

Tabel 16 Compoziția experimentală medie a apelor menajere

Parametrul	Încărcare (g/locuitor/zi)	Concentrație (mg/litru)	Încărcare totală pentru 10 persoane (kg/zi) limită minimă și maximă	
Solide total	115-170	680-1000	1,150	1,700
Solide volatile	65-85	380-500	0,650	0,850
Solide suspensii	35-50	200-290	0,350	0,500
Solide volatile suspensii	25-40	150-240	0,250	0,400
CBO5	35-50	200-290	0,350	0,500
CCOCr	115-125	680-730	1,150	1,250
Azot total	6 – 17	35-100	0,060	0,170
Amoniu	1 – 3	6 - 18	0,010	0,030
Nitriți, nitrați	<1	<1	<1	<1
Fosfor total	3 - 5	18-29	0,030	0,050
Fosfați	1 - 4	6 - 24	0,010	0,040
Coliforme, total	-	1010-1012	-	-
Coliforme fecale	-	108-1010	-	-

Pentru perioada de exploatare se vor angaja în plus 3 persoane față de cele 5 care sunt în prezent fiind în total 8. Aportul de încărcare, aferent celor 3 persoane nou angajate, pentru apele uzate menajere este prezentat în tabelul de mai jos:



Tabel 17

Parametrul	Încărcare (g/locuitor/zi)	Concentrație (mg/litru)	Încărcare totală pentru 3 persoane (kg/zi) limită minimă și maximă	
Solide total	115-170	680-1000	0,345	0,510
Solide volatile	65-85	380-500	0,195	0,255
Solide suspensii	35-50	200-290	0,105	0,150
Solide volatile suspensii	25-40	150-240	0,075	0,012
CBO5	35-50	200-290	0,105	0,150
CCOCr	115-125	680-730	0,345	0,375
Azot total	6 – 17	35-100	0,018	0,051
Amoniu	1 – 3	6 - 18	0,003	0,009
Nitriți, nitrați	<1	<1	<1	<1
Fosfor total	3 - 5	18-29	0,009	0,015
Fosfați	1 - 4	6 - 24	0,003	0,012
Coliforme, total	-	1010-1012	-	-
Coliforme fecale	-	108-1010	-	-

Estimarea valorilor încărcărilor apelor uzate menajere rezultate din activitatea S.C. Alvi Serv S.R.L. pe locația analizată s-a făcut prin coroborarea numărului mediu de locuitori raportat la numărul de ore cu valorile din „Compoziția medie a apelor uzate menajere (Imhoff – 1990) în g/loc/zi”. Precizăm că nu au fost efectuate buletine de analiză pentru aceste încărcări.

Valorile indicatorilor din apele uzate menajere se vor încadra în limitele prevăzute în H.G. 352/2005, NTPA 002.

4.1.4. Prognoza impactului implementării proiectului asupra factorului de mediu apă

A. Impactul produs de prelevarea apei asupra condițiilor hidrologice și hidrogeologice ale amplasamentului

Alimentarea cu apă a obiectivului analizat se face din rețeaua de apă potabilă a municipiului Arad. Debitul maxim preluat este de 2,06 m³/zi.



Alimentarea cu apă a municipiului Arad se face din surse subterane prin foraje de alimentare.

Alimentarea cu apă a obiectivului analizat se face din Uzina III Nord. Din punct de vedere al ponderii în alimentarea cu apă a orașului, debitele de plecare din uzina III variază între 4.000 mc/24h în timpul iernii și 20.000 mc/24h în timpul verii.

Analizând datele de mai sus rezultă că prelevarea apei din rețeaua municipiului Arad pentru alimentarea obiectivului analizat nu produce impact asupra condițiilor hidrologice și hidrogeologice ale amplasamentului proiectului.

B. Impactul secundar asupra componentelor mediului, cauzat de schimbările previzibile ale condițiilor hidrologice și hidrogeologice ale amplasamentului

Nu se pune problema unui impact asupra componentelor mediului, cauzat de schimbările previzibile ale condițiilor hidrologice și hidrogeologice ale amplasamentului deoarece nu se produc schimbări de această natură.

C. Calitatea apei receptorului după descărcarea apelor uzate, comparativ cu condițiile prevăzute de legislația de mediu în vigoare

Apele uzate rezultate pe amplasamentul analizat ajung, prin transport cu vidanța, în stația de epurare a municipiului Arad unde sunt supuse unui proces avansat de epurare pentru a se încadra în prevederile HG 188/2002 modificată și completată prin HG 325/2005, Anexa 3, tabelul 1 (NTPA 001/2005). După epurare apele sunt evacuate în râul Mureș.

Concentrația poluanților apelor uzate rezultate pe amplasamentul analizat se încadrează în valorile maxime reglementate prin HG 325/2005, Anexa 2, tabelul 1 (NTPA 02/2005) motiv pentru care aceste ape nu vor perturba procesul de epurare din stația de epurare a municipiului Arad.

În stația de epurare a municipiului Arad are loc epurarea apelor uzate de pe raza întregului municipiu. Influentul principal al stației este constituit din apele uzate colectate din gospodăriile locale, de la asociații de locatari, instituții publice, unități locale de prestări servicii, diverși agenți economici, etc.

Debitul apelor uzate rezultate pe amplasamentul analizat este de $2,06 \text{ m}^3/\text{zi} = 0,0858 \text{ m}^3/\text{oră} = 0,000023 \text{ m}^3/\text{s}$.

Calitatea receptorului (râul Mureș), a cărui debit mediu anual este de $184 \text{ m}^3/\text{s}$ nu va fi afectată de apele uzate rezultate din epurarea apelor de pe amplasamentul analizat deoarece debitul acestora este mai mult decât insignifiant ($0,000023 \text{ m}^3/\text{s}$ ape uzate față de debitul mediu al râului Mureș de $184 \text{ m}^3/\text{s}$) iar concentrațiile poluanților la deversare lor în emisar se încadrează în limitele legale (NTPA 001/2005) fiind epurate eficient în stația de epurare a municipiului Arad.

C. Impactul previzibil asupra ecosistemelor corpurilor de apă și asupra zonelor de coastă provocat de apele uzate generate și evacuate

Impactul apelor uzate evacuate de pe amplasamentul analizat asupra ecosistemelor corpurilor de apă este insignifiant deoarece aceste ape, care sunt în cantitate foarte mică, ajung în emisar numai după ce sunt epurate corespunzător în stația de epurare a municipiului Arad.

D. Folosințe de apă (zone de recreere, prize de apă, zone protejate, alți utilizatori) în zona de impact potențial provocat de evacuarea apelor uzate



Nu se pune problema unui impact asupra unor astfel de obiective deoarece apele uzate rezultate pe amplasamentul analizat nu sunt deversate direct în receptorul natural (râul Mureș).

C. Posibile descărcări de substanțe poluante în corpurile de apă (descrierea pagubelor potențiale)

Nu se pune problema deoarece apele uzate rezultate pe amplasamentul analizat sunt descărcate în stația de epurare a municipiului Arad și nu direct în receptorul natural (râul Mureș).

D. Impactul transfrontieră

Râul Mureș parcurge o distanță de 67 km de la punctul de amplasare a stației de epurare a municipiului Arad până la punctul în care atinge granița româno – ungare, pe o distanță de 21 km constituie granița româno – ungară și apoi mai parcurge o distanță de 50 km în interiorul Ungariei (până la Szeged) unde se varsă în râul Tisa.

Ținând cont de următoarele aspecte:

- debitul mediu anual al râului Mureș este de $184 \text{ m}^3/\text{s}$
- debitul apelor uzate rezultate pe amplasamentul analizat și epurate în stația de epurare a municipiului Arad, înainte de evacuarea în receptorul natural (râul Mureș), este de $0,000023 \text{ m}^3/\text{s}$ și este mai mult decât insignifiant față de debitul mediu anual al râului Mureș
- debitul apelor uzate rezultate pe amplasamentul analizat și epurate în stația de epurare a municipiului Arad, înainte de evacuarea în receptorul natural (râul Mureș), mai mult decât insignifiant față de debitul apelor uzate care intră în stația de epurare
- efectul de diluție a apei evacuate în râul Mureș este instantaneu analizat prin raportul dintre debitul apelor uzate rezultate pe amplasamentul analizat ($0,000023 \text{ m}^3/\text{s}$) și debitul mediu anual al râului Mureș ($184 \text{ m}^3/\text{s}$)
- distanța parcursă de râul Mureș de la punctul de evacuare a stației de epurare a municipiului Arad până la punctul în care atinge granița româno – ungară este de 67 km

nu se pune problema existenței unui impact transfrontieră.

4.1.5. Măsuri pentru diminuarea impactului

În condiții normale impactul produs de activitatea desfășurată pe amplasamentul analizat asupra factorului de mediu apă este total nesemnificativ.

Supravegherea atentă a desfășurării activităților pe amplasamentul analizat pentru a se putea lua măsuri operative de remediere în cazul apariției unor probleme care să genereze un potențial impact asupra factorului de mediu apă, stabilirea unor proceduri clare și operative pentru verificarea, revizia și întreținerea instalațiilor, instruirea corectă și la timp a personalului sunt măsuri care vor face ca impactul asupra factorului de mediu apă să fie total nesemnificativ.

Se apreciază că nu sunt necesare măsuri suplimentare pentru diminuarea impactului.

4.2. Factorul de mediu aer

4.2.1. Date generale

Clima



Există o serie de factori genetici ai climei care influențează repartizarea pe glob, aceștia fiind reprezentați de radiația solară, circulația generală a atmosferei, cât și suprafața subiacentă activă.⁸

La nivelul circulației generale a atmosferei sunt patru foame de manifestare cu consecințe asupra climatului României și anume: circulația vestică, circulația polară, circulația tropicală și circulația de blocare, dintre acestea cea mai mare predominanță având-o circulația vestică.⁹

Sub aspectul suprafeței active cel mai important rol îl joacă relieful deoarece acesta influențează trăsăturile climatului. După diversitatea formelor de relief la nivel regional se influențează mai mulți tipuri de climă: clima de munte, climă de dealuri și podișuri, climă de câmpie și climă de litoral.¹⁰

În acest sens, cu excepția climatului de litoral, toate tipurile de climă se găsesc în cadrul Regiunii Vest tipuri de climă influențate de varietatea unităților de relief prezente în regiune.

Cea mai mare parte a Regiunii Vest cade sub incidența climatului temperat continental de tranzit, cu influențe oceanice și submediteraneene (harta 2.2).

Limita influențelor submediteraneene urmărește linia care începe la nord de Nădlac și continuă pe la Semeș, Periam, Giarmata, Recaș, la sud de Lugoj, Caransebeș, traversează Muntele Mic, Țarcu, Godeanu și ajunge până la izvoarele Cernei. Toate unitățile fizico-geografice aflate la nord de limita descrisă aparțin climatului continental de tranziție, cu influențe oceanice.

