

Contract nr. 14C/11.06.2013

**S.C. ECONOVA S.R.L. Iași**

B-dul Independenței nr.13, Bl. A1-4, Sc. D, ap.18

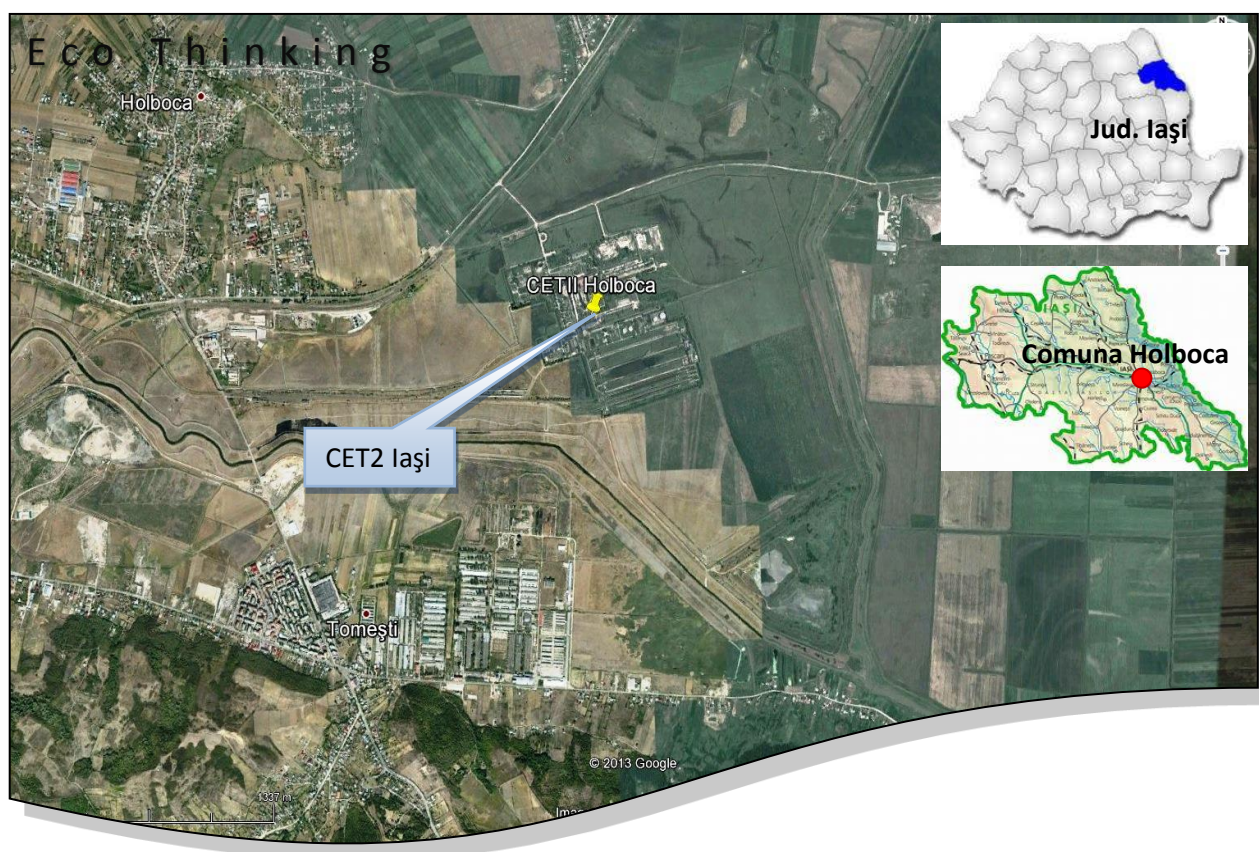
RO24586285; J22/3041/10.10.2008

RO19BRDE240SV09183542400 - BRD Iași

tel./fax: 0232212385; Mobil: 0743552313

econova\_iasi@yahoo.com

www.econova.ro



### **Studiu de modelare a dispersiei poluanților în atmosferă**

Instalații de ardere cu o putere termică nominală mai mare de 50 MW - CET Iași II  
Com. Holboca

Beneficiar: SC Dalkia TERMO Iași SA

Rev.1: Noiembrie 2013

**Cuprins:**

<b>1</b>	<b>Introducere .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Descrierea CONDIȚIILOR de emisie .....</b>	<b>6</b>
2.1	Date generale activitate .....	6
2.2	Amplasament .....	7
2.3	Emisii în atmosferă .....	8
2.3.1	Surse de emisie și poluanți emiși .....	8
2.3.2	Instalații de evacuare, reținere și dispersie a poluanților în aer .....	9
2.3.3	Monitorizarea emisiilor în atmosferă .....	10
2.3.4	Reglementări privind emisiile în atmosferă .....	11
2.3.5	Valori de emisii realizate .....	12
2.4	Condiții meteo .....	13
2.4.1	Clima .....	13
2.4.2	Vântul .....	14
2.4.3	Precipitații atmosferice .....	16
2.4.4	Umezeala aerului .....	16
2.4.5	Nebulozitatea .....	16
2.5	Valori limită .....	17
2.6	Calitatea aerului în zonă .....	17
<b>3</b>	<b>Modelare .....</b>	<b>20</b>
3.1	DESCRIEREA MODELULUI .....	20
3.2	Caracterizarea surselor de emisie ale CET II Iași .....	22
3.3	Caracterizarea surselor de emisie din vecinătate .....	23
3.3.1	Sursa CET 1 Iași .....	24
3.3.2	Sursa Ceramica SA Iași .....	26
3.3.3	Sursa CMID Țuțora .....	26
3.3.4	Sursa trafic auto .....	27
3.4	Setarea modelului .....	27
3.5	Rezultatul modelării .....	28
3.5.1	Poluant: NO <sub>2</sub> .....	29
3.5.2	Poluant: SO <sub>2</sub> .....	31
3.5.3	Poluant: Pulberi .....	32
3.6	Concluzii finale .....	33

**Abrevieri**

APM	Agenția pentru protecția mediului
CD	Coș de dispersie
CET	Centrală electrică de termoficare
CMA	Concentrație maxim admisă
CMID	Centru de management integrat al deșeurilor
COV	Compuși organici volatili
CTP	Centrală termică de pornire
EIM	Evaluarea impactului asupra mediului
IED	Industrial Emissions Directive
IMA	Instalație mare de ardere
PNT	Planul național de tranziție
VLE	Valori limită la emisie

**Titlu raport:** Studiu de modelare a dispersiei poluanților în atmosferă pentru CET II, Iași

**Beneficiar:** S.C. Dalkia TERMO Iași S.A.

**Realizat de:**

**S.C. ECONOVA S.R.L. Iași**

Adresa: B-dul Independenței nr.13, Bl. A1-4, Sc. D, et. 6, ap.18, IAȘI, jud. IAȘI

RO24586285; J22/3041/10.10.2008, tel./fax: 0232.212.385; www.econova.ro; office@econova.ro

Prin:

**Ing. Fănel APOSTU** - responsabil lucrare, Mobil: 0743552313

Înscriș în registrul elaboratorilor de studii pentru protecția mediului în data de 16 septembrie 2010 la poziția 260;

**Colectiv de elaborare:**

**1. Expert evaluator de mediu ing. Fănel APOSTU**

**2. Ing. Cristiana Nicoleta ROGOZAN**

# 1 INTRODUCERE

Acest studiu a fost întocmit în colaborare cu responsabilul cu protecția mediului al SC Dalkia TERMO Iași S.A. - ing. pr. Carmen Antonovici. Studiul are ca obiectiv principal stabilirea condițiilor de referință privind emisiile și dispersia acestora în atmosferă la emiterea autorizației integrate de mediu și este parte integrantă din documentația pentru solicitarea autorizației integrate.

CET Iași II are ca principal obiect de activitate producția de energie electrică, producția de energie termică, distribuția și furnizarea energiei termice la consumatorii urbani și industriali din municipiul Iași. În prezent CET II are în funcțiune **1 instalație mare de ardere** ( $P_t > 50$  MWt) formată din 2 cazane tip CR 1244 de 420 t/h (în total 305 MW), care funcționează pe combustibil solid (hulă energetică) și păcură.

Scopul studiului este de a determina influența activității asupra calității aerului atmosferic. Dintre sursele de emisie identificate, cele care pot influența măsurabil calitatea aerului din vecinătate sunt emisiile rezultate de la funcționarea celor 2 cazane. Modelarea dispersiei poluanților în atmosferă se va face pentru aceste emisii, respectiv pentru poluanții: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> și pulberi.

## **Modelare:**

Se utilizează un model matematic de tip gaussian, transpus într-un software (Disper 2.1.) care permite figurarea curbelor de izoconcentrație pe o hartă. Ca date de intrare s-au folosit:

- Date privind sursele de emisie – preluate din documentele puse la dispoziție de titular;
- Date privind concentrația în poluanți la emisie – preluate din rapoartele de monitorizare on-line și din buletinele de analiză efectuate cu laboratoare terțe. S-au folosit de asemenea și concentrațiile maxim admise la emisie pentru poluanții luați în calcul.
- Date meteo – pentru anul 2012, preluate de la stația meteo Iași - aeroport, aflată la cca. 6,6 km depărtare de amplasamentul analizat. Date precum nebulozitatea și înălțimea de mixare nu sunt înregistrate la această stație meteo. În aceste condiții s-au considerat situațiile meteo extreme.
- Topografie – s-au luat în calcul curbele de nivel de 50 m;
- Terenul din vecinătatea amplasamentului nu este urbanizat. Pe o rază de aprox. 1200 m nu s-au identificat grupuri de construcții sau alte obiective antropice care să influențeze dispersia poluaților emiși de CET II. Astfel, modelul a fost setat pentru calculul dispersiei în „teren rural”.
- Alte surse majore de emisie din vecinătate, care pot genera un impact cumulat. „Vecinătate” s-a definit ca fiind terenul aflat pe o rază de 10 km față de sursa CETII. În acest areal s-au identificat următoarele surse majore de emisie în atmosferă, care se pot cumula cu emisiile CET II:
  - CET 1 Iași – aflată la o distanță de 8,6 km pe direcția Vest, în zona industrială a mun. Iași;
  - Ceramica SA – aflată la o distanță de 5,6 km pe direcția Vest, în zona industrială a mun. Iași;
  - CMID Țuțora – depozitul zonal de deșeuri – aflat la o distanță de aprox. 2 km pe direcția Est;
  - Traficul auto din municipiul Iași.

Concentrația la imisie a poluanților se calculează la nivelul de respirație, respectiv 1,5 m de la nivelul solului, conform Legii 104/2011.

## **Scenarii analizate:**

Pentru a cuantifica influența CET II asupra calității aerului din vecinătate, se propune următoarea abordare:

- Se identifică cele mai importante surse de emisie din vecinătatea amplasamentului studiat;

- Se calculează dispersia poluanților relevanți în atmosferă pentru situația de nefuncționare a CET II Iași (fără a lua în calcul emisiile sursei CETII);
- Se calculează dispersia poluanților relevanți în atmosferă pentru situația funcționării la capacitate maximă a CET II Iași (sursele existente plus surse ale CET II Iași).

Astfel se poate evidenția clar influența pe care o au sursele de emisie ale CET II asupra calității aerului în vecinătate.

Toate rulările modelului se fac în **cele mai defavorabile condiții pentru dispersia poluanților**, respectiv: toate sursele sunt active simultan și emit poluanți la concentrația maxim admisă la emisie. Se precizează că aceste situații sunt teoretice. În realitate, nu sunt active simultan toate sursele iar concentrația la emisie este sub CMA (conform autorizațiilor integrate de mediu și a rapoartelor privind starea mediului din jud. Iași). Astfel:

- Dacă în aceste situații defavorabile de dispersie se identifică un risc de poluare a aerului, atunci se vor face calcule mai amănunțite pentru a determina cu exactitate probabilitatea și expunerea riscului.
- Dacă în aceste situații defavorabile pentru dispersie nu se identifică un risc de poluare a aerului, atunci nu este necesar să se facă alte analize detaliate. Este de așteptat ca situația reală să fie favorabilă celei teoretice (din punct de vedere al calității aerului).

Se analizează următoarele scenarii meteo:

1. Ziua, soare puternic sub unghi mai mare de 60 grade.
2. Ziua, soare moderat, sub unghi între 35 și 60 grade sau ușor acoperit.
3. Ziua, soare slab, sub unghi mai mic de 35 grade sau parțial acoperit.
4. Intervalul zi / noapte (noapte / zi), cer înnorat.
5. Noaptea, cer înnorat (>50%).
6. Noaptea, cer slab înnorat (<50%).

Fiecare din cele 6 scenarii pun în evidență condiții meteo întâlnite pe parcursul unui an în zona Iași. Bineînțeles, există și situații extreme (vânt puternic, furtună, ploaie abundentă). În aceste situații, poluanții se comportă diferit, însă este foarte dificil de efectuat modelarea matematică a dispersiei deoarece intervin foarte multe variabile.

## 2 DESCRIEREA CONDIȚIILOR DE EMISIE

### 2.1 DATE GENERALE DESPRE ACTIVITATE

CET Iași II are în componență un complex de instalații, care transformă energia chimică a combustibililor solizi în energie termică și electrică. Conform prevederilor HG 541/2003, centrala CET Iași II este o instalație mare de ardere de tip I (pusă în funcțiune în 1986) cu o putere termică nominală totală de 610 Mwt.

CET Iași II funcționează prin interconectare cu CET Iași I, furnizând energie termică sub formă de apă fierbinte, în amestecătorul de apă fierbinte din CET Iași I. Obiectul de activitate al CET Iași II este producerea de energie electrică și energie termică sub formă de abur și apă fierbinte, transportul, furnizarea și distribuția energiei termice.

Schema simplificată a proceselor de producție este redată mai jos.

