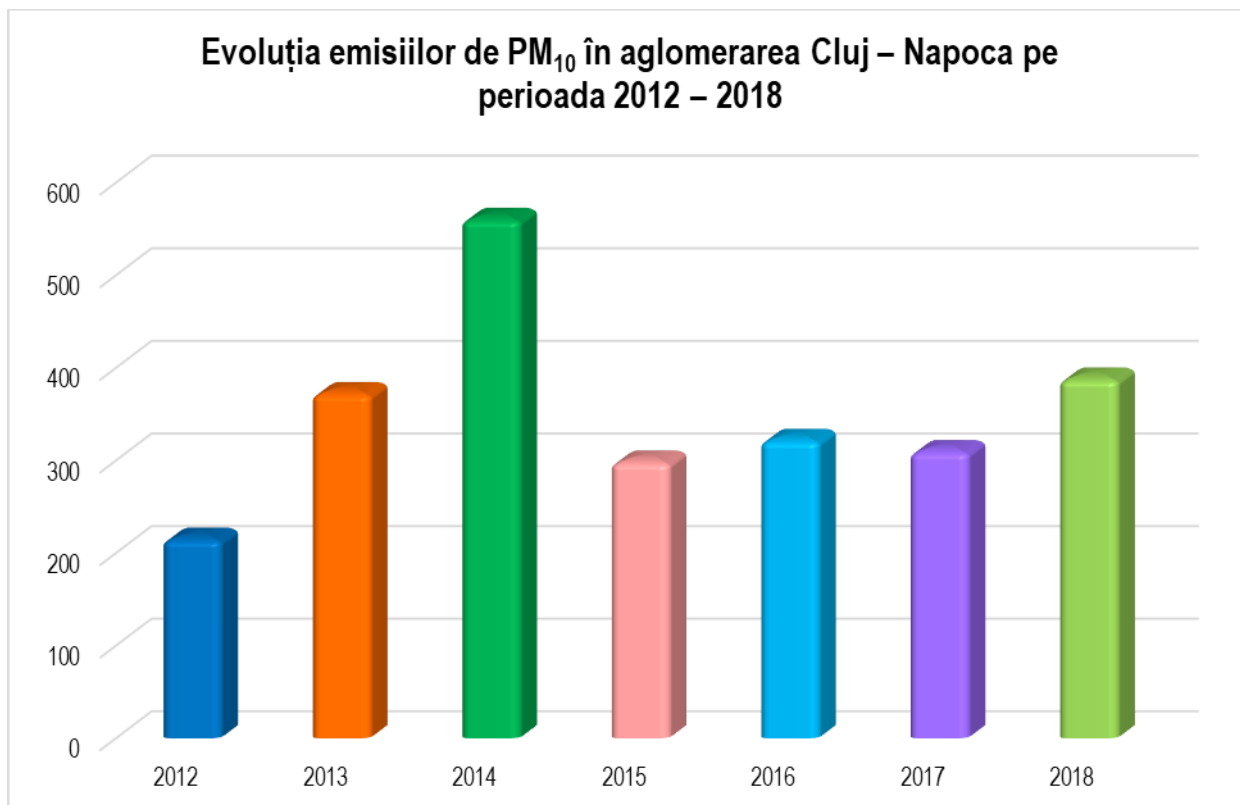


Figura 46. Evoluția emisiilor de PM₁₀ în aglomerarea Cluj – Napoca pe perioada 2012 – 2018.

Conform evoluției emisiilor în cursul anilor 2012 - 2018 au înregistrat variații, alternând ani în care valorile erau mai scăzute cu ani în care acestea sunt mai crescute, observându-se în ultimi doi ani un trend ascendent cu o creștere mai vizibilă în cazul NO_x .

3.4.6 Repartiția spațială a surselor de emisii

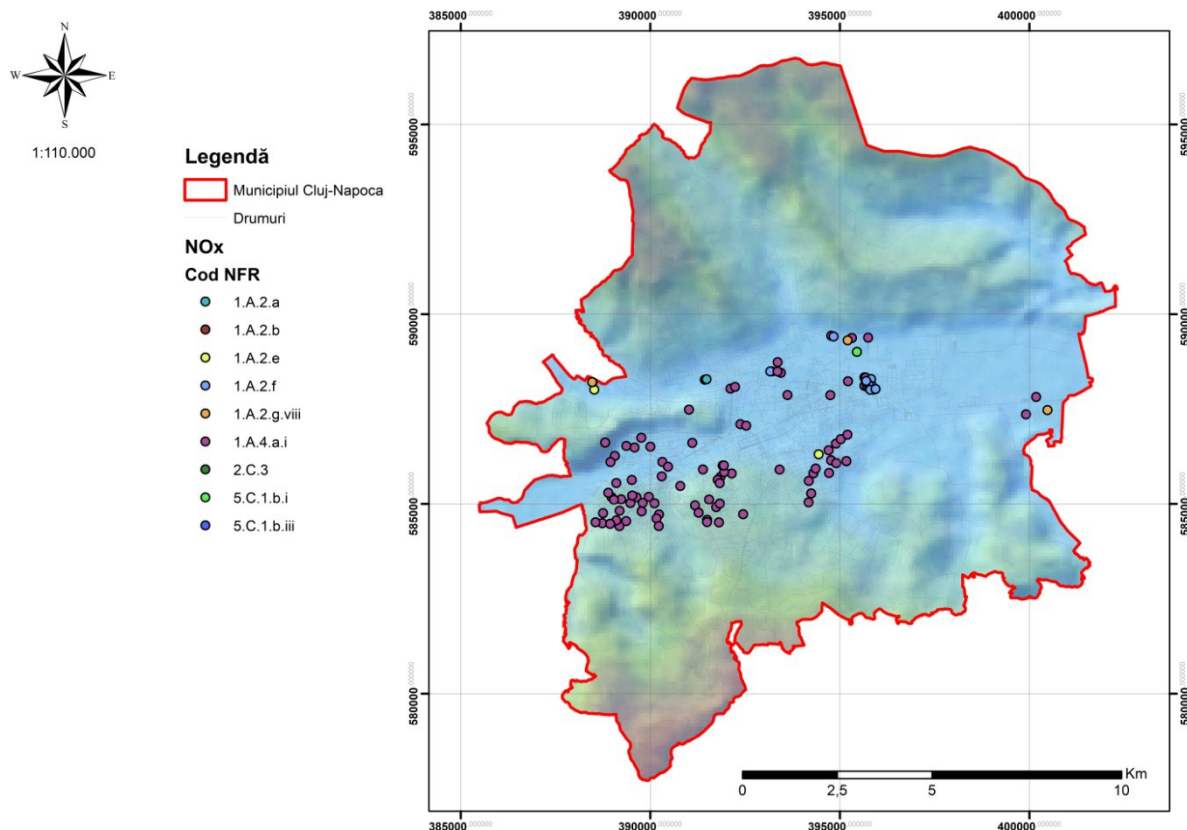


Figura 47. Repartiția spațială a surselor de emisii NO_x pe coduri NFR
sursa: poziționate conform informațiilor furnizate în inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Cluj



Legendă

PM10

Cod NFR

- 1.A.2.a
- 1.A.2.b
- 1.A.2.e
- 1.A.2.f
- 1.A.2.g.viii
- 1.A.4.a.i
- 2.A.5.b
- 2.A.6
- 2.C.1
- 2.C.3
- 2.D.3.b
- 5.C.1.b.i
- Municipiul Cluj-Napoca
- Drumuri

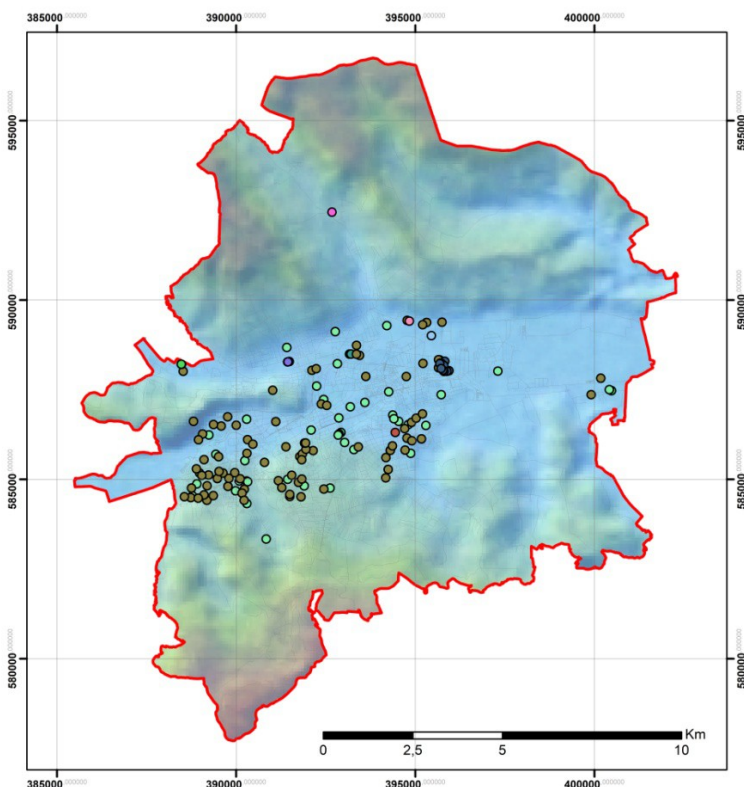


Figura 48. Repartiția spațială a surselor de emisii PM₁₀ pe coduri NFR
sursa: poziționate conform informațiilor furnizate în inventarul de emisii pus la dispoziție de ANPM prin intermediul APM Cluj

Termoficare

Legendă

- Municipiul Cluj-Napoca
- Căi ferate
- Drumuri principale
- Rețea hidrografică
- Zonă termoficată
- Zonă netermoficată
- Păduri și spații verzi

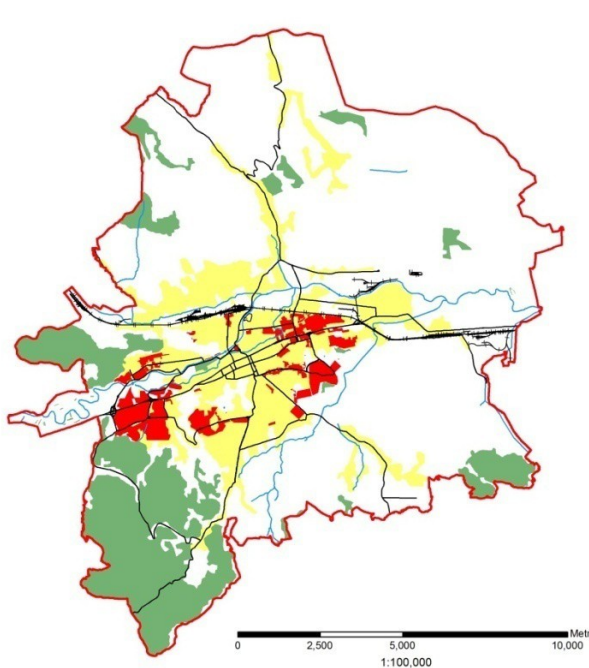


Figura 49. Repartiția spațială a surselor de emisii - încălzire rezidențială
sursa: poziționate conform informațiilor furnizate <http://www.termonapoca.ro/lista-centralelor-cu-adresele-arondate/>



Imagini ©2019 Google, DigitalGlobe, Date cartografice ©2019 Google 500 m

Figura 50. Repartiția spațială a surselor de emisii - trafic - sursa: poziționate conform informațiilor furnizate în cadrul Studiului privind calitatea aerului în Municipiul Cluj - Napoca

3.4.7 Fondul urban total, trafic, industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică, agricultură, surse comerciale și rezidențiale, echipamente mobile off-road, transfrontier

Fondul urban total este compus din: fondul regional și creșterea fondului 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.

Fondul urban - reprezintă concentrațiile cauzate de emisiile din interiorul orașelor sau aglomerărilor la nivelul anului de referință. Este suma componentelor de: trafic, industrie inclusiv producția de energie termică și electrică, agricultură, etc.

Fondul urban pentru mun. Cluj - Napoca a fost estimat pe baza selectării stației de monitorizare a fondului urban CJ-2 și a modelării matematice a dispersiei poluanților în atmosferă, cu gruparea surselor de emisii pe categorii de surse. După realizarea acestor pași s-a realizat extragerea rezultatelor în stația de fond urban și cumulara acestora cu concentrațiile de fond regional astfel obținându-se o valoare a concentrației de fond urban.

Tabel 27. Fondul urban

Fondul urban	NO ₂ (μg/mc)	PM ₁₀ (μg/mc)
Fondul regional	10.135	19.477

Fondul urban	NO₂ (μg/mc)	PM₁₀ (μg/mc)
Creșterea nivelului de fond urban: trafic	20.24	3.22
Creșterea nivelului de fond urban: surse comerciale și rezidențiale	4.035	1
Creșterea nivelului de fond urban: industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică	2.9	0.7
Creșterea nivelului de fond urban: echipamente mobile off - road	0.5	0.003
Creșterea nivelului de fond urban: surse naturale	0	0
Creșterea nivelului de fond urban: transfrontalier	0	0
Creșterea nivelului de fond urban: agricultura	0	0
Creșterea nivelului de fond urban: transport maritim	0	0
Crestere fond urban	27.675	4.923
Fondul urban total	37.81	24.4

* Pentru Sursele naturale și transfrontalier – din datele deținute nu s-a putut modela fondul urban corespunzător.

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

Figura 51. Evaluarea nivelului de fond urban pentru NO₂ și PM₁₀

3.4.8 Creșterea locală, total, trafic, industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică, agricultură, surse comerciale și rezidențiale, echipamente mobile off-road, transfrontier

Evaluarea creșterii locale - pentru o anumită zonă de depășiri ale valorilor limită, reprezintă contribuțiile surselor aflate în imediata vecinătate a zonei de depășiri.

Creșterea locală este diferența între concentrația totală la locul de depășire a VL (măsurată sau modelată) și fondul urban. Este suma componentelor de: trafic, industrie inclusiv producția de energie termică și electrică, agricultură, etc.

Creșterile locale pentru municipiul Cluj - Napoca au fost estimate pe baza selectării stațiilor de monitorizare a calității aerului de la nivelul municipiului și a modelării matematice a dispersiei poluanților în atmosferă, cu gruparea surselor de emisii pe categorii de surse.