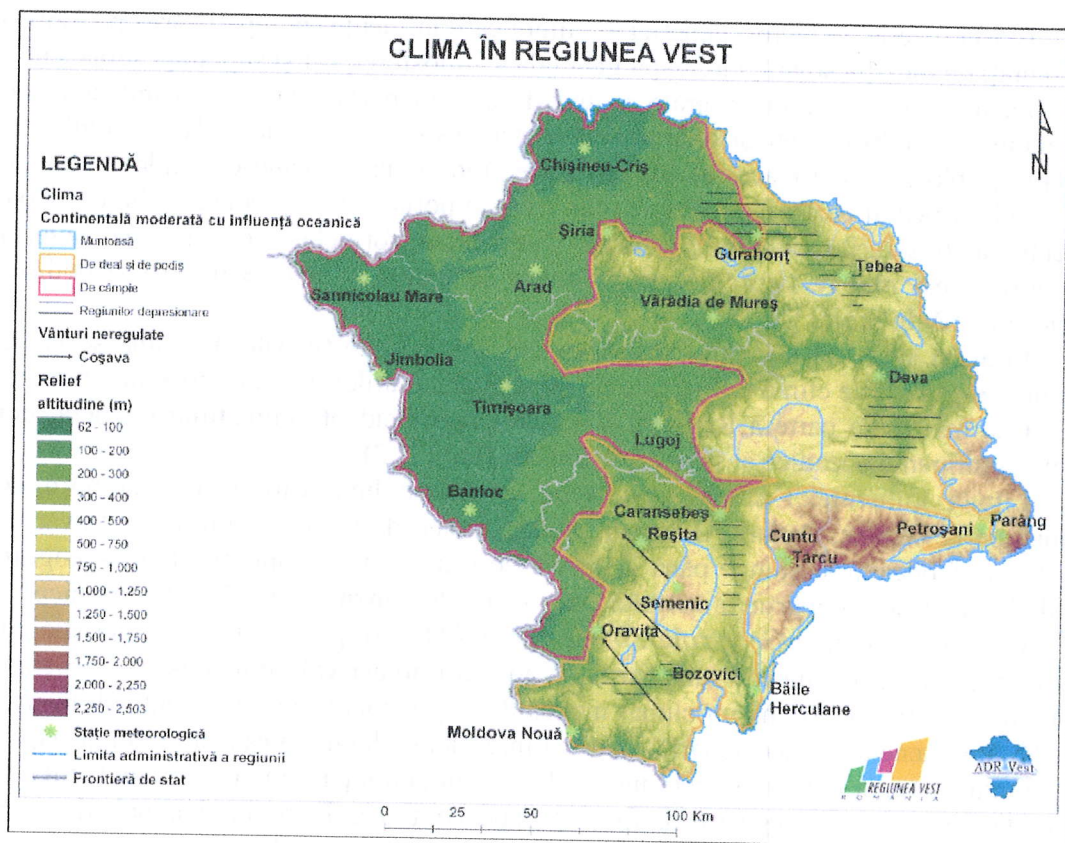
Conform tratatului *Geografia României, voi I* (1983), principalele caracteristici ale climatului cu influențe submediteraneene sunt: iarna cu advecții de aer cald din sud-vest, generate de ciclonii mediteraneeni care determină un climat mai cald, cu precipitații mai frecvent sub formă de ploaie și lapoviță, fenomene climatice de iarnă slabe ca intensitate, durata mică a stratului de zăpadă (15-20 de zile), durata a intervalului de îngheț dintre cele mai lungi din țară; în unii ani, înghețul a fost periodic, iar durata perioadei de vegetație a fost aproape continuă. În regimul anual al precipitațiilor se înregistrează un maxim principal în mai-iunie și altul secundar, în decembrie.

⁸ Geografia României, voi. I, 1983

⁹ ibidem, 1983

¹⁰ ibidem, 1983



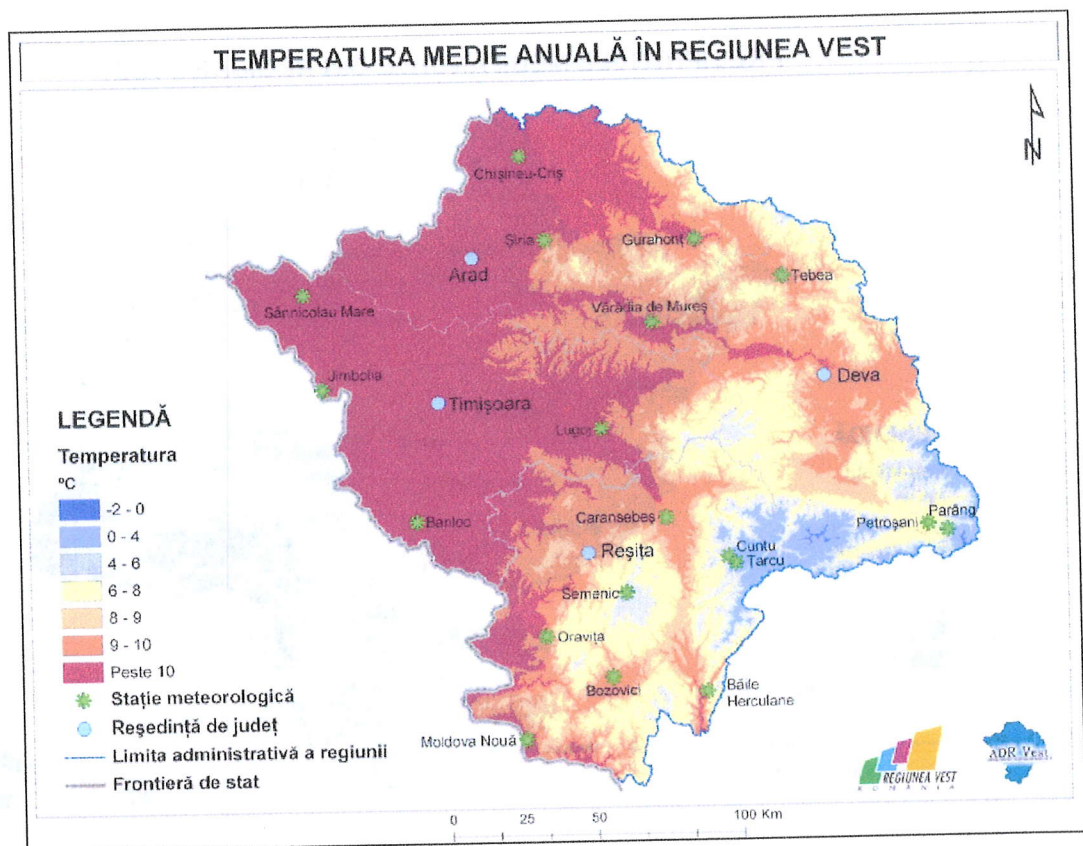


Figură 27: clima în Regiunea Vest

Temperatura medie multianuală oscilează între 10-12 °C (vezi harta 2.3), cu valori mai ridicate în Câmpia de Vest și de-a lungul Dunării. Temperaturi medii anuale de peste 11°C se înregistrează în partea vestică a Câmpiei Timișului, în Câmpia Gătaiei, Câmpia Moraviței, Dealurile Tirolului, Depresiunea Carașului și de-a lungul Defileului Dunării. În lungul Culoarului Mureșului valorile depășesc peste tot 10°C, ca și în Dealurile Banatului (excepție fac unele înălțimi mai mari), în Culoarul Timiș-Cehia, Depresiunea Almăjului. O dată cu altitudinea, valorile scad progresiv atingând 3,7°C la stația Semenik (1400m) și - 0,5°C la Țarcu (2180m) sau pot atinge valori de aproximativ -2°C în Munții Parâng și Retezat.

În ceea ce privește temperatura medie anuală de vară (iulie), aceasta are valori diferențiate în regiune astfel: în unitățile Câmpiei de Vest, izoterma de vară are valori medii de 21° - 23°C, în zona Dealurilor de Vest și a munților mai scunzi din Munții Banatului (Munții Dognecei, Munții Aninei, Munții Locvei) izoterma de vară înregistrează valori de 18° - 21°C, în vreme ce zona montană înaltă

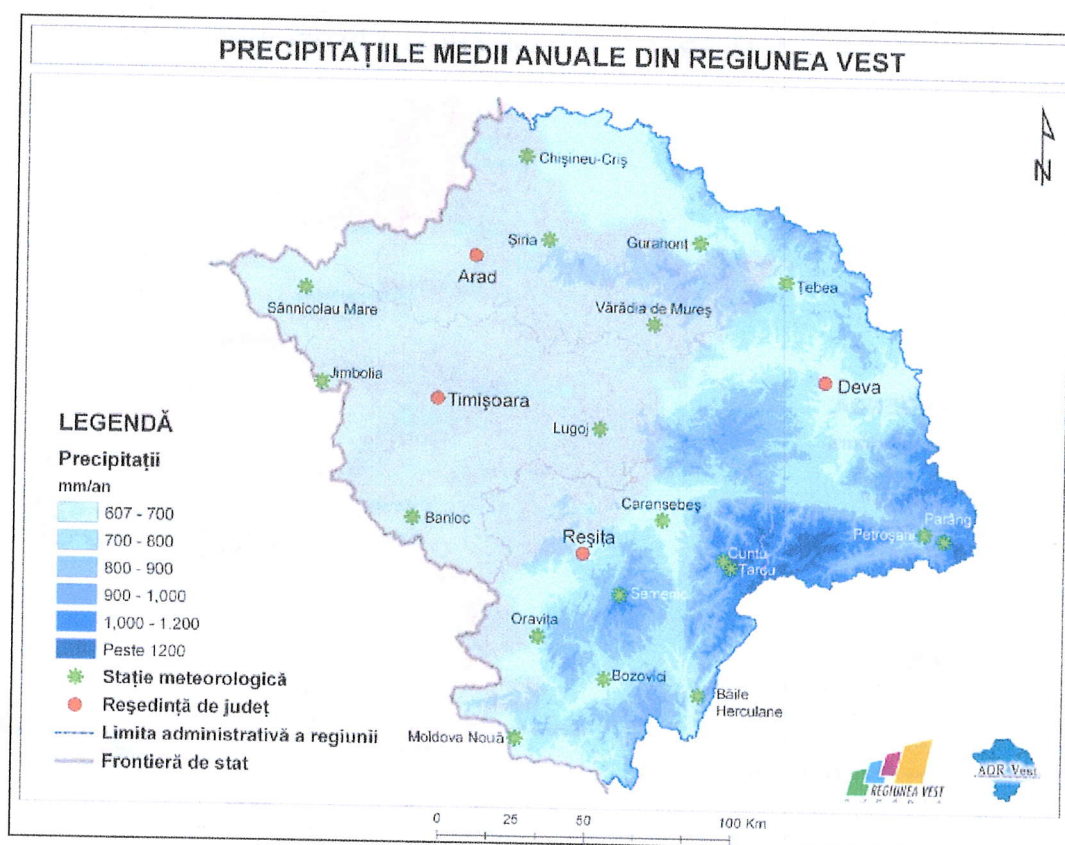
(Carpații Meridionali, Munții Semenik, Munții Poiana Ruscă, Masivul Găina) se caracterizează prin valori termice de vară de sub 18°C.



Figură 28: temperatura medie anuală în Regiunea Vest

Temperatura medie anuală de iarnă (ianuarie) cunoaște și ea variații spațiale. Astfel, iernile cele mai blânde, cu o izotermă de -1°C - $+1^{\circ}\text{C}$, se înregistrează în sudul și centrul Câmpiei Timișului, de-a lungul văii Timișului și parțial a Begăi. Iernile călduțe (-1° - -3°C) sunt specifice celorlalte unități de câmpie, a celor de deal și de munți joși, iar iernile relativ reci (-3° - -5°C) caracterizează zonele montane mijlocii (sub 1500 m altitudine). Izoterma de iarnă cea mai scăzută (sub -5°C) este caracteristică creștelor muntoase înalte din Carpații Meridionali (Munții Retezat, Munții Godeanu, Munții Parâng, Munții Țarcu).

Cantitatea medie multianuală a precipitațiilor este un indicator climatic important pentru caracterizarea climatică a regiunii (harta 2.4). Cantitățile relativ mari de precipitații se datorează influențelor oceanice, vestice, dar și celor submediteraneene. În zona de câmpie, media multianuală a precipitațiilor depășește 600 mm în partea sudică și estică (Timișoara 631 mm, Lipova 623 mm) și chiar 700 mm la contactul cu unitatea deluroasă (Făget 737 mm). Interesant de remarcat este faptul că optimul pluviometric se situează la altitudini medii (1200 - 1600 m), mai ales dacă versanții au expoziție vestică, și au tendința de scădere la înălțimi mai mari. Astfel, dacă la stația Semenic (1400 m) se înregistrează valori de 1259 mm, pe Vf. Țarcu (2190 m) acestea se ridică doar la 1151 mm. Regimul precipitațiilor se remarcă prin existența a două maxime pluviometrice anuale, datorită influențelor submediteraneene: un maxim principal în mai-iunie și unul secundar în lunile de toamnă, în octombrie-noiembrie.



