



CENTRUL DE MEDIU
ȘI SĂNĂTATE

CENTRUL DE MEDIU ȘI SĂNĂTATE
Busuiocului 58, Cluj-Napoca 400240, România
tel: 0264-432979 ; 0264-532972
fax: 0264-534404
e-mail: cms@ehc.ro
web: www.ehc.ro



Min. Mediului RNEM 257/16.09.10 reînnoit 17.07.2015
Min. Muncii Certificat abilitare SSM 13040/03.03.2016
Min. Sănătății 457/28.08.2017 și 178/03.01.2018
Acreditare RENAR LI 947

Sediul secundar: Cluj-Napoca, 400166, Cetății 23A, Tel: 0364-736376, Fax: 0264-530113

Punct de lucru: Galați, 800055, Roșiori 14, Bl. G3, ap.30, tel/fax: 0236-318971 E-mail: cmsgalati@ehc.ro

EVALUAREA EXPUNERII UMANE ȘI A RISCURILOR ASPURĂ STĂRII DE SĂNĂTATE A POPULAȚIEI, ÎN RELATIE CU AMPLASAREA ȘI FUNCȚIONAREA OBIECTIVULUI INDUSTRIAL UNILEVER, LOCALITATEA PLOIESTI, JUDEȚUL PRAHOVA

AUTORI

Centrul de Mediu și Sănătate
DIRECTOR,
Prof. Asoc. Univ. Babeș Bolyai
DR. ANCA ELENA GURZAU



Cabinet de Medicina Mediului
Dr. Eugen S. Gurzau MD, PhD
Prof. Asoc. Univ. Babeș Bolyai
Membru Academia de Științe Medicale

Responsabil studiu: Dr. Iulia Neamtiu

Februarie 2019

AUTORI:

Dr. Eugen S. Gurzau

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

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

Anca Pogacean

Inginer de mediu
Master Evaluarea Riscului si Securitatea Mediului
Doctor in Stiinta si Ingineria Mediului

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

Irina Dumitrascu

Inginer Chimist
Master Controlul Chimic al Calitatii Mediului si Tehnici de Depoluare
Doctor in Stiinta si Ingineria Mediului

Pop Cristian

Inginer Chimist
Master Ingineria chimica avansata de proces
Doctorand Stiinta si Ingineria Mediului

Hognogi Ovidiu

Inginer de mediu

Master Procedee Avansate in Protectia Mediului

Risco Florin

Specialist mediu

Master Evaluarea Riscului si Securitatea Mediului

Doctorand Stiinta si Ingineria Mediului

Tiberiu Cimpan

Inginer de mediu

Master Procedee Avansate in Protectia Mediului

Doctorand Stiinta si Ingineria Mediului

CUPRINS

EVALUAREA EXPUNERII SI RISCURILOR ASOCIATE PENTRU SUBSTANTELE PERICULOASE SPECIFICE ACTIVITATII OBIECTIVULUI	4
EVALUAREA RISCURILOR ASOCIATE IN EXPUNEREA LA SUBSTANTE SPECIFICE DIN PERSPECTIVA VARIATIEI SPATIALE IN VECINATATAEA OBIECTIVULUI - PROGNOZA RISCURILOR PE BAZA MODELELOR DE DISPERSIE	29
EVALUAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA MIXTURI DE SUBSTANTE CHIMICE - SISTEM GEOGRAFIC INFORMATIONAL PENTRU EXPUNEREA UMANA SI RISCURILE ASOCIATE	35
CONCLUZII	50
Plan de monitorizare a concentratiei in aerul atmosferic a unor contaminanti specifici activitatii obiectivului, pentru prevenirea unor potentiale efecte asupra starii de sanatate a populatiei din aria de influenta a obiectivului	52
ANEXE	53

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 ianuarie 2019 (de catre laboratoarele Balint Analitika).