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

Tabel 28. Creșterea locală

Poluant	Receptor	Creșterea locală : trafic (μg/mc)	Creșterea locală: surse comerciale și rezidențiale (μg/mc)	Creșterea locală: industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică (μg/mc)	Creșterea locală: agricultura (μg/mc)	Creșterea locală: transport maritim (μg/mc)	Creșterea locală: echipamente mobile off-road (μg/mc)	Creșterea locală: surse naturale (μg/mc)	Creșterea locală: transfrontalieră (μg/mc)	Creșterea locală totală (μg/mc)
NO ₂	Str. Aurel Vlaicu (în fața blocului)	8.82	3.11	1.8	0	0	0.2	*	*	13.93



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

	5B, lângă OMV) cod poștal 400690									
NO ₂	Bdul 1 Decembrie 1918, cod poștal 400699	1	0.22	0.1	0	0	0	*	*	1.32
NO ₂	Str. Dâmboviței, cod poștal 400584	0.2	0.09	0.04	0	0	0	*	*	0.33
PM ₁₀	Str. Aurel Vlaicu (în fața blocului 5B, lângă OMV) cod poștal 400690	0.32	0.1	0.01	0	0	0	*	*	0.43
PM ₁₀	Bdul 1 Decembrie 1918, cod poștal 400699	1.1	0.61	0.1	0	0	0	*	*	1.81
PM ₁₀	Str. Dâmboviței, cod poștal 400584	0.19	0.09	0.02	0	0	0	*	*	0.3

*concentrațiile pentru aceste categorii de surse nu au putut fi modelate

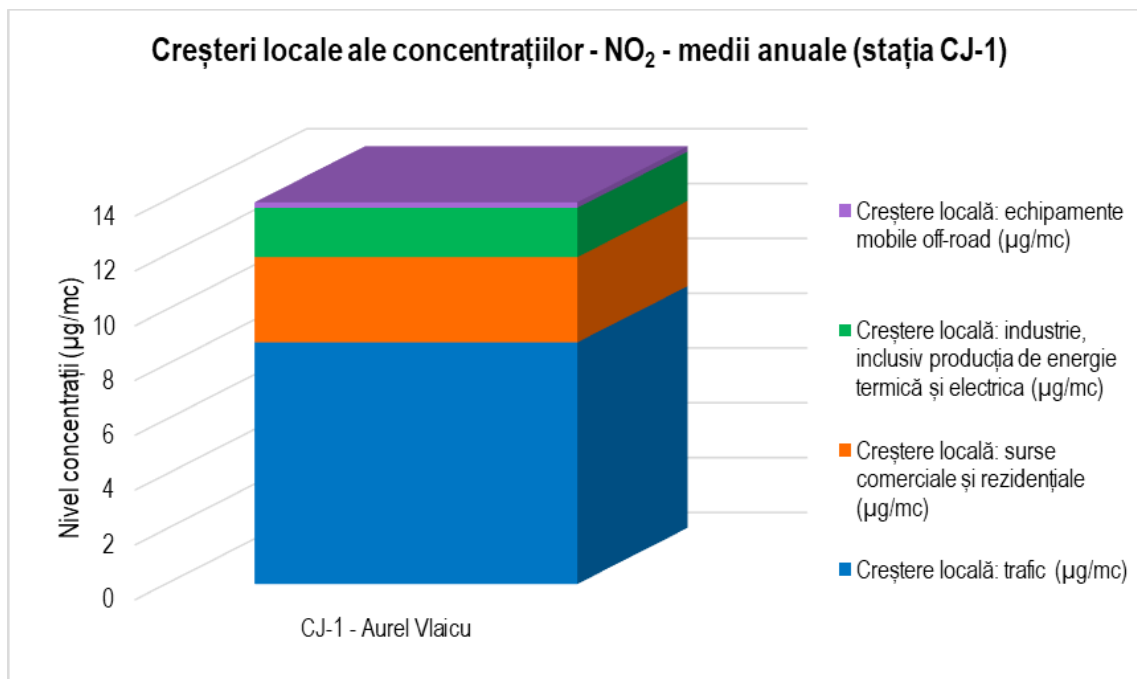


Figura 52. Creștere locală NO₂ - stația CJ - 1

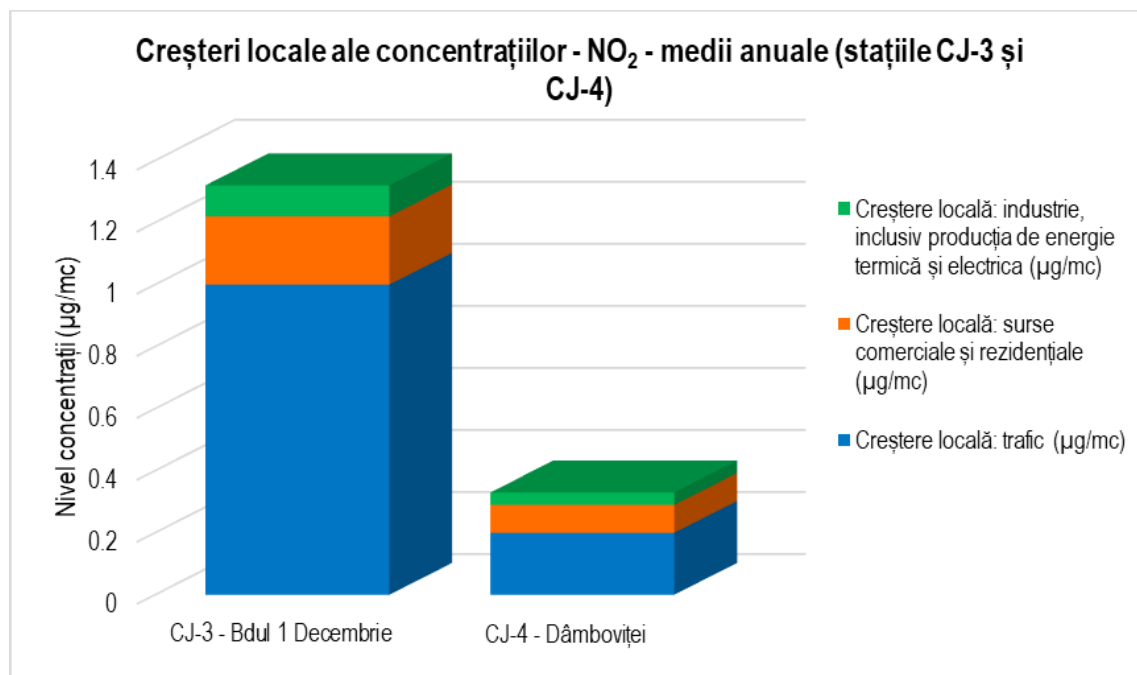


Figura 53. Creștere locală NO₂ - stațiile CJ - 3 și CJ - 4

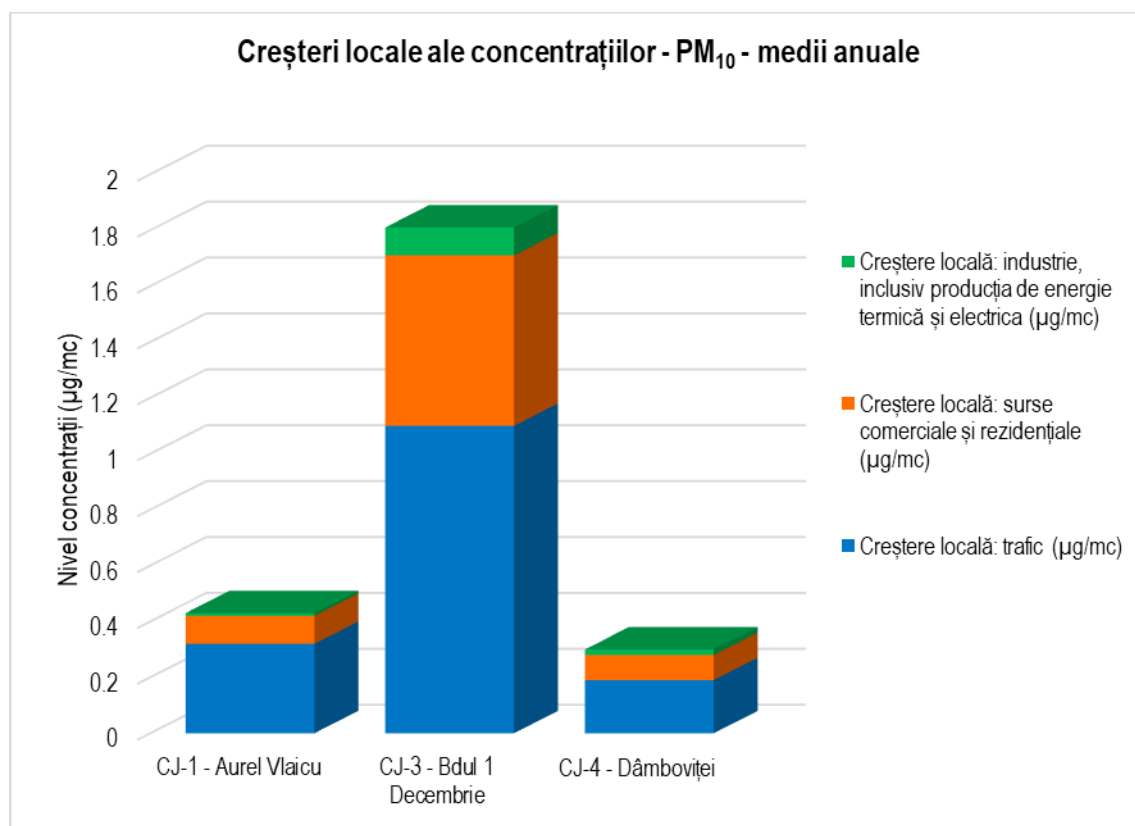


Figura 54. Creștere locală PM₁₀

3.4.9 Analiza rezultatelor privind evaluarea calității aerului în situația existentă în municipiul Cluj - Napoca

Analiza rezultatelor privind evaluarea calității aerului în anul 2017 ne arată că:

NO₂ - Valoarea limită (VL=40 µg/m³) a concentrației medii anuale pentru protecția sănătății umane este depășită în municipiul Cluj - Napoca, în special în zona centrală și de-a lungul marilor artere de circulație.

PM₁₀ - Valoarea limită (VL=40 µg/m³) a concentrației medii anuale pentru protecția sănătății umane nu este depășită dar valori crescute ale concentrațiilor de au fost obținute pe arii extinse ce acoperă zona central, central - estică, central - sudică, zonele adiacente acestora și de-a lungul arterelor mari de circulație.

PM₁₀ - Valoarea limită (VL=50 µg/m³) a concentrației medii zilnice pentru protecția sănătății umane, se înregistrează 18 depășiri a acesteia dar nu au fost înregistrate mai mult de 35 zile în care concentrația medie a depășit valoarea de 50 µg/m³. Aceste depășiri sunt cauzate de trafic, urmat de modul de încălzire a locuințelor, a șantiierelor exsistente în zonă și a transportului de particule PM₁₀ dinspre zonele din afara aglomerări Cluj - Napoca.

4. MĂSURILE DIN CADRUL PLANULUI INTEGRAT DE CALITATE A AERULUI PENTRU AGLOMERAREA CLUJ-NAPOCA

4.1 Aspecte generale privind măsurile cuprinse în Planul integrat de calitate a aerului pentru aglomerarea Cluj-Napoca

În acest capitol sunt prezentate măsurile identificate pentru a fi realizate în vederea reducerii poluării aerului și încadrării concentrațiilor de NO₂ și PM₁₀ în limitele stabilite de Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător.

Măsurile identificate și incluse în plan sunt astfel selectate pentru a asigura reducerea concentrațiilor poluanților, până la atingerea valorilor limită și permit o estimare cantitativă a efectelor aplicării lor.

Principalele măsuri propuse sunt:

- Măsuri pentru reducerea emisiilor rezultate din traficul rutier:
 - salubritatea eficientă a străzilor;
 - promovarea, îmbunătățirea și extinderea transportului public;
 - îmbunătățirea accesibilității dintre zonele de locuire și cele de interes productiv;
 - gestionarea traficului prin realizarea de terminale intermodale de trafic;
 - continuarea implementării proiectelor majore de infrastructură;
 - interzicerea accesului tuturor autovehiculelor în municipiu cu capacitate mai mare de 3,5 tone, în orele de vârf, respectiv 07.00 – 09.00 și 16.00 – 18.00
- Măsuri pentru reducerea emisiilor rezultate din încălzire în sectorul rezidențial:
 - eficientizarea energetică a clădirilor publice și rezidențiale;
- Măsuri pentru reducerea emisiilor rezultate din procesul de eroziune eoliană:
 - amenajarea de zone verzi și de agrement;
 - creșterea anuală a numărului de arbori, arbuști, gard viu plantați la nivelul municipiului;

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.

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 mentinere a calității aerului", implementarea măsurilor identificate pentru Planul integrat de calitate a aerului pentru aglomerarea Cluj-Napoca a fost luată în considerare două scenarii:

- un scenariu "de bază" - acesta reprezintă scenariul care include politici și măsuri puse în aplicare și adoptate în prezent (UNFCCC, 2016, paragraful 26). În condițiile în care se aplică următoarele: legislația națională este în vigoare; au fost încheiate unul sau mai multe acorduri voluntare; au fost alocate resurse financiare; au fost mobilizate resurse umane. Politicile și măsurile adoptate sunt cele pentru care s-a luat o hotărâre oficială a autorităților și există un angajament clar de a continua punerea în aplicare (UNFCCC, 2016, paragraful 11). sursa: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>
- un scenariu "de proiecție" - include politici și măsuri planificate (UNFCCC, 2016, paragraful 26). Politicile și măsurile planificate sunt opțiuni care sunt în discuție și au o șansă realistă de a fi adoptate și puse în aplicare (UNFCCC, 2016, paragraful 11). sursa: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>. Acesta include măsurile angajate în scenariul de bază și măsurile suplimentare identificate, suplimentare necesară pentru reducerea concentrațiilor NO₂ sub valoarea limită anuală. (așa cum se prezintă în figura 62).

Pentru ambele scenarii, anul de referință este anul 2017 (anul de referință în elaborarea Planului Integrat de Calitate a Aerului în Municipiul Cluj - Napoca) iar anul pentru care sunt realizate previziunile este anul 2024.

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

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.

4.2 Descrierea măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din traficul rutier

4.2.1 Îmbunătățirea calității transportului public și promovarea utilizării transportului public

Obiectiv cuprins în cadrul măsurilor 1.1.7 și 1.1.1 ce se referă la realizarea benzi dedicate pentru transportul public Bd. 21 Decembrie 1989 pe o lungime de 1,69km și achiziționarea a 24 de tramvaie, 50 troleibuze și 13 autobuze electrice ce o să urmeze a fi puse în funcțiune până în anul 2024. Măsură preluată și suplimentată în cadrul PICA Cluj - Napoca din Planul de Mobilitate Urbană Durabilă Cluj - Napoca. (https://files.primariaclužnapoca.ro/dezbateri_publica/Planul-de-Mobilitate-Urbana-Durabila-pentru-Polul-de-Crestere-Cluj-Napoca-varianta-actualizata.pdf).

4.2.2 Gestionarea traficului

Obiectiv integrat în cadrul măsuri 1.1.6 ce prevede continuarea implementării sistemului de semaforizare adaptive. Măsură preluată și cuantificată în cadrul PICA Cluj - Napoca din PMUDCJ. (https://files.primariaclužnapoca.ro/dezbateri_publica/Planul-de-Mobilitate-Urbana-Durabila-pentru-Polul-de-Crestere-Cluj-Napoca-varianta-actualizata.pdf).

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

Obiectiv cuprins în cadrul măsurii 1.1.8 ce cuprinde realizarea extinderii rețelei de piste de biciclete cu cca. 57km în interiorul municipiului Cluj – Napoca în zona podurilor Traian, Porțelanului, Garibaldi, Fabricii, Locomotivei, în zona Oașului Răsăritului, înspre Florești, Apahida, Feleacu și Baci.

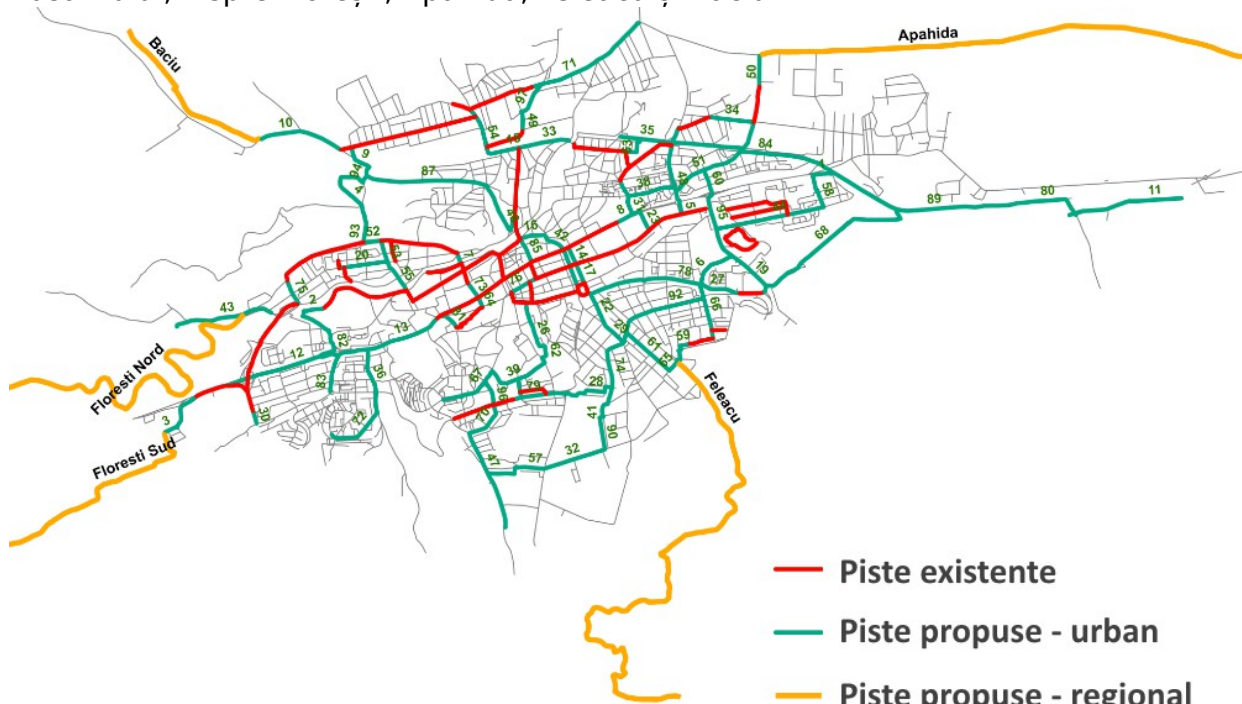


Figura 55. Rețeaua de piste de biciclete în zona urbană, sursa:

https://files.primariaclužnapoca.ro/dezbateri_publica/Planul-de-Mobilitate-Urbana-Durabila-pentru-Polul-de-Crestere-Cluj-Napoca-varianta-actualizata.pdf

4.2.4 Realizarea proiectelor de infrastructură mare

Obiectiv cuprins în cadrul măsurilor 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 și 1.1.5 ce prevăd realizarea Centuri Metropolitane Cluj – Napoca: tronsonul de sud (Bucium - Selgros); Realizarea drumului de legătură a centurii Metropolitane Cluj la str. T. Mihali; Drum expres Nădășel – Cluj – Napoca: Centura Baci; Drum expres Nădășel – Cluj – Napoca: tronson Tetarom I – str. Traian – Aurel Vlaicu – centură. Măsurile preluate și cuantificate în cadrul PICA Cluj – Napoca din PMUDCJ. (https://files.primariaclužnapoca.ro/dezbateri_publica/Planul-de-Mobilitate-Urbana-Durabila-pentru-Polul-de-Crestere-Cluj-Napoca-varianta-actualizata.pdf).