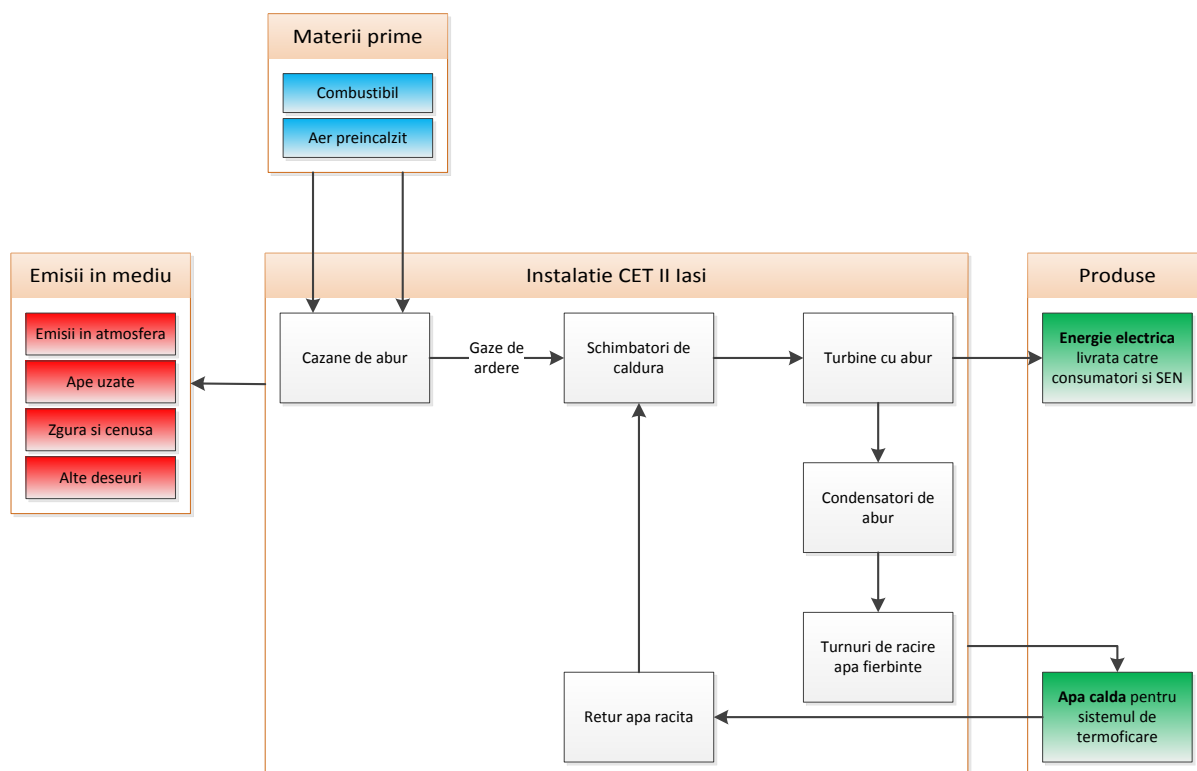


Figura 1. Schema simplificată a proceselor de producție

În prezent Centrala electrică de termoficare CET Iași II are în funcțiune o instalație mare de ardere ( $P_t > 50$  MW), alcătuită din:

- 2 cazane de abur tip CR 1244, de 420 t/h fiecare (2x305 MWt), care sunt racordate la un coș de fum CD nr. 4 - constituind IMA 4 (instalație IPPC); Anul PIF pentru cazanul 1 este 1986, iar pentru cazanul 2 – 1988.
- 1 centrală termică de pornire (CTP) cu 2 cazane de abur, fiecare de 30 t/h;
- boilere de termoficare de bază, de 80 Gcal/h;
- boilere de termoficare de vârf, de 50 Gcal/h.

CET Iași II a fost proiectată pentru următoarele capacități de producție:

- puterea electrică instalată: 100 MWh;
- capacitatea termică instalată: 610 MWt.

Producția de energie electrică și termică în anul 2012 a fost:

- energie electrică: 227.295 MW (264.117 Gcal);
- energie termică: 411.696 Gcal.

Totalul energiei produse și livrate la consumatori în anul 2012 a fost de 675.813 Gcal.

Eficiența CET Iași II în anul 2012, având în vedere valoarea totală a căldurii cedate de combustibil apei din cazan (925.977 Gcal):

- eficiența termică =  $675.813 \text{ Gcal} / 925.977 \text{ Gcal} = 0,73$ ;
- eficiența electrică = 73%.

## 2.2 AMPLASAMENT

CET Iași II este amplasată în afara perimetrului municipiului Iași, la cca. 10 km, pe direcția est, în județul Iași, între stațiile CFR Holboca și Ungheni, incinta obiectivului având următoarele vecinătăți:

- la nord - calea ferată Holboca – Cristești, teren agricol;
- la est - râul Jijia, S.C. CONEST S.A. și S.C. SAEM S.A.;
- la sud - râul Bahlui, teren agricol;
- la vest – teren agricol.

Accesul pe amplasament se face din șoseaua Iași – Ungheni, la km 10.

Coordonatele geografice ale centralei sunt:

**Tabel 1. Coordonate geografice sursa CET II**

Geografice		Stere 70	
Longitudine (E)	Latitudine (N)	X(E)	Y(N)
27°6'	47°16'	706096.43	631053.06

Cele mai apropiate zone locuite față de amplasamentul CET Iași II sunt:

- Comuna Holboca, situată la o distanță de aproximativ 1,2 km, pe direcția V-NV;
- Comuna Cristești, situată la o distanță de aproximativ 1,2 km pe direcția N.

Pe o rază de 2 km în jurul sursei principale de emisie din cadrul CET II Iași se găsesc următoarele vecinătăți importante:

- Intravilanul localității Cristești – la nord;
- Intravilanul comunei Holboca – la est;
- Intravilanul comunei Tomești – la sud;
- CMID Țuțora – la est.



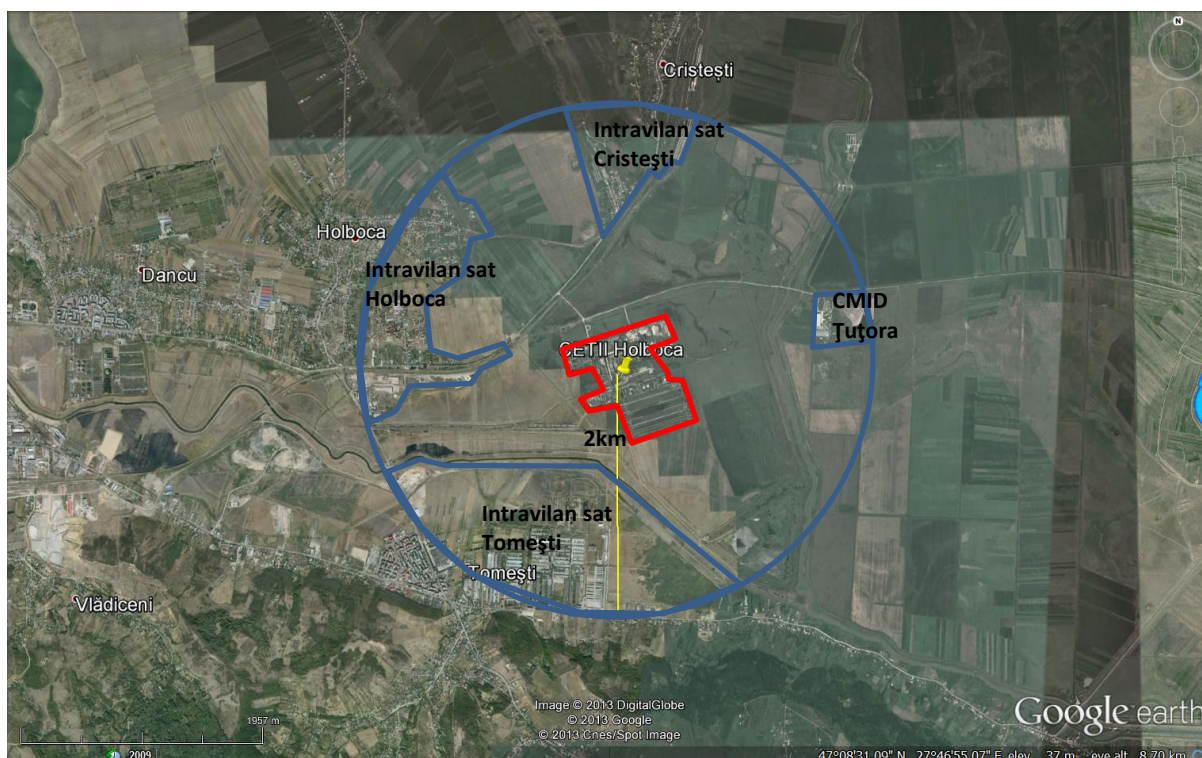


Figura 2. Vecinătăți ale sursei de emisie CET II Iași (pe o rază de 2 km)

## 2.3 EMISII ÎN ATMOSFERĂ

### 2.3.1 Surse de emisie și poluanți emiși

Sursele potențiale de emisii poluante în atmosfera de pe amplasamentul CET II sunt:

- **Emisii din surse staționare:**
  - gazele de ardere rezultate din procesul de combustie a cărbunelui în unul din cazanele de 420t/h, evacuate prin coșul instalației mari de ardere IMA 4;
  - gazele de ardere rezultate din arderea păcurii în centrala termică de pornire, evacuate prin coșurile cd1 și cd2.

Noxele specifice arderii cărbunelui și păcurii sunt CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> și pulberi care conțin în cantități minore metale grele (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb), dioxine și furani.

- **Surse de emisii difuze** sunt:
  - gospodăria de cărbune - la descărcarea, transportul și depozitarea cărbunelui,
  - gospodăria de păcură – de la rampa de descărcare și rezervoarele de păcură,
  - depozitul de produse chimice,
  - stația de tratare a apei.

Principalii **poluanți emiși necontrolat** pe amplasament sunt:

- emisiile de **pulberi de cărbune** - care pot apare la transportul, încărcarea și depozitarea cărbunelui în silozuri, la procesarea cărbunelui (spargere, mărunțire) precum și la transportul spre instalațiile de ardere;
- emisiile de **COV** - care pot apare în timpul operațiilor de transvazare a păcurii, prin gurile de aerisire ale rezervoarelor de depozitare, prin eventualele neetanșeități ale conductelor de transport;



- emisiile de vapori de **acid clorhidric, hidroxid de sodiu, amoniac și pulberi de var** - care pot rezulta în timpul manipulării reactivilor chimici folosiți pentru tratarea apei tehnologice.

Din punct de vedere al dispersiei poluanților în atmosferă, relevante sunt emisiile instalației mari de ardere IMA4, respectiv emisiile celor 2 cazane de 420 t/h, evacuate în atmosferă prin coșul de fum CD4. Poluanții caracteristici și relevanți sunt: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> și pulberi. Celelalte surse de emisie au debit mic de emisie și nu sunt luate în considerare în calculul dispersiei.

## 2.3.2 Instalații de evacuare, reținere și dispersie a poluanților în aer

### 2.3.2.1 Instalații generale de evacuare

Pentru reținerea și dispersia poluanților în aer, în cadrul CET II există următoarele instalații:

**Tabel 2. Instalații de evacuare, reținere și dispersie a poluanților în aer**

Nr. crt.	Sursa generatoare de noxe atmosferice	Combustibil utilizat	Debit maxim gaze de ardere Nm <sup>3</sup> /h	Putere termică MWt	Instalații de reținere poluanți	Instalație dispersie
IMA 4	Cazan abur tip CR 1244 (420 t/h)	Huila	1 240 000	305	Electrofiltru tip orizontal uscat -2 buc/cazan	Coșul de fum nr 4
	Cazan abur tip CR 1244 (420 t/h)	Huila	1 240 000	305	Electrofiltru tip orizontal uscat -2 buc/cazan	
CT pornire	CT pornire Cazan CR 16 (30 t/h)	Gaz natural si Păcură	Gaz natural: 25 354	24,4	-	Coșul de fum cd1
	CT pornire Cazan CR 16 (30 t/h)		Păcură: 24 554	24,4	-	Coșul de fum cd2

**Tabel 3 Caracteristici ale coșurilor de dispersie**

Denumire coș	Configurație coș		Temperatura de evacuare a gazelor arse	Viteza de evacuare gaze arse m/s	Volum gaze umede evacuate mii Nmc/luna
	Înălțimea (m)	Diametru int/ext(m)			
CD 4	164	8,1/8,3	140-150 °C	3-5	903 674,637
cd1, cd2	15	0,3	-	-	-

Construcția coșului de fum CD 4 este concepută în sistemul “coș în coș”, adică cu spațiu vizitabil între structura exterioară și protecția anticorozivă. Spațiul vizitabil asigură eliminarea eventualelor scăpări de gaze prin tirajul propriu, asigură menținerea unei temperaturi constante a gazelor în coș și permite repararea și întreținerea protecției coșului.

Coșurile aferente cazanelor centralei de pornire – cd 1, și cd 2 - sunt metalice și prevăzute cu izolație din vată minerală.

Cazanele IMA 4 au ca instalații de reținere a poluanților câte 2 electrofiltre uscate, de tip orizontal.

**Tabel 4 Caracteristicile electrofiltrelor**

Caracteristici	Valori
Tip electrofiltru	orizontal-uscat
Debit maxim de gaze	1240000 m <sup>3</sup> /h
Temperatura gazelor la intrare în electrofiltru	140 - 180 C

Conținut de praf în gaze la intrarea în electrofiltru	70 g/Nmc
Conținut de praf în gazele epurate	0,702 g/Nmc
Cantitate maxima de praf evacuat	52 400 kg
Eficiența de reținere a pulberilor	99,5%

### 2.3.2.2 Instalații de măsură și control pentru supravegherea mediului la coș CD 4

Aparatura fixă aflată în dotarea centralei la acest moment este:

- analizor CO cu zirconiu marca FUJI, an fabricație 1999, câte unul pe fiecare cazan;
- analizor O<sub>2</sub> FUJI, an fabricație 1999, câte unul pe fiecare cazan;
- analizor gaze arse ECOLINE PLUS, câte unul pe fiecare cazan.

În afara de aparatele vechi menționate mai sus, există o aparatură de monitorizare on-line a emisiilor la coșul de fum CD 4, montată în 2007, compusă din:

- echipament de prelevare, transport și condiționare probe gaz ;
- convertor N<sub>2</sub>O/NO;
- analizor Xentra 4900 pentru NO, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>;
- echipament analiză umiditate prind determinarea oxigenului pe baze umede și raportarea la oxigen pe baze uscate ;
- traductor de presiune absolută;
- debitmetru ultrasonic - DFL 200;
- sistem local de achiziții date datalogger ESC 8816 și module transmisie date către PC;
- soft specializat achiziție, procesare, transmisie date;
- aparatura tip Durag Industrie Elektronik Germany DR 290 – pentru pulberi.

Aparatura de monitorizare continuă nu este verificată metrologic din lipsă de fonduri.