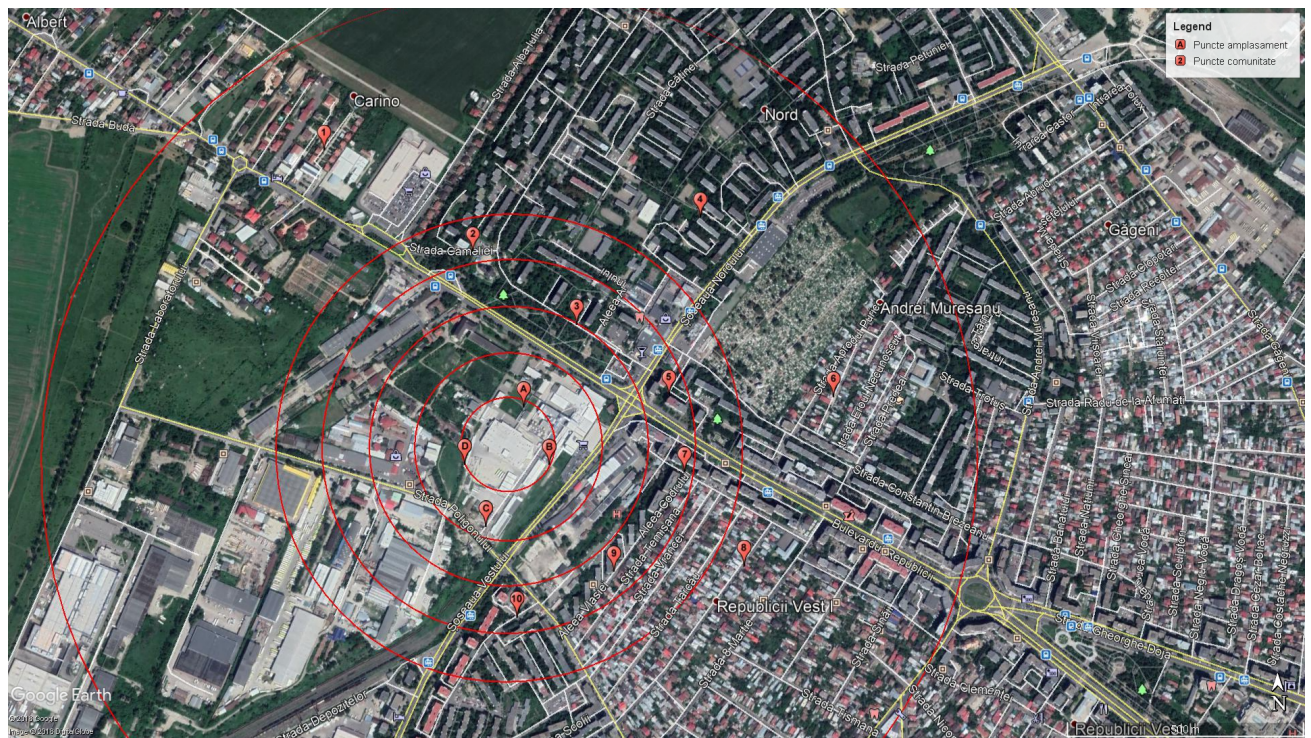
Localizarea punctelor in care s-au efectuat masuratori, precum si harta cu distributia spatiala a punctelor de masuratoare sunt prezentate mai jos (tabelele cu rezultatele determinarilor efectuate de catre laboratoarele Balint Analitika se gasesc in Anexa 1).

Coordonatele punctelor in care s-au efectuat masuratori, in perioada 21-27.01.2019 in zonele rezidentiale din aria de influenta a obiectivului si respectiv, la limita incintei obiectivului

<i>Punct de masurare</i>	<i>Coordonate GPS (WGS84)</i>			<i>Coordonate Stereo 70</i>		<i>Locatie</i>
	<i>N</i>	<i>E</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	
A.	<i>N</i>	44,95238420	44°57'08,5831"	<i>X</i>	578873,9	Limita incinta N
	<i>E</i>	25,99782854	25°59'52,1828"	<i>Y</i>	384108,5	
B.	<i>N</i>	44,95212985	44°57'07,6674"	<i>X</i>	578765,9	Limita incinta V (NNV)
	<i>E</i>	25,99645525	25°59'47,2389"	<i>Y</i>	384078,8	
C.	<i>N</i>	44,94948750	44°56'58,1550"	<i>X</i>	578731,3	Limita incinta S
	<i>E</i>	25,99596977	25°59'45,4912"	<i>Y</i>	383784,8	
D.	<i>N</i>	44,95018227	44°57'00,6562"	<i>X</i>	578868,7	Limita incinta E
	<i>E</i>	25,99772393	25°59'51,8017"	<i>Y</i>	383863,7	
1.	<i>N</i>	44,96095860	44°57'39,4510"	<i>X</i>	577657,6	Str. Pensiuilor, Albert
	<i>E</i>	25,98255872	25°58'57,2114"	<i>Y</i>	385046,3	
2.	<i>N</i>	44,95504207	44°57'18,1515"	<i>X</i>	578634,7	Str. Cameliei Bloc 47 (zona Bisericii Vechi), Nord
	<i>E</i>	25,99484190	25°59'41,4308"	<i>Y</i>	384400,8	
3.	<i>N</i>	44,95369678	44°57'13,3084"	<i>X</i>	578936,2	Str. Cameliei Bloc 45 (zona Bisericii Vechi), Nord
	<i>E</i>	25,99864125	25°59'55,1085"	<i>Y</i>	384255,1	
4.	<i>N</i>	44,95553795	44°57'19,9366"	<i>X</i>	579154,6	Str. Brebenei nr.6
	<i>E</i>	26,00144147	26°00'05,1893"	<i>Y</i>	384462,4	
5.	<i>N</i>	44,95199460	44°57'07,1806"	<i>X</i>	579162,2	Aleea Pichetului nr.15D
	<i>E</i>	26,00147500	26°00'05,3100"	<i>Y</i>	384068,7	
6.	<i>N</i>	44,95311167	44°57'11,2020"	<i>X</i>	579550,4	Str. Aprodul Purice 50
	<i>E</i>	26,00641564	26°00'23,0963"	<i>Y</i>	384197,7	
7.	<i>N</i>	44,95127565	44°57'04,5923"	<i>X</i>	579043,5	Intersectie Soseaua Vestului cu Bd. Republicii (Bloc 5A)
	<i>E</i>	25,99995821	25°59'59,8596"	<i>Y</i>	383987,4	
8.	<i>N</i>	44,94952831	44°56'58,3019"	<i>X</i>	579345,8	Intersectie Str. Zidari cu Str. Miron Costin
	<i>E</i>	26,00375891	26°00'13,5321"	<i>Y</i>	383797,0	

