

AUTORI:

Dr. Eugen S. Gurzau

Medic primar Igiena
Doctor in stiinte medicale
Membru titular al Academiei de Stiinte Medicale
Profesor Asociat Universitatea Babes Bolyai
Profesor Asociat Universitatea de Medicina si Farmacie

Dr. Anca Elena Gurzau

Medic primar Igiena
Doctor in stiinte medicale
Profesor Asociat Universitatea Babes Bolyai

Dr. Iulia Neamtii

Medic primar Igiena
Master Managementul relatiilor de munca si industriale
Doctor in stiinte medicale
Conferentiar Asociat Universitatea Babes Bolyai

Gabriel Gati

Specialist mediu
Master Evaluarea Riscului si Securitatea Mediului
Master Management Integrat al Resurselor Naturale si Deseurilor
Doctor in Medicina Veterinara si Boli Infectioase

Renata Brudasca

Inginer de mediu
Master Procedee Avansate in Protectia Mediului
Doctorand Stiinta si Ingineria Mediului

Anamaria Radu

Specialist Sanatate Publica
Master Toxicologia Mediului si a Medicamentului
Masterand Evaluarea Riscului si Securitatea Mediului

CUPRINS

DATE GENERALE - MEMORIU TEHNIC

**EVALUAREA EXPUNERII SI RISCURILOR ASOCIATE PENTRU
SUBSTANTELE PERICULOASE SPECIFICE ACTIVITATII OBIECTIVULUI**

**EVALUAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA MIXTURI DE SUBSTANTE
CHIMICE - SISTEM GEOGRAFIC INFORMATIONAL PENTRU
EXPUNEREA UMANA SI RISCURILE ASOCIATE**

CONCLUZII

ANEXE

DATE GENERALE

1 Elemente de identificare a unitatii economice

Denumirea unitații economice: S.C. PETROM S.A.-Divizia Upstream-Zona de Producție Muntenia, Sector de Producție Ploiesti Vest-Punct de lucru Parc 2 Padure Băicoi;

Adresa completă a unitații economice:

- Zona de Producție Muntenia :Ploiești , Str Mihai Eminescu, nr 7-9, jud. Prahova
- Parc 2 Pădure Baicoi, Cartier Țintea, jud. Prahova;

Numele s-au denumirea comercială a titularului activității: OMV PETROM S.A./J40/8302/23.10.1997/CUI RO1590082;

Sediul social al titularului activității inclusive adresa completă a acestuia:Bucuresti ,sector 1,str. Coralilor, nr.22 (Petyrom City);

Numele, prenumele si funcția persoanei care administrează unitatea economica :Iosif Emil Eugen, director Zona de Productie Muntenia ;

2 Profilul de activitate al unitatii economice

- Cod CAEN 0610- extracția petrolului brut;
- Cod CAEN 0620- extracția gazelor naturale;
- Cod CAEN 0910- activități de servicii anexe extracției petrolului si gazelor naturale;
- Cod CAEN 3530- furnizare de abur și aer condiționat;
- Cod CAEN 5210- depozități;

3 Vecinitatile obiectivului;

- Est si Nord: în imediata vecinătate zona inpadurită;
- Vest în imediata vecinătate: teren inierbat, dincolo de care la circa 80m se află un curs temporar de apă ;

- Sud :în imediata vecinătate:teren inierbat, dincolo de care la cca 35m se află una dintre haldela de deșeuri municipale delimitate de gard din plăci de beton încastrat in sol. De mentionat ca acest gard se continua spre sud-vest peste torentul din vecinatatea parcului pana in drumul de acces la parc

4 Contextul Geografic

Terenul pe care este amplasat parcul, aparține OMV PETROM SA și este situat în Subcarpații Prahovei, în depresiunea Mislea subunitatea Măgurele, la contactul acesteia cu Dealul Țintei în Vest, Nord și Est și cu câmpia piemontană a Prahovei la Sud ; Subcarpații Prahovei aparțin așa numitei zone “ a cutelor diapire “. Către contactul cu câmpia (în zona de amplasament a parcului) aceste cutoare sunt mai puțin pronunțate, chiar incipiente și discontinuie. În apropierea zăcămintelor de sare sau de argile salifere se află izvoare de apă sărată , mai mult sau mai puțin concentrate; În general formațiunile din care sunt alcătuiți Subcarpații Prahovei conțin zăcăminte de minerale utile. Dintre acestea locul principal îl ocupa țiteiul. Cele mai importante zăcăminte de țitei au fost găsite în orizonturi de nisipuri meoțiene acoperite de straturi impermeabile pontiene. Alături de țitei se găsesc gaze naturale, mai ales în formațiile daciene, fie în același strat cu țiteiul, ocupând partea superioară a zăcământului, deasupra țiteiului, fie în strate separate. Condițiile climatice cu contrastele dintre iarnă și vară diminuate față de câmpia de la sud, se caracterizează în zona obiectivului de interes pentru această lucrare, prin temperaturi medii anuale de 10°C, cantitatea medie anuală de precipitații de 500 - 600 mm, luna cea mai ploioasă fiind de obicei luna iunie (80 mm), iar luna cu cele mai puține precipitații fiind februarie (35 mm). Vânturile dominate sunt cele de nord-est și de vest, în depresiuni au loc inversiuni de temperatură, iar pe culmile văilor importante se simte curentul de munte (curgerea aerului de la munte spre câmpie);

5 Dotari parc (instalații,utilaje,mijloace de transport utilizate în activitate)

Dotările sunt specifice procesului de producție și fluxului tehnologic de extracție a țiteiului

Rezervoare:

- 1 rezervor de apă sărată –rezervorul R3(capacitate 120mc);
- 2 rezervoare țiței brut-rezervorul R1(capacitate utilă 495mc) care preia producția din cele 2 SOT-uri ; rezervor R2(capacitate utilă 495mc) care preia producția din cele 2 SOT-uri ;
Toate rezervoarele sunt amplasate într-o cuvă de retenție cu diguri de pământ cu înălțimea de 0,7m și cu platformă de pământ ;

Separatoare orizontale:

- 2 SOT-uri(separatoare trifazice orizontale): SOT1(capacitate 80mc) care preia producția parcurilor: 426 Țintea, 1AR Băicoi, 177 Țintea ;SOT2 (capacitate 70mc) care preia producția sondelor aferente parcului 2 Pădure ;
- 1 SOB (separator orizontal bifazic) (capacitate 8mc) ;

Claviatură intrare ieșire sonde;

Pompe:

- 2 pompe recirculare tip Aversa;
- 1 pompă recirculare tip GP;
- 1 pompă ACDV la decantor;
- 1 pompă 2PN 160 pentru injectie apă sărată;
- 1 pompă centrifugă predare Conpet tip MET80;
- 1 pompă dozatoare DMO;
- 1 compresor modular la sonda 5021 MMPG;

Habă și decantoare:

- Decantor 10mc metalic;
- Habă deznisipare la SOT-uri;
- Habă de metal 30mc semiângropată pentru scurgerea liniilor de amestec și a SOT-urilor

Cladiri:

- Modul personal;
- Vestiar+spălător;
- Modul tehnologic;
- Modul remiză PSI;
- Generator termic PSI;
- Baracă cu 2 centrale termice;
- Baracă Conpet;

Post trafo;

Rețea hidranți; Skid

gaze instrumental ; Zonă

de descarcare cisternă; Cos

de evacuare a gazelor cu H=10m folosit doar in cazuri de avarii sau mentenanță la instalațiile tehnologice , amplasat in afara parcului ; Parcul este dotat

cu detector de gaze mobil prevăzut cu alarmă a carui limită este < 35ppm pentru monoxidul de carbon și pentru limita inferioara de explozie < 1%; In prezent

sunt arondate acestui parc un nr. de 9 sonde, scurgerile accidentale de pe platforma sondelor sunt recuperate in beciurile sondelor, de unde se vidanjeaza periodic in decantorul parcului;

Mijloacele de transport utilizate în activitate: alimentate cu carburanti din statiile de distribuție carburanti;

Materii prime auxiliare:

- Cantitatea de materie primă(țitei) vehiculată in parc este de aproximativ 270 t/zi ;
- Ca material auxiliar folosit pentru dezemulsionarea amestecului de titei este folosit DMO,cantitatea zilnica folosită fiind de cca 10l/zi ;
- Pentru inhibarea formării parafinei, din procesul de extracție,se utilizează produse de inhibitare

6 Procesul tehnologic

- **Extracția** prin intermediul sondelor active de țitei exploatare prin pompaj de producție de adâncime cu producție de țitei sigaze asociate;
 - **Colectare:** prin intermediul conductelor de colectare de la sondele aferente parcului, cat si colectarea țiteiului pompat de la parcul 426 Tintea, parcul 177 Băicoi, parc 1 Seninu Baicoi și parcul 1 AR Țintea;
 - **Separare:** procesul de separare a celor 2 faze: gazoasa si lichida are loc in separatoarele parcului (SOB și SOT);
 - Gazele asociate rezultate din procesul de producție sunt folosite la funcționarea centralelor termice pe timpul iernii , iar restul sunt transportate prin conducta de transport gaze la Stația de Compresoare 14 Țintea;
 - **Injecția:** apa de zăcământ este pompata la Parcul 177 Baicoi pentru a fi reinjectată in zăcământ prin intermediul sondelor de injecție aprobate de catre ANRM;
 - Țiteiul rezultat din procesul de producție este produsul ce reprezintă material primă pentru activitatea de tratare, în vederea predării la beneficiar (S.C. CONPET S.A Ploiesti) ;
 - După separarea apei de zăcământ, țiteiul intră în procesul de tartare termochimică ce presupune:
 - Incalzirea acestuia la o temperature de 35-40°C, pentru reducerea vâscozitatii si densității;
 - Tratarea termochimică cu dezemulsionant DMO, cu rolul de distrugere a peliculei care formează (dezemulsionantul are proprietatea de a absorbi la suprafața de separare a celor doua faze, transformând emulgatorul natural hidrofob într-o substanță hidrofilă ;
 - Țiteiul tratat în procent de impurități de max. 1%, este pompat in magistrala CONPET, care asigură transportul prin conductă al țiteiului la rafinării;
- Tot fluxul tehnologic de la parcul 2 Padure se desfășoară in circuit închis fără evacuarea gazelor in atmosferă, , in toate facilitățile parcului se aplică programe de mentenanță preventive, prin acest programe se urmărește să se elimine toate pierderile de gaze inclusiv cele minore în scopul de a preveni defectiuni majore;

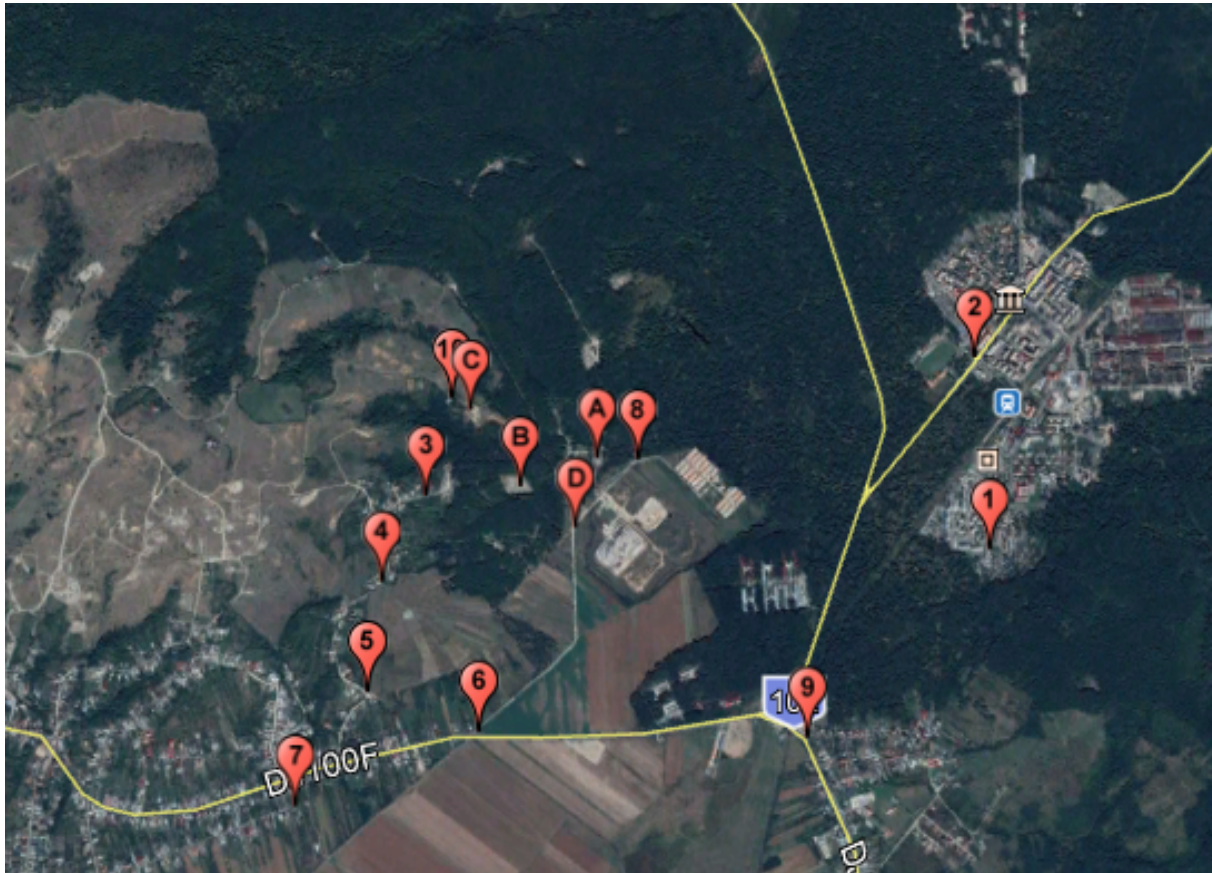
EVALUAREA EXPUNERII SI RISCURILOR ASOCIATE PENTRU SUBSTANTELE PERICULOASE SPECIFICE ACTIVITATII OBIECTIVULUI