### 2.3.3 Monitorizarea emisiilor în atmosferă

#### 2.3.3.1 Monitorizarea emisiilor punctiforme

Conform AIM (Autorizație integrată de mediu nr.10/10.05.2006, revizuită în 16.04.2010 și decizie de transfer AIM nr. 82/27.09.2012), monitorizarea emisiilor punctiforme se realizează astfel:

**Tabelul nr 5 - Program de monitorizare emisii**

Nr crt	Punctul de măsurare	Poluant	Metoda de monitorizare			
			Măsurare		Estimare	
			Analiza	Frecvența	Metoda	Frecvența
1	Coș CD4, aferent cazanelor mari cu funcționare pe ulei	pulberi	conform Normelor Europene, standardelor ISO sau utilizând metode echivalente	Continuă	-	-
2		Oxizi de azot				
3		Oxizi de sulf				
4		oxigen				
5		Temperatura, presiunea				
6		umiditatea			CORINAIR	Anual
7		COV exprimat în Carbon Organic Total				
8		CH <sub>4</sub>				
9		N <sub>2</sub> O				
10		CO	conform Normelor Europene, standardelor ISO sau utilizând metode echivalente	Anual		
11	cd1 și cd2	Metale		La cererea autorității de		
12		pulberi				

13	afere CT de pornire	Oxizi de azot		mediu		
14		Oxizi de sulf				
15		Oxizi de carbon				
16		CH <sub>4</sub>				
17		N <sub>2</sub> O				

### 2.3.3.2 Monitorizarea emisiilor difuze, fugitive

Conform AIM, emisiile difuze, fugitive se monitorizează astfel:

- O dată pe an în perioada de funcționare se determină pulberile în suspensie (PM10) în zona stației de sortare –concasare și în zona estacadei de descărcare a cărbunelui.

### 2.3.3.3 Monitorizarea calității aerului la limita amplasamentului (imisii)

Monitorizarea imisiilor în condiții normale de funcționare nu se realizează și nu este impusă prin AIM, deoarece studiile de dispersie a poluanților întocmite anterior nu au reliefat la nivelul receptorilor, depășiri ale CMA pentru nici unul din poluanții reglementați prin Legea 104/2011.

### 2.3.4 Reglementări privind emisiile în atmosferă

#### Prevederi legale privind valorile de emisie

Autorizația de mediu nr. 10/10.05.2006, revizuită în 16.04.2010, își va înceta valabilitatea la sfârșitul anului 2013. Noua autorizație a CET II va fi în conformitate cu noile reglementări legale în domeniul protecției calității aerului, respectiv:

- Hotărârea nr. 440/2010 privind stabilirea unor măsuri pentru limitarea emisiilor în aer ale anumitor poluanți proveniți de la instalațiile mari de ardere;
- Directiva 2010/75/UE privind emisiile industriale – noua directiva IPPC
- Planul Național de Tranziție pentru instalațiile de ardere aflate sub incidența prevederilor capitolului III al Directivei 2010/75/UE privind emisiile industriale – noua directiva IPPC.
- Program Național de Reducere a Emisiilor provenite de la instalațiile mari de ardere.

În tabelul următor se prezintă o comparație între valorile limită de emisie - VLE - stabilite pentru instalația mare de ardere din componenta CET II prin autorizația de mediu din anul 2006 (revizuită în 2010) și VLE în conformitate cu prevederile din:

- HG 440/2010 ;
- Planul Național de Tranziție.

**Tabel 6 Comparație între VLE pentru CET II stabilite conform diferitelor reglementări  
(VLE exprimate în mg/Nm<sup>3</sup>)**

Poluant	Autorizație mediu 2010 (conform 541/2003 - abrogat)	HG 440/2010	Plan Național de Tranziție		Directiva 2010/75/UE privind emisiile industriale (IED)
			2016 - 2018	1.01.2019 – 30.06.2020	
SO <sub>2</sub>	IMA 4 - cărbune - până la 31.12.2013 - <b>1000</b> /media 48 ore* - după 01.01.2014 - <b>200</b> /medie lună	IMA 4 cărbune - <b>400</b>	IMA 4 cărbune - <b>400</b>	IMA 4 cărbune - <b>200</b>	IMA 4 cărbune - <b>200</b>
NO <sub>x</sub>	IMA 4 - cărbune - până la 31.12.2015 – <b>500</b> / medie luna - după 01.01.2016 - <b>200</b> / medie lună	IMA 4 - cărbune pana la 31.12.2015 – <b>500</b> după 01.01.2016 - <b>200</b>	IMA 4 cărbune – <b>500</b>	IMA 4 cărbune - <b>200</b>	IMA 4 cărbune - <b>200</b>
Pulberi	IMA 4 - cărbune - <b>50</b> / medie lunară	IMA 4 cărbune – <b>50</b>	IMA 4 cărbune – <b>50</b>	-	IMA 4 cărbune - <b>20</b>

\* perioada de tranziție pentru SO<sub>2</sub> expiră la 31.12.2013

#### În concluzie,

- În perioada **2014-2018**, când teoretic puterea termică a IMA 4 va fi de 610 MWt, limitele de emisie vor fi:
  - pentru SO<sub>2</sub> = 400 mg/Nmc
  - pentru NO<sub>2</sub> = 500 mg/Nmc
  - pentru Pulberi = 50 mg/Nmc
- După **1.01.2019** sunt de așteptat schimbări ale VLE admise astfel:
  - începând din **2019**:
    - pentru SO<sub>2</sub> - VLE = 200 mg/Nm<sup>3</sup>
    - pentru NO<sub>2</sub> - VLE = 200 mg/Nm<sup>3</sup>
  - din **30.06.2020** - pentru Pulberi – VLE = 20 mg/Nm<sup>3</sup>.

### 2.3.5 Valori de emisii realizate

În cele ce urmează se face o sinteză a datelor rezultate din monitoringul emisiilor la coșul IMA 4 în anii 2011 – 2013 (datele la emisie sunt preluate din înregistrările efectuate în cadrul monitorizării on-line a emisiilor).

#### Anul 2011

În anul 2011 valorile medii lunare ale indicatorilor SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> și Pulberi au înregistrat variații sub VLE, după cum rezultă din tabelul de mai jos.

**Tabel 7 - Valori medii lunare de emisii înregistrate în 2011**

Poluant	Emisii în atmosferă - Valori Medii lunare (mg/Nm <sup>3</sup> ) înregistrate în anul 2011						VLE cfm AIM 10/2006 revizuită în 2010 (mg/Nm <sup>3</sup> )
	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Noiembrie	Decembrie	
SO <sub>2</sub> - media la 48h	689,64	680,88	641,65	659,31	660,66	688,92	1000 - medie la 48 h 400 - medie lunară, începând cu 01.01.2014
NO <sub>2</sub> - media lunară	486,68	466,74	445,74	430,21	466,83	443,26	500 - medie lunară 200 - medie lunară începând cu 01.01.2016
Pulberi - media lunară	11,86	9,77	9,17	11,27	7,72	7,54	50 - medie lunară

#### Anul 2012

Valorile medii anuale de emisii înregistrate în anul 2012 sunt prezentate în tabelul următor.

**Tabel 8– Valori medii lunare de emisii înregistrate în 2012**

Poluant	Valori medii lunare - mg/Nm <sup>3</sup> - 2012						VLE conf.AIM mg/Nm <sup>3</sup>
	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Noiembrie	Decembrie	
SO <sub>2</sub> - media la 48h	680,73	880,56	738,65	763,6	970,4	934,03	1000 – ca medie la 48 h 400 – ca medie lunară, începând cu 01.01.2014
NO <sub>2</sub> - media lunară	496,73	468,3	470,95	468,81	492,8	581,47	500 – ca medie lunară 200 – ca medie lunara începând cu 01.01.2016
Pulberi - media lunară	24,9	15,18	28,98	19,01	11,23	7,33	50 – ca medie lunară

## Anul 2013

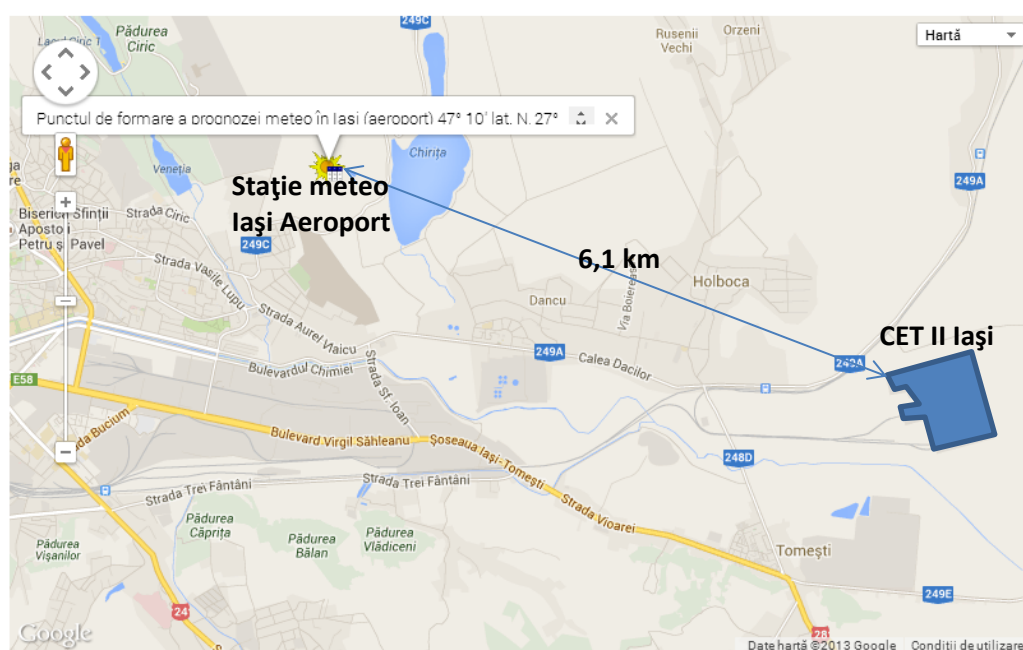
Și în primele luni ale anului 2013 valorile medii lunare ale indicatorilor SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> și Pulberi au înregistrat variații similare celor din 2012, după cum rezultă din tabelul de mai jos.

**Tabel 9 - Valori medii lunare de emisii înregistrate în primele luni ale anului 2013**

Poluant	Emisii în atmosfera – Valori Medii lunare (mg/Nmc) înregistrate în anul 2011		VLE cfm AIM 10/2006 revizuita în 2010
	Ianuarie	Februarie	
SO <sub>2</sub> medie la 48 h	843,13	786,04	1000 - medie la 48 h 400 - medie lunară, începând cu 01.01.2014
NO <sub>2</sub> – medie lunară	554,36	445,53	500 - media lunară 200 - media lunară începând cu 01.01.2016
Pulberi – medie lunară	14,44	6,8	50 - media lunară

## 2.4 CONDIȚII METEO

Pentru stabilirea celor mai relevante condiții meteo pentru modelarea dispersiei poluanților este necesară cunoașterea factorilor climatici, precum direcția dominantă a vântului și a intensității medii a acestuia. În continuare se prezintă o caracterizare a climei municipiului Iași (sura: APM Iași). În calculul dispersiei s-au utilizat datele climatologice detaliate pentru anul 2012, înregistrate la Stația Meteo Aeroport Iași.



**Figura 3. Localizarea stației meteo Iași Aeroport în funcție de amplasament**

### 2.4.1 Clima

Poziția geografică a municipiului Iași, străbătut de paralela de 47°10' lat N arată că acesta se situează în plină zonă climatică temperată, iar localizarea în partea de sud-est a Europei Centrale (27°35' long E) în plin spațiu continental, relativ departe de principalele surse de umiditate ale continentului și țării noastre (în special față de Oceanul Atlantic) pune în evidență și caracterul continental cu frecvente și evidente manifestări de tranziție al climatului.

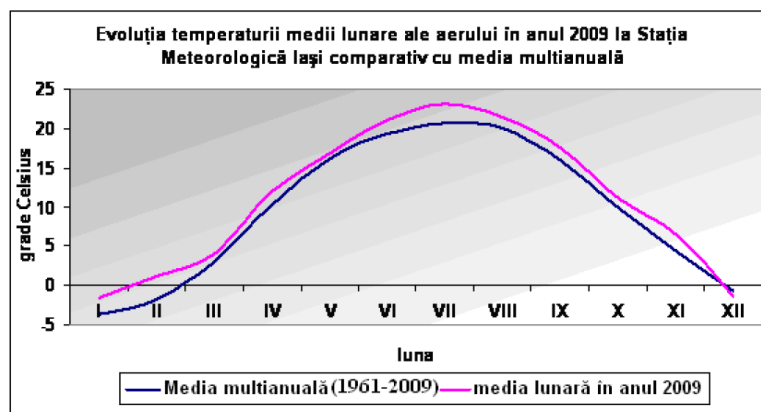
Temperatura maximă înregistrată a fost 40,1°C (22 iulie 2007), în timp ce minima a fost de -36,3°C (1 februarie 1937).

**Tabel nr. 10 Istoricul temperaturii aerului la Iași (conform INMH)**

Temperatura medie a aerului (media lunară și anuală)*													
Perioada	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
1961-2009	-3,6°	-1,7°	3,0°	10,3°	16,1°	19,2°	20,6°	19,9°	15,9°	10,0°	4,3°	-0,6°	9,5°
2007	3,8°	0,9°	7,5°	10,6°	19,5°	23,2°	25,4°	22,4°	15,6°	10,7°	2,6°	-0,8°	11,8°
2008	-1,3	2,4	7,1	11,2	15,8	20,6	21,4	22,0	15,1	11,7	5,7	2,0	11,1
2009	-1,5	1,3	4,0	12,0	16,9	21,0	23,1	21,3	17,5	11,1	6,5	-1,3	11,0
Maxima și minima absolută lunară în perioada 1901-2009													
Anul	1921	1990	1926	1909	1950	1927	1909	1905	1946	1952	1926	1989	2007
Maxima	15,5°	22,5°	27,0°	31,5°	36,4°	38,0°	40,1°	39,7°	38,0°	33,9°	29,0°	19,5°	40,1°
Anul	1963	1937	1952	1963	1935	1934	1929	1914	1921; 1931	1912	1993	1946	
Minima	-30,6°	-36,3°	-22,7°	-9,4°	-3,0°	3,5°	6,3°	4,6°	-3,5°	-9,6°	-21,1	-29,5	

Caracteristice pentru zona municipiului Iași sunt salturile interdiurne ale temperaturii medii, mai accentuate iarna și inversiunile de temperatură cauzate atât de diferența de altitudine a reliefului cât și de existența unei atmosfere urbane mai calde decât a împrejurimilor.