Figură 29: precipitații medii anuale în Regiunea Vest

Caracteristicile termice și pluviometrice ale regiunii sunt determinate și de circulația generală a maselor de aer. Pe teritoriul Regiunii Vest se remarcă circulația maselor preponderent dinspre vest, dar circulația dinspre nord-vest și sud-vest în diferite arii ale regiunii în funcție de anotimp este de asemenea un fenomen frecvent. Circulația nord-estică a maselor afectează în principal crestele montane, fapt ce duce la moderarea anotimpului rece din punct de vedere termic.

În sezonul cald se intensifică circulația nord-vestică a maselor de aer, care produce o ușoară scădere a temperaturii, în timp ce în sezonul rece circulația sud-vestică crește în intensitate și generează caracterul blând al iernilor, cu precipitații preponderent lichide și dezghețuri frecvente, în special datorită advecției de aer tropical maritim. Dintre vânturile neregulate ce se resimt în regiune, se remarcă Coșava, în Munții Banatului, care are o direcție sud-estică.

Regimul vântului¹¹

Frecvența anuală a vântului pe direcții

Analizând frecvența vântului pe direcții, se poate constata că în perioada 1961-2005 cea mai mare valoare este pentru direcția SE, cu o frecvență medie multianuală de 16,1%. Frecvențe ridicate se înregistrează și pentru direcțiile nord și sud, cu medii de 12,8%, respectiv 12,0%.

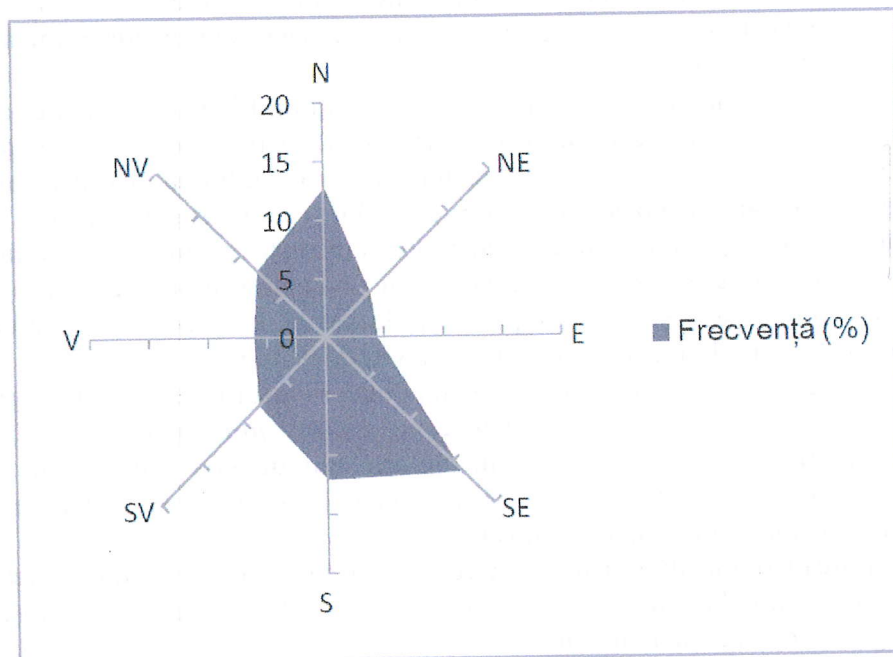
Frecvențele cele mai reduse se înregistrează pentru direcțiile est (4,4%) și nord-est (5,4%) (tabel 9, fig. 28.):

¹¹ Teza de doctorat „Relația dintre climă și calitatea aerului în arealul orașului Arad” autor Creț Cristian

Tabel 18: Frecvența anuală a calmului și a vântului pe direcții, la Arad (1961-2005)

Direcția	N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	Calm
Frecvența(%)	12,8	5,4	4,4	16,1	12,0	8,1	6,1	8,1	27,0

(Date din arhiva A.N.M.)



Figură 30: Frecvența vântului pe direcții, la Arad (1961-2005)

Frecvența calmului

Frecvența calmului la Arad este ridicată datorită așezării geografice a orașului într-o regiune joasă de câmpie, la adăpostul Munților Zărandului, care determină frecvența scăzută a vânturilor din est și nord-est. Media multianuală a frecvenței calmului la stația meteorologică Arad pentru intervalul 1961-2005 este de 26,6%. Calmul atmosferic este determinat de persistența maselor de aer stabil, ceea ce permite concentrarea poluanților deasupra orașului și deci accentuarea poluării aerului.

Viteza medie anuală a vântului

Acest parametru este condiționat de valoarea gradientului baric orizontal și de caracteristicile reliefului.

Viteza medie a vântului la Arad în perioada 1961-2009 este de 2,7 m/s. Viteza medie anuală a variat de la un an la altul, cea mai mare valoare a fost de 4,1 m/s în anul 1977, iar cea mai mică de 1,7 m/s în 1991.

Relația dintre regimul eolian și calitatea aerului

Evoluția poluanților în mediul aerian reprezintă rezultatul unor procese de transport în care are loc transferul de substanță poluantă (transfer de masă și energie) prin acțiuni mecanice de tip difuziv-convectiv și de dispersie. Analiza fizică a fenomenelor de poluare atmosferică se referă în primul rând la caracteristicile difuzive, la puterea dispersivă și la capacitatea de diluție ale aerului

atmosferic. Ansamblul acestor caracteristici difuziv-dispersive ale atmosferei au fost denumite generic difuzibilitatea atmosferei, adică acea capacitate specifică a zonei respective de a se autopurifica prin dispersia noxelor (M. Marcu, 1983).

Capacitatea atmosferei de a dispersa poluanții (gradul de difuzibilitate al aerului) este condiționată, din punct de vedere meteorologic, de acei parametri fizici care definesc starea dinamică și termică a aerului atmosferic: mișcările aerului și gradientul termic vertical, respectiv vântul, curenții convectivi verticali și turbulența atmosferică și stratificația termică a stratului inferior al troposferei (stratul limită).

Vântul are un rol important în vehicularea poluanților. El poate intensifica acțiunea de poluare sau din contră, cea de curățire a atmosferei urbane. Direcția vântului influențează favorabil sau defavorabil în funcție de o serie de factori naturali și antropici: forma, mărimea, amplasarea orașului față de sursele de poluare, natura și intensitatea emisiilor și așezarea geografică.

Vântul contribuie la împrăștierea poluanților la distanțe mai mari sau mai mici față de sursă în funcție de direcția și viteza sa, iar în condiții de calm, poluanții staționează în apropierea sursei.

Viteza vântului are și ea o importanță deosebită în procesul de difuzie a poluanților, concentrația acestora fiind invers proporțională cu viteza vântului.

În cazul orașului Arad, cel mai important poluator industrial este CET – lignit, situat în partea de nord a orașului (*obiectivul analizat în prezenta lucrare fiind situat în imediata apropiere de acesta*), în condițiile în care vântul dominant este din direcția sud-est, cu o *frecvență medie multianuală de 16,1%*, concentrația maximă de pulberi în suspensie se înregistrează la nord-vest de oraș, în preajma localităților Sânpaul, Iratoșu, Variaș.

Amplasarea Combinatului Chimic Arad (care în prezent nu mai funcționează) la est de oraș, în apropierea localității Vladimirescu, a fost aleasă datorită frecvenței scăzute a vântului din direcția est, care înregistrează o medie multianuală de 4,4%.

Scurtă caracterizare a surselor de poluare staționare și mobile existente în zonă

Obiectivului analizat se află situat într-o zonă în care există surse importante de poluare, după cum urmează:

- surse staționare – CET Arad aflat la o distanță de 1240 m față de obiectivului analizat
- surse mobile – mașinile din traficul intens de pe centura Aradului aflată la o distanță de 103 m față de obiectivului analizat

Informații cu privire la nivelul de poluare al aerului ambiental din zona amplasamentului

Principalii indicatori monitorizați sunt:

- Emisii de dioxid de sulf (SO₂)
- Emisii de oxizi de azot (NO_x)
- Emisii anuale de amoniac
- Emisii de compuși organici volatili nemetanici (NMVOC)
- Emisii de pulberi în suspensie
- Emisii de metale grele

Din datele prezentate s-a constatat faptul că o sursă importantă de emisii de SO₂ o reprezintă arderile în industria energetică. Acestea sunt 99,94% din totalul emisiilor.

În județul Arad, sursa majoră de emisii de SO₂ o reprezintă centralele termice, prin cele 9 instalații mari de ardere:

- S.C. CET Arad - hidrocarburi cu 7 instalații
- S.C. CET Arad – lignit cu 2 instalații

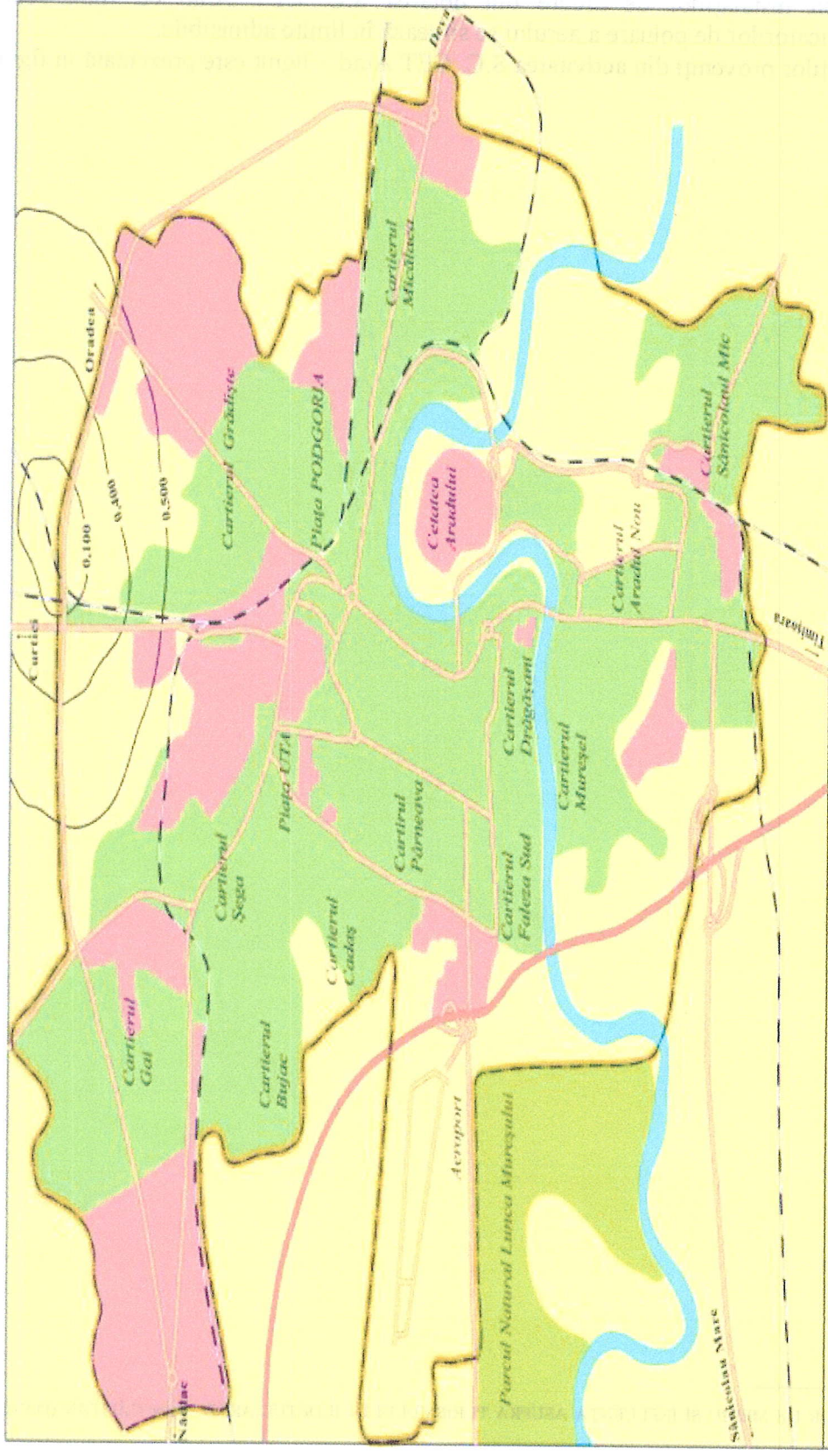


Datorită echipării instalațiilor de ardere din dotarea S.C. CET Arad cu filtre foarte performante valorile indicatorilor de poluare a aerului se situează în limite admisibile.