4.2.5 Restricții de trafic

Pentru accelerarea scăderii concentrațiilor și emisiilor de NO₂ și PM₁₀ se impune luarea unei măsuri urgente cu data prevăzută să intre pe deplin în vigoare imediată. (Măsura 1.1.16) - Interzicerea zilnică a accesului tuturor autovehiculelor în municipiul

Cluj – Napoca, cu o capacitate mai mare de 3,5 tone, în orele de vârf, respectiv 07.00 – 09.00 și 16.00 – 18.00, cu excepția transportului public.

4.3 Descrierea măsurilor prevăzute pentru reducere emisiilor din încălzirea în sectorul rezidențial

4.3.1 Reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare

Pentru măsura 1.1.19 se impune ca în noul PUG să fie prevăzut obligativitatea ca în cazul locuințelor colective sau ansambluri imobiliare noi, acestea să fie deservite de centrale de bloc sau de cvartal.

4.3.2 Eficientizarea energetică a clădirilor publice și rezidențiale

Prin măsura 1.1.12 se îmbunătățește eficiența energetică a clădirilor; a blocurilor de locuit și a instituțiilor publice aflate în patrimoniul municipalității pentru un total de 57 blocuri și 4 clădiri publice.

4.4 Descriere măsurilor prevăzute pentru reducerea emisiilor din procesul de eroziune eolian

4.4.1 Creșterea suprafeței spațiilor verzi și gestiunea celor existente

Pentru optimizarea suprafeței și calității spațiilor verzi se prevede amenajarea de zone verzi și de agrement însumând 234 ha și creșterea anuală a numărului de arbori (11000 buc), arbuști (14300 buc.), gard viu plantat (730000 fire). (Măsurile 1.1.13 și 1.1.17).

4.5 Descriere măsurilor prevăzute pentru reducere emisiilor de particule datorate fenomenului de resuspensie

Salubritatea eficientă a străzilor este o măsură importantă pentru reducerea emisiilor de particule, emisii datorate fenomenului de resuspensie. În cadrul acestei măsuri se impune igienizarea căilor de rula prin măturare, spălare/udare mecanizată, cu o frecvență corespunzătoare care să asigure împiedicarea depunerilor aluvionare pe marginea acostamentului drumurilor din municipiul Cluj-Napoca. Totodată, se impune salubritatea la bordură, aspirarea prafului, sedimentelor depuse pe marginea carosabilului (Măsura 1.1.18).

4.6 Evaluarea efectelor măsurilor asupra îmbunătățirii calității aerului

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, pentru fiecare poluant pentru care trebuie realizat planul (NO_x, NO₂, PM₁₀).

- reducerea nivelului de fond urban;
- reducerea contribuțiilor locale ale surselor de emisie la nivelurile de poluare, în fiecare receptor (punctele stațiilor: CJ - 1, CJ - 2, CJ - 3, CJ - 4.

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

- estimarea unei eficiențe locale (acolo unde a fost posibil) a fiecărei măsuri, în termeni de reducere potențială procentuală, locală, a emisiilor și a contribuțiilor locale ale surselor la nivelurile de poluare, în vecinătatea receptorilor; această eficiență se aplică la nivel de subcategorie de surse de emisie, eficiența efectivă poate depinde și de ordinea aplicării măsurilor;
- ținând cont de configurația locală a surselor de emisie estimarea unui grad de aplicare local al fiecărei măsuri;
 - estimarea efectelor măsurilor, privind:
 - reducerea anuală a emisiilor: în funcție de eficiența locală a măsurii, valoarea indicatorului de monitorizare și emisiile totale anuale ale subcategoriei de surse în situația existentă;
 - reducerea nivelului de fond urban: în funcție de nivelul de fond urban în situația existentă și reducerea totală a emisiilor;
 - reducerea contribuțiilor locale ale surselor de emisie la nivelurile de poluare (în fiecare receptor): în funcție de gradul de aplicare local al măsurii, eficiența locală a măsurii și valorile contribuțiilor (creșterilor) locale în situația existentă;
 - reducerea depășiri unei valori - limită anuale: în funcție de numărul de depășiri în receptor în situația existentă și valoarea limită anuală pentru poluantul respectiv, concentrația totală în receptor în situația existentă și cea calculată în anul de proiecție al scenariului.

4.7 Scenariul de bază

4.7.1 Prezentarea măsurilor din cadrul scenariului

Măsura 1.1.1	Bandă dedicată Transport public: Bd. 21 Decembrie 1989
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Realizare de benzi dedicate transportului public, în lungime de 1,69 Km pe Bd. 21 Decembrie 1989
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare benzi dedicate Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	km luni
Valoare indicator realizată în scen-	1,69 km



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclujnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

ariu	9 luni
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 – 30.06.2021
Data de finalizare	31.12.2021
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	01.01.2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea traficului mediu zilnic în corelație cu numărul de călători cu autoturismul care vor decide să călătorească cu mijloacele de transport public împreună cu creșterea vitezei medii de deplasare în interiorul acestei benzi vor conduce la reducerea emisiilor pentru NOx cu aproximativ 4t/an, iar pentru PM10 cu 1t/an
Costuri implementare/surse de finanțare	49.437.440 RON, fără TVA/ Programul Operațional Regional 2014-2020

Măsura 1.1.2	Centura Metropolitană Cluj – Napoca: tronsonul de sud (Bucium - Selgros)
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Construcția unei centuri de ocolire a municipiului Cluj – Napoca cu două benzi pe sens, separator median, intersecții denivelate și acces integral controlat, de 14 Km, între vestul orașului (DJ 107R în zona Bucium) și estul orașului (DJ 105S est de Selgros).
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj – Napoca, Director CNAIR
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare centură; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație

Unitate de măsură indicator	km ani
Valoare indicator realizată în scenariu	14,9 km 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 – 30.09. 2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare împreună cu creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de străzi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 200 t/an, iar pentru PM10 cu 10t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	99.825.600 fără TVA Buget Local etapa I 299.476.800 RON, fără TVA/ POIM 2014 – 2020/POS

Măsura 1.1.3	Realizarea drumului de legătură a centurii Metropolitane Cluj la str. T. Mihali
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Construcția unei legături cu două benzi pe sens între centura și Varianta Zorilor – Mănăștur. Include lărgirea la patru benzi a variantei Zorilor-Mănăștur în zona de conexiune.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare drumului de legătură și lărgirea variantei; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	km ani
Valoare indicator realizată în scenariu	3.15km 2 ani



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
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 60 t/an, iar pentru PM10 cu 4t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	14.973.840 RON, fără TVA/ Bugetul Local

Măsura 1.1.4	Drum expres Nădășel - Cluj - Napoca: Centura Baci
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Construcția unui drum cu două benzi pe sens, asigurând creșterea capacității și siguranței radiale DN1F între autostradă și oraș între Baci ieșirea de vest și parcul Tetarom I.
Responsabil/responsabili	Director CNAIR, Primar Mun. Cluj - Napoca, Primar comuna Baci
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare drum expres Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	km ani
Valoare indicator realizată în scenariu	4.9 km 2 ani
Data de începere	01.09.2020

ROMÂNIA

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA



Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329

www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare împreună cu creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de străzi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 70 t/an, iar pentru PM10 cu 5t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	174.932.480 RON, fără TVA/ POIM 2014 - 2020

Măsura 1.1.5	Drum expres Nădășel – Cluj – Napoca: tronson Tetarom I – str. Traian – Aurel Vlaicu – centură
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Construcția unui drum cu două benzi pe sens asigurând creșterea capacității și siguranței radiale DN1F între autostradă și oraș între Tetarom I - centură
Responsabil/responsabili	Director CNAIR, Primar Mun. Cluj – Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare drum expres; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Unitate de măsură indicator	km ani
Valoare indicator realizată în scenariu	7.4 km 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare împreună cu creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de străzi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 150 t/an, iar pentru PM10 cu 7t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	510.061.280 RON, fără TVA/ POIM 2014 - 2020

Măsura 1.1.6	Îmbunătățirea accesibilității dintre zonele de locuire și cele de interes productiv, social, cultural și economic, prin sporirea fluenței traficului; crearea de circuite de „undă verde” prin sincronizarea semaforizării
Sector sursă afectat	Transport

Descriere măsură	Până la ora actuală, în municipiul Cluj - Napoca s-a implementat un sistem de semafoare adaptive în perioada 2009-2011, la 40 de intersecții și treceri de pietoni fără funcțiunea facilități de priorizare a transportului public la semafoare, deși infrastructura existentă are această capacitate. Se continuă implementarea acestui sistem și celorlalte intersecții și treceri de pietoni echipate cu semafoare mai vechi.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	nr.treceri de pieton echipate, nr. intersecții semnalizate modificate nr;; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	nr.treceri echipate, nr. intersecții semnalizate modificate, ani
Valoare indicator realizată în scenariu	25 nr. treceri de pieton echipate; 5 intersecții semnalizate modificate 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermendiare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
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 8t/an, iar pentru PM10 cu 0,45t/an
Costuri implementare/surse de finanțare	3.000.000 RON, fără TVA/Bugetul Local

Măsura 1.1.7	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
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Achiziționarea a 12 tramvaie, 25 troleibuze și 6 autobuze electrice

ROMÂNIA**PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA**

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329

www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Documentație/Avize/Licitație Număr troleibuze, tramvaie, autobuze electrice achiziționate
Unitate de măsură indicator	Nr. tramvaie, troleibuze, autobuze electrice achiziționate, ani
Valoare indicator realizată în scenariu	12 tramvaie, 25 troleibuze, 6 autobuze electrice 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Reducerea emisiilor se referă la gazele de eșapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 25t/an, iar pentru PM10 cu 2,22t/an
Costuri implementare/surse de finanțare	216.111.400 RON CHF/POR 2014 - 2020/ Program de cooperare Elvețiano - Român

Măsura 1.1.8	Crearea de circuite și piste de biciclete; încurajarea transportului și facilităților velociclice
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Extinderea de piste de biciclete cu cca. 25 km în interiorul municipiului Cluj - Napoca
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	kilometri de piste pentru biciclete realizate; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	Km ani
Valoare indicator realizată în scenariu	25 km 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
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 2t/an, iar pentru PM10 cu 0,4t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	9.507.200 RON + fără TVA/Bugetul Local

Măsura 1.1.9	Gestionarea traficului prin realizarea terminalelor intermodale de trafic P&R (Muncii, Aurel Vlaicu, Gheorgheni, Frunzișului)
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Realizarea terminalelor P & R în câteva locații selecționate, care oferă: - Acces rapid cu mașina din împrejurimile Clujului - Facilități care fac posibilă schimbarea confortabilă spre transportul în comun, zonă de așteptare, informare optimă cu privire la publiccamere de supraveghere, etc. - Un sistem de tarificare unitar pentru utilizator (transport public și parcare) - Un serviciu de transport public excelent, atât ca frecvență cât și ca viteză, cu o conexiune bună cu centrul. Ar fi de dorit să se înceapă P&R-ul treptat, să se adopte o strategie de marketing reușită, iar apoi să se extindă pas cu pas. Proiectul se implementează în două etape, cu construcția P&R Muncii și Aurel Vlaicu în primă etapă (precum și "oficializarea" locației Vivo Center, ce dispune de locuri de parcare ce nu sunt ocupate în întregime în timpul săptămânii), iar în a doua etapă, ulterior finalizării centurii de sud și a conectorilor aferenți, P&R Frunzișului și Gheorgheni.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare terminal intermodal de trafic; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	Terminal realizat
Valoare indicator realizată în scenariu	4 Terminale 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație - 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare în trafic împreună cu creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de străzi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament prin decongestionarea traficului și utilizarea transportului public - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 16t/an, iar pentru PM10 cu 2t/an



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclujnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Costuri implementare/surse de finanțare	Din Bugetul local - 380.288 RON, prin POR 4.1 - 9.126.912 RON Cost total 9.507.200 RON
---	---

Măsura 1.1.10	Gestionarea traficului prin introducerea de restricții
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Introducerea restricțiilor de încărcare/descărcare mărfuri în toate zonele orașului, aceasta realizându-se doar cu autorizație emisă de primărie prin care este limitat accesul mașinilor de marfă în zonele de încărcare/descărcare în orele de vârf respectiv 07.00 - 09.00 și 16.00 - 18.00. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din municipiu.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	nr. autorizații emise
Unitate de măsură indicator	nr. autorizații emise
Valoare indicator realizată în scenariu	Nu este cazul
Data de începere	01.09.2020
Data de finalizare	*Măsură cu aplicare permanentă
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2021
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare în intersecții, eliminarea coloanelor formate pe căile de comunicație la orele de vârf în eventualitatea încărcări și descărcări de mărfuri la unitățile publice, ce conduce la creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale și duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 2t/an, iar pentru PM10 cu 0,09t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	0 RON



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Măsura 1.1.11	Amenajarea urbană a străzilor din municipiul Cluj-Napoca
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Amenajare urbană străzile Kogălniceanu, Universității și străzile adiacente
Responsabil/responsabili	Primar municipiul Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Suprafață străzi amenajate; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	mp ani
Valoare indicator realizată în scenariu	29.100 mp 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
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 12t/an, iar pentru PM10 cu 1t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	47.391.967 RON/Finanțare europeană, și 1.329.348 RON Buget local. Cost total 48.721.315 RON



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Măsura 1.1.12	Efficientizarea energetică a clădirilor publice și rezidențiale
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	Efficientizarea 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. Cluj - Napoca.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr blocuri/Număr clădiri publice reabilite; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	nr. reabilitări ani
Valoare indicator realizată în scenariu	Gheorgheni – 19 blocuri Grigorescu – 6 blocuri Mănăstur – 9 blocuri Centru – 7 blocuri Zorilor – 5 blocuri Plopilor – 4 blocuri Măraști – 5 blocuri Iris – 2 blocuri Total: 57 blocuri (2511 apartamente) Liceul Onisifor Ghibu – clasele V – VIII Colegiul tehnic Ana Aslan Școala Gimnazială Nicolae Iorga Seminarul Liceal Ortodox – clasele V – VIII Total: 4 clădiri publice
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 09.2020 – 09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024

Mod cuantificare măsură	Reabilitarea termică a locuințelor colective/clădirilor publice care utilizează ca sursă de încălzire centrale termice pe gaz natural - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 6t/an, iar pentru PM10 cu 1.2t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	150.275.195 RON Programul Operațional Regional 2014-2020/ Axa prioritară 3, prioritatea de investiții 3.1., 13.195.029 RON Bugetul Național și 2.030.004 Bugetul local. Total costuri 165.500.228 RON

Măsura 1.1.13	Amenajarea de zone verzi și de agrement
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	Amenajarea Parcului Între Lacuri, aflat în apropiere de strada Aurel Vlaicu și lângă fabrica Fujikura - 1ha;
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	ha de suprafață verde amenajată ;
Unitate de măsură indicator	ha
Valoare indicator realizată în scenariu	1
Data de începere	01.09.2020
Data de finalizare	31.12.2021
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2021
Mod cuantificare măsură	Se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 0.07t/an, iar pentru PM10 cu 1.5t/an..
Costuri implementare/surse de finanțare	9.293.288 RON fonduri europene, 1.421.326 RON bugetul de stat și 218.666 RON bugetul local. Total costuri: 10.933.280 RON



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclujnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Măsura 1.1.14	Creșterea și îmbunătățirea spațiului pietonal în zona urbană
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Reabilitarea și extinderea zonei pietonale Piața Lucian Blaga, strada Republicii (primul tronson), strada Napoca, strada Petru Maior, strada Emil Isac
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	mp de spațiu pietonal reabilitat/extins; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	Mp ani
Valoare indicator realizată în scenariu	20.350 mp 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație: 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 2t/an, iar pentru PM10 cu 0.5t/an.