Nivelele de substante periculoase specifice activitatii obiectivului determinate in aerul atmosferic din zonele din aria de influenta a obiectivului, in perioada 14-21.08.2019 (de catre laboratoarele Balint Analitika)

Localizarea punctelor in care s-au efectuat masuratori, precum si harta cu distributia spatiala a punctelor de masuratoare sunt prezentate mai jos (tabelul cu rezultatele determinarilor efectuate de catre se gaseste in Anexa 1).

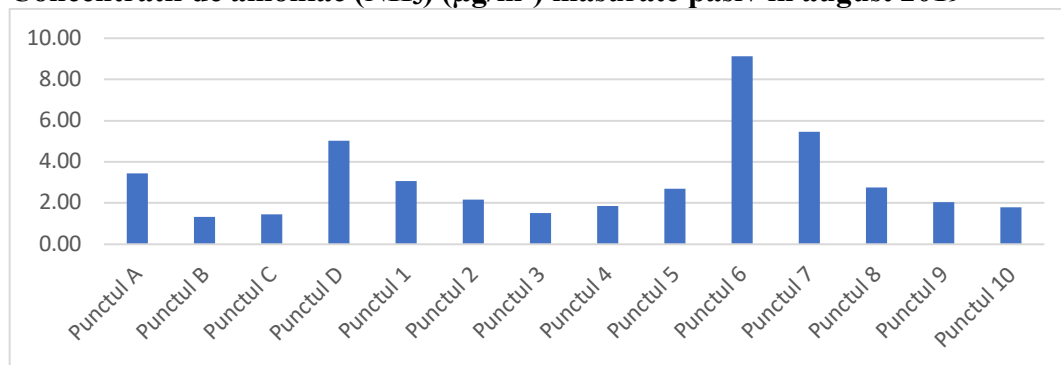
<i>Locația</i>	<i>Coordinate GPS (WGS84) (deg)</i>			<i>Coordinate Stereo 70</i>	
A.	<i>N</i>	45,04379899	45°02'37,6764"	<i>X</i>	573424,418
	<i>E</i>	25,93024760	25°55'48,8914"	<i>Y</i>	394201,502
B.	<i>N</i>	45,04271305	45°02'33,7670"	<i>X</i>	573118,823
	<i>E</i>	25,92635036	25°55'34,8613"	<i>Y</i>	394077,295
C.	<i>N</i>	45,04558041	45°02'44,0895"	<i>X</i>	572902,608
	<i>E</i>	25,92365205	25°55'25,1474"	<i>Y</i>	394393,437
D.	<i>N</i>	45,04126890	45°02'28,5680"	<i>X</i>	573344,850
	<i>E</i>	25,92919617	25°55'45,1062"	<i>Y</i>	393919,427
1.	<i>N</i>	45,04051079	45°02'25,8389"	<i>X</i>	575022,834
	<i>E</i>	25,95048487	25°57'01,7455"	<i>Y</i>	393854,824
2.	<i>N</i>	45,04769909	45°02'51,7167"	<i>X</i>	574950,423
	<i>E</i>	25,94968557	25°56'58,8681"	<i>Y</i>	394652,764
3.	<i>N</i>	45,04240224	45°02'32,6481"	<i>X</i>	572743,982
	<i>E</i>	25,92158675	25°55'17,7123"	<i>Y</i>	394038,443
4.	<i>N</i>	45,03925990	45°02'21,3357"	<i>X</i>	572579,376
	<i>E</i>	25,91944635	25°55'10,0069"	<i>Y</i>	393687,368
5.	<i>N</i>	45,03536681	45°02'07,3205"	<i>X</i>	572531,502
	<i>E</i>	25,91877580	25°55'07,5929"	<i>Y</i>	393254,204
6.	<i>N</i>	45,03396085	45°02'02,2591"	<i>X</i>	573005,366
	<i>E</i>	25,92476785	25°55'29,1643"	<i>Y</i>	393103,408
7.	<i>N</i>	45,03135213	45°01'52,8677"	<i>X</i>	572282,593
	<i>E</i>	25,91555178	25°54'55,9864"	<i>Y</i>	392805,234
8.	<i>N</i>	45,04381415	45°02'37,7309"	<i>X</i>	573623,633
	<i>E</i>	25,93277692	25°55'57,9969"	<i>Y</i>	394205,498
9.	<i>N</i>	45,03376325	45°01'26,6753"	<i>X</i>	574298,446
	<i>E</i>	25,94117761	25°56'14,9624"	<i>Y</i>	393096,473
10.	<i>N</i>	45,04598312	45°02'45,5392"	<i>X</i>	572826,142
	<i>E</i>	25,92268780	25°55'21,6761"	<i>Y</i>	394437,308

Distributia spatiala a punctelor in care s-au efectuat masuratori

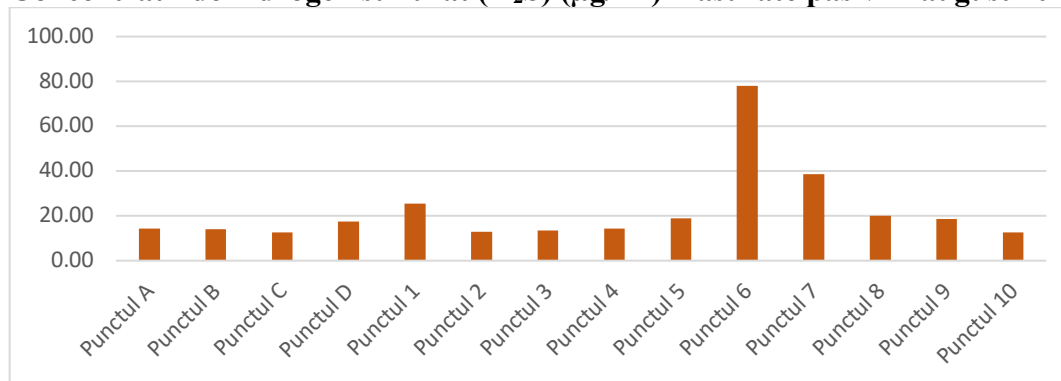


Nivelele de substante periculoase determinate in aerul atmosferic, in perioada 14-21 august 2019, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului si in incinta industrialia (masuratori efectuate de laboratoarele Balint Analitika) (prelucrare grafica) (punctele 1-10 situate in zone rezidentiale din vecinatate; punctele A, B, C si D situate in incinta industrialia)

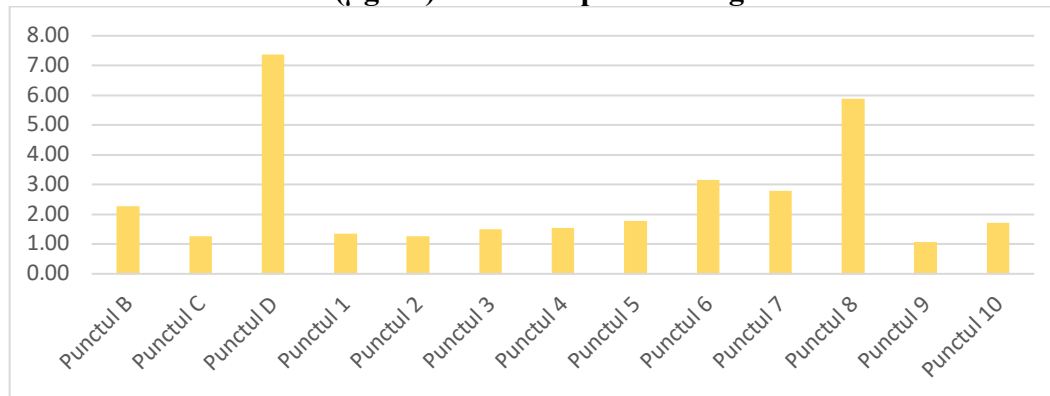
Concentratii de amoniac (NH_3) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) masurate pasiv in august 2019



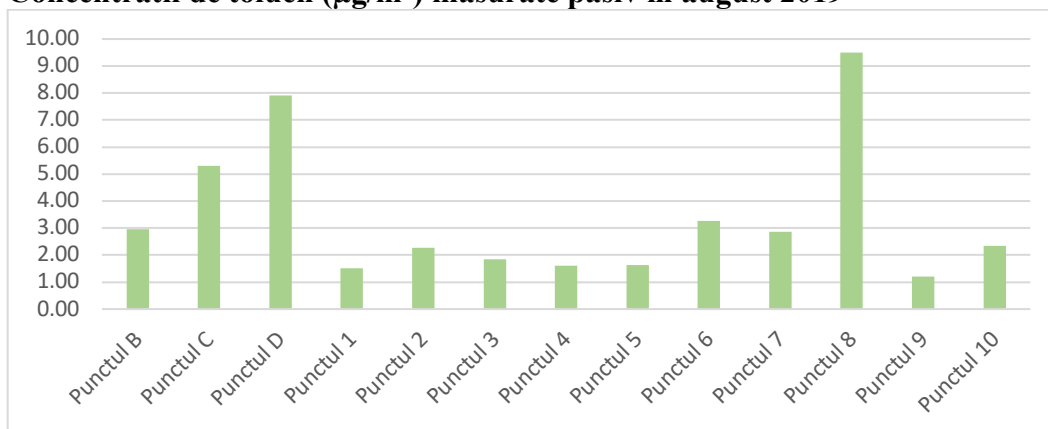
Concentratii de hidrogen sulfurat (H_2S) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) masurate pasiv in august 2019



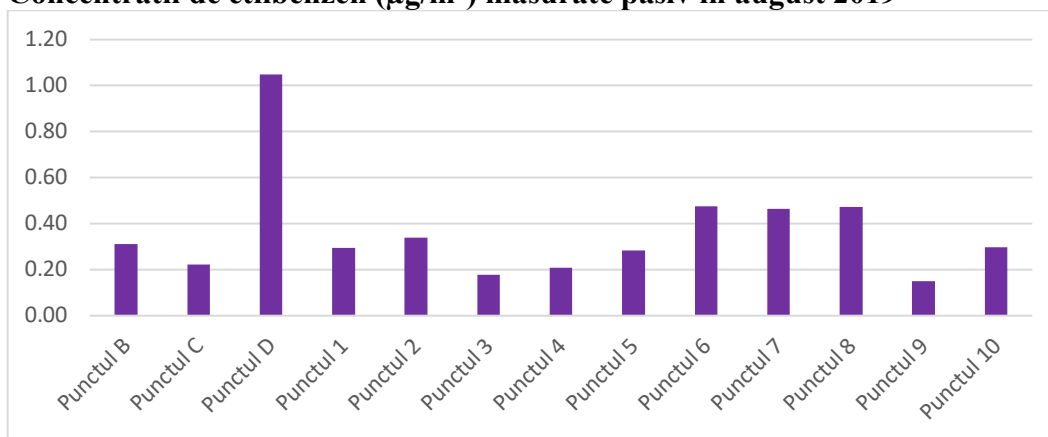
Concentratii de benzen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) masurate pasiv in august 2019