Dispersia poluanților proveniți din activitatea S.C. CET Arad – lignit este prezentată în figura de mai jos¹²:

¹² Sursa „STAREA FACTORILOR DE MEDIU ȘI INFLUENȚA ASUPRA TURISMULUI ÎN JUDEȚUL ARAD” autor CĂPITAN (DĂNOIU) DANA MONICA

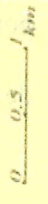




Legenda

- zone rezidențiale
- zone cu alte destinații
- pădure
- limită municipiu
- autostradă
- artere rutiere principale
- cale ferată
- izolat (mg/m³)

Municipiul ARAD
 Poluarea cu SO₂ la CET lignit

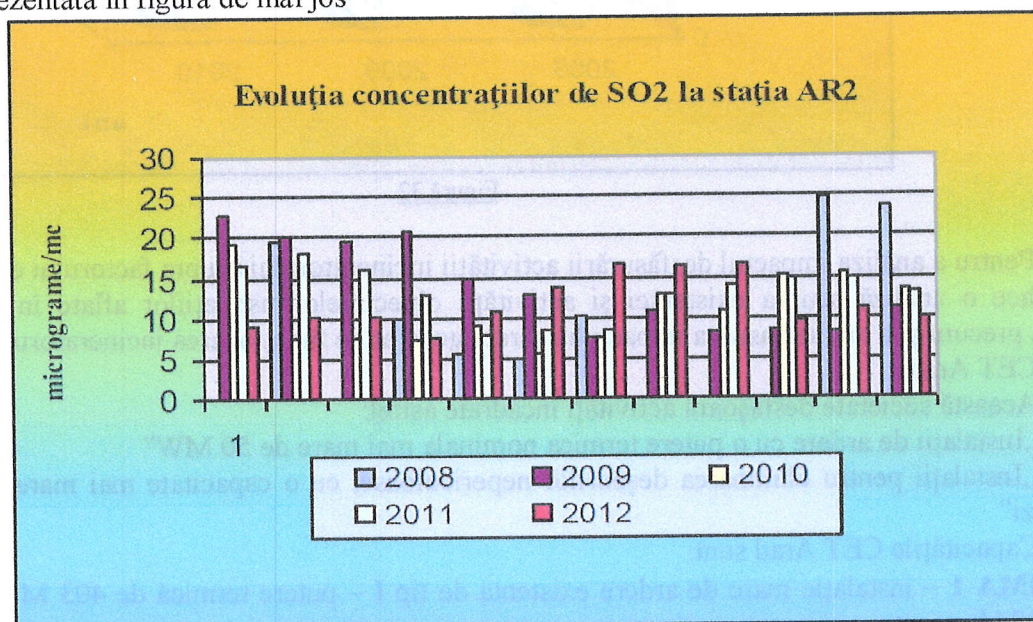


Calitatea aerului în județul Arad, este monitorizată prin măsurători continue în 2 stații automate amplasate în municipiul Arad (AR1 și AR2) și o stație amplasată în orașul Nădlac, conform criteriilor indicate în legislație, în zone reprezentative pentru fiecare tip de stație:

- Stație de trafic/industrie
- Stație de fond urban
- Stația suburbană/trafic

În aceste stații se efectuează măsurători continue pentru: dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot (NO , NO_2 , NO_x), monoxid de carbon (CO), pulberi în suspensie (PM_{10} și $\text{PM}_{2,5}$), ozon (O_3) și precursori organici ai ozonului (benzen, toluen, etilbenzen, o-xilen, m-xilen și p-xilen).

Analiza evoluției calității aerului în intervalul 2008 - 2012 la stația AR2, stație de fond urbană este prezentată în figura de mai jos¹³

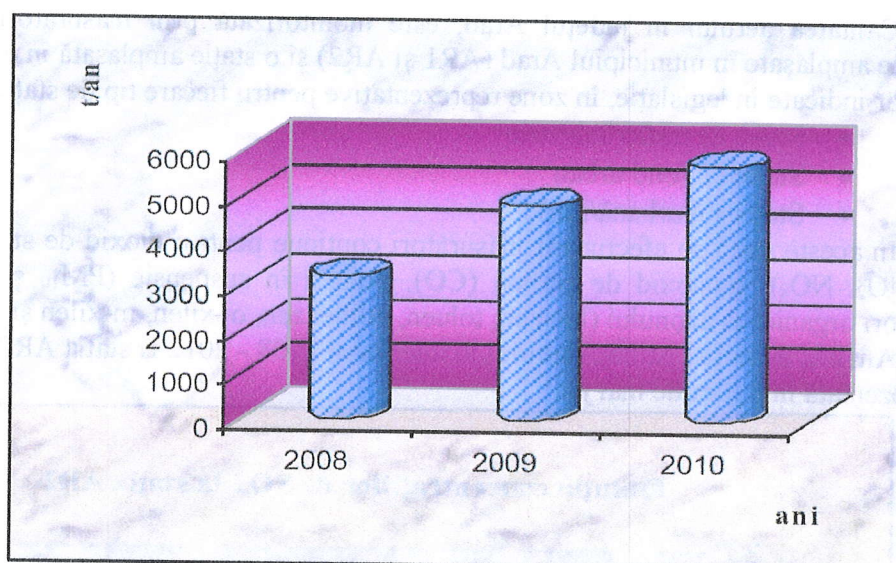


Figură 31 Evoluția concentrațiilor de SO_2 la stațiile AR2

În municipiul Arad un indicator important care influențează calitatea aerului îl reprezintă pulberile în suspensie, care au avut o evoluție ascendentă în perioada analizată (Figura 32)

¹³ Sursa „STAREA FACTORILOR DE MEDIU ȘI INFLUENȚA ASUPRA TURISMULUI ÎN JUDEȚUL ARAD” autor CĂPITAN (DĂNOIU) DANA MONICA





Figură 32

Pentru a analiza impactul desfășurării activității incineratorului asupra factorului de mediu aer se va face o analiză asupra existenței și activității obiectivelor/instalațiilor aflate în vecinătatea acestuia precum și o analiză asupra impactului direct generat de funcționarea incineratorului:

CET Arad

Această societate desfășoară activități încadrate astfel:

„Instalații de ardere cu o putere termică nominală mai mare de 50 MW”

„Instalații pentru eliminarea deșeurilor nepericuloase, cu o capacitate mai mare de 50 tone deșeuri/zi”

Capacitățile CET Arad sunt:

- **IMA 1** – instalație mare de ardere existentă de tip I – putere termică de 403 MW_t- TIP CR 1244;

IMA 2 – instalație mare de ardere existentă de tip I – putere termică de 160 MW_t compusă din cele 2 cazane de abur industrial. Fiecare cazan poate produce un debit de abur de 100 t/h (putere termică 80 MW_t - cazan 1; 80 MW_t - cazan 2).

Tabel 19

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pulberi	354	354	352	176	176	176	176
SO ₂	10890	10890	10890	10890	10890	10890	1852
NO _x	1555	1555	933	933	933	933	933

4.2.2. Surse și poluanți generați

4.2.2.1. În timpul realizării obiectivului

- **Surse de poluare atmosferică**

În această etapă vor exista numai surse de poluarea mobilă nu și surse staționare.



Sursele de poluare atmosferică pe timpul efectuării lucrărilor de amplasare a incineratorului și a construcțiilor mobile sunt reprezentate de utilajele și mijloacele de transport care execută lucrările:

- transport elemente constitutive ale construcțiilor mobile
- transport elemente constitutive ale incineratorului
- încărcare – descărcare a elementelor constitutive ale construcțiilor mobile și ale incineratorului
- construire fundații de ancorare (blocuri cuzineți)
- montare incinerator
- montare construcții mobile

Utilajele și mijloacele de transport care vor fi folosite sunt:

- ❖ macara
- ❖ mijloace de transport auto de mare tonaj
- ❖ mijloace de transport auto de mic tonaj

Toate acestea sunt dotate cu motoare diesel. Poluanții caracteristici sunt constituiți din:

- ❖ dioxid de sulf
- ❖ monoxid de carbon
- ❖ oxizi de azot
- ❖ poluanți organici persistenti (POP)
- ❖ compuși ai metalelor grele (în special cadmiu) din gazele de eșapament

□ **Concentrații și debite masice de poluanți evacuați**

Tipul și volumele de lucrări ce se vor efectua pe toată perioada amplasării incineratorului și a construcțiilor mobile sunt:

- manevrare cu macarale a elementelor componente ale construcțiilor mobile și a elementelor componente ale incineratorului (cca. 40 ore funcționare macara)
- transport materiale pentru construcția fundațiilor de ancorare și transport elemente componente ale construcțiilor mobile și elemente componente ale incineratorului. Se vor transporta cca. 50 t cu un număr de cca. 10 curse

Debitele masice de poluanți care vor fi evacuați cu gazele de eșapament de către utilajele și mijloacele de transport utilizate s-au calculat conform Metodologiei de calcul a contribuțiilor și taxelor datorate la fondul pentru Mediu, aprobată prin O.M. nr. 578/2006, funcție de:

- tipul și capacitatea utilajului
- tipul carburantului utilizat și de conținutul în sulf al acestuia
- consumul de carburant pe utilaj/autovehicul
- regimul de lucru
- condițiile de funcționare

Carburantul folosit va fi motorina care are conținutul maxim de sulf de 0,2 %

Formula de calcul este:

$$E_i = FE_i \times N_i \times CC_i$$

unde: E_i = debitul masic de poluant

FE_i = factorul de emisie corespunzător poluantului și categoriei utilajului / autovehiculului

N_i = numărul de autovehicule din categoria respectivă

CC_i = consumul specific de motorină pentru categoria utilajului/autovehiculului (acesta trebuie să fie transformat în kg funcție de densitatea carburantului folosit – pentru motorină $d = 820 - 845$ kg/mc (densitatea la 15 grade C.)