Cele mai frecvente **inversiuni termice** (40%) au loc în anotimpul de iarnă cu cerul senin și calm atmosferic, când radiația efectivă a suprafeței subiacente este mare și în timpul zilei, ceea ce determină ca inversiunile termice să fie de durată (4-5 zile). În lunile de vară inversiunile de temperatură se caracterizează prin cea mai redusă intensitate, frecvență și extindere pe verticală. În celelalte anotimpuri inversiunile se formează seara, extinzându-se treptat în înălțime, unde ajung să fie maxime în jurul orelor 3 - 5, iar după răsăritul soarelui se reduc treptat în intensitate și dispar complet. **Fenomenul de inversiune termică în zona municipiului Iași este de max. 20%**, perioadă în care poluanții atmosferici stagnează în apropierea suprafeței subiacente, temperatura aerului și solului scade.



**Figura 4. Evoluția temperaturii medii anuale**

## 2.4.2 Vântul

Poziția orașului (cu un relief scund și o largă deschidere spre NE și E) în partea extrem sud-estică a Câmpiei Moldovei, dar foarte aproape de limita nordică a Podișului Central Moldovenesc creează în mod permanent diferențe de temperatură a aerului generând o dinamică diurnă a atmosferei ce se manifestă prin briza de deal-vale, noaptea și dimineața, și prin briza de vale-deal, spre amiază și după



amiază. Orientarea NNV spre SSE a interfluviilor colinelor și a majorității văilor secundare, precum și orientarea VNV spre ESE a văii râului Bahlui în zona orașului, imprimă **direcția celor mai frecvente vânturi dinspre NV**. Complexitatea suprafeței active formată din clădiri, piețe, parcuri și rețea de străzi orientate diferit, modifică substanțial direcția vântului, micșorându-i viteza în medie cu 2 - 4 m/s, iar frecvența calmului atmosferic înregistrează o creștere semnificativă față de valorile înregistrate în zona periferică.

Pentru municipiul Iași sunt **dominante vânturile de Nord-Vest și cele de Est**. Pentru municipiul Iași este caracteristic calmul atmosferic (viteza vântului sub 1,5m/s), defavorabil dispersiei poluanților. Conform datelor APM Iași (stația de fond urban IAS2 Decebal – Cantemir), valorile limită la pulberi au fost depășite în special în perioadele cu calm atmosferic, când este favorizată menținerea poluanților la sol.

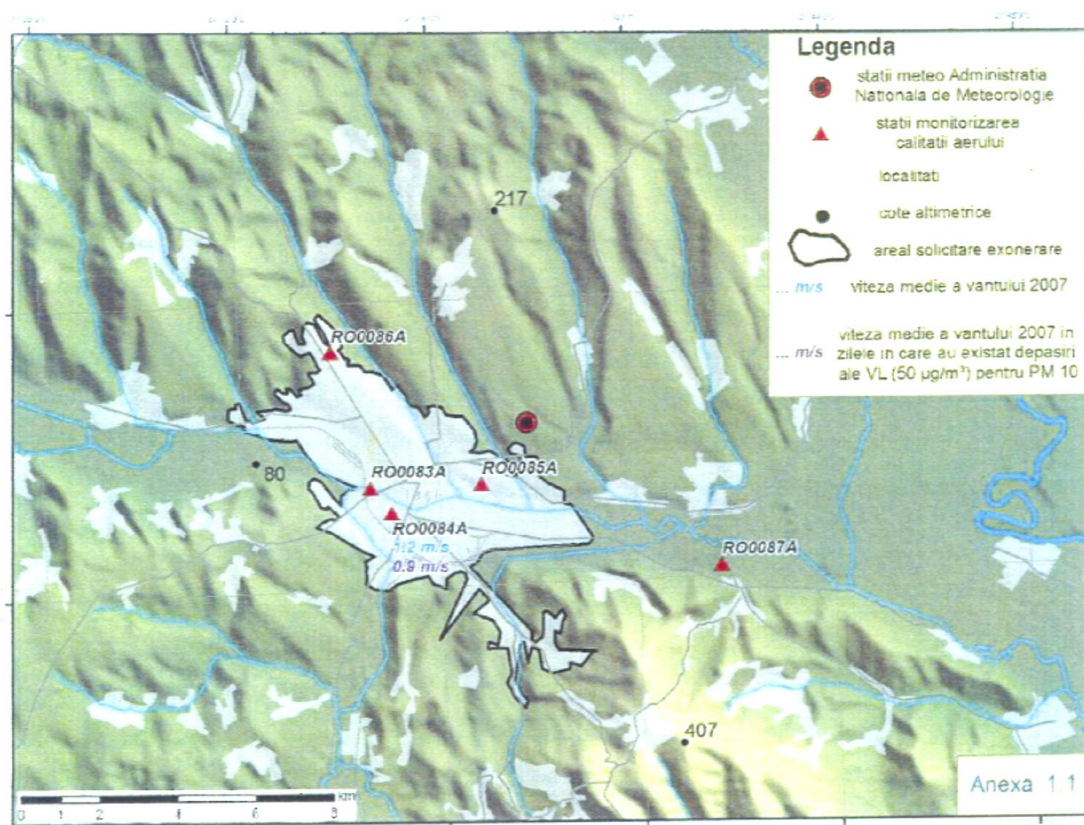


Figura 5. Zone cu calm atmosferic pronunțat (sursa: APM Iași)

Tabelul 10. Frecvența și viteza vântului pe direcții la stația meteo Iași

FREC.V (%) ȘI VITEZA VANTULUI PE DIRECTII LA IASI (1961-2009)									
	N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	CALM
%	7,5	4,0	15,5	9,2	5,5	8,2	12,6	20,5	17,2
m/s	4,1	2,5	3,0	3,8	4,0	2,9	3,0	4,9	Sub 1,5

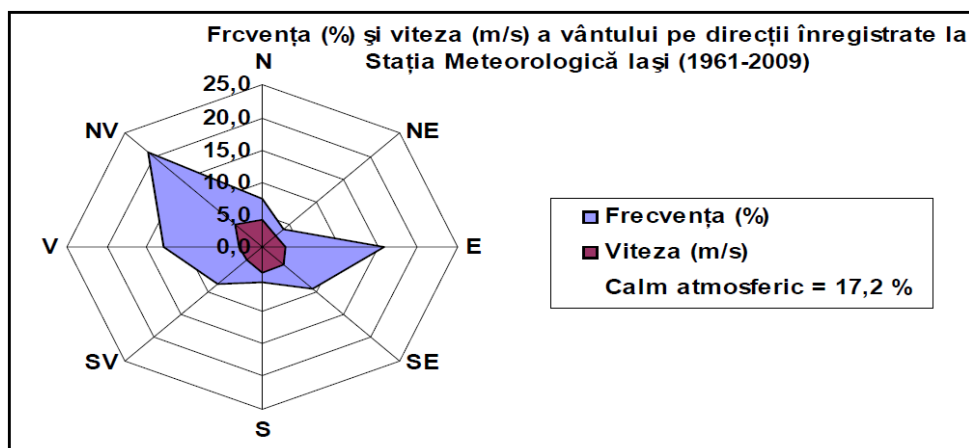


Figura 6. Frecvența și viteza vântului la Iași - istoric

### 2.4.3 Precipitații atmosferice

Aspectul general al reliefului regiunii în care este situat municipiul Iași, cu largă deschidere spre E și NV favorizează deplasarea maselor de aer dinspre aceste direcții. Așa se explică de ce în zona acestui centru urban se resimt în regimul precipitațiilor influențele centrilor de acțiune atmosferică eurasiatici, polari și atlantici, ultimii cu o frecvență mare tot timpul anului.

Regimul anual al precipitațiilor atmosferice la Iași este de tip continental, caracterizat prin existența unui singur maxim, în luna iunie ( $88,7 \text{ l/m}^2$ ) și a unui singur minim, în luna februarie ( $28,4 \text{ l/m}^2$ ).

Tabel 11. Istoric precipitații atmosferice la Iași

PRECIPITAȚII ATMOSFERICE LA SM IAȘI - medii multianuale (1961-2009)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	An
$\text{l/m}^2$	30,5	28,4	32,8	49,1	59,1	88,7	82,8	56,9	52,0	32,8	35,1	31,5	579,6

### 2.4.4 Umezeala aerului

Umezeala relativă a aerului, mărime care variază invers proporțional cu temperatura, se caracterizează printr-o valoare multianuală relativ redusă (74%) și o amplitudine medie de 24% specifică regiunilor cu climat continental. Cele mai mari valori medii lunare se apropie de 90% în luna decembrie, iar cele mai mici se reduc până la 65% în luna august. Scăderea umezelii relative, caracteristică intervalului ianuarie-august este deranjată de un maxim secundar de 67% din luna iunie, rezultat al frecvențelor deplasări ale maselor de aer dinspre V, SV și NV.

Regimul umezelii relative a aerului se corelează cu vânt cald și uscat, perioadă în care valoarea va fi scăzută. Deficitul de umezeală relativă identificat în timpul primăverii și uneori și vara, datorat zilelor cu vânt cald și uscat, afectează vegetația, regimul precipitațiilor și gradul de poluare a atmosferei, când poluarea cu pulberi este însemnată.

Frecvența mare a zilelor cu umezeală relativă mai mare de 80%, specifică anotimpului rece, influențează starea de sănătate a populației mai ales în zona industrială.

### 2.4.5 Nebulozitatea

Nebulozitatea este strâns legată de umiditatea aerului, regimul temperaturii aerului și durata de strălucire a Soarelui pe cer și are o distribuție analogă umezelii. La valorile mari ale nebulozității din sezonul rece al anului corespund valori mici ale duratei de strălucire a Soarelui și invers în sezonul

cald. Valorile medii lunare ale nebulozității la Iași sunt cuprinse între 7,8 în februarie și 5,1 în august. Istoricul nebulozității la Iași este prezentat în tabelul de mai jos:

**Tabel 12. Istoric nebulozitate în Iași**

Intervale	1900-1910	1910-1920	1920-1930	1930-1940	1940-1950	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000
Nr.zile mediu anual cu cer senin	103,4	75,9	114,6	119,5	95,5	78,2	52,4	34,4	40,5	35,7

## 2.5 VALORI LIMITĂ LA IMISIE

Conform Legii nr. 104 din 15/06/2011 privind calitatea aerului înconjurător, Anexa nr. 3, pct. B, valorile limită pentru poluanți în atmosferă sunt:

**Tabel nr. 13 Valori limită (extras din Legea 104/2010)**

Perioada de mediere	Valoarea limită	Marja de toleranță	Data la care trebuie respectată valoarea limită
<b>Dioxid de sulf</b>			
O oră	<b>350 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> , a nu se depăși mai mult de 24 ori într-un an calendaristic	(150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 43%	În vigoare de la 1 ianuarie 2007
24 de ore	<b>125 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> , a nu se depăși mai mult de 3 ori într-un an calendaristic	Nu	În vigoare de la 1 ianuarie 2007
<b>Dioxid de azot</b>			
O oră	<b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> , a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic	(100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 50% în 2002, redusă la 1 ianuarie 2005 și apoi din 12 în 12 luni cu procente anuale egale pentru a atinge 0% la 1 ianuarie 2010	1 ianuarie 2010
An calendaristic	<b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	(20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 50% în 2002, redusă la 1 ianuarie 2005 și apoi din 12 în 12 luni cu procente anuale egale pentru a atinge 0% la 1 ianuarie 2010	1 ianuarie 2010
<b>PM10</b>			
O zi	<b>50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> , a nu se depăși mai mult de 35 ori într-un an calendaristic	50%	În vigoare de la 1 ianuarie 2007
An calendaristic	<b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	20%	În vigoare de la 1 ianuarie 2007

## 2.6 CALITATEA AERULUI ÎN ZONĂ

Calitatea aerului înconjurător este caracterizată prin datele provenite din Rețeaua locală de Monitorizare a Calității Aerului din aglomerarea Iași, administrată de APM Iași.

Rețeaua locală de Monitorizare a Calității Aerului din aglomerarea Iași construită în anul 2005 prin Proiectul PHARE RO 2002 “Îmbunătățirea rețelei naționale de monitorizare a calității aerului” este formată din **șase stații automate** de monitorizare, echipate cu analizoare performante care aplică metodele de referință prevăzute în Legea 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător.

- **Stația IAS 1 – Pod de Piatră** – stație de trafic, amplasată la intersecția B-dul N. Iorga cu Șos. Nicolina, pe amplasamentul vechii piețe agroalimentare din Pod de Piatră, în zonă rezidențială, monitorizează influența traficului asupra calității aerului, în scopul de a evidenția nivelul de

poluare la care este expusă populația. Raza ariei de reprezentativitate este de 10 -100m. Poluanți monitorizați: SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, PM10 sau PM 2,5 automat (light scattering) și gravimetric, Pb (din PM10), Benzen, Toluen, O-xilen, Etilbenzen, m, p – xilen (on line).

- **Stația IAS 2 – Decebal - Cantemir** – stație de fond urban, amplasată în incinta Direcției Creșelor - Creșa nr.6, vis-a-vis de Liceul D. Cantemir, monitorizează nivelul de poluare din ariile urbane, influența "așezărilor umane", fără să fie influențate direct de trafic sau industrie. Amplasamentul este astfel ales încât nivelul de poluare monitorizat să fie influențat de contribuțiile integrate provenind din toate sursele din direcția opusă vântului, în spații deschise din zone rezidențiale și comerciale cum ar fi amenajările educative. Raza ariei de reprezentativitate este de 1-5 km. Poluanți monitorizați: SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Pb (din PM10), PM10, Benzen, Toluen, O-xilen, Etilbenzen, m, p – xilen (on line), parametrii meteorologici (direcție și viteză vânt, temperatură, presiune, radiație solară, umiditate relativă, precipitații).
- **Stația IAS 3 – Oancea - Tătărași** – stație de tip industrial, amplasată pe Esplanada Oancea - Tătărași, monitorizează calitatea aerului în zona rezidențială ce se află sub influența emisiilor din zona industrială. Raza ariei de reprezentativitate este de 100m -1km. Poluanți monitorizați: SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, PM10 sau PM 2,5 automat (light scattering).
- **Stația IAS 4 – Copou - Sadoveanu** – stație de fond regional, amplasată în zona Stațiunii de Cercetare Dezvoltare pentru Viticultură și Vinificație, localizată departe de sursele de poluare, stația monitorizează nivelul de poluare rezultat din transportul la distanță al poluanților și oferă indicii cu privire la cota de poluare regională din poluarea înregistrată în zona urbană. Poluanți monitorizați: SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Pb (din PM10), PM10, parametrii meteorologici (direcție și viteză vânt, temperatură, presiune, radiație solară, umiditate relativă).
- **Stația IAS 5 – Tomești** – stație de fond suburban, amplasată în incinta Școlii generale D.D. Pătrășcanu, în direcția dominantă a vântului, monitorizează nivelele de poluare rezultate din transportul poluanților proveniți din municipiul Iași și din afara lui, fără să fie influențată direct de emisiile ce provin din trafic sau din industrie. Oferă informații referitoare la expunerea populației și vegetației de la marginea aglomerării la niveluri de ozon ridicate. Raza ariei de reprezentativitate este de 1-5 km. Poluanți monitorizați: SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM10, Pb (din PM10), BTX.
- **stația IAS 6 Bosia-Ungheni** pentru monitorizarea calității aerului în zona de graniță cu Republica Moldova, unde calitatea aerului evaluată numai pe baza emisiilor din surse românești este afectată cu depășirea pragurilor superioare de evaluare pentru poluanții NO<sub>x</sub> și PM10. Conform legislației în asemenea situație devine obligatorie măsurarea continuă a concentrației poluanților în puncte fixe. Poluanți monitorizați: SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Pb (din PM10), PM10, CO, Benzen, Toluen, O-xilen, Etilbenzen, m, p – xilen (on line), parametrii meteorologici (direcție și viteză vânt, temperatură, presiune, radiație solară, umiditate relativă, precipitații).