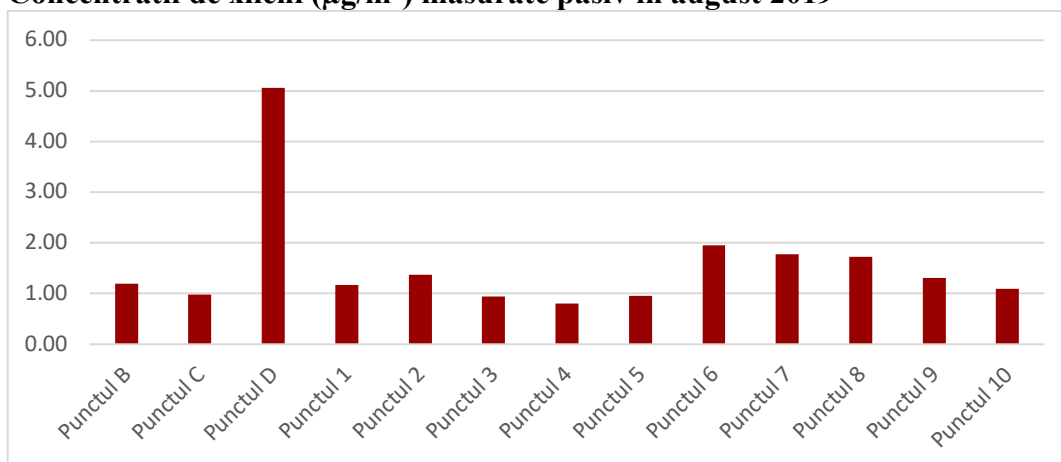
Concentratii de toluen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) masurate pasiv in august 2019



Concentratii de etilbenzen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) masurate pasiv in august 2019



Concentratii de xileni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) masurate pasiv in august 2019



Interpretarea rezultatelor

Concentrațiile de NH_3 determinate pasiv în aerul atmosferic, în zone rezidențiale din aria de influență a obiectivului și în incinta industrială, în august 2019, s-au situat în intervalul de valori 1.32-9.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 3.12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentrație s-a măsurat în punctul 6 (zona rezidențială), iar cea mai mică concentrație s-a măsurat în punctul B (interiorul amplasamentului).

Concentrațiile de H_2S determinate pasiv în aerul atmosferic, în zone rezidențiale din aria de influență a obiectivului și în incinta industrială, în august 2019, s-au situat în intervalul de valori 12.50-77.96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 22.26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentrație s-a măsurat în punctul 6 (zona rezidențială), iar cea mai mică concentrație s-a măsurat în punctul 10 (zona rezidențială).

Concentrațiile de benzen determinate pasiv în aerul atmosferic, în zone rezidențiale din aria de influență a obiectivului și în incinta industrială, în august 2019, s-au situat în intervalul de valori 1.07-7.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 2.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentrație s-a măsurat în punctul D (interiorul amplasamentului), iar cea mai mică concentrație s-a măsurat în punctul 9 (zona rezidențială).

Concentrațiile de toluen determinate pasiv în aerul atmosferic, în zone rezidențiale din aria de influență a obiectivului și în incinta industrială, în august 2019, s-au situat în intervalul de valori 1.21-9.51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 3.40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentrație s-a măsurat în punctul 8 (zona rezidențială), iar cea mai mică concentrație s-a măsurat în punctul 9 (zona rezidențială).

Concentrațiile de etilbenzen determinate pasiv în aerul atmosferic, în zone rezidențiale din aria de influență a obiectivului și în incinta industrială, în august 2019, s-au situat în intervalul de valori 0.15-1.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 0.37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentrație s-a măsurat în punctul D (interiorul amplasamentului), iar cea mai mică concentrație s-a măsurat în punctul 9 (zona rezidențială).

Concentrațiile de xileni determinate pasiv în aerul atmosferic, în zone rezidențiale din aria de influență a obiectivului și în incinta industrială, în august 2019, s-au situat în intervalul de valori 0.80-5.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 1.56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentrație s-a măsurat în

punctul D (interiorul amplasamentului), iar cea mai mica concentratie s-a masurat in punctul 4 (zona rezidentiala).

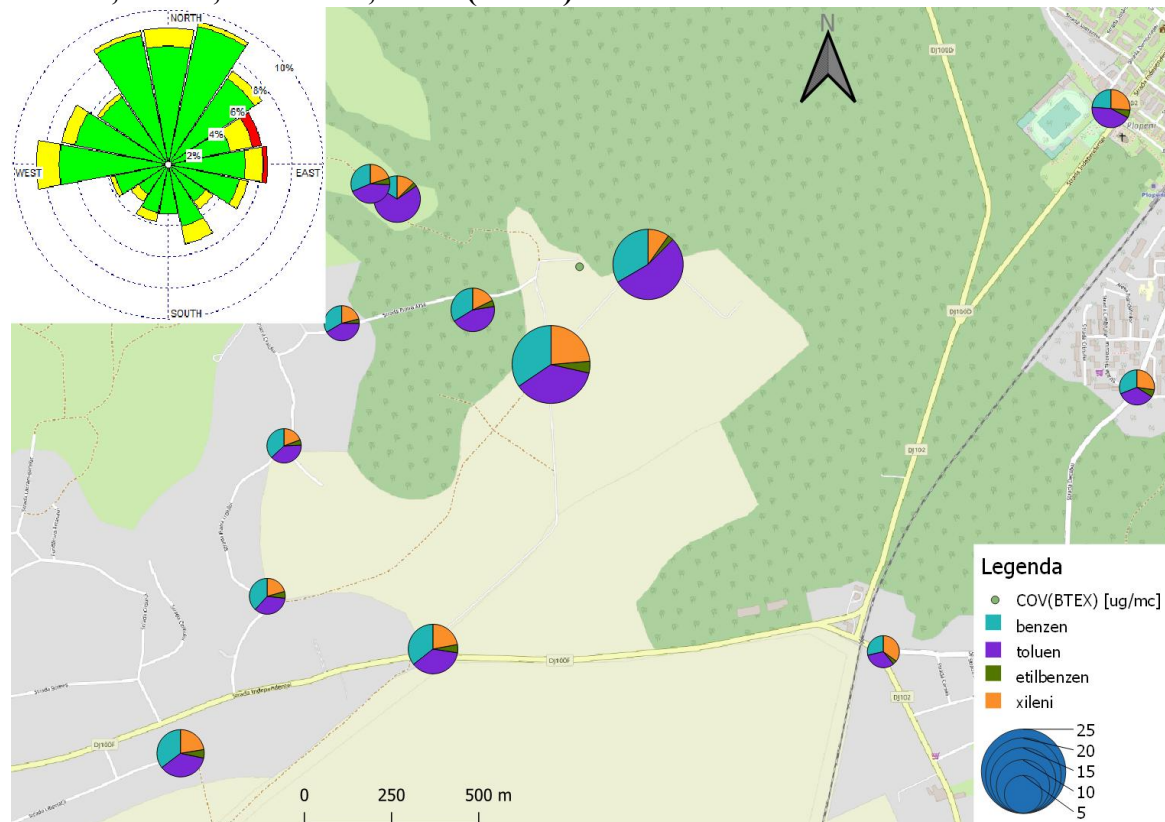
Modelarea in Sistem Geografic Informational (GIS) a concentratiilor substantelor periculoase provenite din activitatile specifice obiectivului, determinate in aria de influenta a obiectivului, in august 2019

Metodologie de lucru

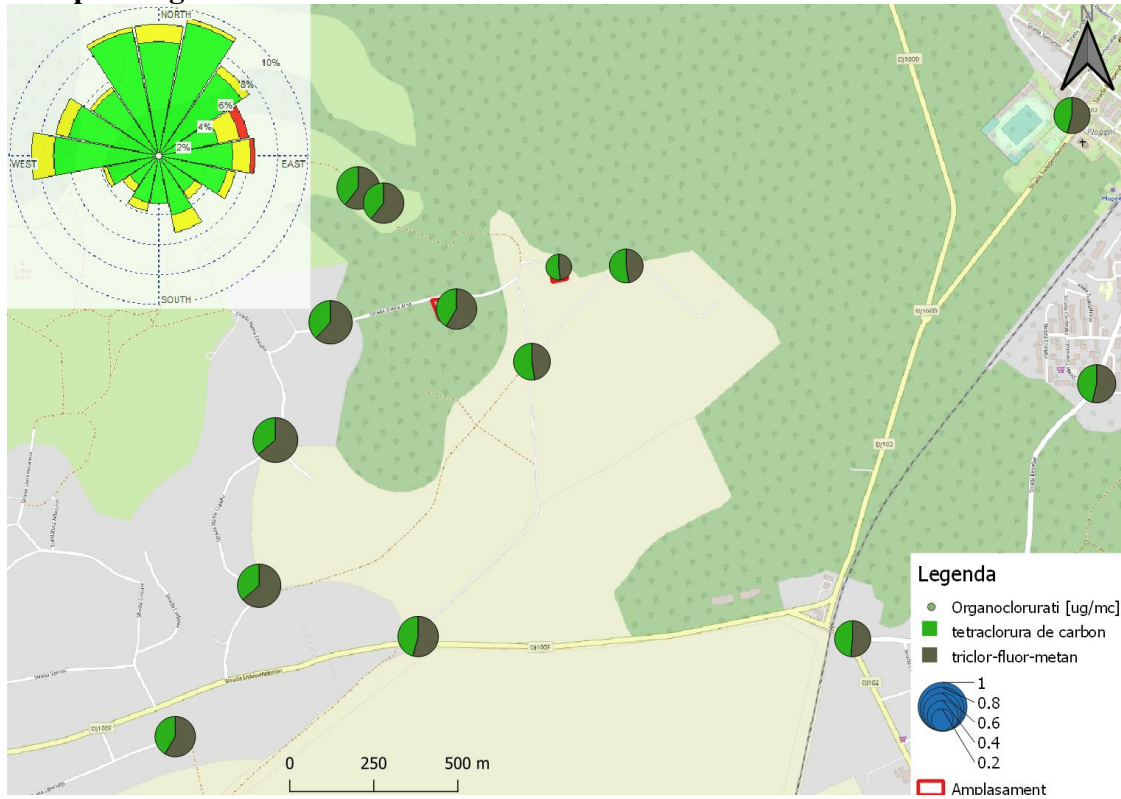
Pentru a analiza distributia spatiala a concentratiilor masurate s-a utilizat tehnica simbolurilor graduale, unde marimea simbolului pe harta este proportionala (in clase) concentratiilor de poluant determinate. In unele grupuri de poluanti, cei mai importanti dintre acestia au fost detaliiati prin evidentierea ponderii acestora cu ajutorul unor *pie chart*-uri.