Costuri implementare/surse de finanțare	24.243.360 RON fonduri europene; 3.707.808 RON bugetul de stat și 570.432 RON bugetul local. Total costuri: 28.521.600 RON.
---	---

4.7.2 Evaluarea efectelor aplicării măsurilor în scenariul de bază

Tabel 29. Reducere emisii de poluanți (NO_x și PM₁₀) - scenariul de bază

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Reducere emisie - Scenariu de bază			
			NO _x		PM ₁₀	
			(t/an)	Contribuție procentuală (%)	(t/an)	Contribuție procentuală (%)
Măsura 1.1.1	Bandă dedicată Transport public: Bd. 21 Decembrie 1989	Transport	4	0,72	1,00	2,75
Măsura 1.1.2	Centura Metropolitană Cluj - Napoca: tronsonul de sud (Bucium - Selgros)	Transport	200	35,90	10,00	27,5
Măsura 1.1.3	Realizarea drumului de legătură a centurii la str. T. Mihali	Transport	60	10,77	4,00	11,00
Măsura 1.1.4	Drum expres Nădășel - Cluj - Napoca: Centura Baci	Transport	70	12,57	5,00	13,75
Măsura 1.1.5	Drum expres Nădășel - Cluj - Napoca: tronson	Transport	150	26,93	7,00	19,25

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Reducere emisie - Scenariu de bază			
			NOx		PM10	
			(t/an)	Contribuție procentuală (%)	(t/an)	Contribuție procentuală (%)
	Tetarom I – str. Traian – Aurel Vlaicu – centură					
Măsura 1.1.6	Îmbunătățirea accesibilității dintre zonele de locuire și cele de interes productiv, social, cultural și economic, prin sporirea fluenței traficului; crearea de circuite de „undă verde” prin sincronizarea semaforizării	Transport	8	1,44	0,45	1,24
Măsura 1.1.7	Creșterea ponderii utilizării transportului public ecologic prin punerea în circulație a autobuzelor electrice, autobuzelor electrice hibride, autobuzelor alimentate cu GNC și a trolebuzelor, a autovehiculelor alimentate cu combustibil ecologic /alternativ sau orice alte surse de propulsie ecologice	Transport	25	4,49	2,22	6,11
Măsura 1.1.8	Crearea de circuite și piste de biciclete; încurajarea transportului și facilităților velociclice	Transport	2	0,36	0,40	1,10
Măsura 1.1.9	Gestionarea traficului prin realizarea terminalelor intermodale de trafic P&R (Muncii, Aurel Vlaicu, Gheorgheni, Frunzișului)	Transport	16	2,87	2,00	5,50

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Reducere emisie - Scenariu de bază			
			NO _x		PM ₁₀	
			(t/an)	Contribuție procentuală (%)	(t/an)	Contribuție procentuală (%)
Măsura 1.1.10	Gestionarea traficului prin introducerea de restricții	Transport	2	0,36	0,09	0,25
Măsura 1.1.11	Amenajarea urbană a străzilor din municipiul Cluj-Napoca	Transport	12	2,15	1,00	2,75
Măsura 1.1.12	Eficientizarea energetică a clădirilor publice și rezidențiale	Suprafață	6	1,08	1,20	3,30
Măsura 1.1.13	Amenajarea de zone verzi și de agrement	Suprafață	0,07	0,01	1,50	4,13
Măsura 1.1.14	Creșterea și îmbunătățirea spațiului pietonal în zona urbană	Transport	2	0,36	0,50	1,38
		Total	557,07	100,0	36,36	100,0

O situație sintetică este prezentată în diagramele de mai jos.

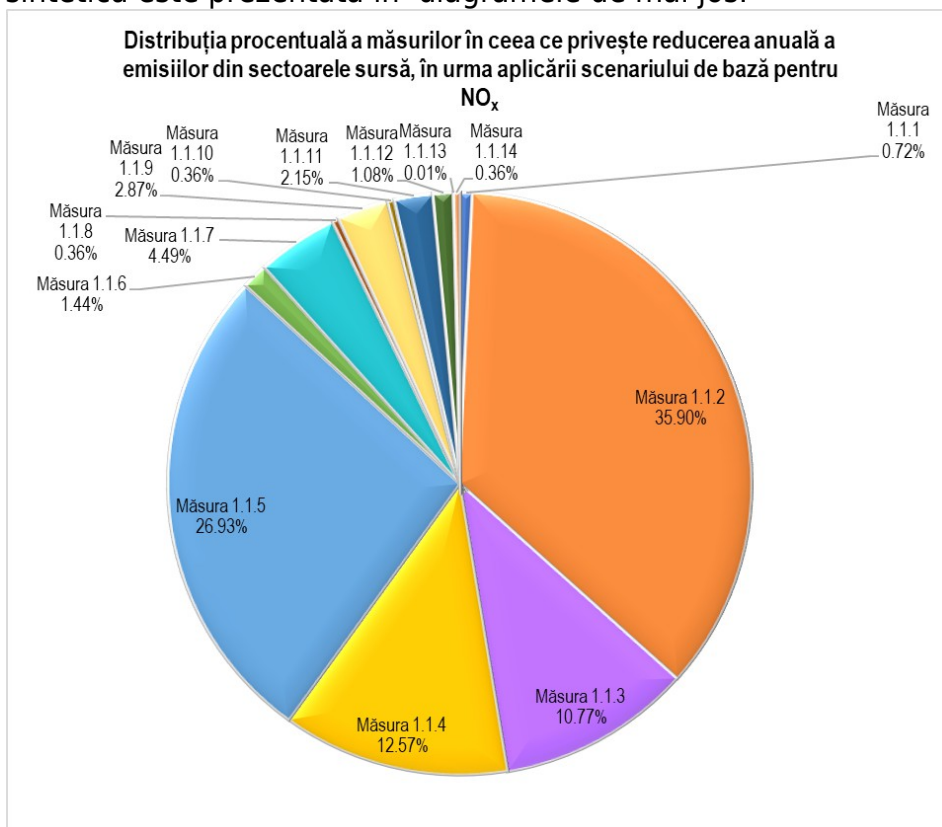


Figura 56. Distribuția procentuală a măsurilor în ceea ce privește reducerea anuală a emisiilor din sectoarele sursă - scenariul de bază NOx

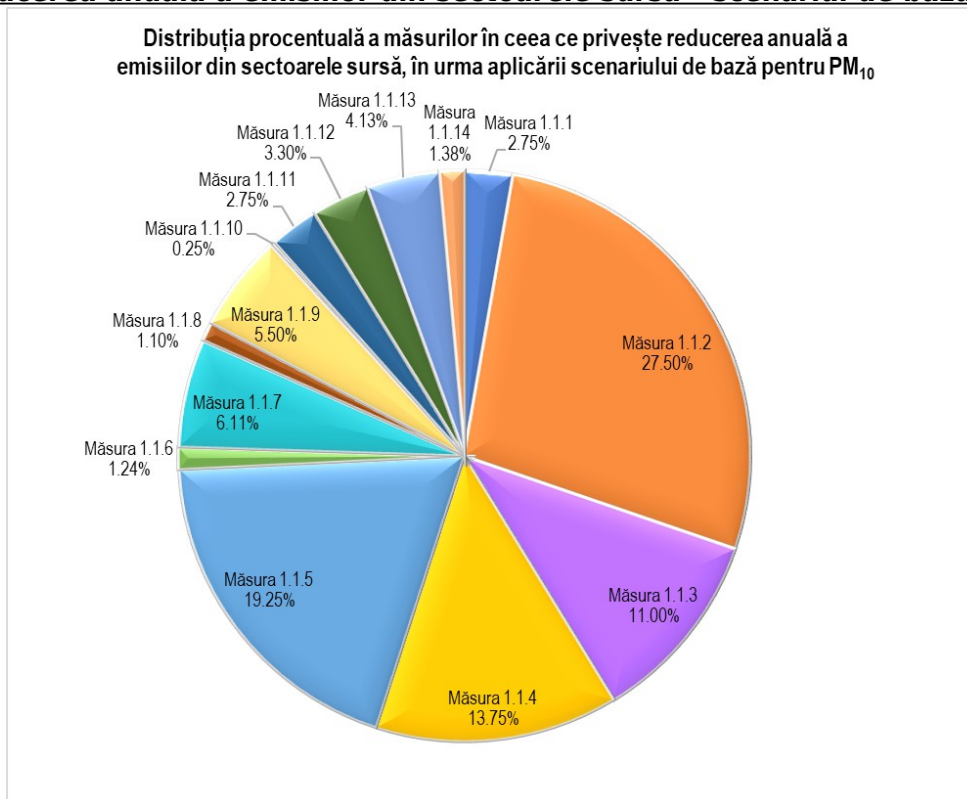


Figura 57. Distribuția procentuală a măsurilor în ceea ce privește reducerea anuală a emisiilor din sectoarele sursă - scenariul de bază PM₁₀

Tabel 30. Număr de depășiri în scenariul de bază (NO₂ și PM₁₀) - an 2024

Receptor	Poluant	Perioada de mediere	VL	Număr local de depășiri după aplicare măsuri din scenariul de bază
CJ 1 - Aurel Vlaicu	NO ₂	Ora	200	0
	PM ₁₀	Zi	50	3
CJ 2 - Constanța	NO ₂	Ora	200	0
	PM ₁₀	Zi	50	1
CJ 3 - Bdul 1 Decembrie 1918	NO ₂	Ora	200	0
	PM ₁₀	Zi	50	3
CJ 4 - Dâmboviței	NO ₂	Ora	200	1
	PM ₁₀	Zi	50	0

4.8 Scenariul de proiecție

În prezentul plan, pentru scăderea emisiilor de poluanți și a concentrației acestora în atmosferă, se recomandă aplicarea scenariului de proiecție.

4.8.1 Prezentarea măsurilor din cadrul scenariului



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclujnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Măsura 1.1.1	Bandă dedicată Transport public: Bd. 21 Decembrie 1989
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Realizare de benzi dedicate transportului public, în lungime de 1,69 Km pe Bd. 21 Decembrie 1989
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare benzi dedicate Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	km luni
Valoare indicator realizată în scenariu	1,69 km 9 luni
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.06.2021
Data de finalizare	31.12.2021
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	01.01.2022
Mod cuantificare măsură	Reducerea traficului mediu zilnic în corelație cu numărul de călători cu autoturismul care vor decide să călătorească cu mijloacele de transport



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

	public împreună cu creșterea vitezei medii de deplasare în interiorul acestei benzi vor conduce la reducerea emisiilor pentru NOx cu aproximativ 4t/an, iar pentru PM10 cu 1t/an
Costuri implementare/surse de finanțare	49.437.440 RON, fără TVA/ Programul Operațional Regional 2014-2020

Măsura 1.1.2	Centura Metropolitană Cluj – Napoca: tronsonul de sud (Bucium - Selgros)
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Construcția unei centuri de ocolire a municipiului Cluj – Napoca cu două benzi pe sens, separator median, intersecții denivelate și acces integral controlat, de 14 Km, între vestul orașului (DJ 107R în zona Bucium) și estul orașului (DJ 105S est de Selgros).
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj – Napoca, Director CNAIR
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare centură; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	km ani
Valoare indicator realizată în scenariu	14,9 km 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 – 30.09. 2022
Data de finalizare	31.12.2024

Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare împreună cu creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de străzi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 200 t/an, iar pentru PM10 cu 10t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	99.825.600 fără TVA Buget Local etapa I 299.476.800 RON, fără TVA/ POIM 2014 - 2020/POS

Măsura 1.1.3	Realizarea drumului de legătură a centurii Metropolitane Cluj la str. T. Mihali
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Construcția unei legături cu două benzi pe sens între centura și Varianta Zorilor - Mănăstur. Include largirea la patru benzi a variantei Zorilor-Mănăstur în zona de conexiune.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare drumului de legătură și lărgirea variantei; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	km ani
Valoare indicator realizată în scenariu	3.15km 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024

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 60 t/an, iar pentru PM10 cu 4t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	14.973.840 RON, fără TVA/ Bugetul Local

Măsura 1.1.4	Drum expres Nădășel – Cluj – Napoca: Centura Baci
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Construcția unui drum cu două benzi pe sens, asigurând creșterea capacității și siguranței radiale DN1F între autostradă și oraș între Baci ieșirea de vest și parcul Tetarom I.
Responsabil/responsabili	Director CNAIR, Primar Mun. Cluj – Napoca, Primar comuna Baci
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare drum expres Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	km ani
Valoare indicator realizată în scenariu	4.9 km 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 – 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024

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 70 t/an, iar pentru PM10 cu 5t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	174.932.480 RON, fără TVA/ POIM 2014 - 2020

Măsura 1.1.5	Drum expres Nădășel - Cluj - Napoca: tronson Tetarom I - str. Traian - Aurel Vlaicu - centură
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Construcția unui drum cu două benzi pe sens asigurând creșterea capacității și siguranței radiale DN1F între autostradă și oraș între Tetarom I - centură
Responsabil/responsabili	Director CNAIR, Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare drum expres; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	km ani
Valoare indicator realizată în scenariu	7.4 km 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

	01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
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 150 t/an, iar pentru PM10 cu 7t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	510.061.280 RON, fără TVA/ POIM 2014 - 2020

Măsura 1.1.6	Îmbunătățirea accesibilității dintre zonele de locuire și cele de interes productiv, social, cultural și economic, prin sporirea fluenței traficului; crearea de circuite de „undă verde” prin sincronizarea semaforizării
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Până la ora actuală, în municipiul Cluj - Napoca s-a implementat un sistem de semafoare adaptive în perioada 2009-2011, la 40 de intersecții și treceri de pietoni fără funcțiunea facilități de priorizare a transportului public la semafoare, deși infrastructura existentă are această capacitate. Se continuă implementarea acestui sistem și celorlalte intersecții și treceri de pietoni echipate cu semafoare mai vechi.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca

Indicator de monitorizare a progreselor	nr.treceri de pieton echipate, nr. intersecții semnalizate modificate nr;; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	nr.treceri echipate, nr. intersecții semnalizate modificate, ani
Valoare indicator realizată în scenariu	54 nr. treceri de pieton echipate; 11 intersecții semnalizate modificate 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediiare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
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 14.5t/an, iar pentru PM10 cu 1t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	6.000.000 RON, fără TVA/Bugetul Local

Măsura 1.1.7	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
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Achiziționarea a 24 tramvaie, 50 troleibuze și 13 autobuze electrice
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Documentație/Avize/Licitație Număr troleibuze, tramvaie, autobuze electrice achiziționate
Unitate de măsură indicator	Nr. tramvaie, troleibuze, autobuze electrice achiziționate, ani
Valoare indicator realizată în scenariu	24 tramvaie, 50 troleibuze, 13 autobuze electrice 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 -



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclujnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