Rezultatele monitorizării calității aerului în anul 2012 în aglomerarea Iași au evidențiat un număr total de **91 depășiri ale valorii limită zilnice la indicatorul particule în suspensie PM10**, determinate gravimetric din care: 58 depășiri s-au înregistrat la stația de trafic IS-1 Podu de Piatră, 8 depășiri la stația de fond rural IS-4 Copou Sadoveanu și 25 depășiri la stația de fond urban / trafic IS-6 Bosia Ungheni.

Tot în stația de trafic Podu de Piatră s-a înregistrat **o depășire la media anuală pentru PM10** determinat gravimetric, de 47,63 μg/m<sup>3</sup> față de 40 μg/m<sup>3</sup> care este valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane prevăzută în Legea 104/2011.

Pentru ceilalți poluanți relevanți (oxizi de azot, dioxid de sulf, PM2,5) nu s-au înregistrat depășiri ale valorilor limită / țintă.

Conform Raportului privind starea mediului în județul Iași – anul 2012, principala sursă responsabilă



de depășirea valorii limită zilnice pentru protecția sănătății umane la particule în suspensie PM10 în municipiul Iași este **transportul rutier** care contribuie la poluarea cu particule prin antrenarea prafului de pe carosabil, calitatea carosabilului, uzura pneurilor mașinilor cât și din cauza arderilor incomplete ale combustibililor în motoarele acestora. O altă sursă notabilă de PM10 o constituie numeroasele **șantieri de construcții** deschise în anul 2012 și lucrările la instalațiile subterane. De asemenea, la creșterea concentrației de particule în suspensie o contribuție importantă o au arderile rezidențiale și din **industria energetică** (CET I și CET II) în perioadele reci ale anului. Pe lângă aceste surse de emisie, mai trebuie avute în vedere și sursele fixe reprezentate de **agenții economici** din zona industrială, precum și sursele naturale de particule în suspensie. Concentrațiile medii zilnice în PM10 depind de condițiile meteo și de factori geografici specifici zonei. Astfel, în perioadele de calm atmosferic sau de inversiune termică, concentrația la nivelul solului crește.

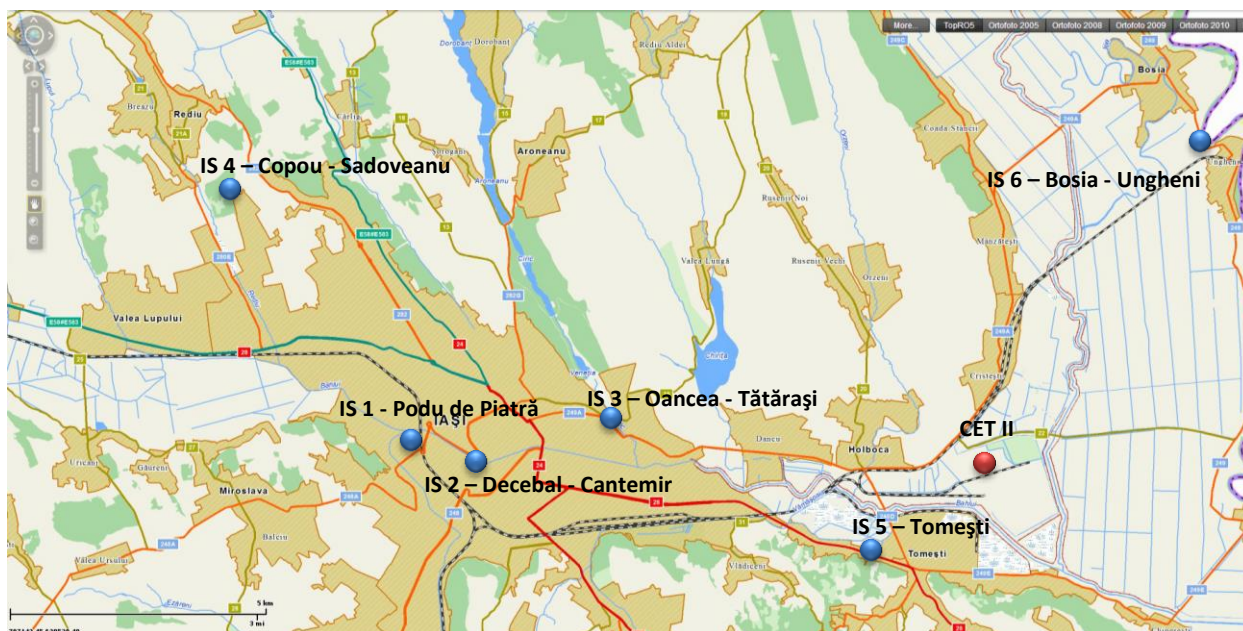


Figura 7. Amplasarea stațiilor automate de monitorizare a calității aerului în Iași

În tabelul de mai jos este prezentată o sinteză a rezultatelor monitorizării calității aerului în zona Iași, pentru indicatorii relevanți (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> și PM).

Tabel 14. Calitatea aerului în zona Iași (2012) – conform APM Iași

Stația	Tipul stației	Tip poluant	Concentrația			Frecvența depășirii VL (%)	Captura date (%)
			Maxima zilnică	Medie anuală	UM		
IAȘI 1 Podu de Piatră	Trafic	SO <sub>2</sub>	36.64	5.11	μg/m <sup>3</sup>	0	84.39
		NO <sub>2</sub>	-	-	μg/m <sup>3</sup>	-	-
		NO <sub>x</sub>	-	-	μg/m <sup>3</sup>	-	-
		PM10 automat	142.12	43.63	μg/m <sup>3</sup>	18.41	86.06
		PM10 gravimetric	165.47	47.63	μg/m <sup>3</sup>	16.38	96.72
IAȘI 2 Decebal Cantemir	Fond urban	SO <sub>2</sub>	40.75	4.36	μg/m <sup>3</sup>	0	98.45
		NO <sub>2</sub>	183.46	27.57	μg/m <sup>3</sup>	0	93.69
		NO <sub>x</sub>	374.17	39.78	μg/m <sup>3</sup>	0	93.69
		PM2,5 gravimetric	88.93	21.55	μg/m <sup>3</sup>	0	97.26
IAȘI 3 Oancea Tătărași	Industrial	SO <sub>2</sub>	40.81	4.43	μg/m <sup>3</sup>	0	93.06
		NO <sub>2</sub>	159.04	20.87	μg/m <sup>3</sup>	0	93.49
		NO <sub>x</sub>	287.33	29.06	μg/m <sup>3</sup>	0	93.49
		PM10 automat	107.95	17.48	μg/m <sup>3</sup>	3.17	94.81
IAȘI 4	Fond	SO <sub>2</sub>	49.60	4.52	μg/m <sup>3</sup>	0	96.47
		NO <sub>2</sub>	77.33	7.73	μg/m <sup>3</sup>	0	94.65

Stația	Tipul stației	Tip poluant	Concentrația			Frecvența depășirii VL (%)	Captura date (%)
			Maxima zilnică	Medie anuală	UM		
Copou - Sadoveanu	rural	NOx	96.55	9.93	μg/m <sup>3</sup>	0	94.65
		PM10 gravimetric	117.42	24.17	μg/m <sup>3</sup>	2.20	99.18
IAȘI 5 Tomesti	Fond suburban	SO2	26.28	4.61	μg/m <sup>3</sup>	0	93.45
		NO2	152.33	20.17	μg/m <sup>3</sup>	0	92.90
		NOx	212.44	27.44	μg/m <sup>3</sup>	0	92.90
IAȘI 6 Bosia Ungheni	Urban	SO2	41.40	6.55	μg/m <sup>3</sup>	0	94.35
		NO2	59.94	9.79	μg/m <sup>3</sup>	0	44.57
		NOx	86.18	16.72	μg/m <sup>3</sup>	0	44.57
		PM10 automat	55.10	18.94	μg/m <sup>3</sup>	2.72	30.05
		PM10 gravimetric	101.27	29.29	μg/m <sup>3</sup>	8.03	84.97

Principala problemă de mediu la nivelul județului Iași o reprezintă depășirea valorii limită zilnice pentru protecția sănătății umane la particule în suspensie PM10.

## 3 MODELARE

### 3.1 DESCRIEREA MODELULUI

Pentru modelarea emisiilor atmosferice s-a utilizat programul DISPER 5.2, dezvoltat de CANARINA Environmental Software ([www.canarina.com](http://www.canarina.com)), în baza licenței de utilizare nr. A0418 din Oct. 2012.

DISPER 5.2 este un program pentru calcularea dispersiei unui poluant gazos (Gas) sau pulberi (Dust) emis de una sau mai multe surse punctiforme (ex. coș de fum) în mediul înconjurător, pe suprafețe orizontale aflate la o anumită înălțime de la sol (Receptor heigth). În program sunt introduse următoarele variabile: condițiile atmosferice, viteza vântului, temperatura aerului, natura terenului. Sursa punctiformă de poluare se află la o anumită înălțime (Stack heigth) și debitează amestec de gaze cu o anumită temperatură, unde poluantul considerat are o anumită concentrație. Debitul gazelor depinde de viteza de emisie a acestora și de suprafața de emisie.

Funcție de datele introduse programul DISPER calculează:

- înălțimea de ridicare a penei de fum emisă de sursă, (Plume Reise), pe direcția vântului;
- profilul de concentrație a poluantului, (X Concentration), pe direcția vântului;
- dispunerea pe suprafața orizontală a izoconcentrațiilor, (Isophlets), pentru poluantul depus.

#### 1. Modelarea matematică a dispersiei gazelor

Pentru dispersia în aer a unui gaz specificat, emis de o sursă punctiformă se folosește de obicei, un model de dispersie de “tip Gaussian”, verificat cu date experimentale [1]:

$$C_{x,y,z} = f(Q, Qf, u, s_y(x), s_z(x), h, dh(x), y, z) \quad (1)$$

Mărimile care intră în acest tip de model sunt:

- $C_{x,y,z}$  – concentrația gazului poluant la imisie, într-un punct din spațiu dat prin coordonate în raport cu poziția coșului de fum și cu direcția principală a vântului, [mg/m<sup>3</sup>];
- $x, y, z$  – coordonatele unui punct raportat la poziția coșului de fum și la direcția vântului (x), [m];
- $Q$  – debitul sursei de emisie gaz specificat, [mg/s];
- $Qf$  – debitul sursei de fum, [mc/s];
- $u$  – viteza medie a vântului, [m/s];
- $s_y(x), s_z(x)$  – deviațiile standard pentru dispersia gazului pe direcțiile y și z (date experimentale), [m];

$$s_y = f(x, \text{teren}, \text{cond.atm}) \quad (2)$$



$$s_z = f_1(x, \text{teren}, \text{cond.atm}) \quad (3)$$

- teren – cu simbolurile 1 și 2
  - 1 – teren relativ plat (tip rural)
  - 2 – teren accidentat (tip urban)
- condiții atmosferice (cond.atm) – reprezintă turbulența atmosferei și este funcție de momentul zilei (noapții), încălzire solară, calm atmosferic corelat cu viteza vântului.
  - 1 (sau A) – instabil puternic;
  - 2 (B) – instabil
  - 3 (C) – slab instabil
  - 4 (D) – neutru
  - 5 (E) – stabil
  - 6 (F) – stabil puternic
- $h$  – înălțimea fizică a coșului de fum, [m];
- $dh(x)$  – înălțimea de ridicare a penei de fum (față de gura coșului), [m];

$$dh = f(x, u, T, T_f, \text{teren}, \text{cond.atm}) \quad (4)$$

- $T$  - temperatura mediului ambiant, [°C]
- $T_f$  – temperatura fumului la ieșirea din coș, [°C]

## 2. Modelarea dispersiei pulberilor.

Pentru dispersia în aer a **pulberilor** emise odată cu gazele de ardere se utilizează tot un model *tip Gauss*, în care se ia în considerare și viteza de sedimentare a pulberii în aer,  $v_s$ . Această viteză de sedimentare depinde de granulația pulberii și de densitatea acesteia.

Concentrația pulberii poluant la imisie,  $C_{x,y,z}$  se scrie:

$$C_{x,y,z} = c_e \cdot Q_f \cdot f_2(u, s_y(x), s_z(x), v_s, h, dh(x), y, z) \quad (5)$$

și

$$C_{sp, x, y, z}^p = f_2(u, s_y(x), s_z(x), v_s, h, dh(x), y, z) \quad (6)$$

unde

- $C_{sp, x, y, z}^p$  – concentrația specifică a pulberii poluant la imisie, într-un punct din spațiu dat prin coordonate în raport cu poziția coșului de fum și cu direcția principală a vântului, ([mg/mc], la imisie pentru 1 mg/m<sup>3c</sup>, la emisie și debit de gaze de 1 mc/s);
- $c_e$  – concentrația la emisie a pulberii poluant, [mg/mc];
- $v_s$  - viteza de sedimentare a pulberii, [mc/s].