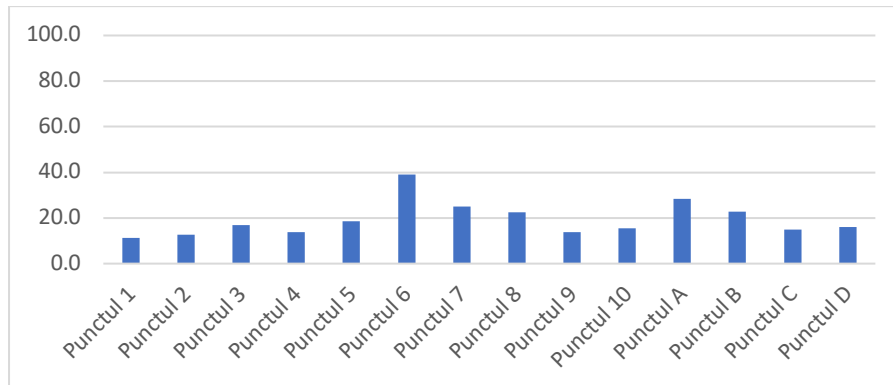
9.	N	44,94819571	44°56'53,5045"	X	578976,9	Aleea Vlasiei Bloc 5
	E	25,99905968	25°59'56,6148"	Y	383644,3	
10.	N	44,948164385	44°56'53,3918"	X	578757,2	Intersectie Soseaua Vestului cu Str. Deltei (Bloc 1)
	E	25,996275544	25°59'46,5920"	Y	383638,1	

Distributia spatiala a punctelor in care s-au efectuat masuratori

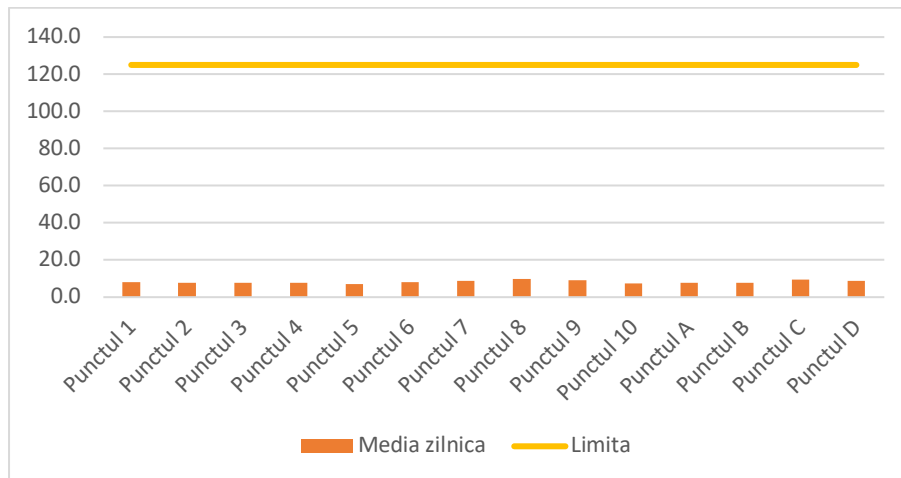


Nivelele de substante periculoase determinate in aerul atmosferic, in perioada 21-27 ianuarie 2019, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului si la limita incintei industriale (masuratori efectuate de laboratoarele Balint Analitika) (prelucrare grafica) (punctele 1-10 situate in zona rezidentiale din vecinatate; punctele A, B, C, D situate la limita incintei industriale – vezi harta si tabelul de la pag. 4-5)