Calculul emisie de SO₂:

$$ESO_2 = K_s \times C \quad (\text{în kg})$$

Unde:

E SO₂ – emisia de SO₂

K_s – conținut de S din carburant, exprimat în masa relativă (kg/kg); pentru motorina folosită

$$K_s = 0,002$$

C - consum de carburant (kg)

Factori de emisie pentru autovehicule Diesel grele (> 3,5 t) – motorină

Tabel 20

	NO _x	CH ₄	VOC	CO	N ₂ O	CO ₂
Control moderat, consum de carburant de 30,8 l/100 km						
total g/km	10,9	0,06	2,08	8,71	0,03	800
g/kg combustibil	42,7	0,25	8,16	34,2	0,12	3138
g/MJ	1,01	0,00	0,19	0,80	0,003	73,9

Pentru toate activitățile care urmează să se desfășoare se estimează un consum de motorină de cca. 700 l, un număr total de ore de funcționare a utilajelor și mijloacelor auto de cca. 50, un consum mediu orar de 15,4 l/h/utilaj – mijloc auto și un număr de 4 astfel de utilaje (1 macara și 3 mijloace de transport). În acest caz vom avea:

A. Debite masice medii orare de poluanți rezultați de la toate sursele în ipoteza funcționării concomitente a acestora:

$$\text{consum mediu orar} = 4 \text{ utilaje} \times 15,4 \text{ l/h/utilaj} = 91,6 \text{ l/h} = 76,03 \text{ kg/h} \quad (d = 0,830 \text{ kg/l})$$

Tabel 21

	Debit masic (g/h)						
	NO _x	CH ₄	VOC	CO	N ₂ O	CO ₂	SO ₂
FE g/kg combustibil	42,7	0,25	8,16	34,2	0,12	3138	2
total emisii toate sursele	3246	19	620	2600	9	238583	152,06

B. Total emisii pentru întreaga activitate de amplasare a incineratorului și a construcțiilor civile:

$$\text{Consum total estimat de motorină} = 700 \text{ l} = 581 \text{ kg} \quad (d = 0,830 \text{ kg/l})$$

Tabel 22

	Debit masic (kg)						
	NO _x	CH ₄	VOC	CO	N ₂ O	CO ₂	SO ₂
FE g/kg combustibil	42,7	0,25	8,16	34,2	0,12	3138	2
total emisii toate sursele	24,80	0,14	4,74	19,87	0,07	1823,18	1,162

Ținând cont de următoarele aspecte:



- în realitate debitele masice ale acestor poluanți sunt mult mai mici deoarece utilajele nu vor lucra niciodată toate concomitent
 - poluanții evacuați cu gazele de eșapament se răspândesc liber în atmosferă
 - condițiile de dispersie pe amplasamentul analizat sunt foarte bune
 - cantitățile de praf degajate în timpul executării lucrărilor și a transporturilor sunt foarte reduse întrucât pe amplasamentul analizat se va lucra numai pe platforme betonate iar autovehiculele vor rula numai pe drumuri asfaltate sau betonate
- se apreciază că poluarea generată pentru factorul de mediu aer, în această etapă, va fi ne semnificativă și nu va crea disconfort.

4.2.2.2. În timpul funcționării obiectivului

□ Surse de poluare atmosferică

Activitățile care vor genera surse de poluare a atmosferei sunt cele legate de:

- arderea combustibilului (motorină) în incineratoare
- traficul de incintă (intrarea și ieșirea din incintă a autovehiculelor care transportă deșeurile destinate eliminării pe amplasament, ridicarea cenușii și a deșeurilor de pe amplasament, transportul intern)

□ Caracterizarea surselor de poluanți atmosferici aferente obiectivului

a) Incineratoarele care urmează să se amplaseze în cadrul obiectivului

Pe amplasamentul analizat urmează să se amplaseze incineratorul tip I8-1000 (în cadrul proiectului 1 – cel analizat în prezenta lucrare) și incineratorul tip I8-40A (în cadrul proiectului 2 – care se derulează în paralel cu acest proiect dar care este de capacitate foarte mică și nu este destinat incinerării de deșeuri periculoase). Totodată pe amplasament își desfășoară activitatea de incinerare deșeuri nepericuloase un incinerator tip A2600 care este autorizat.

Incineratorul tip I8-1000

Acesta funcționează cu motorină și va avea un consum orar de 47 l/h pentru care rezultă un volum de gaze de ardere de 0,79 m³/h la care se adaugă aerul introdus de sistemul de alimentare a tirajului forțat.

Incineratorul dispune de un coș de evacuare a gazelor arse cu o înălțime de 6,26 m și o secțiune pătrată cu latura de 0,4 m ($S_{\text{evacuare}} = 0,16 \text{ m}^2$).

Sursa se înscrie în categoria surselor dirijate cu instalații pentru controlul poluanților (reținerea emisiilor). În acest sens incineratorul tip I8-1000 este dotat cu sistem de spălare a gazelor Tip Ventury cu hidrociclon.

Incineratorul tip I8-40A

Acesta funcționează cu motorină și va avea un consum orar de 9 l/h pentru care rezultă un volum de gaze de ardere de 0,15 m³/h la care se adaugă aerul introdus de sistemul de alimentare a tirajului forțat.

Incineratorul dispune de un coș de evacuare a gazelor arse cu o înălțime de 4,2 m și un diametru de 0,3 m.

Sursa se înscrie în categoria surselor dirijate fără instalații pentru controlul poluanților (reținerea emisiilor).

b) Incineratorul care funcționează autorizat în cadrul obiectivului

Incinerator tip A2600



Acesta funcționează cu motorină și va avea un consum orar de 11 l/h pentru care rezultă un volum de gaze de ardere de 0,185 m³/h la care se adaugă aerul introdus de sistemul de alimentare a tirajului forțat.

Incineratorul dispune de un coș de evacuare a gazelor arse cu o înălțime de 4,25 m și un diametru de 0,3 m.

Sursa se înscrie în categoria surselor dirijate fără instalații pentru controlul poluanților (reținerea emisiilor).

Pentru determinarea debitelor de gaze evacuate pe coșurile arzătoarelor se va exemplifica mai jos modul de calcul:

Condițiile stoichiometrice în procesul de ardere se referă la raporturile cantitative dintre elementele constituente ale combustibilului și aer.

În condiții de laborator, cu măsurători exacte și controlate se poate vorbi de condiții stoichiometrice, cu un calcul exact de mase în raportul dintre elemente. În condiții de exploatare normală, acest lucru este imposibil.

Sursa de energie în orice combustibil este carbonul. În combustibili mai există și celelalte elemente care influențează arderea, respectiv N, S, H₂O.

Pentru diferite tipuri de combustibil există un raport între cantitatea de aer atmosferic (20 % O₂) consumat pentru arderea unui kg de combustibil.

Raportul pentru motorină este de 14,6.

Puterea calorică pentru un litru de motorină este 8250 kcal/h

1 kg motorină = 1,176 litri

1 kg aer = 0,77 m³

Pentru un kg motorină sunt necesari 11,22 Nm³ de aer iar pentru un litru de motorină aproximativ 9,5422 Nm³ de aer.

Acestea sunt condițiile stoichiometrice teoretice.

În practică fenomenul de conversie nu are un randament de 100 %, așa că producătorii de arzătoare oferă posibilitatea adăugării aerului în exces. La majoritatea acestora este de până la 100%.

Ținând cont de toate aceste date se pot calcula debitele de gaze arse (unde se ține cont și de aportul suplimentar de aer care furnizează oxigenul necesar arderii) pentru cele 3 incineratoare analizate mai sus (toate calculele sunt exprimate în condiții normale de presiune și temperatură – 273,15 °K, 101,325 kPa):

1. incineratorul I8-1000
 $47 \times 14,6 \times 0,77 + 100 \% = 1056,75 \text{ Nm}^3/\text{h}$
2. incineratorul I8-40A
 $9 \times 14,6 \times 0,77 + 100 \% = 202,36 \text{ Nm}^3/\text{h}$
3. incineratorul A 2600
 $11 \times 14,6 \times 0,77 + 100 \% = 247,32 \text{ Nm}^3/\text{h}$

În literatura de specialitate se spune că un incinerator ar trebui să asigure min. 6% oxigen în exces.

De mai sus reiese că pentru fiecare Kilocalorie are nevoie să asigurăm
 $9,542 / 8520 = 0.0011971 \text{ m}^3$ de aer.



Ținând cont de aceste date incineratoarele sunt dotate cu echipamente care să asigure aerul suplimentar pentru ardere, funcție de capacitatea camerei de ardere primară. Astfel avem situațiile:

- incineratorul I8-1000 este dotat cu sistem suplimentar de injecție aer (turbină) a cărei funcționare este controlată de sistemul automatizat și informatizat de control al temperaturii și a arderii. Totodată injectoarele au și ele în componență turbosuflante care asigură un debit crescut de aer necesar unei arderi complete care și ele sunt controlate tot automatizat. Acest sistem asigură un surplus de aer între 2000 și 3000 Nm³/h. În acest caz debitul mediu orar va fi de:
 $1056 + 2500 = 3556 \text{ Nm}^3/\text{h}$
- incineratorul I8-40° și incineratorul A 2600 au asigurat aerul suplimentar de către turbinele care sunt montate direct pe arzătoare și care sunt controlate de sistemul de automatizare

c) Traficul de incintă

Acesta este reprezentat de;

- intrarea și ieșirea autovehiculelor care asigură transportul deșeurilor destinate eliminării prin incinerare
- intrarea și ieșirea autovehiculelor care asigură transportul apei uzate din bazinele vidanjabile la stația de epurare a municipiului Arad
- intrarea și ieșirea autovehiculelor care asigură transportul deșeurilor generate pe amplasament
- activitatea internă de manipulare a deșeurilor

Transportul deșeurilor nepericuloase se face cu autoutilitarele din dotarea companiei (5 autoutilitare autorizate).

Transportul deșeurilor periculoase de la generator pe locația analizată se face cu autovehicule autorizate aflate în dotarea generatorilor, cu autovehicule autorizate închiriate de la terți, folosindu-se containere autorizate aflate în dotarea generatorilor.

Luând în calcul activitatea companiei anterior dotării cu cele 2 incineratoare noi și extinderea activității după punerea în funcțiune a incineratorului tip I8-1000 se estimează că se vor realiza câte 1 cursă/zi cu 3 autoutilitare, respectiv 3 curse/zi.

Consumul specific de motorină al autoutilitarelor folosite în transport este, în medie, de 17 l la 100 km.

Motostivitorul lucrează în medie 4 ore/zi, cu un program aleatoriu funcție de activitatea zilnică și are un consum de 6 l/h.

Debitele masice ale poluanților evacuați în atmosferă cu gazele de eșapament provenite de la mijloacele de transport și utilajele folosite în traficul de incintă au fost calculate conform Metodologiei de calcul a contribuției și taxelor datorate la Fondul pentru mediu, aprobată prin OM nr. 578/2006.

Poluanții emiși sunt formați din pulberi, dioxid de sulf, monoxid de carbon, oxizi de azot, poluanți organici persistenti (POP), compuși ai metalelor grele (cu precădere cadmiu). Acești poluanți au fost calculați cu aceleași formule ca în cazul calculului emisiilor de poluanți de la utilajele și mijloacele auto de transport utilizate în etapa de implementare a proiectului.

Luând în analiză și programul de desfășurare a activității sau calculat debitele masice medii orare a poluanților rezultați. Valorile obținute sunt prezentate în tabelul de mai jos:



Tabel 23

	Debit masic mediu (g/h)				
	NO _x	SO ₂	PM	POP	Cd
Toate sursele	118,3	2,07	19,6	0,0098	0,000028

Sursele sunt nedirijate, respectiv aerul impurificat nu este preluat și evacuat printr-un sistem de exhaustoare. În acest caz nu se pot calcula concentrațiile poluanților la emisie. Poluanții evacuați cu gazele de eșapament se răspândesc liber în atmosferă. Condițiile de dispersie de pe amplasamentul analizat sunt foarte bune.

Analizând debitele masice de poluanți evacuați în atmosferă se poate concluziona că această sursă de poluare este nesemnificativă, cu atât mai mult dacă se face comparația cu cantitățile de poluanți emiși pe arterele de circulație (în speță pe centura Aradului aflată în imediata apropiere a obiectivului analizat.

- **Instalații pentru epurarea gazelor reziduale și reținerea pulberilor, pentru colectarea și dispersia gazelor reziduale în atmosferă**

*a) Incineratoarele care urmează să se amplaseze în cadrul obiectivului
Incineratorul tip 18-1000*

Incineratorul dispune de un coș de evacuare a gazelor arse cu o înălțime de 6,26 m și o secțiune pătrată cu latura de 0,4 m ($S_{\text{evacuare}} = 0,16 \text{ m}^2$).

Pentru epurarea gazelor de ardere acest incinerator dispune de:

- a) cameră secundară de ardere unde gazele arse rezultate de la arderea deșeurilor în camera primară de ardere sunt arse la o temperatură de până la 1320 °C (timp de 2 secunde grație sistemului automatizat de retenție a gazelor)
- b) sistem de spălare tip Ventury care asigură spălarea gazelor de ardere cu jet pulverizat de apă
- c) sistem de epurare a gazelor de ardere în hidrociclon

Instalația de spălare umedă a gazelor (Scrubber) tip Venturi este o instalație care a fost proiectată în scopul reținerii componentelor nocive din gazele de ardere în vederea protejării factorului de mediu aer. Principiul de funcționare se bazează pe îndepărtarea poluanților atmosferici prin interceptarea inerțială și difuzională.





