

STUDIUL DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL CONSTANȚA, PENTRU DIOXID DE AZOT ȘI OXIZI DE AZOT (NO₂/NO_x), PERIOADA 2021 – 2025

Elaborator:

ENVIRO ECOSMART SRL

Beneficiar:

UAT CONSTANȚA

Titlu document: **STUDIUL DE CALITATE A AERULUI ÎN MUNICIPIUL CONSTANȚA,
PENTRU DIOXID DE AZOT ȘI OXIZI DE AZOT (NO₂/NO_x),
PERIOADA 2021 - 2025**

Cod: SCA_Constanta_2021

Anul 2021

Versiunea: 2.1.

Autori: *ing. chim.* Amzu Rodion (AR)
ecolog Bercan Adrian (BA)
ing. Bușilă Eugen (BE)
ecolog Cotloguț Ionela (CI)
ecolog Drăgan Silvia (DS)
chim. Grama Daniela (GD)

Verificat Drăgan Silvia

Elaborator: **Enviro EcoSmart SRL**

Adresă: Str. Tecuci nr. 189, N4, parter, Galați, jud Galați
Telefon 0236.708445/ Fax 0236.708445
E-mail: enviroecosmart@gmail.com

Beneficiar: **PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CONSTANȚA**

Adresa: bd. Tomis nr.51, cod 900725
Telefon: 0241488100, Fax: 0241488195,
E-mail: primarie@primaria-constantia.ro

Aprobat:



Silvia DRĂGAN

Lista de difuzare				
Rev.	Distribuit	Nr. copie	Limba de redactare	Format
01	PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CONSTANȚA	3	Română	Print/PDF



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR

CERTIFICAT DE ÎNSCRIERE

nr. 310 din 04.08.2020

În conformitate cu prevederile Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 265/2006, cu modificările și completările ulterioare, și ale Ordinului ministrului mediului, apelor și pădurilor nr. 1134/2020 privind aprobarea condițiilor de elaborare a studiilor de mediu, a criteriilor de atestare a persoanelor fizice și juridice și a componenței și Regulamentului de organizare și funcționare a Comisiei de atestare, în urma analizei documentelor depuse de:

S.C. ENVIRO ECOSMART S.R.L.

cu sediul în: Galați, str. Nufărului, nr.3, bl.S13, sc.4, et.3, ap.66, județul Galați
Codul fiscal RO 30829567, înregistrată în Registrul Comerțului la nr. J17/1274/2012

persoana juridică este înscrisă în Lista experților care elaborează studii de mediu la poziția 310 pentru:

RM	☒	
RIM	☒	
BM	☒	
RA	☒	/RSR ☒
RS	☒	
EA	☒	

Emis la data de 04.08.2020

Valabil până la data de 04.08.2021

SECRETAR DE STAT

Mircea FECHET



CUPRINS

1. DESCRIEREA MODULUI DE REALIZARE A STUDIULUI, INCLUSIV DESCRIEREA MODELULUI MATEMATIC UTILIZAT PENTRU DISPERSIA POLUANȚILOR ÎN ATMOSFERĂ ÎN VEDEREA ELABORĂRII SCENARIILOR/MĂSURILOR ȘI ESTIMĂRII EFECTELOR ACESTORA	13
1.1. Introducere	13
1.2. Modelul matematic utilizat pentru analiza dispersiei emisiilor oxizilor de azot	16
1.2.1. Descrierea modelului OML Multi	18
1.2.2. Principiul modelului Gaussian	21
1.2.3. Calculul emisiilor provenite din traficul auto	23
2. LOCALIZAREA POLUĂRII	28
2.1. Informații generale	28
2.1.1. Teritoriul municipiului Constanța	29
2.1.2. Oraș (harta)	35
2.2. Estimarea zonei poluate și a populației expuse poluării	36
2.3. Date climatice utile - analiza datelor meteo privind viteza vântului, precum și a celor referitoare la calmul atmosferic și condițiile de ceață	38
2.4. Date relevante privind topografia	46
2.5. Informații privind tipul de ținte care necesită protecție în zonă	47
2.6. Stațiile automate de monitorizare a calității aerului	48
3. NATURA ȘI EVALUAREA POLUĂRII	52
3.1. Concentrații pentru NO ₂ /NO _x în aglomerarea Constanța	52
3.2. Tehnicile utilizate pentru evaluare	63
3.3. Caracterizarea indicatorilor pentru care se elaborează planul de calitate a aerului și informațiile corespunzătoare referitoare la efectele asupra sănătății populației sau a vegetației, după caz	66
3.3.1. Surse de poluare	66
3.3.2. Efecte ale poluării cu oxizi de azot	68
3.4. Informațiile legate de sursele de emisie ale substanțelor precursori ale ozonului și condițiile meteorologice la macroscară	70
4. ORIGINEA POLUĂRII	75
4.1. Lista principalelor surse de emisie responsabile de poluare	75
4.2. Cantitatea totală a emisiilor din aceste surse (tone/an)	76
4.2.1. Surse mobile	77
4.2.2. Surse staționare	79
4.2.3. Surse de suprafață	80
4.3. Evaluarea situației curente prin modelare (anul 2018)	81
5. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE	84
5.1. Detaliile factorilor responsabili de depășire	84
5.1.1. Transportul	84
5.1.2. Industria	96
5.1.3. Surse comerciale și rezidențiale	96
5.2. Detaliile posibilelor măsuri de îmbunătățire a calității aerului	101
6. INFORMAȚII PRIVIND REPARTIZAREA SURSELOR	102
6.1. Nivel de fond regional	102

6.2. Creșterea nivelului de fond urban	103
6.3. Creșterea locală.....	103
7. INFORMAȚII PRIVIND SCENARIILE PREVĂZUTE PENTRU ANUL DE REALIZARE A OBIECTIVELOR	105
A. SCENARIUL DE BAZĂ.....	106
B. SCENARIUL DE PROIECȚIE	109
8. DETALII PRIVIND MĂSURILE SAU PROIECTELE ADOPTATE ÎN VEDEREA REDUCERII POLUĂRII ÎN URMA INTRĂRII ÎN VIGOARE A PLANULUI DE CALITATE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA.....	112
9. LISTA PUBLICAȚIILOR, DOCUMENTELOR, ACTIVITĂȚILOR UTILIZATE PENTRU A SUPLIMENTA INFORMAȚIILE NECESARE ELABORĂRII PLANULUI.....	132

INDEX TABELE

Tabelul 1-1: Factori de emisie NO _x specifici autoturismelor	24
Tabelul 1-2: Factori de emisie NO _x specifici autoutilitarelor.....	24
Tabelul 1-3: Factori de emisie NO _x specifici autobuzelor	25
Tabelul 2-1: Fondul funciar la nivelul municipiului Constanța în anul 2014.....	29
Tabelul 2-2: Evoluția spațiilor verzi aferente municipiului Constanța.....	32
Tabelul 2-3: Ariile de protecție specială avifaunistică din UAT municipiul Constanța	34
Tabelul 2-4: Populația rezidentă pe grupe de vârstă la 1 iulie 2020*	36
Tabelul 2-5: Temperatura medie anuală a aerului (°C) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020	39
Tabelul 2-6: Cantitatea anuală totală de precipitații (mm) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020	40
Tabelul 2-7: Tipul, locația precum și parametrii monitorizați de fiecare stație în parte.....	49
Tabelul 3-1: Concentrația medie anuală pentru dioxidul de azot (NO ₂) (μg/m ³) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, între anii 2015-2020.....	52
Tabelul 3-2: Concentrația medie anuală pentru oxizi de azot (NO _x) (μg/m ³) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, între anii 2015-2020.....	53
Tabelul 3-3: Pragurile superior și inferior de evaluare pentru dioxid de azot și oxizi de azot	64
Tabelul 3-4: Valori limită pentru dioxid de azot.....	65
Tabelul 3-5: Obiective de calitate a datelor pentru dioxid de azot și oxizi de azot.....	65
Tabelul 4-1: Încadrarea în regimul de gestionare I a municipiului Constanța	75
Tabelul 4-2: Emisii de NO _x , pe tipuri de activități, în municipiul Constanța - Inventar local de emisii 2018.....	76
Tabelul 4-3: Emisii de NO _x , pe categorii de surse, în municipiul Constanța	77
Tabelul 4-4: Emisii NO _x din transport rutier în anul de referință 2018	78
Tabelul 4-5: Emisii NO _x din surse mobile nerutiere în anul 2018	78
Tabelul 4-6: Emisii de NO _x provenite din surse staționare (coșuri), în municipiul Constanța - ILE 2019	79

Tabelul 4-7: Emisii de NO _x provenite din surse de suprafață (nedirijate), în municipiul Constanța - ILE 2018	81
Tabelul 5-1: Locuințe după modul de încălzire, în municipiul Constanța	97
Tabelul 5-2: Numărul locuințelor dotate cu încălzire centrală, în municipiul Constanța	98
Tabelul 5-3: Numărul locuințelor fără încălzire centrală, în municipiul Constanța	98
Tabelul 5-4: Cantitatea de energie termică livrată de către RADET în municipiul Constanța	99
Tabelul 6-1: Concentrații de fond regional pentru Aglomerarea Constanța, anul 2018.....	102
Tabelul 6-2: Nivelul de fond urban	103
Tabelul 6-3: Creșterea locală.....	104
Tabelul 7-1: Emisii de NO _x în anul de referință 2018	106
Tabelul 7-2: Concentrația medie anuală pentru dioxidul de azot (NO ₂) pentru anul de referință 2018	107
Tabelul 7-3: Emisii de NO _x în anul de proiecție 2025, scenariul A	107
Tabelul 7-4: Niveluri ale concentrației medie anuală pentru NO ₂ în anul de proiecție 2025	108
Tabelul 7-5: Niveluri ale concentrației maxime orare pentru NO ₂ în anul de proiecție 2025	108
Tabelul 7-6: Lista măsurilor din cadrul acestui scenariu	109
Tabelul 7-7: Emisii de NO _x în anul de proiecție 2025, scenariul B	110
Tabelul 7-8: Niveluri ale concentrației medie anuală pentru NO ₂ în anul de proiecție 2025	110
Tabelul 7-9: Niveluri ale concentrației maxime orare pentru NO ₂ în anul de proiecție 2025	111
Tabelul 7-10: Lista măsurilor din cadrul acestui scenariu	111
Tabelul 8-1: Estimarea reducerii emisiilor de NO _x în urma aplicării măsurilor	116
Tabelul 8-2: Impactul măsurilor asupra calității aerului în scenariul de proiecție, an proiecție 2025	119
Tabelul 8-3: Măsuri pentru reducerea poluării cu dioxid de azot și oxizi de azot (NO ₂ /NO _x) în municipiul Constanța	122

INDEX FIGURI

Figura 1-1: Exemplu de rezultat al dispersiei emisiei din surse fixe prin modelul OML-Multi	20
Figura 1-2: Sursă punctiformă continuă de poluare	21
Figura 2-1: Localizarea municipiului Constanța.....	28
Figura 2-2: Utilizarea terenului în municipiului Constanța	30
Figura 2-3: Evidențierea zonelor verzi în municipiului Constanța	32
Figura 2-4: Rețeaua de arii naturale protejate la nivelul UAT municipiul Constanța	33
Figura 2-5: Hidrografia la nivelul UAT municipiul Constanța.....	35
Figura 2-6: Unitatea administrativ teritorială municipiul Constanța	36
Figura 2-7: Temperatura medie lunară a aerului (°C) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020	38

Figura 2-8: Cantitatea lunară totală de precipitații (mm) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020	39
Figura 2-9: Umiditatea relativă medie zilnică a aerului (%) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020	40
Figura 2-10: Frecvența relativă medie anuală a vântului (%) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020	41
Figura 2-11: Frecvența relativă medie lunară pe anotimpuri a vântului (%) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020.....	42
Figura 2-12: Viteza medie lunară a vântului (m/s) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020	42
Figura 2-13: Frecvență relativă medie lunară a calmului atmosferic (%) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020.....	43
Figura 2-14: Număr de zile lunar cu ceață la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020	44
Figura 2-15: Roza vântului la stațiile automate de monitorizare CT-2 și CT-5 din aglomerarea Constanța, între anii 2017-2019	45
Figura 2-16: Topografia municipiului Constanța	46
Figura 2-17: Distribuția densității populației în municipiul Constanța (loc/km ²)	47
Figura 2-18: Structura populației pe grupe de vârstă în anul 2020.....	48
Figura 2-19: Amplasarea stațiilor automate de monitorizare a calității aerului în municipiul Constanța	50
Figura 2-20: Stațiile automate de monitorizare a calității aerului din municipiul Constanța	51
Figura 3-1: Tendința concentrației medie anuală pentru dioxidul de azot (NO ₂) (μg/m ³) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, între anii 2015-2020	52
Figura 3-2: Tendința concentrației medie anuală pentru oxizi de azot (NO _x) (μg/m ³) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, între anii 2015-2020	53
Figura 3-3: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO ₂) (μg/m ³) înregistrate la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, în anul 2018	54
Figura 3-4: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO ₂) (μg/m ³) înregistrate la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, în anul 2019	55
Figura 3-5: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO ₂) (μg/m ³) înregistrate la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, în anul 2020	56
Figura 3-6: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO ₂) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-2, în anul 2018	57
Figura 3-7: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO ₂) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-2, în anul 2019	58
Figura 3-8: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO ₂) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-2, în anul 2020	59

Figura 3-9: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-5, în anul 2018	60
Figura 3-10: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-5, în anul 2019	61
Figura 3-11: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-5, în anul 2020	62
Figura 3-12: Mortalitate generală, municipiul Constanța, între anii 2016-2019	69
Figura 3-13: Morbiditate generală, municipiul Constanța, între anii 2016-2019	70
Figura 3-14: Variația concentrațiilor medii mobile orare pentru ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, în anul 2018	71
Figura 3-15: Variația concentrațiilor maxime zilnice ale mediilor mobile pentru ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, în anul 2018	72
Figura 3-16: Contribuția emisiilor de NO_x în anul de referință 2018	73
Figura 3-17: Contribuția emisiilor de NMVOC în anul de referință 2018	73
Figura 3-18: Contribuția emisiilor de CO în anul de referință 2018	74
Figura 4-1: Ponderea emisiilor de NO_x , pe categorii de surse, în municipiul Constanța	77
Figura 4-2: Ponderea emisiile de NO_x din transport rutier în anul de referință 2018	78
Figura 4-3: Ponderea emisiile de NO_x din transport (rutier, nonrutier, feroviar și naval) în anul de referință 2018	79
Figura 4-4: Amplasarea surselor staționare (coșuri) de emisie în municipiul Constanța conform ILE 2018	80
Figura 4-5: Amplasarea surselor de suprafață (nedirijate) la nivelul municipiului Constanța conform ILE 2018	81
Figura 4-6: Concentrații maxime orare pentru NO_2 în municipiul Constanța	82
Figura 4-7: Concentrația medie anuală pentru NO_2 în municipiul Constanța	83
Figura 5-1: Căile de acces rutier la nivelul municipiului Constanța	84
Figura 5-2: Evidențierea generatorilor de trafic în municipiul Constanța	87
Figura 5-3: Fluxurile de circulație în Vehicule echivalent pe oră, ora de vârf de dimineața (PMUD Constanța)	89
Figura 5-4: Fluxurile de circulație în Vehicule echivalent pe oră, ora de vârf de după amiaza (PMUD Constanța)	90
Figura 5-5: Distribuția parcului auto pe tipuri principale de vehicule	91
Figura 5-6: Distribuția parcului auto în funcție de norma de poluare	91
Figura 5-7: Harta traseele de transport în comun din municipiului Constanța operate de către CTBUS	92
Figura 5-8: Evoluția numărului de pasageri transportați în transportul public local, între anii 2015-2019	93
Figura 5-9: Rețeaua de cale ferată din zona municipiului Constanța	93
Figura 5-10: Evoluția numărului de pasageri în Aeroportul Internațional Mihail Kogălniceanu Constanța, între anii 2015-2019	94
Figura 5-11: Evoluția traficului de marfă în Portul Constanța, între anii 2015-2019	95

Figura 5-12: Locuințe existente în municipiul Constanța la sfârșitul anului pe forme de proprietate, între anii 2015-2019	97
Figura 5-13: Energia termică distribuită în municipiul Constanța, între anii 2015-2019 ...	100
Figura 5-14: Consumul de gaze naturale în municipiul Constanța, între anii 2015-2019 ...	100
Figura 8-1: Reducerea emisiilor de NO _x pe categorii de surse în urma aplicării scenariilor studiate în vederea încadrării sub valoarea limită	116
Figura 8-2: Concentrații medii anuale pentru NO ₂ în urma aplicării scenariilor	118
Figura 8-3: Numărul de depășiri pentru perioada de mediere orară pentru NO ₂ în urma aplicării scenariilor	118
Figura 8-4: Localizarea proiectelor din cadrul măsurilor pentru reducerea poluării cu dioxid de azot și oxizi de azot (NO ₂ /NO _x) în municipiul Constanța	121

LISTA DE ABREVIERI

ANCPI - Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară
 ANM – Administrația Națională de Meteorologie;
 ANPM - Agenția Națională pentru Protecția Mediului;
 APM Constanța - Agenția pentru Protecția Mediului Constanța;
 CECA din cadrul ANPM - Centrul de Evaluare a Calității Aerului;
 CNAIR - Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere;
 COPERT - software pentru calculul emisiilor provenite din traficul rutier;
 DSP – Direcția de Sănătate Publică;
 DRPCIV - Direcția Regim Permise de Conducere și Înmatriculare a Vehiculelor;
 FM - Fondul pentru Mediu;
 GIS – Sistem Geografic Informatic;
 H.G. – Hotărâre de Guvern;
 ILE – Inventar local de emisii;
 INS - Institutul Național de Statistică;
 IPPC – Prevenirea și Controlul Integrat al Poluării;
 ISPA - instrument de Politici Structurale de pre-aderare;
 MDA - Modelul de dispersie atmosferică;
 MDRAP - Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice;
 MM - Ministerul Mediului;
 MMDD - Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile;
 MMP – Ministerul Mediului și Pădurilor;
 MPGTR - Master Planul General de Transport al României;
 NFR - codificări ale activităților generatoare de emisii;
 OML Multi - model de dispersie a poluanților în atmosferă de tip Gaussian;
 O.U.G. - Ordonanță de Urgență a Guvernului;
 PIE – prag inferior de evaluare;
 PHARE - program de pre-aderare finanțat de către Uniunea Europeană;
 PLAM - Plan Local de Acțiune pentru Mediu;
 PNAPM - Plan Național de Acțiune pentru Protecția Mediului;
 POR - Programul Operațional Regional;

POS Mediu - Program Operațional Sectorial Mediu;

PRAM - Plan Regional de Acțiune pentru Mediu;

PSE – prag superior de evaluare;

PUG – Plan de urbanism general;

RNMCA - Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului;

SNEGICA - Sistemul Național de Evaluare și Gestionare Integrată a Calității Aerului;

UAT – Unitate administrativ teritorială;

UE/EU – Uniunea Europeană;

GLOSAR DE TERMENI (definiți conform Legii 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, cu modificările și completările ulterioare)

- **aer înconjurător** - aerul din troposferă, cu excepția celui de la locurile de muncă, astfel cum sunt definite prin Hotărârea Guvernului nr. 1.091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă, unde publicul nu are de regulă acces și pentru care se aplică dispozițiile privind sănătatea și siguranța la locul de muncă;
- **aglomerare** - zonă care reprezintă o conurbație cu o populație de peste 250.000 de locuitori sau, acolo unde populația este mai mică ori egală cu 250.000 de locuitori, având o densitate a populației pe km² mai mare de 3.000 de locuitori;
- **amplasamente de fond urban** - locurile din zonele urbane în care nivelurile sunt reprezentative pentru expunerea, în general, a populației urbane;
- **compuși organici volatili COV** - compuși organici proveniți din surse antropogene și biogene, alții decât metanul, care pot produce oxidanți fotochimici prin reacție cu oxizii de azot în prezența luminii solare;
- **contribuții din surse naturale** - emisii de poluanți care nu rezultă direct sau indirect din activități umane, incluzând evenimente naturale cum ar fi erupțiile vulcanice, activitățile seismice, activitățile geotermale, incendiile de pe terenuri sălbatice, furtuni, aerosoli marini, resuspensia sau transportul în atmosferă al particulelor naturale care provin din regiuni uscate;
- **depuneri totale sau acumulate** - cantitatea totală de poluanți care este transferată din atmosferă pe suprafețe cum ar fi sol, vegetație, apă, clădiri etc, cu o anumită arie, într-un anumit interval de timp;
- **emisii din surse difuze de poluare** - emisii eliberate în aerul înconjurător din surse de emisii nederijate de poluanți atmosferici, cum sunt sursele de emisii fugitive, sursele naturale de emisii și alte surse care nu au fost definite specific.
- **emisii din surse fixe** - emisii eliberate în aerul înconjurător de utilaje, instalații, inclusiv de ventilație, din activitățile de construcții, din alte lucrări fixe care produc sau prin intermediul cărora se evacuează substanțe poluante;
- **emisii din surse mobile de poluare** - emisii eliberate în aerul înconjurător de mijloacele de transport rutiere, feroviare, navale și aeriene, echipamente mobile nerutiere echipate cu motoare cu ardere internă;
- **emisii fugitive** - emisii nederijate, eliberate în aerul înconjurător prin ferestre, uși și alte orificii, sisteme de ventilare sau deschidere, care nu intră în mod normal în categoria surselor dirijate de poluare;

- **evaluare** - orice metodă utilizată pentru a măsura, calcula, previziona sau estima niveluri;
- **măsurări fixe** - măsurări efectuate în puncte fixe, fie continuu, fie prin prelevare aleatorie, pentru a determina nivelurile, în conformitate cu obiectivele de calitate relevante ale datelor;
- **măsurări indicative** - măsurări care respectă obiective de calitate a datelor mai puțin stricte decât cele solicitate pentru măsurări în puncte fixe;
- **nivel** - concentrația unui poluant în aerul înconjurător sau depunerea acestuia pe suprafețe într-o perioadă de timp dată;
- **nivel critic** - nivelul stabilit pe baza cunoștințelor științifice, care dacă este depășit se pot produce efecte adverse directe asupra anumitor receptori, cum ar fi copaci, plante sau ecosisteme naturale, dar nu și asupra oamenilor;
- **oxizi de azot** - suma concentrațiilor volumice (ppbv) de monoxid de azot (oxid nitric) și de dioxid de azot, exprimată în unități de concentrație masică a dioxidului de azot (g/m^3);
- **planuri de calitate a aerului** - planurile prin care se stabilesc măsuri pentru atingerea valorilor limită sau ale valori lor-țintă;
- **poluant** - orice substanță prezentă în aerul înconjurător și care poate avea efecte dăunătoare asupra sănătății umane și/sau a mediului ca întreg;
- **prag de alertă** - nivelul care, dacă este depășit, există un risc pentru sănătatea umană la o expunere de scurtă durată a populației, în general, și la care trebuie să se acționeze imediat;
- **prag inferior de evaluare** - nivelul sub care, pentru a evalua calitatea aerului înconjurător, este suficientă utilizarea tehnicilor de modelare sau de estimare obiectivă;
- **prag superior de evaluare** - nivelul sub care, pentru a evalua calitatea aerului înconjurător, se poate utiliza o combinație de măsurări fixe și tehnici de modelare și/sau măsurări indicative;
- **substanțe precursorale ale ozonului** - substanțe care contribuie la formarea ozonului de la nivelul solului;
- **titular de activitate** - orice persoană fizică sau juridică ce exploatează, controlează sau este delegată cu putere economică decisivă privind o activitate cu potențial impact asupra calității aerului înconjurător;
- **valoare-limită** - nivelul stabilit pe baza cunoștințelor științifice, în scopul evitării și prevenirii producerii unor evenimente dăunătoare și reducerii efectelor acestora asupra sănătății umane și a mediului ca întreg, care se atinge într-o perioadă dată și care nu trebuie depășit odată ce a fost atins;
- **zonă** - parte a teritoriului țării delimitată în scopul evaluării și gestionării calității aerului înconjurător;

LEGISLAȚIE APLICABILĂ

Legislație națională:

- ✓ Legea nr. 104/15.06.2011 privind calitatea aerului înconjurător cu modificările și completările ulterioare;
- ✓ H.G. nr. 806/26.10.2016 pentru modificarea anexelor nr. 4, 5, 6 și 7 la Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător (publicat în Monitorul Oficial nr. 898/9.11.2016)

- ✓ H.G. 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 MMP nr. 3299/28.08.2012 privind aprobarea metodologiei de realizare și raportare a inventarelor privind emisiile de poluanți în atmosferă;
- ✓ Ordinul MMAP nr. 2202/2020 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

Legislația europeană:

- ✓ Directiva 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 21 mai 2008 privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa;
- ✓ Directiva (UE) 2015/1480 a Comisiei 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;
- ✓ Directiva 2010/75/UE privind emisiile industriale (IED).

1. DESCRIEREA MODULUI DE REALIZARE A STUDIULUI, INCLUSIV DESCRIEREA MODELULUI MATEMATIC UTILIZAT PENTRU DISPERSIA POLUANȚILOR ÎN ATMOSFERĂ ÎN VEDEREA ELABORĂRII SCENARIILOR/MĂSURILOR ȘI ESTIMĂRII EFECTELOR ACESTORA

1.1. Introducere

Domeniul „calitatea aerului” este reglementat în România prin Legea nr.104/15.06.2011 privind calitatea aerului înconjurător (publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 452 din 28 iunie 2011), 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 (JOUE) nr. L 152 din 11 iunie 2008, ale Directivei 2004/107/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind arseniul, cadmiul, mercurul, nichelul și hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător, publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene L23 din data de 26.01.2005 și ale Directivei (UE) 2015/1.480 a Comisiei 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 înconjurător și îmbunătățirea acesteia în celelalte cazuri.

Măsurile prevăzute de lege pentru protejarea sănătății umane și a mediului ca întreg cuprind:

- a) definirea și stabilirea obiectivelor pentru calitatea aerului înconjurător destinate să evite și să prevină producerea unor evenimente dăunătoare și să reducă efectele acestora asupra sănătății umane și a mediului ca întreg;
- b) evaluarea calității aerului înconjurător pe întreg teritoriul țării pe baza unor metode și criterii comune, stabilite la nivel european;
- c) obținerea informațiilor privind calitatea aerului înconjurător pentru a sprijini procesul de combatere a poluării aerului și a disconfortului cauzat de aceasta, precum și pentru a monitoriza pe termen lung tendințele și îmbunătățirile rezultate în urma măsurilor luate la nivel național și european;
- d) garantarea faptului că informațiile privind calitatea aerului înconjurător sunt puse la dispoziția publicului;
- e) menținerea calității aerului înconjurător acolo unde aceasta este corespunzătoare și/sau îmbunătățirea acesteia în celelalte cazuri.

Pentru punerea în aplicare a legii calității aerului înconjurător a fost înființat Sistemul Național de Evaluare și Gestionare Integrată a Calității Aerului (SNEGICA) care asigură cadrul

organizatoric, instituțional și legal de cooperare a autorităților și instituțiilor publice cu competențe în domeniu, în scopul evaluării și gestionării calității aerului înconjurător, în mod unitar, pe întreg teritoriul României, precum și pentru informarea populației și a organismelor europene și internaționale privind calitatea aerului înconjurător.

Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, prevede obligativitatea ca în ariile din zonele și aglomerările clasificate în regim de gestionare I să se elaboreze planuri de calitate a aerului pentru atingerea valorilor limită sau, respectiv, a valorilor țintă corespunzătoare, având măsurile potrivite, astfel încât perioada de depășire să fie cât mai scurtă cu putință, iar în ariile din zonele și aglomerările clasificate în regim de gestionare II să se elaboreze planuri de menținere a calității aerului (art. 43, alin (1) și (2)).

Conform Ordinului MMAP nr. 2202/2020 pentru aprobarea listelor cu unitățile administrativ-teritoriale întocmite în urma încadrării în regimurile de gestionare a ariilor din zonele și aglomerările prevăzute în anexa nr. 2 la Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, municipiul Constanța este încadrat în regimul de gestionare I pentru dioxid de azot și oxizi de azot (NO_2/NO_x).

Conform H.G. 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, art. 4, alin. 3), pentru ariile din aglomerările și zonele clasificate în regim de gestionare I, trebuie întocmit un Plan de calitate a aerului.

Încadrarea în regimul de gestionare I a municipiului Constanța s-a realizat pe baza rezultatelor obținute în urma evaluării calității aerului la nivel național, care a utilizat atât măsurări în puncte fixe, realizate cu ajutorul stațiilor automate de măsurare care fac parte din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului, aflată în administrarea autorității publice centrale pentru protecția mediului, cât și pe baza rezultatelor obținute din modelarea matematică a dispersiei poluanților emiși în aer.

Municipiul Constanța se încadrează în regimul de gestionare I în conformitate cu Anexa nr. 1 din Ordinul MMAP nr. 2202/2020 – Lista cu unitățile administrativ-teritoriale întocmită în urma încadrării în regimul de gestionare I pentru dioxid de azot și oxizi de azot (NO_2/NO_x).

La elaborarea studiului pentru realizarea planului de calitate a aerului s-a asigurat, pe cât posibil, concordanța cu alte planuri/programe astfel:

PLANUL DE MOBILITATE URBANĂ DURABILĂ POLUL DE CREȘTERE CONSTANȚA

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă urmărește crearea unui sistem de transport durabil, care să satisfacă nevoile de mobilitate din cadrul comunităților din teritoriul său, vizând următoarele obiective strategice: Accesibilitatea, Siguranța și securitatea, Mediul, Eficiența economică și Calitatea mediului urban.

Plan de Calitate a Aerului în aglomerarea Constanța a avut în vedere măsuri în corelare cu scopul PMUD în ceea ce privește satisfacerea nevoilor de mobilitate ale locuitorilor prin resistemizarea infrastructurii de transport în vederea încurajării utilizării modurilor de transport mai prietenoase cu mediul, prin creșterea atractivității și accesibilității deplasărilor cu transportul public, cu bicicleta și pietonale (măsura din PCA Constanta M.1.1), înnoirea

parcului pentru transportul public local cu autobuze electrice (măsura din PCA Constanta M.1.2) și descongestionarea traficului (măsura PCA Constanța M.1.3).

STRATEGIA SMART CITY A MUNICIPIULUI CONSTANȚA

Obiectivul general al Strategiei Smart City este consolidarea capacității administrative a UAT municipiul Constanța prin dezvoltarea capacității de planificare strategică și prin simplificarea procedurilor administrative, corelată cu introducerea de metode electronice de gestionare și management a documentelor administrative.

Plan de Calitate a Aerului în aglomerarea Constanța a avut în vedere măsuri în corelare cu scopul SMART CT în ceea ce privește managementul traficului (măsura PCA Constanța M.1.3).

PLANUL DE ACȚIUNE PRIVIND ENERGIA DURABILĂ A MUNICIPIULUI CONSTANȚA

Planul de Acțiune privind Energia Durabilă reprezintă primul pas spre punerea în aplicare a unor măsuri care pornesc de la crearea de spații verzi suplimentare în oraș și includ creșterea performanțelor energetice ale clădirilor, cogenerarea de înaltă eficiență și iluminatul public eco-eficient, utilizarea potențialului local de surse regenerabilă de energie și eco-mobilitatea urbană realizată printr-un management inteligent și securizat al traficului, inclusiv cu implementarea electro-mobilității.

Plan de Calitate a Aerului în aglomerarea Constanța a avut în vedere măsuri în corelare cu scopul PAED în ceea ce privește creșterea eficienței energetice a imobilelor grădinițelor, școlilor, liceelor și spitalelor din municipiul Constanța (măsura PCA Constanța M.2.1), achiziționarea de vehicule electrice (măsura PCA Constanța M.1.2).

PLANUL DE ACȚIUNE PE ZGOMOT PENTRU AGLOMERAREA CONSTANȚA

Scopul acestui raport este acela de a stabili planul de acțiune pentru gestionarea zgomotului și a efectelor acestuia în municipiul Constanța, inclusiv Palazu Mare și stațiunea Mamaia prin considerarea rezultatelor obținute prin elaborarea hărții strategice de zgomot a municipiului. În cadrul planurilor de acțiune, pe baza rezultatelor cartografierii acustice, se identifică zonele poluate fonic ca urmare a traficului rutier și a activităților industriale și se identifica soluțiile de diminuare a zgomotului ambiental sau de păstrare a nivelului scăzut de zgomot.

Plan de Calitate a Aerului în aglomerarea Constanța a avut în vedere corelarea cu măsurile ce au un impact asupra diminuării zgomotului și implicit să contribuie la diminuarea numărului de persoane afectate de expunerea la zgomot precum Reabilitarea/modernizarea arterelor de circulație din municipiul Constanța (măsura din PCA Constanta M.1.1), înnoirea parcului pentru transportul public local cu autobuze electrice (măsura din PCA Constanta M.1.2) și reabilitarea și extinderea spațiilor verzi (măsura din PCA Constanta M.3.1),

Planul de calitate a aerului reprezintă setul de măsuri cuantificabile din punctul de vedere al eficienței lor, pe care titularii de activitate trebuie să le ia, astfel încât să fie atinse valorile limită pentru dioxid de azot (NO₂) astfel cum sunt ele stabilite în anexa nr. 3 la Legea 104 din 2011 privind calitatea aerului înconjurător.

Pentru măsurile grupate pe categorii de surse s-a definit un scenariu, cu cuantificarea eficienței măsurilor. Fiecărei măsuri din scenariu i s-a asociat un indicator cuantificabil.

Un prim pas în identificarea surselor fixe de emisie de oxizi de azot (NO_x), l-a reprezentat și evaluarea activităților conform autorizațiilor de mediu în vigoare pentru operatorii economici din cadrul municipiului Constanța.

Pentru studiul nostru, inventarele locale de emisie realizate pentru județul Constanța au reprezentat sursa de informații cantitative și calitative asupra categoriilor surselor de emisie și a cantităților de oxizi de azot (NO_x) emise pe teritoriul administrativ al municipiului Constanța, în anul 2018.

Inventarul local de emisii ILE asociat județului Constanța este structurat conform formatului Anexei nr. 4 a Ordinului 3299/2012 privind aprobarea metodologiei de realizare și raportare a inventarelor privind emisiile de poluanți în atmosferă și cuprinde toate categoriile de surse de emisie și poluanți atmosferici generați.

Din inventarul local de emisii asociat județului Constanța, pentru aplicabilitatea în cadrul studiului de calitate a aerului, au fost interogate doar datele referitoare la sursele de emisie pentru oxizi de azot (NO_x) amplasate în municipiul Constanța, structurat pe următoarele categorii de surse:

- Surse fixe – sunt reprezentate de surse fixe individuale sau comune reprezentate în cea mai mare parte de instalații ale operatorilor economici autorizați din punct de vedere al protecției mediului; aceste emisii sunt reprezentate de arderea combustibililor (solizi, lichizi, gazoși) în centralele termice și cazanele industriale fiind prezente cu precădere pe platformele industriale ale municipiului Constanța;
- Surse de suprafață – sunt reprezentate de surse difuze (nedirijate) de poluare mai mici sau mai multe distribuite pe o suprafață de bază;
- Surse liniare (mobile) – sunt reprezentate de emisiile din transportul rutier, feroviar și naval.

Emisiile de oxizi de azot (NO_x) pe teritoriul municipiului Constanța sunt eliberate în atmosferă în special în zonele urbane (zone locuite) și pe platformele industriale. Odată eliberați în aer, poluanții, datorită fenomenului de dispersie, pot fi transportați în zone diferite funcție de condițiile meteorologice prezente. Combinația nefavorabilă dispersiei poluanților în atmosferă, condițiile meteorologice, topografia regiunii și concentrațiile poluanților pot să ducă la depășirea valorilor limită, cu efecte asupra stării de sănătate umană.

1.2. Modelul matematic utilizat pentru analiza dispersiei emisiilor oxizilor de azot

Principalele surse de poluare cu oxizi de azot (NO_x) la nivelul municipiului Constanța sunt reprezentate de arderile din sectorul energetic, procesele de producție, traficul rutier și

sistemele individuale de încălzire a locuințelor. Aceste surse ar trebui monitorizate continuu pentru a se găsi cele mai bune tehnici posibile pentru minimizarea și reducerea cantității de substanțe poluante eliberate în atmosferă.

Ca urmare a amplasării surselor de emisie la nivelul municipiului Constanța, evaluarea calității aerului s-a realizat prin stațiile automate de monitorizare dar și prin utilizarea unui model matematic de dispersie pornind de la valorile măsurate ale poluanților la surse, a factorilor de emisie specifici, a distribuției geografice a surselor și a condițiilor meteorologice de propagare a emisiilor.

Modelul matematic de dispersie este necesar pentru a stabili la o scară mai mare nivelul expunerii, acest lucru nefiind obținut exclusiv din măsurători.

Dispersia atmosferică caracterizează evoluția, în timp și spațiu, a unui ansamblu de poluanți (aerosoli, gaze, particule) emiși în atmosferă. Fenomenul de dispersie atmosferică este influențat de condițiile atmosferice, parametrii solului și valorile emisiilor.

Modelul de dispersie atmosferică (MDA) reprezintă simularea matematică a modului de împrăștiere a poluanților în atmosferă și reprezintă o prognoză a concentrației poluanților atmosferici la receptori funcție de locația surselor de emisie, tipul și cantitățile de poluanți emiși, condițiile topografice, meteorologice etc.¹

Stabilirea măsurilor de reducere a emisiilor provenite din diferite categorii de surse de emisie a oxizilor de azot (NO_x) din municipiul Constanța s-a realizat utilizând modele matematice de cuantificare și prognozare a dispersiei poluanților provenind din: surse fixe, mobile și de suprafață, la nivelul de precizie necesar pentru evidențierea zonelor critice (zonele predispuse la valori ale NO₂ peste valorile limită) conform cerințelor cuprinse la art.17 și 18, Anexa 1 la metodologia H.G. nr. 257/2015.

Conform modelelor de dispersie atmosferică datele de intrare trebuie să respecte cât mai exact condițiile meteorologice, locația geografică și parametrii emisiilor la sursa de poluare.

În urma necesarului de monitorizare a dispersiei poluanților a fost propus, conform Agenției Europene de Protecția Mediului, un set de modele de dispersie acceptate la nivelul Uniunii Europene, toate având un țel comun: de a reduce poluarea la nivel global.²

Modelul de simulare matematic folosit pentru evaluarea dispersiei emisiilor de poluanți în atmosferă reprezintă instrumentul absolut necesar atât pentru managementul calității aerului, cât și pentru evaluarea impactului pe care anumite activități importante îl au asupra mediului, prin estimarea concentrației poluanților în atmosferă și identificarea zonelor cu concentrații ridicate de poluanți, în strânsă corelație cu diferitele condiții meteorologice ce se pot manifesta într-un anumit areal, cât și cu topografia regiunii și natura poluanților.

¹ TIȚA, Mihaela Cosmina, - Modelarea dispersiei atmosferice a poluanților, Universitatea din Craiova, Buletinul AGIR, Supliment 2/2012.

² EUROPEAN TOPIC CENTRE ON AIR QUALITY - Whole model's catalogue

<https://web.archive.org/web/20071102135620/http://pandora.meng.auth.gr/mds/strquery.php?wholedb>

Modelele utilizate pentru evaluarea impactului privind sursele de emisie și dispersia poluanților în atmosferă la nivelul municipiului Constanța au fost:

- ✓ **OML-Multi** model de dispersie de tip Gaussian (model de dispersie a emisiilor din surse fixe și de suprafață, dezvoltat de Institutul National de Cercetare a Mediului - NERI (Danemarca)).
- ✓ **COPERT Street Level**³ este un software conceput pentru utilizatorii care doresc să calculeze emisiile din traficul rutier. Este structurat astfel încât să funcționeze alături de instrumentele de analiză a traficului.

1.2.1. Descrierea modelului OML Multi

Modelul de dispersie **OML Multi** a fost ales datorită următoarelor caracteristici:

- a) Importarea facilă a datelor meteorologice și topografice;
- b) Număr nelimitat de puncte, zone de emisie;
- c) Modul special pentru operarea unor aspecte particulare;
- d) Prelucrarea simultană a diferitelor substanțe de emisie;
- e) Gamă largă de instrumente întocmirea rapoartelor și prezentărilor;
- f) Alternative variate pentru vizualizarea zonei de distribuție a emisiilor și a stabilității atmosferice;
- g) Calculul concentrațiilor prognozate în funcție de perioada de evaluare (medie anuală, maximă zilnică, orară, etc.)

Modelul OML-Multi este un model de tip gaussian de dispersie atmosferică, utilizat pentru a evalua poluarea aerului din surse punctiforme și liniare. Acesta poate fi utilizat pentru distanțe de până la aproximativ 20 km de surse. OML-Multi este un model Gauss tip pană, modern, bazat pe scalarea stratului limită în loc să se bazeze pe clasificarea stabilității Pasquill, cum fac modelele mai vechi. Modelul OML-Multi este dezvoltat de către Universitatea Aarhus din Danemarca. Modelul a fost conceput inițial de către Institutul Național de Cercetare a Mediului din Danemarca, care în 2007 a devenit parte a Universității Aarhus.

Modelul OML de dispersie permite introducerea regimului de funcționare specific pentru sursele punctuale și sursele de suprafață (ore/lună). Programul este capabil să ia în calcul mai multe surse de poluare individuale (surse fixe și de suprafață), realizând simultaneitatea lor pentru fiecare poluant în parte. De asemenea, modelul ia în considerare evoluția concentrațiilor substanțelor poluante în pana de fum și a modificării direcției acesteia datorate factorilor meteorologici.

Ecuția de dispersie conform modelului Gaussian ce stă la baza modelului OML este conform formulei de mai jos:

³ http://emisias.com/sites/default/files/COEPRT_SL_v2.2_Manual.pdf

$$C_{(x,y,z)} = \frac{QV}{2\pi u_s \sigma_y \sigma_z} \exp \left[-0,5 \left(\frac{y}{\sigma_y} \right)^2 \right] \quad [1]$$

Unde:

- C: concentrațiile poluantului în cele 3 direcții de propagare x, y, z (ppb, ppm, sau alte unități);
- Q: rata de emisie a poluantului (m³N/s);
- V: factor de condiții verticale (conform ecuației 2);
- u_s: viteza medie a vântului la punctul de emisie (m/s)
- σ_y: deviația standard pe orizontală a distribuției emisiei [m]
- σ_z: deviația standard pe verticală a distribuției emisiei [m];

Factorul de condiții verticale V reprezintă distribuția penei gaussiene pe verticală. Acest termen include cota punctului de calcul și efectele înălțimii cauzată de propagarea penei de poluant pe verticală (înălțimea efectivă a penei).

$$V = \exp \left[-0,5 \left(\frac{z_r - h_e}{\sigma_z} \right)^2 \right] + \exp \left[-0,5 \left(\frac{z_r + h_e}{\sigma_z} \right)^2 \right] \quad [2]$$

unde:

- z_r: elevația punctului de măsurare (m);
- h_e: înălțimea penei de poluant (m).

Modelul OML-Multi necesită informații privind emisia poluanților generați de până la 3000 de surse simultan utilizând datele topografice și meteorologice ale zonei de analiză, în prognoza dispersiilor. Modelul calculează o serie de concentrații la punctele de receptor specificate de utilizator, pe care utilizatorul le poate prelua în generarea hărților de prognoză a concentrațiilor (izolinii).

OML-Multi execută calcule pentru surse și receptori plasați în mod arbitrar sau cunoscut. Cel mai adesea, receptorii sunt plasați într-un set de inele concentrice sau într-o grilă dreptunghiulară. O rețea concentrică de receptori pot avea până la 15 inele (540 receptori). O grilă dreptunghiulară are un maxim de 1681 (41 x 41) receptori (acest lucru fiind adecvat pentru o prezentare grafică ulterioară). Este de asemenea posibil să se utilizeze rețelele de receptori special construite.

Pentru a folosi acest model de dispersie în atmosferă, este necesară cunoașterea următoarelor **date de intrare** esențiale:

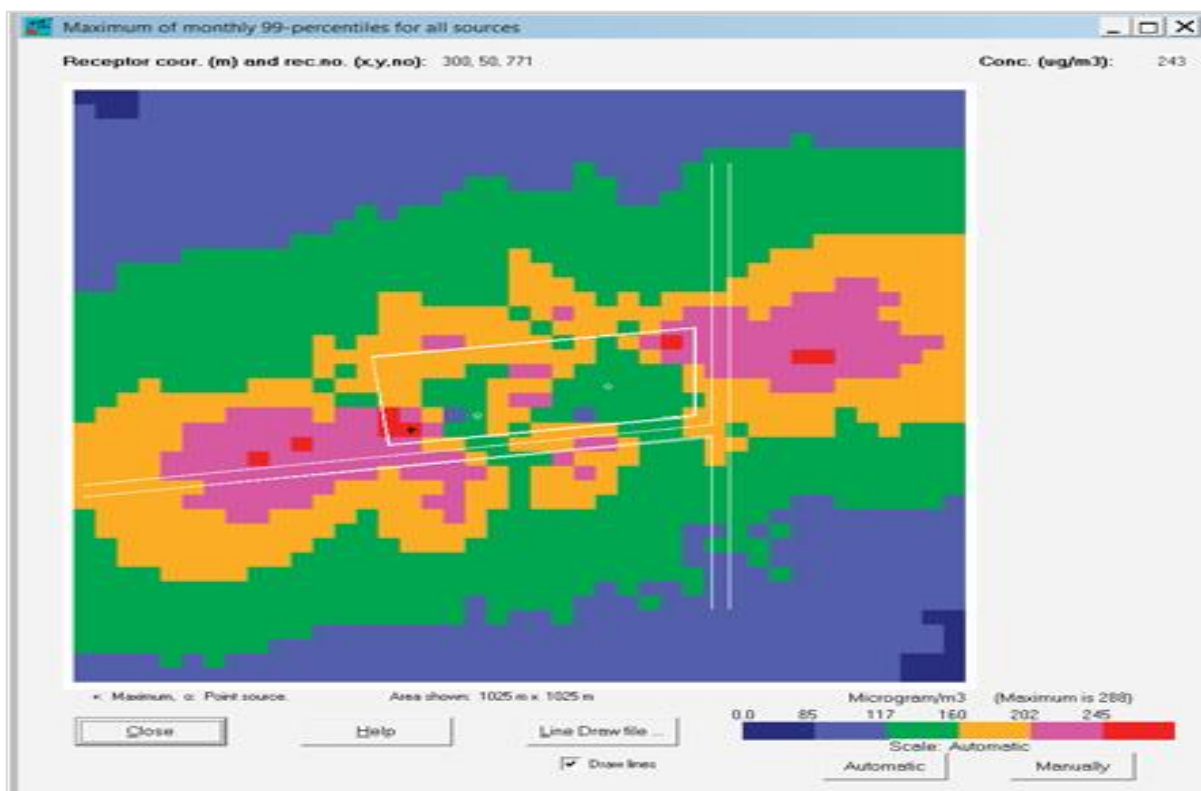
- 1) caracteristicile sursei de emisie:
 - a) cantitatea de emisie evacuată (g/s, t/an, etc.);
 - b) dimensiunile sursei: înălțime și diametru (m);
 - c) viteza de evacuare a gazelor în atmosferă (m/s);
 - d) temperatura de evacuare a gazelor în atmosferă (°C).
- 2) caracteristicile locului de amplasare a sursei, și anume harta topografică a zonei analizate;
- 3) datele meteorologice specifice zonei analizate și care constau în:

- a) viteza vântului (m/s);
- b) direcția vântului, în grade față de direcția nord;
- c) temperatura aerului ($^{\circ}\text{C}$);
- 4) concentrațiile de fond regional pentru arealul respectiv.

OML-multi furnizează **(date de ieșire)** concentrații ale poluanților la nivelul solului sub forma curbelor de izoconcentrații. Rezultatele obținute pot fi:

- ✓ roza vântului și serii de timpi ale datelor meteorologice;
- ✓ hărți de dispersie ale poluantului cu indicarea concentrațiilor medii orare sau anuale;
- ✓ tabele cu date corespunzătoare concentrațiilor la punctele receptoare.

Figura 1-1: Exemplu de rezultat al dispersiei emisiei din surse fixe prin modelul OML-Multi



Sursa: OML An Atmospheric Dispersion Model For Regulation And Planning, brochure

OML-multi furnizează o multitudine de parametri statistici pentru generarea rezultatelor obținute în urma modelării. Majoritatea parametrilor statistici sunt legați de diferite valori limită ale UE. Datele de ieșire cuprind valori ale concentrațiilor la receptorii utilizați în prognoză funcție de necesități: valori maxime orare, medii mobile pe 8 ore, maxime zilnice, medii anuale, etc., precum și distribuția lor spațială în zona analizată.

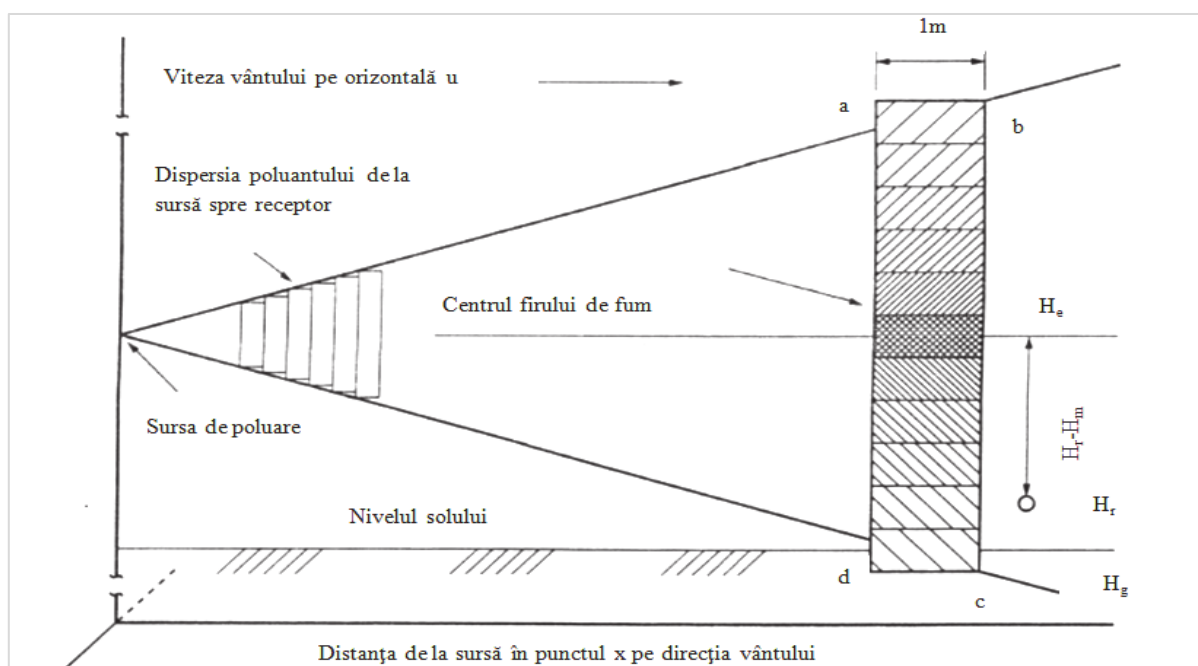
1.2.2. Principiul modelului Gaussian

Modelul Gauss este cel mai vechi model (1936) și poate cel mai întâlnit model de dispersie atmosferică. Se bazează pe ipoteza conform căreia concentrația fumului pe orice direcție a vântului are o distribuție gaussiană independentă atât pe orizontală cât și pe verticală. Modelele gaussiane pot fi folosite și pentru evaluarea dispersiei continue pentru dinamica norului de aer poluant de la nivelul pământului. Același model poate fi folosit și pentru evaluarea dispersiei non-continue a dărei de fum. Algoritmul primar folosit în modelul gaussian este ecuația generalizată de dispersie pentru surse continue de fum.⁴

Modelele gaussiane sunt larg folosite în studiile de impact pentru surse de poluanți existente sau în stare de proiect în vederea analizei condițiilor de respectare a prevederilor legale privind calitatea aerului la scara locală și urbană.