	30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Reducerea emisiilor se referă la gazele de eșapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 50t/an, iar pentru PM10 cu 5 t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	441.304.300 RON CHF/POR 2014 - 2020/ 2021 - 2027 Program de cooperare Elvețiano - Român, AFM - 109.332.800 RON

Măsura 1.1.8	Crearea de circuite și piste de biciclete; încurajarea transportului și facilităților velociclice
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Extinderea de piste de biciclete cu cca. 57 km în interiorul municipiului Cluj - Napoca
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	kilometri de piste pentru biciclete realizate; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	Km ani



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Valoare indicator realizată în scenariu	57 km 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
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 4t/an, iar pentru PM10 cu 0,7t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	19.014.400 RON + fără TVA/Bugetul Local

Măsura 1.1.9	Gestionarea traficului prin realizarea terminalelor intermodale de trafic P&R (Muncii, Aurel Vlaicu, Gheorgheni, Frunzișului)
Sector sursă afectat	Transport

Descriere măsură	Realizarea terminalelor P & R în câteva locații selecționate, care oferă: - Acces rapid cu mașina din împrejurimile Clujului - Facilități care fac posibilă schimbarea confortabilă spre transportul în comun, zonă de așteptare, informare optimă cu privire la publiccamere de supraveghere, etc. - Un sistem de tarificare unitar pentru utilizator (transport public și parcare) - Un serviciu de transport public excelent, atât ca frecvență cât și ca viteză, cu o conexiune bună cu centrul. Ar fi de dorit să se înceapă P&R-ul treptat, să se adopte o strategie de marketing reușită, iar apoi să se extindă pas cu pas. Proiectul se implementează în două etape, cu construcția P&R Muncii și Aurel Vlaicu în primă etapă (precum și "oficializarea" locației Vivo Center, ce dispune de locuri de parcare ce nu sunt ocupate în întregime în timpul săptămânii), iar în a doua etapă, ulterior finalizării centurii de sud și a conectorilor aferenți, P&R Frunzișului și Gheorgheni.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Realizare terminal intermodal de trafic; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	Terminal realizat
Valoare indicator realizată în scenariu	4 Terminale 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație - 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare în trafic împreună cu creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de străzi principale duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament prin decongestionarea traficului și utilizarea transportului public - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 16t/an, iar pentru PM10 cu 2t/an
Costuri implementare/surse de finanțare	Din Bugetul local - 380.288 RON, prin POR 4.1 - 9.126.912 RON Cost total 9.507.200 RON

Măsura 1.1.10	Gestionarea traficului prin introducerea de restricții
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Introducerea restricțiilor de încărcare/descărcare mărfuri în toate zonele orașului, aceasta realizându-se doar cu autorizație emisă de primărie prin care este limitat accesul mașinilor de marfă în zonele de încărcare/descărcare în orele de vârf respectiv 07.00 – 09.00 și 16.00 – 18.00. Aplicarea măsurii este prevăzută a se implementa la nivelul tuturor cartierelor din municipiu.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	nr. autorizații emise
Unitate de măsură indicator	nr. autorizații emise
Valoare indicator realizată în scenariu	Nu este cazul
Data de începere	01.09.2020
Data de finalizare	*Măsură cu aplicare permanentă
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2021
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare în intersecții, eliminarea coloanelor formate pe căile de comunicație la orele de vârf în eventualitatea încărcări și descărcări de mărfuri la unitățile publice, ce conduce la creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale și duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 2t/an, iar pentru PM10 cu 0,09t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	0 RON



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Măsura 1.1.11	Amenajarea urbană a străzilor din municipiul Cluj-Napoca
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Amenajare urbană străzile Kogălniceanu, Universității și străzile adiacente
Responsabil/responsabili	Primar municipiul Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Suprafață străzi amenajate; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	mp ani
Valoare indicator realizată în scenariu	29.100 mp 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
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 12t/an, iar pentru PM10 cu 1t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	47.391.967 RON/Finanțare europeană, și 1.329.348 RON Buget local. Cost total 48.721.315 RON



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Măsura 1.1.12	Eficientizarea energetică a clădirilor publice și rezidențiale
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. Cluj - Napoca.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr blocuri/Număr cladiri publice reabilite; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	nr. reabilitări ani
Valoare indicator realizată în scenariu	Gheorgheni - 19 blocuri Grigorescu - 6 blocuri Mănăstur - 9 blocuri Centru - 7 blocuri Zorilor - 5 blocuri Plopilor - 4 blocuri Mărăști - 5 blocuri Iris - 2 blocuri Total: 57 blocuri (2511 apartamente) Liceul Onisifor Ghibu - clasele V - VIII Colegiul tehnic Ana Aslan Școala Gimnazială Nicolae Ioarga Seminarul Liceal Ortodox - clasele V - VIII Total: 4 clădiri publice
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 09.2020 - 09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Reabilitarea termică a locuințelor colective/clădirilor publice care utilizează ca sursă de încălzire centrale termice pe gaz natural - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

	6t/an, iar pentru PM10 cu 1.2t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	150.275.195 RON Programul Operațional Regional 2014-2020/ Axa prioritară 3, prioritatea de investiții 3.1., 13.195.029 RON Bugetul Național și 2.030.004 Bugetul local. Total costuri 165.500.228 RON

Măsura 1.1.13	Amenajarea de zone verzi și de agrement
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	Amenajarea Parcului Între Lacuri, aflat în apropiere de strada Aurel Vlaicu și lângă fabrica Fujikura, Parcul Tineretului, în zona Bulevardului Muncii, Parcului Feroviarilor, Parcului Armătura, Amenajare malurile Someșului, Baza sportive și amenajare parc în zona "La terenuri", Parcul de Est, Parc Bună ziua, Parc Zorilor, Parc Coridorul Canalul Morii, tronson Parcul Rozelor, Cetățuie, Parc mic - loc de joacă în zona Gh. Dima, Modernizarea parcul Farmec, Modernizare parcul I.L. Caragiale, Pădure parc în Făget, Pădure Parc Hoia.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	ha de suprafață verde amenajată Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	ha ani
Valoare indicator realizată în scenariu	234 ha 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație 01.09.2020 - 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

	15t/an, iar pentru PM10 cu 45t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	160.933.128 RON Finanțare europeană, 40.462.657 RON buget de stat și 6.225.025 buget local Cost total: 311.251.210 RON.

Măsura 1.1.14	Creșterea și îmbunătățirea spațiului pietonal în zona urbană
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Reabilitarea și extinderea zonei pietonale Piața Lucian Blaga, strada Republicii (primul tronson), strada Napoca, strada Petru Maior, strada Emil Isac, str. Tipografiei, scuar CEC, str. Regele Ferdinand și străzile adiacente.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj – Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	mp de spațiu pietonal reabilitat/extins; Proiectare/Documentație/Avize/Licitație
Unitate de măsură indicator	Mp ani
Valoare indicator realizată în scenariu	33600 mp 2 ani
Data de începere	01.09.2020
Date intermediare	Proiectare/Documentație/Avize/Licitație: 01.09.2020 – 30.09.2022
Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 3.2t/an, iar pentru PM10 cu 0.7t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	44.042.104RON Finanțare europeană, 6.735.851RON buget de stat și 1.036.284RON bu-



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

	get local. Cost total 51.814.240 RON
--	--------------------------------------

Măsura 1.1.15	Introducerea de noi autobuze școlare
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Se vor introduce 15 autobuze școlare dedicate care asigură transportul elevilor din toate cartierele Clujului către și dinspre unitățile de învățământ unde aceștia învață. Astfel, se evită intrarea în zona centrală, în orele de vârf, a sute sau chiar mii de autoturisme.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr autobuze școlare dedicate introduse.
Unitate de măsură indicator	nr autobuze
Valoare indicator realizată în scenariu	15
Data de începere	01.09.2020
Data de finalizare	31.12.2021
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2021
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare în intersecții, eliminarea coloanelor formate pe căile de comunicație la orele de vârf, ce conduce la creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de străzi principale și duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament - se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 10t/an, iar pentru PM10 cu 2 t/an .



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

Costuri implementare/surse de finanțare	1.000.000 RON Bugetul local
---	-----------------------------

Măsura 1.1.16	Gestionarea traficului prin limitarea accesului
Sector sursă afectat	Transport
Descriere măsură	Interzicerea zilnică a accesului tuturor autovehiculelor în municipiul Cluj – Napoca, cu o capacitate mai mare de 3,5 tone, în orele de vârf, respectiv 07.00 – 09.00 și 16.00 – 18.00, cu excepția transportului public. Aceste aspecte se vor stipula în autorizațiile eliberate de primărie pentru acces în municipiu.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	nr. autorizații emise
Unitate de măsură indicator	nr. autorizații emise
Valoare indicator realizată în scenariu	Nu este cazul
Data de începere	01.09.2020
Data de finalizare	*Măsură cu aplicare permanentă
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2021
Mod cuantificare măsură	Reducerea timpilor de așteptare în intersecții, eliminarea coloanelor formate pe căile de comunicație la orele de vârf, ce conduce la creșterea vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de strazi principale și duce la o reducere considerabilă a emisiilor de gaze de eșapament -



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

	se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ 628t/an, iar pentru PM10 cu 49,91t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	0 RON

Măsura 1.1.17	Creșterea anuală a numărului de arbori, arbuști, gard viu plantați la nivelul municipiului Cluj-Napoca
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	Planatre de arbori, arbuști, gard viu pe aliniamentele stradale din municipiul Cluj - Napoca.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	buc. plantate
Unitate de măsură indicator	buc
Valoare indicator realizată în scenariu și date intermediare	2020 - se vor planta 1700 buc arbori, 3300 buc arbuști; 175.000 fire gard viu 2021 - se vor planta 2800 buc arbori, 3500 buc arbuști; 180.000 fire gard viu 2022 - se vor planta 2900 buc arbori, 3700 buc arbuști; 185.000 fire gard viu 2023 - se vor planta 3600 buc arbori, 3800 buc arbuști; 190.000 fire gard viu
Data de începere	01.09.2020
Data de finalizare	31.12.2023
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Se vor reduce emisiile pentru NOx cu aproximativ



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

	1t/an, iar pentru PM10 cu 5t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	1.931.000RON Buget local.

Măsura 1.1.18	Creșterea eficienței salubrității urbane - salubritatea străzilor
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	Pentru a nu mai fi reantrenate particulele în atmosferă se propune aspirarea carosabilului și 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. Cluj - Napoca. HCL nr. 88/2019 - Regulamentul serviciului de salubritate a municipiului Cluj-Napoca. HCL nr. 642/2016 privind aprobarea contractului de delegare a gestiunii serviciilor publice de salubritate stradală și dezapezire a municipiului Cluj-Napoca. Acord cadru de servicii nr. 17611/2018 - Anexa nr. 3 la HCL cu nr. 975/2017.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Suprafață străzi aspirate/spălate/ kmp/an
Unitate de măsură	kmp

indicator	
Valoare indicator realizată în scenariu	333558kmp - aspirați; 233388 kmp - spalati
Data de începere	01.09.2020
Data de finalizare	*Măsură cu caracter permanent
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2021
Mod cuantificare măsură	Prin salubritizarea eficientă a strazilor emisiile de prticule din resuspensie se reduc cu 50% în cazul spălării mecanice și cu peste 90% în cazul splării urmate de aspirare. Se vor reduce emisiile pentru PM10 cu aproximativ 10t/an .
Costuri implementare/surse de finanțare	4.753.600 RON/ Buget local.

Măsura 1.1.19	Reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare
Sector sursă afectat	Suprafață
Descriere măsură	În noul PUG să fie prevăzut obligativitatea ca în cazul locuințelor colective sau ansambluri imobiliare, acestea să fie deservite de centrale de bloc sau de cvartal.
Responsabil/responsabili	Primar Mun. Cluj - Napoca
Indicator de monitorizare a progreselor	Număr clădiri noi branșate la sistemul centralizat sau care dețin centrale de bloc
Unitate de măsură indicator	nr. clădiri
Valoare indicator realizată în scenariu	10
Data de începere	01.09.2020

Data de finalizare	31.12.2024
Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	31.12.2024
Mod cuantificare măsură	Deservirea termică a locuințelor colective utilizând ca sursă de încălzire centrale termice de apartament pe gaz natural - se vor reduce emisiile pentru NO _x cu aproximativ 1t/an, iar pentru PM ₁₀ cu 0,05t/an.
Costuri implementare/surse de finanțare	0 RON* Fonduri Private

*Primăria municipiului Cluj - Napoca, nu are prevăzut în intervalul de timp 2020 - 2024 realizarea de locuințe colective sau ansambluri imobiliare astfel nu are estimat în buget astfel de costuri, iar în cazul investitorilor privați aceste cheltuieli o să fie susținute de către aceștia din fonduri private.

4.8.2 Evaluarea efectelor aplicării măsurilor în scenariul de proiecție

Tabel 31. Reducere emisii de poluanți (NO_x și PM₁₀) - scenariu de proiecție

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Reducere emisie - Scenariu de proiecție			
			NO _x		PM ₁₀	
			(t/an)	Contribuție procentuală (%)	(t/an)	Contribuție procentuală (%)
Măsura 1.1.1	Bandă dedicată Transport public: Bd. 21 Decembrie 1989	Transport	4	0,32	1	0,66
Măsura 1.1.2	Centura Metropolitană Cluj -	Transport	200	16,04	10	6,64

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Reducere emisie - Scenariu de proiecție			
			NOx		PM10	
			(t/an)	Contribuție procentuală (%)	(t/an)	Contribuție procentuală (%)
	Napoca: tronsonul de sud (Bucium - Selgros)					
Măsura 1.1.3	Realizarea drumului de legătură a centurii Metropolitane Cluj la str. T. Mihali	Transport	60	4,81	4	2,66
Măsura 1.1.4	Drum expres Nădășel - Cluj - Napoca: Centura Baci	Transport	70	5,61	5	3,32
Măsura 1.1.5	Drum expres Nădășel - Cluj - Napoca: tronson Tetarom I - str. Traian - Aurel Vlaicu - centură	Transport	150	12,03	7	4,65
Măsura 1.1.6	Îmbunătățirea accesibilității dintre zonele de locuire și cele de interes productiv, social, cultural și economic, prin sporirea fluenței traficului; crearea de circuite de „undă verde” prin sincronizarea semaforizării	Transport	14,5	1,16	1	0,66
Măsura 1.1.7	Creșterea ponderii utilizării transportului public ecologic prin punerea în circulație a autobuzelor electrice, autobuzelor electric hibride, autobuzelor alimentate cu GNC	Transport	50	4,01	5	3,32

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Reducere emisie - Scenariu de proiecție			
			NOx		PM10	
			(t/an)	Contribuție procentuală (%)	(t/an)	Contribuție procentuală (%)
	și a trolebuzelor, a autovehiculelor alimentate cu combustibil ecologic /alternativ sau orice alte surse de propulsie ecologice					
Măsura 1.1.8	Crearea de circuite și piste de biciclete; încurajarea transportului și facilităților velociclice	Transport	4	0,32	0,7	0,46
Măsura 1.1.9	Gestionarea traficului prin realizarea terminalelor intermodale de trafic P&R (Muncii, Aurel Vlaicu, Gheorgheni, Frunzișului)	Transport	16	1,28	2	1,33
Măsura 1.1.10	Gestionarea traficului prin introducerea de restricții	Transport	2	0,16	0,09	0,06
Măsura 1.1.11	Amenajarea urbană a străzilor din municipiul Cluj-Napoca	Transport	12	0,96	1	0,66
Măsura 1.1.12	Eficientizarea energetică a clădirilor publice și rezidențiale	Suprafață	6	0,48	1,2	0,8
Măsura 1.1.13	Amenajarea de zone verzi și de agrement	Suprafață	15	1,2	45	29,87
Măsura 1.1.14	Creșterea și îmbunătățirea spațiului pietonal în zona urbană	Transport	3,2	0,26	0,7	0,46