Modelarea in GIS a concentratiilor substantelor periculoase provenite din activitatile specifice obiectivului, determinate in aria de influenta a obiectivului, in august 2019

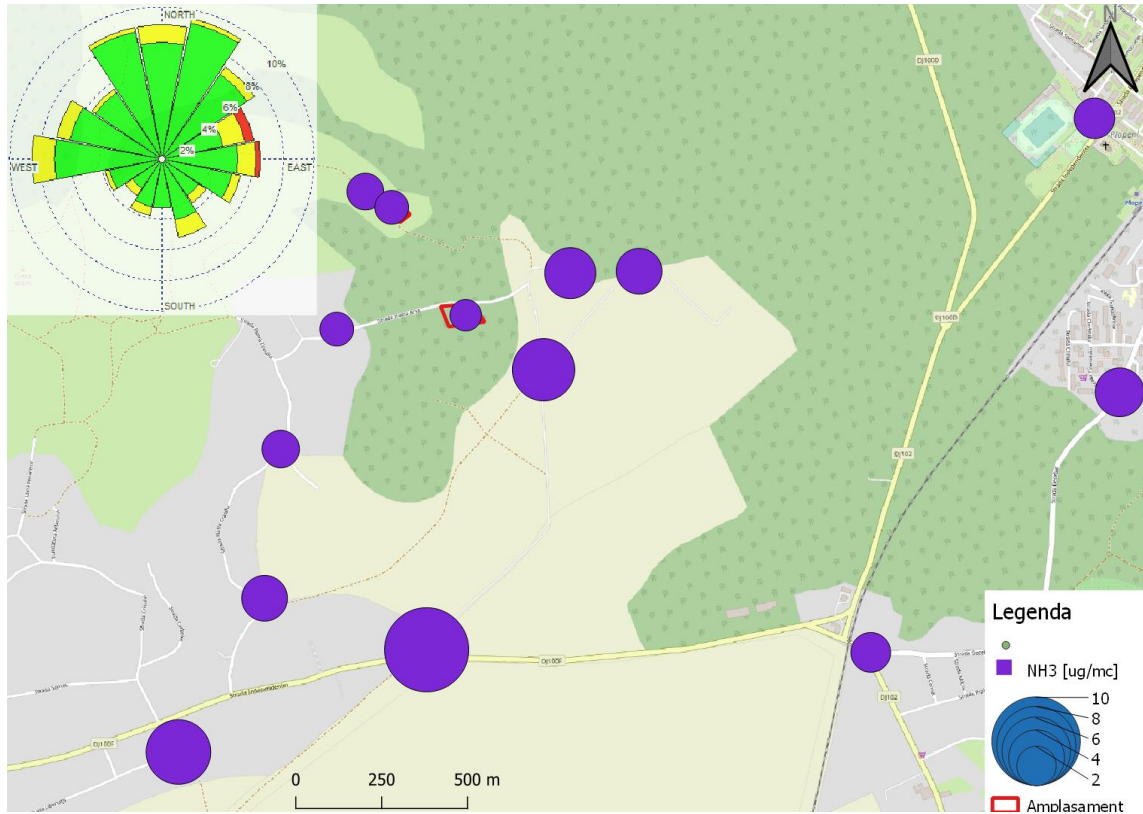
Benzen, toluen, etilbenzen, xileni (BTEX)



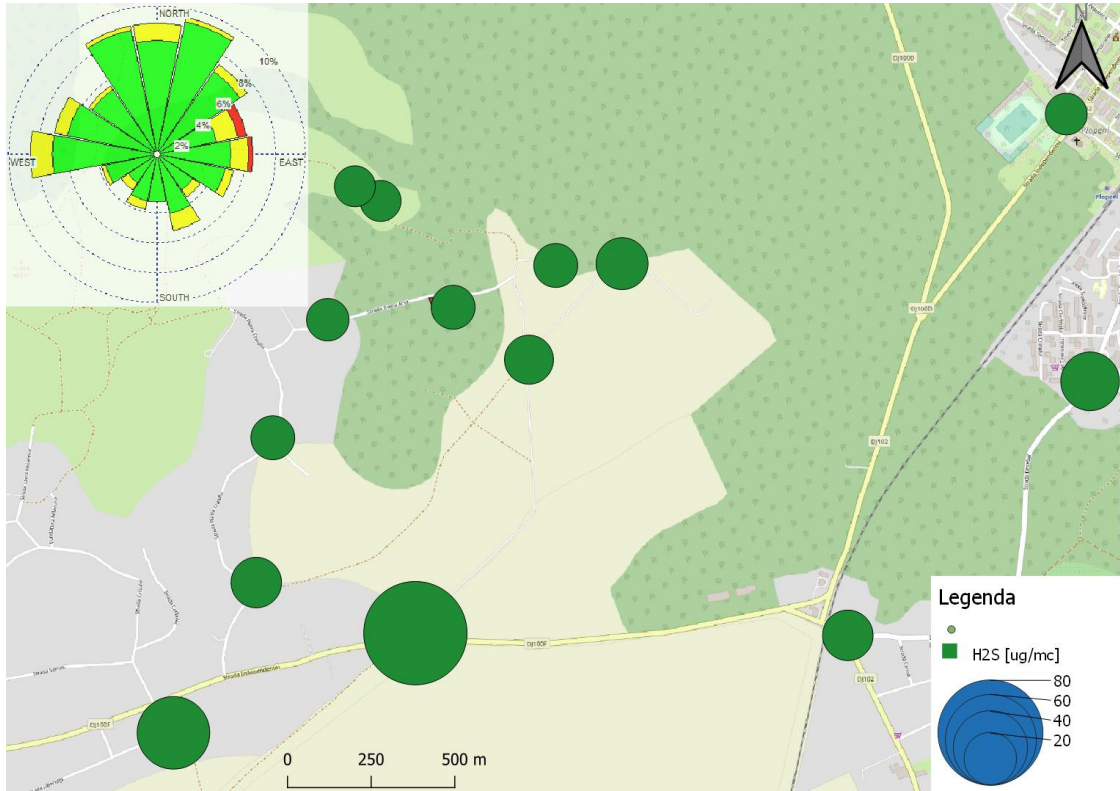
Compuși organoclorurati



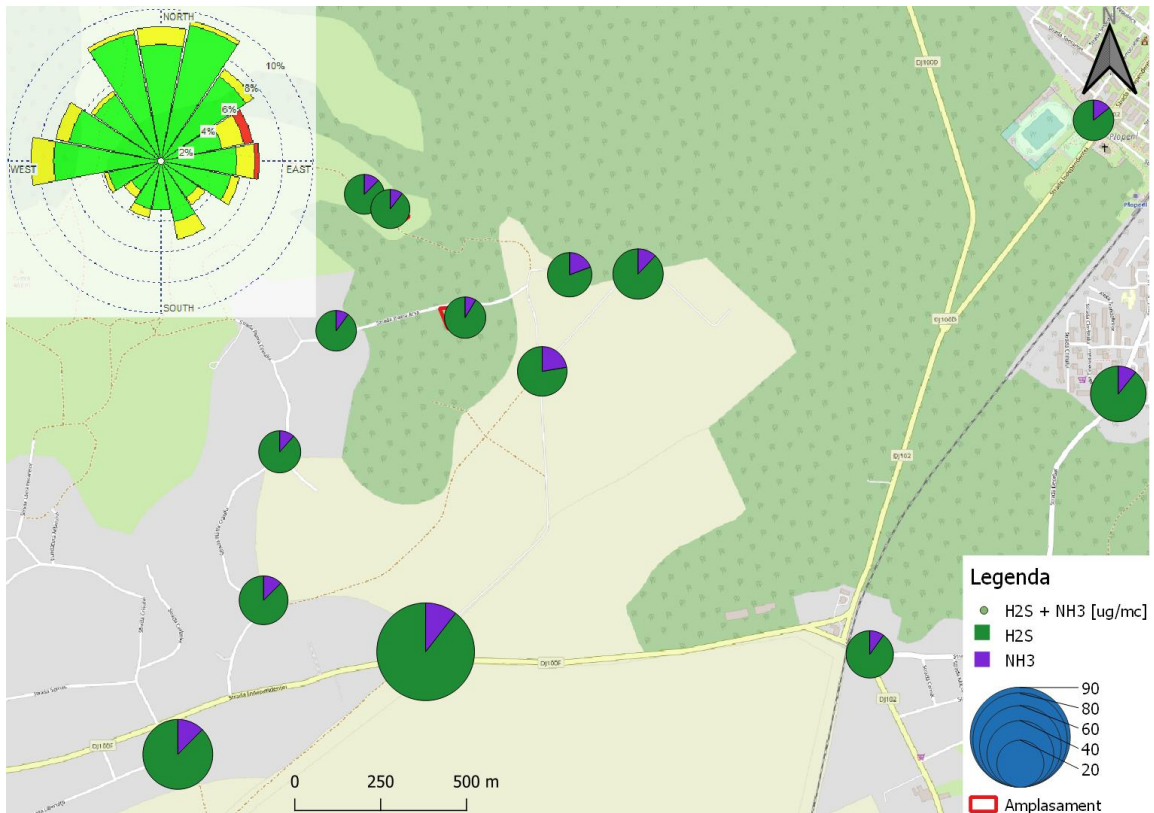
NH₃



H₂S



NH₃ si H₂S



Interpretarea rezultatelor

Compusii organici volatili specifici - BTEX (benzen, toluen, etilbenzen si xileni) determinati au avut cele mai mari concentratii in vecinatatea amplasamentului, in punctele din S (D), si in E (8) fata de amplasamentul urmarit. In zonele rezidentiale, cele mai mari concentratii au fost in punctele mai indepartate din SSV si SV (6,7). Toluenu si benzenul si xilenii au reprezentat cele mai mari proportii din fractia COV urmarita.

Suma hidrocarburilor (fara punctul A) masurate a fost de aproape 8 ori mai mare fata de suma calculata din dispersiile medii zilnice. Cele mai mari concentratii s-au masurat in punctele D, 8, 6 si 7. In punctul 8 s-au calculat cele mai mari concentratii zilnice de hidrocarburi, aici fiind observata cea mai mica diferenta fata de cele masurate, de aproximativ 1.4 ori mai mica.

Hidrogenul sulfurat si amoniacul au avut cele mai mari concentratii in punctele 6 si 7. Atat pe amplasamentul urmarit cat si in comunitate, proportia hidrogenului sulfurat este mult mai mica in comparatie cu cea a amoniacului.

Substantele organoclorurate au avut o distributie relativ omogena, cele mai mari concentratii fiind in punctele 4, 3, 5, 10. Substantele identificate din aceasta categorie au fost triclor-fluor-metan si tetraclorura de carbon.

Estimarea dozelor de expunere si analiza riscurilor in expunerea la compusi organici volatili (COV), amoniac (NH₃) si hidrogen sulfurat (H₂S) (pe baza valorilor concentratiilor masurate in aerul atmosferic, in aria de influenta a obiectivului)

Metodologia de prelucrare a valorilor concentratiilor de contaminanti masurati in aria de influenta a obiectivului

Pentru calculul dozei de expunere, a riscului de a dezvolta in cursul vietii un efect advers ca urmare a expunerii la COV NH₃ si H₂S, si caracterizarea expunerii in cadrul unui site contaminat, s-a utilizat un program apartinand ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) din cadrul CDC (Center for Disease Control and Prevention), care este folosit in evaluare in Statele Unite. Dozele de expunere si riscul aditional de a dezvolta o tumora maligna ca urmare a expunerii timp de 15 si respectiv 30 de ani, au fost calculate pentru concentratiile masurate in aerul atmosferic, in aria de influenta a obiectivului, la o populatie de referinta (adult, copil, sugar).

Concentratiile masurate ale contaminantilor pe baza carora s-au efectuat calculele, se gasesc in Anexa 1.

Metodologia de modelare in GIS

Modelarea matematica in studiul calitatii factorilor de mediu a devenit o ramura importanta in domeniul mediului. Intelegerea si aplicarea modelelor matematice in studiul fenomenelor environmentale tine pasul cu rezultatele din domeniul matematicii si de asemenea cu dezvoltarea soft-urilor specializate. Sisteme integrate de modelare simuleaza evenimente extreme, propun solutii, analizand si procesand date in scurt timp.

Metoda traditionala de studiu a factorilor de mediu se realizeaza prin parcelarea zonei, esantionarea parcelelor si folosirea mediilor sau a valorilor probelor reprezentative ca si predictorii. Pentru a evita erorile sistematice si pentru un rezultat mai multumitor, s-a ales abordarea problematicii din punct de vedere statistic, prin metoda geostatistica. Proprietatile factorilor de mediu sunt autocorelate spatial, la anumite scari. Din punct de vedere statistic, asta se traduce prin faptul ca valorile apropiate tind sa fie mai similare decat cele mai departate.

Dispersiile concentratiilor poluantilor din aer au fost realizate prin intermediul tehnicii GIS. Tehnica GIS a devenit o ramura importanta in studiul calitatii mediului, simuland evenimente, proponand solutii, analizand si procesand date in scurt timp.

Pentru analiza si procesarea valorilor s-a utilizat metoda interpolarii, pentru a observa tenditele locale de concentrare spatiala a poluantilor.

Interpolarea reprezinta procesul de definire a unei functii care ia valori specificate in puncte specificate.

Este absolut cunoscut faptul ca doua puncte determina o linie dreapta. Mai precis, orice doua puncte intr-un plan, (x_1, y_1) si (x_2, y_2) , cu $x_1 \neq x_2$, determina a functie polinomiala de gradul I in x , a carui grafic trece prin doua puncte. Sunt multe formule dferite pentru functia polinomiala de gradul I, dar toate duc la aceeasi linie dreapta in reprezentarea grafica.