Dispersia emisiilor de la o sursă continuă punctiformă poate fi vizualizată ca un nor de fum sub formă de con după cum este reprezentată în figura de mai jos.

Figura 1-2: Sursă punctiformă continuă de poluare



Sursa: TIȚA, Mihaela Cosmina, - Modelarea dispersiei atmosferice a poluanților, Universitatea din Craiova, Buletinul AGIR, Supliment 2/2012.

Așa cum apare în figura de mai sus, odată cu evoluția firului de fum și schimbarea poziției acestuia, fumul poate fi vizualizat ca o serie incrementală sub formă de discuri prin care se

⁴ TIȚA, Mihaela Cosmina, - Modelarea dispersiei atmosferice a poluanților, Universitatea din Craiova, Buletinul AGIR, Supliment 2/2012.

realizează difuzia și aceste discuri își măresc dimensiunile pe verticală și pe lateral în direcția în care bate vântul.

Dacă se pornește de la premisa că oricare din formele disc incrementate din figura de mai sus (punctele a-b-c-d) are un metru lățime pe direcția vântului pe axa x trebuie să fie luat în considerare următoarele situații: sursa de emisie are un flux (Q) constant de masă (g/s), viteza vântului (u) pe orizontală (m/s) este constantă implicit și valoarea medie a vântului este o valoare fixă, difuzia emisiei în sens invers direcției vântului este neglijabilă pentru transportul poluantului prin intermediul vântului (adică dispersia se realizează doar pe verticală și pe direcția în care bate vântul).

Ecuția de dispersie din sursele punctuale conform modelului Gaussian al dispersiei penei de poluant este conform formulei de mai jos:

$$C_{(x,y,z)} = \frac{QV}{2\pi u_s \sigma_y \sigma_z} \exp \left[-0,5 \left(\frac{y}{\sigma_y} \right)^2 \right] \quad [1]$$

Unde:

C: Concentrațiile poluantului în cele 3 direcții de propagare x, y, z (ppb, ppm, sau alte unități);

Q: Rata de emisie a poluantului (m³N/s)²;

V: factor de condiții verticale (conform ecuației 3);

u_s: viteza vântului la punctul de emisie (m/s)

σ_y, σ_z: Parametri de dispersie pe direcții laterale și verticale.

Factorul de condiții verticale V reprezintă distribuția penei gaussiană pe direcția verticală. Acest termen include cota punctului de calcul și efectele înălțimii cauzată de creșterea penei de poluant emisă (înălțimea efectivă a penei).

$$V = \exp \left[-0,5 \left(\frac{z_r + h_e}{\sigma_z} \right)^2 \right] + \exp \left[-0,5 \left(\frac{z_r - h_e}{\sigma_z} \right)^2 \right] \quad [2]$$

unde:

z_r: elevația punctului de măsurare (m);

h_e: înălțimea penei de poluant (m).

Ecuția de dispersie Gauss generală pentru o sursă punctiformă continuă de poluant sub forma unui nor de fum rezultat de la un coș de evacuare a poluanților în atmosferă este calculată cu relația [3]:

$$C = \frac{Q}{u \sigma_z (2\pi)^{1/2}} e^{y^2/2\sigma_y^2} \cdot \left[e^{-(H_r - H_e)^2/2\sigma_z^2} + e^{-(H_r + H_e)^2/2\sigma_z^2} \right] \quad [3]$$

unde: C - concentrația emisiei [g/m³] la orice receptor situat la x metri în jos, y metri în lateral și H_r metri deasupra solului;

- Q – rata de emisie a sursei [g/s];
- u – viteza vântului pe orizontală [m/s];
- He – înălțimea norului de fum din centru coșului până la nivelul solului [m];
- Hr – înălțimea receptorului [m];
- σ_z – deviația standard pe verticală a distribuției emisiei [m];
- σ_y – deviația standard pe orizontală a distribuției emisiei [m].

Conform modelelor de dispersie atmosferică datele de intrare trebuie să respecte cât mai exact condițiile meteorologice, locația geografică și parametrii emisiilor la sursa de poluare. Modelele de dispersie atmosferică folosite pentru analiza poluanților sunt influențate decisiv de emisia de fum nociv eliberată în atmosferă.

1.2.3. Calculul emisiilor provenite din traficul auto

Norme de emisie

Principalele criterii privind normele de emisie provin din Directiva 2009/33/CE privind promovarea vehiculelor de transport rutier nepoluante și eficiente din punct de vedere energetic.

Directiva 2009/33/CE privind Promovarea vehiculelor de transport rutier nepoluante și energetic eficiente vizează introducerea pe piața largă a vehiculelor ecologice.

Directiva vizează vehiculele de transport rutier, acoperind autoturisme de pasageri (M1), vehicule comerciale ușoare (N1), vehiculele de marfă de mare tonaj (N2, N3) și autobuze (M2, M3).

Directiva prevede ca în cadrul deciziilor de cumpărare, să fie luate în considerare impacturile energetic și de mediu, raportate la activitatea vehiculelor pe parcursul duratei lor de viață. Analiza efectuată pe întreg ciclul de viață al vehiculelor, trebuie să includă consumul de energie, emisiile de CO₂ și emisiile de poluanți reglementați precum NO_x, NMHC și particule în suspensie.

Valorile de prag, în conformitate cu standardul european de evacuare a emisiilor, se aplică la următorii poluanți atmosferici: monoxid de carbon (CO), oxizi de azot (NO_x), toate hidrocarburile (HC) și particulele în suspensie (PM). Valorile de prag variază în funcție de tipul de motor și tipul de vehicul și sunt revizuite în mod constant.

Începând cu 1 ianuarie 2005, standardul EURO 4 se aplică în toată Europa (Directiva CE 98/69/CE) și este obligatoriu pentru toate vehiculele utilitare ușoare nou achiziționate. Obiectivul principal al Euro 4 este acela de a reduce emisiile de NO_x la autoturismele diesel de la 773 mg/km la 580 mg/km. Noul standard, cunoscut sub numele de Euro 5, se aplică de la 1 septembrie 2009 pentru autorizarea vehiculelor și de la 1 ianuarie 2011 pentru înregistrarea și vânzarea de noi tipuri de autoturisme și vehicule utilitare vândute pe piața UE. Standardul Euro 6 a intrat în vigoare în ianuarie 2014 și își propune să mai reducă în special emisiile de NO_x de la autoturisme diesel, de la 610 mg/km la 210 mg/km.

Factorii de emisie sunt exprimați în unități de grame pe vehicul-kilometru, și pentru fiecare clasă de poluare a vehiculelor sunt prezentați în tabelele de mai jos.

Tabelul 1-1: Factori de emisie NO_x specifici autoturismelor

Tipul		NO _x	
Unități de măsură	Clasa de poluare	g/km	
Observații		Dat ca NO ₂ echivalent	
Motorizare		Benzină	Diesel
Autoturism	HD Euro I - 91/441/EEC	0,485	0,690
	HD Euro II-91/542/EEC II	0,255	0,716
	HD Euro III -2000	0,097	0,773
	HD Euro IV-2005	0,061	0,580
	HD Euro V-2008	0,061	0,610
	HD Euro VI	0,061	0,210

Sursa date: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016

Tabelul 1-2: Factori de emisie NO_x specifici autoutilitarelor

Tipul			NO _x	
Unități de măsură	Tonaj	Clasa de poluare	g/km	
Observații			Dat ca NO ₂ echivalent	
Autoutilitare	<7,5t	HD Euro I	3,37	
	7,5-16 t		5,31	
	16-32 t		7,52	
	>32 t		9,04	
	<7,5t	HD Euro II	3,49	
	7,5-16 t		5,30	
	16-32 t		7,91	
	>32 t		9,36	
	<7,5t	HD Euro III	2,63	
	7,5-16 t		4,30	
	16-32 t		6,27	
	>32 t		7,43	
	<7,5t	HD Euro IV	1,64	
	7,5-16 t		2,65	
	16-32 t		3,83	
	>32 t		4,61	
	<7,5t	HD Euro V	0,933	
	7,5-16 t		1,500	
	16-32 t		2,180	

	>32 t	HD Euro VI	2,630
	<7,5t		0,180
	7,5-16 t		0,291
	16-32 t		0,422
	>32 t		0,507

Sursa date: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016

Tabelul 1-3: Factori de emisie NO_x specifici autobuzelor

Tipul		NO _x
Unități de măsură	Clasa de poluare	g/km
Observații		Dat ca NO ₂ echivalent
Autobuz	HD Euro I	10,10
	HD Euro II	10,70
	HD Euro III - 2000	9,380
	HD Euro IV - 2005	5,420
	HD Euro V - 2008	3,090
	HD Euro VI	0,597

Sursa date: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016

Tabelele de mai sus conțin clasele de poluare și factorii de emisie specifici pentru oxizi de azot (NO_x), factori ce sunt luați în calcul la cuantificarea măsurilor specifice de reducere a emisiilor de NO₂ generate din traficul auto.

Emisiile de poluanți în atmosferă aferente autovehiculelor funcționale în cadrul municipiului s-au determinat conform Ordinului nr. 3.299/2012 pentru aprobarea metodologiei de realizare și raportare a inventarelor privind emisiile de poluanți în atmosferă, metodologie ce a avut la bază Ghidul „EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2009”.

Ghidul stabilește factori de emisie/informații specifice activităților, tipurilor de lucrări și echipamentelor utilizate în cadrul studiului.

Astfel în cadrul studiului, evaluarea emisiilor generate s-a realizat aplicând metodele de estimare a emisiilor pentru următoarele activități:

- ✓ **1.A.3 – Transport;**
- ✓ 1.A.3.b - Transport rutier;
- ✓ 1.A.3.b.i - Transport rutier - Autoturisme;
- ✓ 1.A.3.b.ii - Transport rutier - Autoutilitare;
- ✓ 1.A.3.b.iii - Transport rutier - Autovehicule grele incluzând și autobuze;
- ✓ 1.A.3.b.iv - Transport rutier - Motociclete.

Metodele aplică relații liniare simple între datele de activitate și factorii de emisie. Datele de activitate sunt derivate din informațiile statistice disponibile (statisticile în domeniul consumului de energiei, date ale flotelor, date cu privire la controlul traficului etc.).

a) Algoritmul de calcul al emisiilor de gaze provenite din transporturile rutiere pe baza consumului specific

Calculul emisiilor de gaze din transporturi se face cu ajutorul următoarei formule generale:

$$E_i = \sum_j (\sum_m (FC_{j,m} \times EF_{i,j,m})) \quad [1]$$

unde:

E_i – emisia poluantului i [g],

FC_i – consumul de carburant al categoriei de vehicul j utilizând combustibilul m [kg],

$EF_{j,m}$ - consumul de carburant specific factorului de emisie i pentru categoria de vehicul j și combustibilul m [g/kg],

Categoriile de vehicule care se iau în considerare sunt: autobuze și microbuze ce utilizează motorina drept combustibilul. Ecuația necesită ca statisticile privind consumul/vânzarea de combustibil să fie defalcate pe categorii de vehicule, dar statisticile naționale nu furnizează aceste detalii.

b) Algoritmul de calcul al emisiilor de gaze provenite din transporturile rutiere pe baza distanței parcurse

Această metodă ia în calcul consumul de combustibil pentru diferite categorii de vehicule precum și standardele lor de emisie. Prin urmare, cele două categorii de vehicule utilizate descrise în codul NFR 1.A.3.b.iii sunt împărțite în diferite clase de poluare conform legislației privind controlul emisiilor de gaze.

Prin urmare, utilizatorul trebuie să ofere numărul de vehicule și kilometrajul anual pe clasă de poluare (sau numărul de vehicul-km pe clasă de poluare). Aceste date sunt multiplicare prin metoda factorilor de emisie.

Prin urmare formula folosită este:

$$E_{i,j} = \sum_k (< M_{j,k} > \times EF_{i,j,k}) \quad [2]$$

sau

$$E_{i,j} = \sum_k (N_{j,k} \times M_{j,k} \times EF_{i,j,k}) \quad [3]$$

unde:

$<M_{j,k}>$ – distanța totală anuală parcursă de toate vehiculele pe categorii i și clasă de poluare k [vehicul-km]

$EF_{i,j,k}$ – factorul de emisie specific clasei de poluare pentru poluantul i pentru categoria de vehicul j și clasă de poluare k [g/vehicul-km]

$M_{j,k}$ – distanța anuală parcursă per categoria de vehicul j și clasă de poluare k [km/vehicul]

$N_{j,k}$ – numărul de vehicule per categorie din flota națională j și clasă de poluare k .

COPERT 4 este un instrument software folosit pentru a calcula emisiile de poluanți în aer și de gaze cu efect de seră generate de transportul rutier la nivel mondial. Factorii de emisie COPERT sunt derivate dintr-o analiză de regresie binom aplicat un set de date mare de măsurări ale vehiculelor clasificate în funcție de tipul și tehnologia vehiculelor și exprimate în funcție de viteza medie a vehiculului.

Metodologia COPERT face parte din ghidul de inventariere a emisiilor poluante atmosferice EMEP/EEA pentru calculul emisiilor poluante atmosferice și este în concordanță cu Orientările IPCC din 2006 pentru calculul emisiilor de gaze cu efect de seră.

Aplicația software a metodologiei COPERT 4 a fost elaborată pentru întocmirea inventarelor naționale pe o bază anuală. Cu toate acestea, s-a demonstrat că metodologia poate fi utilizată și cu un grad suficient de certitudine, la o rezoluție mai mare, adică pentru elaborarea inventarelor emisiilor urbane cu o rezoluție spațială de $1 \times 1 \text{ km}^2$ și o rezoluție temporală de 1 oră. Se utilizează pentru a calcula emisiile din transportul rutier permițând o procedură transparentă și standardizată, consecventă și comparabilă de colectare a datelor și de raportare a emisiilor, în conformitate cu cerințele convențiilor și protocoalelor internaționale și a legislației UE.

COPERT Street Level prezintă o nouă metodă de calculare a emisiilor generate de transportul rutier. Ea se bazează pe software-ul COPERT, dar permite calcularea emisiilor pe o singură stradă sau pe o rețea stradală. Este nevoie de setul minim de date de intrare pentru a produce rezultate (străzi, lungimi, viteze admise, flux autovehicule). Emisiile pot fi apoi afișate pe o hartă GIS pentru a îmbunătăți vizualizarea și repartiția acestora.

Datele privind fluxurile de trafic străzile din cadrul Municipiului Constanța au fost preluate din cadrul Planului de mobilitate urbană durabilă polul de creștere Constanța, și segmentate pe tehnologia vehicul / vârsta (EURO 1-6) pe fiecare mod de transport, în conformitate cu datele oficiale de la Direcției Regim Permise de Conducere și Înmatriculări Vehicule (DRPCIV). Aceste date, împreună cu viteze ale segmentelor drumurilor au fost transpuse spre modelare în cadrul software-lui Copert Street Level (CSL).

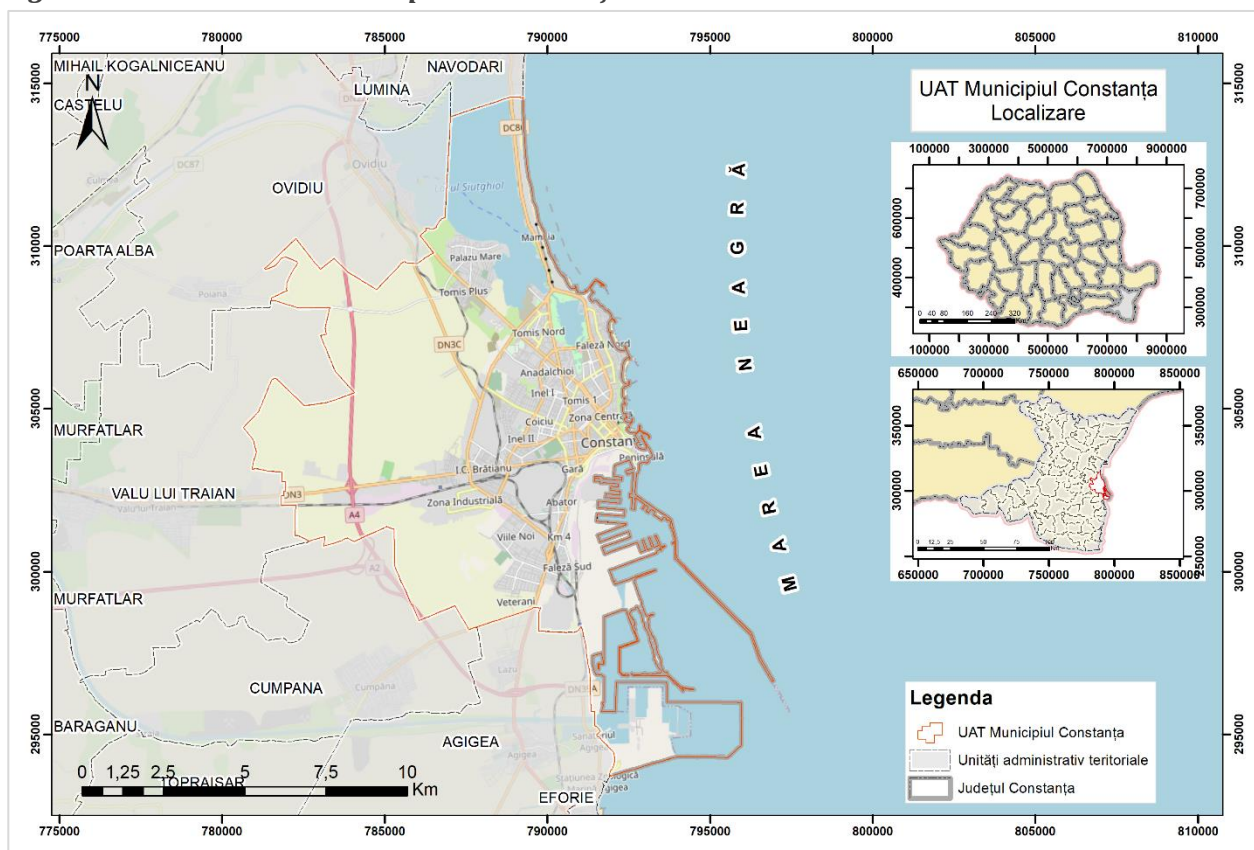
2. LOCALIZAREA POLUĂRII

Conform legislației în vigoare, respectiv Ordinul MMAP nr. 2202/2020 pentru 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, încadrarea în regimul de gestionare I sau II a ariilor din zone și aglomerări s-a realizat pe baza rezultatelor obținute în urma evaluării calității aerului la nivel național, care a utilizat atât măsurări în puncte fixe, realizate cu ajutorul stațiilor automate de măsurare care fac parte din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului, aflată în administrarea autorității publice centrale pentru protecția mediului, cât și pe baza rezultatelor obținute din modelarea matematică a dispersiei poluanților emiși în aer. Astfel, municipiul Constanța se regăsește în lista unităților administrativ-teritoriale întocmită în urma încadrării în regimul de gestionare I pentru poluantul dioxid de azot și oxizi de azot (NO_2/NO_x).

2.1. Informații generale

Municipiul Constanța, reședința județului cu același nume, se află în partea de sud-est a României, într-o zonă lagunară la est, deluroasă la nord și în partea centrală, și de câmpie la sud și vest.

Figura 2-1: Localizarea municipiului Constanța



Din punct de vedere administrativ se învecinează la Nord cu UAT Năvodari și UAT Ovidiu, la vest cu UAT Valul lui Traian și UAT Cumpăna, la sud cu UAT Agigea, iar la est formează granița națională de est cu Marea Neagră. Între aceste limite orașul ocupă o suprafață de 12.507 ha⁵.

2.1.1. Teritoriul municipiului Constanța

Ca poziție pe glob, municipiul Constanța, este situat la intersecția latitudinii de 44°11'N cu longitudinea de 28°40'E.

Dezvoltarea economică complexă pe care a căpătat-o orașul, precum și lărgirea funcțiilor sale administrative și culturale, a determinat schimbări importante în repartitia zonelor funcționale interne. Astfel, se pot identifica următoarele zone cu funcții specifice:⁶

- în partea peninsulară a Municipiului Constanța se individualizează zona administrativ culturală și rezidențială, care cuprinde majoritatea instituțiilor administrativ-culturale și științifice;
- în est, de-a lungul litoralului și în apropierea lacurilor, s-a dezvoltat zona turistică și de agrement;
- zona comercială, care are o veche tradiție, este grupată. În jurul vechilor târguri sau piețe și face legătura între zona administrativă și zona industrială a orașului;
- zona portului, cu activitatea ei economică complexă, se desfășoară în partea de sud a orașului de-a lungul falezii; în continuarea acestei zone, către partea continentală, iese în evidență zona industrială;
- zonele de locuit sunt dispuse paralel cu faleza pe direcția nord-sud în lungime de 8 km și pe o lățime de 2,5 km, interferându-se cu unele zone de producție;
- zona agricolă se întinde în partea de vest a orașului, fiind dispusă sub forma unui arc de cerc. În cadrul acestei zone, gospodăriile individuale alternează cu terenuri cultivate, vii și grădini de zarzavat.

Fondul funciar este constituit din terenurile de orice fel, indiferent de destinație, de titlul pe baza căruia sunt deținute sau de domeniul (public, privat, cooperatist, obștesc etc.) din care fac parte.

Tabelul 2-1: Fondul funciar la nivelul municipiului Constanța în anul 2014

Nr. crt.	Categorii de folosință	Suprafață (ha)	Procent (%)
Agricol		4.417	35,32
1	Arabilă	4.404	99,71
2	Pășuni	8	0,18
3	Vii și pepiniere viticole	3	0,07
4	Livezi și pepiniere pomicole	2	0,04
Terenuri neagricole total		8.090	64,68

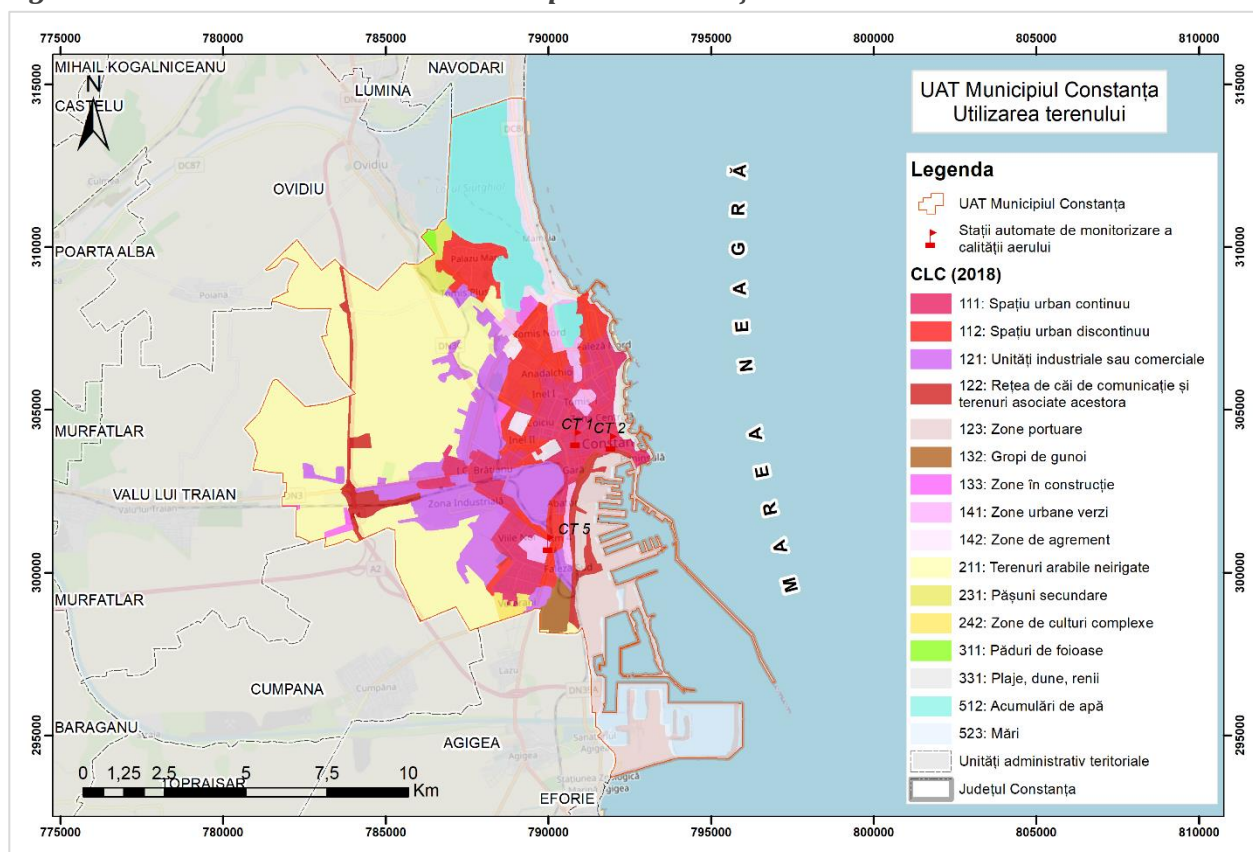
⁵ Sursa datelor: <http://statistici.insse.ro>

⁶ Plan Urbanistic General Municipiul Constanța

Nr. crt.	Categorii de folosință	Suprafață (ha)	Procent (%)
5	Păduri și altă vegetație forestieră	26	0,32
6	Ocupată cu ape, bălți	1.969	24,34
7	Ocupată cu construcții	4.629	57,22
8	Căi de comunicații și căi ferate	1.381	17,07
9	Terenuri degradate și neproductive*	85	1,05
TOTAL		12.507	100

* Din informațiile furnizate de către Primăria Municipiului Constanța, în anul 2021 a fost inventariată (în cadrul proiectului privind registrul spațiilor verzi, care este în curs de finalizare) o suprafață de 43,105 ha
Sursa datelor: <http://statistici.insse.ro>

Figura 2-2: Utilizarea terenului în municipiul Constanța



Sursa date: ANCPPI și Corine Land Cover 2018

Spațiile verzi bine întreținute joacă un rol semnificativ în promovarea sănătății populației urbane precum și îmbunătățirea calității aerului. Acestea oferă oportunități prin care se încurajează un stil de viață mai activ, prin plimbări, alergare, exerciții fizice, ciclism etc., inclusiv deplasări pe rutele dintre zonele locuite și/sau dintre diferite facilități publice (magazine, piețe, școli). Ele oferă cetățenilor locuri liniștite pentru relaxare și reducere a stresului, pentru evadarea din mediul construit și din trafic. Spațiile verzi răspund, așadar, în principal, nevoilor umane de recreere și petrecere a timpului liber.

Poluarea urbană a aerului este determinată de prezența particulelor cu diametrul aerodinamic mai mic sau egal cu 10 μm , respectiv 2,5 μm (PM_{10} și $\text{PM}_{2,5}$), și gaze precum ozonul (O_3), dioxidul de azot (NO_2) și dioxidul de sulf (SO_2). Acești poluanți se formează în principal ca rezultat al emisiilor provenite de la vehicule și din industrie.⁷ Calitatea slabă a aerului reprezintă o amenințare gravă la adresa sănătății umane, provocând probleme pentru sistemul respirator și bolile cardiovasculare.^{8,9}

Copacii și arbuștii au un impact multiplu asupra calității aerului. Ei pot îmbunătăți calitatea aerului prin îndepărtarea particulelor și a gazelor din aer; particulele se lipesc de suprafața frunzelor iar gazele sunt preluate prin porii de pe suprafața frunzei.^{10, 11}

În locurile în care arborii pot exacerba poluarea locală prin reducerea ventilației aerului, prezența copacilor mari în canioane stradale înguste poate împiedica circulația aerului și poate limita capacitatea copacilor de a elimina poluanții.^{12, 13}

Spațiile verzi, care ocupă primul loc în echilibrul fizic și psihic al marilor aglomerări urbane și care atenuează poluarea atmosferică, ar trebui să ocupe suprafețe din ce în ce mai mari. Spațiile verzi au o acțiune directă asupra organismului nostru, micșorează temperatura ambiantă, stimulează schimburile de aer, oxigenează și purifică aerul.

Spațiile verzi urbane au o deosebită importanță și din punct de vedere estetic, deoarece atenuează impresia de rigiditate și ariditate a oricărui mediu construit – mediu ce domină în orașe. Prin valoarea amenajării lor peisagistice, spațiile verzi dau identitate așezărilor umane.

Spațiile verzi se compun din parcuri, scuaruri, aliniamente plantate în lungul bulevardelor și străzilor, terenuri libere, neproductive din intravilan (mlăștini, stâncării, pante, terenuri afectate de alunecări, sărături care pot fi amenajate cu plantații).

Parcurile reprezintă spațiile verzi, cu suprafața de minimum un hectar, formate dintr-un cadru vegetal specific și din zone construite, cuprinzând dotări și echipări destinate activităților cultural-educative, sportive sau recreative pentru populație.

Scuarurile reprezintă spații verzi cu suprafața mai mică de un hectar, amplasate în cadrul ansamblurilor de locuit, în jurul unor dotări publice, în incintele unităților economice, social-culturale, de învățământ, amenajărilor sportive, de agrement pentru copii și tineret sau în alte locații.

⁷ University of Leeds - A Brief Guide To The Benefits Of Urban Green Spaces – 2015

https://leaf.leeds.ac.uk/wp-content/uploads/2015/10/LEAF_benefits_of_urban_green_space_2015_upd.pdf

⁸ Pope, C. A. et al. Environmental Health Perspectives, 103, 472-480, (1995)

⁹ Pope, I. C. et al. JAMA, 287, 1132-1141, (2002)

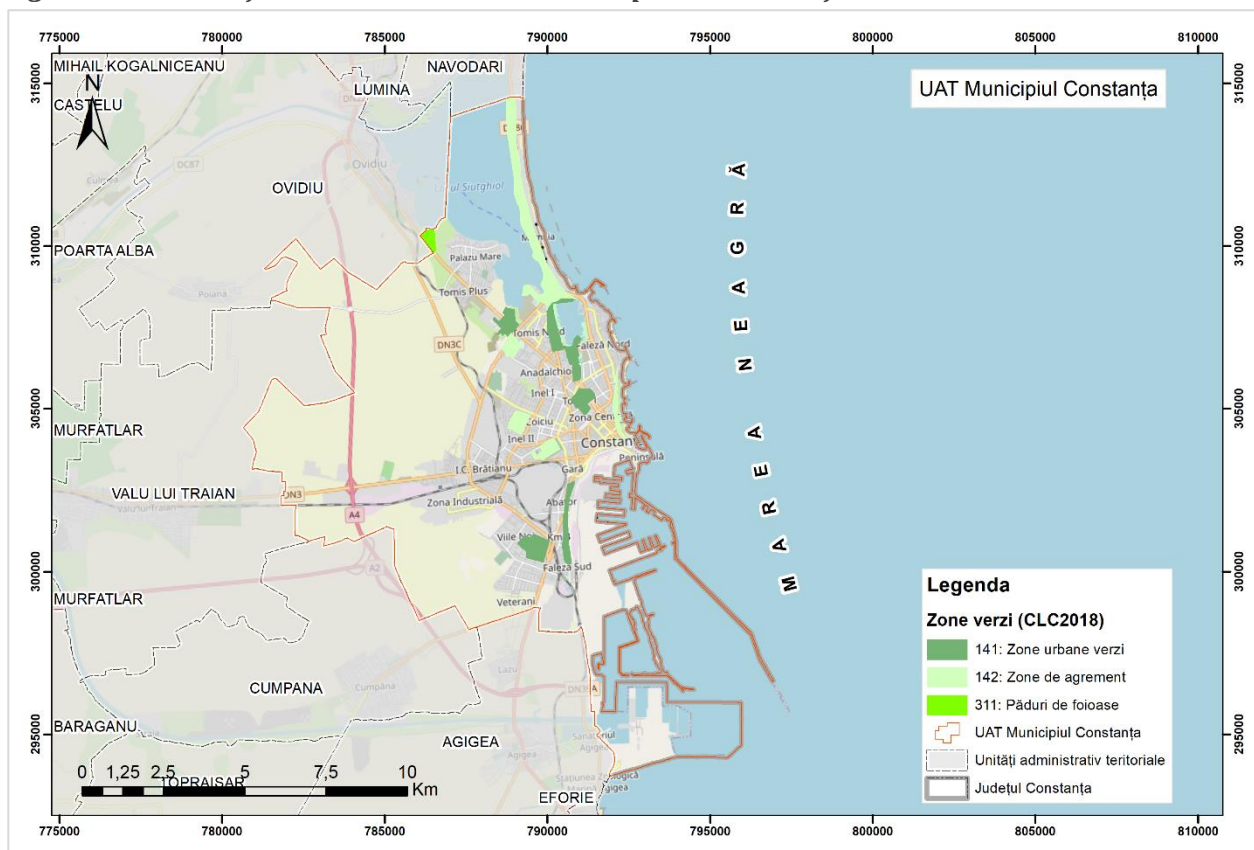
¹⁰ Räsänen, J. V. et al. Environmental Pollution, 183, 64-70, (2013)

¹¹ Beckett, K. P. et al. Global Change Biology, 6, 995-1003, (2000)

¹² Vos, P. E. J. et al. Environmental Pollution, 183, 113-122, (2013)

¹³ Buccolieri, R. et al. Science of The Total Environment, 407, 5247-5256, (2009).

Figura 2-3: Evidențierea zonelor verzi în municipiul Constanța



Sursa date: ANCPI și Corine Land Cover 2018

În prezent, municipiul Constanța beneficiază de parcuri și scuaruri, dar insuficiente ca și suprafață raportată la numărul locuitorilor orașului.

Având în vedere degradarea zonelor verzi aferente municipiului se impune realizarea unor lucrări reabilitare/extindere a parcurilor, scuarurilor și aliniamentelor de arbori.

Aceste lucrări au ca scop principal îmbunătățirea factorilor de mediu și a calității vieții atât prin creșterea suprafețelor reprezentate de spațiile verzi cât și prin protejarea și gestionarea durabilă a acestora.

Începând cu anul 2017 la nivelul municipiului Constanța se înregistrează o scădere a suprafețelor verzi, comparativ cu situația existentă la nivelul anului 2015, așa cum se poate observa în tabelul de mai jos.

Tabelul 2-2: Evoluția spațiilor verzi aferente municipiului Constanța

Municipiul Constanța	2015	2016	2017	2018	2019
Suprafața totală spații verzi* (ha)	430	420	150	150	150
Număr locuitori**	283.872	283.872	283.872	283.872	283.872
Indicatorul - suprafață de spațiu verde (m.p./locuitor)	15,15	14,8	5,28	5,28	5,28

*INS Suprafața spațiilor verzi pe județe și localități (municipii și orașe)

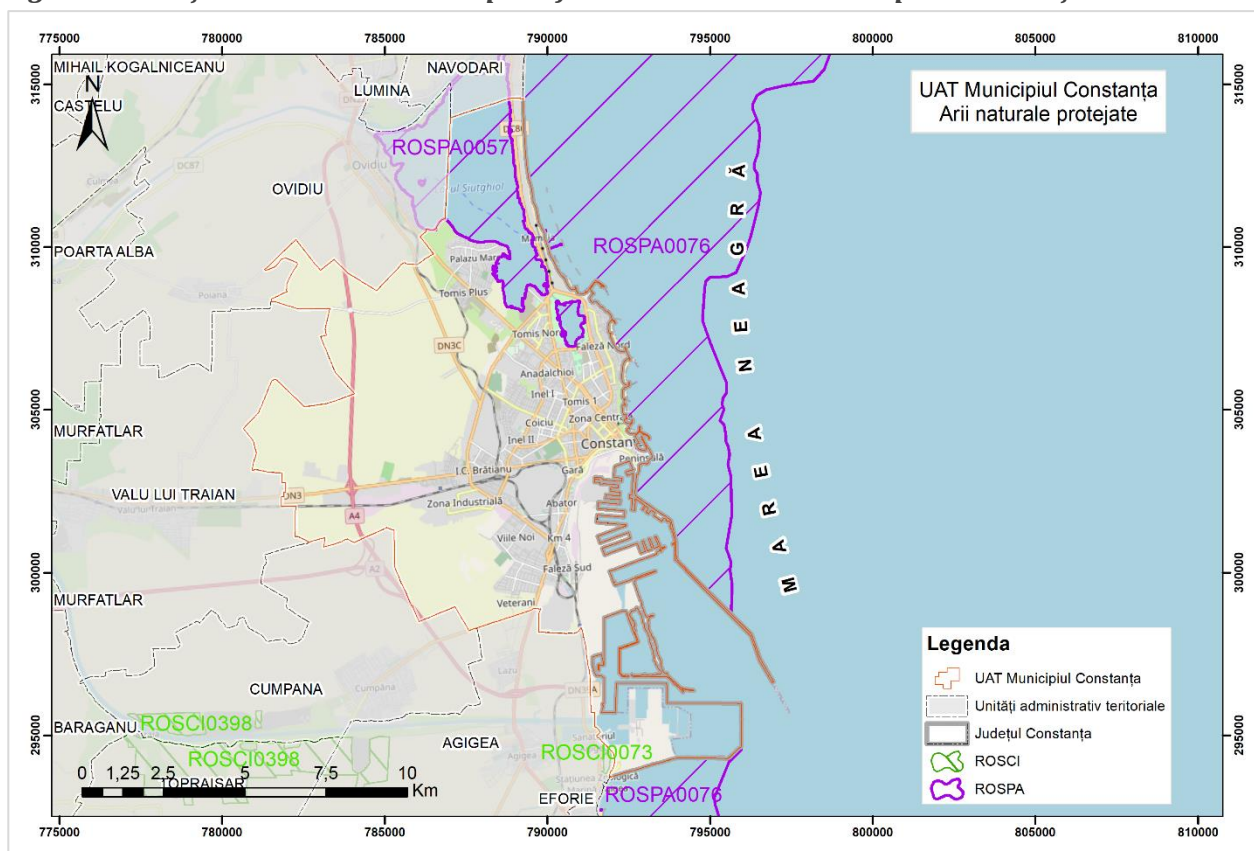
<http://statistici.INSSE.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>

**INS - Recensământul populației și al locuințelor 2011 <http://www.recensamantromania.ro/>

Din evidențele registrului local spații verzi înregistrate în luna ianuarie 2021 (termen raportare INS), reies aproximativ 526 ha spații verzi astfel inventariate în baza Legii nr. 24/2007 și a Ordinului nr. 1459/2008 privind aprobarea Normelor metodologice de elaborare a registrelor locale de spații verzi, astfel modificat și completat prin Ordinul nr. 1.466/2010, care, raportate la suprafața întregului intravilan și la numărul de locuitori conform ultimului recensământ (2011), asigură un indicator de 18,5 mp/loc. spații verzi amenajate, dintre care parte din acestea constituie spații verzi cu acces limitat sau chiar restricționat publicului larg (incinte aparținând deconcentratelor din sectorul militar, incinte aflate în administrarea furnizorilor de utilități publice în cadrul cărora există vaste suprafețe plantate cu rol de protecție, semnificative din punct de vedere ecologic la nivelul întregului municipiu ș.a.a.).

Ariile naturale protejate (parcuri naționale, parcuri naturale, rezervații naturale, rezervații științifice, rezervații peisagistice, monumente ale naturii) constituie eșantioane reprezentative în care sunt conservate "in situ" fragmente de regiuni naturale, peisaje, ecosisteme și specii, importante pentru păstrarea nealterată a genofondului și ecofondului valoros, cu menținerea echilibrului natural. Rețeaua de arii naturale protejate de la nivelul UAT municipiul Constanța se identifică în figura de mai jos.

Figura 2-4: Rețeaua de arii naturale protejate la nivelul UAT municipiul Constanța



Sursa date: ANCPI și MMAP

Teritoriul administrativ al municipiului Constanța se suprapune parțial cu următoarele situri Natura 2000:

- ROSPA0057 Lacul Siutghiol;
- ROSPA0076 Marea Neagră.

Tabelul 2-3: Ariile de protecție specială avifaunistică din UAT municipiul Constanța

Denumire	Cod Natura 2000	Suprafața totală (ha)	Suprafața UAT mun. Constanța (%)
Lacul Siutghiol	ROSPA0057	1.859	16
Marea Neagră	ROSPA0076	149.143,94	<1%

Rețeaua hidrografică a municipiului Constanța este reprezentată de Marea Neagră și lacurile Siutghiol și Tăbăcăriei.

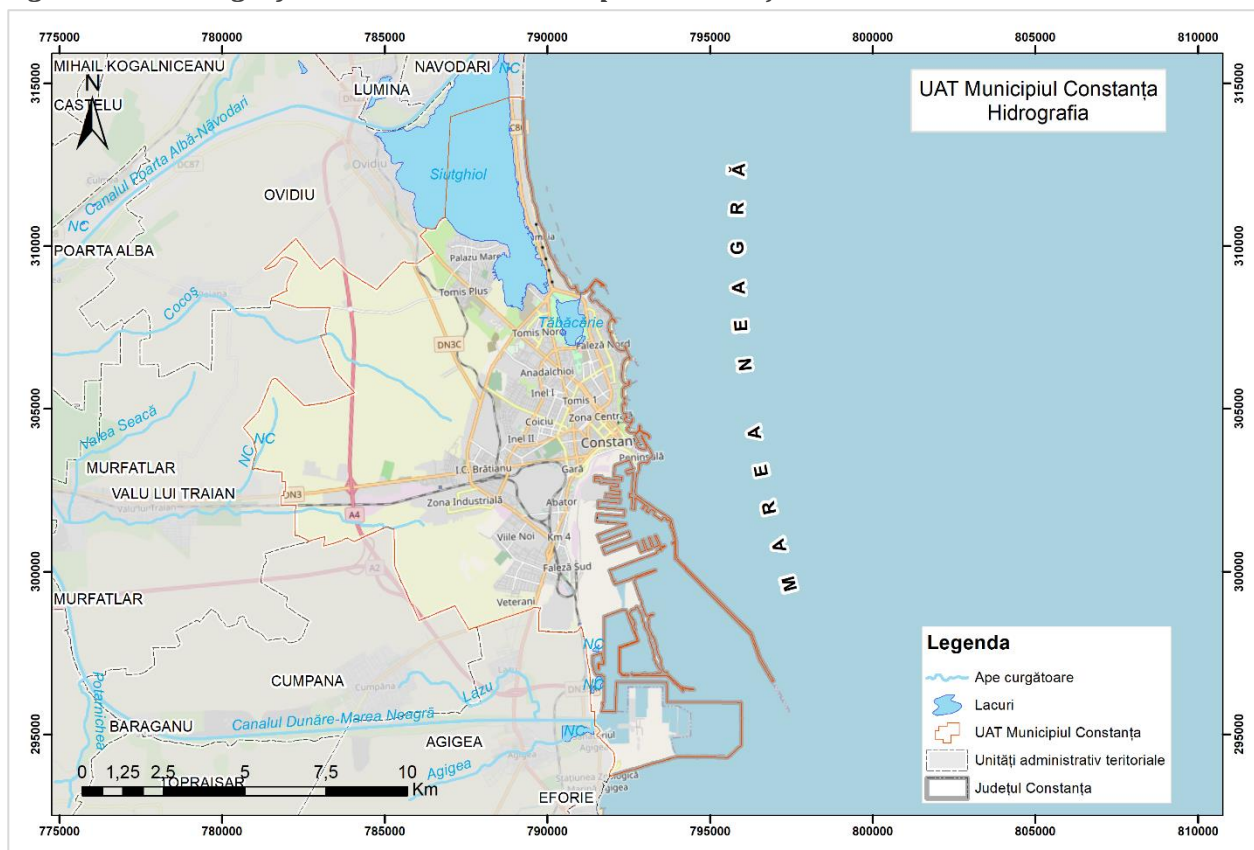
Cea mai importantă unitate hidrografică a municipiului Constanța este **Marea Neagră**, situată în partea estică a localității. Aceasta are o suprafață de 140.143 ha dintre care 73.621,45 ha este aferentă județului Constanța. Apa Marii Negre are o salinitate redusă în comparație cu alte mări continentale, și permite practicarea sporturilor sub-acvatice și nautice în condiții bune. Zona plajei are o înclinație extrem de redusă, existând zone întinse de 100-200 m unde apa nu depășește 1-1,5 m adâncime.

Lacul Siutghiol este un lac de apă dulce, cu o suprafață de aproximativ 1900 ha, un volum de 88 milioane de metri cubi și o adâncime medie de 2,5m. Cu excepția părții estice, delimitată de cordonul litoral cu o lățime de 300-600m, zona în care este situată stațiunea Mamaia, Lacul Siutghiol dispune de o faleză cu înălțimi ce variază între 10 și 20m. Ca urmare a expunerii la vânturile de nord-est și a suprafeței mari de desfășurare pe oglinda apei, țărmurile vestic și sudic ale lacului sunt supuse direct abraziunii lacustre care acționează intens. În partea nordică, datorită adăpostului creat de faleza în calea vântului, s-a instalat o vegetație de stuf, pe alocuri formându-se chiar plaur.

Lacul Tăbăcărie¹⁴ este situat în partea nordică a municipiului Constanța, lacul ocupând o suprafață de cca 99 ha. Lacul este cantonat într-o zonă depresionară alungită, formarea sa având loc ca urmare a barării unei văi de râu. Din punct de vedere genetic, acesta este încadrat în categoria limanelor fluvio-marine. Din punct de vedere sedimentologic, zona lacului Tăbăcărie este legată de evoluția Lacului Siutghiol, situat la nord, dar și de procesele de eroziune ale malurilor cuvetei în care acesta s-a format. Malurile lacului sunt în întregime rectificate și consolidate. Malul vestic urcă până la cota de 6 - 7 m, spre est și sud cotele fiind mai joase, de 2 - 4 m. În partea sa nordică țărmul este foarte coborât (1-2 m).

¹⁴ CARAIVAN, G., - Lacul Tăbăcărie – Model de poluare urbană
<https://geoecomar.ro/website/publicatii/supliment2009/5.pdf>

Figura 2-5: Hidrografia la nivelul UAT municipiul Constanța



Sursa date: ANCP

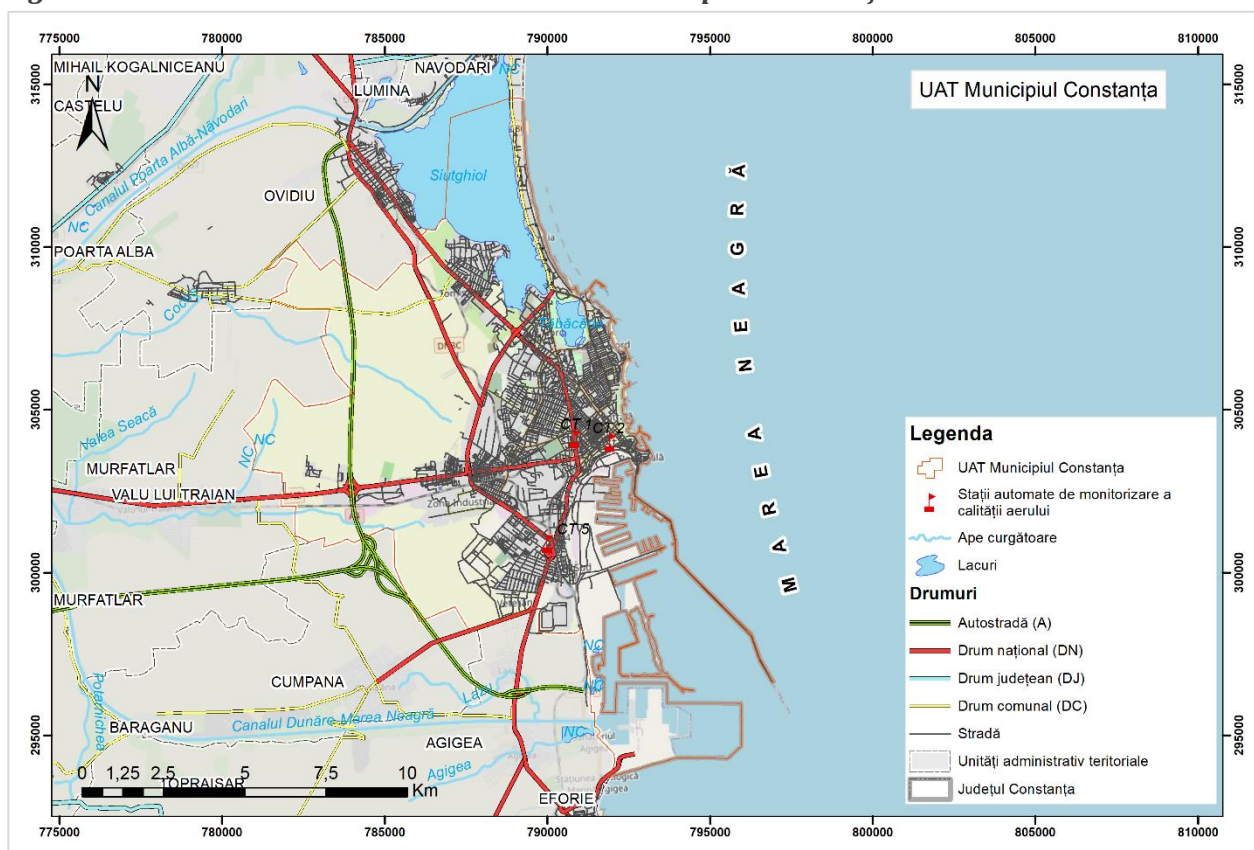
În ce privește elementele hidrogeologice este de reținut că există mai multe pânze de apă freatică după cum urmează:

- o pânză freatică de mare adâncime situată în calcarele de vârstă cretacică;
- o pânză freatică de adâncime cantonată în baza Sarmațianului;
- o pânză freatică în depozitele de vârstă cuaternară, având zona de circulație de regulă în loess, dar uneori și în argilă (de exemplu în faleză).