Figură 33: vedere spălător Venturi

Părțile componente ale acestui sistem de spălare umedă sunt:

- a) camera de spălare umedă prevăzută cu rețea de pulverizare (duze)
- b) pompă de mare presiune
- c) pompă de joasă presiune
- d) rezervor de soluții pentru corectarea pH-ului
- e) bazin pentru tratarea apei reziduale (corectarea pH-ului)
- f) sistem de automatizare

Scrubber-ul umed Venturi folosește un sistem de canale convergente, urmate de o secțiune divergentă, pentru a accelera și apoi pentru a încetini fluxul de gaze, în timp ce apă sau soluție alcalină (de obicei $[\text{CaOH}]_2$ sau NaOH) este injectată printr-o rețea de duze. Presiunea la injectare este de 80 până la 120 bari.

Soluția alcalină face reacție cu substanțele acide precum HCl , HF și SO_2 , formând săruri insolubile cu aspect de șlam. Eliminarea acestor săruri se face periodic și se introduc în incinerator.

La trecerea gazelor prin secțiunea divergentă, are loc o cădere de presiune, rezultată în urma trecerii prin partea convergentă, care este recuperată în proporții mari și susținută de presiunea generată de arzătoare și de tirajul sistemului. Picăturile de apă, care au o viteză scăzută în comparație cu gazele, au nevoie de un timp mai lung pentru a parcurge ajutorul Venturi. În acest timp la picăturile de apă aderă majoritatea particulelor conținute de gaze (până la 98%).

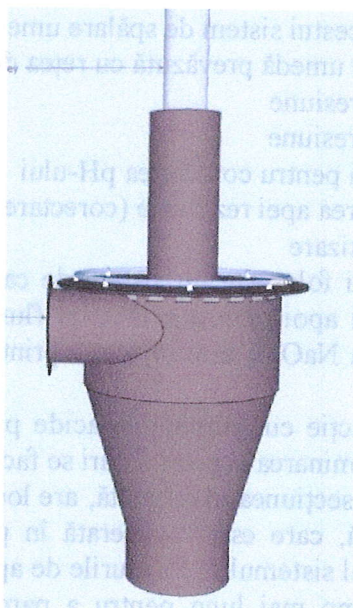
La finalul parcursului prin instalația de spălare umedă apa este drenată printr-un orificiu situat la baza spălătorului (scruber) fiind colectată într-un rezervor prevăzut cu agitator și senzor de pH. În funcție de valorile citite de senzor sunt dozate automat substanțe până la atingerea unui pH neutru și apoi se recirculă.



Figură 34

Șlamul rezultat din procesul de spălare a gazelor este colectat la partea inferioară a bazinului de unde, periodic, se extrage și se arde în incinerator.

După trecerea gazelor arse prin camera spălătorului umed acestea sunt evacuate pe la parte superioară și trecute printr-un hidrociclon care are rolul de a asigura o purificare de maximă performanță a acestor gaze.



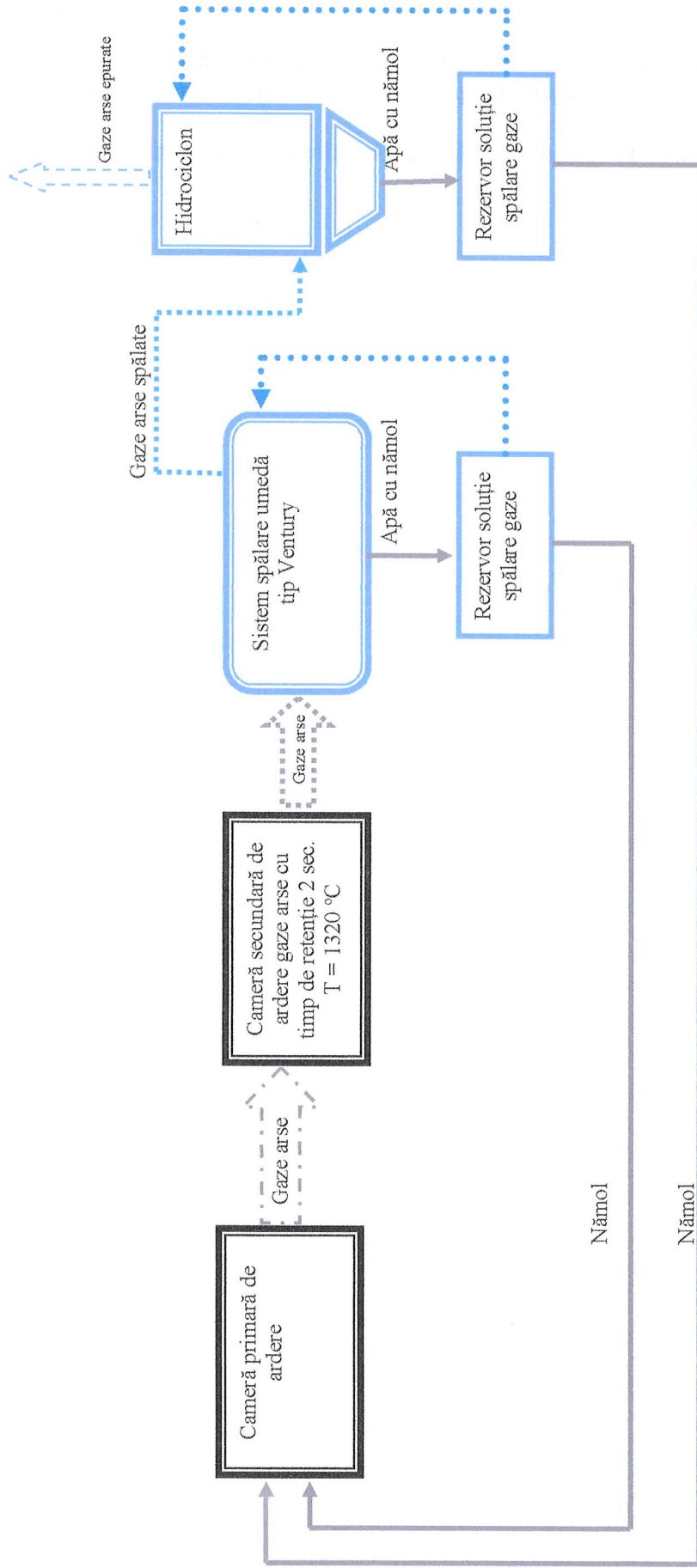
Figură 35

Hidrociclonul folosește forța centrifugală rezultată din viteza gazelor de evacuare ce lovesc tangențial peretele scruber-ului antrenând particulele într-o mișcare de rotație. Peretele conic va dirija particulele și apa de spălare spre partea inferioară a scruberului de unde vor fi evacuate prin orificiul de la baza ciclonului și de aici sunt dirijate în rezervorul de apă.

Gazele purificate sunt evacuate prin coșul de fum instalat la partea superioară a ciclonului.

Din procesul de spălare a gazelor nu rezultă apă uzată deoarece apa este recirculată în totalitate. Din acest proces rezultă doar nămol care se colectează și se elimină prin incinerare în incineratorul analizat.

Schema logică a procesului de spălare umedă a gazelor arse este prezentată mai jos:



Incineratorul tip I8-40A

Incineratorul dispune de un coș de evacuare a gazelor arse cu o înălțime de 4,2 m și un diametru de 0,3 m.

Pentru epurarea gazelor de ardere acest incinerator dispune de o cameră secundară de ardere unde gazele arse rezultate de la arderea deșeurilor în camera primară de ardere sunt arse la o temperatură de până la 1100 °C (timp de 2 secunde grație sistemului automatizat de retenție a gazelor).

b) Incineratorul care funcționează autorizat în cadrul obiectivului

Incinerator tip A2600

Incineratorul dispune de un coș de evacuare a gazelor arse cu o înălțime de 4,25 m și un diametru de 0,3 m.

Pentru epurarea gazelor de ardere acest incinerator dispune de o cameră secundară de ardere unde gazele arse rezultate de la arderea deșeurilor în camera primară de ardere sunt arse la o temperatură de până la 1320 °C (timp de 2 secunde grație sistemului automatizat de retenție a gazelor).

c) Traficul din incintă

În OUG nr. 243/2000 privind protecția atmosferei, aprobată cu modificări prin Legea 655/2001, la art. 40 se precizează ca utilizatorii de surse mobile de poluare (mijloace de transport echipate cu motoare cu ardere internă) au obligația să asigure încadrarea în limitele de emisie stabilite pentru fiecare tip de sursă, precum și să le supună inspecțiilor tehnice, conform legislației în vigoare.

HG 1209/2004 stabilește condițiile pe care trebuie să le îndeplinească utilajele care sunt dotate cu motoare cu ardere internă

□ Concentrații și debite masice de poluanți evacuați în atmosferă

✚ Pentru sursele staționare dirijate

Conform specificațiilor din cărțile tehnice ale incineratoarelor dotate cu arzătoare EcoFlam, comparate cu valorile medii conform standardelor europene, pentru poluanții emiși în atmosferă avem valorile:

Tabel 24: Emisiile medii și Standardele EU ale incineratoarelor de baza (cu compartiment secundar)

Parametru	Valori standard	Valori măsurate la incinerator tip I8-1000
Particule solide	30 mg/m ³	1,2 mg/m ³
Dioxid de Sulf	200 mg/m ³	2,4 mg/m ³
Dioxid de Azot*	400 mg/m ³	60 mg/m ³
Monoxid de Carbon	100 mg/m ³	78,3 mg/m ³

Pentru sursele mobile

Unitatea analizată are în dotare 5 autospeciale dotate cu motoare pe motorină și cu o capacitate sub 3,5 t, având un consum mediu de 11,5 / 100 km sau 8 l/oră.

Conform specificului activităților care se vor desfășura pe amplasamentul analizat situația cea mai încărcată referitoare la funcționarea concomitentă a motoarelor autospeciialelor și a motostivitorului presupune:

- existența a maxim 2 autospeciale prezente pe amplasament cu motoarele pornite concomitent
- funcționarea concomitentă a acestora maxim 2 ore/zi
- un consum maxim orar (ardere în motoarele termice ale autospeciialelor) de motorină pe amplasament de 16 l
- funcționarea motostivitorului maxim 1 oră de suprapunere cu funcționarea motoarelor autospeciialelor, la un consum orar de 6 l motorină
- un consum maxim orar (ardere în motoarele termice ale autospeciialelor + motor motostivitor) de motorină pe amplasament de 16 + 6 = 22 l/h

Debitele masice de poluanți care vor fi evacuați cu gazele de eșapament de către utilajele și mijloacele de transport utilizate s-au calculat conform Metodologiei de calcul a contribuțiilor și taxelor datorate la fondul pentru Mediu, aprobată prin O.M. nr. 578/2006, funcție de:

- tipul și capacitatea utilajului
- tipul carburantului utilizat și de conținutul în sulf al acestuia
- consumul de carburant pe utilaj/autovehicul
- regimul de lucru
- condițiile de funcționare

Carburantul folosit va fi motorina care are conținutul maxim de sulf de 0,2 %

Formula de calcul este:

$$E_i = FE_i \times N_i \times CC_i$$

unde: E_i = debitul masic de poluant

FE_i = factorul de emisie corespunzător poluantului și categoriei utilajului / autovehiculului

N_i = numărul de autovehicule din categoria respectivă

CC_i = consumul specific de motorină pentru categoria utilajului/autovehiculului (acesta trebuie să fie transformat în kg funcție de densitatea carburantului folosit – pentru motorină $d = 820 - 845$ kg/mc (densitatea la 15 grade C.)