Apoi, cunoscând  $c_e$  pentru pulbere se calculează

$$C_{x,y,z} = c_e \cdot Q_f \cdot C_{sp, x, y, z}^p \quad (7)$$

**Relațiile (5) și (7) permit calculul imediat al concentrațiilor la imisie pentru cazul concret al unor concentrații de emisie, respectiv debite de gaze la coș, având în prealabil calculate (sub formă grafică concentrațiile specifice pentru o sursă de poluare într-o situația dată.**

*Alegerea clasei de stabilitate a atmosferei:*

Intensitatea dispersiei în atmosferă a poluanților depinde de intensitatea turbulenței, care la rândul ei este dependentă de stabilitatea atmosferei. Pentru a caracteriza gradul de stabilitate al atmosferei s-au introdus clasele de stabilitate care se definesc în funcție de valorile parametrilor meteorologici măsurați.

Una din metodele de clasificare a stărilor de stabilitate a atmosferei se face după schema Pasquill: *atmosferă instabilă* (clasele A, B, C sau 1, 2, 3), *atmosferă neutră* (clasa D sau 4), *atmosferă stabilă* (clasele E, F sau 5, 6). Semnificația gradului de stabilitate conform claselor este următoarea: A-foarte instabil, B-instabil, C-ușor stabil, D-neutru, E-slab stabil, F-stabil. Clasele de stabilitate sunt denumite în literatura de specialitate și categorii de difuzie, clase de turbulență sau clase de stratificare. Conform schemei Pasquill, stabilitatea este determinată de perioada diurnă, nebulozitatea totală (gradul de acoperire cu nori), înălțimea soarelui și viteza vântului la 10m. De exemplu, pentru vânt sub 2m/s și insolație puternică în timpul zilei, atmosfera este foarte instabilă (clasa A), iar pentru cer acoperit, zi sau noapte și vânt indiferent de viteză, clasa de stabilitate este D.

Un alt indicator al claselor de stabilitate este gradientul de temperatură vertical al aerului. Legătura dintre valoarea gradientului vertical de temperatură (GT) și clasele de stabilitate este:

clasa A :  $GT \leq -1,9$ ; clasa B:  $-1,9 < GT \leq -1,7$  ; clasa C :  $-1,7 < GT \leq -1,5$  ; clasa D :  $-1,5 < GT \leq -0,5$  ;  
clasa E :  $-0,5 < GT \leq 1,5$  ; clasa F :  $1,5 < GT \leq 4$  ; clasa G(foarte stabil) :  $GT > 4$ .

Condițiile instabile sunt tipice pentru starea atmosferei din timpul zilei cu flux pozitiv de căldură la sol (adică zile însorite), când temperatura scade cu înălțimea. Condițiile neutre sunt caracterizate prin prezența unui profil vertical adiabatic de temperatură ( $\Delta T_a / \Delta z \cong 9,86 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C/m}$ , unde  $T_a$  este temperatura aerului și  $z$  altitudinea). Aceste condiții apar, de obicei, în perioadele de tranziție de la zi la noapte, în cele cu acoperire cu nori și pot să apară în toate clasele de vânt. Condițiile stabile se întâlnesc, de regulă, în timpul nopților clare cu vânt slab. Aceste stări atmosferice sunt însoțite de inversiuni cu baza în apropierea solului și de creșteri ale temperaturii cu altitudinea.

Referitor la alegerea clasei pentru condițiile atmosferice cu valori 1...6 se fac următoarele recomandări:

- Se consideră cazurile:
  - Caz I: ziua, soare puternic, sub unghi mai mare de  $60^\circ$ ;
  - Caz II: ziua, soare moderat, sub unghi între  $35^\circ$  și  $60^\circ$ , sau ușor acoperit;
  - Caz III: ziua, soare slab, sub unghi mai mic de  $35^\circ$ , sau parțial acoperit;
  - Caz IV: intervalul zi / noapte (noapte / zi), cer înnoirat;
  - Caz V: noaptea, cer înnoirat (>50%);
  - Caz VI: noaptea, cer slab înnoirat (<50%).

**Tabel 15. Exemplu de alegere a clasei de stabilitate a atmosferei**

Caz	Viteza vântului (m/s)				
	<2	2...3	3...5	5...6	>6
I	1	1;2	2	3	3
II	1;2	2	2;3	3;4	4
III	2	3	4	4	4
IV	4	4	4	4	4
V	5	5	4	4	4
VI	6	6	4	4	4

### 3.2 CARACTERIZAREA SURSELOR DE EMISIE ALE CET II IAȘI

În tabelul următor este caracterizată sursa IMA 4. Sunt prezentate limitele maxime la emisie, ținând cont de modificările legislative:

- până la sfârșitul anului 2013 – limita pentru  $\text{SO}_2$  (media la 48 h) este de 1000 mg/mc.
- începând cu 2014, până în 2018 – limita pentru  $\text{SO}_2$  (media lunară) scade la 400 mg/mc. Celelalte limite rămân aceleași, conform PNT.

- Începând cu 2019 – se adoptă limitele impuse în IED. Limitele (medii lunare) pentru SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> și pulberi scad la 200, 200 și respectiv 20 mg/mc.

**Tabelul nr. 16 Caracterizarea sursei IMA4**

Sursă	Componentă	Putere termică	Combustibili	Poluanți relevanți	Concentrația maximă la emisie – medie lunară (mg/mc)			Evacuare gaze ardere
					Scenariu 1	Scenariu 2	Scenariu 3	
					→ 2014*	2014 → 2018**	2019 → ***	
IMA 4	Cazan abur tip CR 1244 (420 t/h)	305 MWt	Huilă, păcură	NO <sub>2</sub>	500	500	200	Coș de fum CD 4
				SO <sub>2</sub>	1000****	400	200	
				Pulberi	50	50	20	
	Cazan abur tip CR 1244 (420 t/h)	305 MWt	Huilă, păcură	NO <sub>2</sub>	500	500	200	
				SO <sub>2</sub>	1000****	400	200	
				Pulberi	50	50	20	

\*) Conform AIM 10/2006 revizuită în 2010

\*\*) Conform PNT

\*\*\*) Conform IED

\*\*\*\*) Media la 48 ore

În tabelul de mai jos se caracterizează din punct de vedere fizic sursa IMA 4, respectiv coșul de fum nr. 4.

**Tabel 17. Caracteristicile coșului de fum CD4**

Coș	Configurație coș		Temperatura de evacuare a gazelor arse	Debit maxim gaze de ardere	Viteza de evacuare gaze arse	Volum gaze umede evacuate Nmc/lună
	Înălțimea (m)	Diametru int/ext(m)				
CD 4	164	8,1/8,3	140-150 °C	1240000 Nm <sup>3</sup> /h	Medie: 3-5 m/s	903674637
			413-423 K	344.4 Nm <sup>3</sup> /s		
			Max. 423 K	533.6 m <sup>3</sup> /s	Maxim: 10.36 m/s	

Viteza gazelor este dată de debitul de evacuare a gazelor arse, raportat la suprafața orificiului de evacuare. Viteza maximă de evacuare s-a calculat ținând cont de debitul maxim de evaluare în condiții reale (temperatura gazelor de 150 °C, presiune atmosferică). Suprafața de evacuare s-a calculat în funcție de diametrul interior al coșului, la vârf. Suprafața de evacuare este de 51.5 m<sup>2</sup>.

Se menționează că IMA 4 funcționează în medie 4 luni pe an (noiembrie, decembrie, ianuarie, februarie).

### 3.3 CARACTERIZAREA SURSELOR DE EMISIE DIN VECINĂTATE

În această secțiune se descriu pe scurt cele mai importante surse de emisie de pe o rază de 10 km în jurul sursei CET II. Privitor la relevanța altor surse de emisie se fac următoarele precizări:

- Se iau în considerare doar sursele majore de emisie, respectiv cele din activități industriale ce se supun prevederilor Directivei privind prevenirea și controlul integrat al poluării (Directiva IPPC 96/61/CE) și care emit cantități mari de poluanți similari CET2 Iași (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> și pulberi).
- Celelalte surse de emisie, chiar dacă contribuie la poluarea aerului atmosferic din zona Iași, nu sunt incluse deoarece datele despre sursele de emisie sunt greu accesibile sau indisponibile și în plus, calculațiile pentru simulare s-ar complica foarte mult, fără ca rezultatul final să fie semnificativ influențat. Conform Ord. 3299/2012, în viitor se vor întocmi inventarele privind emisiile de poluanți în atmosferă la nivel local, care vor conține date despre fiecare sursă de emisie, într-un format care să faciliteze introducerea lor în programul de modelare. **În prezent, acest inventar nu este disponibil.**

- Traficul rutier reprezintă o sursă importantă de emisii în atmosferă (conform APM Iași). Aceste emisii contribuie la poluarea de fond a aerului atmosferic din zona Iași și din vecinătate, însă nu sunt incluse în programul de modelare deoarece sunt surse discontinue, mobile care sunt difuzate pe întreaga suprafață a zonei studiate și nu pot fi apreciate în raport cu emisiile din surse fixe ale CET1 Iași.
- Surse rezidențiale de emisie – sunt reprezentate de instalațiile de ardere utilizate la încălzirea spațiilor de locuit și la prepararea apei calde menajere. În general se arde gaz metan și lemn. Aceste surse, luate individual nu reprezintă o amenințare la calitatea aerului din zonă. Totuși, în condiții de iarnă (când se întâlnesc și condiții meteo de calm atmosferic), emisiile cumulate ale acestor instalații individuale pot genera concentrații relativ mari de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  și pulberi în atmosferă.

Ținând cont de precizările de mai sus, se extrag ca relevante pentru prezentul studiu, emisiile generate de instalațiile IPPC: CET 1 Iași, Ceramica SA Iași, CMID Țuțora și de emisiile traficului auto. Aceste instalații /activități sunt în funcțiune și influențează calitatea aerului în zona analizată. Cele 4 surse majore de emisie sunt descrise în continuare. Prin modelarea emisiilor, se va observa care este aportul CET II Iași asupra calității aerului din zonă.

Prezentarea surselor relevante de emisie în raport cu amplasamentul analizat se face în figura de mai jos:



Figura 8. Surse majore de emisie în vecinătatea CET2 Iași

### 3.3.1 Sursa CET 1 Iași

Obiectul de activitate al CET I Iași este producerea de energie electrică și energie termică sub formă de abur și apă fierbinte, transportul, furnizarea și distribuția energiei termice. **CET 1 Iași** este Instalație mare de ardere (>50MW) și funcționează în prezent exclusiv pe gaz metan, dar instalațiile pot funcționa și pe păcură. Este amplasată la 8,61 km (în linie dreaptă) față de CET2, pe direcția Vest.

În anul 2011, **CET Iași I** avea în funcțiune 3 instalații de ardere ( $P_t > 50 \text{ MW}$ ):

**IMA1: Instalație mare de ardere (282 MWt) – coș de fum nr. 1** - la care sunt racordate trei cazane de abur de tip RO 120 de 120 t/h fiecare:

- cazan abur nr. 1 – RO 120- 120 t/h;
- cazan abur nr. 2- RO 120 – 120 t/h;
- cazan abur nr. 3- RO 120- 120 t/h.

**IMA2: Instalație mare de ardere (566 MWt) – coș de fum nr. 2** - la care sunt racordate două cazane de abur de tip CPG 420 de 420 t/h fiecare:

- cazan abur nr. 4– CPG- 420 t/h;
- cazan abur nr. 5- CPG – 420 t/h.

**IMA3: Instalație mare de ardere (464 MWt) – coș de fum nr. 3** - la care sunt racordate patru cazane de apă fierbinte de tip CAF – 100 Gcal/h fiecare:

- cazan apă fierbinte nr. 1 CAF 1- 100 Gcal/h;
- cazan apă fierbinte nr. 2 CAF 2 100 Gcal/h;
- cazan apă fierbinte nr. 3 CAF 3 100 Gcal/h;
- cazan apă fierbinte nr. 4 CAF 4 – 100 Gcal/h.

Caracteristicile coșurilor de dispersie gaze de ardere sunt:

- Coșul de fum nr. 1 aferent cazanelor de abur nr.1,2 și 3 de 120 t/h are protecția interioară din Kiselgur și cărămidă refractară din șamotă.
  - H= 70 m; Diam. bază =8.47 m; Diam.int. vârf = 6.85 m
  - Viteza gaze arse: între 3 și 9 m/s
  - Debit combustibil (gaz / păcură): 10000 Nmc/h; 8520 kg/h
  - Debit evacuare gaze arse: 375000 mc/h
  - Temperatura gaze arse: 110 °C
- Coșul de fum nr. 2 aferent cazanelor de abur nr. 4 și 5 de 420 t/h are protecția interioară din cărămidă de bazalt artificială.
  - H= 106 m; Diam. bază =14.6 m; Diam.int. vârf = 6.0 m
  - Viteza gaze arse: între 3 și 19 m/s
  - Debit combustibil (gaz / păcură) : 32000Nmc/h; 25600 kg/h
  - Debit evacuare gaze arse: 375000 mc/h
  - Temperatura gaze arse: 110 °C
- Coșul de fum nr. 3 aferent cazanelor de apă fierbinte ( CAF1-CAF4) de 100 Gcal/h are protecția interioară din Kiselgur și cărămidă refractară din șamotă.
  - H= 70 m; Diam. bază =8.6 m; Diam.int. vârf = 5.30 m
  - Viteza gaze arse: între 3 și 9 m/s
  - Debit combustibil (gaz): 14400 Nmc/h
  - Debit evacuare gaze arse: 375000 mc/h
  - Temperatura gaze arse: 110 °C

În tabelul următor sunt caracterizate sursele de emisie ale CET 1 Iași.

**Tabelul nr. 18 Caracterizarea surselor de emisie ale CET 1 Iași**

Sursă	Înălțime coș H (m)	Diametrul interior al coșului Di (m)	Temperatura gazelor Tgaz (K)	Viteza gazelor Vgaz (m/s)	
				Nr. de cazane care funcționează simultan	Viteza de evacuare a gazelor (m/s)
IMA 1	70	6,85	383	1 cazan	2,83
				2 cazane	5,66
				3 cazane	8,49
IMA 2	100	6	383	1 cazan	3,68
				2 cazane	7,37
IMA 3	70	5,3	383	1 cazan	4,72
				2 cazane	9,45
				3 cazane	14,16
				4 cazane	18,88

Viteza gazelor este dată de debitul de evacuare a gazelor arse, raportat la suprafața orificiului de evacuare și se calculează ținând cont de:

- Fiecare cazan este dotat cu 2 ventilatoare de evacuare a gazelor arse cu debitul de 375000 mc/h (104,16 mc/s), care funcționează alternativ;
- Pentru fiecare coș de dispersie, viteza gazelor poate fi diferită în funcție de numărul de cazane care funcționează simultan;
- Aria de evacuare a gazelor este:
  - IMA 1: 36,83 mp
  - IMA 2: 28.26 mp
  - IMA3: 22,05 mp

### 3.3.2 Sursa Ceramica SA Iași

**SC CERAMICA SA** are ca profil de activitate Fabricare cărămizi, țigle și alte produse din argilă prin ardere. Are capacitatea: Ceramica 1: 300 tone/zi, Ceramica 2: 200 tone/zi, Ceramica 3: 750 tone/zi. Combustibil utilizat: gazul metan. Este amplasată la 5.56 km (în linie dreaptă) față de CET2, pe direcția Vest.