2.1.2. Oraș (harta)

Municipiul Constanța este localitate de rangul I, municipiu reședință a județului Constanța, conform ierarhiei (rangurilor) localităților stabilită prin Legea nr. 351/2001, Lege privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a IV-a Rețeaua de localități.

Figura 2-6: Unitatea administrativ teritorială municipiul Constanța



Sursa date: ANCPI, www.calitateaer.ro

2.2. Estimarea zonei poluate și a populației expuse poluării

Intravilanul existent al municipiului Constanța cuprinde o suprafață de 6.042 ha, față de o suprafață extravilan de 6.465 ha, iar suprafața teritoriului administrativ este de 12.507 ha.¹⁵

Folosind datele furnizate de INS a fost analizată distribuția populației pe grupe mici de vârstă la 1 iulie 2020 (date provizorii) pentru zona de studiu, unde populația tânără cu vârste cuprinse între 0 – 18 ani este reprezentată de 51.503 locuitori, iar populația în vârstă de peste 60 ani este reprezentată de 85.750 locuitori. populația totală a municipiului Constanța fiind de 310.182 locuitori.

Tabelul 2-4: Populația rezidentă pe grupe de vârstă la 1 iulie 2020*

Grupa de vârstă	Populația (nr. locuitori)		
	Total	Masculin	Feminin
0-4 ani	13383	6922	6461
5-9 ani	14004	7233	6771
10-14 ani	14363	7383	6980
15-19 ani	12277	6265	6012

¹⁵ Institutul Național de Statistică <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>

Grupa de vârstă	Populația (nr. locuitori)		
	Total	Masculin	Feminin
20-24 ani	11892	5866	6026
25-29 ani	14261	6808	7453
30-34 ani	25183	12253	12930
35-39 ani	25139	12265	12874
40-44 ani	27543	13464	14079
45-49 ani	23674	11481	12193
50-54 ani	25357	11949	13408
55-59 ani	17356	7775	9581
60-64 ani	22974	10031	12943
65-69 ani	22570	9623	12947
70-74 ani	16097	6648	9449
75-79 ani	9992	3948	6044
80-84 ani	8176	2957	5219
85 ani și peste	5941	1983	3958
Total	310182	144854	165328

*date provizorii

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

În anul 2020 s-a depășit valoarea limită anuală la stația CT-1, unde s-a înregistrat o concentrație medie anuală de $53,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (VL an=40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). În vederea estimării zonei poluate și a populației expuse poluării, au fost identificate categoriile de populație vulnerabile la poluare și infrastructura pentru căile de trafic pentru care este depășită valoarea-limită anuală.

Ținând cont de aria de reprezentativitate al stațiilor de trafic¹⁶ s-a considerat un areal de expunere de 7.850 m² (segment de stradă cu lungimea de 170 m în dreptul stației CT-1) și s-a estimat o populație expusă poluării reprezentată de 71 locuitori (0,02% din populația totală) cu vârste cuprinse între 0 - 18 ani și 104 locuitori (0,03% din populația totală) în vârstă de peste 60 ani.

Rezultatele modelării dispersiei poluanților în atmosferă pentru anul de referință 2018 indică valori ale concentrației medii anuale pentru anumite sectoare de-a lungul marilor artere de circulație intens circulate mai mari decât cea înregistrată în punctul de monitorizare al CT-1 și anume:

- Bd. Tomis între str. Dumbrăveni și Bd. Aurel Vlaicu ($37,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$);
- Bd. Alexandru Lăpușneanu între str. Soveja și Bd. Tomis ($39,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$) și între str. I. L. Caragiale/str. I.G. Duca și Bd. I. C. Brătianu ($37,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$);
- Str. Soveja între Bd. Alexandru Lăpușneanu și str. Primăverii ($39,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

¹⁶ Anexa nr. 5 la Legea 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător

Pentru aceste sectoare care însumează 3,4 km s-a estimat o populație expusă poluării reprezentată de 994 locuitori (0,32% din populația totală) cu vârste cuprinse între 0 - 18 ani și 1.488 locuitori (0,48% din populația totală) în vârstă de peste 60 ani.

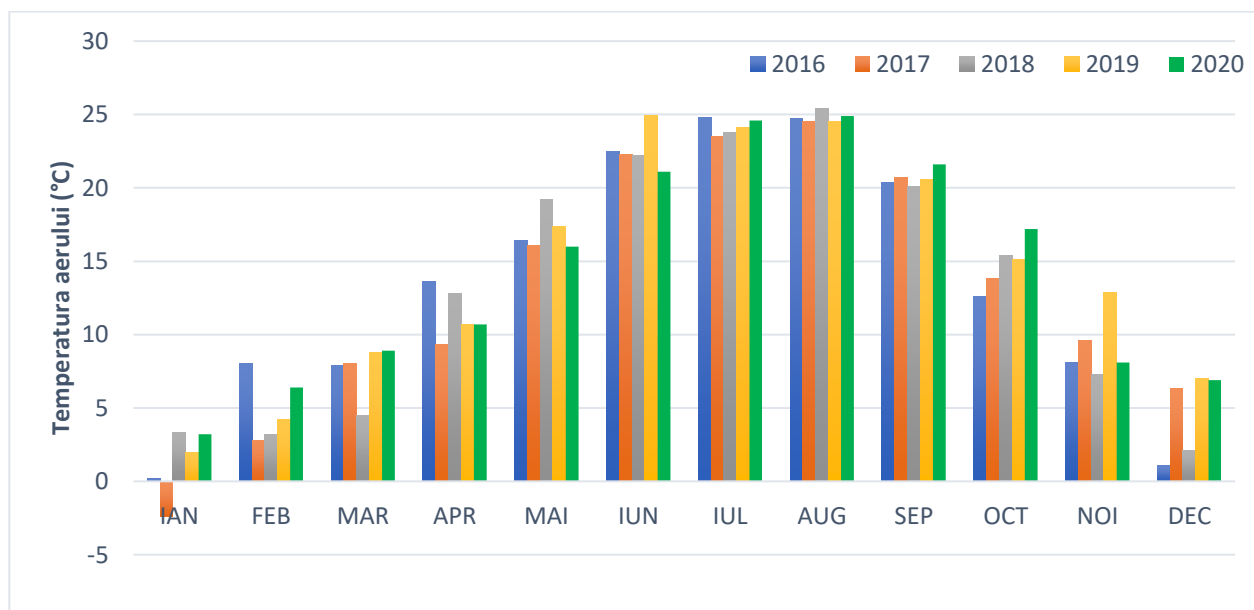
Astfel, populația din municipiul Constanța expusă poluării este reprezentată de 1.065 locuitori (0,34% din populația totală) cu vârste cuprinse între 0 - 18 ani și 1.592 locuitori (0,51% din populația totală) în vârstă de peste 60 ani.

2.3. Date climatice utile - analiza datelor meteo privind viteza vântului, precum și a celor referitoare la calmul atmosferic și condițiile de ceață

Municipiul Constanța este în întregime cuprins în climatul de litoral, intens influențat de Marea Neagră, dar și de climatul dobrogean propriu-zis. Clima litoralului este blândă, vara zilele sunt lungi și călduroase, durata de strălucire a soarelui în luna iulie este de 10-12 ore pe zi, iar temperatura medie zilnică este de 24-25°C. Specifică litoralului este circulația locală a aerului, sub forma brizelor. În sezonul cald, brizele marine bogate în aerosoli atenuează arșița zilelor toride. Iernile sunt marcate de vânturi puternice și umede ce suflă dinspre mare. Influențele Mării Negre se resimt prin toamne lungi și călduroase, precum și primăveri târzii și răcoroase.¹⁷

În perioada analizată, temperatura aerului are valoarea medie anuală de 13,6°C, cu un minim în luna ianuarie de -2,4°C (în anul 2017) și un maxim în luna august de 25,4°C (în anul 2017).

Figura 2-7: Temperatura medie lunară a aerului (°C) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020



Sursa date: ANM

¹⁷ Centrul Meteorologic Regional Dobrogea

Tabelul 2-5: Temperatura medie anuală a aerului (°C) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020

Anul	2016	2017	2018	2019	2020
Temperatura (°C)	13,4	12,9	13,3	14,4	14,1

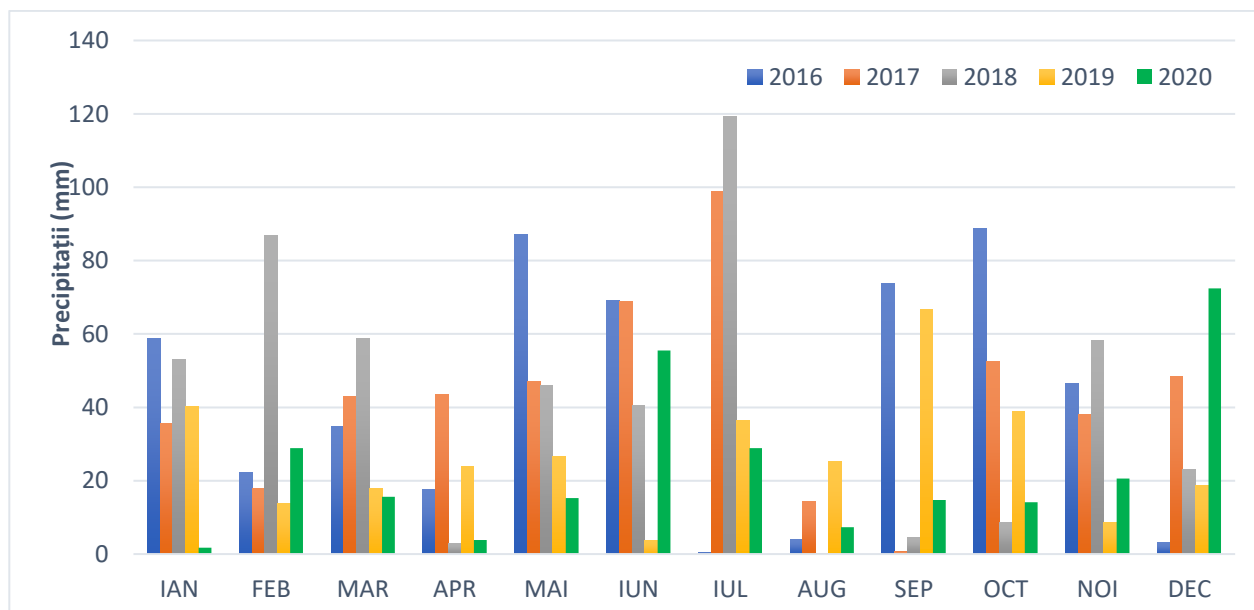
Sursa date: ANM

Precipitațiile atmosferice cuprind totalitatea produselor de condensare și cristalizare a vaporilor de apă din atmosferă, denumite și hidrometeori, care cad de obicei din nori și ajung la suprafața pământului sub forma lichidă (ploaie și aversă de ploaie, burniță etc.), solidă (ninsoare și aversă de ninsoare, grindină, măzăriche etc.) sau sub ambele forme în același timp (lapovița și aversa de lapoviță).

În meteorologie, observațiile asupra precipitațiilor atmosferice se efectuează vizual (felul, durata și intensitatea lor) și instrumental, măsurându-se și înregistrându-se continuu cantitatea de apă căzută prin precipitații. Particularitățile și repartitia precipitațiilor, ca și a altor elemente meteorologice, depind direct de caracterul mișcărilor aerului, respectiv de gradul de dezvoltare al convecției termice, dinamice sau orografice, precum și de deplasările advectione.

În perioada analizată, precipitațiile atmosferice sunt foarte reduse (423,2 mm media multianuală). Luna cea mai ploioasă a fost iulie 2018 cu 119,4 mm, iar cele mai puține precipitații au căzut în luna august 2018 (0,2 mm). Precipitațiile sub formă de ninsoare sunt foarte puține la Constanța.

Figura 2-8: Cantitatea lunară totală de precipitații (mm) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020



Sursa date: ANM

Tabelul 2-6: Cantitatea anuală totală de precipitații (mm) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020

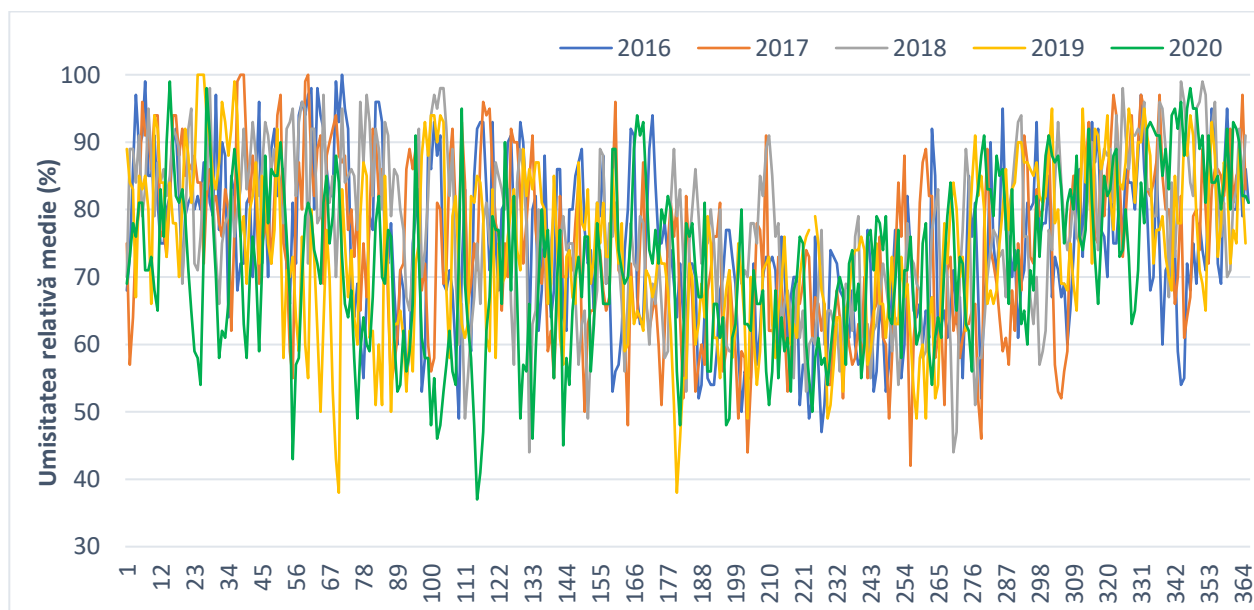
Anul	2016	2017	2018	2019	2020
Precipitații (mm)	506,3	508,3	502,1	320,6	278,8

Sursa date: ANM

Precipitațiile atmosferice fiind un element meteorologic dificil de măsurat, comportă unele erori inerente, legate, în principal, de acțiunea vântului și de evaporație. Odată cu creșterea altitudinii și implicit sporirea ponderii precipitațiilor solide din totalul precipitațiilor anuale, acțiunea vântului determină creșterea erorii de măsurare, prin diminuarea cantității reale.

Umezeala relativă a aerului este mare, respectiv de 74,5% media anuală, cu valori maxime la sfârșitul toamnei de 82% în noiembrie și în cursul iernii de 81% în decembrie, 81% în ianuarie și 80% în februarie. În lunile iulie-august umezeala relativă este de doar 65%.

Figura 2-9: Umiditatea relativă medie zilnică a aerului (%) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020



Sursa date: ANM

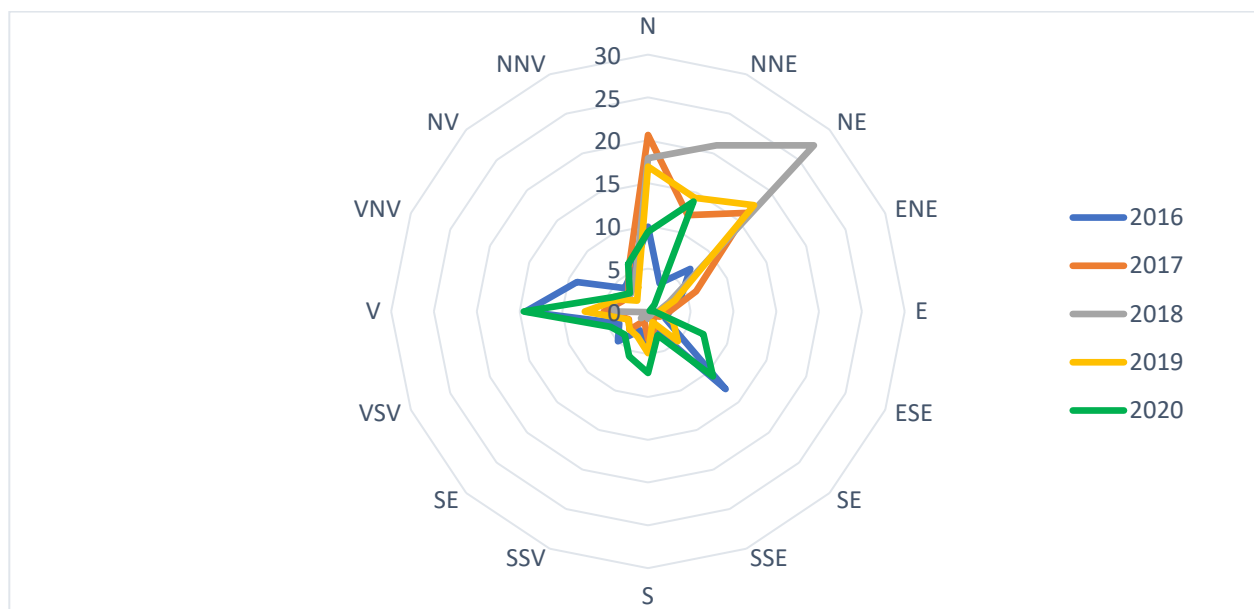
Vântul reprezintă deplasarea orizontală a maselor de aer atmosferic datorită, în principal, diferențelor de presiune dintre zonele de pe suprafața solului, care se resimte până la aproximativ 1 km altitudine. Acesta se caracterizează prin direcție și viteză. Se consideră, convențional, vânt dacă viteza curenților de aer este mai mare de 1,5 m/s. Pentru viteze mai mici se consideră calm atmosferic, perioadă în care vântul nu influențează dispersia și transportul poluanților. Direcția vântului influențează direcția de mișcare a poluanților, de aceea un vânt moderat va favoriza dispersia și transportul poluanților mult mai bine decât unul cu viteză mare, care are tendința de a reține poluanții la nivelul solului.

Dinamica atmosferei, care prin frecvența ei lunară și anuală, imprimă tiparul caracteristic al climei fiecărui an în parte, se caracterizează prin predominanța vânturilor din nord (14,9%) și nord-est (13,9%) și apoi de cele din vest (9,1%) și sud (4,1%). Interesant este faptul că vântul de est reprezintă ca frecvență un procent foarte mic (1,7%) cu toată că briza marină ca vânt local este un fenomen foarte frecvent (Figura 2-10).

Direcțiile predominante sunt: vestul (16,2%) și nordul (14,2%) iarna, nord-estul (15,5%) și nordul (12,2%) primăvara, nord-estul (18,1%) și nordul (16,8%) vara și nordul (14,5%) și nord-estul (11,6%) toamna (Figura 2-11).

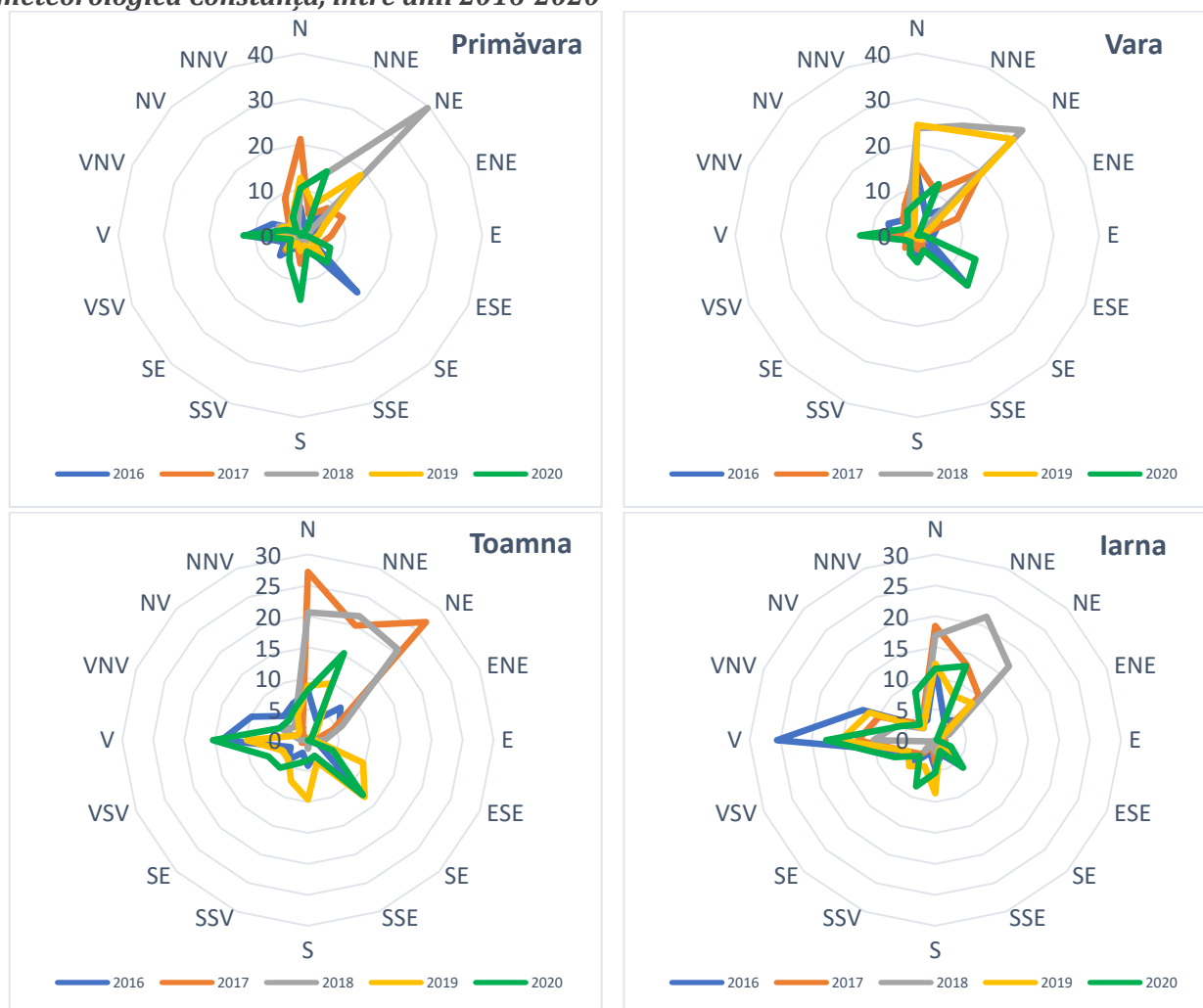
Viteza medie anuală a vântului în perioada analizată este de 2,0 m/s iar valorile medii lunare variază între 1,6 m/s vara și 2,5 m/s iarna (Figura 2-12).

Figura 2-10: Frecvența relativă medie anuală a vântului (%) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020



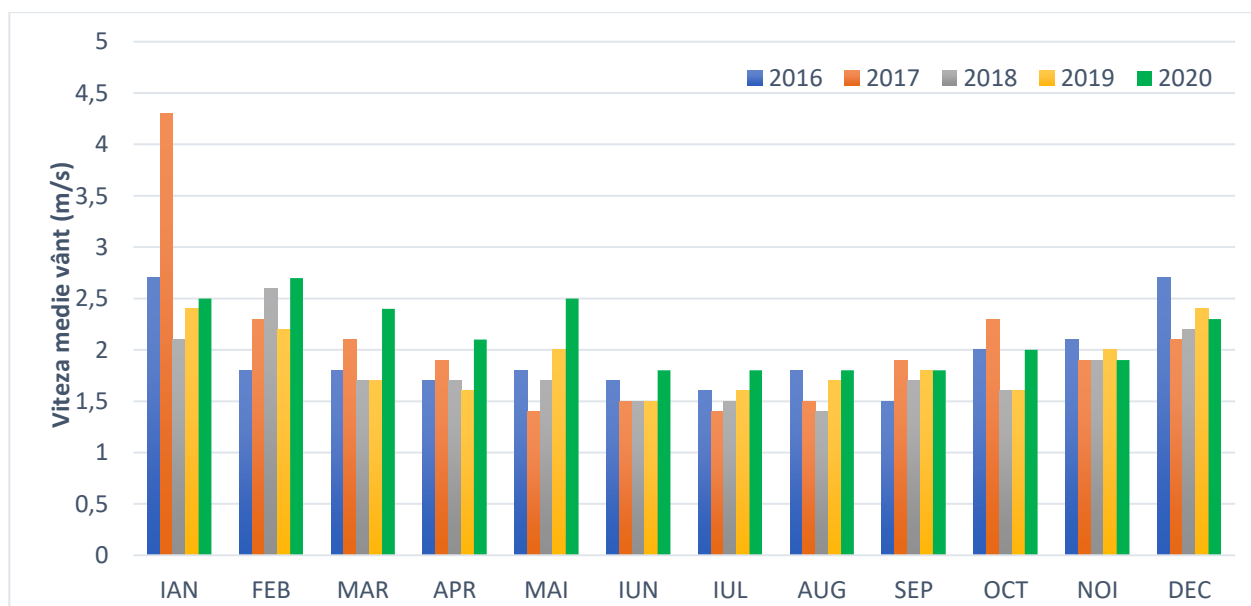
Sursa date: ANM

Figura 2-11: Frecvența relativă medie lunară pe anotimpuri a vântului (%) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020



Sursa date: ANM

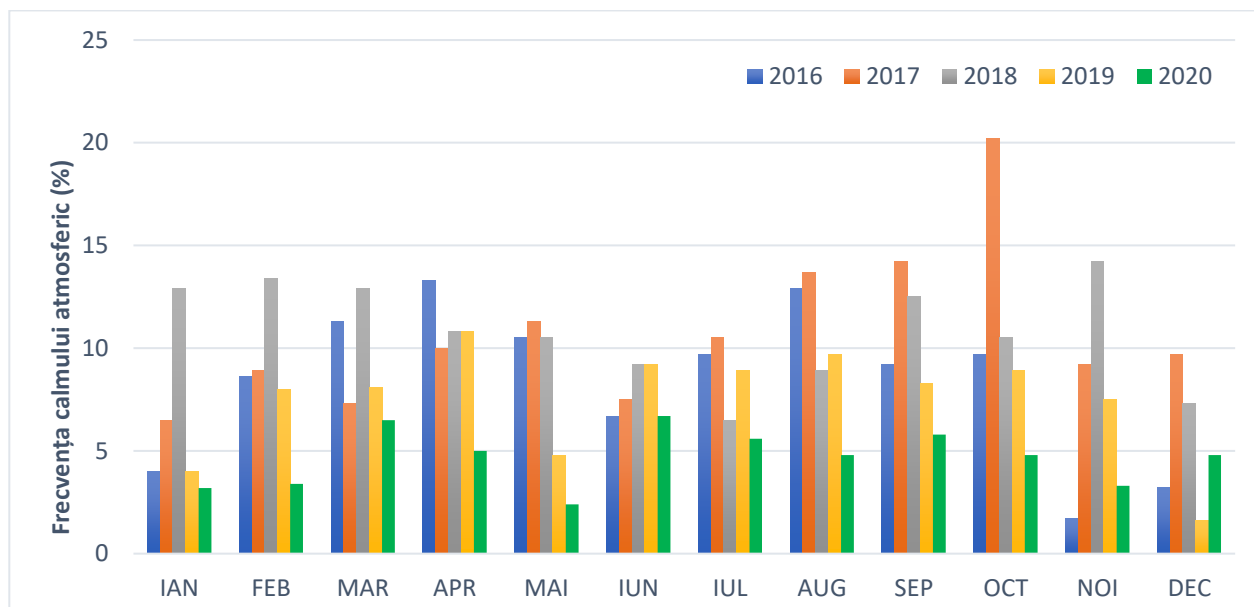
Figura 2-12: Viteza medie lunară a vântului (m/s) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020



Sursa date: ANM

Calmul prezintă o frecvență anuală mică, de doar 8,4%, având cea mai mare frecvență în lunile octombrie (10,8%), iulie și august (10%). Lunile cu cea mai activă dinamică a atmosferei fiind decembrie și noiembrie (5,3 respectiv 7,2% calm). Frecvența calmului este de asemenea mai mare doar toamna (9,3%) și primăvara (9%) și mică iarna (6,6%) (Figura 2-13).

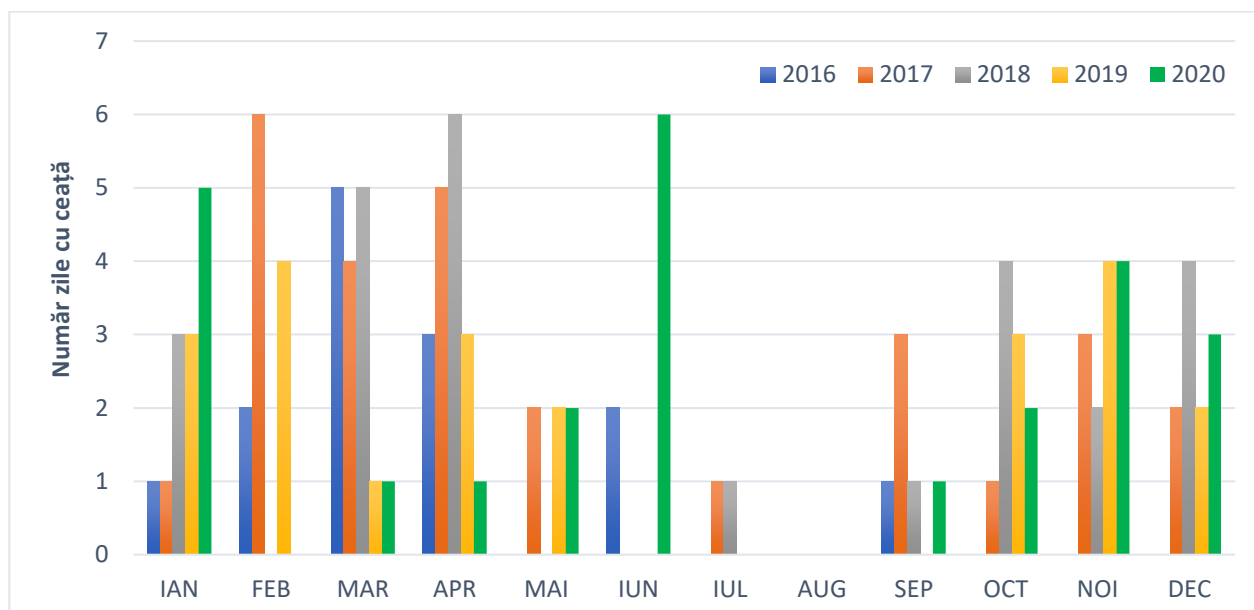
Figura 2-13: Frecvență relativă medie lunară a calmului atmosferic (%) la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020



Sursa date: ANM

Ceața este un fenomen meteorologic care apare îndeosebi toamna și primăvara. Prezența ceții are o importanță deosebită în desfășurarea traficului rutier. În mod normal, ceața nu este nimic altceva decât o mare aglomerare de mici particule de apă aflate în suspensie în atmosferă, dar în imediata apropiere a solului. Conform standardelor meteorologice internaționale, când într-o astfel de situație vizibilitatea orizontală scade sub valoarea de 1.000 de metri, se poate vorbi de instalarea ceții.

Figura 2-14: Număr de zile lunar cu ceață la stația meteorologică Constanța, între anii 2016-2020



Sursa date: ANM

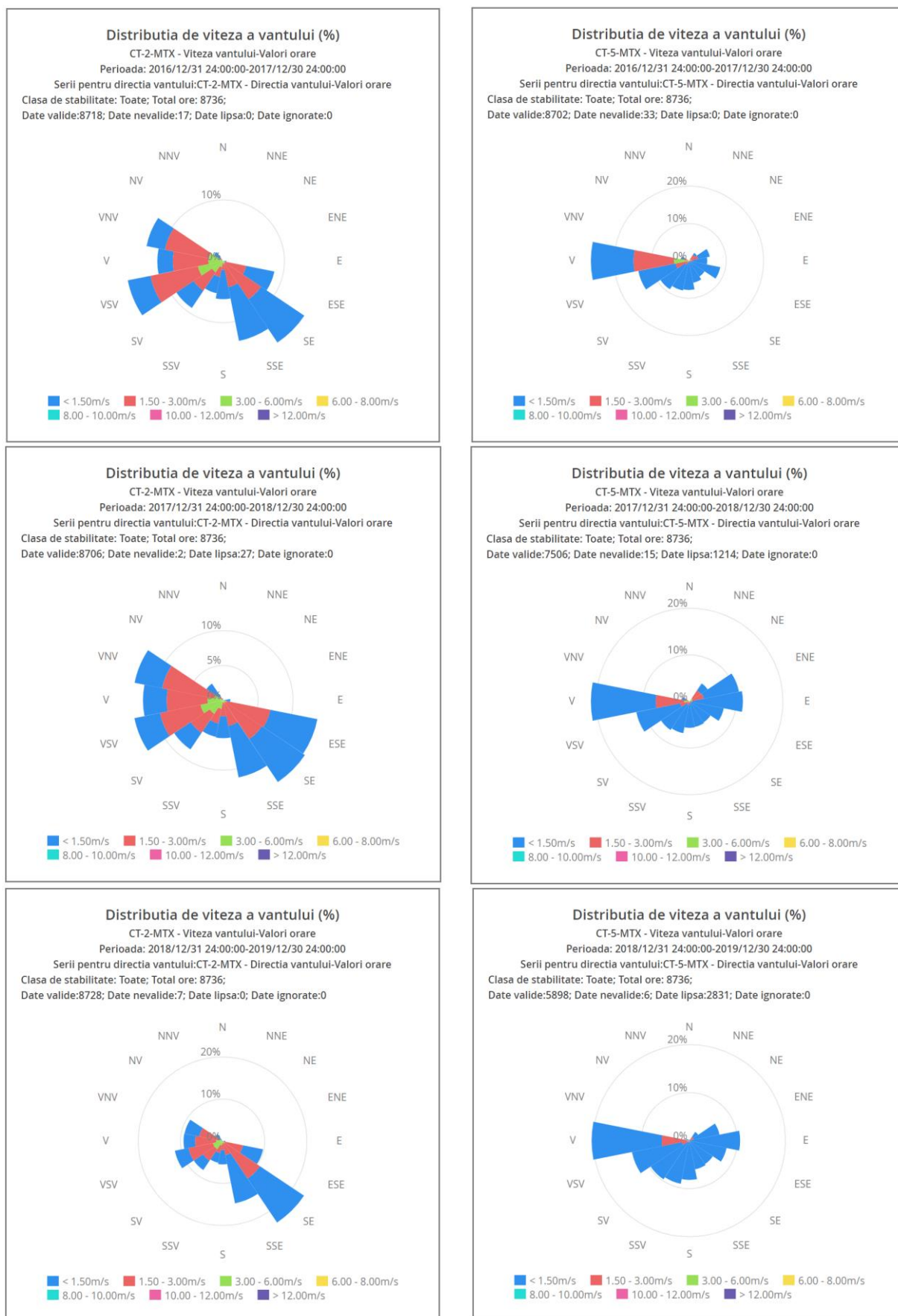
Originea ceții mai poate avea și o cauză dinamică, cu alte cuvinte, ceața mai apare și când mase de aer mai cald sunt transportate de curenții atmosferici peste mase de aer rece. În aceste condiții apare iarăși fenomenul de evaporare condensată. Din aceste motive, ceața este mai frecventă toamna și primăvara când temperaturile sunt mai scăzute și vaporii se formează mai repede.

Ceața reprezintă un fenomen atmosferic extrem de frecvent, în special în perioada rece a anului, la Constanța se înregistrează în medie anual 23 zile cu ceață. Trebuie să precizăm că aceste valori sunt valabile pentru regiunea în care este situată stația meteorologică Constanța.

De asemenea, ceața apare îndeosebi dimineața și seara, când se observă inversiunile de masă termică. În mod obișnuit, ceața este de fapt un nor aflat la altitudini atât de joase încât este în contact direct cu solul. Apariția ceții este, deci, favorizată de o anumită temperatură și de absența vântului.

Pentru caracterizarea fenomenelor atmosferice direcția și viteza vântului în interiorul aglomerării Constanța, s-au analizat înregistrările acestor parametri la stațiile automate de monitorizare a calității aerului CT-2 și CT-5. Amplasarea acestor stații este evidențiată în figura 2-20.

Figura 2-15: Roza vântului la stațiile automate de monitorizare CT-2 și CT-5 din aglomerarea Constanța, între anii 2017-2019



Sursa: www.calitate aer.ro accesat la data de 07.03.2021

La stația CT-2 este caracteristică predominanța vânturilor din sud-est (17,7% cu viteze medii ale vântului cuprinse în intervalul 0-6 m/s) și vest-sud-vest (13,5%) și apoi de cele din sud-sud-est (13,1%) și vest-nord-vest (11,6%), viteze medii maxime înregistrându-se pe direcția vest-nord-vest respectiv 8-10 m/s.

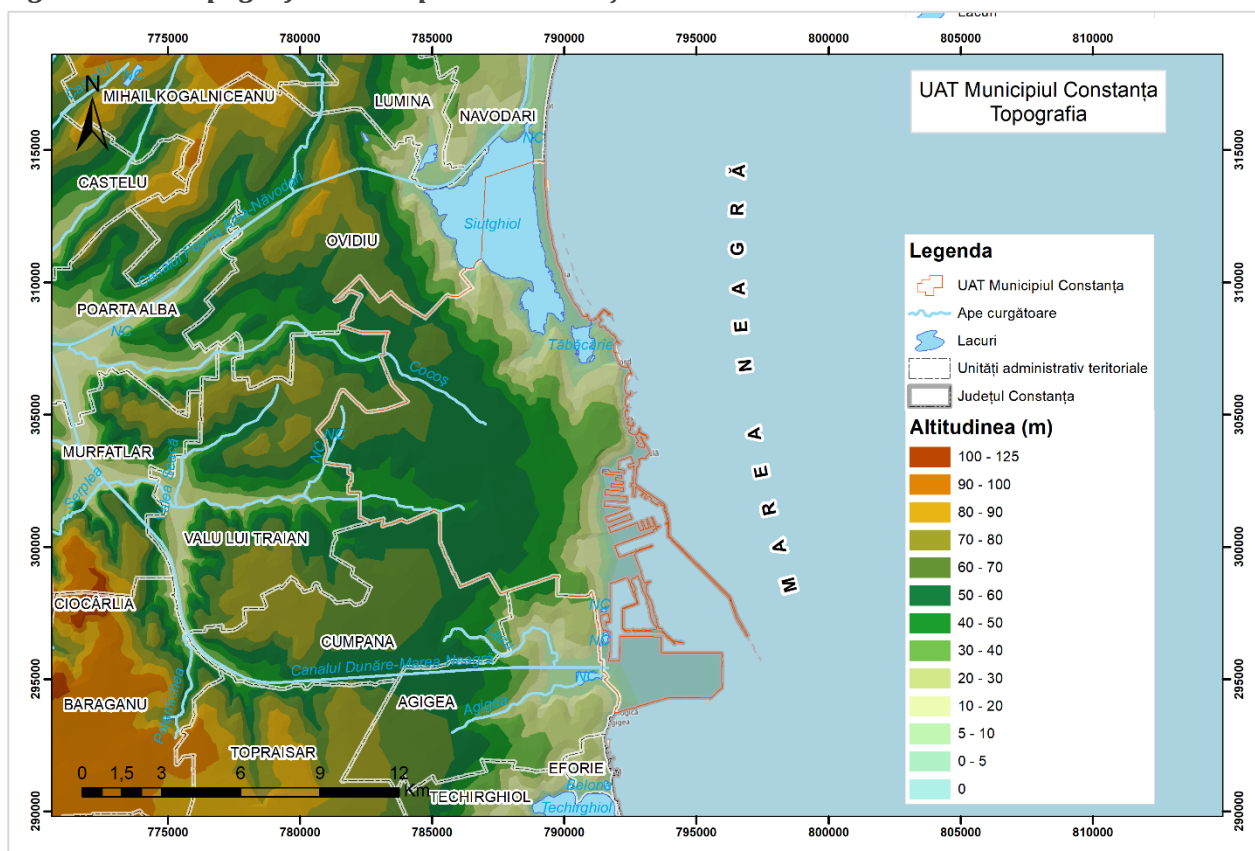
La stația CT-5 este caracteristică predominanța vânturilor din vest (23% cu viteze medii ale vântului cuprinse în intervalul 0-6 m/s) și vest-sud-vest (12,7%) și apoi de cele din est (8,62%) și est-sud-est (8%). Viteze medii maxime înregistrându-se pe direcția vest respectiv 8-10 m/s.

Comparând informațiile prezentate în figura 2-10 cu cele din figura 2-15 se observă diferențe privind predominanța direcției vântului în diferite zone ale municipiului Constanța.

2.4. Date relevante privind topografia

Din punct de vedere fizico-geografic, orașul Constanța este situat în sectorul meridional al țărmului românesc al Mării Negre, în partea de est a Câmpiei Central Dobrogene, a cărei altitudine maximă nu depășește 150 m.

Figura 2-16: Topografia municipiului Constanța



Sursa date: ANCPI

Cea mai mare parte a vetrei urbane este situată pe un relief tipic de câmpie joasă (25-50 m). Ca elemente majore de relief se remarcă două zone mai înălțate, una la E și alta la V de o axă definită de bulevardele 1 Decembrie 1918 și Alexandru Lăpușneanu, care pornesc de la cota de cca. 40,0 - 45,0 m. în zona intersecției bulevardului 1 Decembrie 1918 cu bulevardul I.C. Brătianu și coboară până la 5,0 m. în zona Lacului Tăbăcărie.

La Nord de oraș se găsesc cele două lacuri, Lacul Tăbăcărie și Lacul Siutghiol ce colectează toate apele ce se scurg pe versanți sau cele din pânza freatică.

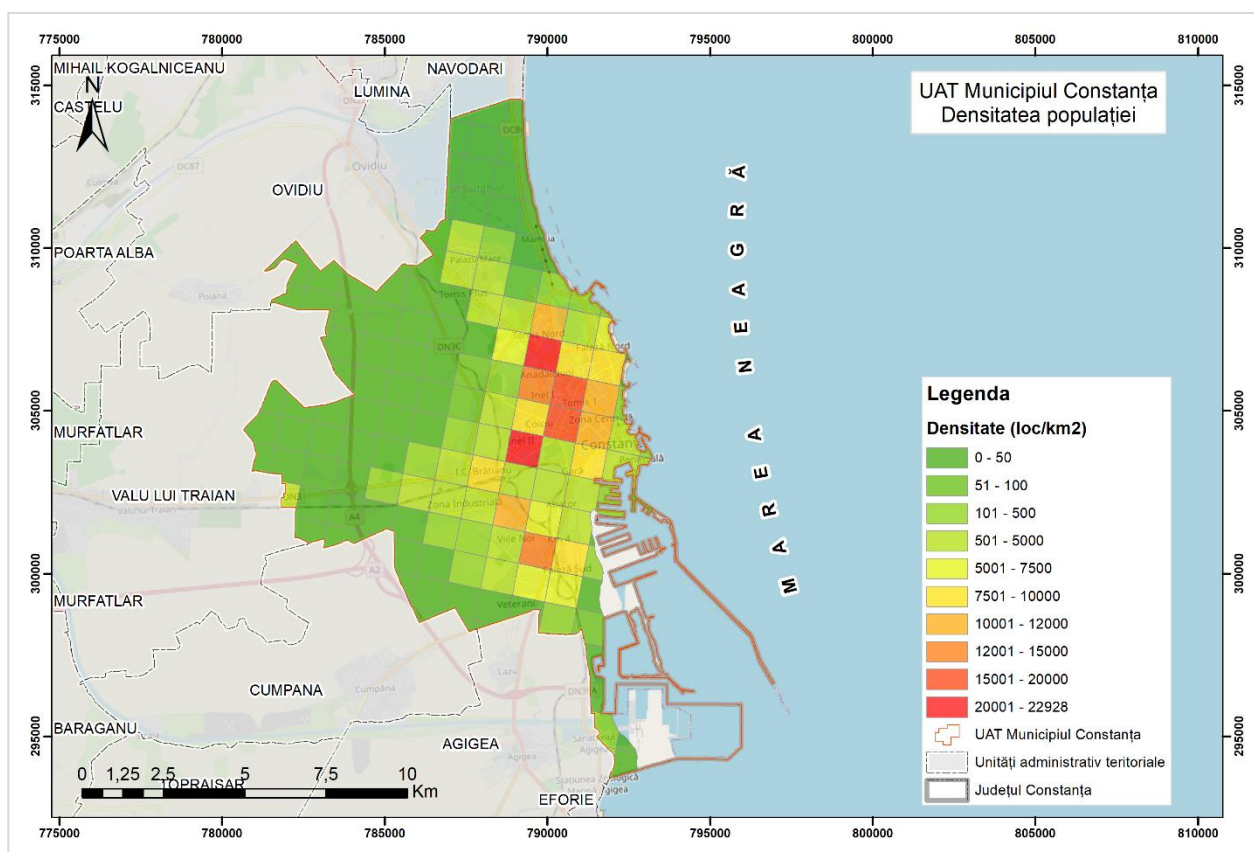
2.5. Informații privind tipul de ținte care necesită protecție în zonă

Scopul măsurilor stabilite prin planul de calitate al aerului este acela de a proteja sănătatea oamenilor față de efectele directe și indirecte ale unor substanțe poluante care sunt emise de diverse surse în atmosferă.

Zonele sensibile sunt acelea în care densitatea locuitorilor este crescută și implicit numărul surselor de emisie este mai mare, în principal zonele locuite riverane drumurilor intens circulate, intersecțiilor și zonelor cu acumulare de surse de emisie, ce pot accentua caracterul cumulativ al concentrațiilor și pot determina depășiri ale valorii/valorilor-limită.

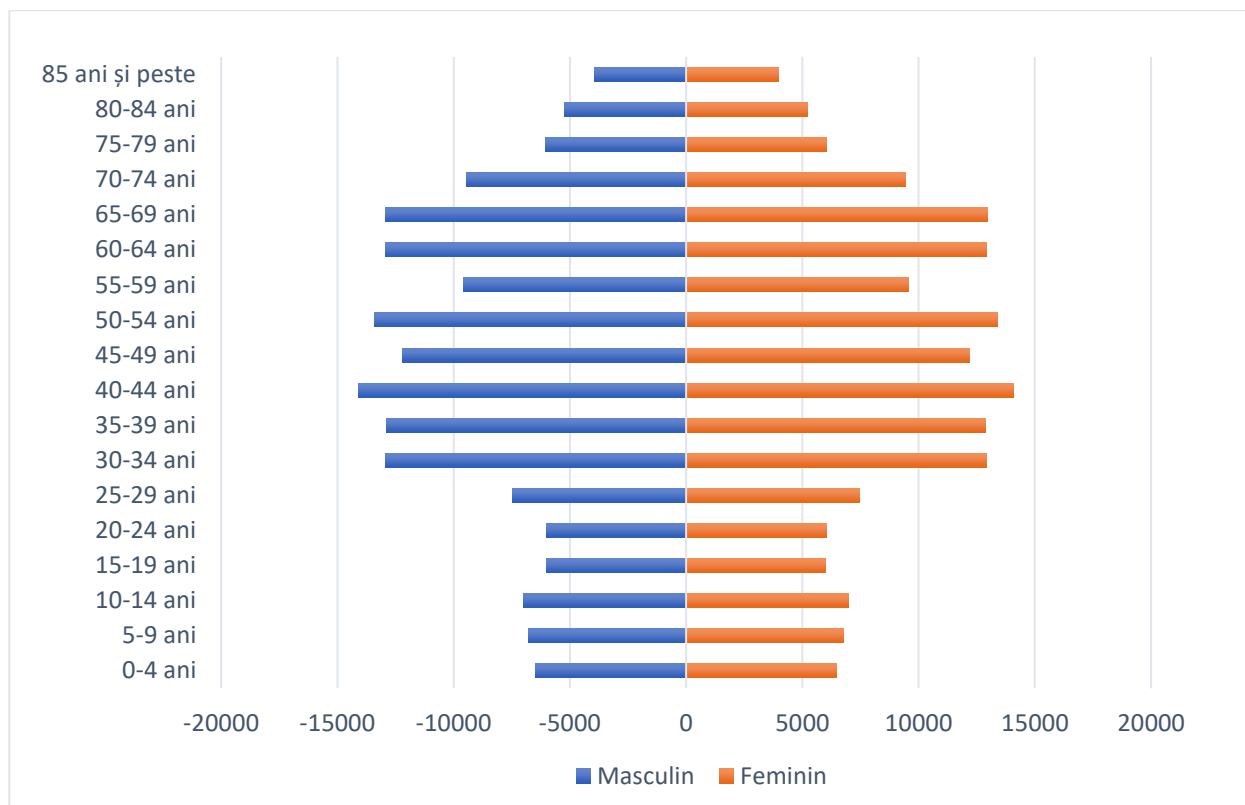
Zone sensibile sunt și ariile din vecinătatea unor surse de emisii fixe cu intensitate potențial ridicată cum ar fi: instalații mari de ardere (CET), stații de epurare a apelor uzate, căi de trafic intens, sisteme de incinerare, etc.