Calculul emisie de SO₂:

$$ESO_2 = K_s \times C \quad (\text{în kg})$$

Unde:

E_{SO_2} – emisia de SO₂

K_s – conținut de S din carburant, exprimat în masa relativă (kg/kg); pentru motorina folosită

$$K_s = 0,002$$

C - consum de carburant (kg)

Tabel 25 Factori de emisie pentru autovehicule Diesel grele (> 3,5 t) – motorină

	NO _x	CH ₄	VOC	CO	N ₂ O	CO ₂
Control moderat, consum de carburant de 30,8 l/100 km						
total g/km	10,9	0,06	2,08	8,71	0,03	800
g/kg combustibil	42,7	0,25	8,16	,34,	0,12	3138
g/MJ	1,01	0,00	019	0,80	0,003	73,9



Pentru toate activitățile care urmează să se desfășoare se estimează un consum de motorină de cca. 700 l, un număr total de ore de funcționare a utilajelor și mijloacelor auto de cca. 50, un consum mediu orar de 15,4 l/h/utilaj – mijloc auto și un număr de 4 astfel de utilaje (1 macara și 3 mijloace de transport). În acest caz vom avea:

A. Debite masice medii orare de poluanți rezultați de la toate sursele în ipoteza funcționării concomitente a acestora:

consum mediu orar = 4 utilaje x 15,4 l/h/utilaj = 91,6 l/h = 76,03 kg/h (d = 0,830 kg/l)

Tabel 26

	Debit masic (g/h)						
	NO _x	CH ₄	VOC	CO	N ₂ O	CO ₂	SO ₂
FE g/kg combustibil	42,7	0,25	8,16	34,2	0,12	3138	2
total emisii toate sursele	3246	19	620	2600	9	238583	152,06

B. Total emisii pentru întreaga activitate de amplasare a incineratorului și a construcțiilor civile:

Consum total estimat de motorină = 700 l = 581 kg (d = 0,830 kg/l)

Tabel 27

	Debit masic (kg)						
	NO _x	CH ₄	VOC	CO	N ₂ O	CO ₂	SO ₂
FE g/kg combustibil	42,7	0,25	8,16	34,2	0,12	3138	2
total emisii toate sursele	24,80	0,14	4,74	19,87	0,07	1823,18	1,162

Ținând cont de următoarele aspecte:

- în realitate debitele masice ale acestor poluanți sunt mult mai mici deoarece utilajele nu vor lucra niciodată toate concomitent
- poluanții evacuați cu gazele de eșapament se răspândesc liber în atmosferă
- condițiile de dispersie pe amplasamentul analizat sunt foarte bune
- cantitățile de praf degajate în timpul executării lucrărilor și a transporturilor sunt foarte reduse întrucât pe amplasamentul analizat se va lucra numai pe platforme betonate iar autovehiculele vor rula numai pe drumuri asfaltate sau betonate

se apreciază că poluarea generată pentru factorul de mediu aer, în această etapă, va fi nesemnificativă și nu va crea disconfort.

În timpul funcționării obiectivului

□ Surse de poluare atmosferică

Activitățile care vor genera surse de poluare a atmosferei sunt cele legate de:

- arderea combustibilului (motorină) în incineratoare
- traficul de incintă (intrarea și ieșirea din incintă a autovehiculelor care transportă deșeurile destinate eliminării pe amplasament, ridicarea cenușii și a deșeurilor de pe amplasament, transportul intern)



Datele centralizate a pentru poluanții emiși din surse staționare dirijate și surse mobile sunt prezentate în tabelele de mai jos:



Tabel 28: surse de poluare staționare dirijate

Denumirea sursei	Poluant	Debit masic (g/h)	Debit gaze/aer impurificat (m ³ /h)	Concentrația în emisie (mg/m ³)	Prag de alertă (mg/m ³)	VLA ¹⁴ (mg/m ³)
coș evacuare gaze arse incinerator I8-1000	NO _x	200	3556	60	245	350
	SO ₂	8,53		2,4	24,5	35
	CO	278,43		78,3	70	100
	Particule	4,26		1,2	3,5	5
	COV	38,3		10,77	n.n.	n.n.

Tabel 29: surse poluare mobile

Sursă	Debit masic (g/h)							
	NO _x	CH ₄	VOC	CO	N ₂ O	CO ₂	SO ₂	
FE g/kg combustibil	15,9	0,055	4,64	1,58	0,188	3138	2	
consum orar motorină l/h – kg/h								
autospeciale	16 – 13,6	0,74	63,1	21,48	2,55	42676,8	27,2	
motostivuitor	6 – 5,1	0,28	23,66	8,05	0,95	16003	10,2	
Total	22 – 18,7	1,02	86,76	29,53	3,5	58679,8	37,4	

¹⁴ Condiții de referință T = 273 °K, P = 101,3 kPa, gaz uscat, conținut de oxigen 11 %

Tabel 30: Surse staționare de poluare a aerului, poluanți generați și emiși

Denumirea activității	Surse generatoare de poluanți atmosferici					Caracteristici fizice ale surselor				Parametrii gazelor evacuate		
	Denumire	Consum motorină l/h	Timp de lucru anual ore	Poluanți generați	Cantități de poluanți generați t/an	Denumire	Înălțime m	Diametrul interior (suprafața) la vârf al coșului m ²	Viteza m/s	temperatura °C	Debit volumic m ³ /s	debit masic g/s
Incinerare deșeuri	Incinerator tip I8-1000	47	9,5 h/zi x 320 zile /an = 3040 h/an	NO _x	0,608	Coș evacuare gaze arse	6,24	0,16	6,17	250	0,98 – 0,055	0,98 – 0,011
				SO ₂	0,026						0,98 – 0,0023	
				CO	0,845						0,98 – 0,077	
				Particule	0,013						0,98 – 0,0012	
				COV	0,115							

4.2.3. Prognozarea poluării aerului

4.2.3.1. În timpul efectuării lucrărilor pentru realizarea proiectului

Evaluarea impactului asupra factorului de mediu aer, pentru această etapă, se face din punct de vedere al concentrațiilor în imisie (concentrația poluanților la nivel respirator).

Sunt importante doar concentrațiile pe termen scurt de remediere (respectiv 1 oră) care reprezintă cele mai mari concentrații probabile la nivel respirator datorate surselor care funcționează simultan în același perimetru. În consecință interesează doar concentrațiile în oxizi de azot și dioxid de sulf pentru care OM 592/2002 a stabilit limite maxime admisibile pentru timp de remediere de o oră. Determinarea concentrației poluanților în imisie se face prin modelarea matematică a dispersiei poluanților.

Rezultatele obținute, în raport cu concentrațiile maxime admise, sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Sursă	Poluant	$C_{\text{maxim 1 h}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$\text{CMA}_{1 \text{ h}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Toate sursele	NO_x	103,1	200
	SO_2	1,53	350

Se observă că valoarea concentrațiilor maxime în imisie pe termen scurt de remediere (o oră) ale poluanților rezultați de la funcționarea utilajelor și mijloacelor auto care realizează lucrările de transport și montare incinerator I8-1000 și construcții mobile sunt cu mult mai mici decât valorile maxime admise și se înregistrează la o distanță de 20 m față de sursă și numai în anumite condiții meteorologice (lipsa curenților de aer, căldură excesivă, etc.) iar în oricare alte condiții meteorologice concentrațiile în imisie sunt mai mici. Totodată valorile concentrațiilor în imisie sunt din ce în ce mai mici pe măsură ce distanța față de sursă crește.

4.2.3.2. În timpul exploatării obiectivului

- **Dispersia poluanților în aer, zona maximă de influență și modificările calitative intervenite**

Calculul concentrațiilor în imisie s-a făcut numai pentru sursa considerată semnificativă (incineratorul I8-1000) prin modelarea matematică a dispersiei poluanților.

Concentrațiile în imisie determinate se raportează la valorile maxime admisibile prevăzute de OM 462/1993 coroborate cu prevederile Legii 104/2011 cu modificările și completările ulterioare.

Pentru determinarea câmpurilor de concentrații în imisie ale poluanților evacuați în atmosfera de sursele aferente funcționării obiectivului s-a utilizat un model de tip gaussian, și anume modelul climatologic bazat pe teoria modelului Martin și Tikvart.

Acesta este un model pentru estimarea concentrațiilor de poluant pe termen lung de mediere pentru surse continue punctiforme sau de suprafață.

Baza fizică fundamentală a modelului este presupunerea ca distribuția spațială a concentrațiilor este dată de formula gaussiană a penei.

Concentrația medie de lungă durată

Concentrația medie CA într-un receptor aflat la distanța r de o sursă și la înălțimea z fata de sol este data de relația:



$$\bar{C}_A = \frac{16}{\pi} \int_0^{\infty} \left[\sum_{k=1}^{16} q_k(\rho) \sum_{l=1}^8 \sum_{m=1}^7 \Phi(k,l,m) S(\rho, z; u_l, P_m) \right] d\rho$$

unde:

- k = indice pentru sectorul direcției vântului
- $q_k(\rho) = \int Q(\rho, \theta) d\theta$ pentru sectorul k
- $Q(\rho, \theta)$ = emisia în unitatea de timp a sursei de suprafață
- ρ = distanța de receptor pentru o sursă de suprafață infinitezimală
- θ = unghiul în coordonate polare centrat pe receptor
- l = indice pentru clasa de viteză a vântului
- m = indice pentru clasa de stabilitate
- $\Phi(k,l,m)$ = funcția de frecvență a stărilor meteorologice
- $S(\rho, z; U_l, P_m)$ = funcția care definește dispersia
- z = înălțimea receptorului deasupra solului
- u_l = viteza vântului reprezentativă
- P_m = clasa de stabilitate

Pentru surse punctiforme, concentrația medie C_p datorată unui număr de **n** surse, este dată de relația:

$$\bar{C}_P = \frac{16}{2\pi} \sum_{n=1}^N \sum_{l=1}^8 \sum_{m=1}^7 \frac{\Phi(k_n, l, m) G_n S(\rho_n, Z; u_l, P_m)}{\rho_n}$$

unde:

- k_n = sectorul de vânt pentru a n-a sursă
- G_n = emisia pentru sursa **n**
- ρ_n = distanța de receptor a sursei **n**

Dacă receptorul este la sol (nivel respirator), atunci $z=0$ și forma funcției $S(\rho, z; u_l, P_m)$ va fi:

$$S(\rho, 0; u_l, P_m) = \frac{2}{\sqrt{2\pi} u_l \sigma_z(\rho)} \exp\left(-\frac{0.692}{u_l T_{1/2}}\right) \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

dacă $\sigma_z(r) < 0,8 L$ și

$$S(\rho, 0; u_l, P_m) = \frac{1}{u_l L} \exp\left(-\frac{0.692}{u_l T_{1/2}}\right) \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

dacă $\sigma_z(\rho) > 0,8 L$

unde:

- $\sigma_z(\rho)$ = funcția de dispersie verticală, de exemplu deviația standard a concentrației în plan vertical



- h = înălțimea efectivă a sursei
- L = înălțimea de amestec la amiaza
- $T_{1/2}$ = timpul de înjumătățire a poluantului.

Posibilitatea dispariției poluantului prin procese fizice sau chimice este data de expresia:
 $\exp(-0,692/u \cdot T_{1/2})$.

Concentrația totală pentru o perioadă dată de mediere este suma concentrațiilor datorate tuturor surselor pentru acea perioadă.

Datele de intrare cuprind informații privind:

Grila de calcul - Modelul permite calculul concentrației medii a poluantului în orice punct aflat la anumite distanțe de sursa/surse, prin luarea în considerație a contribuției tuturor surselor. Ca urmare, este posibil să se calculeze concentrațiile pe o arie în jurul sursei. În acest scop, se delimitează aria de interes, iar pe suprafața ei se fixează o grila, de regula pătratică, ale cărei noduri constituie receptorii. Numărul de noduri și pasul grilei se aleg în funcție de caracteristicile sursei, de aria de interes și de problematica la care trebuie să se răspundă. Grila va avea o origine și un sistem de coordonate cu axa O_x spre est și axa O_y spre nord, în funcție de care se stabilesc coordonatele surselor și ale nodurilor.