Acest lucru se generalizeaza la mai mult de doua puncte. Avand n puncte in plan, (x_k, y_k) , unde $k = 1, \dots, n$, cu valori distincte pentru x_k , exista o functie polinomiala in x de grad mai mic decat n , a carui grafic trece prin punctele propriu-zise. Din nou, exista multe formule pentru o functie polinomiala, dar toate definesc aceeasi functie. Aceasta functie polinomiala este denumita interpolare deoarece reproduce exact datele furnizate:

$$P(x_k) = y_k, \quad k = 1, \dots, n$$

Cea mai compacta reprezentare a interpolarii polinomiale este formula *Lagrange*:

$$P(x) = \sum_k \left(\prod_{j \neq k} \frac{x - x_j}{x_k - x_j} \right) y_k$$

Una dintre cele mai frecvent utilizate metode de interpolare a unor puncte este prin ponderea in functie inversa distantei (Inverse Distance Weighting – IDW)

Interpolarea prin metoda IDW implementeaza in mod explicit presupunerea ca valorile care sunt mai apropiate sunt mai asemanatoare decat cele care sunt mai departe. Pentru a prezice o valoare pentru orice locatie nemasurata, IDW utilizeaza valorile masurate din jurul locatiei respective. Valorile masurate mai aproape de locul de predictie au influenta mai mare asupra valorii estimate decat cele mai indepartate. IDW presupune ca fiecare punct masurat are o influenta locala, care scade cu distanta. Punctele cele mai apropiate de locul de predictie au asadar o influenta mai mare, diminuandu-se in functie de distanta, prin urmare, numele – Ponderare in functie inversa distantei (Inverse Distance Weighting).

Cea mai simpla forma a metodei este evidentiata de asa-numita "metoda Shepard ". Ecuatia utilizata este dupa cum urmeaza:

$$\mathbf{x}, \mathbf{y0} = \sum_{i=1}^n w_i f_i$$

unde n este numarul de puncte de prelevare dintr-un set, f_i sunt valorile functiei prescrise la punctele de prelevare, iar w_i sunt functiile de ponderare atribuite fiecarui punct de prelevare. Forma clasica a functiei de ponderare este:

$$w_i = \frac{h_i^{-p}}{\sum_{j=1}^n h_j^{-p}}$$

unde p este un numar oarecare, pozitiv, real, numit parametrul de putere (de obicei, $p = 2$) si h_i este distanta de la punctul de prelevare la punctul de interpolare, exprimata astfel:

$$h_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}$$

unde (x, y) sunt coordonatele punctului de interpolare si (x_i, y_i) sunt coordonatele fiecarui punct de prelevare. Functia de ponderare variaza de la o valoare unitara, in punctual de prelevare la o valoare care se apropie de zero in functie ce distanta fata de acesta. Functiile de ponderare sunt normalizate astfel incat suma acestora este egala cu valoarea unitara initiala.

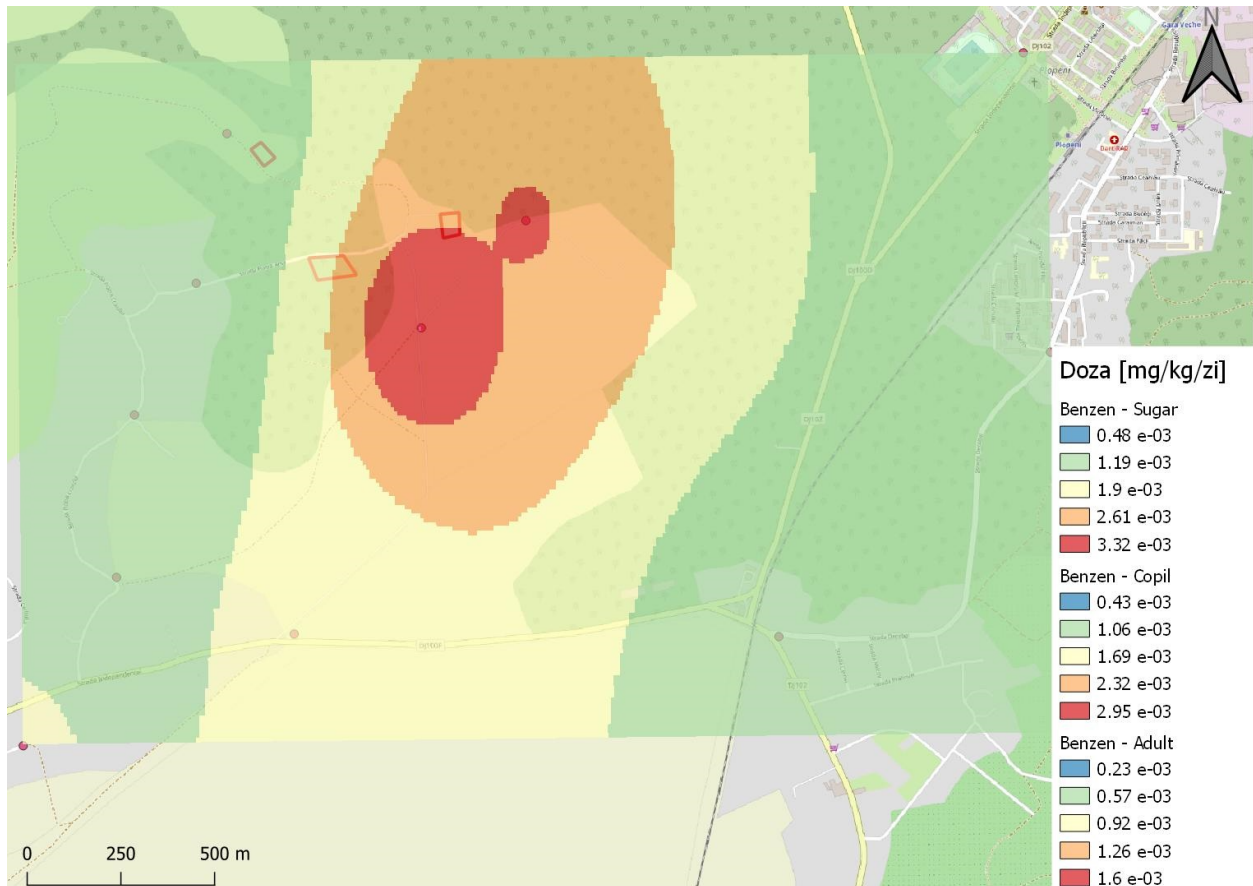
Harta de predictie a dozelor de expunere este reprezentata sub forma suprafetelor de izoconcentratie. Aceasta acopera planul dat de punctele de prelevare exterioare zonei studiate. Cu cat predictia se indeparteaza de punctele masurate, cu atat limitele de confidenta ale acesteia scad.

In cazul evidentierii riscurilor de cancer in urma expunerii la anumiti poluanti pentru o perioada lunga de timp (ex: 15, 30 ani), punctele de pe harta au fost variate in dimensiune, direct proportional cu cresterea riscului.

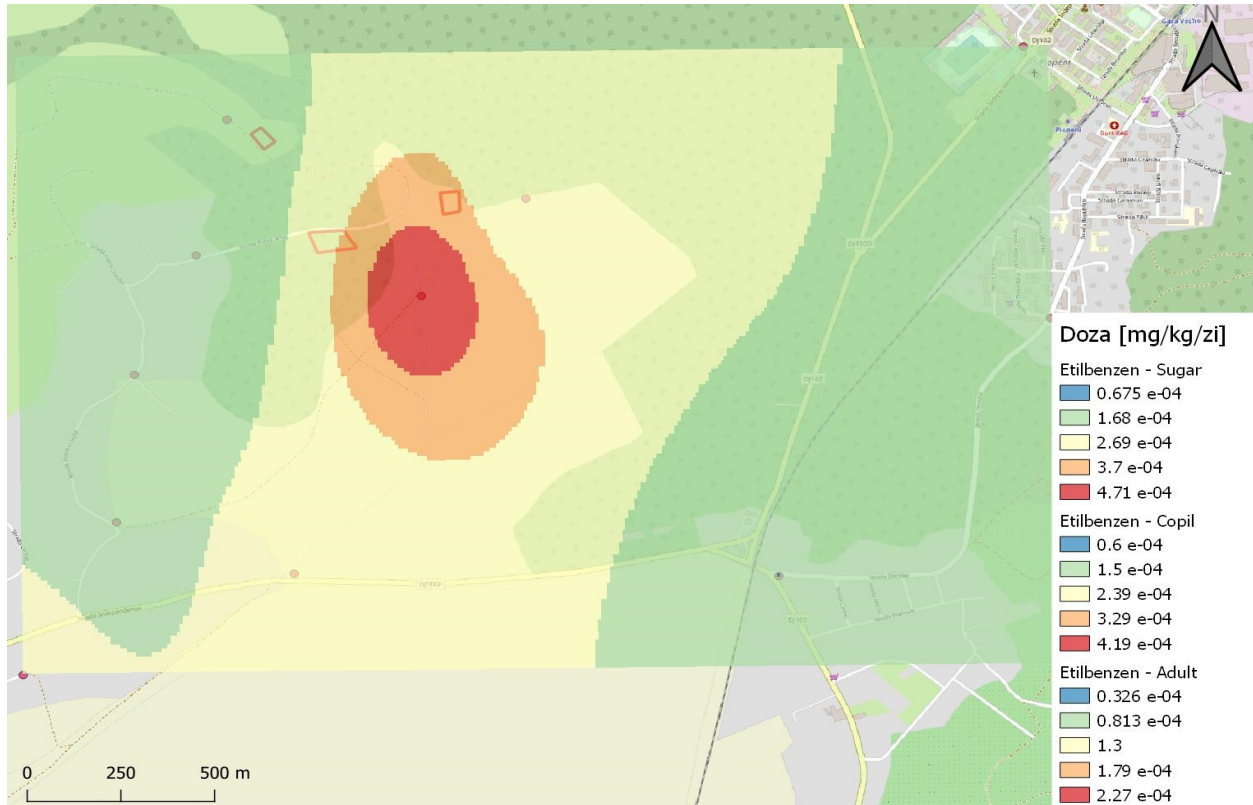
Reprezentarea in GIS a dozelor de expunere estimate pentru concentratiile de substante periculoase masurate in aerul atmosferic, in aria de influenta a obiectivului, in august 2019