Figura 2-17: Distribuția densității populației în municipiul Constanța (loc/km²)



Folosind datele furnizate de INS privind distribuția populației pe grupe mici de vârstă la 1 iulie 2020 (date provizorii), a fost realizată piramida vârstelor pentru zona de studiu. Ca structură a populației pe grupe de vârstă, în municipiul Constanța persoanele mature formează majoritatea. Principalele ținte care necesită protecție dețin o pondere de 0,85% din totalul populației stabile a municipiului (1.065 copii 0,34%, respectiv 1.592 persoane în vârstă 0,51%).

Figura 2-18: Structura populației pe grupe de vârstă în anul 2020



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

2.6. Stațiile automate de monitorizare a calității aerului

În conformitate cu prevederile Legii nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, responsabilitatea privind monitorizarea calității aerului înconjurător în România revine autorităților pentru protecția mediului.

În România, în prezent, sunt amplasate peste 100 stații automate de monitorizare continuă a calității aerului, dotate cu echipamente automate pentru măsurarea concentrațiilor principalilor poluanți atmosferici. RNMCA cuprinde 41 de centre locale, datele cu privire la calitatea aerului consemnate de stațiile mai sus amintite sunt transmise on-line pe site-ul www.calitateaer.ro. Ulterior, datele validate de către Agenția de Protecție a Mediului Constanța sunt certificate de către Centrul de Evaluare a Calității Aerului din cadrul Agenției Naționale pentru Protecția Mediului.

Supravegherea calității aerului în municipiul Constanța se realizează prin trei stații automate de monitorizare, care fac parte din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului. Poluanții monitorizați sunt cei reglementați prin Legea nr. 104 din 15 iunie 2011 privind calitatea aerului înconjurător cu modificările și completările ulterioare,¹⁸ care stabilește valorile limită, valorile de prag și criteriile și metodele de evaluare a dioxidului de sulf, dioxid de azot și oxizilor de azot, particulelor în suspensie (PM₁₀ și PM_{2,5}), plumbului, cadmiului, nichelului, arsenului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător și care transpune directivele europene: Directiva 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 21 mai 2008 privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa, Directiva 2004/107/CE Parlamentului European și a Consiliului din 15 decembrie 2004 privind arsenicul, cadmiul, mercurul, nichelul și hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător și Directiva 2015/1480 a Comisiei 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.

Tabelul 2-7: Tipul, locația precum și parametrii monitorizați de fiecare stație în parte

Denumire stație	Tip emisii	Tip zonă	Coordonate geografice și altitudine	Parametrii monitorizați
CT-1	Trafic	Urban	Latitudine 44,18 N Longitudine 28,64 E Altitudinea: 45 m	SO ₂ , CO, NO _x , NO, NO ₂ , PM ₁₀ , Benzen, Toluen, Etilbenzen, p-Xylen, m-Xylen, o-Xylen
CT-2	Fond	Urban	Latitudine 44,18 N Longitudine 28,65 E Altitudine: 36 m	SO ₂ , CO, NO _x , NO, NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , Benzen, Toluen, Etilbenzen, p-Xylen, m-Xylen, o-Xylen, parametrii meteorologici*
CT-5	Industrial	Urban	Latitudine 44,15 N Longitudine 28,62 E Altitudine: 39 m	SO ₂ , CO, NO _x , NO, NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , parametrii meteorologici*

*Parametrii meteorologici: temperatura, viteza vântului, direcția vântului, umiditatea relativă, presiunea atmosferică, radiația solară, precipitații

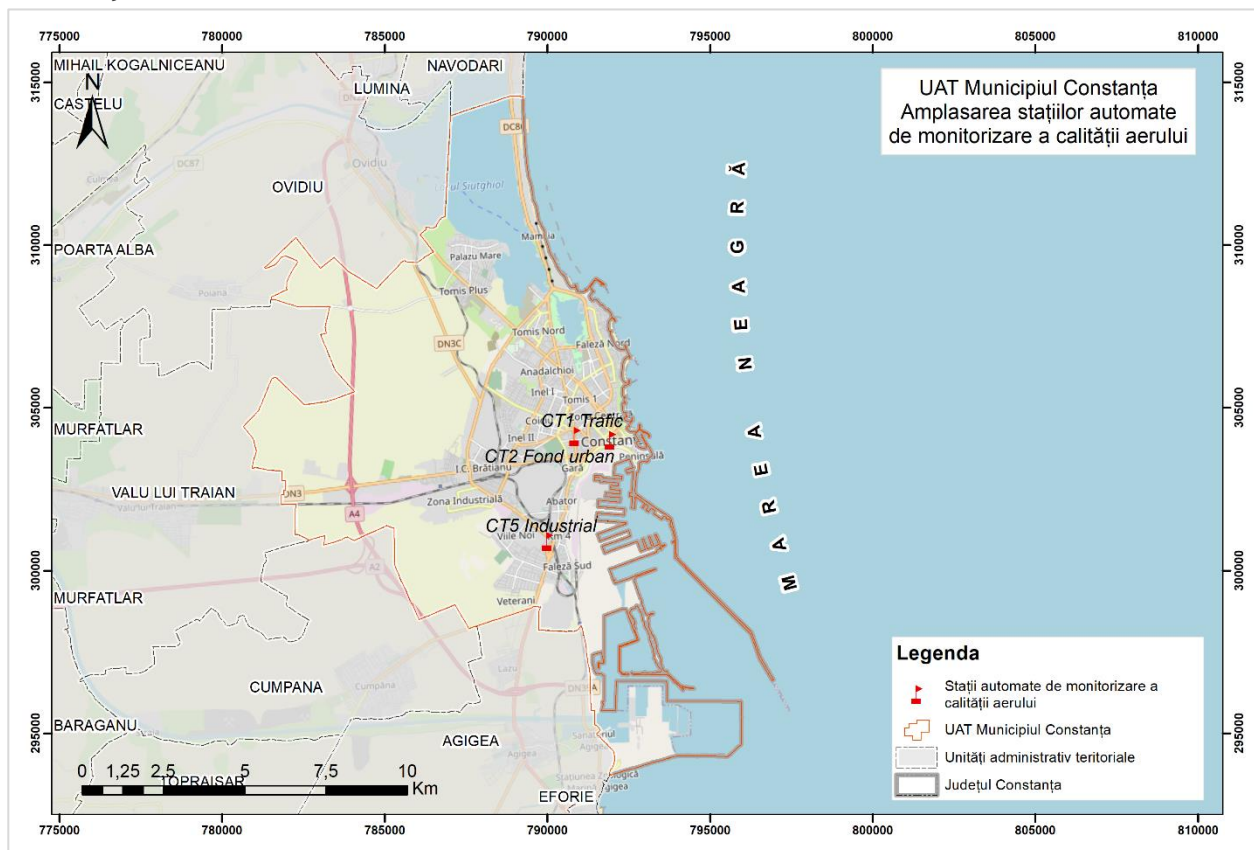
Sursa date: <http://www.calitateaer.ro> și APM Constanța – Raport anual privind starea mediului în județul Constanța pentru anul 2019

Conform informațiilor din tabelul anterior observăm că la nivelul aglomerației Constanța se află trei stații automate de monitorizare a calității aerului, din cele șapte stații care se află în județul Constanța. Datele cu privire la calitatea aerului consemnate de stațiile mai sus

¹⁸ HG nr. 806 din 26 octombrie 2016 pentru modificarea anexelor nr. 4, 5, 6 și 7 la Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător

amintite sunt transmise on-line pe site-ul www.calitateaer.ro. Datele sunt certificate de către Centrul de Evaluare a Calității Aerului din cadrul Agenției Naționale pentru Protecția Mediului.

Figura 2-19: Amplasarea stațiilor automate de monitorizare a calității aerului în municipiul Constanța



Sursa date: ANCPI, www.calitateaer.ro

Sistemul de monitorizare permite autorităților locale pentru protecția mediului:

- să evalueze, să cunoască și să informeze în permanență publicul, alte autorități și instituțiile interesate, despre calitatea aerului;
- să ia, în timp util, măsuri prompte pentru diminuarea sau eliminarea episoadelor de poluare;
- să prevină poluările accidentale;
- să avertizeze și să protejeze populația în caz de urgență.

Amplasarea stațiilor s-a realizat după cum urmează:

Stația CT-1: Stație de trafic, amplasată în municipiul Constanța – zona Casa de Cultura, evaluează influența emisiilor provenite din trafic.

Stația CT-2: Stație de fond urban, este amplasată în municipiul Constanța – zona parc Primărie, monitorizează nivelele medii de poluare în interiorul unei zone urbane ample, datorate unor fenomene produse în interiorul orașului, cu posibile contribuții semnificative

datorate unor fenomene de transport care provin din exteriorul orașului, raza ariei de reprezentativitate este de 100 m - 1 km.

Stația CT-5: Stație de tip industrial, amplasată în municipiul Constanța – str. Prelungirea Liliacului nr. 6, evaluează influența surselor industriale asupra calității aerului, raza ariei de reprezentativitate este de 10 - 100 m.

Figura 2-20: Stațiile automate de monitorizare a calității aerului din municipiul Constanța



Sursa: www.calitateaer.ro

3. NATURA ȘI EVALUAREA POLUĂRII

3.1. Concentrații pentru NO₂/NO_x în aglomerarea Constanța

În tabelele de mai jos sunt prezentate datele statistice rezultate din stațiile automate de monitorizare a calității aerului din municipiul Constanța în perioada 2015-2020 pentru anii în care captura de date a fost suficientă pentru evaluarea calității aerului în conformitate cu criteriul privind obiectivele de calitate și criteriile pentru calculul parametrilor statistici prevăzute în Legea 104/2011 cu modificările și completările ulterioare.

Tabelul 3-1: Concentrația medie anuală pentru dioxidul de azot (NO₂) (μg/m³) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, între anii 2015-2020

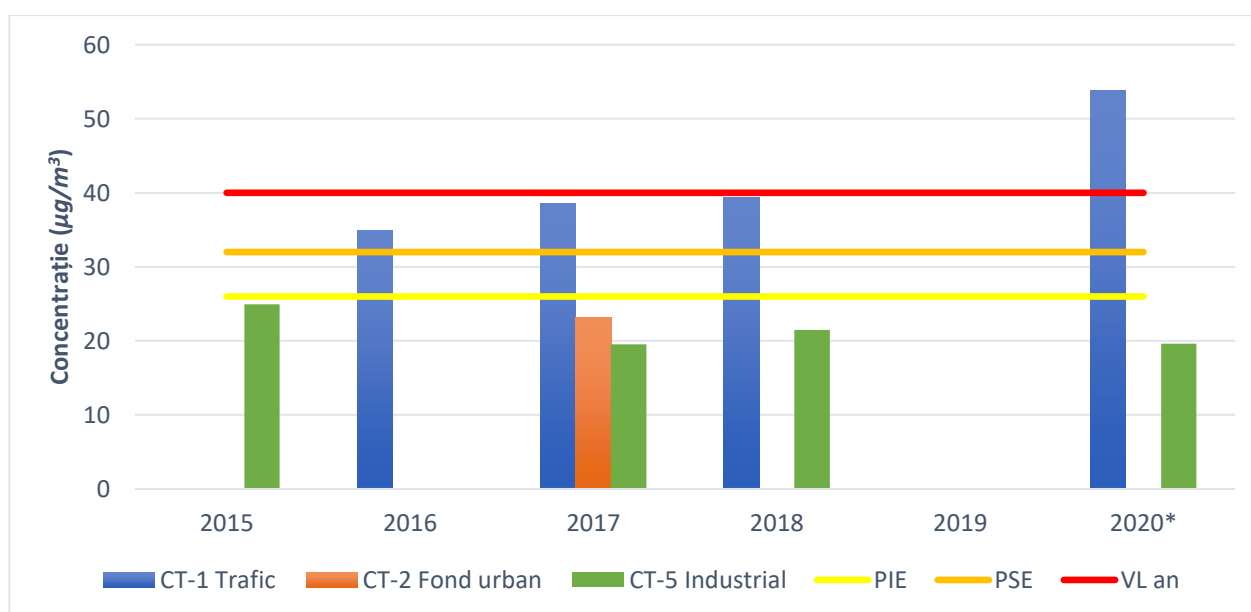
Cod stație	Tip emisii	Tip zonă	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
CT-1	Trafic	Urban	-	34,91	38,59	39,39	-	53,78
CT-2	Fond	Urban	-	-	23,11	-	-	-
CT-5	Industrial	Urban	24,94	-	19,55	21,50	-	19,62

*date în curs de certificare în cadrul CECA

Valoarea-limită anuală pentru protecția sănătății umane a concentrației medii anuale pentru NO₂ este 40 μg/m³

Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 15.02.2021

Figura 3-1: Tendința concentrației medii anuale pentru dioxidul de azot (NO₂) (μg/m³) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, între anii 2015-2020



*date în curs de certificare în cadrul CECA

Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 15.02.2021

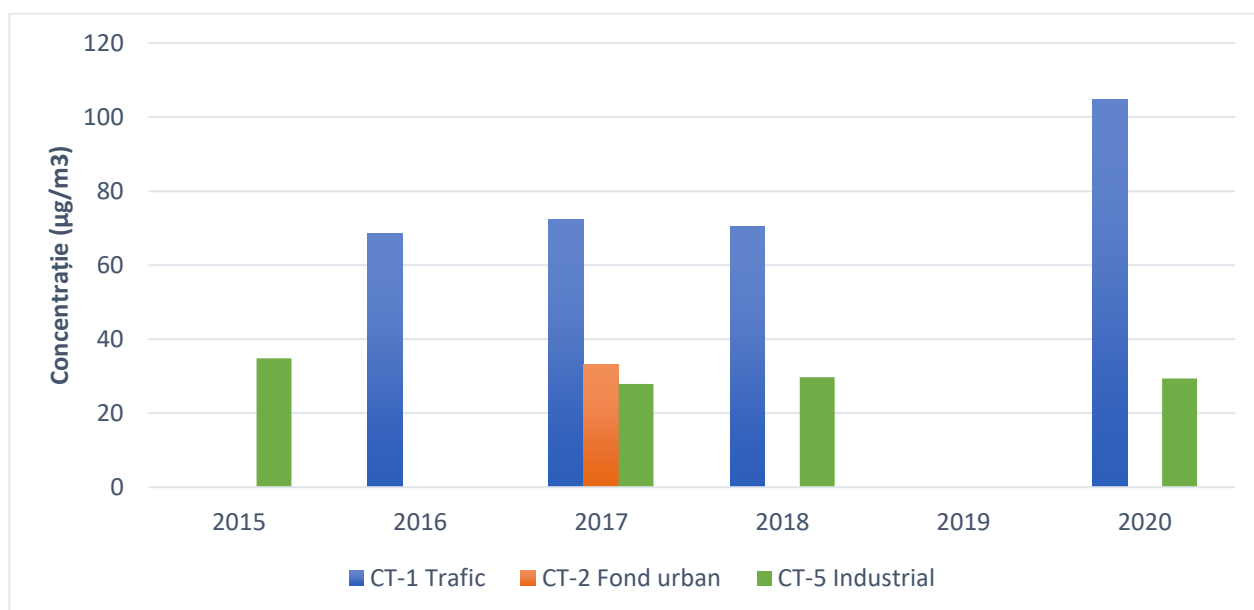
Tabelul 3-2: Concentrația medie anuală pentru oxizi de azot (NO_x) (μg/m³) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, între anii 2015-2020

Cod stație	Tip emisii	Tip zonă	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CT-1	Trafic	Urban	-	68,55	72,44	70,40	-	104,62
CT-2	Fond	Urban	-	-	33,26	-	-	-
CT-5	Industrial	Urban	34,78	-	27,88	29,71	-	29,50

Nivelul critic anual pentru protecția vegetației¹⁹ a concentrației medii anuale pentru NO_x este 30 μg/m³

Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 15.02.2021

Figura 3-2: Tendința concentrației medie anuală pentru oxizi de azot (NO_x) (μg/m³) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, între anii 2015-2020



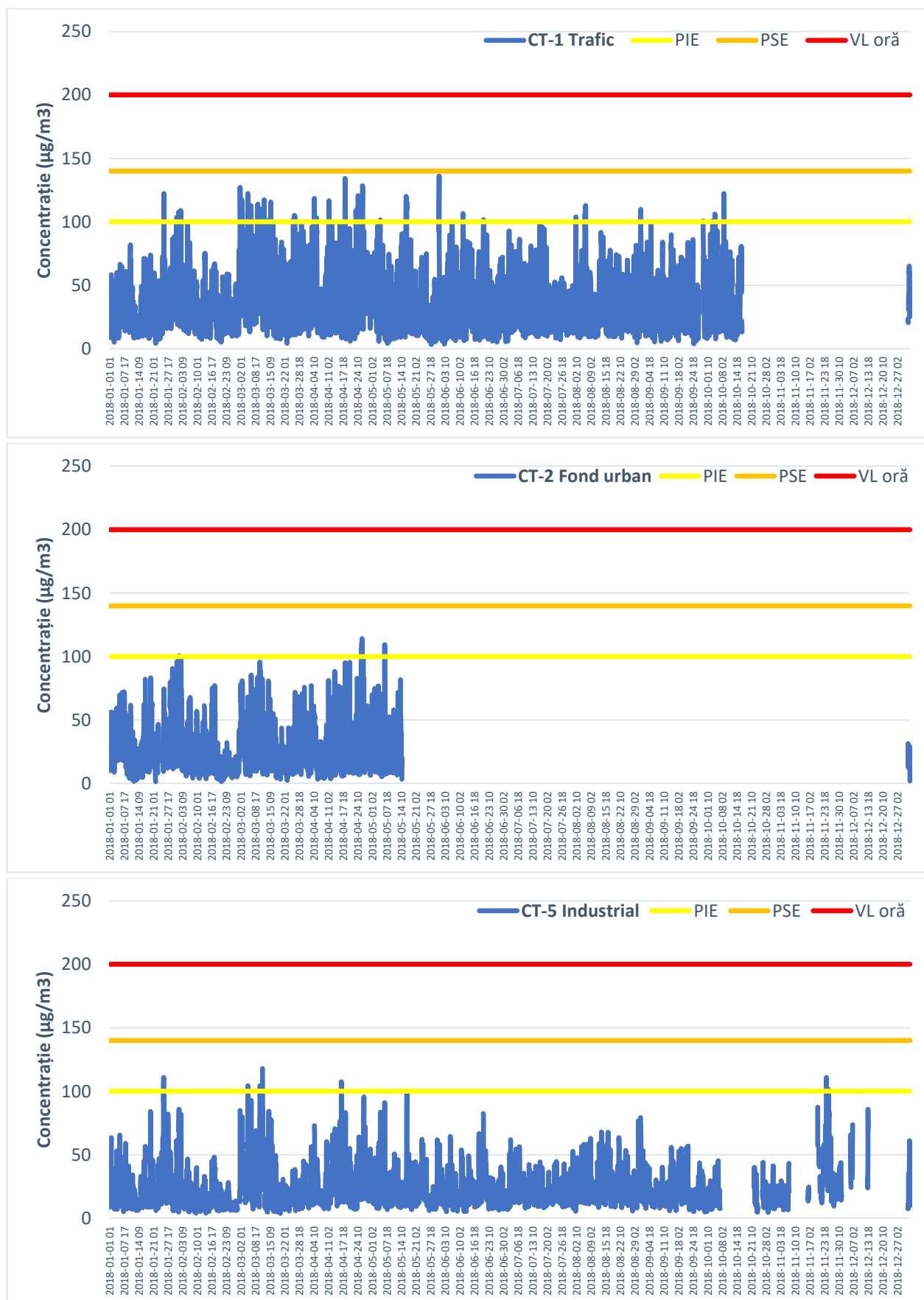
Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 15.02.2021

În anul 2020 s-a depășit valoarea limită anuală la stația CT-1, unde s-a înregistrat o concentrație medie anuală de 53,78 μg/m³ (VL an=40 μg/m³). S-au înregistrat și 3 depășiri ale valorii limită orare (VL oră = 200 μg/m³), din care 2 la CT-1 în 30 martie, orele 16 și 17 (206,57 μg/m³ și respectiv 222,23 μg/m³) și una la CT5 în 12 iulie ora 21 (219,83 μg/m³).

În figurile următoare sunt prezentate variația concentrațiilor medii orare pentru dioxid de azot (NO₂) (μg/m³) înregistrate la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, în perioada 2018-2020 și apoi variația concentrațiilor medii orare pentru dioxid de azot (NO₂) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stațiile CT-2 și CT-5, în perioada 2018-2020.

¹⁹ Anexa 5, pct. A.2.2. la Legea 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător

Figura 3-3: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) înregistrate la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, în anul 2018



Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 15.02.2021

Figura 3-4: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) înregistrate la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, în anul 2019

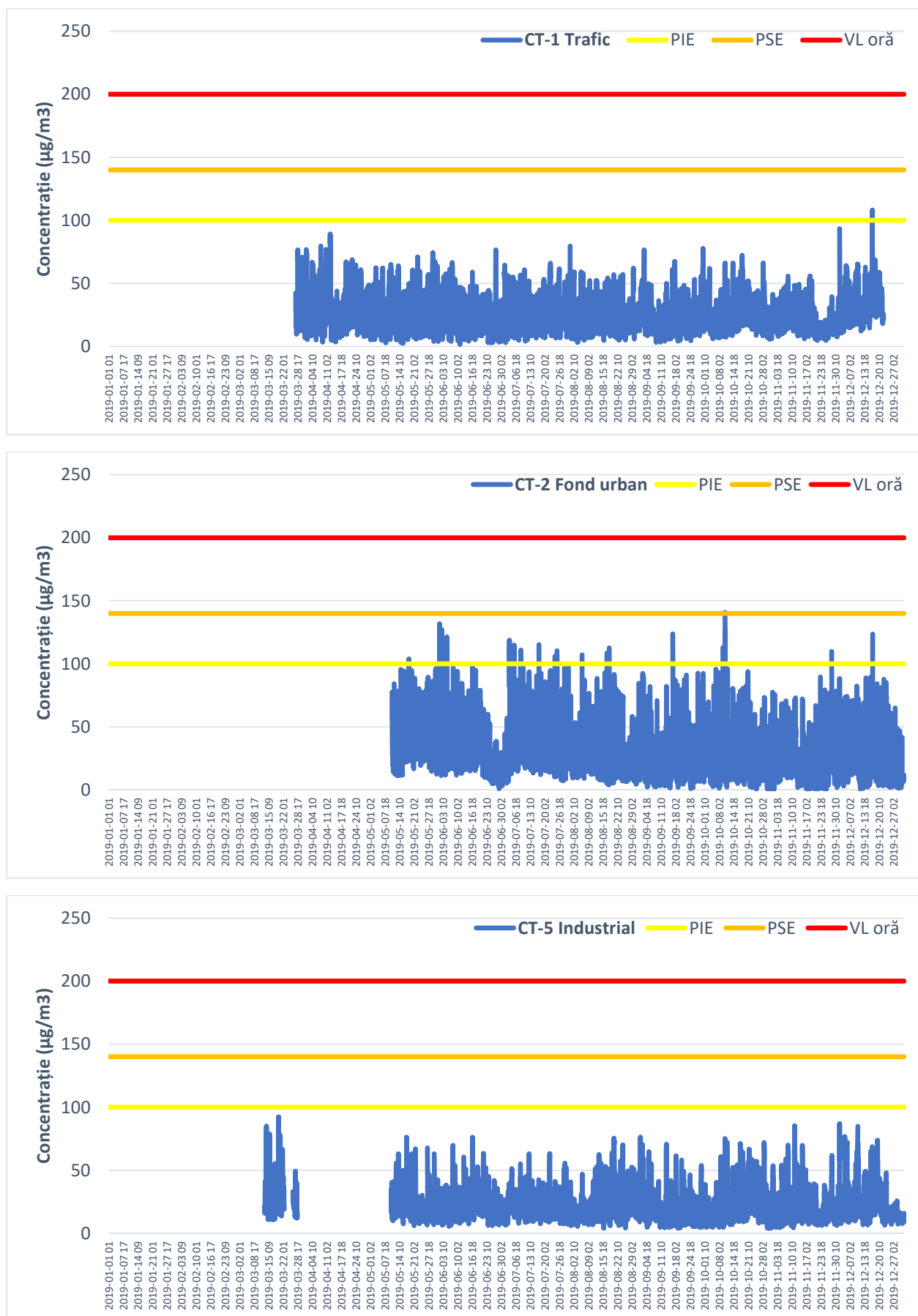
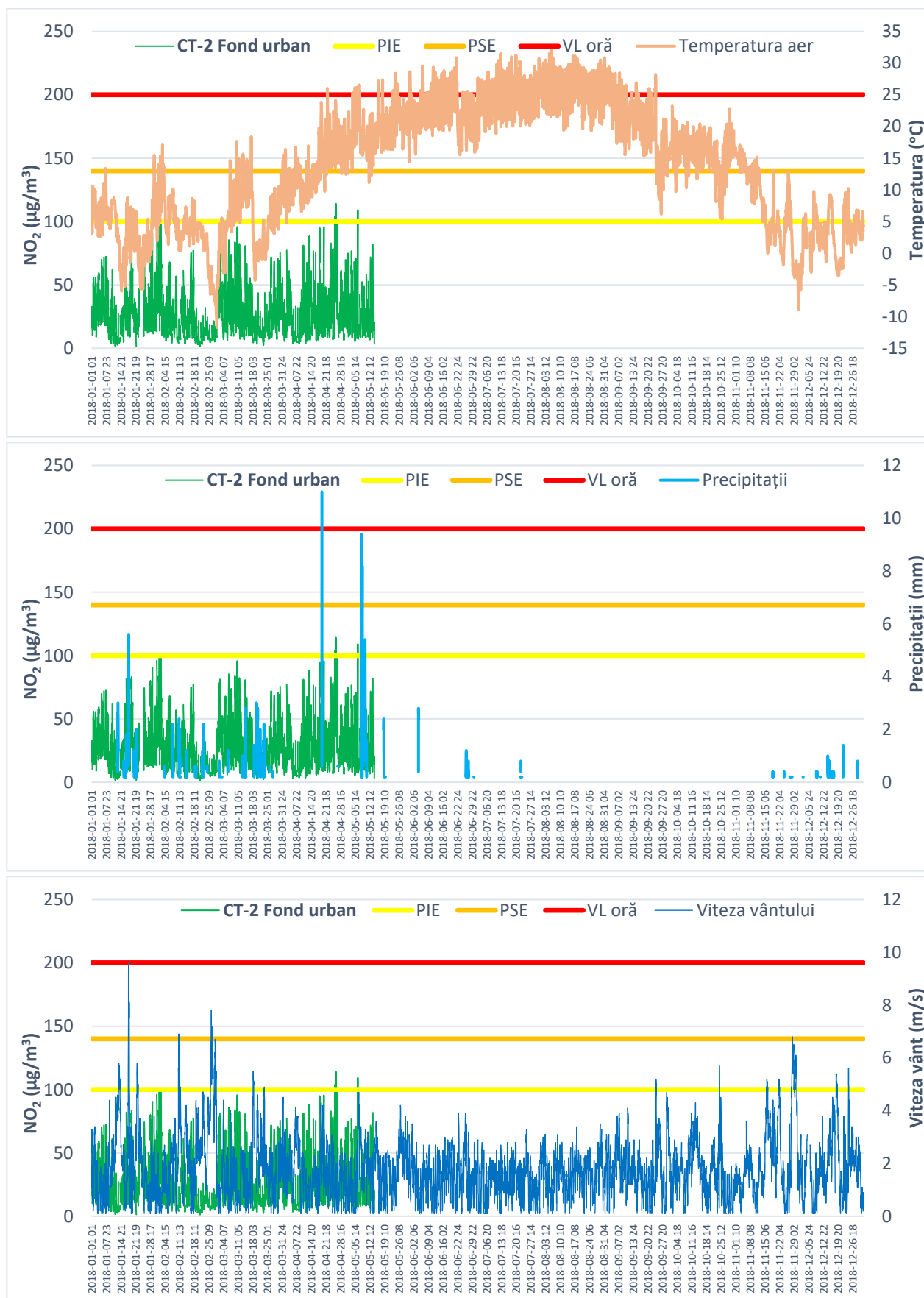


Figura 3-5: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) înregistrate la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, în anul 2020



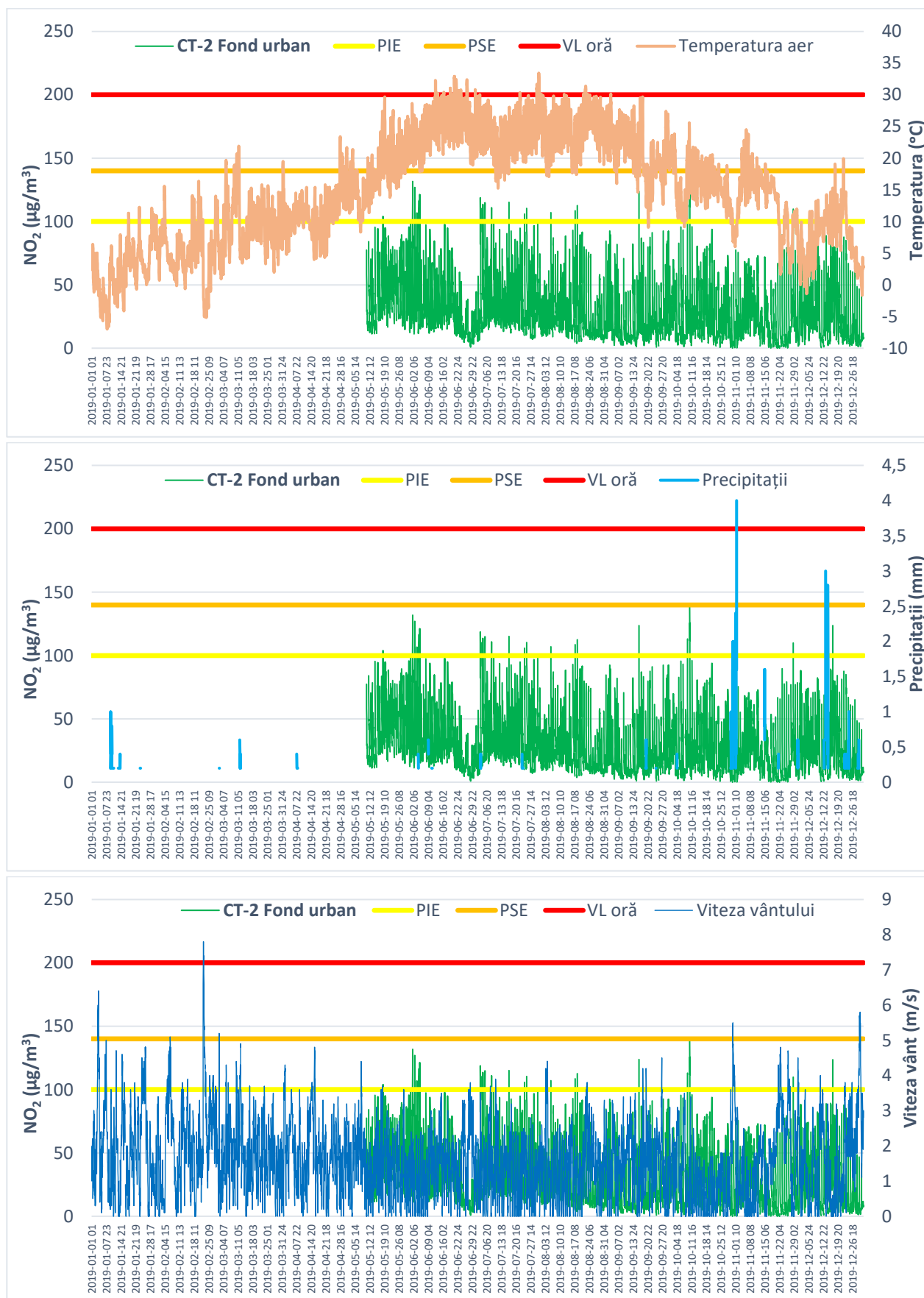
Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 15.02.2021

Figura 3-6: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-2, în anul 2018



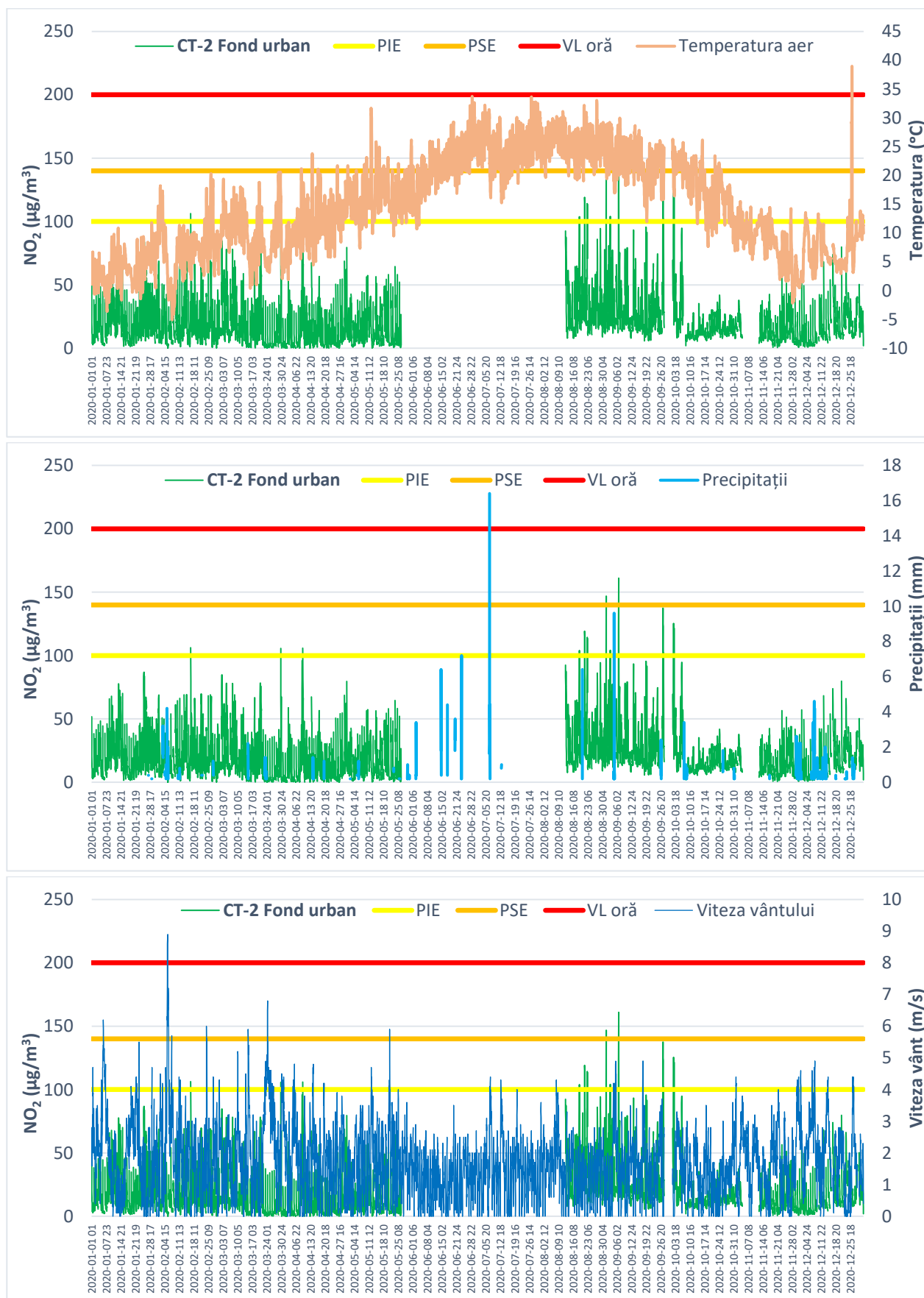
Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 15.02.2021

Figura 3-7: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-2, în anul 2019



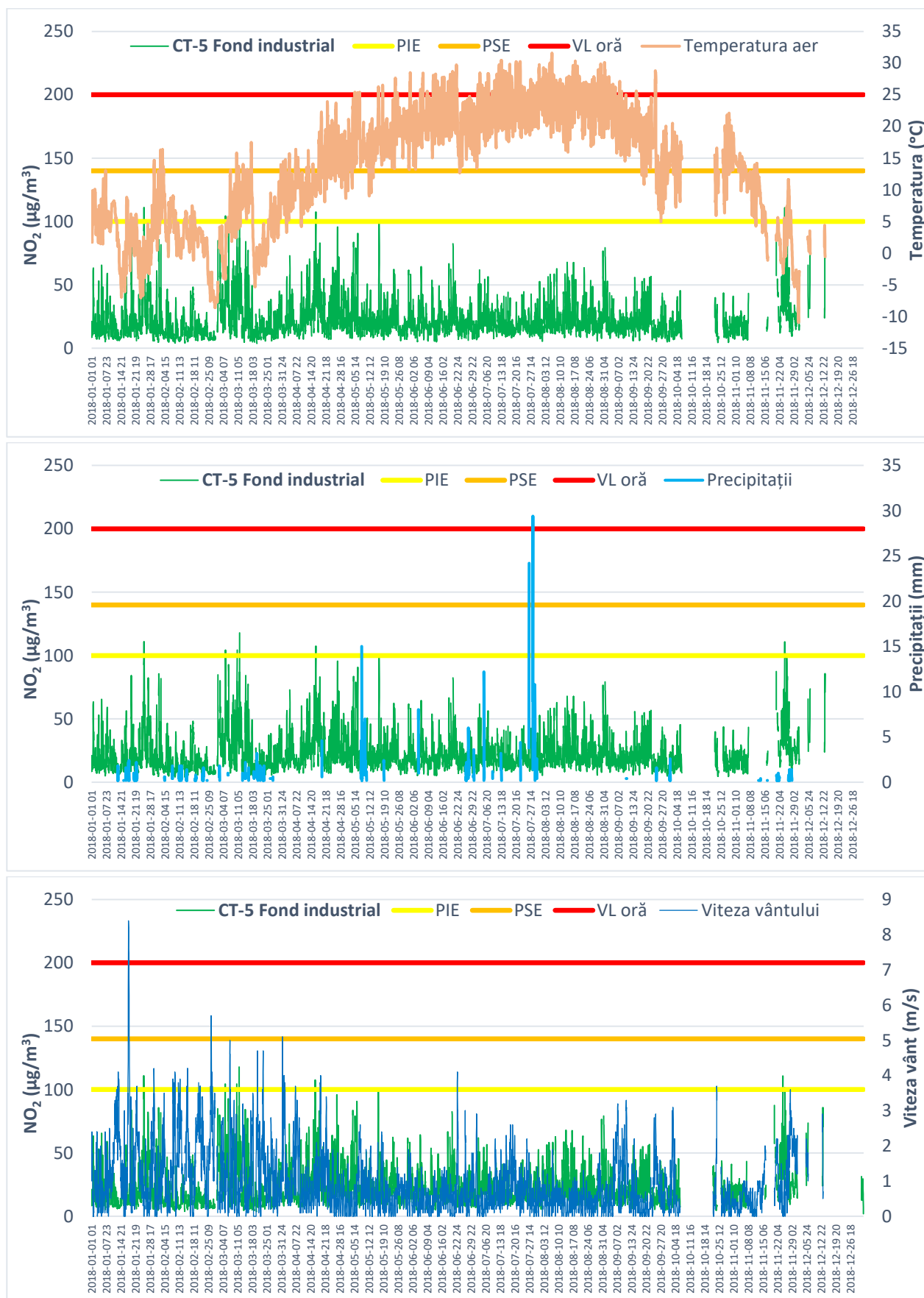
Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 15.02.2021

Figura 3-8: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-2, în anul 2020



Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 15.02.2021

Figura 3-9: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-5, în anul 2018



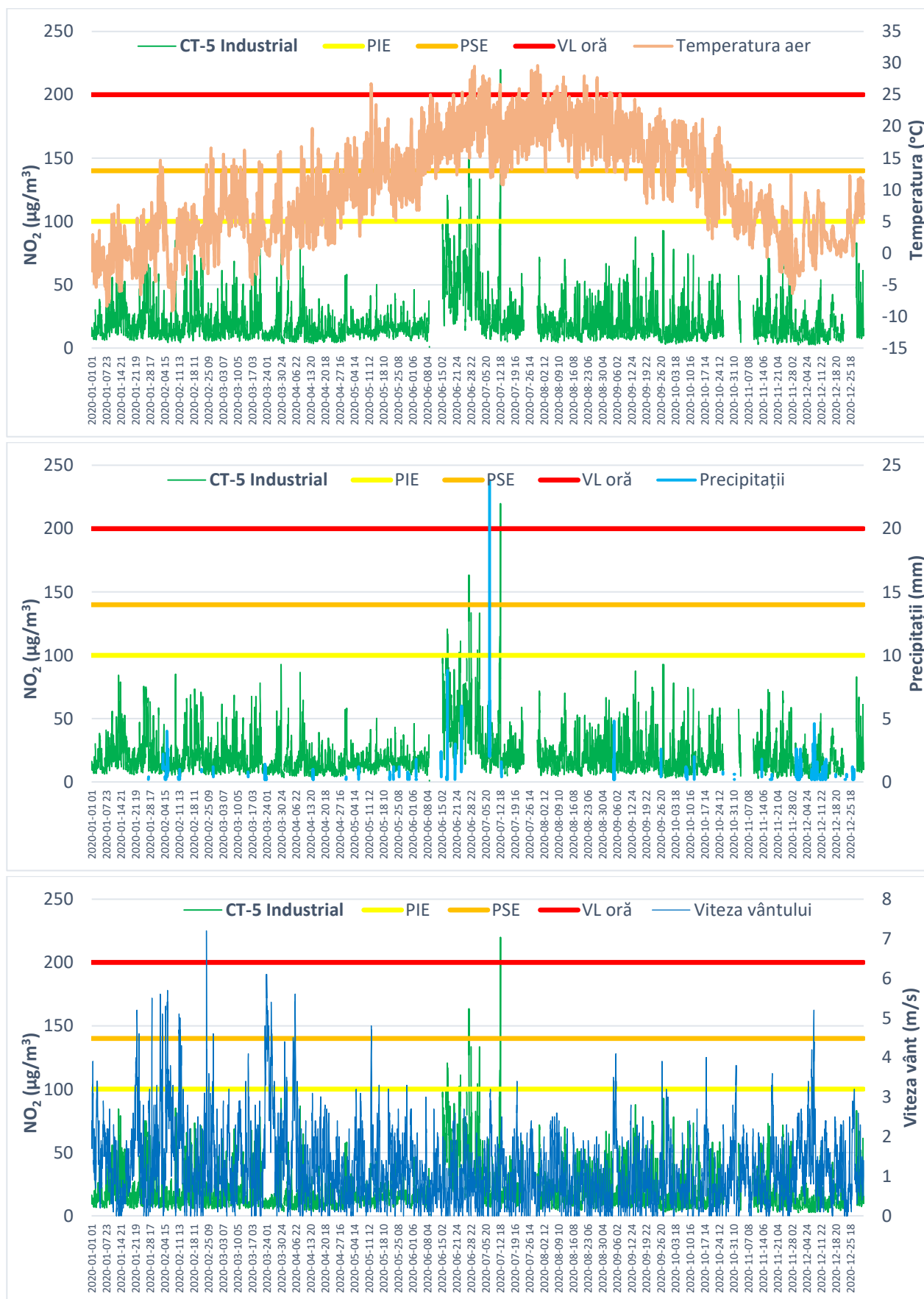
Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 29.08.2021

Figura 3-10: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-5, în anul 2019



Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 29.08.2021

Figura 3-11: Concentrații medii orare pentru dioxid de azot (NO_2) comparativ cu temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și direcția vântului, înregistrate la stația CT-5, în anul 2020



Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 29.08.2021

Din figurile de mai sus se poate observa că sistemele de încălzire ale populației în perioadele cu temperaturi mai scăzute nu adaugă creșteri semnificative ale concentrației medii orare de NO₂ datorate majoritar traficului rutier din zonă.

Nu se observă o corelație cu precipitațiile a dispersiei poluanților, dar aceasta este influențată de perioadele de calm atmosferic și cele în care se înregistrează mișcări ale curenților de aer.

3.2. Tehnicile utilizate pentru evaluare

Evaluarea calității aerului înconjurător în aglomerările și zonele de pe întreg teritoriul țării se efectuează luând în considerare clasificarea în regimul de evaluare prevăzut la art. 25, pe baza criteriilor de evaluare prevăzute la art. 27 și la lit. A din anexa nr. 5, a metodelor de referință pentru măsurare și a obiectivelor de calitate a datelor stabilite prin Legea nr. 104/2014 privind calitatea aerului înconjurător cu modificările și completările ulterioare.

Respectând criteriile de clasificare impuse de Uniunea Europeană, în scopul evaluării calității aerului, pe teritoriul României, au fost stabilite, conform prevederilor Anexei nr.2 din Legea nr. 104/2011:

- 13 aglomerări: Bacău, Baia Mare, Brașov, Brăila, București, Cluj Napoca, Constanța, Craiova, Galați, Iași, Pitești, Ploiești și Timișoara;
- 41 zone.

În vederea evaluării calității aerului înconjurător în fiecare zonă sau aglomerare se delimitează arii care se clasifică în regimuri de evaluare în funcție de pragurile superior și inferior de evaluare, după cum urmează:

- *regim de evaluare A*, în care nivelul este mai mare decât pragul superior de evaluare;
În toate zonele și aglomerările, în ariile clasificate în regim de evaluare A pentru dioxid de sulf, dioxid de azot și oxizi de azot, particule în suspensie, plumb, benzen și monoxid de carbon, evaluarea calității aerului înconjurător se realizează prin măsurări în puncte fixe. Aceste măsurări în puncte fixe pot fi suplimentate cu tehnici de modelare și/sau măsurări indicative pentru a furniza informații adecvate în legătură cu distribuția spațială a calității aerului înconjurător.
- *regim de evaluare B*, în care nivelul este mai mic decât pragul superior de evaluare, dar mai mare decât pragul inferior de evaluare;
În toate zonele și aglomerările, în ariile clasificate în regim de evaluare B pentru dioxid de sulf, dioxid de azot și oxizi de azot, particule în suspensie, plumb, benzen și monoxid de carbon, evaluarea calității aerului înconjurător se poate realiza prin utilizarea unei combinații de măsurări în puncte fixe și tehnici de modelare și/sau măsurări indicative.
- *regim de evaluare C*, în care nivelul este mai mic decât pragul inferior de evaluare.
În toate zonele și aglomerările, în ariile clasificate în regim de evaluare C pentru dioxid de sulf, dioxid de azot și oxizi de azot, particule în suspensie, plumb, benzen și monoxid de carbon, tehnicile de modelare sau tehnicile de estimare obiective ori ambele sunt suficiente pentru evaluarea calității aerului înconjurător.

Calitatea aerului înconjurător se evaluează în toate amplasamentele, cu excepția celor enumerate la pct. 2, în conformitate cu criteriile stabilite în anexa 5 la Legea 104/2011, pentru amplasarea punctelor de prelevare pentru măsurările fixe.

Metoda de referință pentru măsurarea dioxidului de azot și a oxizilor de azot este cea prevăzută în SR EN 14211 «Aer înconjurător. Metodă standardizată pentru măsurarea concentrației de dioxid de azot și monoxid de azot prin chemiluminescență».

Determinarea cerințelor pentru evaluarea concentrațiilor de dioxid de azot și oxizi de azot

Se aplică următoarele praguri superior și inferior de evaluare conform Anexei 3, lit. A din Legea 104/2011 cu modificările și completările ulterioare.

Tabelul 3-3: Pragurile superior și inferior de evaluare pentru dioxid de azot și oxizi de azot

	Pragul superior de evaluare	Pragul inferior de evaluare
Valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane [NO₂]	70% din valoarea limită (140 μg/m ³ , a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic)	50% din valoarea limită (100 μg/m ³ , a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic)
Valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane [NO₂]	80% din valoarea limită (32 μg/m ³)	65% din valoarea limită (26 μg/m ³)
Nivelul critic anual pentru protecția vegetației și ecosistemelor naturale [NO_x]	80% din nivelul critic (24 μg/m ³)	65% din nivelul critic (19,5 μg/m ³)

Depășirile pragurilor superior și inferior de evaluare se determină în baza concentrațiilor din 5 ani anteriori, dacă sunt disponibile suficiente date. Se consideră că un prag de evaluare a fost depășit dacă a fost depășit în cel puțin 3 din cei 5 ani anteriori.

Pentru determinarea depășirii pragurilor de evaluare, atunci când datele disponibile acoperă mai puțin de 5 ani, se pot combina informații rezultate din campanii de măsurare de scurtă durată, desfășurate pe parcursul unui an în puncte în care este probabil să apară cele mai mari niveluri de poluare, cu informații extrase din inventare de emisii și din modelare.

Valorile-limită conform Anexei 3, li. b din Legea 104/2011 sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 3-4: Valori limită pentru dioxid de azot

Perioada de mediere	Valoarea-limită	Procentul necesar de date valide
o oră	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic	75% (adică 45 de minute)
An calendaristic	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75% din valorile orare măsurate în timpul verii (aprilie-septembrie) și 75% din valorile măsurate în timpul iernii (ianuarie-martie, octombrie-decembrie), măsurate separat

Obiectivele de calitate a datelor pentru dioxid de azot și oxizi de azot conform anexa 4 din Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 3-5: Obiective de calitate a datelor pentru dioxid de azot și oxizi de azot

Dioxid de azot și oxizi de azot	
Măsurări fixe	
Incertitudine	15%
Captură minimă de date	90%
Timpul minim acoperit:	
- fond urban și trafic	-
- platforme industriale	-
Măsurări indicative	
Incertitudine	25%
Captură minimă de date	90%
Timpul minim acoperit	14%*
Incertitudinea modelării:	
Orar	50%
Medii anuale	30%
Estimarea obiectivă	
Incertitudine	75%

*Măsurări aleatorii o dată pe săptămână, distribuite uniform pe toată perioada anului, sau 8 săptămâni, distribuite uniform pe toată durata anului

Pentru a stabili la o scară mai mare nivelul expunerii se pot aplica modele matematice de dispersie. Modelele de dispersie atmosferică reprezintă simularea matematică a modului de împrăștiere a poluanților în atmosferă. Acestea sunt folosite pentru estimarea concentrației poluanților atmosferici emiși în urma activității industriale sau a traficului auto în direcția vântului.

Modelele de simulare matematică folosite pentru evaluarea dispersiei emisiilor de poluanți în atmosferă reprezintă instrumente absolut necesare atât pentru managementul calității aerului, cât și pentru evaluarea impactului pe care anumite activități importante îl au asupra

mediului, prin estimarea concentrației poluanților în atmosferă și identificarea zonelor cu concentrații ridicate de poluanți, în strânsă corelație cu diferitele condiții meteorologice ce se pot manifesta într-un anumit areal, topologia regiunii și natura poluanților.