Datele de emisie cuprind caracteristicile sursei: înălțime geometrică, diametru sau suprafața de emisie, viteza și temperatura de evacuare a poluanților.

Parametrii meteorologici se introduc sub forma funcției de frecvență $\Phi(k,l,m)$ a tripletului direcția vântului, clasa de viteză a vântului și clasa de stabilitate, stabilită pe șiruri lungi de date (plurianuale).

De exemplu, dacă se lucrează pe 16 sectoare de vânt, 8 clase de viteză și 7 clase de stabilitate, tabelul de valori al funcției de frecvență cuprinde 896 de intrări.

Calculul concentrațiilor de poluanți pentru sursele specifice obiectivului au fost făcute într-o grila pătratică cu dimensiunile de 0,8 km x 1,0 km cu pasul de 10 m, având sursele în centru.

Concentrația maximă de scurtă durată

Pentru evaluarea concentrațiilor pe termen scurt de mediere s-a folosit un model de tip pană gaussiană, mult mai potrivit decât modelul climatologic (care prin medierea pe sector subvaluează uneori concentrațiile pe termen scurt).

Modelul folosește ca date de intrare caracteristicile emisiei de poluanți (cantitatea de poluant evacuată în atmosfera în unitatea de timp, înălțimea de evacuare, temperatura și viteza de evacuare a gazelor) și factorii meteorologici hotărâtori în distribuția poluanților: viteza vântului, gradul de stratificare termică a atmosferei.

Relația pentru calculul concentrației poluantului într-un punct este:

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{\pi u \sigma_y \sigma_z} \cdot \exp\left\{-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right\} \cdot \exp\left\{-\frac{H^2}{2\sigma_z^2}\right\}$$

unde:

- Q - emisia de poluanți în g/s
- H - înălțimea efectivă a sursei, funcție de temperatura și de viteza de evacuare a gazelor, de diametrul interior la vârf și de înălțimea construită a coșului
- u - viteza vântului la înălțimea sursei
- σ_y, σ_z - parametrii de dispersie funcție de clasa de stratificare a atmosferei, de distanța față de sursa și de mediul în care are loc emisia (urban / rural)

Supraînălțarea penelor de poluanți, parametru hotărâtor în evaluarea concentrațiilor de poluanți la o anumită distanță de sursă, a fost determinată cu formula lui Briggs corectată pentru stratificările stabile ale atmosferei. Parametrii de dispersie σ_y și σ_z au fost determinați cu formulele recomandate de OMM 1982.

Calculul a fost efectuat pe axa vântului, situație în care concentrațiile au cele mai mari valori, pentru toate condițiile meteorologice posibile.

Pentru evaluarea nivelului emisiilor de noxe rezultate din funcționarea incineratorului tip I8-1000 au fost făcute calcule teoretice pentru emisiile de poluanți în funcție de consumul și tipul de combustibil utilizat, puterea calorifică, temperatura de evacuare a gazelor reziduale și factori de emisie.

Calculul a fost efectuat pentru o putere calorică a combustibilului utilizat [motorină de 11,872 kWh/kg (42 MJ/kg) - puterea calorifică inferioară a combustibilului]. Sursa de ardere se compune din arzătoarele camerelor de combustie și postcombustie. Evacuarea gazelor de ardere se face, după trecerea prin instalația de spălare, dirijată prin coșul de evacuare ($D = 0,4$ m ; $H = 6,24$ m). Având în vedere dotările pentru desulfurarea gazului de combustie (instalația de spălare Ventury și hidrociclon) (sulf <10 ppm, cf. prospect) factorul de emisie pentru oxidul de sulf poate fi calculat pe baza conținutului de sulf din combustibil, utilizând formula:

$FE_{SO_2} = [S] \times 20.000 / CV_{Net}$ (Corinair 2013, 1.A.1- Cap.6.3.2) în care:

- FE_{SO_2} – factorul de emisie de SO_2 (g/GJ)
- [S] – conținut de sulf al combustibilului (% g / g): motorina conține sulf <10 ppm, respectiv la o densitate a motorinei de 8,350 kg/m³, un conținut de sulf de 0.0002 % (% gravimetrice)
- CV_{Net} – puterea calorifică inferioară a combustibilului (Gj/t, valoarea netă) = 42 Gj/t

$FE_{SO_2} = 0.120$ g/GJ < față de factorul de emisie pentru motorină stabilit în Corinair 2013, Tab.3.3; 1.A.2 la 0,67 g/GJ.

Pentru siguranță calculul de evaluare pentru concentrațiile la emisie s-au făcut pentru factorul de emisie cel mai dezavantajos.

Pentru calcularea concentrațiilor din gazele de ardere rezultate din arderea combustibilului în incinerator s-a ținut cont de următoarele aspecte:

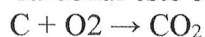
- emisiile gazoase rezultate de la incinta de ardere unde sunt transformați combustibilii fosili + materiale combustibile în căldură sunt compuse din:
 - azot – 78% din aerul introdus în incintă, care nu ia parte la combustie
 - CO_2 – rezultatul oxidării carbonului (care este sursa de energie în procesul termic)
 - H_2O – rezultatul combustiei hidrogenului.

Determinarea cantității compuşilor și a debitului de aer

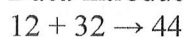
Mai jos este făcut un calcul teoretic pentru arderea exclusivă a combustibilului

În compoziția motorinei avem două elemente principale, respectiv carbon 86 %, hidrogen 12 % și câteva elemente secundare, dintre care singurul notabil este sulful 0,003%.

Carbonul este oxidat și rezulta CO_2



Dacă introducem masa moleculară, avem:



Asta înseamnă că pentru 12 kg de carbon sunt necesare 32 kg de oxigen pentru a rezulta 44 kg de CO_2 .

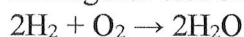


În cazul nostru avem 1 kg de combustibil, rezultând:

$$0,85 + 2,27 \rightarrow 3,12$$

Deci sunt necesare 2,27 kg de oxigen pentru arderea carbonului dintr-un kilogram de combustibil (motorină)

Hidrogenul este oxidat și rezulta H_2O



Dacă introducem masa moleculară avem:

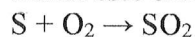
$$4 + 32 \rightarrow 36$$

În cazul nostru avem 1 kg de combustibil rezultând:

$$0,12 + 0,96 \rightarrow 1,08 \text{ kg}$$

Deci sunt necesare 0,96 kg de oxigen pentru arderea hidrogenului dintr-un kilogram de combustibil.

Sulfur este oxidat și rezultă SO_2



Dacă introducem masa moleculară, avem:

$$32 + 32 \rightarrow 64$$

În cazul nostru avem 1 kg de combustibil, rezultând:

$$0,003 + 0,003 \rightarrow 0,006$$

Toate masele însumate $C + H + S$ ($2,17 + 1,08 + 0,006$) rezulta 3,236 kilograme de oxigen necesare pentru arderea 1 kg de motorină.

Având în vedere că oxigenul este prezent în aer în concentrație de 21%, determinarea se face $3,236 \div 0,21 = 15,4$ kg de aer.

În condiții normale, aerul are o densitate de $1,3 \text{ kg/m}^3$, deci vom avea nevoie de 20 m^3 de aer pentru fiecare kg de combustibil sau $16,6 \text{ m}^3$ pentru fiecare litru.

Acestea sunt valorile stoichiometrice. Într-un proces de combustie vom avea întotdeauna aer în exces 20%.

Atunci când se face calculul gazelor rezultate la coșul de fum se va ține cont de azot, care nu suferă modificări notabile în procesul de ardere, respectiv cantitatea intrată în proces va fi egală cu cea rezultată, adică 0,78 din volumul total.

Cele prezentate mai sus sunt fenomene care au loc în condiții teoretice, de laborator. În aplicațiile practice mai au loc două fenomene:

- o mică parte din azot se va combina cu oxigenul și vor rezulta oxizi de Azot – NO_x
- o mică parte din carbon va forma CO (datorită vitezei procesului de ardere nu toți atomii de C vor primi 2 atomi de O)
- se are în vedere și faptul că H_2O (rezultată din oxidarea hidrogenului) este în stare gazoasă ($0,8 \text{ kg/m}^3$)

Calculul concentrației de noxe în gazele de ardere, la emisie, este prezentat centralizat în tabelul de mai jos:



Tabel 31

nr. crt.	Parametru	UM	Valoare	Observații
1.	Coefficientul de exces de aer λ = raportul dintre cantitatea reală de aer furnizată pentru ardere și cantitatea minimă necesară, $\lambda = L_r / L_{min}$		1,7	
2.	Volumul teoretic de aer uscat - V_a	Nm ³ /l	16,6	
3.	Volumul real de aer	Nm ³ /l	28,22	
4.	Volumul teoretic azot $V_{N_2} = 0,79 V_a + N_2/100$	Nm ³ /l	13,11	
5.	Volum gaze ardere triatomice $V_{RO_2} = 0,01 (CO_2 + CO + H_2S + \text{sum. } C_mH_n)$	Nm ³ /l	1	
6.	Volumul teoretic gaze uscate $V_{gU} = V_{N_2} + V_{RO_2}$	Nm ³ /l	14,11	
7.	Volumul teoretic vapori de apă $V_{H_2O} = 0,01 (CO_2 + CO + H_2S + \text{sum. } C_mH_n/2 + 0,124) + 0,0016 \lambda$	Nm ³ /l	1,98	
8.	Volumul teoretic gaze de ardere $V_g = V_{gU} + V_{H_2O}$		16,09	
9.	Volumul real gaze uscate $V_{gU} = V_{gU}^o + (\lambda - 1) V_a^o$		25,73	
10.	Volumul real vapori de apă $V_{H_2O} = V_{H_2O}^o + 0,016 d (\lambda - 1) V_a^o$		2,16	
11.	Volumul real gaze de ardere $V_g = V_{gU} + V_{H_2O}$		27,89	
12.	Consumul de combustibil	l/h	47	
13.	Temperatură gaze la ieșirea din coș	°C	250	
14.	Debit total de gaze $Q_g = V_g B (273 + T_g)/273$	m ³ /s	0,988	3556 m ³ /h
15.	Diametru coș dispersie D	m	0,4	
16.	Înălțime coș dispersie H	m	6,24	
17.	Suprafață evacuare gaze S_g	m ²	0,16	
18.	Viteza gazelor la evacuare $W_g = Q_g/S_g$	m/s	6,175	
19.	Concentrația noxelor (calculată)			
	NO _x	mg/m ³	60	
	CO	mg/m ³	2,4	
	Particule	mg/m ³	78,3	
	COV	mg/m ³	1,2	
	SO ₂	mg/m ³	10,77	
20.	Cantitatea de poluant emisă			
	NO _x	g/s	0,055	
	CO	g/s	0,77	
	Particule	g/s	0,0012	
	COV	g/s	0,011	
	SO ₂	g/s	0,0023	
21.	Viteza medie a vântului la vârful coșului luna februarie 2017	m/s	11,2	
22.	Viteza medie anuală a vântului la vârful coșului	m/s	2,45	
23.	Viteza medie a vântului în zona analizată luna februarie 2017	m/s	11	
24.	Viteza medie a vântului în zona analizată	m/s	2,4	
25.	Înălțimea de ridicare a coșului de fum luna februarie $H_h = 1,5 \times S \times W_g / (V_o \times D)$	m	0,34	
26.	Înălțimea medie anuală de ridicare a coșului de fum $D_h = 1,5 \times S \times W_g / (V_o \times D)$	m	1,54	
27.	Înălțimea totală de ridicare a gazelor arse luna februarie	m	7,78	
28.	Înălțimea totală de ridicare a gazelor arse (medie anuală)	m	6,58	