Număr măsură	Denumire măsură	Sector sursă afectat	Reducere emisie - Scenariu de proiecție			
			NOx		PM10	
			(t/an)	Contribuție procentuală (%)	(t/an)	Contribuție procentuală (%)
Măsura 1.1.15	Introducerea de noi autobuze școlare	Transport	10	0,8	2	1,33
Măsura 1.1.16	Gestionarea traficului prin limitarea accesului	Transport	628	50,37	49,91	33,13
Măsura 1.1.17	Creșterea anuală a numărului de arbori, arbuști, gard viu plantați la nivelul municipiului Cluj-Napoca	Suprafață	1	0,08	5	3,32
Măsura 1.1.18	Creșterea eficienței salubrității urbane - salubritatea străzilor	Suprafață	-	0	10	6,64
Măsura 1.1.19	Reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare	Suprafață	1	0,08	0,05	0,03
		Total	1246,7	100	150,65	100

Figura 58. Distribuția procentuală a măsurilor în ceea ce privește reducerea anuală a emisiilor din sectoarele sursă - scenariul de proiecție pentru NOx

Figura 59. Distribuția procentuală a măsurilor în ceea ce privește reducerea anuală a emisiilor din sectoarele sursă - scenariul de proiecție pentru PM10

Tabel 32. Numărul de depășiri în scenariul de proiecție (NO₂ și PM₁₀) - an de proiecție: 2024

Receptor	Poluant	Perioada de mediere	VL	Număr local de depășiri după aplicare măsuri din scenariu de proiecție
CJ 1 - Aurel Vlaicu	NO2	Ora	200	0

	PM10	Zi	50	1
CJ 2 - Constanța	NO2	Ora	200	0
	PM10	Zi	50	0
CJ 3 - Bdul 1 Decembrie 1918	NO2	Ora	200	0
	PM10	Zi	50	1
CJ 4 - Dâmboviței	NO2	Ora	200	0
	PM10	Zi	50	0

4.9 Scenarii: cauză - efect - măsură - rezultat

Tabel 33. Cauză - efect - măsură - rezultat

Indicat ori vizați	Cauze	Efecte	Măsură	Rezultate
				Reducere emisie t/an
Particul e în suspens ie PM10	Arderea biomasei sau a unor combustibili fosili pentru încălzire	- incidența bolilor respiratorii - efecte asupra performanțelor funcționale respiratorii pulmonare	- Eficientizarea energetică a clădirilor publice și rezidențiale - Reglementarea din punct de vedere termic a ansamblurilor noi imobiliare	1.25
	Antrenarea prafului de pe drumuri pavate sau nepavate	- inducerea cancerului pulmonar - efecte asupra simptomatologiei la astmatici	- Creșterea eficienței salubrității urbane - salubritatea străzilor - Creșterea suprafeței spațiilor verzi și gestiunea celor existente	60
	Surse mobile - mijloace de transport	- incidența bolilor cardiovasculare	- Îmbunătățirea calității transportului public. Promovarea utilizării transportului public	89,4
Oxizi de azot NOx	Surse mobile - mijloace de transport	- vătămarea vegetației - efect toxic asupra animalelor (paralizie a sistemului nervos central) - afectează, atât la oameni cât și la animale) căile respiratorii	- Gestionarea traficului - Crearea de circuite și piste de biciclete; încurajarea transportului și facilităților velociclice - Îmbunătățirea accesibilității dintre zonele de locuire și cele de interes productiv, social, cultural și economic, prin sporirea	1223,7

Indicatori vizati	Cauze	Efecte	Măsuri	Rezultate Reducere emisie t/an
În stația CJ - 1. Măsurile propuse reduc numărul de depășiri în toți receptorii, de la o depășire în cazul aplicării scenariului de bază, până la eliminarea acestora în scenariul de proiecție (0 depășiri).				
În anul de referință (2017), în ceea ce privește PM ₁₀ , s-au înregistrat depășiri ale valorii limită zilnice de 50 µg/m ³ în receptorul CJ - 1 - 6 depășiri, CJ - 3 - 9 depășiri, valori ce se situează sub numărul permis de 35 de depășiri pe an. În anul 2018 s-au înregistrat depășiri la stațiile CJ - 1 - 6 depășiri, CJ - 2 - 8 depășiri și CJ - 3 - 9 depășiri. Măsurile din scenariul de bază diminuează numărul de depășiri, însă prin aplicarea scenariului de proiecție acestea se reduc până la un maxim de o depășire în receptorul CJ - 2 și CJ - 3.		secreții bronșice, dificultăți în respirație, congestii pulmonare, edem	fluentei traficului; crearea de circuite de „undă verde” prin sincronizarea semaforizării	
Compararea măsurilor din scenariul de bază cu cele din scenariul de proiecție:				
Prin prisma reducerii emisiilor anuale, în scenariul de bază cele mai eficiente măsuri pentru NO _x au fost reprezentate de măsurile privind transportul - realizarea investițiilor de infrastructură mare (Centura Metropolitană Cluj - Napoca - tronsonul de Sud; Conectorul la centrura Metropolitană la str. T. Mihali; Drum expres Nădeșel - Cluj - Napoca - Centura Baciș și tronson Tatarom I); realizarea de benzi dedicate transportului public.				
În ceea ce privește reducerea emisiilor de particule PM ₁₀ în scenariul de bază cele mai eficiente măsuri sunt reprezentate de măsurile privind transportul - realizarea investițiilor de infrastructură mare (Centura Metropolitană Cluj - Napoca - tronsonul de Sud; Conectorul la centrura Metropolitană la str. T. Mihali; Drum expres Nădeșel - Cluj - Napoca - Centura Baciș și tronson Tatarom I); realizarea investițiilor privind eficientizării energetice a clădirilor, amenajarea de zone verzi și îmbunătățirea parametrilor de transport public.				

La reducerea emisiilor de NO_x, în scenariul de proiecție aduc contribuții importante și măsuri noi, precum gestionarea traficului prin limitarea accesului tuturor autovehiculelor cu o capacitate mai mare de 3,5 tone în orele de vârf, amenajarea de noi zone verzi și de agrement. Majoritatea măsurilor menționate au efect important și pentru particule, dintre cele mai eficiente măsuri considerate pentru reducerea emisiilor de PM₁₀, o reprezintă creșterea suprafețelor de spațiu verde, salubritatea mai eficientă a străzilor la nivelul întregului municipiu Cluj - Napoca și gestionarea traficului prin introducerea de restricții.