Doze de expunere

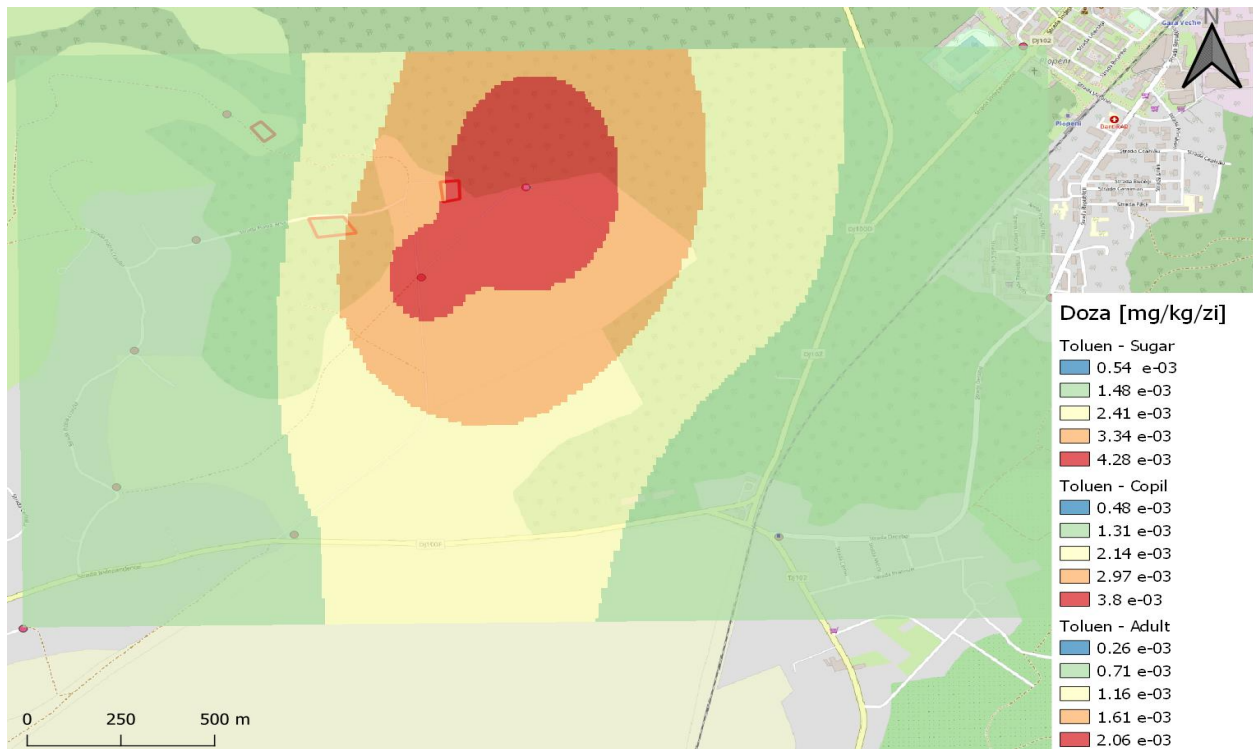
Benzen



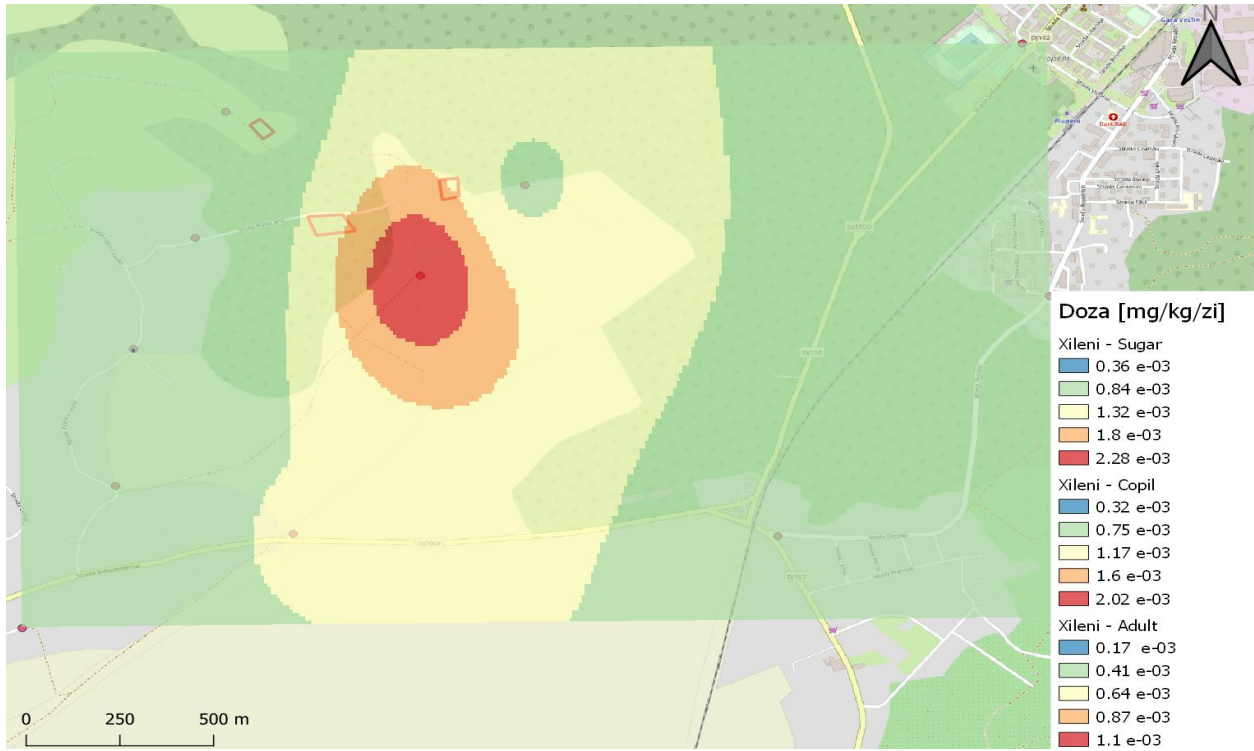
Etilbenzen



Toluen



Xileni



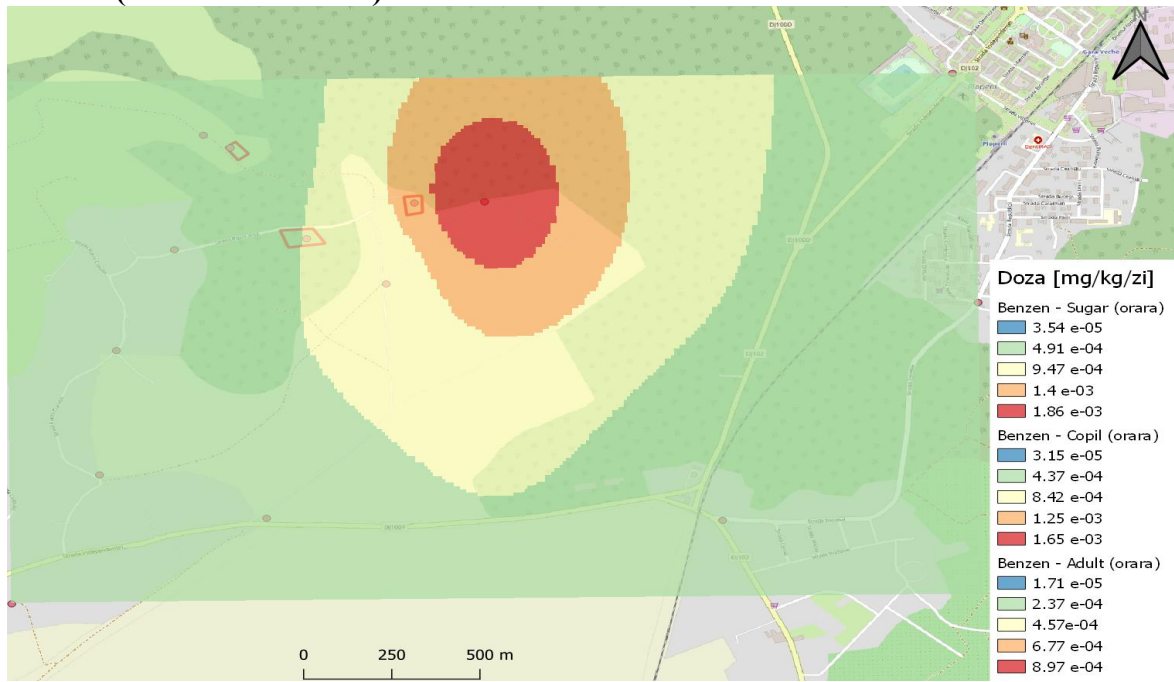
Riscuri aditionale de cancer estimate in expunerea la benzen pe o perioada de 15 si respectiv, 30 de ani



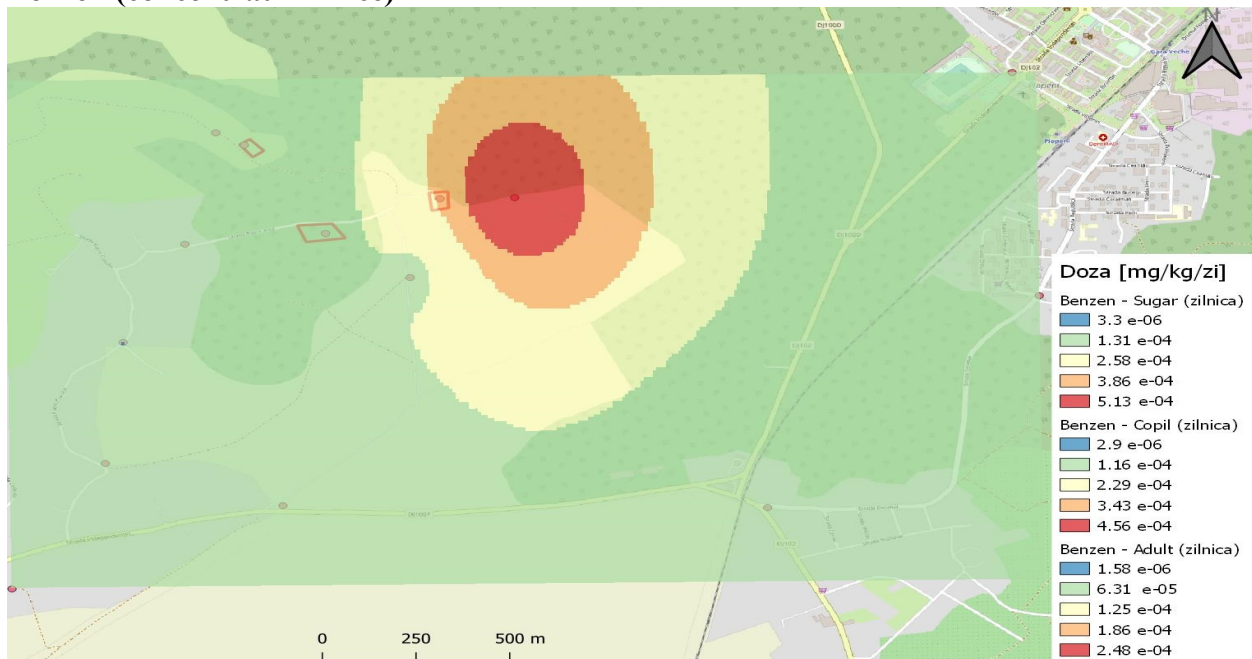
Reprezentarea in GIS a dozelor de expunere estimate pentru concentratiile de substante periculoase estimate in aerul atmosferic prin modelele de dispersie, in aria de influenta a obiectivului, in august 2019

Doze de expunere la benzen corespunzatoare concentratiilor estimate prin modelele de dispersie

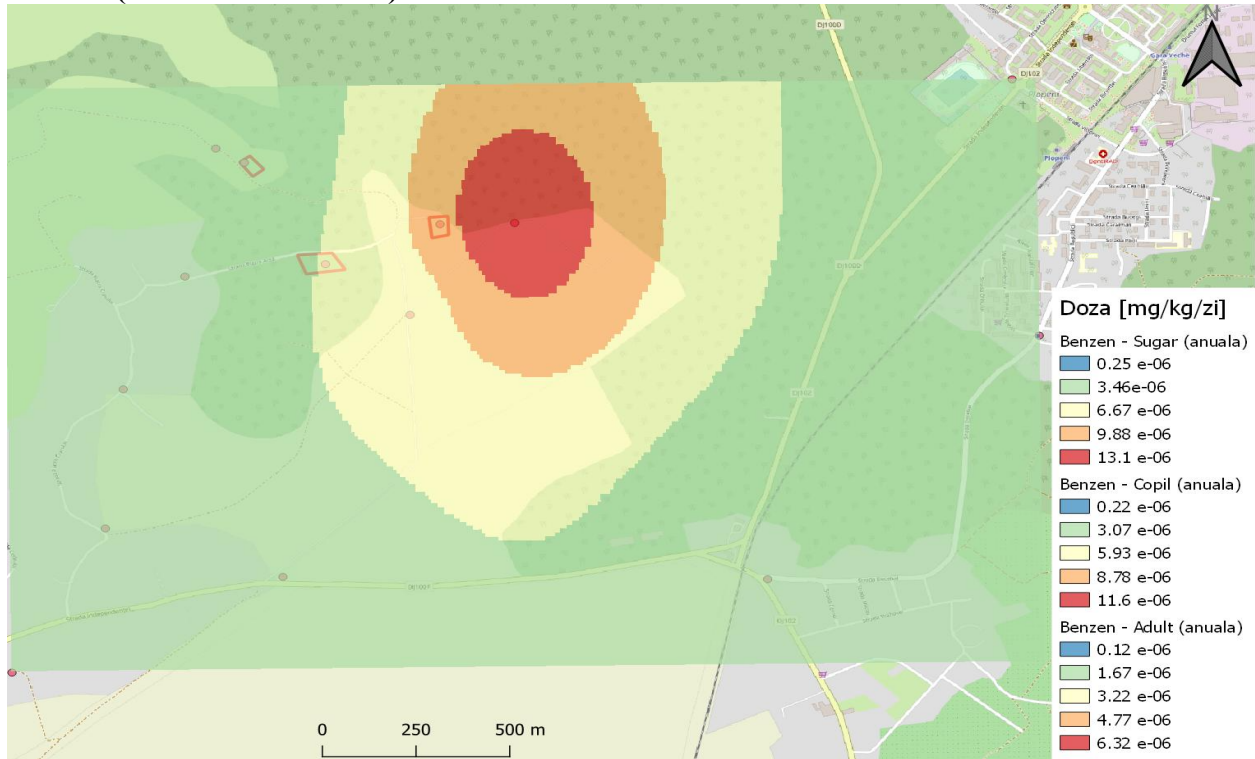
Benzen (concentratii orare)