3.3. Caracterizarea indicatorilor pentru care se elaborează planul de calitate a aerului și informațiile corespunzătoare referitoare la efectele asupra sănătății populației sau a vegetației, după caz

Oxizii de azot sunt un grup de gaze foarte reactive, care conțin azot și oxigen în cantități variabile. Majoritatea oxizilor de azot sunt gaze fără culoare sau miros.

Principalii oxizi de azot sunt:

- monoxidul de azot (NO) care este un gaz este incolor și inodor;
- dioxidul de azot (NO₂) care este un gaz de culoare brun-roșcat cu un miros puternic, înecăcios.

Dioxidul de azot în combinație cu particule din aer poate forma un strat brun-roșcat. În prezența luminii solare, oxizii de azot pot reacționa și cu hidrocarburile formând oxidanți fotochimici.

Oxizii de azot sunt responsabili pentru ploile acide care afectează atât suprafața terestră cât și ecosistemul acvatic.

3.3.1. Surse de poluare

După origine, sursele de poluare a atmosferei se clasifică în surse naturale și surse antropice:

- sursele naturale:
 - ✓ erupțiile vulcanice;
 - ✓ de la incendiile maselor lemnoase.
- sursele antropice sunt reprezentate prin diversele activități umane și se clasifică în surse fixe și surse mobile:
 - ✓ sursele fixe (staționare) produc, de cele mai multe ori, o poluare limitată a atmosferei în jurul amplasamentului acestora, dar și la distanțe mari în cazul surselor de emisie foarte înalte.

Sursele fixe se clasifică în două grupe:

- procese de combustie, adică procese de ardere a combustibililor solizi, lichizi și gazoși sau a deșeurilor, în scopul de obținere de energie de către termocentrale, încălzirea spațiilor de locuit (surse casnice) și obținerea de energie prin incinerarea deșeurilor.
- procese industriale - surse de poluare a atmosferei foarte importante din cauza diversității mari de poluanți și a toxicității lor
- ✓ sursele mobile sunt reprezentate prin mijloacele de transport rutiere, feroviare și navale.

Oxizii de azot provin în general din încălzirea rezidențială și evacuările de gaze de eșapament de la motoarele vehiculelor în etapa de accelerație sau la viteze mari. NO produce o cantitate mai mare de NO₂ în procesul de combustie și în prezența oxigenului liber.

Oxizii de azot se formează în procesul de combustie atunci când combustibilii sunt arși la temperaturi înalte, dar cel mai adesea ei sunt rezultatul traficului rutier, activităților industriale, producerii energiei electrice. Oxizii de azot sunt responsabili pentru formarea smogului, a ploilor acide, deteriorarea calității apei, efectului de seră, reducerea vizibilității în zonele urbane.

Emisiile de poluanți ale autovehiculelor prezintă două particularități: eliminarea noxelor se face foarte aproape de sol (duce la realizarea unor concentrații ridicate în această zonă) și emisiile de noxe se fac pe întreaga suprafață a zonei și sunt greu de monitorizat.

Volumul, natura și concentrațiile poluanților emiși de transporturile auto depind de tipul de autovehicul, natura combustibilului și de condițiile tehnice de funcționare.

Transporturile aeriene constituie surse importante ce degajă în atmosfera înaltă (stratosferă) noxe provenite din arderea combustibililor (oxizi de azot, resturi de hidrocarburi, oxizi de carbon) care afectează stratul de ozon protector al planetei.

Transporturile navale pot degaja noxe provenite din arderea combustibililor.

Sursele mobile prin arderea diferitelor tipuri de combustibili generează emisii directe de gaze cu efect de seră de dioxid de carbon (CO₂), metan (CH₄) și protoxid de azot (N₂O), precum și mai mulți alți poluanți cum ar fi monoxidul de carbon (CO), compuși organici volatili nonmetanici (NMVOC), dioxid de sulf (SO₂), particule în suspensie (PM) și oxizi de azot (NO_x), care contribuie la poluarea aerului la nivel local sau regional.

În motoarele cu combustie internă, azotul molecular din aer admis în interiorul acestuia este principala sursă de azot în urma reacțiilor care duc la formarea de dioxid de azot. Benzina și motorina au niveluri de azot mici, care vor contribui la producerea dioxidului de azot. Aceste reacții au loc în partea din față a flăcării și, în gazele care lasă flăcări. Cantitățile de NO cresc odată cu concentrația de oxigen și temperatura.

În condiții de echilibru termic, în gazele arse, comparativ cu monoxid de azot, concentrația de dioxid de azot poate fi neglijată. Acest lucru se întâmplă în motoarele cu aprindere prin scânteie. În motoarele Diesel, mare parte a NO_x este compus de NO₂. Explicația ar fi că NO format din fața flăcării este convertit în NO₂. În motoarele cu aprindere prin scânteie, utilizarea prelungită în regim de ralanti poate crește emisiile de NO₂. Protoxidul de azot - N₂O este format din produsele intermediare care reacționează cu oxid de azot.

În motoarele cu aprindere prin scânteie amestecul combustibil - aer este caracterizat prin omogenitate, deoarece procesul are loc în timpul admisiei și compresie. În motoarele cu aprindere prin compresie, excesul de aer este de aproximativ 10%. Concentrațiile maxime ale emisiilor de NO_x sunt plasate în amestecurile de lumină. Dacă aerul în exces continuă să crească datorită temperaturii inferioare a flăcării, formarea NO_x este redusă.

3.3.2. Efecte ale poluării cu oxizi de azot

Efectele agenților poluanți din atmosferă asupra florei, faunei, omului și construcțiilor depind de mai mulți factori:

- ✓ concentrația în care se găsesc poluanții în aer: cu cât nivelul concentrației este mai mare, cu atât acțiunea poluantă este mai mare;
- ✓ timpul de acțiune: cu cât timpul de expunere este mai îndelungat cu atât efectul poluării este mai puternic.

Din punct de vedere al acțiunii substanțelor poluante din atmosferă asupra sănătății plantelor, animalelor și omului, se pot distinge efecte directe și efecte indirecte, astfel:

- ✓ efectele directe ale substanțelor poluante sunt caracterizate prin modificări prompte ale morbidității și mortalității plantelor, animalelor și omului;
- ✓ efecte indirecte:
 - ploile acide, sunt definite ca precipitațiile atmosferice care au pH-ul mai mic de 5,6 unități de pH. Caracterul acid al precipitațiilor se datorează în special prezenței în atmosferă a dioxidului de sulf și a oxizilor de azot, gaze solubile în apă cu formarea acizilor sulfurici și azotici. Sub acțiunea vântului și a mișcărilor verticale ale aerului, dispersia oxizilor de sulf și de azot în atmosferă ajunge la mii de kilometri pe orizontală.

Dintre efectele directe ale ploilor acide asupra componentelor geosistemelor, pot fi enumerate:

- asupra organismelor animale și asupra omului, se manifestă prin creșterea frecvenței tulburărilor cardio-respiratorii;
- asupra plantelor, au efect distrugător, producând cloroze (îngălbenirea frunzelor) și necroze (uscarea frunzelor);
- asupra materialelor de construcție, au acțiune corozivă asupra metalelor, decolorează materialele de construcție, modifică porozitatea acestora.

Efectele indirecte ale ploilor acide asupra componentelor mediului:

- depunerea compușilor acizi din precipitații pe suprafețele apelor conduce la modificări ai parametrilor fizico-chimici ai acesteia: creșterea conținutului de sulfati și azotați, iar scăderea pH-ului favorizează disocierea unor compuși metalici în apă și creșterea toxicității acestora pentru organisme acvatice;
- acidifierea solului și ca urmare, creșterea solubilității ionilor toxici (metale grele) din sol și absorbția acestora de către plante sau poluarea pânzei freatice.

Dioxidul de azot este cunoscut ca fiind un gaz foarte toxic atât pentru oameni cât și pentru animale (gradul de toxicitate al dioxidului de azot este de 4 ori mai mare decât cel al monoxidului de azot). Expunerea la concentrații ridicate poate fi fatală, iar la concentrații reduse afectează țesutul pulmonar.

Populația expusă la acest tip de poluanți poate avea dificultăți respiratorii, iritații ale cailor respiratorii, disfuncții ale plămânilor. Expunerea pe termen lung la o concentrație redusă

poate distruge țesuturile pulmonare ducând la emfizem pulmonar. Persoanele cele mai afectate de expunerea la acest poluant sunt copiii.

Expunerea la oxizi de azot produce vătămarea serioasă a vegetației prin albirea sau moartea țesuturilor plantelor, reducerea ritmului de creștere a acestora.

Expunerea la oxizii de azot poate provoca boli pulmonare animalelor, care seamănă cu emfizemul pulmonar, iar expunerea la dioxidul de azot poate reduce imunitatea animalelor provocând boli precum pneumonia și gripa.

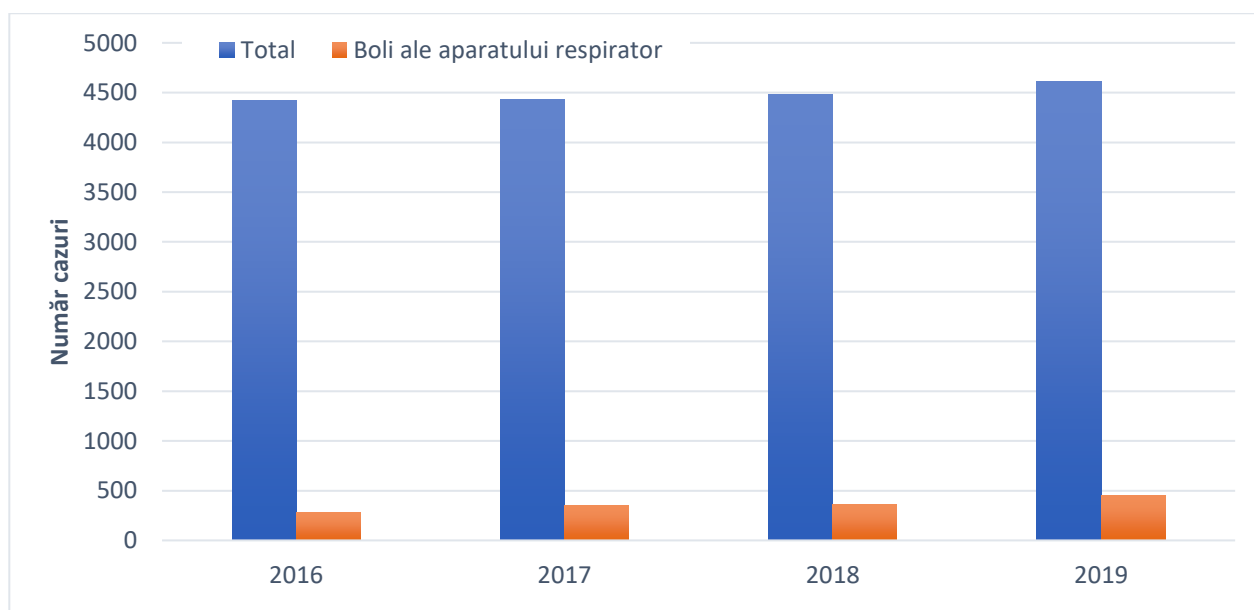
O serie de indicatori de sănătate, care pot fi influențați de poluarea aerului, monitorizați în perioada 2016-2019, sunt prezentați în figurile 3-9 și 3-10.

Calitatea aerului nu s-a ameliorat întotdeauna odată cu reducerea generală a emisiilor antropice (produse de om) de poluanți atmosferici. Cauzele sunt complexe:

- nu există întotdeauna o legătură liniară clară între scăderea emisiilor și concentrațiile poluanților atmosferici observate în aer;
- există o contribuție crescândă a transportului pe distanțe mari a poluanților atmosferici din alte țări din emisfera nordică către Europa.

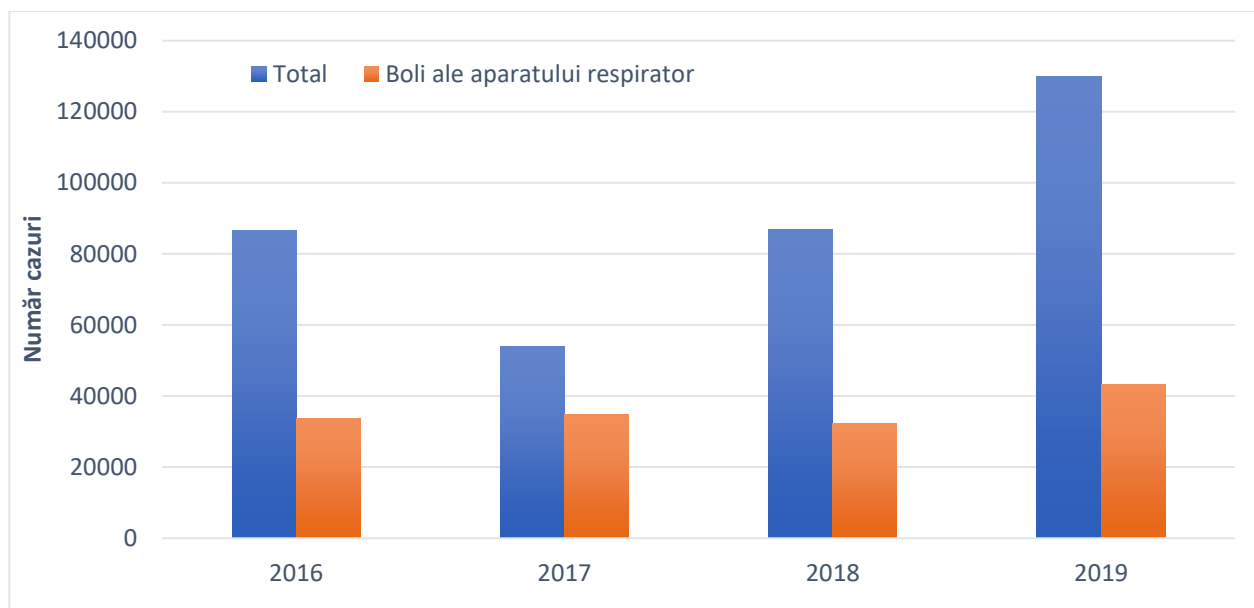
Așadar, este încă nevoie de eforturi orientate pentru a reduce emisiile, cu scopul protejării în continuare a sănătății umane și a mediului în Europa.²⁰

Figura 3-12: Mortalitate generală, municipiul Constanța, între anii 2016-2019



Sursa date: DSP Constanța

²⁰ <https://www.eea.europa.eu/ro/themes/air/intro>

Figura 3-13: Morbilitate generală, municipiul Constanța, între anii 2016-2019


Sursa date: DSP Constanța

3.4. Informațiile legate de sursele de emisie ale substanțelor precursorale ale ozonului și condițiile meteorologice la macrosară.

Ozonul se găsește în mod natural în concentrații foarte mici în troposferă (atmosfera joasă). Spre deosebire de ozonul stratosferic, care protejează formele de viață împotriva acțiunii radiațiilor ultraviolete, ozonul troposferic (cuprins între sol și 8-10 km înălțime) este deosebit de toxic, având o acțiune puternic iritantă asupra căilor respiratorii, ochilor și are potențial cancerigen. De asemenea, ozonul are efect toxic și pentru vegetație, determinând inhibarea fotosintezei și producerea de leziuni foliate, necroze.

Ozonul este un poluant secundar deoarece, spre deosebire de alți poluanți, nu este emis direct de vreo sursă de emisie, ci se formează sub influența radiațiilor ultraviolete, prin reacții fotochimice în lanț între o serie de poluanți primari, precursori ai ozonului: oxizi de azot (NO_x), compuși organici volatili (COV), monoxidul de carbon (CO), etc.

Precursorii ozonului provin atât din surse antropice (arderea combustibililor, traficul rutier, diferite activități industriale) cât și din surse naturale (compuși organici volatili biogeni emiși de plante și sol, în principal izoprenul emis de păduri; acești compuși biogeni, dificil de cuantificat, pot contribui substanțial la formarea ozonului).

O altă sursă naturală de ozon în atmosfera joasă este reprezentată de mici cantități de ozon din stratosferă, care în anumite condiții meteorologice migrează ocazional către suprafața pământului.

Formarea fotochimică a O₃ depinde în principal de factorii meteorologici și de concentrațiile de precursori. În atmosferă au loc reacții în lanț complexe, multe dintre acestea concurente, în care ozonul se formează și se consumă, astfel încât concentrația sa la un moment dat depinde de o multitudine de factori, precum raportul dintre monoxidul de azot și dioxidul de

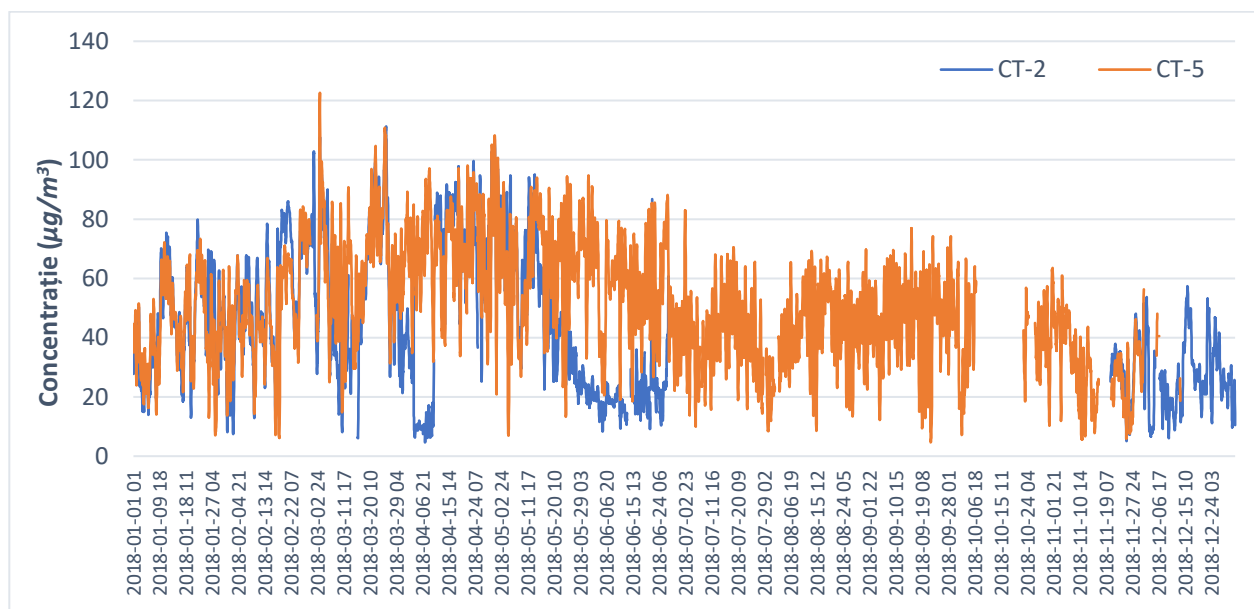
azot din atmosferă, prezența compușilor organici volatili necesari inițierii reacțiilor, dar și de factori meteorologici: temperaturi ridicate și intensitatea crescută a radiației solare (care favorizează reacțiile de formare a ozonului), precipitații (care contribuie la scăderea concentrațiilor de ozon din aer).

Ca urmare a complexității proceselor fizico-chimice din atmosferă și a strânsei lor dependențe de condițiile meteorologice, a variabilității spațiale și temporale a emisiilor de precursori, a creșterii transportului ozonului și precursorilor săi la mare distanță, inclusiv la scară inter-continentală în emisfera nordică, precum și a variabilității schimburilor dintre stratosferă și troposferă, concentrațiile de ozon în atmosfera joasă sunt foarte variabile în timp și spațiu, fiind totodată dificil de controlat.

Concentrațiile de ozon din aerul înconjurător se evaluează folosind pragul de alertă pentru perioada de mediere orară ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ măsurat timp de 3 ore consecutiv), pragul de informare pentru perioada de mediere orară ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) și valoarea țintă pentru protecția sănătății umane pentru valoarea maximă zilnică a mediilor pe 8 ore (medie mobilă) ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) care nu trebuie depășită mai mult de 25 ori/an.

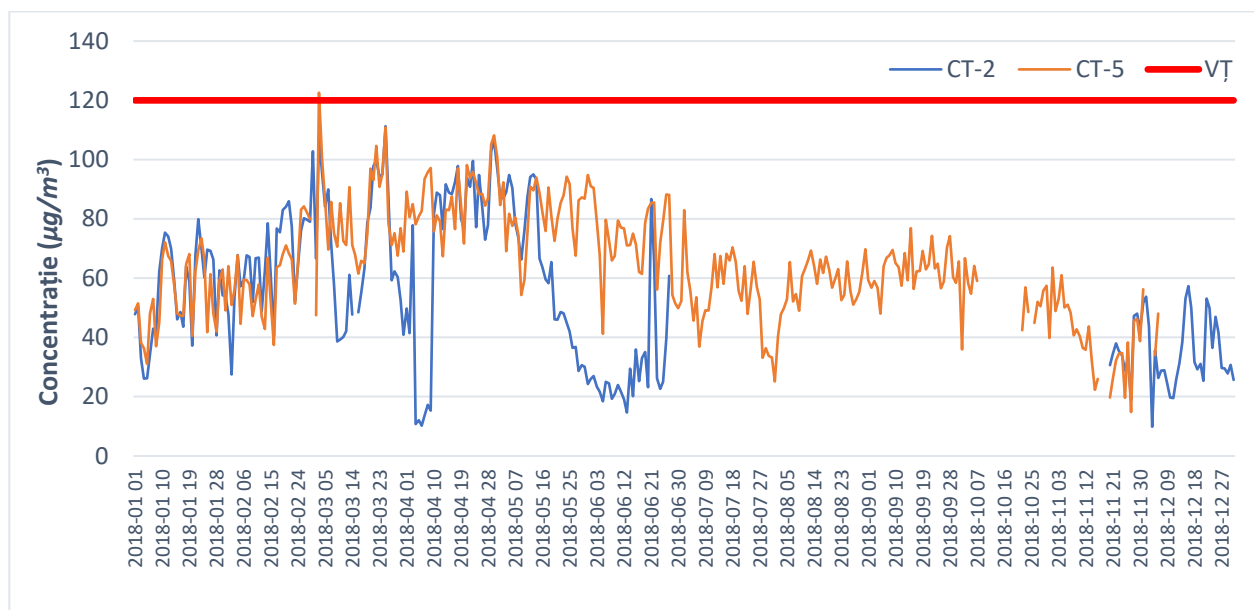
Obiectivul de calitate a datelor pentru evaluarea calității aerului înconjurător în ceea ce privește captura minimă de date pentru ozon, conform Anexei 4 la Legea nr. 104/2011, este de 90% vara (1 aprilie - 30 septembrie) și respectiv 75% iarna (1 octombrie - 31 martie), măsurate separat.

Figura 3-14: Variația concentrațiilor medii mobile orare pentru ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, în anul 2018



Sursa date: www.calitate aer.ro accesat la data de 15.02.2021

Figura 3-15: Variația concentrațiilor maxime zilnice ale mediilor mobile pentru ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) înregistrată la stațiile automate de monitorizare din aglomerația Constanța, în anul 2018



Sursa date: www.calitateaer.ro accesat la data de 15.02.2021

Măsurătorile efectuate în anul 2018 au arătat că a existat o singură depășire a valorii țintă pentru protecția sănătății umane pentru valoarea maximă zilnică a mediilor pe 8 ore (medie mobilă, $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) la stația CT-5 în data de 03.03.2018.

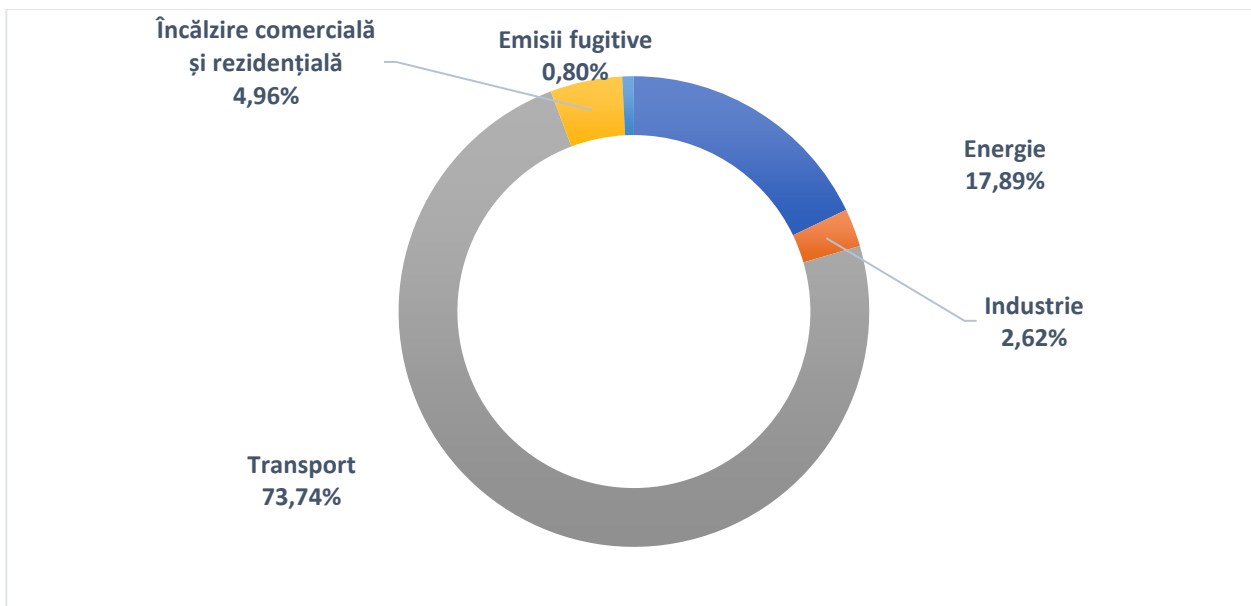
Contribuția emisiilor de precursori ai ozonului

Se urmăresc tendințele emisiilor antropice de poluanți precursori ai ozonului: oxizi de azot (NO_x), monoxid de carbon (CO) și compuși organici volatili nemetanici (COVNM) proveniți din: producția și distribuția energiei, utilizarea energiei în industrie, procesele industriale, transportul rutier, nerutier, sectorul comercial și rezidențial.

Emisiile de oxizi de azot provin în principal din traficul rutier, din industria energetică și din industria de prelucrare. Compușii organici volatili (COV) sunt compuși chimici care au o presiune a vaporilor crescută, de unde rezultă volatilitatea lor ridicată. Aceste emisii sunt generate preponderent din activitățile de extracție, de stocare și distribuție a combustibililor fosili.

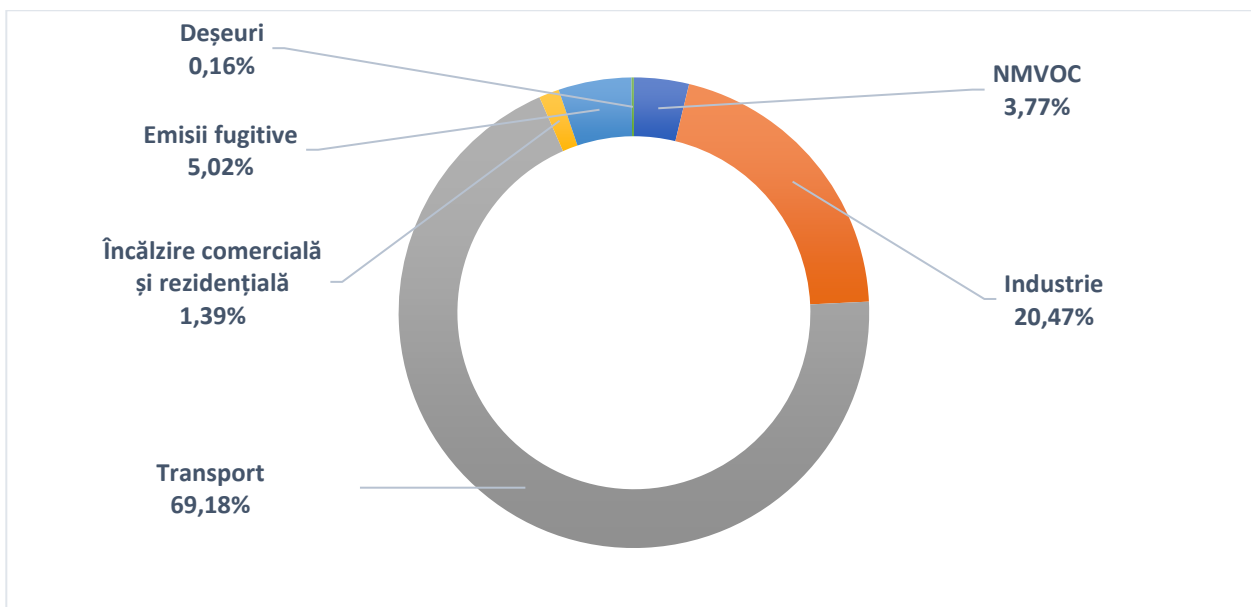
La nivelul municipiului Constanța, contribuția sectoarelor de activitate din economie la emisiile de precursori ai ozonului, în anul 2018, se prezintă în figurile următoare.

Figura 3-16: Contribuția emisiilor de NOx în anul de referință 2018



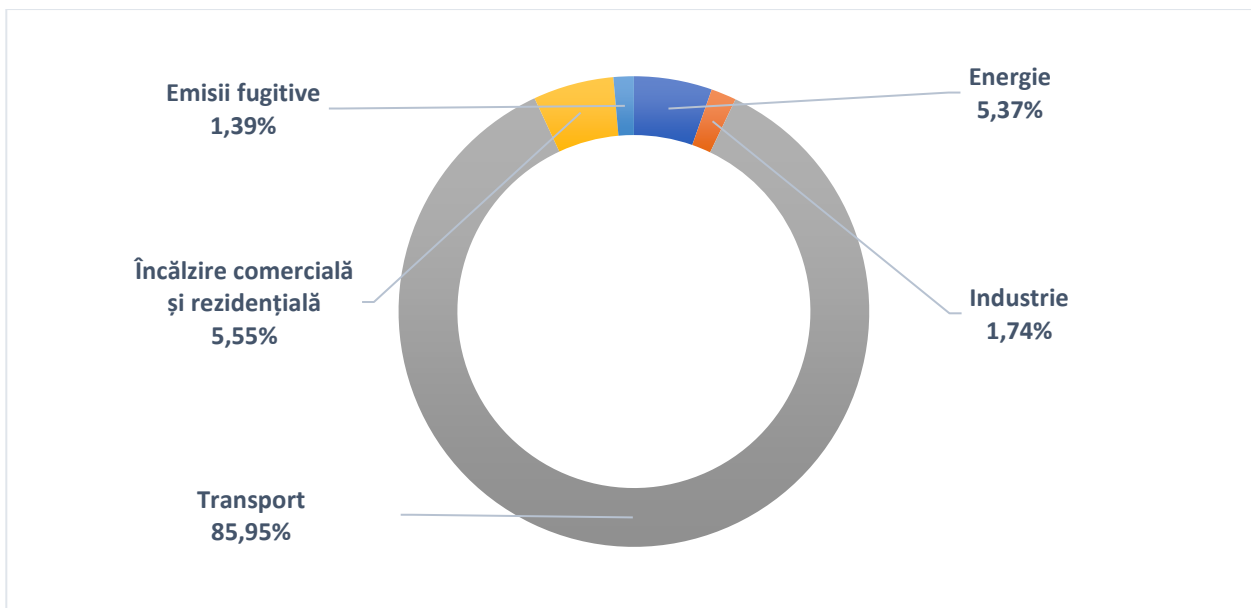
Sursa date: ANPM – Inventar local de emisii 2018 și Inventar emisii trafic 2018 (Copert)

Figura 3-17: Contribuția emisiilor de NMVOC în anul de referință 2018



Sursa date: ANPM – Inventar local de emisii 2018 și Inventar emisii trafic 2018 (Copert)

Figura 3-18: Contribuția emisiilor de CO în anul de referință 2018



Sursa date: ANPM – Inventar local de emisii 2018 și Inventar emisii trafic 2018 (Copert)

4. ORIGINEA POLUĂRII

Municipiul Constanța se încadrează în regimul de gestionare I, Anexa nr. 1 din Ordinul MMAP nr. 2202/2020 – Lista cu unitățile administrativ-teritoriale întocmită în urma încadrării în regimul de gestionare I pentru dioxid de azot și oxizi de azot (NO_2/NO_x).

Tabelul 4-1: Încadrarea în regimul de gestionare I a municipiului Constanța

Aglomerare	Poluanți			
	Dioxid de azot și oxizi de azot (NO_2/NO_x)	Pulberi în suspensie (PM_{10})	Pulberi în suspensie ($\text{PM}_{2,5}$)	Benzen (C_6H_6)
Municipiul Constanța	X			

Încadrarea municipiului Constanța în **regimul de gestionare I** pentru dioxid de azot și oxizi de azot (NO_2/NO_x) conform Ordinului MMAP nr. 2202/2020, s-a realizat luând în considerare și încadrarea anterioară în regimuri de gestionare (conform Ordinului MM 598/2018).

4.1. Lista principalelor surse de emisie responsabile de poluare

Inventarele locale de emisii reprezintă inventarele care se efectuează pentru sursele aflate pe arii bine definite din cuprinsul teritoriului național.

Inventarele locale reprezintă acele inventare a căror principală utilizare este modelarea dispersiei poluanților la scară locală, în diferite scopuri: evaluarea calității aerului pentru situația actuală, elaborarea, implementarea și actualizarea planurilor și programelor pentru gestionarea calității aerului, elaborarea politicilor locale de gestionare a calității aerului, prognoza calității aerului pentru diferite scenarii de dezvoltare, etc.

Datele privind locul surselor de emisie conform inventarului local de emisie (ILE 2018) (coordonatele geografice ale surselor fixe), caracteristicile sursei precum și cantitățile de emisii de NO_x generate în atmosferă de la sursele dirijate, nedirijate și mobile din municipiul Constanța au fost utilizate în estimarea concentrațiilor maxime orare și medii anuale ale NO_2 pentru municipiul Constanța.

Emisiile de NO_x în municipiul Constanța conform Inventarului local de emisii 2018 și Inventarului emisii trafic 2018 (Copert), pe tipuri de activități, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 4-2: Emisii de NO_x, pe tipuri de activități, în municipiul Constanța - Inventar local de emisii 2018

Cod NFR	Denumire activitate	2018	
		NO _x (t/an)	%
1.A.1.a	Producerea de energie electrică și termică	324,847	15,89
1.A.2.e	Arderi în industrii de fabricare și construcții - Fabricare alimente, băuturi și tutun	24,793	1,21
1.A.2.f.	Arderi în industrii de fabricare și construcții - minerale nemetalice	0,11	<0,01
1.A.2.g.vii	Arderi în industrii de fabricare și construcții - surse mobile	21,844	1,07
1.A.2.g.viii	Arderi în industrii de fabricare și construcții - altele	0,838	0,04
1.A.3.b.i	Transport rutier - Autoturisme	446,598	21,84
1.A.3.b.ii	Transport rutier - Autoutilitare	135,683	6,64
1.A.3.b.iii	Transport rutier - Autovehicule grele incluzând și autobuze	873,828	42,74
1.A.3.b.iv	Transport rutier - Motociclete	0,775	0,04
1.A.3.c	Transport feroviar	107,145	5,24
1.A.3.d.ii	Transport naval național	3,573	0,17
1.A.4.a.i	Comercial/Instituțional- încălzire comercială și instituțională	2,401	0,12
1.A.4.a.ii	Echipamente și utilaje mobile în activități comerciale și instituționale	0,337	0,02
1.A.4.b.i	Rezidențial - încălzire rezidențială, și prepararea hranei	86,886	4,25
1.A.4.c.ii	Vehicule nerutiere și alte utilaje mobile în agricultură/silvicultură/pescuit	0,405	0,02
1.B.2.c	Emisii fugitive generate de combustibili și carburanți - Petrol și gazelor naturale - Ventilații și facile	14,466	0,71
TOTAL		2044,529	100

Sursa date: ANPM – Inventar local de emisii 2018 și Inventar emisii trafic 2018 (COPERT) (emisiile din trafic pentru municipiul Constanța sunt estimate pe categorii din emisiile din trafic pentru județul Constanța, totalul reprezentând aproximativ 52,4% din acestea)

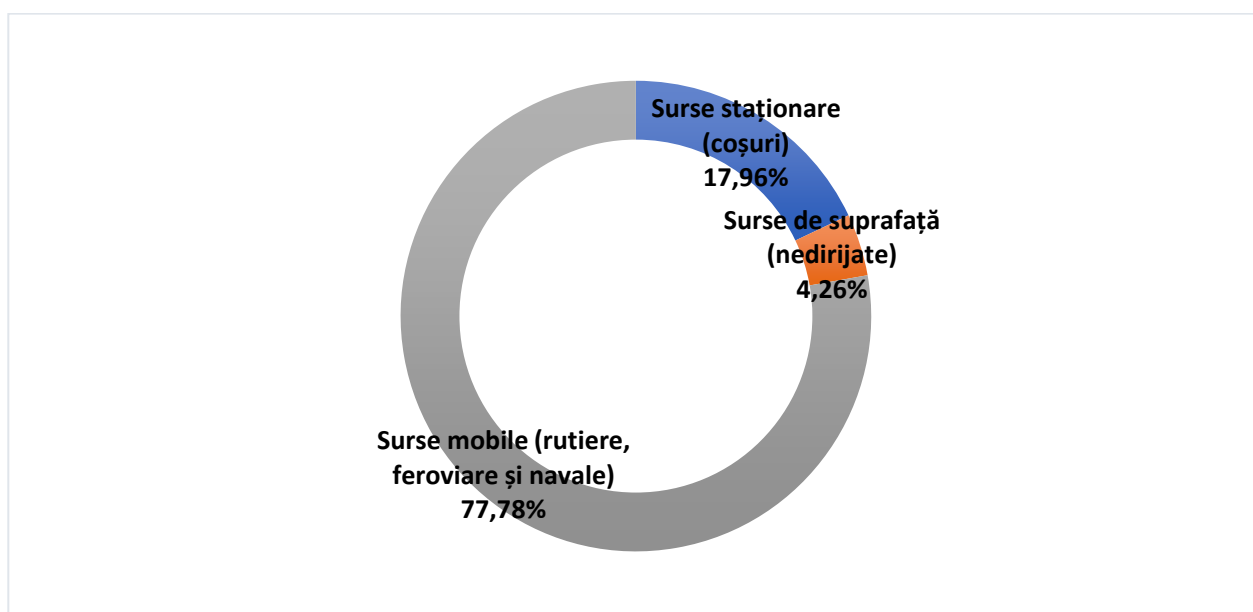
4.2. Cantitatea totală a emisiilor din aceste surse (tone/an)

Cantitatea totală a emisiilor de NO_x în municipiul Constanța conform Inventarului local de emisii și Inventarul emisii trafic (Copert), pe categorii de surse, sunt prezentate în tabelul de mai jos, unde emisiile provenite din surse mobile (rutier, naval și feroviar) reprezintă 77,78% din totalul emisiilor.

Tabelul 4-3: Emisii de NO_x, pe categorii de surse, în municipiul Constanța

Nr. crt.	Categorie sursă de emisie	2018	
		t/an	%
1	Surse staționare (coșuri)	367,145	17,96
2	Surse de suprafață (nedirijate)	87,196	4,26
3	Surse mobile (rutier și nerutiere)	1590,188	77,78
TOTAL		2044,530	100

Sursa date: ANPM – Inventar local de emisii 2018 și Inventar emisii trafic 2018 (Copert) (emisiile din traficul rutier pentru municipiul Constanța aproximativ 52% din emisiile din trafic de la nivelul județului Constanța)

Figura 4-1: Ponderea emisiilor de NO_x, pe categorii de surse, în municipiul Constanța


4.2.1. Surse mobile

Transportul este una din principalele cauze de contaminare a aerului cu gaze poluante și particule ultrafine produse de motoarele pe benzină sau motorină. Ca substanțe poluante, pe primul loc se situează gazele de eșapament.

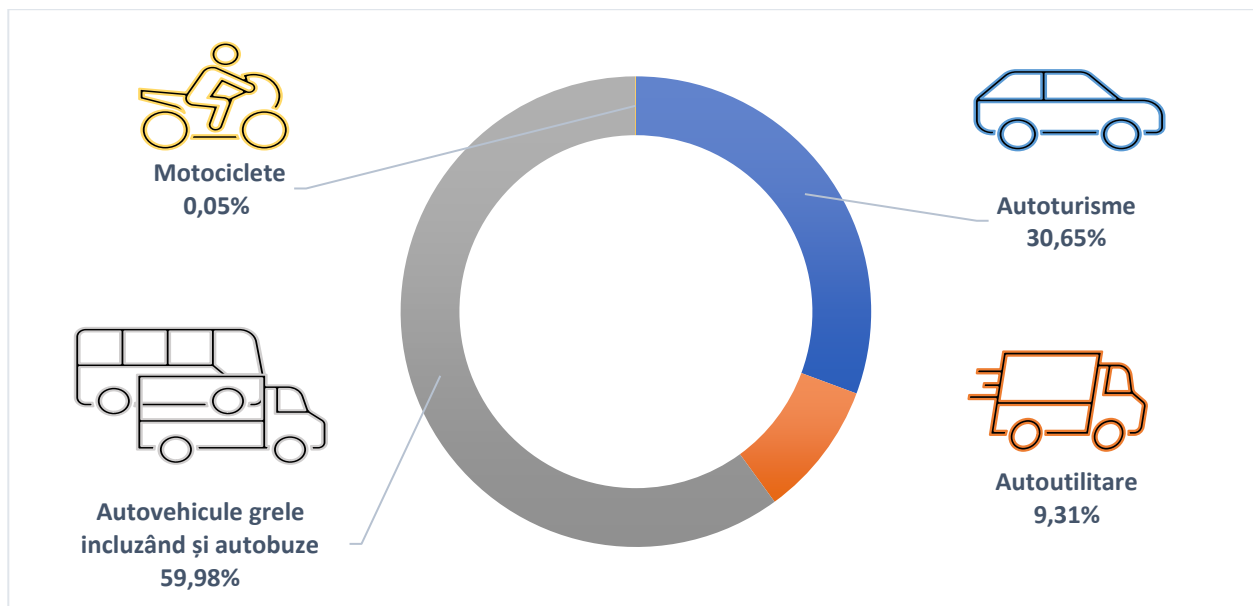
În calculul estimărilor emisiilor de poluanți din transport se utilizează în primul rând valori implicite ale factorilor de emisie disponibile în Ghidul „EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016” - Trafic rutier. Acesta transpune metodologia și parametrii de calcul utilizați de modelul COPERT. Emisiile de NO_x din transport rutier în anul de referință 2018, clasificate pe categorii de transport sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 4-4: Emisii NOx din transport rutier în anul de referință 2018

Cod NFR	Denumire activitate	Municipiu		Județ	
		NOx (t/an)	%	NOx (t/an)	%
1.A.3.b.i	Transport rutier – Autoturisme	446,598*	30,65	901,314	32,41
1.A.3.b.ii	Transport rutier - Autoutilitare	135,683	9,31	274,019	9,85
1.A.3.b.iii	Transport rutier - Autovehicule grele incluzând și autobuze	873,828*	59,98	1604,455	57,69
1.A.3.b.iv	Transport rutier - Motociclete	0,775	0,05	1,323	0,05
Total		1456,884	100	2781,111	100

*includ și emisiile estimate în cadrul ILE 2018

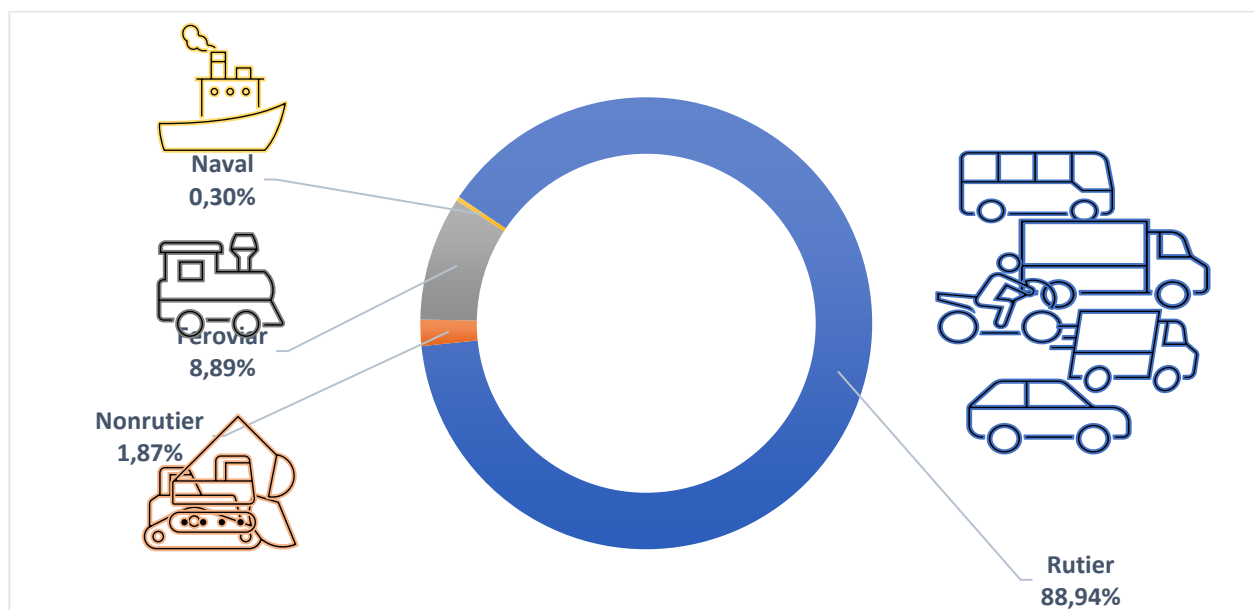
Sursa: APM Constanța – Inventar emisii trafic auto 2018 (Copert) (emisiile din trafic pentru municipiul Constanța reprezintă aproximativ 52% din emisiile din trafic de la nivelul județului Constanța)

Figura 4-2: Ponderea emisiile de NOx din transport rutier în anul de referință 2018

Tabelul 4-5: Emisii NOx din surse mobile nerutiere în anul 2018

Cod NFR	Denumire activitate	NOx	
		t/an	%
1.A.2.g.vii	Arderi în industrii de fabricare și construcții - surse mobile	21,844	16,39
1.A.3.c	Transport feroviar	107,145	80,38
1.A.3.d.ii	Transport naval național	3,573	2,68
1.A.4.a.ii	Echipamente și utilaje mobile în activități comerciale și instituționale	0,337	0,25
1.A.4.c.ii	Vehicule nerutiere și alte utilaje mobile în agricultură/silvicultură/pescuit	0,405	0,30
Total		133,304	100

Sursa: APM Constanța – Inventar local de emisii 2018

Figura 4-3: Ponderea emisiile de NO_x din transport (rutier, nonrutier, feroviar și naval) în anul de referință 2018



4.2.2. Surse staționare

Principalele surse fixe de emisie pentru NO_x sunt instalațiile de ardere a combustibililor gazoși. Conform clasificării SNAP - nomenclatura standard pentru poluarea aerului, dezvoltat ca parte a proiectului CORINAIR pentru a distinge sursele de emisie din diferite sectoare, sub-sectoare și activități), în cadrul municipiului Constanța sunt prezente surse de emisie a oxizilor de azot după cum urmează:

- ✓ Grupa 1.A.1. – Arderi în industrii energetice (1.A.1.a. - Producerea de energie electrică și termică);
- ✓ Grupa 1.A.2. – Arderi în industrii de fabricare și construcții;
- ✓ Grupa 1.A.4. – Arderi în surse staționare de mică putere (instituționale / comerciale).
- ✓ Grupa 1.B.2. - Emisii fugitive generate de combustibili și carburanți.

Emisiile de NO_x provenite din surse staționare (coșuri) în municipiul Constanța conform Inventar local de emisii 2018, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 4-6: Emisii de NO_x provenite din surse staționare (coșuri), în municipiul Constanța - ILE 2019

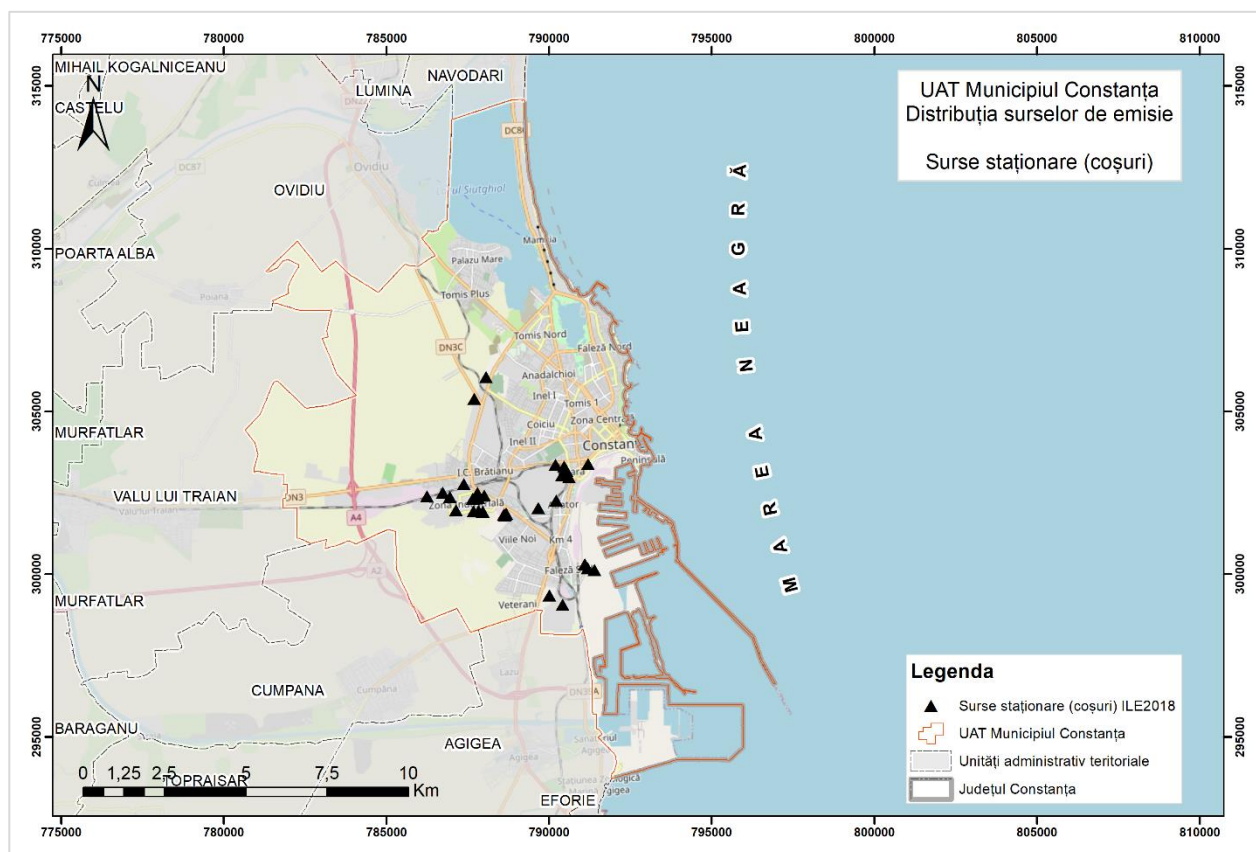
Cod NFR	Denumire activitate	Emisii NO _x	
		t/an	%
1.A.1.a	Producerea de energie electrică și termică	324,847	88,48
1.A.2.a	Arderi în industrii de fabricare și construcții - Fabricare fontă și oțel și fabricare feroaliaje	24,793	6,75
1.A.2.g.viii	Arderi în industrii de fabricare și construcții - altele	0,838	0,23
1.A.4.a.i	Comercial/Instituțional- încălzire comercială și instituțională	2,201	0,60

Cod NFR	Denumire activitate	Emisii NO _x	
		t/an	%
1.B.2.c	Emisii fugitive generate de combustibili și carburanți - Petrol și gaze naturale - Ventilații și facile	14,466	3,94
TOTAL		367,145	100

Sursa date: ANPM – ILE 2018

Distribuția surselor staționare (coșuri) de emisie a NO_x la nivelul Municipiului Constanța s-a realizat conform inventarului local de emisii 2018, amplasarea surselor de emisie fiind reprezentată în figura de mai jos.