**Tabel 19. Caracterizarea surselor de emisie ale CERAMICA SA Iași**

Denumire societate	Denumire instalație	Surse de emisie <sup>5)</sup>	Caracteristici coș	Caracteristici emisie <sup>2)</sup>	CMA emisie cf. AIM (mg/mc)
<b>CERAMICA</b>	Ceramica 1 <b>S1</b>	Cuptor C1	H: 12m Di vârf: 0.25m	Qevac.:3600mc/h Tgaz (estim.): 90 °C	SO <sub>2</sub> : 500 NO <sub>2</sub> : 500
	Ceramica 2 <sup>1)</sup> <b>S2</b>	Cuptor C2	H: 14m Di vârf: 0.25m	Qevac.:3600mc/h Tgaz (estim.): 90 °C	
	Ceramica 3 <b>S3</b>	Cuptor C3	H: 20m S em.: 2.25mp (coresp. D:1.72m)	Qevac.:16000mc/h Tgaz (estim.): 90 °C	

1); O parte din instalațiile prezentate sunt în conservare în acest moment. Cu toate acestea, ele se vor include în simulare pentru a evidenția condițiile cele mai defavorabile de emisie și implicit dispersie.

2) Acolo unde nu sunt disponibile datele de emisie, au fost estimate

### 3.3.3 Sursa CMID Țuțora

Categoria de activitate conf. Anexei 1 la OUG 152/2005 aprobată prin Legea 84/2006 este "5.4. Depozite de deșeuri care primesc mai mult de 10 tone deșeuri/zi sau având o capacitate totală mai mare de 25000 tone deșeuri, cu excepția depozitelor de deșeuri inerte" depozit situat în Comuna Țuțora, Județul Iași. Ca surse de emisie se remarcă arderea biogazului generat de depozit. Totuși, în Autorizația integrată de mediu nu este caracterizată această sursă și nu se impun măsuri de



monitorizare a emisiilor. Se consideră irelevantă această sursă în raport cu emisiile CET II Iași și, în consecință, emisiile CMID Țuțora nu vor fi luate în calcul la modelarea dispersiei.

### 3.3.4 Sursa trafic auto

Traficul auto în municipiul Iași este una din principalele surse de emisie în atmosferă – mai ales pulberi în suspensie. În vecinătatea CET II Iași se găsesc următoarele căi de transport:

- DN28 – care pleacă din Iași și traversează comuna Tomești. Se află la cca. 2,3 km de sursa CET II;
- DJ249E – Tomești – Țuțora, aflat la aprox. 2 km de sursa CET II Iași;
- DJ249A – utilizat pentru transportul deșeurilor la CMID Țuțora, alături de DC22.

Calitatea aerului în zonă poate fi influențată și de traficul din municipiul Iași. Numărul estimat de mașini (etalon) care circulă în municipiul Iași și pe drumurile de mai sus este de 60000 mașini/zi. Emisiile estimate ale acestor vehicule sunt de 6,5 tone/zi sau **75,2 g/s oxizi de azot** (valoare calculată ținând cont de numărul de mașini și emisiile anuale calculate de APM Iași prin programul COPERT 4). Pentru ceilalți poluanți relevanți (SO<sub>2</sub> și pulberi) nu s-au putut estima valorile de emisie. Emisiile din traficul auto nu sunt incluse în calculul dispersiei poluanților.

## 3.4 SETAREA MODELULUI

Pentru modelarea emisiilor atmosferice s-a utilizat programul DISPER 5.2, dezvoltat de CANARINA Environmental Software ([www.canarina.com](http://www.canarina.com)), în baza licenței de utilizare nr. A0418 din Oct. 2012.

Având în vedere condițiile diferite de dispersie de-a lungul anului, s-a ales o scară a zonei de dispersie care să cuprindă majoritatea rulărilor. Astfel, suprafața de lucru a fost setată la 51 km pe axa X și 25 km pe axa Y. Sursa de emisie (IMA 4) a fost plasată în centrul suprafeței de lucru (coordonate arbitrare față de punctul de origine arbitrar 27.22km pe axa X și 15.13km pe axa Y. Chiar și așa, în unele condiții de dispersie, pana de poluant depășește limitele de mai sus, însă concentrația calculată în afara ariei de lucru este mult sub limita admisă și nu este relevantă pentru dispersie.

Datele introduse în program sunt prezentate în Anexa 1 și includ:

- Date despre sursă: caracteristici fizice ale sursei: înălțime, diametru, debit fum, debit poluant etc.
- Date meteo: clasa de stabilitate Pasquill, viteza vântului, direcția vântului, temperatura aerului, înălțimea de mixare etc.

Scenariile meteo luate în calcul sunt:

1. **Ziua, soare puternic sub unghi mai mare de 60 grade.** Această situație se întâlnește în zilele toride de vară, la amiază. Viteza vântului este mică (<1m/s) iar înălțimea de mixare a păturilor de aer este mare. Acest scenariu meteo corespunde unei atmosfere puternic instabile (din punct de vedere al dispersiei). Se creează curenți verticali care concentrează poluantul în vecinătatea sursei. Această situație se întâlnește în aprox. 3-5% din perioada unui an. IMA 4 nu funcționează în perioada de vară. Pentru necesarul de energie termică se utilizează CTP-urile, cu funcționare pe gaz.
2. **Ziua, soare moderat, sub unghi între 35 și 60 grade sau ușor acoperit.** Această situație este întâlnită în zilele de vară călduroase, între orele 09 – 11 și 16 - 18. Viteza vântului poate fi între 2 și 5 m/s. Din punct de vedere al dispersiei are aceleași caracteristici ca situația 1, cu intensitate mai mică. Situația se întâlnește în aprox. 8-10 % din perioada unui an. IMA 4 nu funcționează în perioada de vară. Pentru necesarul de energie termică se utilizează CTP-urile, cu funcționare pe gaz.
3. **Ziua, soare slab, sub unghi mai mic de 35 grade sau parțial acoperit.** Această situație poate fi întâlnită în orice zi din an, dimineața și seara, imediat după răsărit sau înainte de apusul soarelui.

Viteza vântului este moderată (sub 3 m/s). Dispersia poluanților în această situație este relativ bună. Pana de poluant are o formă distinctă. Poate ocupa 8 – 10% din perioada unui an.

4. **Intervalul zi / noapte (noapte / zi), cer înnorat.** Se întâlnește în aproape toate zilele din an și reprezintă atmosfera neutră din punct de vedere al dispersiei poluanților. Viteza vântului este relativ mare (>5m/s). Ocupă între 15 și 20% din perioada unui an.
5. **Noaptea, cer înnorat (>50%).** Reprezintă atmosfera stabilă din punct de vedere al dispersiei. Poluantul rămâne în atmosferă timp îndelungat și este transportat pe distanțe lungi, însă diluția cu aerul atmosferic este mare. Astfel, în aceste condiții, concentrațiile la imisie ale poluanților emiși din surse înalte, la nivelul solului sunt relativ mici. În această situație, emisiile la sol (autovehicule sau altele) pot rămâne la suprafața solului, cauzând degradarea calității aerului. Această situație reprezintă calmul atmosferic (referitor la dispersie) și are o pondere de maxim 20% în zona analizată.
6. **Noaptea, cer slab înnorat (<50%).** Aproximativ aceeași situație ca și în cazul 5, însă în lipsa barierei de nori, poluantul poate migra la înălțimi mari și rămâne în atmosferă timp îndelungat.

Modelul a fost rulat pentru toate cele 6 scenarii pentru cei 3 poluanți relevanți (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> și pulberi), pentru 2 situații:

- Situația A - Se calculează dispersia poluanților relevanți în atmosferă pentru situația de nefuncționare a CET II Iași (fără a lua în calcul emisiile sursei CETII);
- Situația B - Se calculează dispersia poluanților relevanți în atmosferă pentru situația funcționării la capacitate maximă a CET II Iași (sursele existente plus surse ale CET II Iași).

Astfel se poate evidenția clar influența pe care o au sursele de emisie ale CET II asupra calității aerului în vecinătate.

Toate rulările modelului se fac în **cele mai defavorabile condiții pentru dispersia poluanților**, respectiv: toate sursele sunt active simultan și emit poluanți la concentrația maxim admisă la emisie. Se precizează că aceste situații sunt teoretice. În realitate, nu sunt active simultan toate sursele iar concentrația la emisie este sub CMA (conform autorizațiilor integrate de mediu și a rapoartelor privind starea mediului din jud. Iași). Astfel:

- Dacă în aceste situații defavorabile de dispersie se identifică un risc de poluare a aerului, atunci se vor face calcule mai amănunțite pentru a determina cu exactitate probabilitatea și expunerea riscului.
- Dacă în aceste situații defavorabile pentru dispersie nu se identifică un risc de poluare a aerului, atunci nu este necesar să se facă alte analize detaliate. Este de așteptat ca situația reală să fie favorabilă celei teoretice (din punct de vedere al calității aerului).

În total, modelul a fost rulat de 36 ori pentru intervale de mediere zilnice. S-au realizat și 6 rulări pentru mediere anuală (3 poluanți x 2 situații – înainte și după). Mediarea anuală s-a realizat considerându-se 18 intervale de mediere. În anexe sunt prezentate hărțile de izoconcentrație pentru medierile anuale, cu precizarea concentrației maxime la imisie calculată și punctul în care se înregistrează aceasta. Datele introduse pentru fiecare interval de mediere, pentru fiecare situație considerată, sunt prezentate în anexa 3.

Calculațiile s-au făcut pentru înălțimea de respirație a receptorului, respectiv 1,5 m de sol (conform Legii 104/2011, Anexa 5, punctul A3).

### 3.5 REZULTATUL MODELĂRII

Rezultatul modelării depinde de condițiile atmosferice astfel:

- În condiții de atmosferă puternic instabilă (clasa Pasquil A), apar curenți verticali datorită radiației solare puternice care încălzește solul și implicit aerului de la suprafața solului. Aerul cald,

fiind mai ușor, are tendința de a înlocui aerul rece de la altitudini mai mari, creând astfel turbulențe verticale. Atmosfera instabilă poate apărea exclusiv ziua, în condiții de soare puternic și vânt ușor (max. 3 m/s – care să nu depășească în viteză curenții verticali). În aceste condiții, dispersia poluanților se realizează în principal pe verticală iar pana de poluant are lungime redusă. Concentrațiile de poluant în aerul atmosferic pot avea cele mai mari valori în aceste condiții.

- În condiții de atmosferă puternic stabilă (calm atmosferic și inversiune termică), apar curenți verticali negativi (de sus în jos). Aceste situații apar în principal în nopțile geroase de iarnă cu cer senin și viteze ale vântului reduse (sub 3 m/s). În zona Iași, calmul atmosferic are o pondere de max. 17%. Dispersia poluanților în aceste condiții este îngreunată. Apare fenomenul de acumulare a poluanților în apropierea solului datorită curenților descendenți de aer. Concentrațiile poluanților în aerul atmosferic pot fi mai mici decât în cazul atmosferei instabile, însă poluanții se mențin în aer mai mult timp, pe distanțe mari. În plus, poluanții se cumulează cu cei proveniți din alte surse. Totuși, sursele de emisie de la CETII sunt la înălțimi mari (164 m de la sol). În aceste condiții, pana de poluant atinge solul la distanțe apreciabile deoarece nu există turbulențe mari în atmosferă. Concentrația la 1.5 m de la sol (înălțimea la care s-au făcut calculațiile) este mică și se înregistrează la distanțe mai mari de 5 km de sursă. Condițiile de calm atmosferic sunt periculoase pentru emisiile din surse aflate la înălțimi mici (trafic auto, emisii difuze etc.), deoarece poluanții rămân mai mult timp la altitudinea de emisie (vezi figura de mai jos).

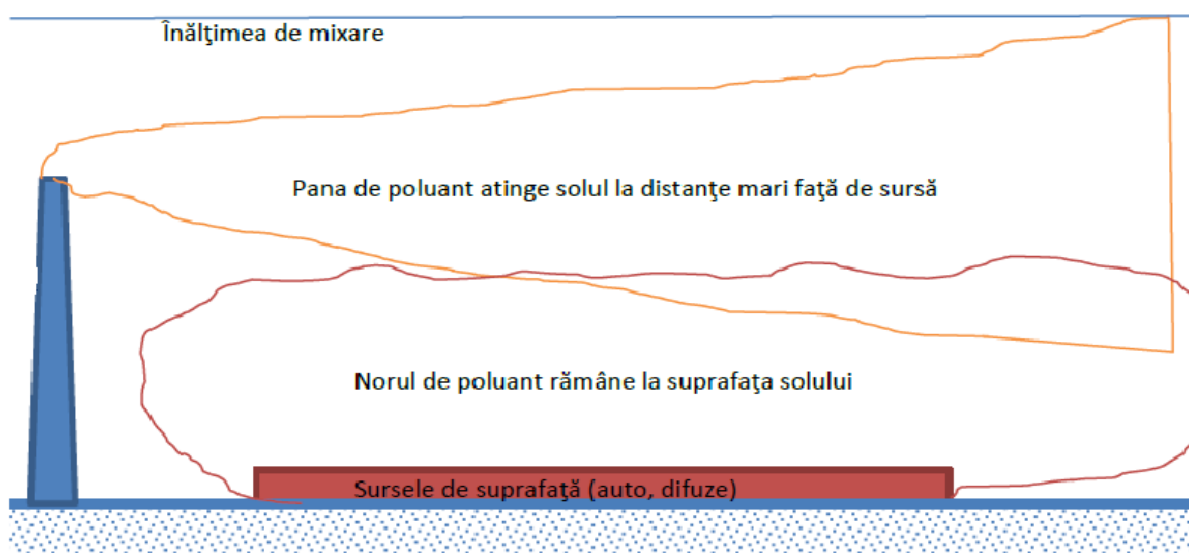


Figura 9. Prezentarea schematică a dispersiei poluanților în condiții de calm atmosferic

- Celelalte clase de stabilitate atmosferică (B,C,D,E, F) sunt intermediare și apar în funcție de viteza vântului, înălțimea de mixare și de nebulozitate. În general, clasele A,B,C apar ziua iar clasele D,E,F apar noaptea.
- Viteza vânturilor are dublu efect asupra dispersiei, respectiv: viteza vântului va determina timpul de transport de la sursă la receptor; viteza vântului va afecta diluarea în direcția vântului. În general, concentrația aerului poluant pe direcția vântului este **invers proporțională cu viteza vântului**.