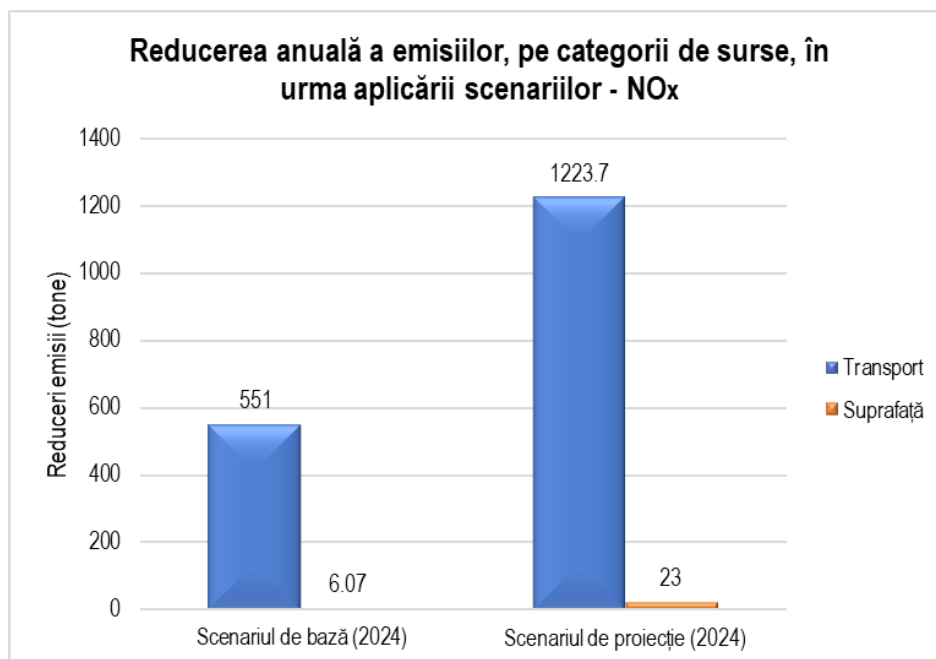


Figura 60. Reducerea anuală a emisiilor în urma aplicării scenariilor - NO_x

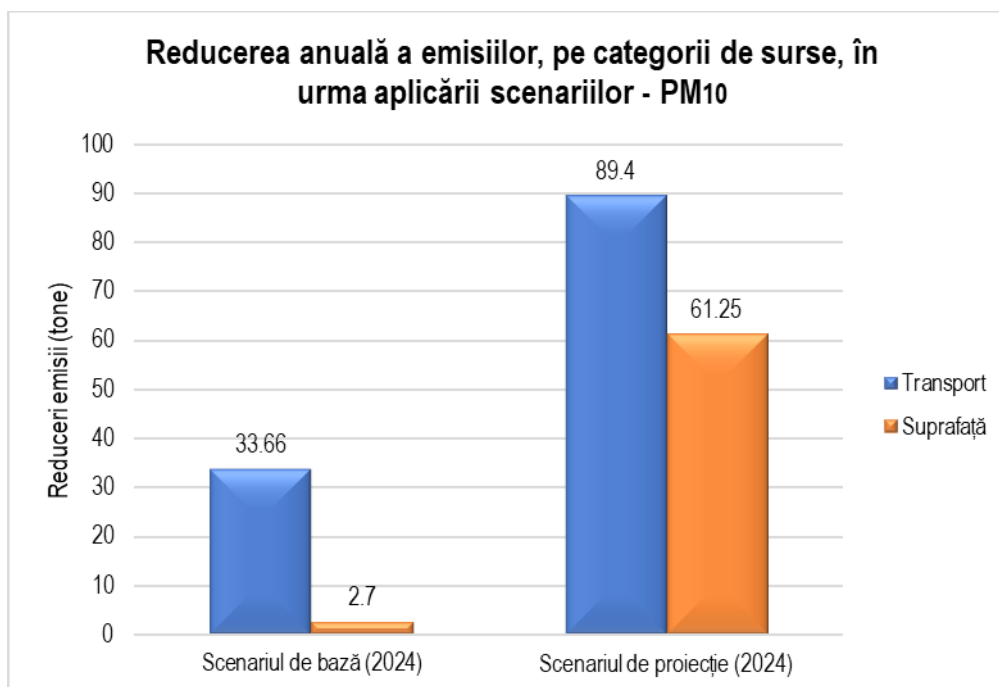


Figura 61. Reducerea anuală a emisiilor în urma aplicării scenariilor - PM₁₀

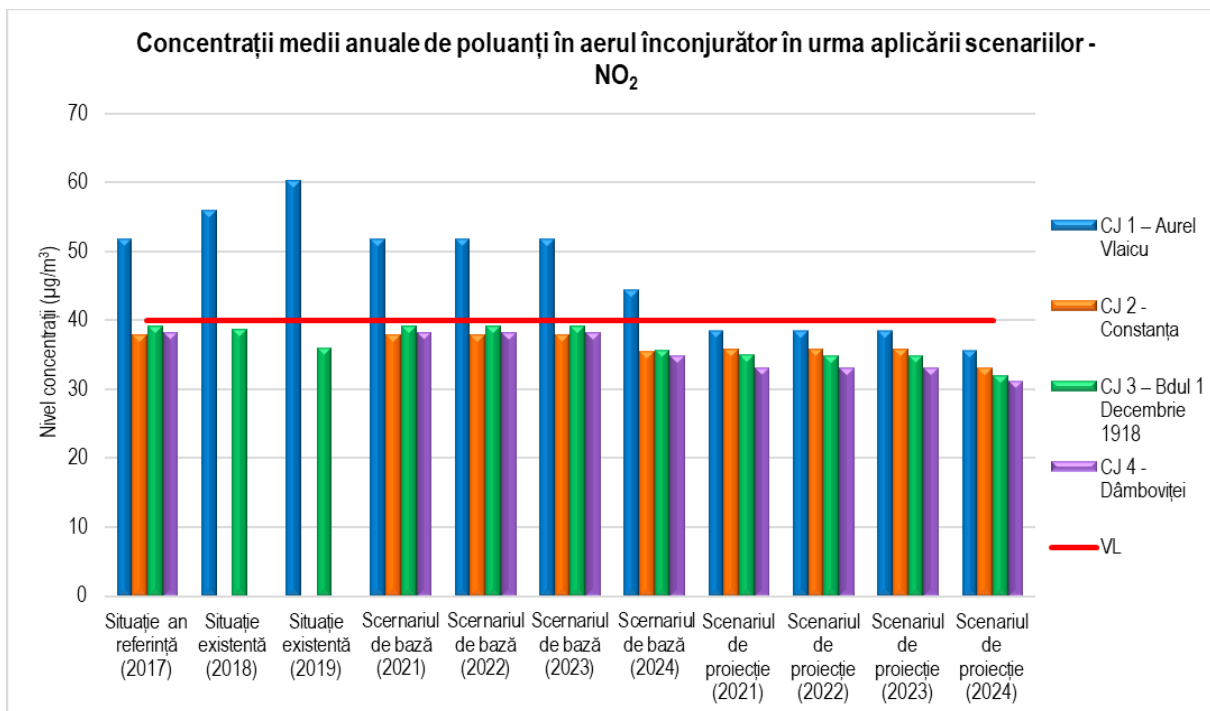


Figura 62. Concentrații medii anuale în urma aplicării scenariilor - NO_2

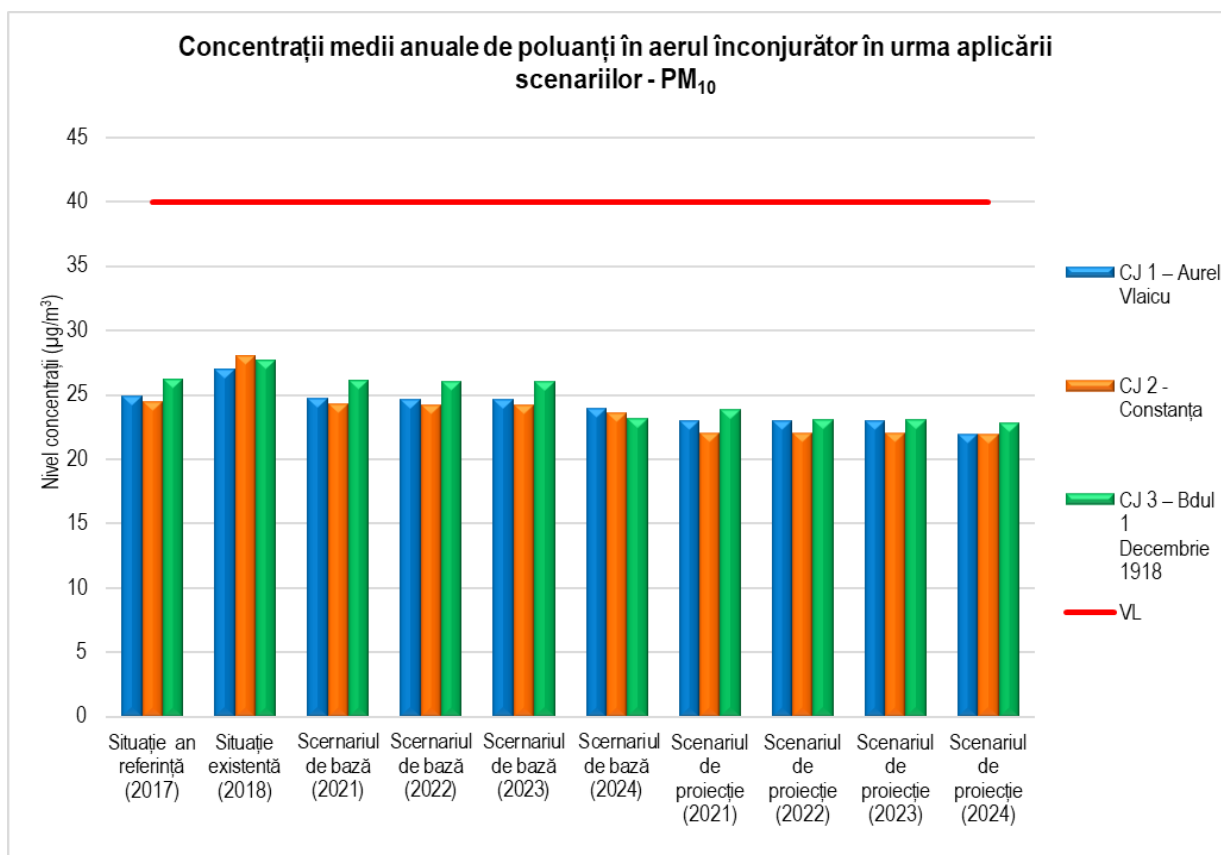


Figura 63. Concentrații medii anuale în urma aplicării scenariilor - PM_{10}

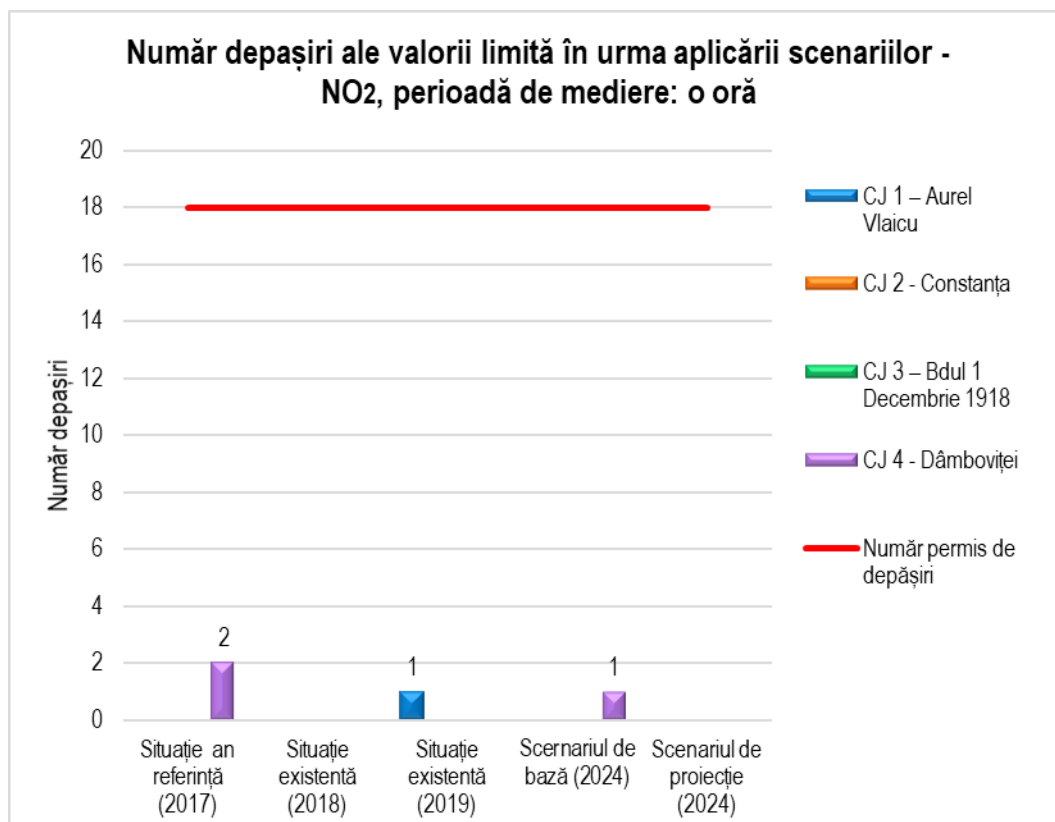


Figura 64. Numărul de depășiri orare în urma aplicării scenariilor - NO₂

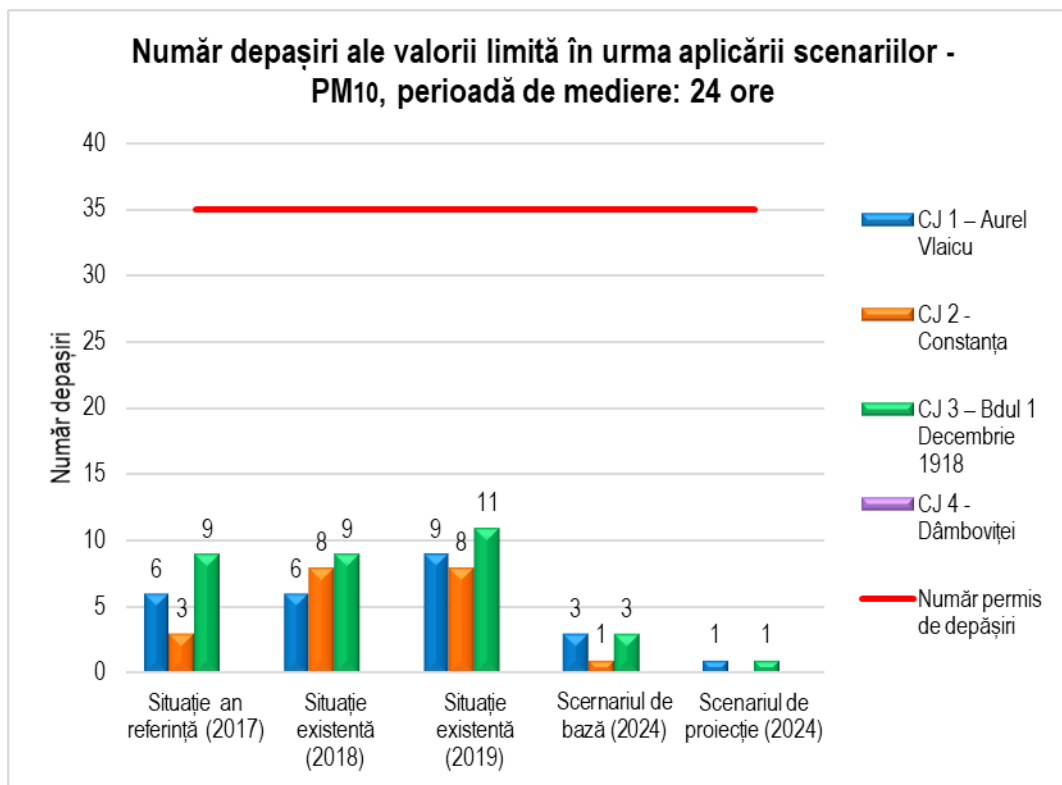


Figura 65. Numărul de depășiri zilnice ale valorii limită în urma aplicării scenariilor - PM₁₀

Tabel 34. Emisii totale de poluanți asociați principalelor surse pentru anul de proiecție 2024, în urma aplicării scenariilor

Surse	An de referință		Scenariul de bază							
	NOx	PM10	NOx	PM10	NOx	PM10	NOx	PM10	NOx	PM10
	2017	2017	2021		2022		2023		2024	
	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an
staționare	444,809	71,402	444,809	71,402	444,809	71,402	444,809	71,402	444,809	71,267
mobile	2950,327	142,306	2948,327	142,216	2944,327	141,216	2944,327	141,216	2399,327	108,646
suprafață	545,963	97,287	545,893	95,787	545,893	95,787	545,893	95,787	539,893	94,587
Total	3941,099	310,995	3939,029	309,405	3935,029	308,405	3935,029	308,405	3384,029	274,500

Surse	An de referință		Scenariul de proiecție							
	NOx	PM10	NOx	PM10	NOx	PM10	NOx	PM10	NOx	PM10
	2017	2017	2021		2022		2023		2024	
	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an
staționare	444,809	71,402	444,809	71,402	444,809	71,402	444,809	71,402	444,809	71,267
mobile	2950,327	142,306	2310,327	90,306	2306,327	89,306	2306,327	89,306	1726,627	52,906
suprafață	545,963	97,287	545,963	87,287	545,963	87,287	545,963	87,287	522,963	36,037
Total	3941,099	310,995	3301,099	248,995	3297,099	247,995	3297,099	247,995	2694,399	160,210

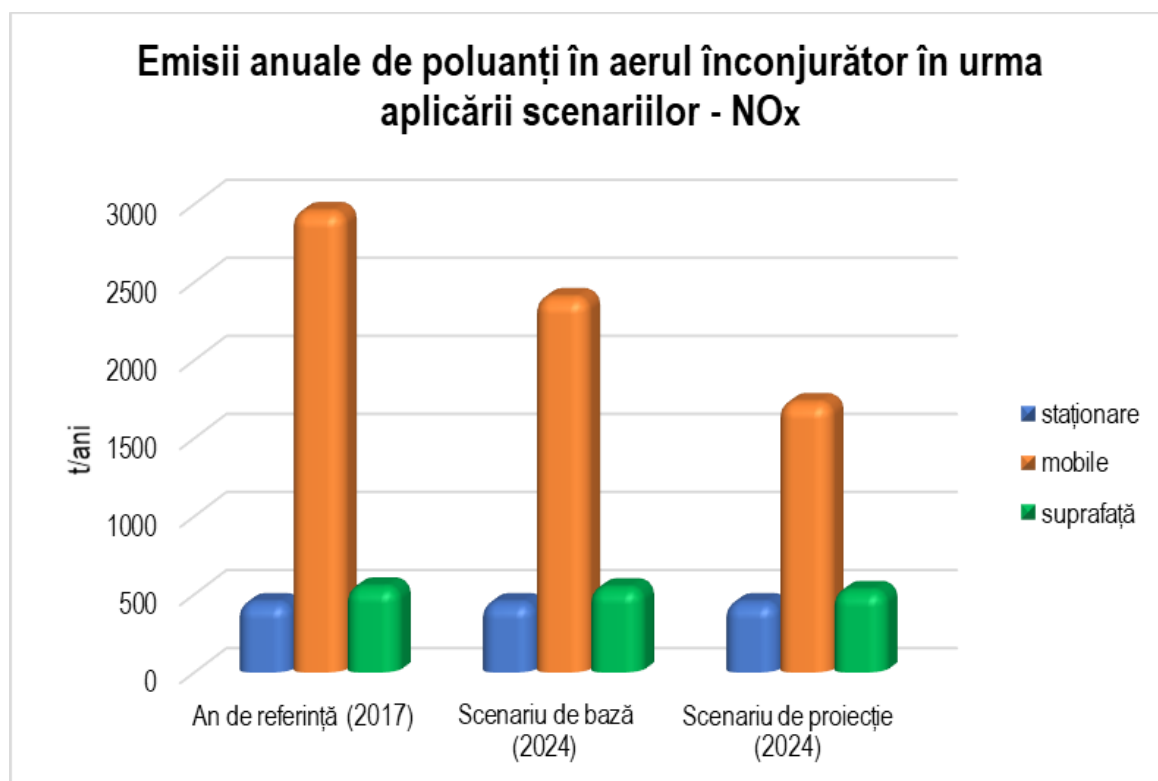


Figura 66. Emisiile de NO_x (t/an) pentru anul de proiecție 2024 în urma aplicării scenariilor

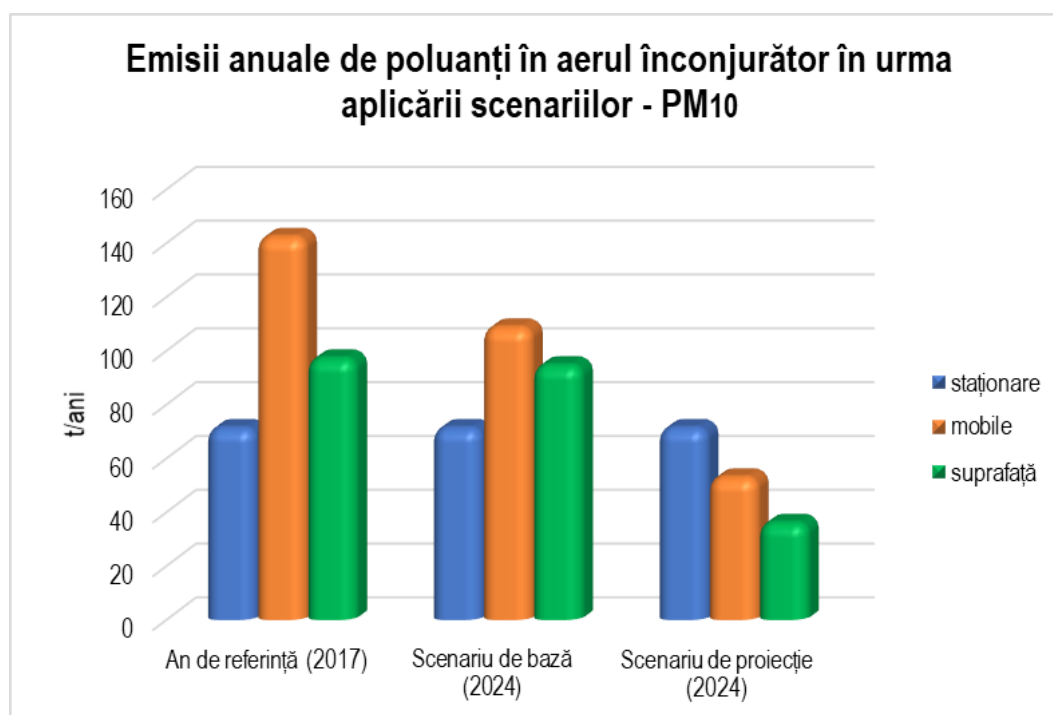


Figura 67. Emisiile de PM₁₀ (t/an) pentru anul de proiecție 2024 în urma aplicării scenariilor.

Ponderea principalelor surse de emisii de NO_x care ar putea contribui la degradarea calității aerului în urma aplicării scenariului de bază (2024)

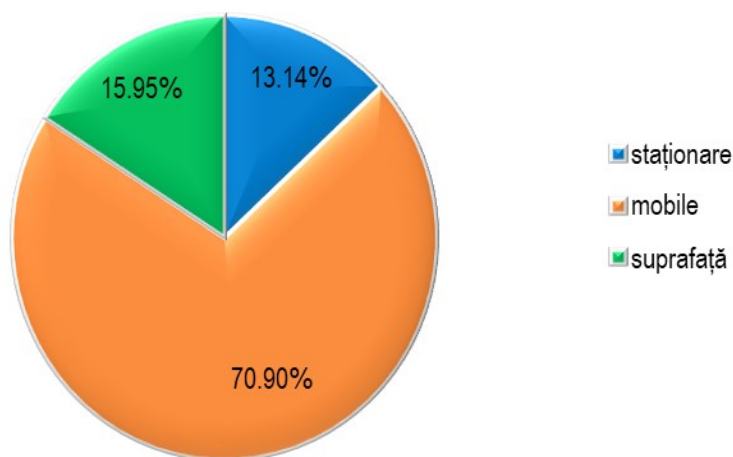


Figura 68. Ponderea emisiilor de NO_x la nivelul mun. Cluj - Napoca în urma scenariului de bază

Ponderea principalelor surse de emisii de PM_{10} care ar putea contribui la degradarea calității aerului în urma aplicării scenariului de bază (2024)

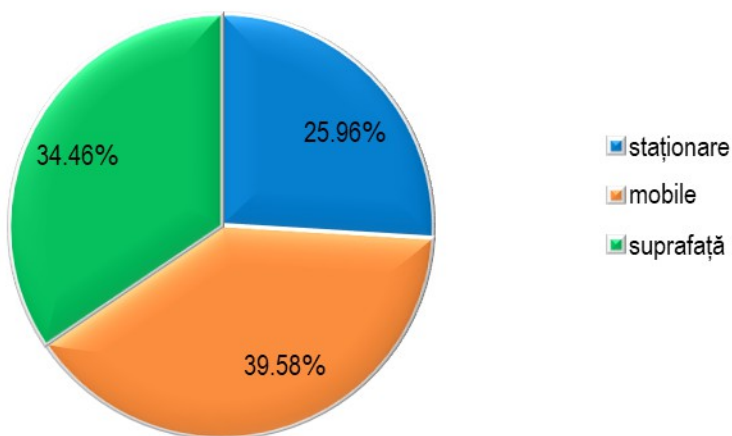


Figura 69. Ponderea emisiilor de PM_{10} la nivelul mun. Cluj - Napoca în urma scenariului de bază

Ponderea principalelor surse de emisii de NO_x care ar putea contribui la degradarea calității aerului în urma aplicării scenariului de proiecție (2024)