Figura 4-4: Amplasarea surselor staționare (coșuri) de emisie în municipiul Constanța conform ILE 2018



Sursa date: ANCPI, www.calitateaer.ro

4.2.3. Surse de suprafață

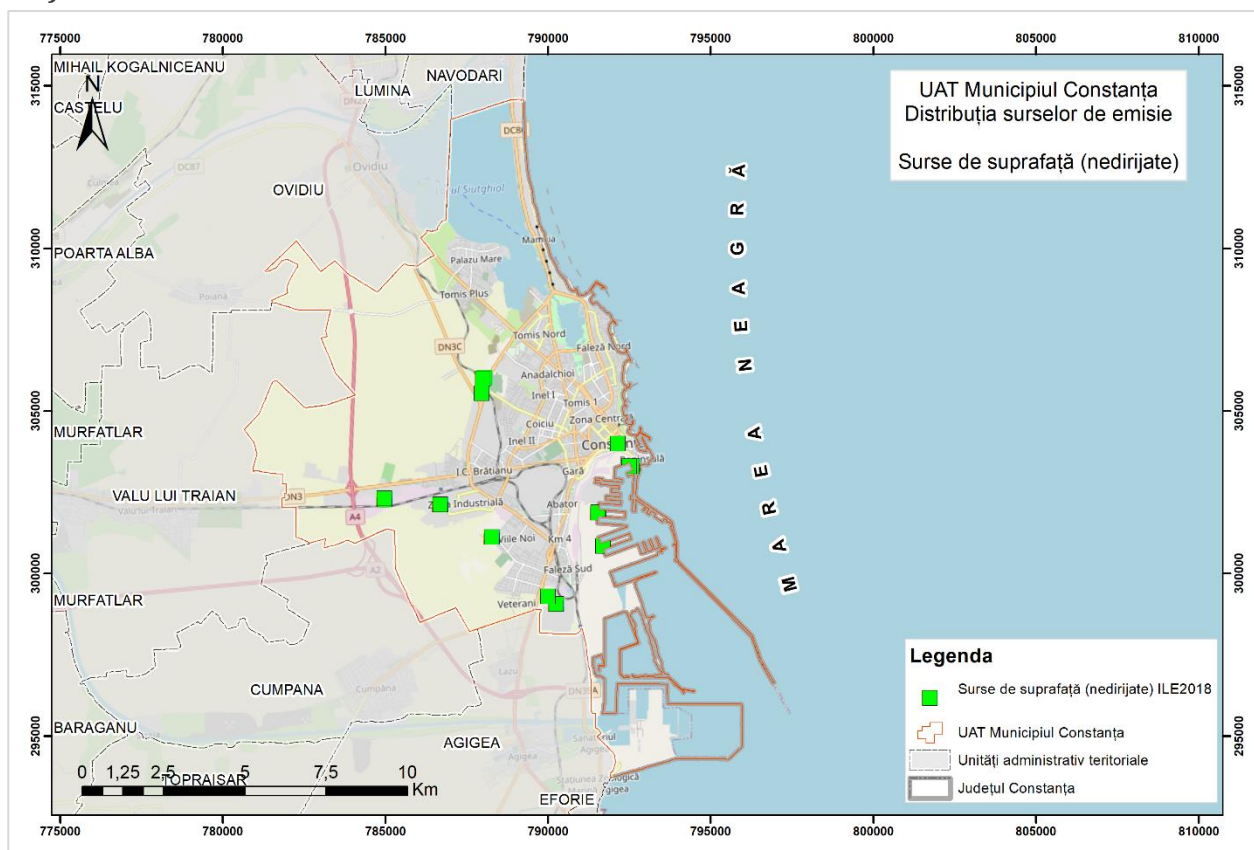
În cadrul municipiului Constanța pentru anul de referință 2018, conform Inventar local de emisii 2018, sunt prezente surse de emisie de NO_x din surse de suprafață (nedirijate) din grupa 1.A.2. Arderi în industrii de fabricare și construcții și grupa 1.A.4. - Arderi în surse staționare de mică putere.

Tabelul 4-7: Emisii de NO_x provenite din surse de suprafață (nedirijate), în municipiul Constanța - ILE 2018

Cod NFR	Denumire activitate	NO _x	
		t/an	%
1.A.2.f	Arderi în industrii de fabricare și construcții - minerale nemetalice	0,110	0,13
1.A.4.a.i	Comercial/Instituțional - încălzire comercială și instituțională	0,200	0,23
1.A.4.b.i	Rezidențial - încălzire rezidențială, și prepararea hranei	86,886	99,64
TOTAL		87,196	

sursa: ANPM – ILE 2018

Figura 4-5: Amplasarea surselor de suprafață (nedirijate) la nivelul municipiului Constanța conform ILE 2018

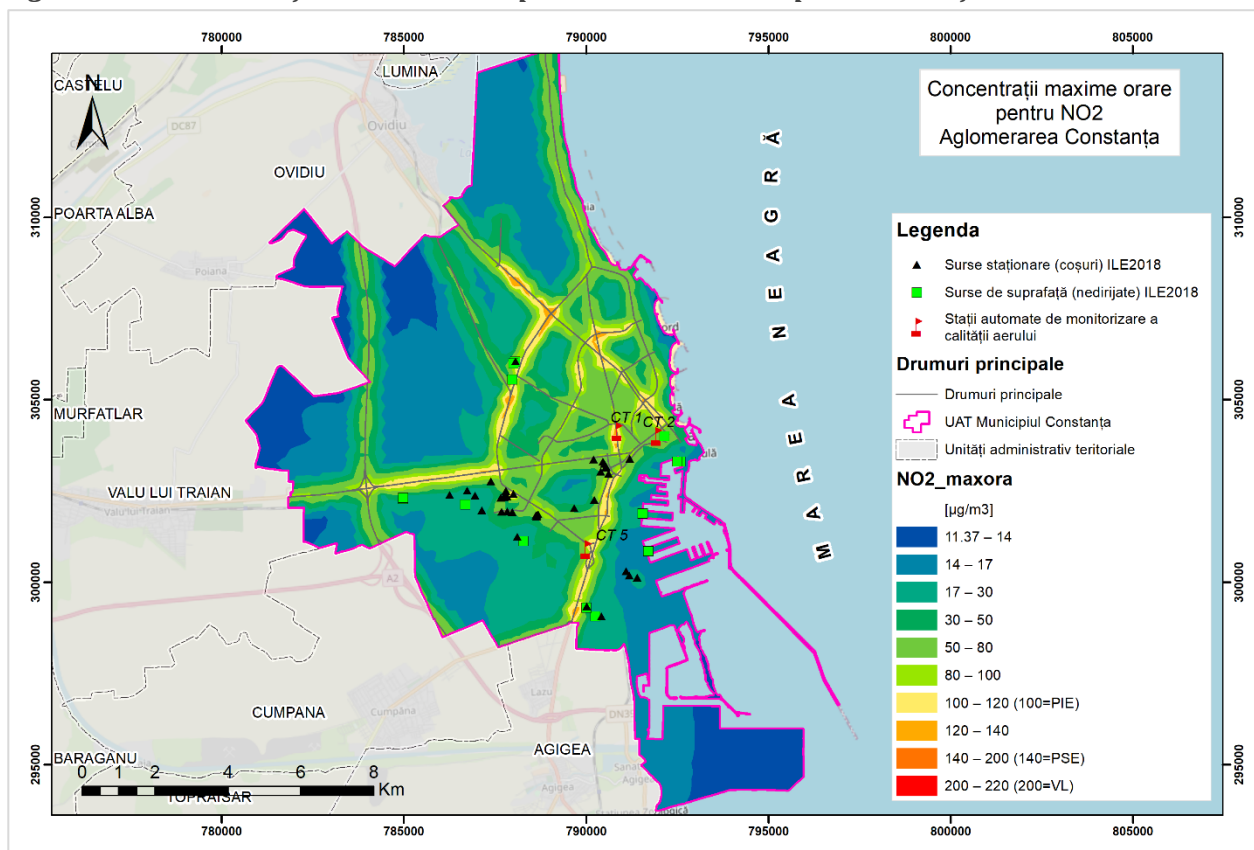


Sursa date: ANCPI, ILE 2018

4.3. Evaluarea situației curente prin modelare (anul 2018)

Rezultatele modelării dispersiei reprezentate de concentrațiile totale în aerul înconjurător datorate contribuțiilor tuturor surselor de emisie considerate, precum și fondului regional de poluare, sunt prezentate în hărțile de mai jos care conțin distribuțiile spațiale ale valorilor concentrațiilor maxime orare și medii anuale pentru NO₂ în anul de referință 2018.

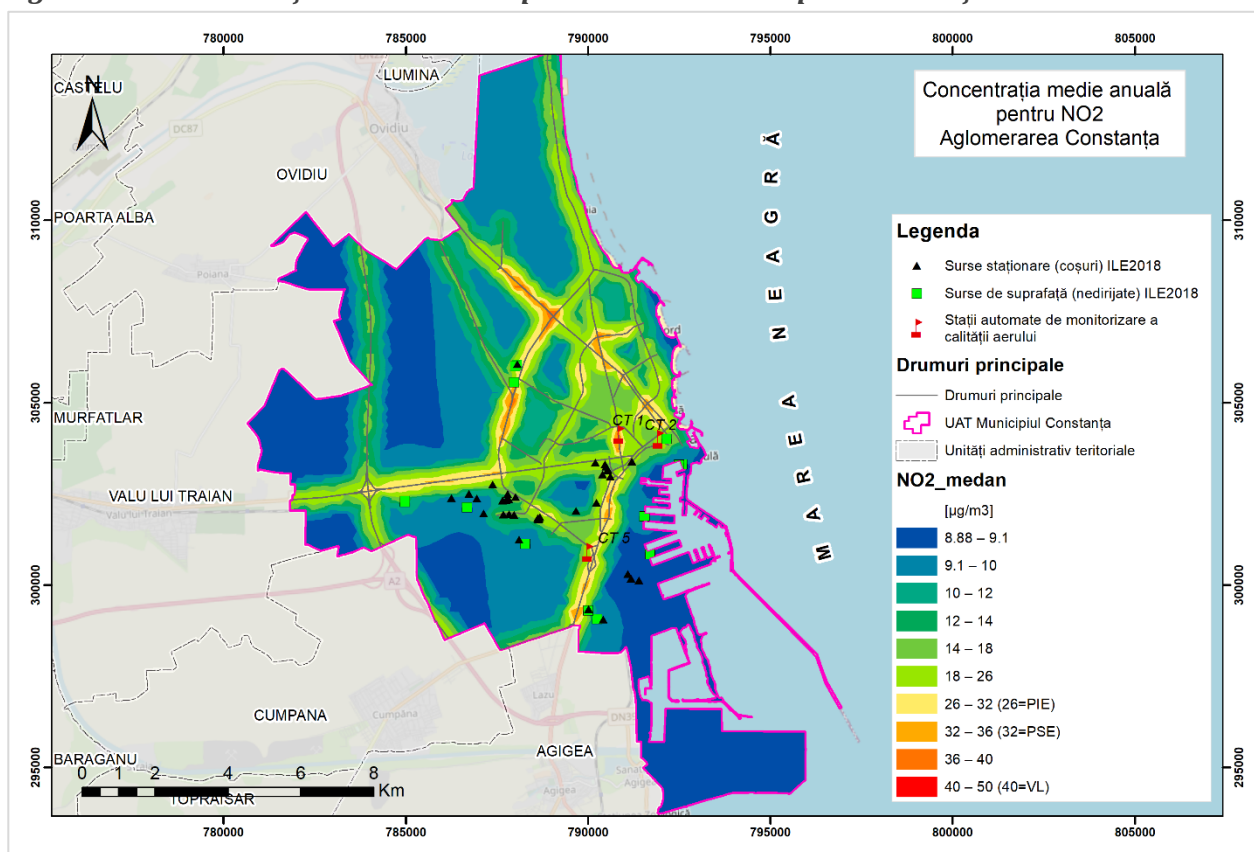
Figura 4-6: Concentrații maxime orare pentru NO₂ în municipiul Constanța



Valoarea limită (VL=200 μg/m³) a concentrației maxime orare pentru protecția sănătății umane nu este depășită în municipiul Constanța, dar se întâlnește depășirea pragului inferior de evaluare (PIE=100 μg/m³) de-a lungul marilor artere de circulație intens circulate:

- Bd. I. C. Brătianu între A4 și Bd. Aurel Vlaicu (125,5 μg/m³);
- Bd. Aurel Vlaicu între str. Nicolae Filimon și Bd. Tomis (131,1 μg/m³);
- Bd. Tomis între str. Dumbrăveni și Bd. Aurel Vlaicu (131,9 μg/m³), între Bd. Alexandru Lăpușneanu și str. Petru Vulcan (118,8 μg/m³) și între Bd. Mamaia și Bd. Ferdinand (126,6 μg/m³);
- Bd. Alexandru Lăpușneanu între str. Soveja și Bd. Tomis (139,4 μg/m³) și între str. I. L. Caragiale/str. I.G. Duca și Bd. I. C. Brătianu (132,1 μg/m³);
- Str. Soveja între Bd. Alexandru Lăpușneanu și Bd. Mamaia (139,1 μg/m³) și între str. Barbu Ștefănescu Delavrancea și str. Ștefăniță Vodă (121,1 μg/m³);
- Bd. 1 Mai între str. Traian și șoseaua Mangaliei (129,9 μg/m³);
- Șoseaua Mangaliei (DN39) între Bd. 1 Mai și DN39E (126,9 μg/m³).

Figura 4-7: Concentrația medie anuală pentru NO₂ în municipiul Constanța



Valoarea limită (VL=40 µg/m³) a concentrației medii anuale pentru protecția sănătății umane nu este depășită în municipiul Constanța, dar se întâlnește depășirea pragului superior de evaluare (PSE=32 µg/m³) de-a lungul marilor artere de circulație intens circulate:

- Bd. Aurel Vlaicu între str. Nicolae Filimon și str. Baba Novac (37,57 µg/m³) și între str. Ștefăniță Vodă și Bd. Tomis (37,57 µg/m³);
- Bd. Tomis între str. Dumbrăveni și Bd. Aurel Vlaicu (37,71 µg/m³), între Bd. Alexandru Lăpușneanu și str. Petru Vulcan (31,69 µg/m³) și între Bd. Mamaia și Bd. Ferdinand (35,80 µg/m³);
- Bd. Alexandru Lăpușneanu între str. Soveja și Bd. Tomis (39,48 µg/m³) și între str. I. L. Caragiale/str. I.G. Duca și Bd. I. C. Brătianu (37,58 µg/m³);
- Str. Soveja între Bd. Alexandru Lăpușneanu și str. Primăverii (39,22 µg/m³);
- Bd. 1 Mai între str. Theodor Burada și str. Caraiman (37,51 µg/m³);
- Șoseaua Mangaliei (DN39) între str. Pandurului și DN39E (35,80 µg/m³).

Nivelul critic (NC=30 µg/m³) pentru protecția vegetației nu este depășit în zonele ariilor protejate, asigurându-se conformarea la nivelul critic pentru NO_x, prevăzut la lit. F din anexa nr. 3 la Legea 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, în scopul protecției vegetației și a ecosistemelor naturale.

5. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE

5.1. Detaliile factorilor responsabili de depășire

5.1.1. Transportul

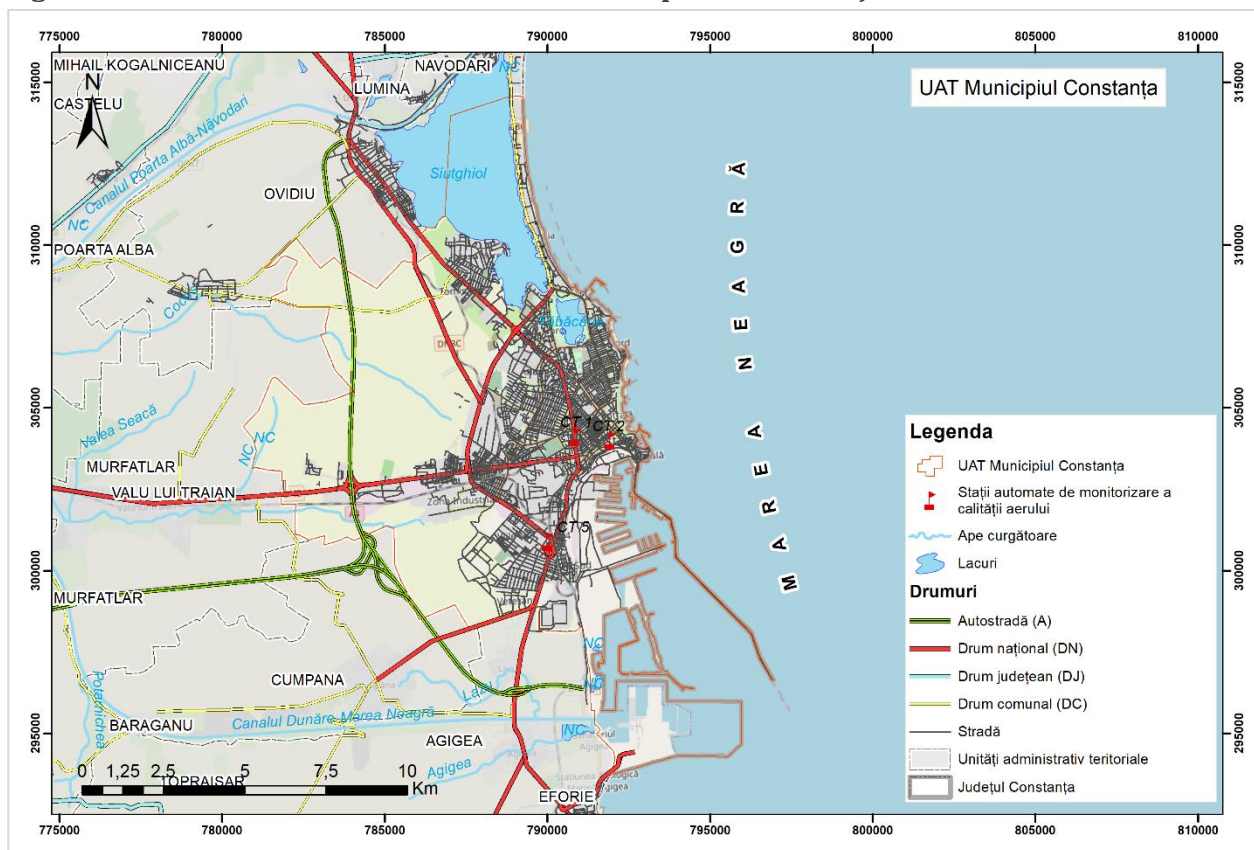
Transportul este una din principalele cauze de contaminare a aerului cu gaze poluante ce sunt caracterizate și de prezența NO_x. Volumul și natura emisiilor de NO_x depind de tipul de autovehicul, de natura combustibilului și de condițiile tehnice de funcționare.

Municipiul Constanța este deservit de toate căile moderne de transport, respectiv rutier, feroviar, maritim, fluvial și aerian, fiind singurul oraș de acest gen din România.

1. Transportul rutier

Rețeaua rutieră din municipiul Constanța este formată din drumuri naționale, drumuri județene și rețeaua stradală. Rețeaua de drumuri naționale converge radial către municipiul Constanța, în timp ce rețeaua de drumuri județene asigură legătura între drumurile naționale și centrele de comună sau satele județului Constanța.

Figura 5-1: Căile de acces rutier la nivelul municipiului Constanța



Sursa date: ANCP

Căile rutiere care facilitează accesul spre municipiul Constanța sunt următoarele:

- A2 București – Constanța;
- A4 Ovidiu – Agigea (funcție de variantă ocolitoare pentru municipiu);
- DN 22 (E87) Tulcea (TL) – Constanța;
- DN 2A (E60) Slobozia (IL) - Hârșova – Constanța;
- DN 3 Călărași (CL) – Murfatlar – Constanța;
- DN 3C Ovidiu – Constanța
- DN 39E Cumpăna – Constanța
- DN 39 (E87) Vama Veche (PF) - Mangalia – Constanța.

În ceea ce privește traficul rutier, gestionarea acestuia a devenit o problemă, având drept cauze: dezvoltarea de tip rezidențial în zonele peri-urbane, drumurile orășenești nu s-au modernizat în același ritm în care a crescut tranzitul de vehicule, a scăzut gradul de utilizare a mijloacelor de transport în comun, trama stradală este necorespunzătoare dezvoltării traficului auto.

Creșterea numărului de autovehicule duce la creșterea presiunii pe infrastructura rutieră, ceea ce determină o preocupare crescută pentru politici de mobilitate care să promoveze transportul public și deplasările nemotorizate.

În municipiul Constanța există un total de 377 km de străzi, care sunt defalcate în următoarele categorii

- Categoria I: 39km;
- Categoria II: 18km;
- Categoria III: 285km;
- Categoria IV: 35km.

Rețeaua primară constă în drumuri / artere de circulație care asigură o capacitate ridicată de circulație și o viteză de deplasare optimă pentru realizarea legăturii între diferite puncte de interes din municipiul Constanța.

- Bulevardul Tomis (parte a E60);
- Bulevardul Mamaia;
- Bulevardul Alexandru Lăpușneanu / Bulevardul 1 Decembrie 1918 / Bulevardul 1 Mai (E60/DN39);
- Bulevardul I.C. Brătianu (DN3)
- Bulevardul Aurel Vlaicu (E87 / DN3C / DC86)
- Bulevardul Ferdinand;
- Strada Mircea cel Bătrân;
- Strada Soveja, Strada Dezrobirii, Strada Cumpenei;
- Strada Baba Novac.

Rețeaua de drumuri / artere secundare de circulație este încadrată de către rețeaua de drumuri / artere de circulație primare, asigurând accesibilitatea la funcțiunile din teritoriu și rute alternative de deplasare la cele oferite de rețeaua primară.

Bulevardul Tomis oferă o legătură nord-vest / sud-est prin centrul orașului și are pe cea mai mare parte din traseu câte trei benzi de circulație pe fiecare sens.

Pe tronsonul cuprins între intersecțiile cu B-dul Alexandru Lăpușneanu și Str. Soveja se înregistrează valori ridicate de fluxuri, situație ce conduce la blocaje în trafic în orele de vârf din zi.

De la intersecția cu Str. Nicolae Iorga, B-dul Mamaia are un profil transversal clar, cu câte trei benzi de circulație pe fiecare sens, însă faptul că se parchează pe partea carosabilă (în lungul bordurii) reduce capacitatea de circulație nominală a arterei.

B-dul Alexandru Lăpușneanu, arteră importantă în rețeaua majoră de străzi din Municipiul Constanța, preia fluxuri mari de trafic, pe tot parcursul zilei, cu accent în perioada estivală.

Pe latura de vest a localității se desfășoară Str. Aurel Vlaicu, care asigură legătura dintre DN2A și DN39 are rol și de „ocolitoare” a orașului, dar permite și accesul la Complexele Comerciale care s-au dezvoltat adiacent la stradă.

B-dul Aurel Vlaicu are în profil transversal câte două benzi de circulație pe fiecare sens, inclusiv pe pasajul supratran care traversează DN3.

Pe o serie de străzi sau tronsoane de străzi, circulația este organizată în sistem de sensuri unice, cum ar fi B-dul Tomis, Str. Mircea cel Bătrân, Str. Alexandru N. Lahovari, Str. Mihai Viteazul, etc. Avantajul²¹ acestui sistem constă în faptul că:

- Se elimină în intersecții o serie de puncte de conflict;
- Se obțin fluentă și viteză pe parcurs mai mare;
- Se utilizează întreaga capacitate de circulație;
- Se pot amenaja, pe o latură, locuri de parcare sau piste de bicicliști, fără a afecta trotuarele;
- Se impune montarea de limitatoare de viteză pentru a nu favoriza conflictul dintre pietoni și autoturisme.

Pe anumite străzi intersecțiile semaforizate au fost corelate „unda verde” pentru a se realiza o viteză de rulare constantă, fluentă mai mare, reducerea poluării.

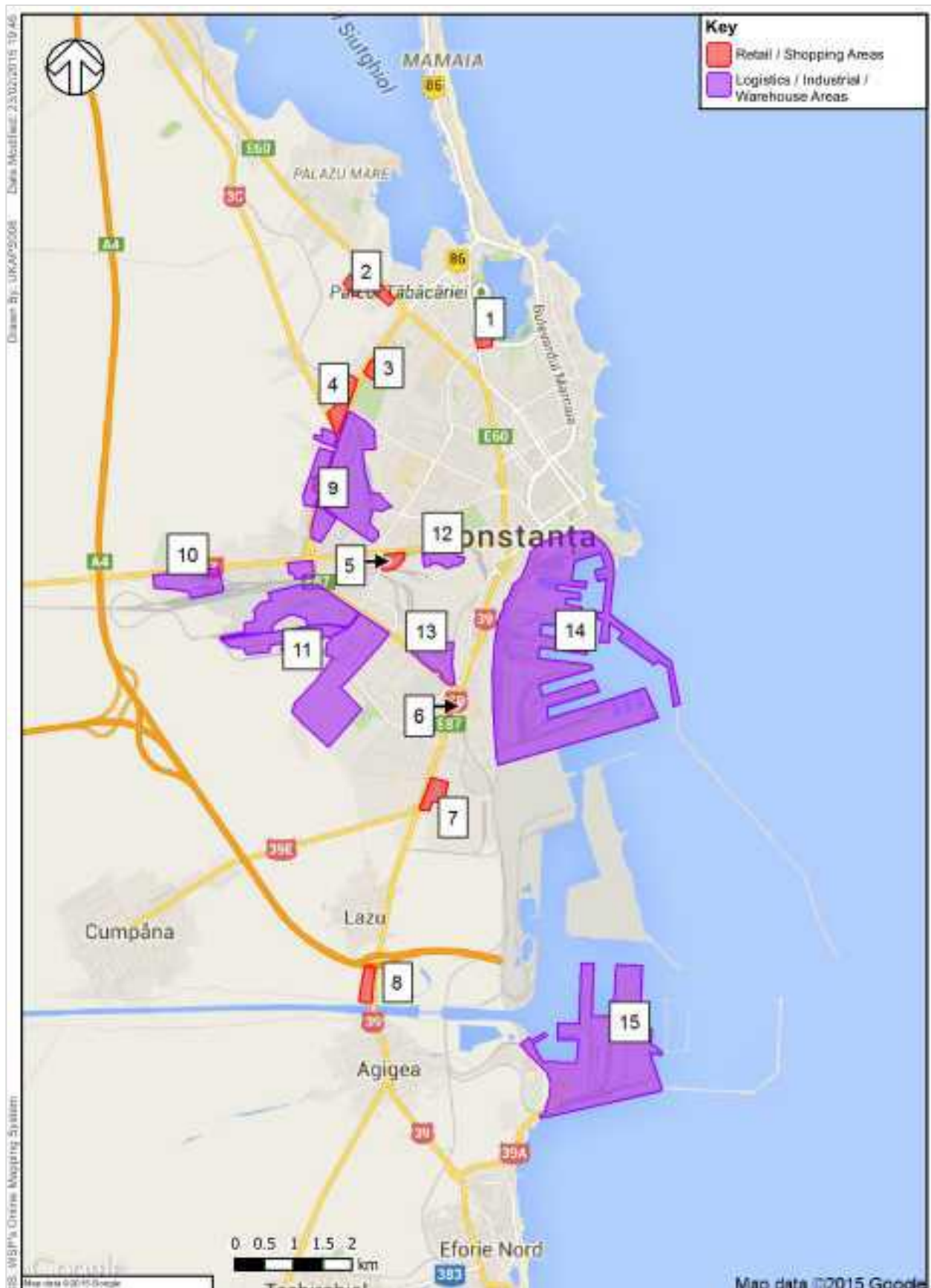
Fluxuri de trafic în municipiul Constanța

La nivelul municipiului Constanța au fost identificate 3 nivele de mobilitate pentru deplasările în interiorul municipiului, în funcție de scopul general al deplasărilor:

- ✓ Deplasările pentru muncă;
- ✓ Deplasările în alte scopuri (educație, recreative, în scop personal și altele).
- ✓ Deplasări de tranzit.

²¹ Plan de Mobilitate Urbană Durabilă Polul de Creștere Constanța, disponibil la <http://www.primaria-constanta.ro/oras/planul-de-mobilitate-urbana> (accesat 18.02.2021)

Figura 5-2: Evidențierea generatorilor de trafic în municipiul Constanța



Sursa: Plan de Mobilitate Urbana Durabilă Polul de Creștere Constanța, disponibil la <http://www.primaria-constanta.ro/oras/planul-de-mobilitate-urbana> (accesat 18.02.2021)

În privința generatorilor de trafic uzual, ce vizează deplasările în scopuri personale, la locul de muncă, pentru educație sau pentru cumpărături, se identifică următorii generatori²²:

- Centre comerciale: City Park Mall (1), Vivo! Constanța (3), Tomis Mall, TOM Shopping Centre (2), METRO (4;7), Doraly Expo Market (6), Dedeman/Selgros (8) și Cora Retail Centre (5) (Figura 5-2);
- Principalele cartiere rezidențiale ale Constanței, cu o densitate a locuirii ridicată: Anadalchioi, Badea Cârțan, Brătianu, Centru, CET, Coiciu, Constanța Sud, Delfinariu, Faleză Sud, Far, Gară, ICIL, Inel 1, Inel 2, Km 4-5, Stadion, Tomis I, Tomis II, Tomis II, Tomis Nord, Universitate, Viile noi;
- Facilități de transport pasageri: Gara Constanța, Autogara Centrală Constanța;
- Educație: Campusul și sediile principale ale Universității Ovidius, Universitatea Maritimă Constanța, Academia Navală „Mircea cel Bătrân”, Universitatea Andrei Șaguna, Universitatea Spiru Haret;
- Facilități sportive: Stadionul Farul, Stadionul Portul Constanța
- Turism și agrement: Zona peninsulară Constanța, Faleza Cazino Constanța, Portul Turistic Tomis.

Generatorii de trafic pentru transportul de marfă se concentrează în 6 zone cu importanță majoră în domeniul industrial și de logistică generatori (Figura 5-2)²³:

1. Portul Constanța (14;15);
2. Zona de depozitare și Industrie locală Traian (9);
3. Zona Industrială la nord de Gara Palas (10);
4. Zona Industrială Palas (11);
5. Zona industrială la sud de Str. Justiției (12);
6. Zona industrială la sud de Str. Caraiman (13).

Structura orașului face ca o mare parte din deplasări să fie de tip periferie – centru. Acest model de deplasare este cauzat în mare măsură de amplasarea zonelor rezidențiale dense la marginea orașului (ex. Faleza Sud, Tomis Nord) și de concentrarea zonelor de activități într-un singur nucleu amplu format din zona centrală, centrul istoric (zona peninsulei), portul turistic și portul de marfă. Marile artere care leagă aceste zone sunt deja la limita capacității, motiv pentru care și străzile secundare din zona centrală au început să fie congestionate fiind utilizate adesea ca scurtături.

²² Strategia Smart City a Municipiului Constanța, disponibil la http://www.primaria-constanta.ro/docs/default-source/documente-pwpmc/de-interes-public---legea-52-2003/transparen%C8%9B%C4%83-decizional%C4%83/strategia-smart-city-ct-constan%C8%9Ba_05-05_rev_12-05_clean.pdf?sfvrsn=2 (accesat 18.02.2021)

²³ Strategia Smart City a Municipiului Constanța, disponibil la http://www.primaria-constanta.ro/docs/default-source/documente-pwpmc/de-interes-public---legea-52-2003/transparen%C8%9B%C4%83-decizional%C4%83/strategia-smart-city-ct-constan%C8%9Ba_05-05_rev_12-05_clean.pdf?sfvrsn=2 (accesat 18.02.2021)

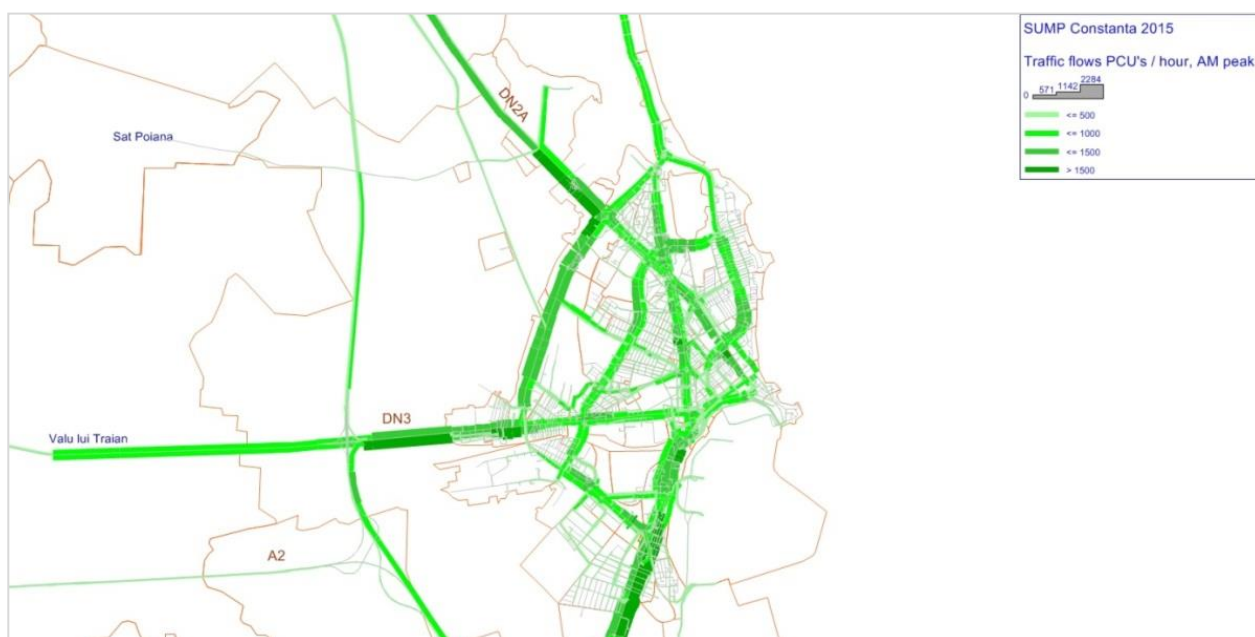
În vederea modelării matematice a traficului auto la nivelul municipiului Constanța, s-au analizat datele de trafic din cadrul PMUD Constanța²⁴ realizate prin recensăminte de circulație și anchete origine-destinație pe rețeaua rutieră semnificativă și în punctele de penetrație în municipiul Constanța.

Recensămintele de circulație rutieră oferă informații exacte asupra volumului și componenței traficului rutier, fiind informații esențiale în cuantificarea emisiilor de NOx generate și evaluarea impactului asupra calității aerului în municipiul Constanța.

Astfel, în figurile de mai jos se prezintă în primul rând fluxurile de circulație pentru anul de bază 2015, exprimate în vehicule etalon/oră, la nivelul întregului pol de creștere, pentru orele de vârf de dimineață și de după amiază.

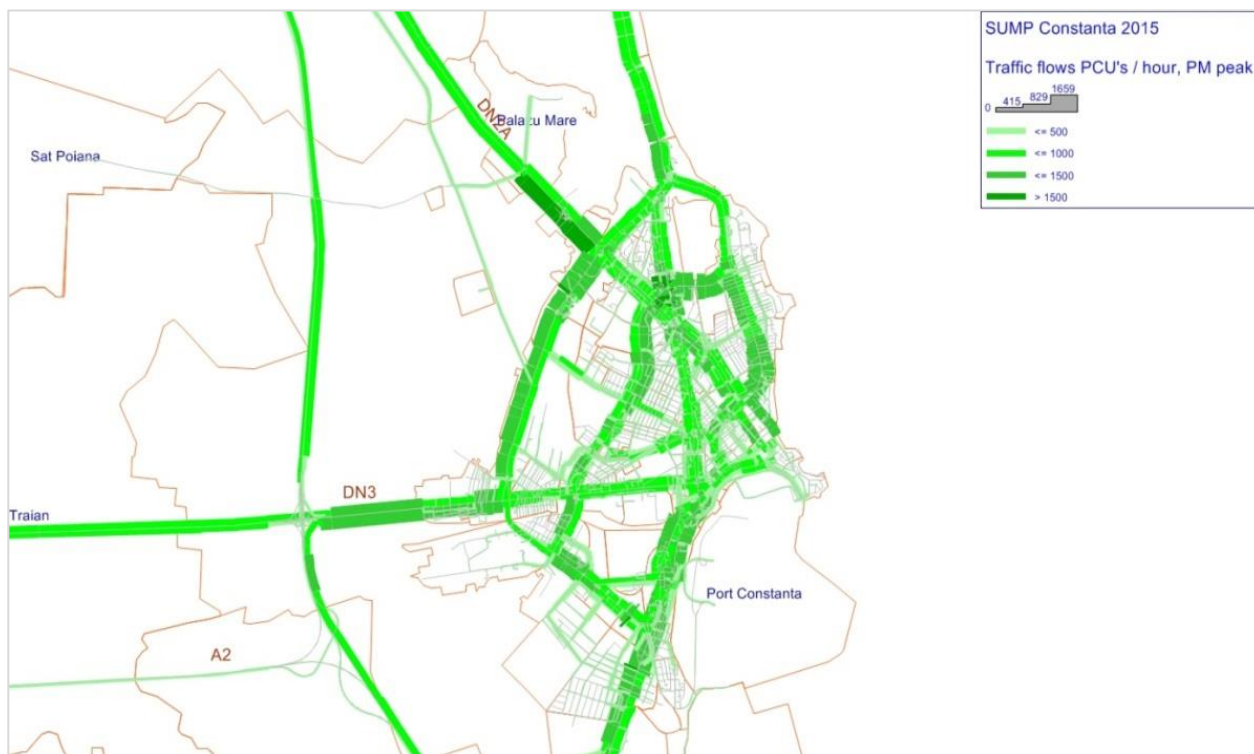
Se observă fluxuri semnificative în zonele cheie ale ariei studiate, inclusiv intrările pe DN2A și DN3, respectiv zona centrală și zona Portului.

Figura 5-3: Fluxurile de circulație în Vehicule echivalent pe oră, ora de vârf de dimineață (PMUD Constanța)



²⁴ Plan de Mobilitate Urbana Durabilă Polul de Creștere Constanța, disponibil la <http://www.primaria-constanta.ro/oras/planul-de-mobilitate-urbana> (accesat 18.02.2021)

Figura 5-4: Fluxurile de circulație în Vehicule echivalent pe oră, ora de vârf de după amiaza (PMUD Constanța)



Structura parcului rutier al municipiului Constanța

Situația parcului la nivelul municipiului Constanța s-a realizat potrivit datelor Direcției Regim Permise de Conducere și Înmatriculare Vehicule (DRPCIV), în anul de referință 2018 fiind înmatriculate în municipiul Constanța 125.439 autoturisme, reprezentând 52% din totalul autoturismelor înmatriculate în județ (241.684 autoturisme).

Structura parcului total de vehicule la nivelul anului 2018, este prezentată grafic în figura nr. 5-5. Se observă că autoturismele dețin o pondere de 86% din total autovehiculelor înmatriculate la nivelul municipiului Constanța.

Din punct de vedere al vechimii se remarcă faptul că parcul actual de autovehicule al municipiului Constanța este învechit, ponderea autoturismelor cu norme de poluare Euro 5 și euro 6 fiind de doar 23%, autovehiculelor grele inclusiv autobuze de 5%, iar în cazul autoutilitarelor de 14% (figura nr. 5-6).

Figura 5-5: Distribuția parcului auto pe tipuri principale de vehicule

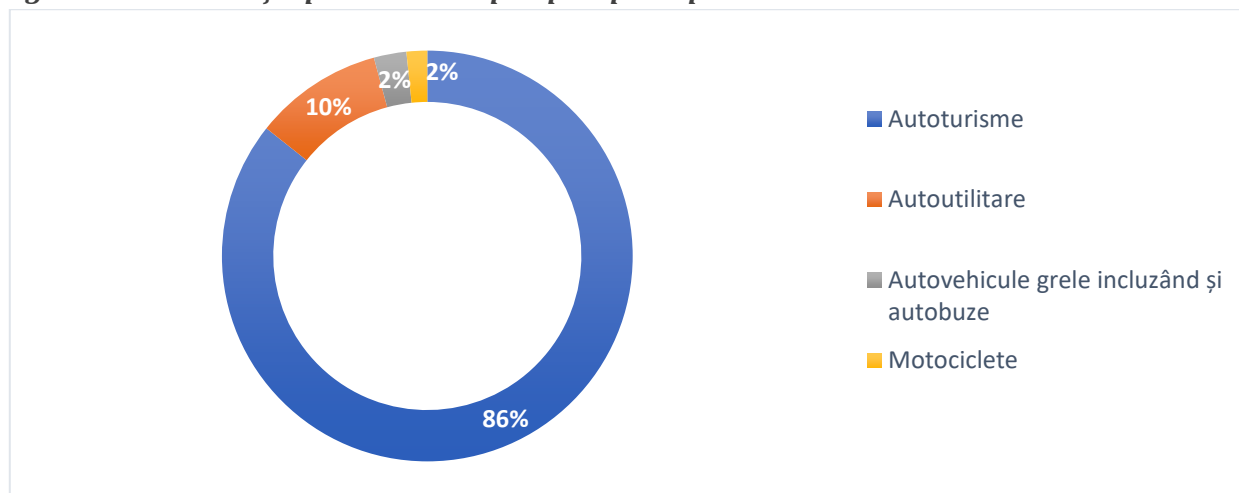
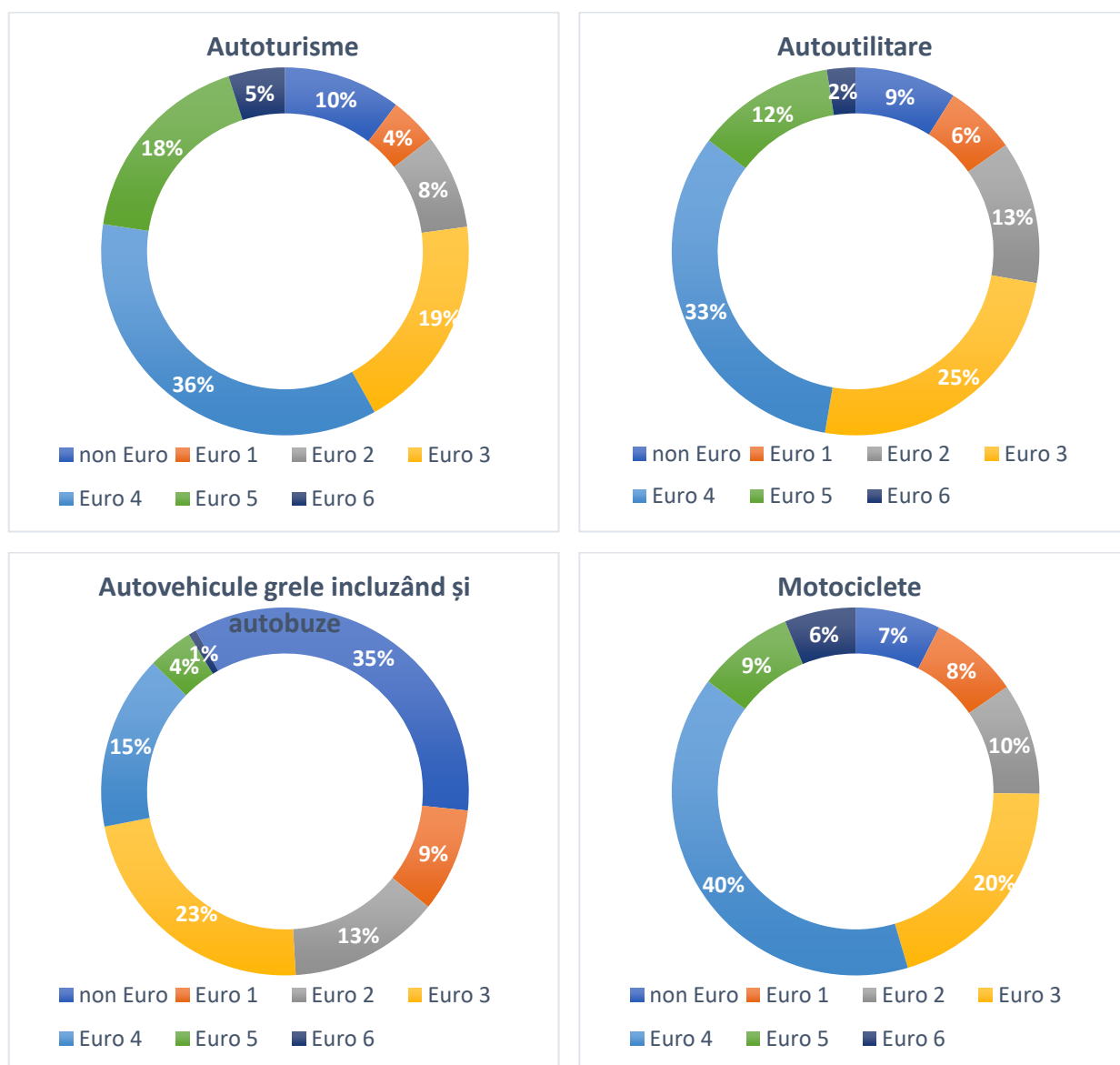


Figura 5-6: Distribuția parcului auto în funcție de norma de poluare



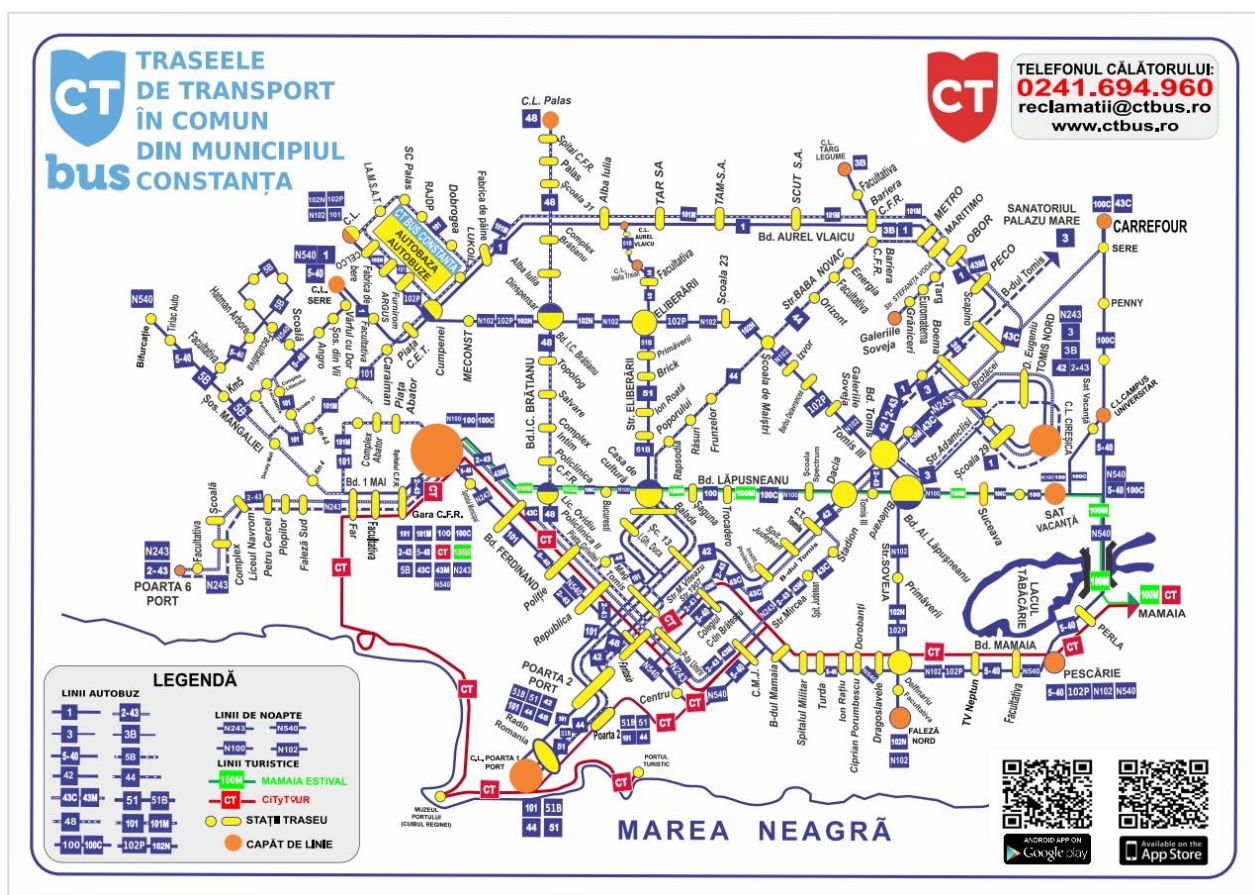
Transportul public local

Sistemul de transport public din municipiul Constanța este marcat de un singur mijloc de transport și anume, autobuzul. Astfel, există o rețea publică de transport în comun gestionată de CT Bus, ce dispune de 21 linii de transport permanente, patru linii de noapte (în prezent suspendate) și de 2 linii temporare în sezonul estival.