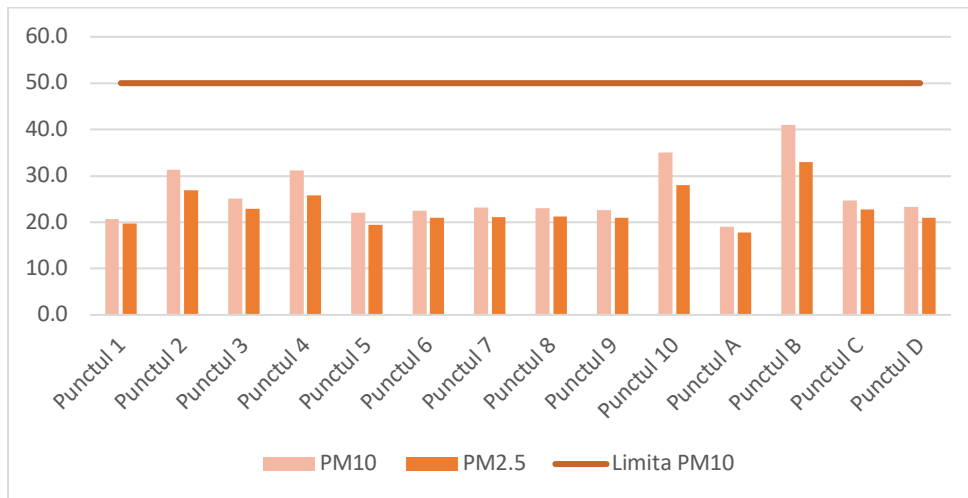
Concentratii de NO₂ (µg/m³) masurate – valori medii zilnice



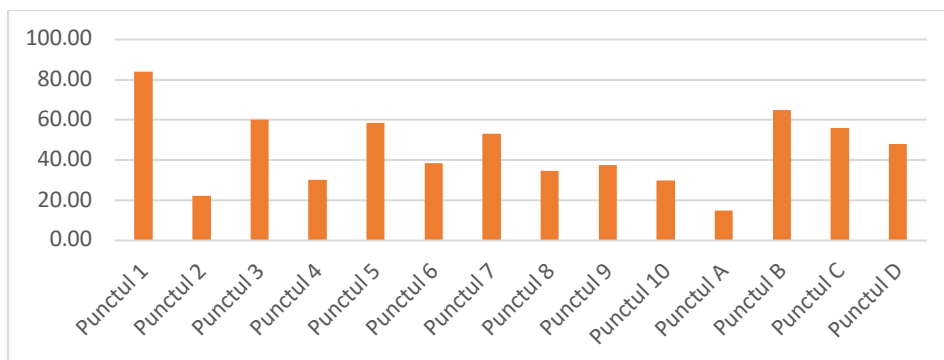
Concentratii de SO₂ (µg/m³) masurate – valori medii zilnice



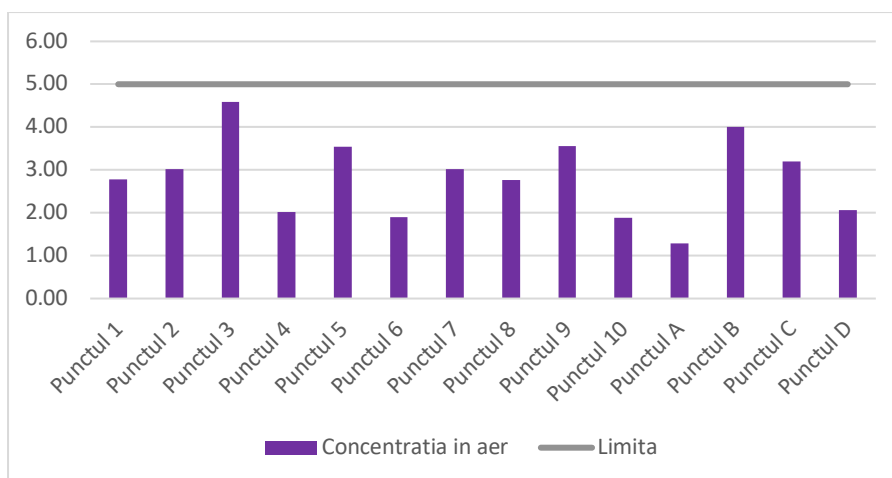
Concentratii de particule respirabile PM₁₀ si PM_{2.5} (µg/m³) masurate – valori medii zilnice