### 3.5.1 Poluant: NO<sub>2</sub>

Rezultatele modelării pentru emisiile de NO<sub>x</sub> prin programul DISPER 5.2 sunt prezentate în anexa 2.

- Situația A: CET II nu funcționează. Se consideră doar emisiile maxime ale CET I Iași și Ceramica:

- Concentrațiile calculate nu au depășit limita maxim admisă în nici un punct (CMA este de **200  $\mu\text{g}/\text{mc}$**  – media zilnică și de **40  $\mu\text{g}/\text{mc}$**  – medie anuală) în nici un scenariu considerat. Concentrația maximă calculată la imisie este de **14.978  $\mu\text{g}/\text{mc}$** , și se înregistrează între mun. Iași și loc. Tomești, de-a lungul DN28.
- Pana de poluant se concentrează în zona industrială a mun. Iași și pe teritoriul comunei Tomești.
- Situația B: CET II funcționează la capacitate maximă, alături de celelalte surse considerate:
  - Concentrațiile calculate nu au depășit limita maxim admisă în nici un punct (CMA este de **200  $\mu\text{g}/\text{mc}$**  – media zilnică și de **40  $\mu\text{g}/\text{mc}$**  – medie anuală) în nici un scenariu considerat. Concentrația maximă calculată la imisie este de **16.587  $\mu\text{g}/\text{mc}$** , și se înregistrează între mun. Iași și loc. Tomești, de-a lungul DN28.
  - Pana de poluant se concentrează în zona industrială a mun. Iași și pe teritoriul comunei Tomești.

În zona stațiilor de monitorizare a calității aerului, concentrațiile calculate în comparație cu concentrațiile înregistrate sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Stație de monitorizare	Concentrație calculată $\mu\text{g}/\text{mc}$ Situația A	Concentrație calculată $\mu\text{g}/\text{mc}$ Situația B	Concentrație măsurată $\mu\text{g}/\text{mc}$
IS01 Podu de Piatră	7.18	11.58	-
IS02 Decebal Cantemir	4.82	8.61	27.57
IS03 Copou Sadoveanu	0.01	0.02	20.87
IS04 Oancea Tătărași	0.02	0.03	7.73
IS05 Tomești	7.22	12.00	20.17
IS06 Bosia Ungheni	0.01	0.02	9.79

Se face precizarea că modelarea s-a făcut în cele mai defavorabile condiții tehnice privind dispersia: toate sursele luate în calcul funcționează simultan la capacitate maximă iar concentrația la emisie este cea maxim admisă.

#### Concluzie $\text{NO}_2$ :

- Influența sursei CET II asupra calității aerului atmosferic, cu referire la poluantul  $\text{NO}_x$  este moderată spre nesemnificativ. În timpul funcționării la capacitate maximă, CET II Iași, generează o creștere a concentrației de  $\text{NO}_2$  în aerul atmosferic de ~10%, fără a cauza depășirea limitei maxime admise. Se poate preciza că CET II influențează MODERAT spre NESEMNICATIV calitatea aerului din zona Iași pe o rază de 15 km, prin emisiile de  $\text{NO}_2$
- Datorită direcției dominante avântului în zona Iași, pana de poluant are o orientare preponderent NV → SE.
- Transportul transfrontieră al poluantului  $\text{NO}_2$  este posibil, însă concentrația poluantului în aerul atmosferic este nesemnificativă (<5  $\mu\text{g}/\text{mc}$ ). Referitor la impactul transfrontieră se fac următoarele precizări:
  - Modelul gaussian utilizat (care s-a dovedit a fi cel mai apropiat de realitate) are la bază unele asumări:
    - Condiții meteo și de teren identice pe toată suprafața penei de poluant și pe tot intervalul de mediere;
    - Poluantul nu suferă transformări chimice în intervalul de mediere considerat;
    - Comportamentul fizico-chimic al poluantului este identic cu al aerului atmosferic;
    - Precizia modelului scade cu distanța față de sursă. Practic, după 25 km de sursă, rezultatele modelării nu mai sunt de încredere deoarece intervin foarte multe variabile în ecuațiile modelului care nu sunt cunoscute.
  - În realitate, condițiile de mai sus sunt imposibil de îndeplinit. Condițiile meteo sunt variabile în timp și spațiu iar poluantul suferă o serie de transformări chimice și fizice

după emisie. Astfel, se consideră unanim că rezultatele modelării gaussiene indică concentrații (într-un anumit punct) mai mari decât cele reale. Concentrația de sub 5  $\mu\text{g}/\text{mc}$  calculată în unele condiții de mediu (calm atmosferic) pe teritoriul rep. Moldova nu reprezintă obligatoriu situația reală. Concentrația în poluant poate varia în funcție de dinamica atmosferei la scară mare și de transformările chimice pe care le suferă poluantul în atmosferă. Aceste calcule depășesc obiectul prezentului studiu.

- Stația de monitorizare IAS 6 Bosia Ungheni este amplasată pe direcția ENE față de orașul Iași. Direcția dominantă a vântului este pe direcția SE și ESE. Astfel, această stație captează doar parțial un eventual impact transfrontieră datorat emisiilor din zona Iași. Relevantă pentru acest tip de impact ar fi o stație de monitorizare amplasată în zona Țuțora – Moreni – Prisăcani.

### 3.5.2 Poluant: $\text{SO}_2$

Rezultatele modelării pentru emisiile de  $\text{SO}_2$  prin programul DISPER 5.2 sunt prezentate în anexa 2.

- Situația A: CET II nu funcționează. Se consideră doar emisiile maxime ale CET I Iași și Ceramica:
  - Concentrațiile calculate nu au depășit limita maxim admisă în nici un punct (CMA este de **350  $\mu\text{g}/\text{mc}$**  – media orară și de **125  $\mu\text{g}/\text{mc}$**  – medie zilnică) în nici un scenariu considerat. Concentrația maximă calculată la imisie este de **22.28  $\mu\text{g}/\text{mc}$** , și se înregistrează între mun. Iași și loc. Tomești, de-a lungul DN28.
  - Pana de poluant se concentrează în zona industrială a mun. Iași și pe teritoriul comunei Tomești.
- Situația B: CET II funcționează la capacitate maximă, alături de celelalte surse considerate:
  - Concentrațiile calculate nu au depășit limita maxim admisă în nici un punct (CMA este de **350  $\mu\text{g}/\text{mc}$**  – media orară și de **125  $\mu\text{g}/\text{mc}$**  – medie zilnică) în nici un scenariu considerat. Concentrația maximă calculată la imisie este de **37.16  $\mu\text{g}/\text{mc}$** , și se înregistrează în zona industrială a mun. Iași, la ieșirea spre Tomești.
  - Pana de poluant se concentrează în zona industrială a mun. Iași și pe teritoriul comunei Tomești.

În zona stațiilor de monitorizare a calității aerului, concentrațiile calculate în comparație cu concentrațiile înregistrate sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Stație de monitorizare	Concentrație calculată $\mu\text{g}/\text{mc}$ Situația A	Concentrație calculată $\mu\text{g}/\text{mc}$ Situația B	Concentrație măsurată $\mu\text{g}/\text{mc}$
IS01 Podu de Piatră	7.24	26.54	5.11
IS02 Decebal Cantemir	8.59	16.26	4.36
IS03 Copou Sadoveanu	0.01	1.16	4.43
IS04 Oancea Tătărași	1.64	4.80	4.52
IS05 Tomești	13.61	18.47	4.61
IS06 Bosia Ungheni	0.01	0.03	6.55

Se face precizarea că modelarea s-a făcut în cele mai defavorabile condiții tehnice privind dispersia: toate sursele luate în calcul funcționează simultan la capacitate maximă iar concentrația la emisie este cea maxim admisă.

#### Concluzie $\text{SO}_2$ :

- Influența sursei CET II asupra calității aerului atmosferic, cu referire la poluantul  $\text{SO}_2$  este moderată. În timpul funcționării la capacitate maximă, CET II Iași, generează o creștere a concentrației de  $\text{SO}_2$  în aerul atmosferic de ~60%, fără a cauza depășirea limitei maxime admise. Se poate preciza că CET II influențează MODERAT calitatea aerului din zona Iași pe o rază de 15 km, prin emisiile de  $\text{SO}_2$ .

- Datorită direcției dominante avântului în zona Iași, pana de poluant are o orientare preponderent NV → SE.
- Transportul transfrontieră al poluantului SO<sub>2</sub> este posibil, însă concentrația poluantului în aerul atmosferic nu este semnificativă (<20 μg/mc). Referitor la impactul transfrontieră se fac aceleași precizări ca și în cazul NO<sub>2</sub>.

### 3.5.3 Poluant: Pulberi

Rezultatele modelării pentru emisiile de pulberi prin programul DISPER 5.2 sunt prezentate în anexa 2.

- Situația A: CET II nu funcționează. Se consideră doar emisiile maxime ale CET I Iași și Ceramica:
  - Concentrațiile calculate nu au depășit limita maxim admisă în nici un punct (CMA este de 50 μg/mc – media zilnică și de 40 μg/mc – medie anuală) în nici un scenariu considerat. Concentrația maximă calculată la imisie este de 1.53 μg/mc, și se înregistrează între mun. Iași și loc. Tomești, de-a lungul DN28.
  - Pana de poluant se concentrează în zona industrială a mun. Iași și pe teritoriul comunei Tomești.
- Situația B: CET II funcționează la capacitate maximă, alături de celelalte surse considerate:
  - Concentrațiile calculate nu au depășit limita maxim admisă în nici un punct (CMA este de 50 μg/mc – media zilnică și de 40 μg/mc – medie anuală) în nici un scenariu considerat. Concentrația maximă calculată la imisie este de 1.69 μg/mc, și se înregistrează în zona industrială a mun. Iași, la ieșirea spre Tomești.
  - Pana de poluant se concentrează în zona industrială a mun. Iași și pe teritoriul comunei Tomești.

În zona stațiilor de monitorizare a calității aerului, concentrațiile calculate în comparație cu concentrațiile înregistrate sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Stație de monitorizare	Concentrație calculată μg/mc Situația A	Concentrație calculată μg/mc Situația B	Concentrație măsurată μg/mc
IS01 Podu de Piatră	0.73	1.23	47.63
IS02 Decebal Cantemir	0.63	1.06	21.55
IS03 Copou Sadoveanu	0.01	0.05	17.48
IS04 Oancea Tătărași	0.00	0.23	24.17
IS05 Tomești	1.06	1.03	-
IS06 Bosia Ungheni	0.00	0.00	29.29

Se face precizarea că modelarea s-a făcut în cele mai defavorabile condiții tehnice privind dispersia: toate sursele luate în calcul funcționează simultan la capacitate maximă iar concentrația la emisie este cea maxim admisă.

#### Concluzie pulberi:

- Influența sursei CET II asupra calității aerului atmosferic, cu referire la poluantul pulberi este nesemnificativă. În timpul funcționării la capacitate maximă, CET II Iași, generează o creștere a concentrației de pulberi în aerul atmosferic de ~9.5%, fără a cauza depășirea limitei maxime admise. Se poate preciza că CET II NU influențează calitatea aerului din zona Iași prin emisiile de pulberi.
- Datorită direcției dominante avântului în zona Iași, pana de poluant are o orientare preponderent NV → SE.
- Transportul transfrontieră al poluantului pulberi este posibil, însă concentrația poluantului în aerul atmosferic nu este semnificativă (<1 μg/mc). Referitor la impactul transfrontieră se fac aceleași precizări ca și în cazul NO<sub>2</sub>.



### 3.6 CONCLUZII FINALE

- Modelarea dispersiei celor 3 poluanți emiși de sursa CET II nu a reliefat depășiri ale concentrației maxim admise la imisie în nici un punct în nici un scenariu considerat.
- În contextul existenței mai multor surse de emisie relevante în vecinătatea CET II, emisiile generate de CET II sunt moderate în cazul SO<sub>2</sub>, moderate – nesemnificative în cazul NO<sub>2</sub> și nesemnificative în cazul pulberilor. Aceste emisii pot influența în mod cuantificabil calitatea aerului atmosferic din vecinătatea CET II, pe o rază de 15 km, fără a cauza depășirea limitei maxim admise.
- În mun. Iași și în vecinătate se întâlnesc relativ des condiții de calm atmosferic, în principal iarna, pe timp de noapte, când CET II funcționează. În aceste condiții, dispersia poluanților este lentă și poluanții sunt transportați la distanțe mari față de sursă (>15 km). Totuși, având în vedere înălțimea de emisie, concentrația în poluanți calculată în aerul atmosferic la înălțimea de respirație, chiar și în aceste condiții este mult sub limita maxim admisă.

În urma modelării dispersiei în atmosferă a poluanților emiși de sursa CET II, **NU S-A IDENTIFICAT NICI UN RISC DE AFECTARE SEMNIFICATIVĂ A CALITĂȚII AERULUI** nici în imediata vecinătate a sursei și nici la distanțe mai mari față de sursă.

**Limitele impuse în prezent pentru emisia de poluanți în atmosferă se consideră suficiente pentru asigurarea protecției sănătății oamenilor și a mediului.**

#### Recomandări:

- Pe baza studiului de dispersie nu s-a identificat nici un risc de afectare semnificativă a calității aerului din vecinătate. Totuși, influența emisiilor de SO<sub>2</sub> asupra aerului este evidentă (~60%). În aceste condiții, se justifică adoptarea noilor limite la emisie pentru SO<sub>2</sub> impuse prin PNT și IED și implicit se recomandă implementarea măsurii 1 din planul de acțiune aflat în desfășurare: „Instalație de desulfurare CET Iași II”.

#### Întocmit:

ing. Fănel APOSTU

Mobil: 0743.552.313

Fax: 0232.212.385

Email: econova\_iasi@yahoo.com

#### Asistent:

Ing. Cristiana Nicoleta ROGOZAN

Anexa 1 – Calculații NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> și pulberi și date meteo + scenarii luate în calcul

Anexa 2 – Hărți de dispersie pentru NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> și pulberi

Anexa 3 – Date de intrare în program pentru fiecare interval de mediere.