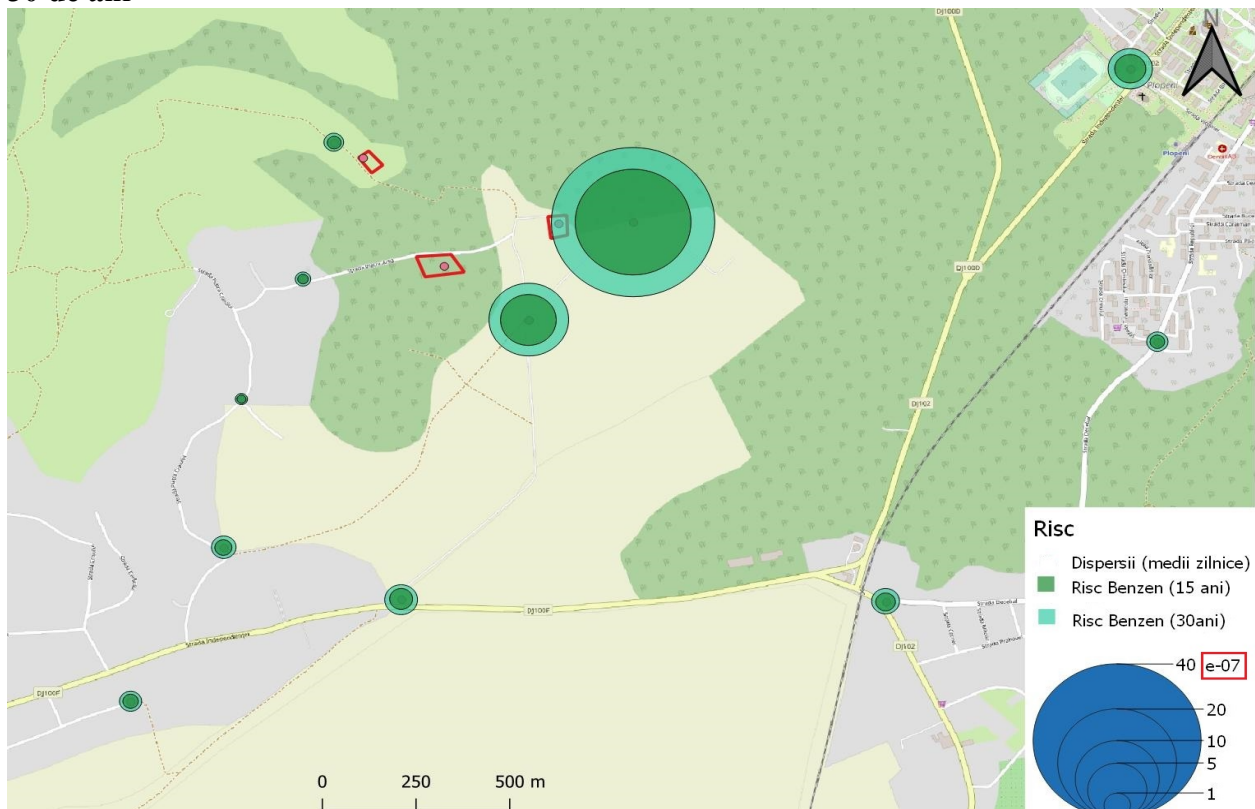
Benzen (concentratii zilnice)



Benzen (concentratii anuale)



Riscuri aditionale de cancer estimate in expunerea la benzen pe o perioada de 15 si respectiv, 30 de ani



Interpretarea rezultatelor evaluării

Calea respiratorie este o cale importantă de expunere umană la contaminanți care se găsesc sub formă gazoasă, suspendați în aerul atmosferic sau sunt adsorbiți pe particule aeropurtate sau pe suprafața fibrelor. Expunerea pe cale respiratorie la contaminanți în aria de influență a unui obiectiv industrial poate apărea ca urmare a emisiei directe în atmosferă a substanțelor periculoase în stare gazoasă și a particulelor sau indirect, ca urmare a volatilizării unor substanțe de la nivelul solului sau apelor contaminate sau prin resuspendarea pulberilor și particulelor de pe suprafața solului contaminat.

Doza de expunere (în general exprimată în miligrame per kilogram greutate corporală pe zi - mg/kg/zi) este o estimare a cantității (cât de mult) dintr-o substanță cu care vine în contact o persoană, ca urmare a activităților și obiceiurilor acesteia. Estimarea unei doze de expunere implică stabilirea a cât de mult, cât de des și pe ce durată, o persoană sau o populație poate veni în contact cu o anumită substanță chimică, într-o anumită concentrație (ex. concentrație maximă, concentrație medie) aflată într-un factor de mediu specific.

Ecuația de calcul a dozei de expunere pe cale respiratorie la contaminanți din aer este:

$$ED = (C \times IR \times EF \times AF) / BW, \text{ unde}$$

ED=doza de expunere

C=concentrația contaminantului în aer

IR=rata de aport a contaminantului din aer

EF=factor de expunere

AF=factor de biodisponibilitate

BW=greutate corporală

Definitia parametrilor utilizati in calculul dozei de expunere:

- *Concentratia substantei.* Cea mai mare concentratie de substanta detectata este selectata pentru a evalua potentialul de expunere la contaminanti prezenti in factorii de mediu (in cazul acestei evaluari – factorul de mediu aer) din aria de influenta a obiectivului.
- *Rata de aport.* Rata de aport este cantitatea dintr-un factor de mediu contaminat la care o persoana este expusa pe parcursul unei perioade de timp specificate, de exemplu cantitatea de apa, sol si alimente pe care o persoana le ingereaza zilnic, cantitatea de aer inhalat pe parcursul unei zile sau cantitatea de apa sau sol cu care o persoana poate veni in contact pe cale tegumentara.
- *Factorul de biodisponibilitate.* Cantitatea de substanta care este absorbita in organismul unei persoane este exprimata ca factor de biodisponibilitate. Factorul de biodisponibilitate reprezinta procentul din cantitatea totala de substanta ingerata, inhalata sau preluata prin contact dermic, care ajunge de fapt in fluxul sanguin si care este disponibila sa produca un potential efect advers.
- *Factor de expunere.* Cat de des si pentru cat timp o persoana este expusa unui factor de mediu contaminat, este exprimat ca factor de expunere. Factorul de expunere ia in considerare frecventa, durata si timpul de expunere.
 - *Frecventa de expunere* poate fi estimata ca o valoare medie a numarului de zile dintr-un an in care se produce expunerea. De obicei este necesara culegerea de informatii privind frecventa expunerii pentru fiecare grup populational in parte si respectiv pentru fiecare site contaminat in parte, deoarece aceeasi doza totala dintr-o substanta poate cauza efecte toxice diferite atunci cand este administrata pe parcursul unei perioade scurte de timp fata de situatia in care este administrata pe parcursul unei perioade mai mari de timp.
 - *Durata expunerii* este perioada de timp pe parcursul careia un grup populational a fost expus la unul sau mai multi contaminanti. In aprecierea duratei expunerii se tine cont de activitatile grupurilor populationale expuse, care pot fi expuse rar sau pentru o perioada scurta de timp.
 - *Timpul de expunere* este utilizat pentru a exprima expunerea in termenii unor doze medii zilnice care pot fi comparate cu niste valori maxime admise stabilite in

vederea prevenirii efectelor adverse asupra stării de sănătate sau cu rezultatele studiilor toxicologice. Pentru substanțele care nu sunt carcinogene, doza este estimată prin utilizarea unui parametru timp de intrare, calculat în funcție de durata expunerii.

- *Greutatea corporală.* Greutatea corporală este utilizată în ecuația de calcul a dozei de expunere pentru a exprima doze care pot fi comparate în cadrul unei populații. În cazul expunerii la aceeași cantitate dintr-o substanță, persoanele cu o greutate corporală mai mică vor primi o doză relativ mai mare din acea substanță comparativ cu persoanele cu o greutate corporală mai mare.

Ecuatia de calcul a dozei de expunere pe cale respiratorie a fost aplicata in aceasta evaluare pentru contaminanti specifici activitatilor desfasurate in cadrul obiectivului investigat, pentru concentratii in aerul atmosferic in cadrul ariei de influenta a obiectivului, ca urmare a activitatilor desfasurate pe platforma obiectivului, in vederea estimarii dozei de expunere pentru grupurile populationale din aria de influenta a obiectivului.

Dupa ce dozele de expunere specifice ariei de influenta a obiectivului investigat au fost estimate, aceste doze au fost comparate cu cea mai adecvata valoare de referinta care asigura protectie fata de potentiale efecte adverse care ar putea fi generate ca urmare a expunerii la un contaminant specific. Aceasta abordare permite sortarea substantelor care nu ar putea produce efecte adverse asupra stării de sănătate (valori mai mici decât valorile de referință desemnate pe baza cunoștințelor și evidentelor din literatură de specialitate la momentul actual, ca valori sub care nu au fost evidențiate efecte adverse, ca urmare a expunerii), de substanțele care necesită o analiză și o evaluare de detaliu (valori care depășesc valorile de referință desemnate pe baza cunoștințelor și evidentelor din literatură de specialitate la momentul actual, ca valori sub care nu au fost evidențiate efecte adverse ca urmare a expunerii). Aceste valori de referință sub care nu se înregistrează efecte adverse asupra stării de sănătate a populației diferă în funcție de calea de expunere (ingestie, inhalare), durata expunerii (acută, subcronică/ intermediară, și cronică), și efectul advers final (carcinogenic, noncarcinogenic).

Aceste valori de referinta asigura protectia sanatatii umane si sunt stabilite atat pentru efecte noncarcinogene cat si pentru efecte carcinogene (cancer). Valorile de referinta pentru protectia starii de sanatate in cazul efectelor noncarcinogene au la baza date obtinute din studii experimentale pe animale si studii care au inclus subiecti umani, fiind modificate, dupa cum a fost necesar, printr-o serie de factori de incertitudine (cunoscuti si ca factori de siguranta) care asigura situarea acestor valori de referinta mult sub acele valori care ar putea rezulta in efecte adverse asupra starii de sanatate. Valorile de referinta pentru cancer sunt stabilite de catre Agentia de Protectie a Mediului din SUA (U.S. Environmental Protection Agency (EPA)) si reprezinta estimari ale riscului de cancer la nivele reduse de expunere.

In efectuarea evaluarii, am luat in considerare urmasorii factori specifici ariei de influenta a obiectivului investigat:

- *Temerile/preocuparile comunitatii. Acestea sunt deosebit de importante in procesul de evaluare.* Mesajul care trebuie transmis comunitatii din aria de influenta a obiectivului este ca simpla expunere la o substanta periculoasa (in acest caz benzenul care se va regasi in imisii ca urmare a activitatii obiectivului industrial) nu inseamna ca exista un pericol real pentru starea de sanatate. Magnitudinea, frecventa, durata si timpul de expunere si caracteristicile toxicologice ale substantei determina gradul de pericol, in cazul in care acesta exista.
- *Grupurile populationale specifice.* Desi valorile de referinta pentru mediu si starea de sanatate sunt menite sa asigure protectia pentru marea majoritate a populatiei, inclusiv pentru grupurile populationale susceptibile si mai ales pentru copii, este important sa tinem cont de faptul ca acestea pot sa nu fie aplicabile la toate grupurile populationale vizate.

EVALUAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA MIXTURI DE SUBSTANTE CHIMICE - SISTEM GEOGRAFIC INFORMATIONAL PENTRU EXPUNEREA UMANA SI RISCURILE ASOCIATE

Indici de hazard (HI) calculati pentru mixturile de poluanti emisi din activitatile obiectivului, pentru efecte non-cancer – situatia actuala

Metodologie

Metoda principala de evaluare a riscului in cazul mixturilor chimice care contin substante chimice similare din punct de vedere toxicologic, este calcularea indicelui de hazard (pericol) (HI), care este derivat din insumarea dozelor. In acest material, insumarea dozelor este interpretata ca o simpla actiune similara, unde substantele chimice componente se comporta ca si cum ar fi dilutii sau concentratii ale fiecaruia, diferind numai prin toxicitatea relativa. Doza insumata poate sa nu acopere pentru toate efectele toxice. In plus, potentia toxica relativa intre substantele chimice componente poate diferi pentru diferite tipuri de toxicitate, sau toxicitatea pe diferite cai de expunere. Pentru a reflecta aceste diferente, indicele de hazard este calculat pentru fiecare cale de expunere, de interes, si pentru un singur efect toxic specific sau pentru toxicitatea asupra unui singur organ tinta. O mixtura chimica poate fi apoi evaluata prin mai multi HI, fiecare reprezentand o cale de expunere si un efect toxic sau un organ tinta.