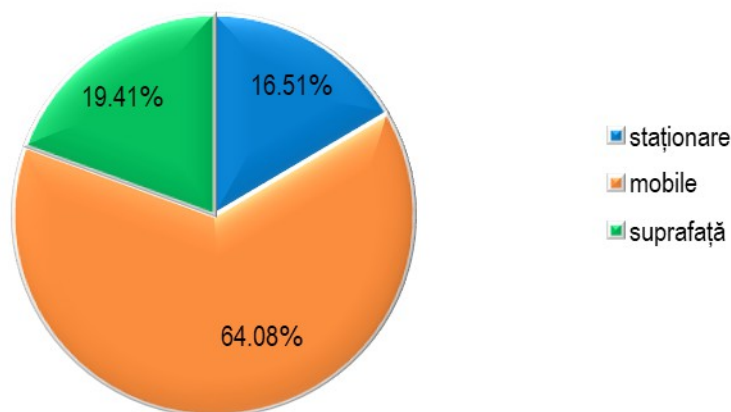


Figura 70. Ponderea emisiilor de NO_x la nivelul mun. Cluj - Napoca în urma scenariului de proiecție

Ponderea principalelor surse de emisii de PM₁₀ care ar putea contribui la degradarea calității aerului în urma aplicării scenariului de proiecție (2024)

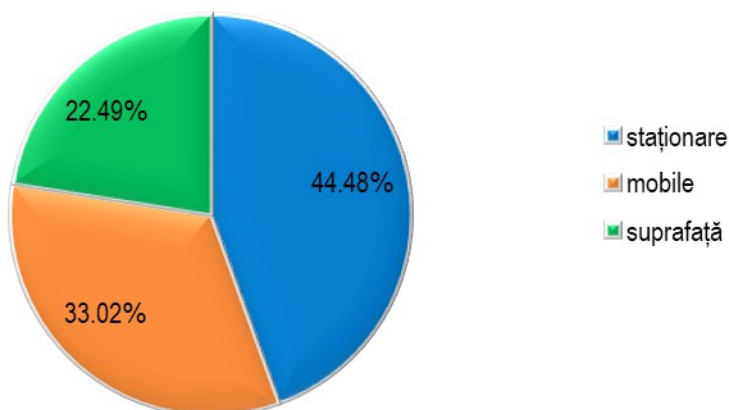
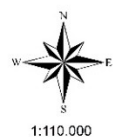


Figura 71. Ponderea emisiilor de PM₁₀ la nivelul mun. Cluj - Napoca în urma scenariului de proiecție

O modelare previzionată a calității aerului în municipiul Cluj - Napoca, pe componentele NO₂ și PM₁₀, ca urmare a aplicării măsurilor din cadrul scenariului proiecție, în condiții meteo-climatice de bază, este prezentată în figurile de mai jos:



Legendă

Municipiul Cluj-Napoca

Stații

● CJ-1

● CJ-2

● CJ-3

● CJ-4

Surse liniare

▲ Surse de suprafață

▲ Surse staționare

NO₂ med_an [ug/mc]

30 - 35,5 (32=PSE)

25 - 30 (26=PIE)

15 - 25

10 - 15

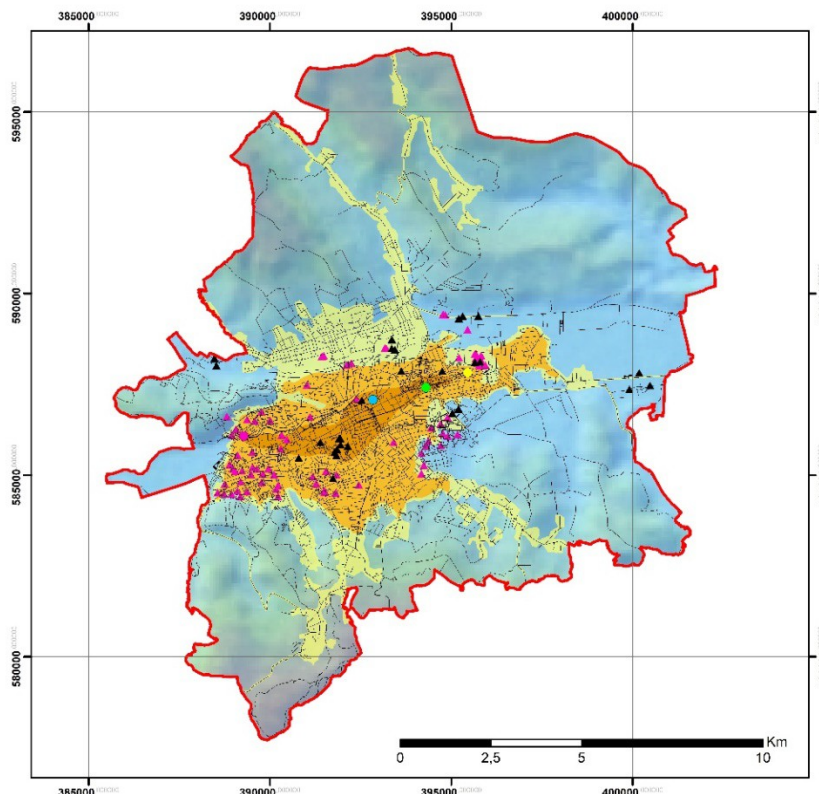
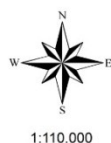


Figura 72. Situația concentrației medii anuale NO₂ anul de proiecție 2024 după aplicarea măsurilor de reducere



Legendă

Municipiul Cluj-Napoca

Stații

- CJ-1
- CJ-2
- CJ-3
- CJ-4
- Surse liniare
- ▲ Surse de suprafață
- ▲ Surse staționare
- PM10 med_an [ug/mc]
- 21 - 22,771 (26=PIE)
- 20 - 21
- 19,5 - 20
- 18 - 19,5

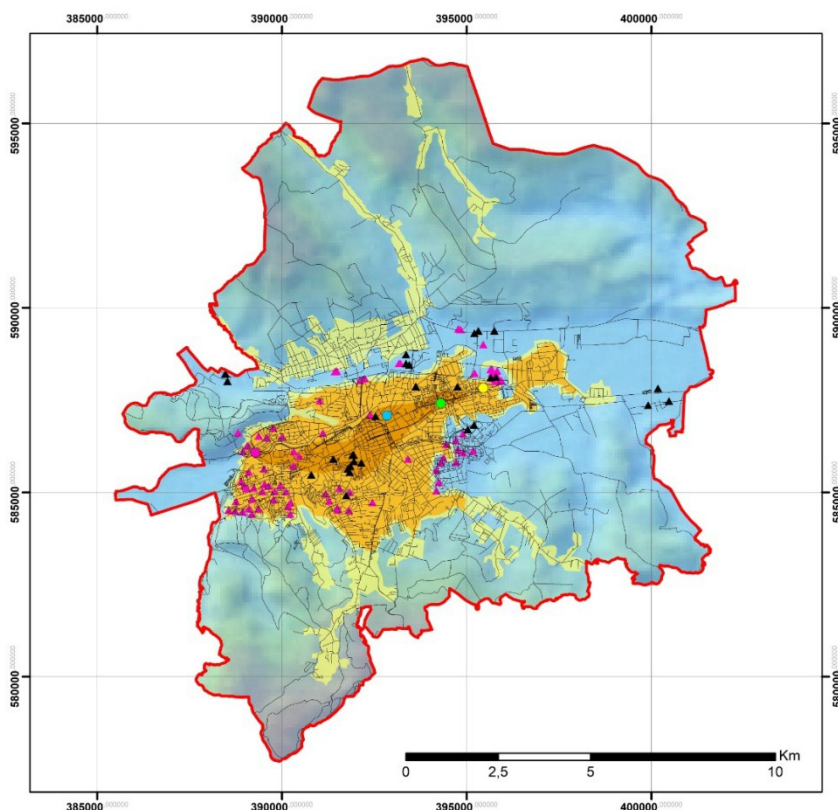


Figura 73. Situația concentrației medii anuale PM₁₀ în anul de proiecție 2024 după aplicarea măsurilor de reducere

5. EXEMPLE DE MĂSURI ÎN SITUAȚII DE URGENȚĂ

5.1. Soluții de limitare a poluării în situații de urgență

Preluând situația unor aglomerări¹¹ ce se află în circumstanțe similare, există soluții de limitare a poluării care se pot implementa în situații de urgență (cum ar fi depășiri ale valorilor limită oră/zi timp de mai multe zile consecutiv) prin decizia consiliului local, primar.

Aceste soluții vin în sprijinul autorităților locale pentru a lua deciziile necesare în astfel de situații și sunt cuprinse ca și recomandări în cadrul studiului ce stă la baza realizării planului <https://primariaclužnapoca.ro/plan-integrat-de-calitate-a-aerului/> de unde pot fi consultate și adaptate nevoilor din acel moment.

¹¹ Decretul viceprimarului din orașul metropolitan Torino - Modelul ordonanței sindicale standard pentru aplicarea măsurilor de limitare a emisiilor preconizate începând cu 1 octombrie 2018

Bibliografie

1. Studiul de calitate a aerului în municipiul Cluj - Napoca - <https://primariaclužnapoca.ro/plan-integrat-de-calitate-a-aerului/>
2. European Commission, *Integrated Pollution and Control: Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants*, 2006, http://ec.europa.eu/environment/ipcc/brefs/lcp_bref_0706.pdf.
3. *** Commission for Environmental Cooperation, 1997, Legal Deposit - Bibliothèque nationale du Canada, ISBN 2-922305- 18-X.
4. http://www.calitateaer.ro/public/home-page/?__locale=ro .
5. <http://statistici.INSSE.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>
6. Strategia de dezvoltare a municipiului Cluj - Napoca 2014 - 2020; <http://www.primariaclužnapoca.ro>.
7. Supporting the improvement of air quality management practices: The "FAIRMODE pilot" activity - Journal of Environmental Management 245 (2019) 122 - 130
8. Authors: M. Mircea, G. Calori, G. Pirovano, C.A. Belis Contributors: S. Banzhaf, L. Cianciarella, H. Hebbinghaus, H. Hooyberghs, J. Mateiovicova, P. Prati, M. Schaap, P. Viaene, S. Wurzler - European Guide on Air Pollution Source Apportionment (SA) for estimating Particulate Matter (PM) source contributions with Source oriented Models (SMs) and combined use of SMs and Receptor Models (RMs) version: 1.0 date:25/01/2019
9. Authors: P. Thunis, A. Clappier and G. Pirovano - Source apportionment to support air quality management practices: A fitness - for - purpose guide; Version 3.0 - 3/3/2020; <https://fairmode.jrc.ec.europa.eu/SA.html>.
10. Authors: Melanie Hobson, Nadine Allemand, Chris Done - EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019; <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>.
11. Member States' and European Commission's Common Understanding of the Commission Implementing Decision laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air (Decision 2011/850/EU) Version of 15 March 2018 - As agreed with the Ambient Air Quality Expert Group in 30 January 2018 and 9 February 2018 Thunis P., Janssen S., Wesseling J.,
12. Belis C. A., Pirovano G., Tarrason L., Guevara M., Monteiro A., Clappier A., Pisoni E., Guerreiro C., González Ortiz A. on behalf of FAIRMODE 2019 Recommendations regarding modelling applications within the scope of the ambient air quality directives.
13. On the validity of the incremental approach to estimate the impact of cities on air quality - Atmospheric Environment 173 (2018) 210 - 222
14. Gregor Kiesewetter, Jens Borken-Kleefeld, Wolfgang Schöpp, Chris Heyes¹, Imrich Bertok¹, Philippe Thunis, Bertrand Bessagnet, Etienne Terrenoire, Markus Amann, International Institute for Applied Systems Analysis IIASA, Joint Research Centre JRC-IES INERIS March 2013 - Modelling compliance with NO₂ and PM₁₀ air quality limit values in the GAINS model.
15. <https://atmosphere.copernicus.eu/>
16. "Expansiunea urbană în Europa - o problemă ignorată a Europei" https://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10/eea_report_10_2006.pdf/view
17. Calitatea aerului în Europa - 2019 <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2019>
18. Planul de Mobilitate Urbană Durabilă - <https://files.primariaclužnapoca.ro/2018/08/27/Plan-mobilitate-Cluj-Napoca.pdf>



ROMÂNIA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CLUJ-NAPOCA

Str. Moșilor, nr. 3, 400001 Cluj-Napoca, România; Tel: +40-(0)264-596 030; Fax: +40-(0)264-559 329
www.primariaclužnapoca.ro | www.clujbusiness.ro | www.visitclujnapoca.ro

19. Planul Urbanistic General - <https://primariaclužnapoca.ro/strategii-urbane/plan-urbanistic-general/regulament-local-de-urbanism/>
20. Planul Integrat de Dezvoltare Urbană pentru zona centrală a municipiului Cluj-Napoca - https://storage.primariaclužnapoca.ro/userfiles/files/Cluj-Napoca_PID_final.pdf
21. Hărțile Strategice de Zgomot și Planul de Acțiune pentru diminuarea Zgomotului în Municipiul Cluj-Napoca - https://files.primariaclužnapoca.ro/2019/07/26/Plan_actiune_2019.pdf
22. Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Zonei Metropolitane - http://www.adizmc.ro/files/1.%20SIDU_CLUJ_2017_030717_rev1.pdf
23. Planul Local de Acțiune pentru Mediu - <http://arpmcj.anpm.ro/files/My%20Folder/PLAM%20Cluj/PLAMCJ2007.pdf>
24. Master Planul General de Transport - http://mt.gov.ro/web14/documente/strategie/mpgt/23072015/Master%20Planul%20General%20de%20Transport_iulie_2015_vol%20I.pdf
25. Programul național privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, cu finanțare în anul 2017 (cf. ORDINUL Nr. 2.822 din 27.04.2017) și Strategia energetică a României pentru perioada 2016-2030, cu perspectiva anului 2050 - <http://data.gov.ro/dataset/anexe-1-2> ; http://www.mmediu.gov.ro/app/webroot/uploads/files/2017-03-02_Strategia-Energetica-a-Romaniei-2016-2030.pdf ;
26. Proiecte privind calitatea aerului derulate la nivelul Municipiului Cluj-Napoca - http://apmcj-old.anpm.ro/articole/programeprograme_integrate_de_gestionare_a_calitatii_aerului-50
27. Regiei Autonome de Termoficare Cluj - Napoca: <http://www.termoanapoca.ro/lista-centralelor-cu-adresele-arondate/>
28. <http://lampz.tugraz.at/~gral/index.php/2-uncategorised/1-description>
29. "Influența transportului maritim pe Dunăre asupra Concentrațiilor de dioxid de azot și particule în suspensie în Engelhartzell" https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/Dokumente%20UWD%20Abt_US/us_Immissionsbelastung_Donauschiffahrt_Engelhartszell.pdf
30. Agenția pentru Mediu a Regiunii Autonome a Tirolului de Sud - Evaluarea calității aerului înconjurător 2010 - 2017 file:///C:/Users/DELL/Downloads/482763_Beurteilung_der_Luftqualitaet_2010-2017.pdf
31. Măsurile de transport pentru Viena - Studiu de mediu privind gestionarea parcarilor și taxarea orașului - <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008550.pdf>
32. Aer - Landul Steiermark - https://www.umwelt.steiermark.at/cms/dokumente/12567945_135844225/0b486f6a/USB-09-10-luft.pdf
33. Program în conformitate cu 9a Abs.6 IG-L (2019)- pentru a reduce expunerea la Dioxidul de Azot în linz - https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/Dokumente%20UWD%20Abt_US/Fortschreibung_Programm_.pdf
34. Calitatea aerului în Austria Superioară și măsuri pentru respectarea valorilor limită - <http://docplayer.org/80198626-Luftguete-in-ooe-und-massnahmen-zur-einhaltung-der-grenzwerte.html>
35. Măsurile de îmbunătățire a Calității aerului în Graz - Cuantificare și evaluare - https://www.kleinezeitung.at/images/downloads/dc/0/massnahmenbewertung_miv20180517113750.pdf
36. Masterplan - "Aer curat pentru Oberhausen" - https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/Masterplaene-Green-City/oberhausen.pdf?__blob=publicationFile
37. Urban NO₂ Atlas - <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/urban-no2-atlas>
38. Sherpa City - <https://integrated-assessment.jrc.ec.europa.eu/sherpacity/html/public/introduction.jsf>
39. <https://www.emisia.com/>
40. <http://opentransportmap.info/>
41. <https://www.emisia.com/utilities/sibyl/>
42. <http://apmcj.anpm.ro/>