Flota de autobuze deținută de CT Bus însumează 211 de vehicule, utilizând combustibil Diesel și având următoarele standarde de emisii:

- 122 vehicule la standardul Euro 6;
- 75 vehicule la standardul Euro 4;
- 14 vehicule la standardul Euro 3.

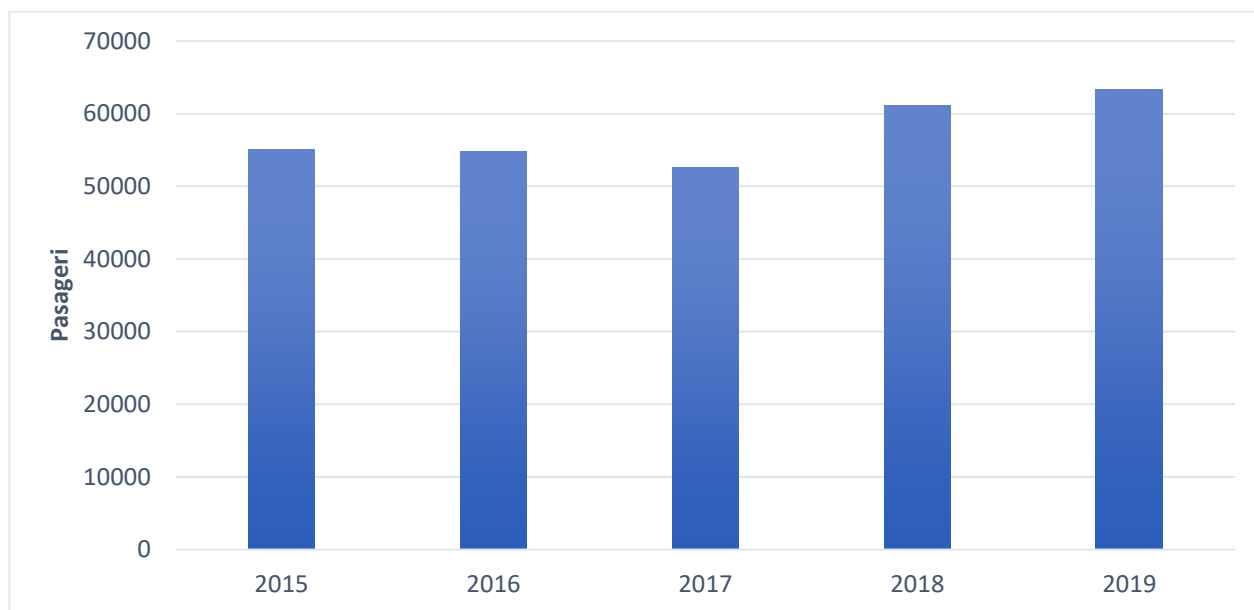
Figura 5-7: Harta traseelor de transport în comun din municipiului Constanța operate de către CTBUS



Sursa date: CTBUS <https://www.ctbus.ro/>

În ceea ce privește numărul de pasageri transportați în anul 2019, acesta a fost de 63.334 persoane, cu 15% mai mult decât în anul 2015 când au fost înregistrați un număr de 55.118 pasageri.

Figura 5-8: Evoluția numărului de pasageri transportați în transportul public local, între anii 2015-2019

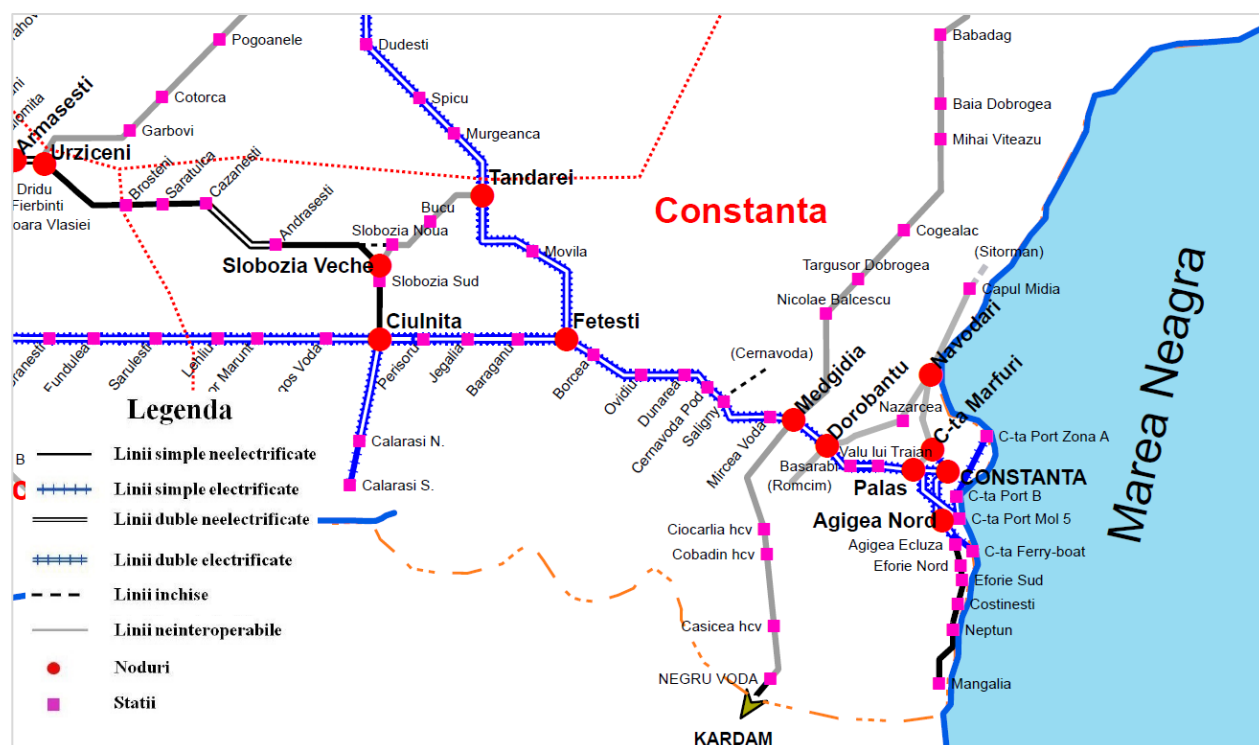


Sursa date: <http://statistici.insse.ro:8077>

2. Transportul feroviar

Figura de mai jos este o reprezentare schematică a rețelei feroviare din zona municipiului Constanța, publicată de SNCFR. Se observă că există o linie dublă electrificată ce rulează de la Constanța în direcția vestică spre București, element al rețelei feroviare TEN-T.

Figura 5-9: Rețeaua de cale ferată din zona municipiului Constanța



Sursa: <http://www.cfr.ro/files/ddr/Anexa%20a%20-%20Harta%20general%20retea%20CFR.pdf>

3. Transportul aerian

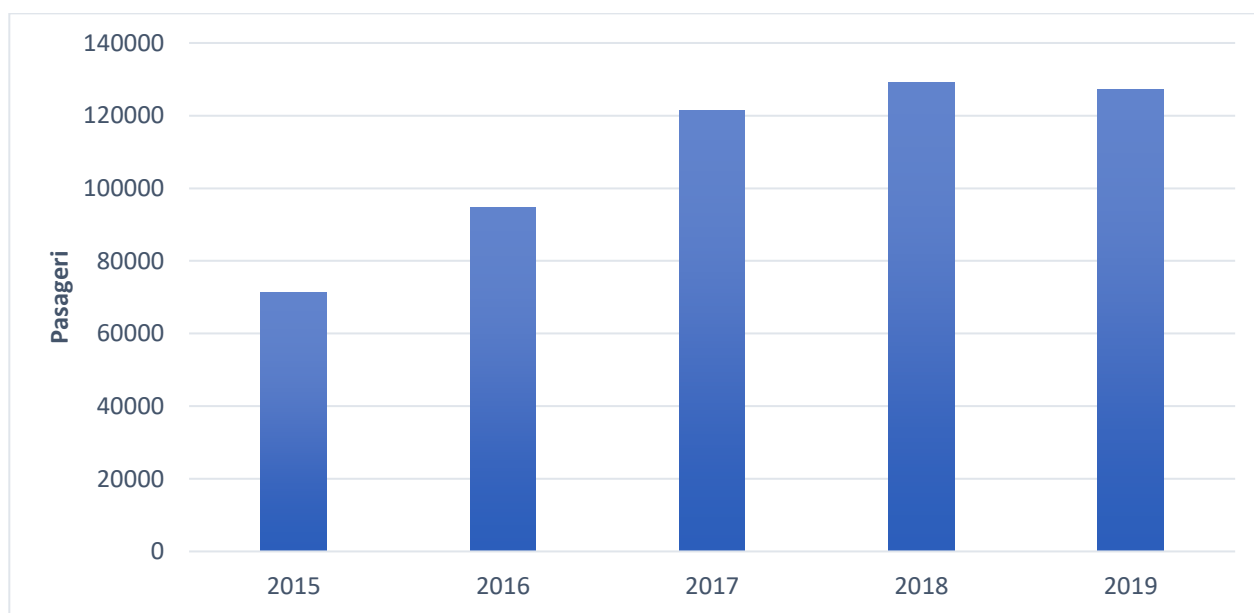
Municipiul Constanța este deservit de Aeroportul Internațional Mihail Kogălniceanu Constanța (IATA: CND, ICAO: LRCK). Amplasat în partea de N-NV a municipiului, aparține teritoriului administrativ al comunei Mihail Kogălniceanu.

Aeroportul deține o poziție geo-strategică importantă față de obiectivele economice de interes național și internațional, fiind situat la 26 km de Constanța, la 14 km de Canalul Dunăre-Marea Neagră și la aproximativ 100 km de Delta Dunării. De asemenea, aeroportul are conexiuni cu importante căi de transport rutier (drumurile europene E60 și E87), transport feroviar (magistrala de cale ferată București-Fetești-Constanța). Datorită amplasării, el poate deveni un important aeroport de tranzit pentru transportul aerian de mărfuri către Orient și Asia.²⁵

Infrastructura aeroportuară este administrată de SN Aeroportul Internațional Mihail Kogălniceanu Constanța SA.

Numărul de pasageri transportați în anul 2019 a fost de 127.302 persoane cu 78,9% mai mult decât în anul 2015 când au fost înregistrați un număr de 71.165 pasageri.

Figura 5-10: Evoluția numărului de pasageri în Aeroportul Internațional Mihail Kogălniceanu Constanța, între anii 2015-2019



Sursa date: <https://www.mk-airport.ro/ro/aeroport>

²⁵ SN Aeroportul Internațional Mihail Kogălniceanu Constanța SA <https://www.mk-airport.ro/ro/aeroport>

4. Transportul naval

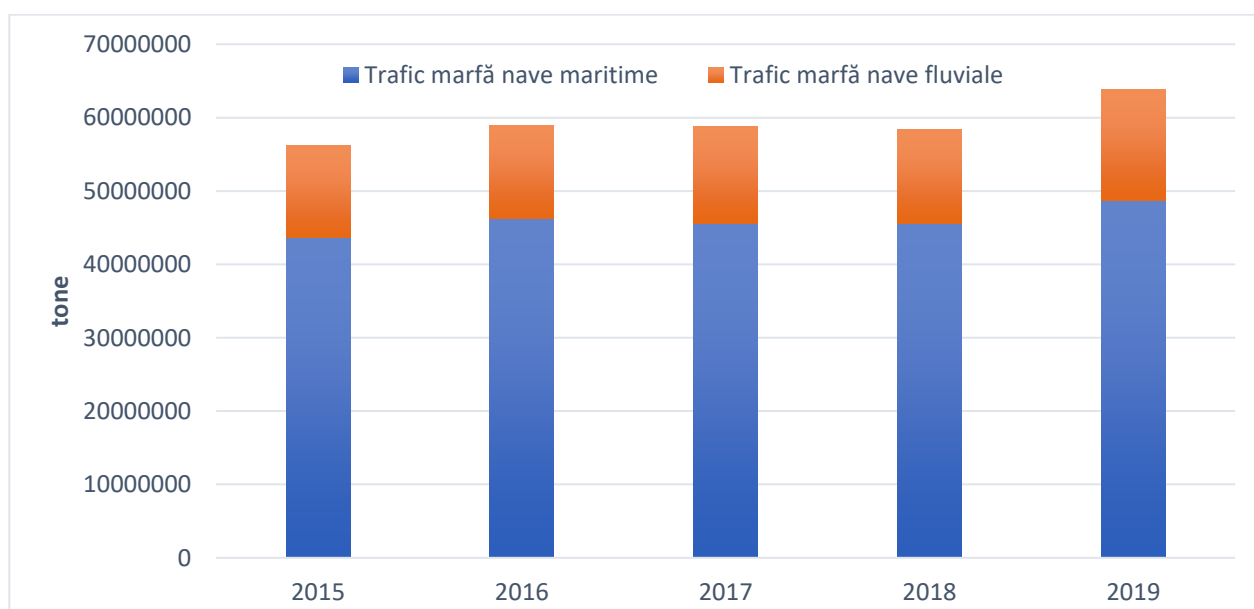
Portul Constanța²⁶ beneficiază de o poziționare geografică avantajoasă, fiind situat pe coridorul de transport pan-european Rhin-Dunăre. Portul Constanța are un rol major în cadrul rețelei europene de transport inter-modal, fiind favorabil localizat la intersecția rutelor comerciale care leagă piețele țărilor fără ieșire la mare din Europa Centrală și de Est cu regiunea Transcaucaz, Asia Centrală și Extremul Orient.

Portul maritim acoperă o suprafață totală de 3.926 ha, din care 1.313 ha uscat și 2.613 ha apă. Cele două diguri situate în partea de nord și în partea de sud adăpostesc portul, creând condițiile de siguranță optimă pentru activitățile portuare. În prezent, lungimea totală a Digului de Nord este de 9,4 km, iar cea a Digului de Sud de 5,56 km. Portul Constanța este deservit de 156 de dane, din care 140 sunt operaționale. Lungimea totală a cheurilor este de 32 km, iar adâncimile variază între 7 și 19 m.

Portul fluvial permite accesul oricărui tip de navă fluvială având o capacitate de operare anuală de 10 milioane de tone. Legătura Portului Constanta cu Dunărea se realizează prin Canalul Dunăre - Marea Neagra și reprezintă unul dintre principalele avantaje ale Portului Constanța.

Portul turistic. Prin amplasament și infrastructură, Portul Tomis oferă un potențial ridicat de valorificare a turismului nautic, activități sportive și de agrement, constituind un adăpost pentru ambarcațiunile sportive cu vele. Capacitatea portului permite organizarea unei game largi de activități sportive, ca de exemplu regate, care se desfășoară pe durata a mai multor zile.

Figura 5-11: Evoluția traficului de marfă în Portul Constanța, între anii 2015-2019



Sursa date: https://www.portofconstantza.com/pn/page/np_statistici_port

²⁶ C.N. "Administrația Porturilor Maritime" S.A. Constanța
https://www.portofconstantza.com/pn/page/np_prezentare_port

5.1.2. Industria

Principalele ramuri industriale dezvoltate în municipiul Constanța sunt:

- Industria constructoare de mașini, remarcată prin construcții navale.
- Industria alimentară deține un loc important în economia județului, având agenți economici reprezentativi în toate subramurile respectiv: morărit și panificație (SC DOBROGEA SA), lapte și produse lactate, carne și produse din carne (SC CARMECO SA), ulei comestibil (SC ARGUS SA), conserve și sucuri naturale din fructe și legume, semiconserve, conserve carne și pește.
- Industria materialelor de construcții este reprezentată de LAFARGE Betoane SA și HeidelbergCement România SA;
- Industria ușoară asigură producția de confecții de echipament de lucru, de lenjerie de pat, de tricotaje, saci din iută și polipropilen.
- Industria prelucrătoare a lemnului produce o varietate de modele de mobilă atât pentru casă cât și pentru grădini sau birouri. Operatorii principali în domeniu sunt: FURNIMOB, A&D MULTIMOB și FINEDA;
- Industria energetică este reprezentată de Electrocentrale Constanța S.A., cu Centrala Electrică de Termoficare Palas.

5.1.3. Surse comerciale și rezidențiale

Situația locativă actuală din municipiul Constanța este puternic marcată de influența a două mari cicluri de transformare urbană. Specific perioadei anilor '50-'80 ai secolului XX, primul ciclu s-a caracterizat prin expansiunea accelerată a zonelor de locuit în intravilan, ca urmare a dezvoltării economice generale a orașului, dar a avut un impact negativ în planul design-ului urban, al habitatului și al mediului ambiant. Cel de al doilea ciclu s-a declanșat după anii '90 ai secolului XX și se caracterizează prin proliferarea haotică a construcțiilor individuale, în contextul lipsei unei strategii de dezvoltare urbană și a unui plan integrat de considerare a zonei metropolitane.²⁷

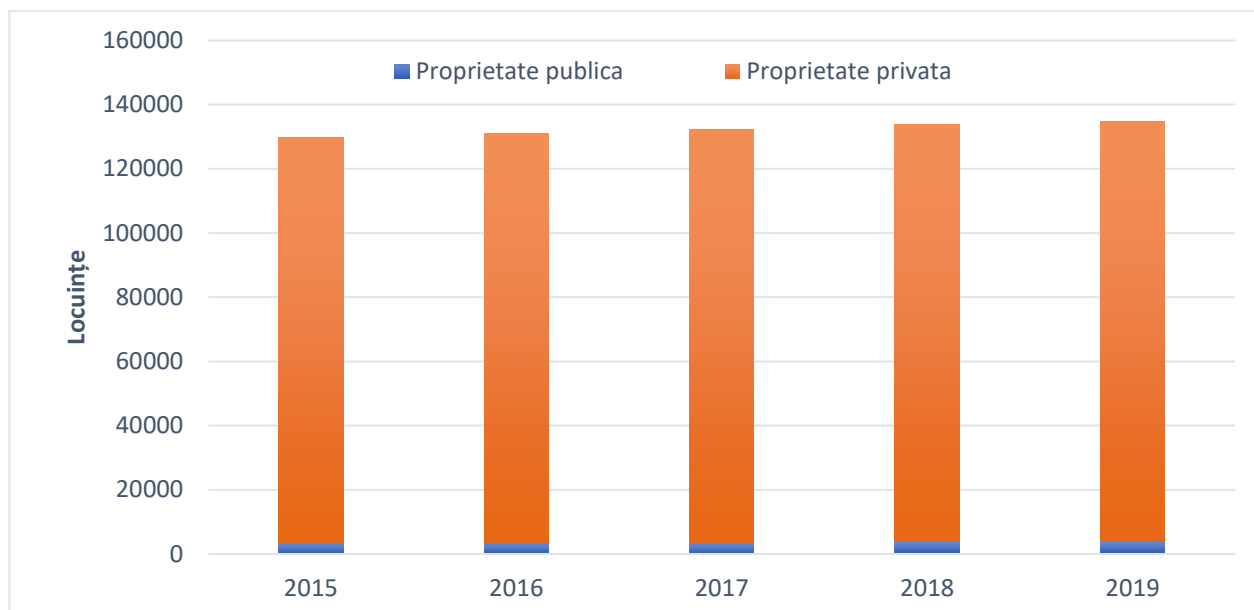
Fondul locativ din municipiul Constanța număra în anul 2019 un total de 134.806 de locuințe, dintre care 97 % în proprietate privată. Acesta a înregistrat o creștere de 4% față de anul 2015 (Figura nr. 5-12).

Instalațiile de încălzire rezidențiale mici, reprezintă surse care au o pondere semnificativă din totalul emisiilor de poluanți atmosferici în zonele urbane ale municipiului Constanța.

Aceste emisii în general sunt foarte slab documentate, nefiind identificate baze de date privind fiecare sursă de emisie ce poate fi utilizată pentru inventarierea acestora.

²⁷ Planul de Acțiune privind Energia Durabilă a municipiului Constanța <http://www.primaria-constanta.ro/oras/planul-de-ac%C8%9Biune-privind-energia-durabil%C4%83-al-municipiului-constan%C8%9Ba>

Figura 5-12: Locuințe existente în municipiul Constanța la sfârșitul anului pe forme de proprietate, între anii 2015-2019



Sursa date: <http://statistici.insse.ro:8077>

Majoritatea surselor de emisie reprezintă centrale termice de putere mică (< 50 kW) utilizate pentru încălzirea ambientală combinat cu producerea de apă caldă fiind prezente în mare parte în blocurile de locuințe și zonele urbane unde este prezentă alimentarea cu gaze naturale.

Recensământul populației și locuințelor 2011 oferă date cu privire la numărul locuințelor dotate cu sisteme de încălzire. Din totalul de 123.093 locuințe din municipiul Constanța, în anul 2011 erau racordați la rețeaua de termoficare 93.522 consumatori, restul de consumatori beneficiau de un sistem centralizat de termoficare în regim propriu, fie prin intermediul centralelor termice folosind combustibili gazoși fie prin intermediul combustibililor solizi (lemn, cărbune, etc).

Tabelul 5-1: Locuințe după modul de încălzire, în municipiul Constanța

Localitatea	Total locuințe convenționale	Numărul locuințelor dotate cu încălzire centrală	Numărul locuințelor fără încălzire centrală	Numărul locuințelor cu alt mod de încălzire	Nu există încălzire
Constanța	120.482	112.326	7.247	311	598
Mamaia	765	710	54	-	1
Palazu Mare	1.846	1.422	391	5	28
TOTAL	123.093	114.458	7.692	316	627

Sursa date: INS - Recensământul populației și locuințelor din România, 2011

Tabelul 5-2: Numărul locuințelor dotate cu încălzire centrală, în municipiul Constanța

Localitatea	Termoficare	Total	Centrală termică proprie gaze din rețeaua publică	combustibil solid	combustibil lichid
Constanța	93.079	19.247	17.003	1.831	62
Mamaia	14	696	696	-	-
Palazu Mare	429	993	704	254	1
TOTAL	93.522	20.936	18.403	2.085	63

Sursa date: INS - Recensământul populației și locuințelor din România, 2011

Tabelul 5-3: Numărul locuințelor fără încălzire centrală, în municipiul Constanța

Localitatea	Aragaz	Cu sobe				
		Total	gaze din rețeaua publică	combustibil solid	combustibil lichid	energie electrică
Constanța	201	6.323	204	5.980	86	723
Mamaia	-	15	-	15	-	39
Palazu Mare	2	375	-	372	1	14
TOTAL	203	6.713	204	6.367	87	776

Sursa date: INS - Recensământul populației și locuințelor din România, 2011

Furnizarea agentului termic către consumatorii urbani se realizează de către RADET Constanța²⁸ prin două sisteme:

1. Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică format din:
 - 135 puncte termice urbane racordate la sistemul de alimentare centralizată cu energie termică, prin care se prepară agentul termic pentru încălzire și apă caldă de consum, cu o capacitate termică totală instalată de 813 MWt;
 - rețele termice secundare de distribuție între puncte termice și consumatori în lungime de 900 km conductă se compun din rețele termice pentru distribuție agent termic pentru încălzire (tur/retur) și rețele de distribuție apă caldă de consum (apă caldă/recirculare).

Conductele sunt pozate în canale termice nevizitabile pe un traseu total de aproximativ 221.000 ml canal termic și au diametre nominale cuprinse între DN 15 și DN 250.

²⁸ Regia Autonomă de Distribuție a Energiei Termice Constanța <https://www.radet-constantia.ro/prezentare.php>

2. Sistemul de producere și distribuție a energiei termice prin centrale termice:

- 3 centrale termice de cvartal pe gaz natural, cu o capacitate termică totală instalată de 16,60 MWt: CT Energia, CT Palas și CT 47, ultima poate funcționa și ca punct termic racordat la sistemul centralizat;
- 45 centrale termice de bloc, pe gaz natural, cu o capacitate termică totală instalată de 14,85 MWt, din care 18 centrale în ansamblul de locuințe pentru tineri în strada Baba Novac și 20 de centrale în zona blocurilor ANL, 6 centrale în ansamblul de locuințe Henri Coandă din strada Zmeurei și centrala blocului CS 28 din strada Someș.
- rețele termice secundare de distribuție între centralele termice de cvartal și consumatori în lungime de 6407 ml canal termic se compun din rețele termice pentru distribuție agent termic pentru încălzire (tur/retur) și rețele de distribuție apă caldă de consum (apa caldă/recirculare).

Conductele sunt pozate în canale termice nevizitabile pe un traseu total de aproximativ 221 km și au diametre nominale cuprinse între DN 15 și DN 250.

În prezent, RADET Constanța furnizează agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum către aproximativ 160.000 de locuitori. Punctele termice și centralele termice distribuie energie termică către 46.031 apartamente, 1159 locuințe individuale, 46 instituții publice și 949 agenți economici.

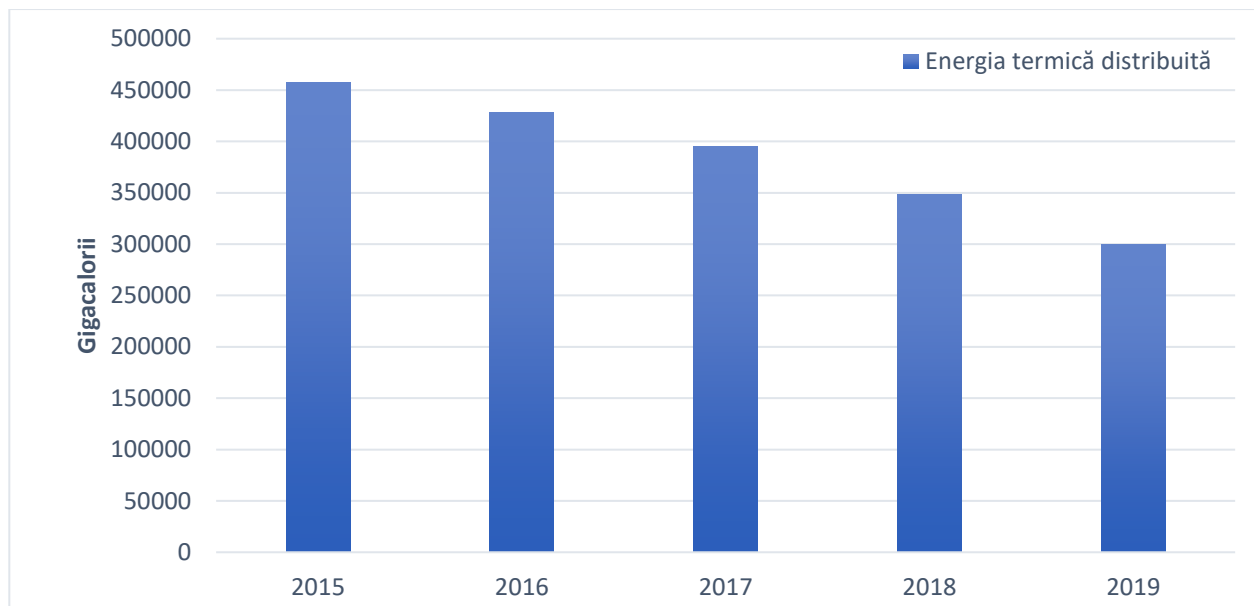
Tabelul 5-4: Cantitatea de energie termică livrată de către RADET în municipiul Constanța

Categorie	Energia termică (MWh)	Apă caldă-energie termică pentru apă caldă de consum (MWh)
Populație	277.735,04	46.615,47
Agenți economici/instituții publice	53.642,41	1.907,24

Sursa date: RADET Constanța

Energia termică distribuită în municipiul Constanța a înregistrat o ușoară scădere în ultimii ani, așa cum se poate observa din datele furnizate de către INS (Figura 5-13).

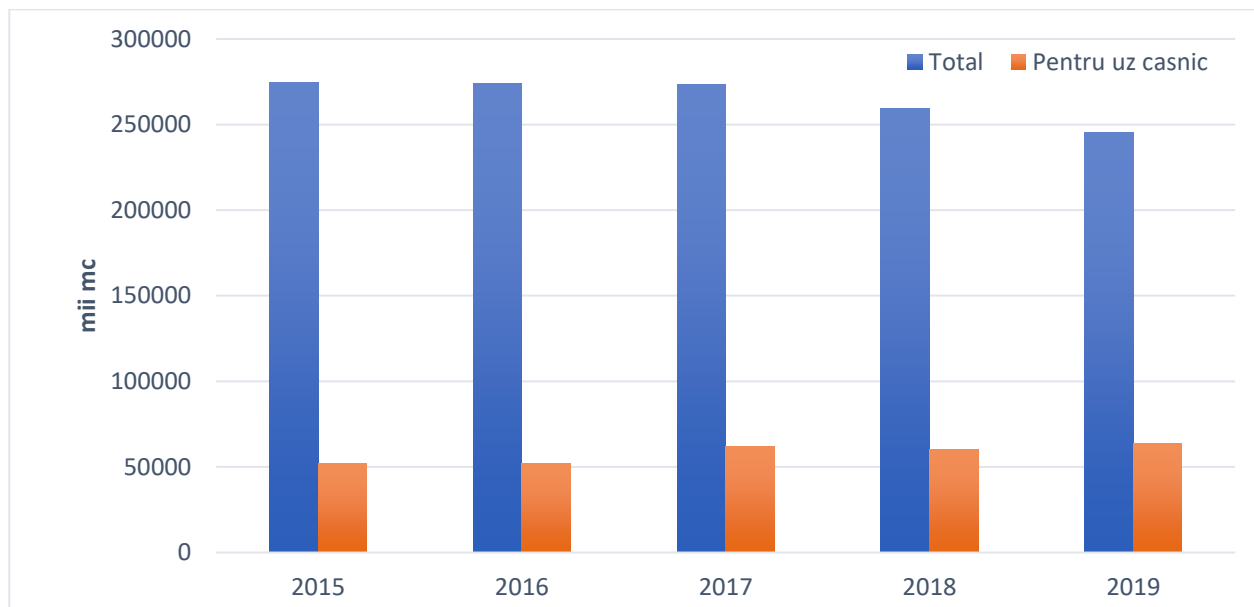
Figura 5-13: Energia termică distribuită în municipiul Constanța, între anii 2015-2019



Sursa date: <http://statistici.insse.ro:8077>

Consumul de gaze naturale a înregistrat o ușoară scădere în ultimii ani, aceasta fiind în creștere în cazul consumului pentru uz casnic. (Figura 5-14)

Figura 5-14: Consumul de gaze naturale în municipiul Constanța, între anii 2015-2019



Sursa date: <http://statistici.insse.ro:8077>

5.2. Detaliile posibilelor măsuri de îmbunătățire a calității aerului

Pornind de la actele de reglementare, conform Directivei 2008/50/CE din 21 mai 2008 în Anexa XV, sunt prezentate potențiale măsuri care trebuie luate în considerare pentru reducerea poluării aerului, cum ar fi:

- reducerea emisiilor provenite din surse staționare prin asigurarea dotării surselor staționare de combustie mici și mijlocii (inclusiv pentru biomasă) cu echipamente de control al emisiilor sau prin asigurarea înlocuirii lor;
- reducerea emisiilor provenite de la autovehicule prin intermediul modernizării cu ajutorul echipamentelor de control al emisiilor. Trebuie avută în vedere utilizarea de stimulente de natură economică pentru a accelera adoptarea noilor tehnologii;
- achizițiile efectuate de către autoritățile publice, în conformitate cu manualul privind achizițiile publice de autovehicule destinate traficului rutier, de combustibili și de echipamente de combustie care asigură protecția mediului, în scopul reducerii emisiilor, inclusiv achiziționarea unor:
 - autovehicule noi, inclusiv autovehicule cu nivel scăzut de emisie;
 - autovehicule nepoluante care efectuează servicii de transport;
 - surse staționare de combustie cu nivel scăzut de emisie;
 - combustibili cu nivel scăzut de emisie pentru sursele staționare și mobile.
- măsurile de limitare a emisiilor provenite din transporturi prin intermediul planificării și gestionării circulației rutiere (inclusiv taxarea congestiei din trafic, tarifele pentru parcare diferențiate sau alte stimulente de natură economică; stabilirea de „zone cu nivel scăzut de emisie”);
- măsurile de încurajare a evoluției în direcția mijloacelor de transport mai puțin poluante;
- asigurarea utilizării combustibililor cu nivel scăzut de emisie în sursele staționare de scară mică, medie și mare și în sursele mobile;
- măsurile de reducere a poluării aerului prin intermediul sistemului de autorizare în temeiul Directivei 2008/1/CE, al planurilor naționale în temeiul Directivei 2001/80/CE și prin intermediul folosirii instrumentelor economice, cum ar fi taxele, impunerile sau schimbul de drepturi de emisie.
- acolo unde este cazul, măsuri vizând protecția sănătății copiilor și a altor grupuri sensibile.

6. INFORMAȚII PRIVIND REPARTIZAREA SURSELOR

6.1. Nivel de fond regional

Nivelul de fond regional reprezintă concentrațiile poluanților la o scară spațială de peste 50 km și cuprinde contribuții atât din afara zonei, cât și de la surse de emisie din interiorul acesteia. Pentru aglomerarea Constanța, datele de fond regional total, obținute prin modelare,²⁹ pentru poluanții de interes, au fost actualizate pentru anul 2018 și sunt prezentate în tabelul 6-1.

Poluarea atmosferică transfrontalieră pe distanțe lungi este definită ca fiind eliberarea, directă sau indirectă din cauza activității umane, a substanțelor în aer, care au efecte adverse asupra sănătății umane sau a mediului din altă țară și pentru care nu se pot distinge contribuțiile surselor sau ale grupurilor de surse individuale de emisii. Pentru evaluarea acestor concentrații au fost analizate datele de monitorizare înregistrate de către cele mai apropiate stații de monitorizare a calității aerului de tip EMEP HU0002R K-puszt, BG0053R Rozhenpeak, RO0008R Poiana Stampei.³⁰

Tabelul 6-1: Concentrații de fond regional pentru Aglomerarea Constanța, anul 2018

Poluant ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel de fond regional total	Nivel de fond regional național	Nivel de fond regional transfrontalier
NO ₂	8,823	1,918	6,905
NO _x	14,288	2,509	11,779

Concentrațiile de fond regional total sunt date care se introduc în modelul de dispersie ales (ca date de intrare) pentru estimarea concentrațiilor poluanților în atmosferă pentru anul de referință 2018 și anul de proiecție 2025.

²⁹ Ministerul Mediului și Schimbărilor Climatice 2013-2014. *Studiul privind evaluarea calității aerului prin modelarea matematică a dispersiei poluanților emiși în aer și identificarea zonelor și aglomerărilor în care este necesară monitorizarea continuă a calității aerului și unde este necesară elaborarea și punerea în aplicare a planurilor și programelor de gestionare a calității aerului, inclusiv stabilirea zonelor de protecție a stațiilor de monitorizare a calității aerului*, studiu realizat de Westagen

³⁰ Date disponibile la adresa:

http://aidef.apps.eea.europa.eu/?source=%7B%22query%22%3A%7B%22match_all%22%3A%7B%7D%7D%2C%22display_type%22%3A%22tabular%22%7D

6.2. Creșterea nivelului de fond urban

Nivelul fondului urban este influențat de contribuțiile integrate ale tuturor surselor de emisie situate în interiorul orașelor. Este suma componentelor de trafic, industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică, agricultură, surse comerciale și rezidențiale, echipamente mobile off-road și transfrontier. **Creșterea nivelului de fond urban** este diferența dintre fondul urban și fondul regional.

Estimarea contribuțiilor individuale ale fiecărei categorii importante de surse de emisii la nivelul de fond urban s-a realizat prin modelare și au fost extrase în puncte ce coincid cu amplasamentul stațiilor din cadrul RNMCA care se află pe teritoriul aglomerației Constanța.

Creșterea nivelului de fond urban a fost calculată, atât în total, cât și pe categorii de surse, ca fiind reprezentată de diferența dintre concentrația medie anuală obținută prin modelare în punctul de amplasament ale stației CT-2 și concentrația fondului regional.

Tabelul 6-2: Nivelul de fond urban

Nivel de fond	NO ₂ (μg/m ³)	NO _x (μg/m ³)
Nivel de fond urban total	22,54	28,01
Creșterea nivelului de fond urban: total	13,717	13,722
Creșterea nivelului de fond urban: trafic	13,523	13,528
Creșterea nivelului de fond urban: industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică	0,128	0,128
Creșterea nivelului de fond urban: agricultură	0	0
Creșterea nivelului de fond urban: surse comerciale și rezidențiale	0,066	0,066
Creșterea nivelului de fond urban: transport maritim	-	-
Creșterea nivelului de fond urban: echipamente mobile off-road	*	*
Creșterea nivelului de fond urban: surse naturale	**	**
Creșterea nivelului de fond urban: transfrontalier	**	**

* această categorie a fost inclusă în categoria: industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică

**nu există suficiente informații pentru evaluarea acestei contribuții

6.3. Creșterea locală

Creșterea locală, pentru o anumită zonă de depășiri ale valorilor limită, reprezintă contribuțiile surselor aflate în imediata vecinătate a zonei de depășiri. Este diferența între concentrația totală la locul de depășire a VL (măsurată sau modelată) și nivelul de fond urban. Este suma componentelor de: trafic, industrie inclusiv producția de energie termică și electrică, surse comerciale și rezidențiale și echipamente mobile off-road..

Estimarea aportului surselor locale la nivelurile de poluare s-a făcut pentru puncte care coincid cu amplasamentul stațiilor din cadrul RNMCA care se află pe teritoriul municipiului Constanța.

Creșterea locală a fost estimată în punctele de amplasament ale stației CT-1 și pentru sectorul de drum dintre str. Soveja și Bd. Tomis de pe Bd. Alexandru Lăpușneanu. Atât în total, cât și pe categorii de surse, aceasta a fost calculată ca fiind diferența dintre concentrația obținută prin modelare în punctele de amplasament a stației CT-1 și concentrația obținută prin modelare în punctul de amplasament al stației CT-2. Identic a fost realizată și pentru sectorul de drum dintre str. Soveja și Bd. Tomis de pe Bd. Alexandru Lăpușneanu.

Tabelul 6-3: Creșterea locală

Creșterea locală	CT-1		Bd. Alexandru Lăpușneanu între str. Soveja și Bd. Tomis	
	NO ₂ (μg/m ³)	NO _x (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	NO _x (μg/m ³)
Creștere locală: total	15,04	15,046	16,960	16,971
Creștere locală: trafic	15,002	15,008	16,952	16,963
Creștere locală: industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică	0,037	0,037	0,007	0,007
Creștere locală: agricultură	0	0	0	0
Creștere locală: surse comerciale și rezidențiale	0,001	0,001	0,001	0,001
Creștere locală: transport maritim	-	-	-	-
Creștere locală: echipamente mobile off-road	*	*	*	*
Creșterea nivelului de fond urban: surse naturale	**	**	**	**
Creșterea nivelului de fond urban: transfrontalier	**	**	**	**

* această categorie a fost inclusă în categoria: industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică

**nu există suficiente informații pentru evaluarea acestei contribuții

7. INFORMAȚII PRIVIND SCENARIILE PREVĂZUTE PENTRU ANUL DE REALIZARE A OBIECTIVELOR

Actualul studiu de calitate a aerului cuprinde măsuri propuse de Primăria Municipiului Constanța pentru păstrarea nivelului poluanților sub valorile-limită stabilite de Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător cu modificările și completările ulterioare.

Măsurile luate în considerare pentru planul de calitate vizează efecte precum:

- Măsuri pentru reducerea emisiilor din traficul rutier:
 - o Modernizarea parcului auto utilizat pentru transportul public;
 - o Sistem adaptiv pentru managementul traficului în municipiul Constanța;
 - o Îmbunătățirea mobilității în municipiul Constanța prin modernizarea străzilor, amenajarea de trotuare și alei pietonale inclusiv piste pentru bicicliști;
- Măsuri locale pentru îmbunătățirea calității aerului prin amenajări de spații verzi și zone de recreere
- Măsuri pentru reducerea emisiilor din încălzirea în sectorul instituțional:
 - o Creșterea eficienței energetice a clădirilor școlilor, creșelor și spitalelor.

Pentru a realiza o predicție a evoluției calității aerului în municipiul Constanța s-au analizat două scenarii:

- SCENARIUL A - SCENARIUL DE BAZĂ La estimarea emisiilor pentru anul de proiecție (2025) s-a luat în considerare efectul măsurilor implementate și în curs de implementare, identificate în alte planuri și strategii locale sau la nivel național. Au fost luate în considerare și dezvoltarea principalelor domenii de activitate care ar putea avea efect asupra emisiilor, evoluția indicatorilor rezidențiali, din agricultură, trafic etc.
- SCENARIUL B - SCENARIUL DE PROIECȚIE Acest scenariu include măsuri suplimentare față de cele identificate pentru scenariul de bază, cu impact în reducerea emisiilor. Toate măsurile din scenariul de bază sunt incluse și în scenariul de proiecție.

Măsurile propuse sunt descrise în capitolul 8, pentru fiecare măsură fiind furnizate și informații cu privire la: sectorul sursă (de emisii) afectat, calendarul de aplicare, autoritatea responsabilă, costurile estimate și sursele de finanțare, indicator propus pentru monitorizarea aplicării.

Valoarea indicatorului de monitorizare a progreselor reprezintă, în fiecare caz, valoarea planificată a se realiza pentru măsura respectivă, în scenariul respectiv, până la data de finalizare. Estimarea efectelor aplicării măsurilor din planul de calitate a aerului s-a realizat, pentru fiecare dintre cele două scenarii prin determinarea reducerii anuale a emisiilor funcție de valoarea indicatorului de monitorizare.

A. SCENARIUL DE BAZĂ

a) anul de referință pentru care este elaborată previziunea și cu care începe previziunea

Anul de referință pentru care este elaborată previziunea este anul 2025 iar anul de referință cu care începe previziunea este anul 2021, anul 2018 fiind anul pentru care au fost disponibile datele din Sistemul Informatic Integrat de Mediu aferente surselor de emisii de pe teritoriul municipiului Constanța, prezentate în capitolele precedente.

b) repartizarea surselor de emisie

Sursele de emisii de substanțe poluante și caracteristicile acestora (dimensiuni constructive coșuri de fum, viteza și temperatura gazelor de ardere, coordonate geografice surse punctuale, surse de suprafață și liniare) și emisiile de substanțe poluante aferente au fost introduse în modelul matematic utilizat pentru dispersia substanțelor poluante în atmosferă. Repartizarea surselor a fost prezentată în capitolul 6 al prezentului studiu.

Concentrația de fond regional total pentru municipiul Constanța a fost utilizată pentru modelarea dispersiei poluanților în atmosferă în cadrul acestui scenariu.

c) descrierea privind emisiile și emisiile totale în unitatea spațială relevantă în anul de referință (anul 2018)

Emisiile de NO_x în anul de referință 2018, grupate pe categorii de surse, sunt prezentate în tabelul de mai jos. Descrierea privind emisiile este prezentată pe larg în cadrul capitolului 4.

Tabelul 7-1: Emisii de NO_x în anul de referință 2018

Nr. crt.	Categorie sursă de emisie	2018	
		NO _x (t/an)	%
1	Surse staționare (coșuri)	367,145	17,96
2	Surse de suprafață (nedirijate)	87,196	4,26
3	Surse mobile (transport rutier și nerutier)	1590,188	77,78
TOTAL		2044,530	100

Notă: acestea reprezintă date de intrare în modelul matematic

d) niveluri ale concentrațiilor și a numărului de depășiri ale valorii-limită în anul de referință

Concentrațiile medii anuale pentru poluanții de interes, înregistrate la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, pentru anul de referință 2018, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 7-2: Concentrația medie anuală pentru dioxidul de azot (NO_2) pentru anul de referință 2018

Poluant	Stație	Concentrația medie anuală	VL an $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CT-1	39,39	40
	CT-2	23,11*	
	CT-5	21,5	

*valoarea prezentată este pentru anul 2017 deoarece pentru anul 2018 captura de date a fost insuficientă pentru evaluarea calității aerului în conformitate cu criteriul privind obiectivele de calitate și criteriile pentru calculul parametrilor statistici prevăzute în Legea 104/2011 cu modificările și completările ulterioare.

e) descrierea scenariului privind emisiile și emisiile totale în unitatea spațială relevantă în anul de proiecție

Acest scenariu ia în considerare, la estimarea emisiilor pentru anul de proiecție, efectul măsurilor implementate și în curs de implementare identificate, efectul măsurilor care vor fi implementate ca urmare a aplicării legislației existente, în perioada previzionată, dezvoltarea principalelor domenii de activitate importante pentru emisiile de NO_x , tendințele identificate.

Tabelul 7-3: Emisii de NO_x în anul de proiecție 2025, scenariul A

Surse de emisie	NO_x	
	(t/an)	%
Surse staționare	366,741	18,07
Surse de suprafață	87,196	4,30
Transport rutier	1574,921	77,63
TOTAL	2028,858	100

f) niveluri ale concentrațiilor așteptate în anul de proiecție

Estimarea concentrațiilor în anul de proiecție s-a făcut pentru trei puncte care coincid cu amplasamentul stațiilor din cadrul RNMCA care se află pe teritoriul municipiului Constanța, deoarece acestea reprezintă puncte în care se poate monitoriza evoluția, în timp, a efectului aplicării măsurilor din cadrul Planului de calitate a aerului, prin urmărirea evoluției în timp a valorilor concentrațiilor măsurate.

Tabelul 7-4: Niveluri ale concentrației medii anuale pentru NO₂ în anul de proiecție 2025

Poluant	Unitatea de măsură	Perioada de mediere	Valoare estimată	Valoare limită*	Valoare prag superior de evaluare*	Valoare prag inferior de evaluare*
CT-1	(μg/m ³)	An calendaristic	33,484	40	32	26
CT-2			21,436			
CT-5			19,498			

*pentru protecția sănătății umane

g) niveluri ale concentrațiilor și a numărului de depășiri ale valorii-limită, acolo unde este posibil, în anul de proiecție.

Conform rezultatelor obținute în urma calculelor realizate pentru determinarea concentrațiilor maxime orare și anuale ale NO₂ în atmosferă, prin aplicarea măsurilor prevăzute în scenariul de proiecție au fost evaluate depășiri ale pragului superior de evaluare la stația CT-1, dar au fost evaluate depășiri ale a valorii limită pentru perioadele de mediere orară și anuală.

Tabelul 7-5: Niveluri ale concentrației maxime orare pentru NO₂ în anul de proiecție 2025

Stația	Unitatea de măsură	Perioada de mediere	Valoare estimată	Număr depășiri estimate	Valoare limită*	Valoare prag superior de evaluare*	Valoare prag inferior de evaluare*
CT-1	(μg/m ³)	1 oră	117,143	0	200 a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic	140 a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic	100 a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic
CT-2			76,148	0			
CT-5			83,998	0			

*pentru protecția sănătății umane

h) măsurile identificate cu precizarea pentru fiecare dintre acestea a denumirii, descrierii, calendarului de implementare, a scării spațiale, a costurilor estimate pentru punerea în aplicare și a surselor potențiale de finanțare, a indicatorului/indicatorilor pentru monitorizarea progreselor.

În cadrul acestui scenariu pentru diminuarea emisiilor de NO_x și implicit îmbunătățirea calității aerului în municipiul Constanța au fost identificate următoarele măsuri. Detaliile acestor măsuri sunt prezentate în capitolul 8.

Tabelul 7-6: Lista măsurilor din cadrul acestui scenariu

Cod	Denumirea măsurii
M.1.1	Reabilitarea/modernizarea arterelor de circulație din municipiul Constanța
M.1.2	Modernizarea structurii parcului auto utilizat pentru transportul public
M.2.1	Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor instituționale din municipiul Constanța

B. SCENARIUL DE PROIECȚIE

i) anul de referință pentru care este elaborată previziunea și cu care începe previziunea

Anul de referință pentru care este elaborată previziunea este anul 2025 iar anul de referință cu care începe previziunea este anul 2021, anul 2018 fiind anul pentru care au fost disponibile datele din Sistemul Informatic Integrat de Mediu aferente surselor de emisii de pe teritoriul municipiului Constanța, prezentate în capitolele precedente.

j) repartizarea surselor de emisie

Sursele de emisii de substanțe poluante și caracteristicile acestora (dimensiuni constructive coșuri de fum, viteza și temperatura gazelor de ardere, coordonate geografice surse punctuale, surse de suprafață și liniare) și emisiile de substanțe poluante aferente au fost introduse în modelul matematic utilizat pentru dispersia substanțelor poluante în atmosferă. Repartizarea surselor a fost prezentată în capitolul 6 al prezentului studiu.

Concentrația de fond regional total pentru municipiul Constanța a fost utilizată pentru modelarea dispersiei poluanților în atmosferă în cadrul acestui scenariu.

k) descrierea privind emisiile și emisiile totale în unitatea spațială relevantă în anul de referință (anul 2018)

Emisiile de NO_x în anul de referință 2018, grupate pe categorii de surse, sunt prezentate în tabelul 7-1. Descrierea privind emisiile este prezentată pe larg în cadrul capitolului 4.

l) niveluri ale concentrațiilor și a numărului de depășiri ale valorii-limită în anul de referință

Concentrațiile medii anuale pentru poluanții de interes, înregistrate la stațiile automate de monitorizare din aglomerarea Constanța, pentru anul de referință 2018, sunt prezentate în tabelul 7-2.

m) descrierea scenariului privind emisiile și emisiile totale în unitatea spațială relevantă în anul de proiecție

Acest scenariu include măsuri suplimentare față de cele identificate pentru scenariul de bază, cu impact în reducerea emisiilor. Toate măsurile din scenariul de bază sunt incluse și în scenariul de proiecție.