Unele studii sugereaza ca concordanta intre specii privind secventa de organe tinta afectate de cresterea dozei (de exemplu, efectul critic) si concordanta modurilor de actiune sunt variabile si nu ar trebui automat asumate. Unele efecte, cum este toxicitatea hepatica, sunt mai consecvente intre specii, inasa sunt necesare mai multe cercetari in aceasta directie. Organul tinta specific sau tipul de toxicitate, care creeaza cea mai mare preocupare in ceea ce priveste subiectii umani, se poate sa nu fie acelasi cu cel pentru care este calculat cel mai mare indice de hazard (HI) din studiile pe animale, deci efectele specifice nu trebuie sa fie asumate decat in cazul in care exista suficiente informatii empirice sau mecaniciste care sa sprijine acea concordanta intre specii.

HI este definit ca suma ponderata a nivelelor de expunere pentru substantele chimice componente ale mixturii. Factorul “de ponderare”, conform dozei insumate, ar trebui sa fie o masura a puterii toxice relative, uneori denumita potentia toxica. Deoarece HI este legat de doza insumata, fiecare factor de ponderare trebuie sa se bazeze pe o doza izotoxica. De exemplu, daca doza izotoxica

preferata este ED₁₀ (doza de expunere care produce un efect la 10% din subiectii expusi), atunci HI va fi egal cu suma fiecarui nivel de expunere pentru fiecare substanta chimica componenta impartit la ED₁₀ estimata.

Scopul evaluarii cantitative a riscului bazata pe componentele chimice in cazul mixturilor chimice este de a aproxima care ar fi valoarea mixturii, daca intreaga mixtura ar putea fi testata. De exemplu, un HI pentru toxicitatea hepatica, trebuie sa aproximeze preocuparea pentru toxicitatea hepatica care ar fi fost evaluata utilizand rezultatele toxicitatii reale din expunerea la intreaga mixtura chimica.

Metoda HI este in mod specific recomandata numai pentru grupuri de substante chimice similare din punct de vedere toxicologic, pentru care exista date in ceea ce priveste relatia doza-raspuns. In practica, din cauza lipsei de informatii privind modul de actiune si farmacocinetica, cerinta similitudinii din punct de vedere toxicologic, se rezuma la similitudinea organelor tinta.

Formula generala pentru indicele de hazard este:

$$HI = \sum_{i=1}^n \frac{E_i}{AL_i}$$

Unde:

E = nivelul de expunere,

AL = nivelulul acceptabil (atat E cat si AL au aceleasi unitati de masura), si

n = numarul de substante chimice din mixtura

Interpretare

Cand orice indice de hazard (HI), specific unui anumit efect, depaseste valoarea 1, exista o preocupare privind toxicitatea potentiala.

Cu cat mai multi indici de hazard (HI) pentru efecte diferite depasesc valoarea 1, potentialul de toxicitate asupra sanatatii umane, creste, deasemenea. Acest potential de risc nu este acelasi lucru cu riscul probabilistic; o dublare a indicelui de hazard (HI) nu indica neaparat o dublare a riscului toxic. Cu toate acestea, o valoare numerica specifica a indicelui de hazard (HI) se presupune, de obicei, ca prezinta acelasi nivel de preocupare in ceea ce priveste potentialul toxic asupra sanatatii, indiferent de numarul de componente chimice care contribuie la HI, sau de un anume efect toxic care este urmarit.

Calea de expunere pentru toate substantele din cadrul mixturii chimice este cea inhalatorie.

Indici de hazard calculati pentru concentratiile de COV (benzen, toluen, etilbenzen si xileni) si respectiv, amoniac (NH₃) si hidrogen sulfurat (H₂S) determinate in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului si in incinta industrială, in august 2019

Punctul A

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00342	7.162
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.01431	

Punctul B

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00228	0.089
toluen	Efecte neurologice	5	0.00295	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00031	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00120	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00132	7.073
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.01414	

Punctul C

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00125	0.053
toluen	Efecte neurologice	5	0.00532	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00022	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00097	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00146	6.303
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.01260	

Punctul D

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00738	0.299
toluen	Efecte neurologice	5	0.00792	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00105	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00506	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00503	8.770
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.01752	

Punctul 1

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00134	0.057
toluen	Efecte neurologice	5	0.00152	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00029	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00117	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00306	12.701
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.02539	

Punctul 2

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00125	0.056
toluen	Efecte neurologice	5	0.00226	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00034	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00138	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00218	6.504
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.01300	

Punctul 3

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00149	0.060
toluen	Efecte neurologice	5	0.00184	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00018	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00094	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00152	6.763
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.01352	

Punctul 4

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00154	0.060
toluen	Efecte neurologice	5	0.00161	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00021	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00080	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00185	7.109
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.01421	

Punctul 5

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00178	0.070
toluen	Efecte neurologice	5	0.00163	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00028	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00096	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00270	9.465
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.01892	

Punctul 6

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00315	0.126
toluen	Efecte neurologice	5	0.00327	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00048	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00195	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00914	38.998
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.07796	

Punctul 7

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00279	0.112
toluen	Efecte neurologice	5	0.00287	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00046	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00177	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00546	19.351
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.03868	

Punctul 8

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00588	0.216
toluen	Efecte neurologice	5	0.00951	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00047	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00172	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00276	10.081
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.02015	

Punctul 9

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00107	0.049
toluen	Efecte neurologice	5	0.00121	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00015	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00131	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00205	9.359
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.01871	

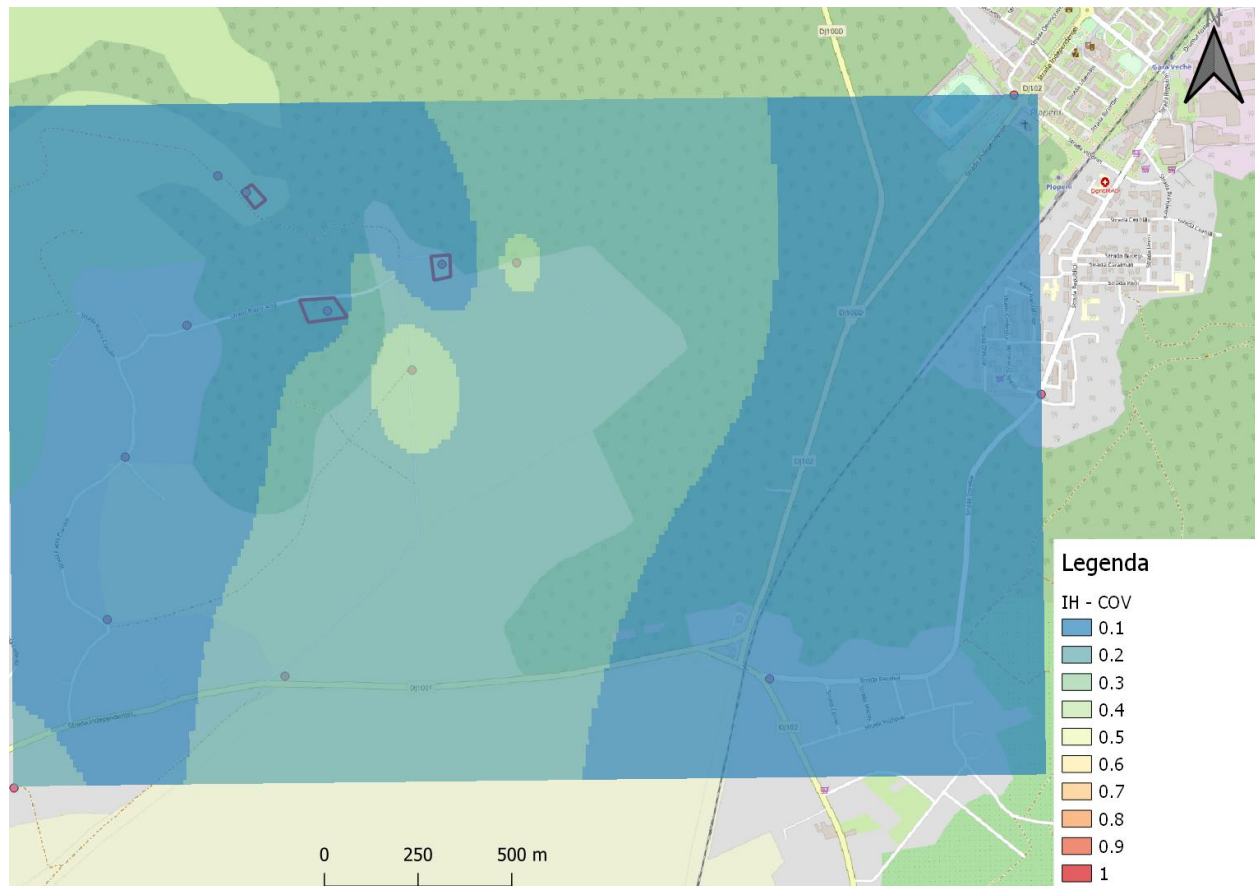
Punctul 10

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
benzen	Scaderea numarului de limfocite	0.03	0.00171	0.069
toluen	Efecte neurologice	5	0.00234	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00030	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00110	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
Amoniac	Efecte asupra sistemului respirator	0.5	0.00178	6.254
Hidrogen sulfurat	Efecte asupra sistemul nervos si respirator	0.002	0.01250	

Reprezentarea spatiala in GIS a indicilor de hazard

COV



Interpretarea rezultatelor

Indicii de hazard calculati pe baza masuratorilor au avut valori subunitare, pentru valorile COV (BTEX), iar din punct de vedere spatial, cele mai mari valori au fost estimate in cazul poluantilor NH_3 si H_2S in zonele din vecinatati. In cazul indicilor de hazard calculati pentru COV, cea mai mare valoare a fost estimata in zona amplasamentului industrial.

CONCLUZII

- 1. Compusii organici volatili specifici - BTEX (benzen, toluen, etilbenzen si xileni) determinati au avut cele mai mari concentratii in vecinatatea amplasamentului, in punctele din zona de sud (punctul D), si est (punctul 8) fata de amplasamentul urmarit. In zonele rezidentiale, cele mai mari concentratii au fost in punctele mai indepartate din sud-sud vest si sud vest (punctele 6,7). Toluenu si benzenul si xilenii au reprezentat cele mai mari proportii din fractia COV urmarita.**
- 2. Suma hidrocarburilor masurate (fara punctul A) a fost de aproape 8 ori mai mare fata de suma calculata din dispersiile medii zilnice. Cele mai mari concentratii s-au masurat in punctele D, 8, 6 si 7. In punctul 8 s-au calculat cele mai mari concentratii zilnice de hidrocarburi, aici fiind observata cea mai mica diferenta fata de cele masurate, de aproximativ 1.4 ori mai mica.**
- 3. Dozele de expunere calculate in cazul expunerii pe cale respiratorie la contaminanti specifici, pe baza concentratiilor acestora masurate si estimate prin modelele de dispersie, in aria de influenta a obiectivului, in perioada august 2019, s-au situat sub valorile care asigura protectia starii de sanatate a populatiei.**
- 4. In cazul mixturii de poluanti, toti indicii de hazard specifici obiectivului (COV-uri specifice), calculati pe baza concentratiilor *masurate* in perioada august 2019, in punctele de masurare stabilite pe diverse directii ale curentilor de aer in aria de influenta a obiectivului, *nu au depasit valoarea 1, ceea ce nu indica probabilitatea unei toxicitati potentiale asupra sanatatii grupurilor populationale din vecinatate, a mixturii de poluanti evaluate.***
- 5. Factorii de disconfort sunt indicatori subiectivi si nu se pot cuantifica intr-o forma matematica care sa permita o evaluare de risc.**
- 6. Concluziile de fata sunt valabile numai in situatia si conditiile de functionare stabilite legal si mentionate in planurile si memoriul tehnic al obiectivului investigat, precum si a conditiilor evaluate la momentul efectuarii determinarilor.**
- 7. Orice modificare de orice natura in caracteristicile obiectivului investigat, poate sa conduca la modificari ale expunerii si riscului asociat acesteia.**

ANEXA 1 studii complementare _ masuratori si modelare/dispersii

Anexa 2. Plan de situatie