Tabelul 7-7: Emisii de NO_x în anul de proiecție 2025, scenariul B

Surse de emisie	NO _x	
	(t/an)	%
Surse staționare	366,741	18,13
Surse de suprafață	86,893	4,3
Transport rutier	1568,484	77,57
TOTAL	2022,897	100

n) niveluri ale concentrațiilor așteptate în anul de proiecție

Estimarea concentrațiilor în anul de proiecție s-a făcut pentru trei puncte care coincid cu amplasamentul stațiilor din cadrul RNMCA care se află pe teritoriul municipiului Constanța, deoarece acestea reprezintă puncte în care se poate monitoriza evoluția, în timp, a efectului aplicării măsurilor din cadrul Planului de calitate a aerului, prin urmărirea evoluției în timp a valorilor concentrațiilor măsurate.

Tabelul 7-8: Niveluri ale concentrației medii anuale pentru NO₂ în anul de proiecție 2025

Poluant	Unitatea de măsură	Perioada de mediere	Valoare estimată	Valoare limită*	Valoare prag superior de evaluare*	Valoare prag inferior de evaluare*
CT-1	(μg/m ³)	An calendaristic	31,981	40	32	26
CT-2			20,985			
CT-5			18,876			

*pentru protecția sănătății umane

o) niveluri ale concentrațiilor și a numărului de depășiri ale valorii-limită, acolo unde este posibil, în anul de proiecție.

Conform rezultatelor obținute în urma calculelor realizate pentru determinarea concentrațiilor maxime orare și anuale ale NO₂ în atmosferă, prin aplicarea măsurilor prevăzute în scenariul de proiecție nu au fost evaluate depășiri ale pragului superior de evaluare și a valorii limită pentru perioadele de mediere orară și anuală.

Tabelul 7-9: Niveluri ale concentrației maxime orare pentru NO₂ în anul de proiecție 2025

Stația	Unitatea de măsură	Perioada de mediere	Valoare estimată	Număr depășiri estimate	Valoare limită*	Valoare prag superior de evaluare*	Valoare prag inferior de evaluare*
CT-1	(μg/m ³)	1 oră	111,884	0	200 a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic	140 a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic	100 a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic
CT-2			74,546	0			
CT-5			81,320	0			

*pentru protecția sănătății umane

p) măsurile identificate cu precizarea pentru fiecare dintre acestea a denumirii, descrierii, calendarului de implementare, a scării spațiale, a costurilor estimate pentru punerea în aplicare și a surselor potențiale de finanțare, a indicatorului/indicatorilor pentru monitorizarea progreselor.

În cadrul acestui scenariu pentru diminuarea emisiilor de NO_x și implicit îmbunătățirea calității aerului în municipiul Constanța au fost identificate următoarele măsuri. Detaliile acestor măsuri sunt prezentate în capitolul 8.

Tabelul 7-10: Lista măsurilor din cadrul acestui scenariu

Cod	Denumirea măsurii
M.1.1	Reabilitarea/modernizarea arterelor de circulație din municipiul Constanța
M.1.2	Modernizarea structurii parcului auto utilizat pentru transportul public
M.1.3	Îmbunătățirea eficienței de gestionare a traficului
M.2.1	Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor instituționale din municipiul Constanța
M.3.1	Întreținerea și extinderea rețelei de spații verzi

8. DETALII PRIVIND MĂSURILE SAU PROIECTELE ADOPTATE ÎN VEDEREA REDUCERII POLUĂRII ÎN URMA INTRĂRII ÎN VIGOARE A PLANULUI DE CALITATE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA

Pentru identificare propunerilor de măsuri pentru menținerea calității aerului au fost analizate documentele strategice relevante la nivel național, regional și județean care pot influența dezvoltarea sectoarelor economice din municipiul Constanța până în anul 2023.

Documentele strategice relevante la nivel național, regional și județean analizate au fost următoarele:

- ✓ Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale;
- ✓ Master Plan General de Transport al României, varianta finală iulie 2015;
- ✓ Programul Operațional Regional (POR) pentru perioada 2014-2020;
- ✓ Programul Operațional Infrastructura Mare (POIM) 2014-2020;
- ✓ Legea nr. 104/15.06.2011 privind calitatea aerului înconjurător cu modificările și completările ulterioare;
- ✓ H.G. 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.

Suplimentar, cu sprijinul Primăriei Constanța, s-au analizat toate documentele de dezvoltare existente la nivel local (PUG Constanța, Strategii de dezvoltare locale, plan de mobilitate urbană) sau investițiile propuse la nivel local, în vederea identificării potențialelor măsuri sau proiecte pentru menținerea nivelului poluanților sub valorile limită, în condițiile unei dezvoltări durabile a municipiului Constanța.

Din analiza documentelor strategice relevante se constată că investițiile planificate sau propuse sunt direcționate în special pentru:

► **Sectorul transport:**

- ✓ promovarea mobilității urbane durabile prin regenerarea urbană a anumitor zone ale municipiului, printr-o serie de măsuri care să conducă la creșterea accesibilității și mobilității pietonale din aceste zone a municipiului, eliminarea/reducerea blocajelor de trafic și reducerea duratei de transport;
- ✓ creșterea calității transportului public, prin îmbunătățirea și eficientizarea parcului auto;

► **Sector rezidențial/ne-rezidențial:**

- ✓ îmbunătățirea eficienței energetice în clădirile publice în vederea reducerii consumului de energie în instituțiile publice;
- ✓ gestionarea spațiilor verzi.

M.1.1. Reabilitarea/modernizarea arterelor de circulație din municipiul Constanța

Prin implementarea acestei măsuri se urmărește creșterea atractivității și accesibilității deplasărilor cu transport public, precum și creșterea eficienței serviciului, prin realizarea de benzi de circulație dedicate transportului public, îmbunătățirea condițiilor de transport public, respectiv creșterea confortului și siguranței deplasărilor cu transportul public, prin repararea străzilor studiate, creșterea atractivității și siguranței deplasărilor pe bicicletă prin introducerea infrastructurii specifice acestui mod de deplasare, respectiv prin realizarea de piste de biciclete și creșterea atractivității și siguranței deplasărilor pietonale prin reabilitarea trotuarelor.

S-a considerat o reducere a traficului mediu zilnic al autoturismelor, în funcție de numărul zilnic de călători cu autoturismul care vor decide să călătorească cu transportul public local sau cu bicicleta.

Estimarea reducerii emisiilor NO_x datorate creșterii numărului de deplasări cu transportul public, creșterii numărului de deplasări cu bicicleta și creșterii numărului de deplasări pietonale în detrimentul călătoriilor cu autoturismul propriu, a fost realizată pe baza metodologiei EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 1.A.3.b.i-iv Road transport 2019³¹. Acest ghid oferă metodologia, factorii de emisie și datele relevante privind activitatea pentru a permite calcularea emisiilor de eşapament pentru diferite categorii de vehicule rutiere. Reducerea emisiilor se referă strict la gazele de eşapament.

Pentru estimarea reducerii emisiilor de NO_x s-a considerat o creștere cu 4 % a numărului zilnic de călători care vor decide să călătorească cu transportul public local în detrimentul autoturismului personal la care se adaugă și cetățenii care vor alege să călătorească cu bicicleta (190 de persoane echivalentul a 190 de autoturisme personale), rezultând astfel un număr de 2.514 autoturisme care nu vor circula pe străzile municipiului.

Numărul total de autoturisme reduse din trafic pentru o distanță zilnică de aproximativ 20km ca urmare a implementării acestei măsuri, a fost repartizat proporțional funcție de situația parcului pe norme de poluare. S-a determinat astfel cantitatea de NO_x redusă de 10,281 t/an.

M.1.2. Modernizarea structurii parcului auto utilizat pentru transportul public

Prin implementarea acestei măsuri se urmărește promovarea mobilității urbane durabile prin crearea unui sistem de transport public eficient, ecologic și modern în municipiul Constanța care să conducă la reducerea de emisii poluante degajate în atmosferă, reducerea numărului de autoturisme în trafic, creșterea numărului de persoane care utilizează transportul public în comun cu impact asupra fluidizării traficului rutier.

În cadrul proiectului vor fi achiziționate un număr de 20 autobuze electrice cu lungimea de aproximativ 12 m, însoțite de 5 stații de încărcare rapidă și 20 stații de încărcare lentă care vor circula pe rutele: ruta 100 (12 autobuze electrice), ruta 100C (4 autobuze electrice) si

³¹ Disponibil la adresa <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>

43M (4 autobuze electrice) și un număr de 21 autobuze electrice cu lungimea de aproximativ 10 m, însoțite de 5 stații de încărcare rapidă și 21 stații de încărcare lentă care vor circula pe rutele: ruta 3 (4 autobuze electrice), ruta 5B (4 autobuze electrice), ruta 42 (13 autobuze electrice).

Estimarea reducerii emisiilor NO_x datorate înlocuirii parcului de autobuze a fost realizată pe baza metodologiei EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 1.A.3.b.i-iv Road transport 2019. Acest ghid oferă metodologia, factorii de emisie și datele relevante privind activitatea pentru a permite calcularea emisiilor de eşapament pentru diferite categorii de vehicule rutiere. Reducerea emisiilor se referă strict la gazele de eşapament.

S-a considerat o reducere a emisiilor de NO_x datorate înlocuirii a 41 autobuze având norme de poluare Euro 3 și Euro 4 cu autobuze electrice.. Distanța parcursă într-un an de către aceste autobuze a fost considerată ca fiind 731.825 km (media zilnică pentru autobuzele Euro 3 este de 705 km iar pentru autobuzele Euro 4 este de 1.300 km).

M.1.3. Îmbunătățirea eficienței de gestionare a traficului

Prin această măsură se urmărește promovarea mobilității urbane durabile prin implementarea unui sistem de management al traficului și monitorizare, bazat pe soluții inovative de eficientizare și reducere a poluării în municipiul Constanța. Se urmărește, în principal, îmbunătățirea eficienței transportului, a frecvenței și a timpilor săi de parcurs și reducerea emisiilor de poluanți.

Estimarea reducerii emisiilor NO_x datorate creșterii vitezei medii de deplasare la nivelul întregii infrastructuri de străzi principale, coroborată cu reducerea timpilor de așteptare la semafoare a fost realizată pe baza metodologiei EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 1.A.3.b.i-iv Road transport 2019. Acest ghid oferă metodologia, factorii de emisie și datele relevante privind activitatea pentru a permite calcularea emisiilor de eşapament pentru diferite categorii de vehicule rutiere. Reducerea emisiilor se referă strict la gazele de eşapament.

Din totalul emisiilor de NO_x generate de traficul rutier alocate pentru municipiul Constanța s-a estimat o cantitate de 257,492 t/an NO_x datorată traficului pe străzile în care va fi implementat proiectul (calculat astfel: 50% din emisiile categoriei 1.A.3.b.i, 25% din emisiile categoriei 1.A.3.b.ii și 50% din emisiile categoriei 1.A.3.b.iv).

S-a considerat că atingerea obiectivelor acestei măsuri va conduce la reducerea cu 3 % a emisiilor de NO_x din traficul rutier din zona de implementare a proiectelor.

M.2.1. Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor instituționale din municipiul Constanța

Prin implementarea acestei măsuri se urmărește implementarea unui set integrat de măsuri destinate optimizării consumurilor energetice la nivelul clădirii și alinierii la standardele și cerințele de performanță energetică europene.

Estimarea reducerii emisiilor NO_x datorate reabilitării, modernizării și dotării la standarde moderne a unităților de învățământ a fost realizată pe baza metodologiei EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 1.A.4 Small combustion 2019³². Acest ghid oferă metodele și datele necesare pentru estimarea emisiilor din arderi staționare în sectoarele NFR 1.A.4.a.i, 1.A.4.b.i, 1.A.4.c.i și 1.A.5.a. Acestea acoperă activitățile instalațiilor de ardere care sunt considerate a avea o capacitate termică ≤ 50 MWth. Micile instalații de ardere incluse în acest ghid sunt destinate în principal încălzirii și furnizării de apă caldă în sectoare rezidențiale și comerciale / instituționale.

S-a considerat o reducere a emisiei de NO_x prin nearderea unei cantități de 146.000 m³ de gaze naturale.

M.3.1 Întreținerea și extinderea spațiului verde

Pentru îmbunătățirea calității și suprafeței spațiilor verzi la nivelul municipiului Constanța se prevede creșterea suprafețelor și a spațiilor verzi și gestiunea corespunzătoare a celor existente prin efectuarea lucrărilor suplimentare de înierbare, plantare de arbori și arbuști în cartierele Constanța Sud, Coiciu - Casa de cultură, Faleză Nord – Delfinariu, Tomis Nord-Henri Coandă, Inel II, Parcului Tăbăcărie, Veterani și Compozitori.

Din analiza inventarului de emisie pentru municipiul Constanța a rezultat o cantitate de 0,137 t/ha NO_x. Această valoare a fost considerată ca referință în calculul reducerii emisiilor de NO_x datorate amenajării de spații verzi.

În conformitate cu studiile de specialitate^{33, 34} privind impactul spațiilor verzi asupra calității aerului se consideră o eficiență de reducere locală de 1,3 % pentru reducerea emisiilor de NO₂ datorate efectuării lucrărilor de înierbare, plantare de arbori și arbuști pentru o suprafață de 123 ha și o reducere de 5,0% pentru o suprafață de 5 ha de spațiu verde extins.

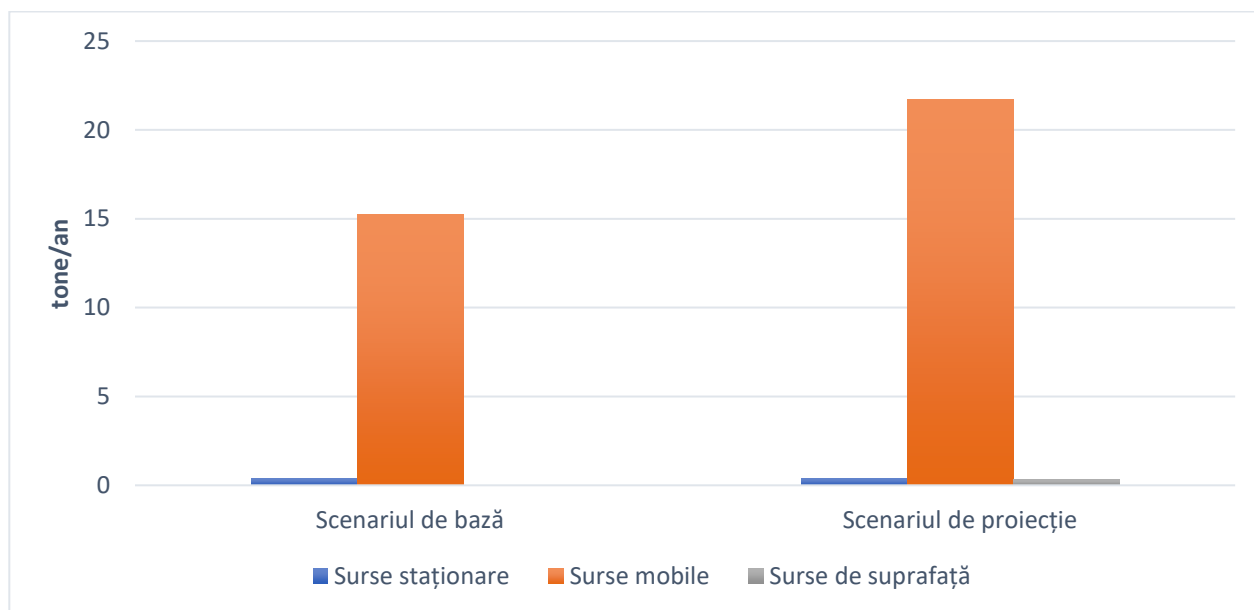
Având în vedere cantitățile de emisii repartizate pe cele trei categorii de surse, măsurile de reducere stabilite prin prezentul plan, s-au orientat către sursele generatoare de NO_x cu ponderea cea mai mare: traficul auto și încălzirea instituțională.

³² Disponibil la adresa <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-4-small-combustion/view>

³³ Wolf, K.L., S. Krueger, and K. Flora. 2015. Reduced Risk - A Literature Review. In: Green Cities: Good Health (www.greenhealth.washington.edu). College of the Environment, University of Washington. Disponibil la adresa https://depts.washington.edu/hhwb/Thm_Risk.html

³⁴ Nowak, D.J. 2002. The Effects of Urban Trees on Air Quality. US Department of Agriculture, Forest Service disponibil la adresa https://www.nrs.fs.fed.us/units/urban/local-resources/downloads/Tree_Air_Qual.pdf

Figura 8-1: Reducerea emisiilor de NO_x pe categorii de surse în urma aplicării scenariilor studiate în vederea încadrării sub valoarea limită



Din analiza efectelor generate de implementarea măsurilor din prezentul plan se poate observa că cele mai importante reduceri ale emisiilor anuale aferente surselor mobile sunt datorate modernizării structurii parcului auto utilizat pentru transportul public și îmbunătățirii eficienței de gestionare a traficului.

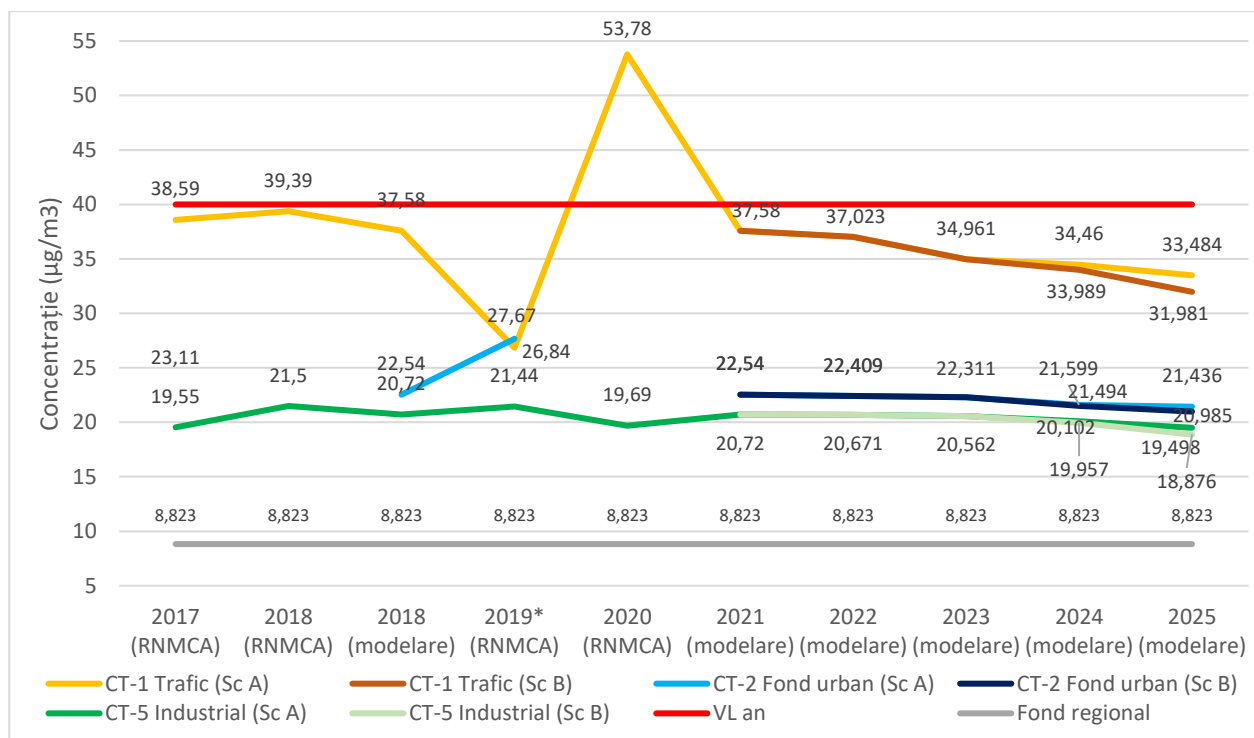
Tabelul 8-1: Estimarea reducerii emisiilor de NO_x în urma aplicării măsurilor

Cod	Denumirea măsurii	Reducere emisie NO _x (t/an)
M.1.1	Reabilitarea/modernizarea arterelor de circulație din municipiul Constanța - Îmbunătățirea mobilității în Municipiul Constanța, Zona Bd. 1 Mai - Șoseaua Mangaliei; - Acces și mobilitate pietonală în zona centrală a municipiului Constanța; - Îmbunătățirea mobilității în municipiul Constanța, între Gara C.F.R. și stațiunea Mamaia; - Reamenajarea integrată a zonei pietonale din centrul istoric al municipiului Constanța - etapa II.	10,281
M.1.2	Modernizarea structurii parcului auto utilizat pentru transportul public - Achiziție mijloace de transport public-autobuze electrice 10 m șes; - Achiziție mijloace de transport public-autobuze electrice 12 m șes.	4,985
M.1.3	Îmbunătățirea eficienței de gestionare a traficului	6,437
M.2.1	Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor instituționale din municipiul Constanța - Reabilitarea, modernizarea și mansardarea Creșei nr.1 - Reabilitarea, modernizarea și mansardarea Creșei nr.2	0,405

Cod	Denumirea măsurii	Reducere emisie NO _x (t/an)
	- Reabilitarea, modernizarea și mansardarea Creșei nr.5 - Reabilitarea, modernizarea și dotarea liceului cu program sportiv "Nicolae Rotaru" - Creșterea eficienței energetice a imobilului Spitalul municipal Constanța - Creșterea eficienței energetice a imobilului Colegiul Național Mircea cel Bătrân, Constanța - Creșterea eficienței energetice a imobilului Liceul Teoretic Traian, Constanța - Creșterea eficienței energetice a imobilului Liceul Teoretic Decebal, Constanța - Reabilitarea, modernizarea și dotarea Grădiniței cu program prelungit "Mugurel", Constanța - Reabilitarea, modernizarea și dotarea Liceului tehnologic de electrotehnică și telecomunicații, Constanța - Reabilitarea, modernizarea și dotarea Liceului Tehnologic Dimitrie Leonida, Constanța - Creșterea eficienței energetice a imobilului Teatrul de stat, Constanța - Creșterea eficienței energetice a imobilului Școala Gimnazială Nr. 8, Constanța - Creșterea eficienței energetice a imobilului Școala Gimnazială Nr. 17, Ion Minulescu, Constanța - Creșterea eficienței energetice a imobilului Școala Gimnazială Nr. 38, Dimitrie Cantemir, Constanța - Reabilitarea, modernizarea și dotarea Grădiniței cu program prelungit "Amicii", Constanța - Reabilitare Școala Gimnazială Nr. 16 "Marin Ionescu Dobrogianu" - Creșterea eficienței energetice a imobilului Liceul Teoretic Ovidius, Constanța	
M.3.1	Întreținerea și extinderea rețelei de spații verzi	0,303

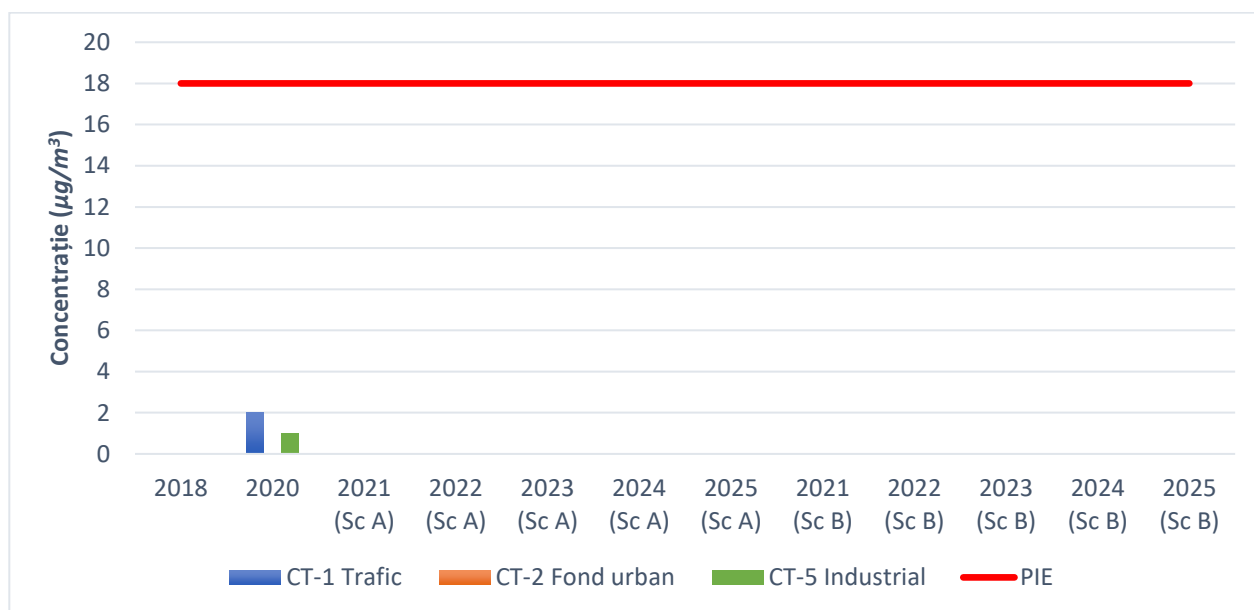
În figura de mai jos sunt prezentate grafic, concentrațiile medii anuale pentru indicatorul NO₂ în urma aplicării scenariilor comparativ cu anul de referință 2018.

Figura 8-2: Concentrații medii anuale pentru NO₂ în urma aplicării scenariilor



* pentru anul 2019 capturi de date valide: CT-1 70,57%, CT-2 60,13% și CT-5 64,63%

Figura 8-3: Numărul de depășiri pentru perioada de mediere orară pentru NO₂ în urma aplicării scenariilor



Pentru fiecare măsură identificată s-a evaluat impactul acesteia asupra calității aerului ca reducere a nivelului concentrației medii anuale. Această reducere este prezentată în $\mu\text{g}/\text{m}^3$ la locul de monitorizare unde sunt înregistrate cele mai ridicate niveluri (stația de monitorizare a calității aerului CT-1), respectiv punctul unde sunt înregistrate cele mai ridicate niveluri ale concentrației în urma modelării (Bd. Alexandru Lăpușneanu între str. Soveja și Bd. Tomis).

Tabelul 8-2: Impactul măsurilor asupra calității aerului în scenariul de proiecție, an proiecție 2025

Cod	Denumirea măsurii	Impact asupra calității aerului	
		Valoare (µg/m³)	Reducere (µg/m³)
Stația CT-1			
M.1.1	Reabilitarea/modernizarea arterelor de circulație din municipiul Constanța: - Acces și mobilitate pietonală în zona centrală a municipiului Constanța; - Îmbunătățirea mobilității în municipiul Constanța, între Gara C.F.R. și stațiunea Mamaia.	34,445	3,135
M.1.2	Modernizarea structurii parcului auto utilizat pentru transportul public: - Achiziție mijloace de transport public-autobuze electrice 10 m șes; - Achiziție mijloace de transport public-autobuze electrice 12 m șes.	36,703	0,877
M.1.3	Îmbunătățirea eficienței de gestionare a traficului	36,100	1,480
M.2.1	Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor instituționale din municipiul Constanța: - Reabilitarea, modernizarea și dotarea liceului cu program sportiv "Nicolae Rotaru"; - Creșterea eficienței energetice a imobilului Liceul Teoretic Traian, Constanța; - Reabilitarea, modernizarea și dotarea Liceului tehnologic de electrotehnică și telecomunicații, Constanța; - Creșterea eficienței energetice a imobilului Teatrul de stat, Constanța; - Creșterea eficienței energetice a imobilului Liceul Teoretic Ovidius, Constanța.	37,496	0,084
M.3.1	Întreținerea și extinderea rețelei de spații verzi	37,557	0,023
Bd. Alexandru Lăpușneanu între str. Soveja și Bd. Tomis			
M.1.1	Reabilitarea/modernizarea arterelor de circulație din municipiul Constanța: - Îmbunătățirea mobilității în municipiul Constanța, între Gara C.F.R. și stațiunea Mamaia.	37,544	1,936
M.1.2	Modernizarea structurii parcului auto utilizat pentru transportul public: - Achiziție mijloace de transport public-autobuze electrice 10 m șes; - Achiziție mijloace de transport public-autobuze electrice 12 m șes.	38,123	1,377
M.1.3	Îmbunătățirea eficienței de gestionare a traficului	38,020	1,480

Cod	Denumirea măsurii	Impact asupra calității aerului	
		Valoare ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Reducere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
M.2.1	Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor instituționale din municipiul Constanța: - Reabilitarea, modernizarea și mansardarea Creșei nr.1; - Reabilitarea, modernizarea și mansardarea Creșei nr.2; - Reabilitarea, modernizarea și mansardarea Creșei nr.5; - Reabilitarea, modernizarea și dotarea liceului cu program sportiv "Nicolae Rotaru".	39,331	0,169
M.3.1	Întreținerea și extinderea rețelei de spații verzi	39,463	0,037

În anul 2020 s-a depășit valoarea limită anuală la stația CT-1, unde s-a înregistrat o concentrație medie anuală de $53,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (VL an = $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Analizând valorile concentrațiilor de NO_2 pentru perioada 2016-2019, datele disponibile pentru anul 2021³⁵ și insuficiența informațiilor pentru anul 2020, nu se poate indica cu certitudine cauza depășirii valorii medii anuale pentru anul 2020, cu atât mai puțin cu cât în acea perioadă a fost instituită stare de urgență.

Măsurile în vederea îmbunătățirii calității aerului din prezentul Plan au fost stabilite astfel încât prin aplicarea acestora, nivelul concentrației dioxidului de azot să fie sub valorile-limită ale acestuia și reducere a riscului de apariție a depășirilor.

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

În continuare se prezintă informații privind măsurile sau proiectele de îmbunătățire a calității aerului identificate cu precizarea pentru fiecare dintre acestea a denumirii, descrierii, calendarului de implementare, a costurilor estimate pentru punerea în aplicare și a surselor potențiale de finanțare, a indicatorului/indicatorilor pentru monitorizarea progreselor.

³⁵ La data de 22.10.2021 media anuală este $29,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ și captură de date valide 92,85, sursa: www.caliateaer.ro

UAT Municipiul Constanța
Localizarea proiectelor propuse

Legenda

- M.1.1
- M.1.2
- M.1.3
- M.2.1
- M.3.1
- Stații automate de monitorizare a calității aerului
- UAT Municipiul Constanța
- Unități administrativ teritoriale

0 0,5 2 3 4 Km

AGIGEA

© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Pagina 121 / 133

Tabelul 8-3: Măsuri pentru reducerea poluării cu dioxid de azot și oxizi de azot (NO₂/NO_x) în municipiul Constanța

Cod	Denumirea măsurii	Descrierea măsurii	Calendarul aplicării	Costuri estimate pentru punerea în aplicare / surse financiare	Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	Alte date-cheie privind punerea în aplicare	Indicator pentru monitorizarea progreselor	Responsabil
SURSE MOBILE								
M.1.1	Reabilitarea/modernizarea arterelor de circulație din municipiul Constanța	Îmbunătățirea mobilității în Municipiul Constanța, Zona Bd. 1 Mai - Șoseaua Mangaliei prin realizarea de benzi de circulație dedicate transportului public, cu o lungime totală de 3,198 km, reabilitarea unei suprafețe de carosabil de 0,088 km ² , realizarea de piste de biciclete pe o lungime de 3,048 km și reabilitarea trotuarelor pe o suprafață de 0,026 km ² .	01.01.2022-31.12.2023	69.800.962,02 lei POR 2014-2020	01.01.2024	Contract atribuit, urmează să se emită ordinul de începere.	Suprafață carosabil reabilitată, lungime benzi circulație dedicate, lungime piste biciclete, suprafață trotuare reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Acces și mobilitate pietonală în zona centrală a municipiului Constanța, prin transformarea segmentului străzii Ștefan cel Mare într-o esplanadă pietonală modernă și modernizarea infrastructurii pietonale (trotuare și zone shared-space) pe străzile adiacente, dar și prin crearea de benzi dedicate pentru	04.08.2021-04.02.2023	89.854.757,70 lei POR 2014-2020	05.02.2023	În implementare	Suprafață carosabil reabilitată, lungime benzi circulație dedicate, lungime piste biciclete, suprafață trotuare reabilitată	Primarul municipiului Constanța

Cod	Denumirea măsurii	Descrierea măsurii	Calendarul aplicării	Costuri estimate pentru punerea în aplicare / surse finanțare	Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	Alte date-cheie privind punerea în aplicare	Indicator pentru monitorizarea progreselor	Responsabil
		transportul public și de piste de biciclete pe Bulevardul Ferdinand și strada Mircea cel Bătrân. Suprafață reabilitată și extinsă strada Ștefan cel Mare = 15.780,00 m ² . Lungimea pistelor/traseelor pentru biciclete construite/modernizate/extinse 5,304 km. Lungimea benzilor separate pentru mijloacele de transport public construite 2,817 km.						
		Îmbunătățirea mobilității în municipiul Constanța, între Gara C.F.R. și stațiunea Mamaia prin resistemizarea infrastructurii de transport corespunzătoare arterelor rutiere: Bd. 1 Decembrie 1918 și Bd. Alexandru Lăpușneanu. Benzi de circulație dedicate transportului public, cu o lungime totală de 11,174 km. realizarea de piste de biciclete pe o lungime de 7,787 km.	17.05.2021-16.11.2022	91.361.641,40 lei POR 2014-2020	17.11.2022	În implementare	Suprafață carosabil reabilitată, lungime benzi circulație dedicate, lungime piste biciclete, suprafață trotuare reabilitată	Primarul municipiului Constanța

Cod	Denumirea măsurii	Descrierea măsurii	Calendarul aplicării	Costuri estimate pentru punerea în aplicare / surse finanțare	Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	Alte date-cheie privind punerea în aplicare	Indicator pentru monitorizarea progreselor	Responsabil
		reabilitarea trotuarelor pe o suprafață de 0,045 kmp.						
		Reamenajarea integrată a zonei pietonale din centrul istoric al municipiului Constanța - etapa II. Investiția propusă în cadrul proiectului vizează reamenajarea a 27 de străzi, în lungime totală de 2,679 km, ca și spații exclusiv pietonale și pentru transportul nemotorizat	01.04.2022-01.10.2023	26.189.027,23 lei POR 2014-2020	02.10.2023	În elaborare documentație tehnico-economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.)	Km. de drum modernizați	Primarul municipiului Constanța
		Îmbunătățirea mobilității în municipiul Constanța, zona Bulevardul Mamaia (Pescărie - Năvodari). L=7 km.	01.01.2023-31.12.2025	90.000.000,00 lei POR 2023-2027	31.12.2025	În pregătire documentație tehnico-economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.) în perioada 2022-2025	Km. de drum modernizați	Primarul municipiului Constanța
		Îmbunătățirea mobilității în municipiul Constanța, zona B-dul I. C. Brătianu. L=5,8 km	01.01.2023-31.12.2025	60.000.000,00 lei POR 2023-2027	31.12.2025	În pregătire documentație tehnico-economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.) în perioada 2022-2025	Km. de drum modernizați	Primarul municipiului Constanța

Cod	Denumirea măsurii	Descrierea măsurii	Calendarul aplicării	Costuri estimate pentru punerea în aplicare / surse finanțare	Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	Alte date-cheie privind punerea în aplicare	Indicator pentru monitorizarea progreselor	Responsabil
		Îmbunătățirea mobilității în municipiul Constanța, zona Bd. Aurel Vlaicu. L=3,8 km	01.01.2023-31.12.2025	57.500.000,00 lei POR 2023-2027	31.12.2025	În pregătire documentație tehnico-economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.) în perioada 2022-2025	Km. de drum modernizați	Primarul municipiului Constanța
M.1.2	Modernizarea structurii parcului auto utilizat pentru transportul public	Achiziție mijloace de transport public-autobuze electrice 10 m șes, Alexandria, Brăila, Constanța, Dr. Tr. Severin, Focșani, Slobozia. Pentru Municipiul Constanța vor fi achiziționate un număr de 21 autobuze electrice cu lungimea de aproximativ 10 m, însoțite de 5 stații de încărcare rapidă și 21 stații de încărcare lentă.	01.01.2022-31.12.2022	56.388.223,95 lei POR 2014-2020	01.01.2023	În procedură de achiziție.	Număr de autobuze electrice cu lungimea de aproximativ 10 m, număr de stații de încărcare rapidă și număr de stații de încărcare lentă.	Primarul municipiului Constanța
		Achiziție mijloace de transport public-autobuze electrice 12 m șes, Alba Iulia, Buzău, Constanța, Ploiești. Pentru Municipiul Constanța vor fi achiziționate un număr de 20 autobuze electrice cu lungimea de aproximativ 12 m, însoțite	01.12.2021-31.12.2022	65.733.918,25 lei POR 2014-2020	01.01.2023	În procedură de semnare contract.	Număr de autobuze electrice cu lungimea de aproximativ 12 m, număr de stații de încărcare rapidă și număr de	Primarul municipiului Constanța

Cod	Denumirea măsurii	Descrierea măsurii	Calendarul aplicării	Costuri estimate pentru punerea în aplicare / surse finanțare	Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	Alte date-cheie privind punerea în aplicare	Indicator pentru monitorizarea progreselor	Responsabil
		de 5 stații de încărcare rapidă și 20 stații de încărcare lentă.					stații de încărcare lentă.	
M.1.3	Îmbunătățirea eficienței de gestionare a traficului	Sistem integrat adaptiv de management al traficului și prioritizare a transportului public în municipiul Constanța. Se vor semaforiza 76 de intersecții.	01.01.2023-31.12.2025	29.735.957,62 POR 2014-2020	31.12.2025	A fost aprobată documentația tehnico-economică, faza de Studiu de fezabilitate prin HLC nr. 145/28.05.2021.	Nr. intersecții semaforizate	Primarul municipiului Constanța
SURSE STAȚIONARE								
M.2.1	Continuarea programului de reabilitare termică a clădirilor instituționale din municipiul Constanța	Reabilitarea, modernizarea și mansardarea Creșei nr.1	20.10.2020-19.10.2021	3.703.373,56 lei PNDL	20.10.2021	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Reabilitarea, modernizarea și mansardarea Creșei nr.2	15.02.2021-14.02.2022	5.890.824,54 lei PNDL	15.02.2022	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Reabilitarea, modernizarea și mansardarea Creșei nr.5	28.10.2020-27.10.2021	3.648.320,44 lei PNDL	28.10.2021	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Reabilitarea, modernizarea și dotarea liceului cu program sportiv " Nicolae Rotaru"	06.01.2021-05.01.2022	12.633.604 lei PNDL	06.01.2022	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Creșterea eficienței energetice a imobilului Spitalul municipal Constanța	01.09.2022-31.12.2023	25.051.754 lei POR 2014-2020	01.01.2024	Derulare procedură de achiziție a documentației tehnico-	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța

Cod	Denumirea măsurii	Descrierea măsurii	Calendarul aplicării	Costuri estimate pentru punerea în aplicare / surse finanțare	Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	Alte date-cheie privind punerea în aplicare	Indicator pentru monitorizarea progreselor	Responsabil
						economice (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.)		
		Creșterea eficienței energetice a imobilului Colegiul Național Mircea cel Bătrân, Constanța	01.01.2021-31.12.2023	19.398.470,69 lei POR 2014-2020	01.01.2024	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Creșterea eficienței energetice a imobilului Liceul Teoretic Traian, Constanța	01.06.2022-01.12.2023	13.378.737,47 POR 2014-2020	02.12.2023	Derulare procedură de achiziție a documentației tehnico-economice (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.)	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Creșterea eficienței energetice a imobilului Liceul Teoretic Decebal, Constanța	01.04.2022-01.09.2023	13.644.198,43 lei POR 2014-2020	02.09.2023	Derulare procedură de achiziție a documentației tehnico-economice (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.)	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Reabilitarea, modernizarea și dotarea Grădiniței cu program prelungit "Mugurel", Constanța	07.06.2021-07.12.2023	3.987.982,84 lei POR 2014-2020	08.12.2023	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Reabilitarea, modernizarea și dotarea Liceului tehnologic de	01.01.2021-26.02.2023	10.247.493,19 lei POR 2014-2020	27.02.2023	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța

Cod	Denumirea măsurii	Descrierea măsurii	Calendarul aplicării	Costuri estimate pentru punerea în aplicare / surse finanțare	Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	Alte date-cheie privind punerea în aplicare	Indicator pentru monitorizarea progreselor	Responsabil
		electrotehnică și telecomunicații, Constanța						
		Reabilitarea, modernizarea și dotarea Liceului Tehnologic Dimitrie Leonida, Constanța	01.11.2021-01.05.2023	7.777.842,86 lei POR 2014-2020	02.05.2023	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Creșterea eficienței energetice a imobilului Teatrul de stat, Constanța	01.12.2021-01.06.2022	4.863.953,22 lei POR 2014-2020	02.06.2022	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Creșterea eficienței energetice a imobilului Școala Gimnazială Nr. 8, Constanța	01.02.2021-01.08.2023	4.878.047,09 lei POR 2014-2020	02.08.2023	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Creșterea eficienței energetice a imobilului Școala Gimnazială Nr. 17, Ion Minulescu, Constanța	10.05.2021-30.09.2022	4.208.917,27 lei POR 2014-2020	01.10.2022	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Creșterea eficienței energetice a imobilului Școala Gimnazială Nr. 38, Dimitrie Cantemir, Constanța	16.06.2021-14.12.2023	5.406.111,64 lei POR 2014-2020	15.12.2023	În implementare.	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Reabilitarea, modernizarea și dotarea Grădiniței cu program prelungit "Amicii", Constanța	05.04.2021-30.06.2022	6.057.289,73 lei POR 2014-2020	01.07.2022	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Reabilitare Școala Gimnazială Nr. 16 "Marin Ionescu Dobrogianu"	07.09.2021-07.03.2023	6.342.072,04 lei POR 2014-2020	08.03.2023	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța
		Creșterea eficienței energetice a imobilului Liceul Teoretic Ovidius, Constanța	05.10.2020-05.10.2021	10.350.870,72 lei POR 2014-2020	06.10.2021	În implementare	Clădire reabilitată	Primarul municipiului Constanța

Cod	Denumirea măsurii	Descrierea măsurii	Calendarul aplicării	Costuri estimate pentru punerea în aplicare / surse finanțare	Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	Alte date-cheie privind punerea în aplicare	Indicator pentru monitorizarea progreselor	Responsabil
SURSE DE SUPRAFAȚĂ								
M.3.1	Întreținerea și extinderea rețelei de spații verzi	Îmbunătățirea mediului urban în zona Constanța Sud. S=9,87 ha.	01.01.2023-31.12.2025	100.000.000 lei POR 2021-2027	31.12.2025	În pregătire documentație tehnico-economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.) în perioada 2022-2025	Suprafață spații verzi reamenajată	Primarul municipiului Constanța
		Îmbunătățirea mediului urban în zona Coiciu - Casa de cultură. Aproximativ 5 ha.	01.01.2023-31.12.2025	7.378.596,45 lei POR 2021-2027	31.12.2025	În pregătire documentație tehnico-economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.) în perioada 2022-2025	Suprafață spații verzi reamenajată	Primarul municipiului Constanța
		Regenerarea urbană a arealului zonei urbane a Cartierului Faleză Nord - Delfinariu. S=5,74 ha.	01.01.2023-31.12.2025	23.500.000 lei POR 2021-2027	31.12.2025	În pregătire documentație tehnico-economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.) în perioada 2022-2025	Suprafață spații verzi reamenajată	Primarul municipiului Constanța
		Îmbunătățirea mediului urban în zona Tomis Nord - Henri Coandă. S=26,67 ha.	01.01.2023-31.12.2025	100.000.000 lei POR 2021-2027	31.12.2025	În pregătire documentație tehnico-	Suprafață spații verzi reamenajată	Primarul municipiului Constanța

Cod	Denumirea măsurii	Descrierea măsurii	Calendarul aplicării	Costuri estimate pentru punerea în aplicare / surse finanțare	Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	Alte date-cheie privind punerea în aplicare	Indicator pentru monitorizarea progreselor	Responsabil
						economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.) în perioada 2022-2025		
		Îmbunătățirea mediului urban în zona Inel II. S=26,07 ha.	01.01.2023-31.12.2025	65.000.000 lei POR 2021-2027	31.12.2025	În pregătire documentație tehnico-economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.) în perioada 2022-2025	Suprafață spații verzi reamenajată	Primarul municipiului Constanța
		Creșterea atractivității turistice a zonei de agrement Lacului și Parcului Tăbăcărie. Aproximativ 50 ha.	01.01.2023-31.12.2025	40.000.000 lei POR 2021-2027	31.12.2025	În pregătire documentație tehnico-economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.) în perioada 2022-2025	Suprafață spații verzi reamenajată	Primarul municipiului Constanța
		Perdea verde (Cartier Veterani). S=4,29 ha.	01.01.2023-31.12.2025	50.000,00 lei POR 2021-2027	31.12.2025	În pregătire documentație tehnico-economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.) în	Suprafață spațiu verde extinsă	Primarul municipiului Constanța

Cod	Denumirea măsurii	Descrierea măsurii	Calendarul aplicării	Costuri estimate pentru punerea în aplicare / surse finanțare	Data la care măsura este prevăzută să intre pe deplin în vigoare	Alte date-cheie privind punerea în aplicare	Indicator pentru monitorizarea progreselor	Responsabil
		Îmbunătățirea mediului urban în zona Compozitori. S=1 ha.	2023-2025	50.000,00 lei POR 2021-2027	31.12.2025	perioada 2022-2025 În pregătire documentație tehnico-economică (PT, DTAC, DTOE, DDE, CS, etc.) în perioada 2022-2025	Suprafață spațiu verde extinsă	Primarul municipiului Constanța

Având în vedere costurile estimate pentru fiecare măsură/acțiune inclusă în plan, se estimează un cost total de 1.134.012.948,35 lei, din care pentru sursele mobile este alocată suma de 429.064.488,17/636.564.488,17 lei, pentru sursele staționare se prevede suma de 161.469.863,73 lei iar pentru acțiunile privind spațiile verzi suma de 335.978.596,45 lei.

9. LISTA PUBLICAȚIILOR, DOCUMENTELOR, ACTIVITĂȚILOR UTILIZATE PENTRU A SUPLIMENTA INFORMAȚIILE NECESARE ELABORĂRII PLANULUI

1. APM Constanța - Raport județean privind starea mediului, anii 2015-2019
<http://www.anpm.ro/web/apm-constant/rapoarte-anuale1/>
2. APM Constanța - Programul integrat de gestionare a calității aerului în aglomerarea Constanța și localitatea Medgidia pentru indicatorii SO₂, NO₂, PM₁₀
<http://www.anpm.ro/web/apm-constant/calitatea-aerului-inconjurator>
3. APM Constanța - Planul local de acțiune pentru mediu (PLAM) Constanța actualizat 2017 <http://www.anpm.ro/documents/18093/34271874/CUPRINS.pdf/2ed1d7e2-cd0e-4ac0-aafc-398e295f9a94>
4. Beckett, K. P. et al. Global Change Biology, 6, 995-1003, (2000);
5. Buccolieri, R. et al. Science of The Total Environment, 407, 5247-5256, (2009);
6. EEA - Air Quality Report 2016, ISSN 1977-8449
<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016>;
7. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, Technical guidance to prepare national emission inventories
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>
8. Frățilă Gh., Mariana Frățilă, S. Samoilă, Automobile – cunoaștere, întreținere, reparare, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2008, ISBN 978-973-30-2857-4
<https://www.edituradp.ro/carte/automobile-construcție-intreținere-si-reparare--i964>;
9. <http://apmct.anpm.ro/>;
10. <http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/oml> - Model matematic de dispersia a poluanților proveniți din sursele fixe și de suprafață;
11. Site Calitate Aer Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului
<http://www.calitateaer.ro/>;
12. <http://www.drpciv.ro/>;
13. <http://www.eea.europa.eu/>
14. <http://www.eea.europa.eu/publications/copert-4-2014-estimating-emissions> - COPERT 4, program de estimare a emisiilor provenite din traficul auto;
15. <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/>
16. <http://www.meteoromania.ro/>;
17. <http://www.primaria-constant.ro/>
18. Nowak, D.J. 2002. The Effects of Urban Trees on Air Quality. US Department of Agriculture, Forest Service https://www.nrs.fs.fed.us/units/urban/local-resources/downloads/Tree_Air_Qual.pdf
19. OML - An Atmospheric Dispersion Model For Regulation And Planning, Brochure
http://www.dmu.dk/1_viden/2_miljoe-tilstand/3_luft/4_spredningsmodeller/5_oml/oml-multi_broch_en.pdf;
20. Pope, C. A. et al. Environmental Health Perspectives, 103, 472-480, (1995);
21. Pope, I. C. et al. JAMA, 287, 1132-1141, (2002);

22. Primăria Municipiului Constanța – Planul de mobilitate urbană durabilă Polul de creștere Constanța <http://www.primaria-constanta.ro/oras/planul-de-mobilitate-urbana>
23. Primăria Municipiului Constanța – Strategia Smart City a Municipiului Constanța http://www.primaria-constanta.ro/docs/default-source/documente-pwpmc/de-interes-public---legea-52-2003/transparen%C8%9B%C4%83-decizional%C4%83/strategia-smart-city-ct-constan%C8%9Ba_05-05_rev_12-05_clean.pdf?sfvrsn=2
24. Primăria Municipiului Constanța - Planul de Acțiune Privind Energia Durabilă a municipiului Constanța <http://www.primaria-constanta.ro/oras/planul-de-ac%C8%9Biune-privind-energia-durabil%C4%83-al-municipiului-constan%C8%9Ba>
25. Primăria Municipiului Constanța - Planul de Acțiune pe Zgomot pentru aglomerarea Constanța <http://www.primaria-constanta.ro/mediu/hart%C4%83-de-zgomot-2018>
26. Pugh, T. A. M. et al. Environmental Science & Technology, 46, 7692-7699, (2012);
27. Räsänen, J. V. et al. Environmental Pollution, 183, 64-70, (2013);
28. TIȚA, Mihaela Cosmina, - Modelarea dispersiei atmosferice a poluanților, Universitatea din Craiova, Buletinul AGIR, Supliment 2/2012 <http://www.agir.ro/buletine/1622.pdf>;
29. University of Leeds - A Brief Guide To The Benefits Of Urban Green Spaces – 2015 http://leaf.leeds.ac.uk/wp-content/uploads/2015/10/LEAF_benefits_of_urban_green_space_2015_upd.pdf;
30. Vos, P. E. J. et al. Environmental Pollution, 183, 113-122, (2013);
31. Wolf, K.L., S. Krueger, and K. Flora. 2015. Reduced Risk - A Literature Review. In: Green Cities: Good Health (www.greenhealth.washington.edu). College of the Environment, University of Washington. https://depts.washington.edu/hhwb/Thm_Risk.html