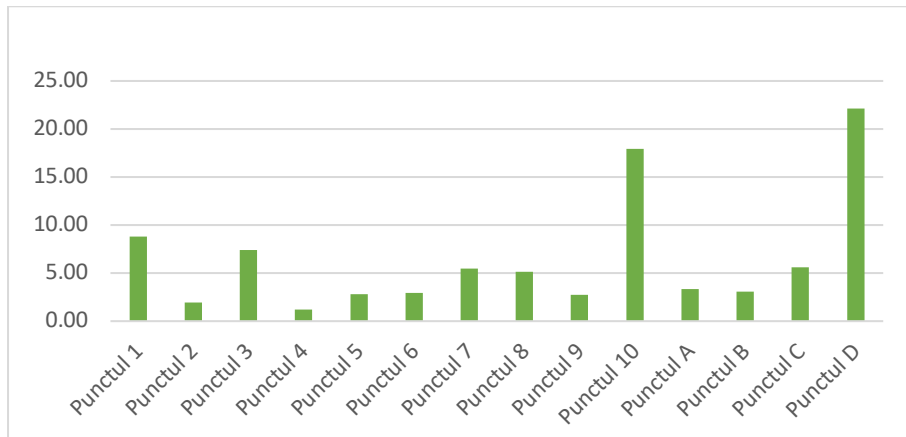
Concentratii de COV totali (µg/m³) masurate



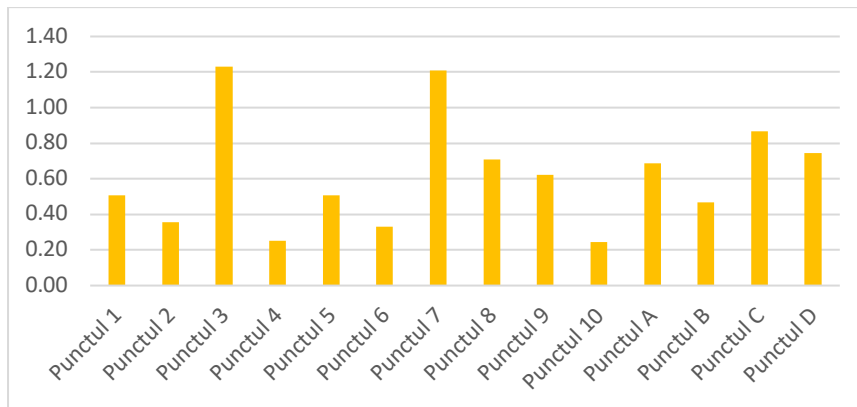
Concentratii de benzen (µg/m³) masurate



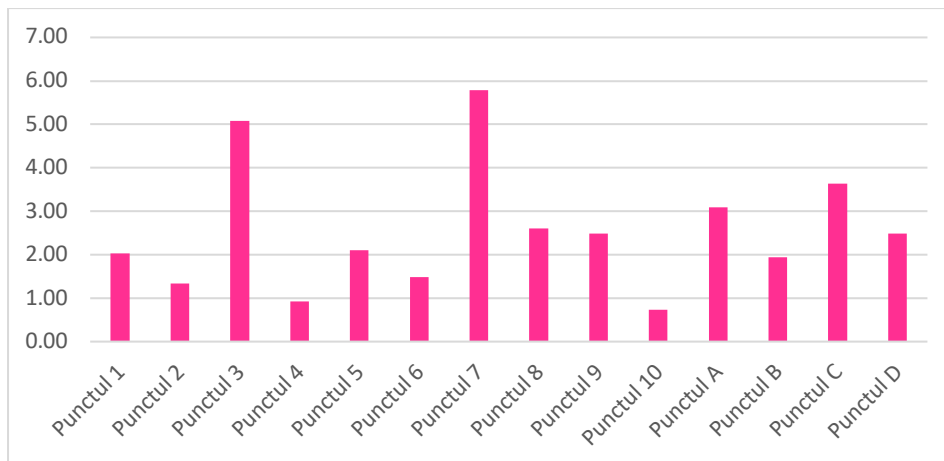
Concentratii de toluen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) masurate



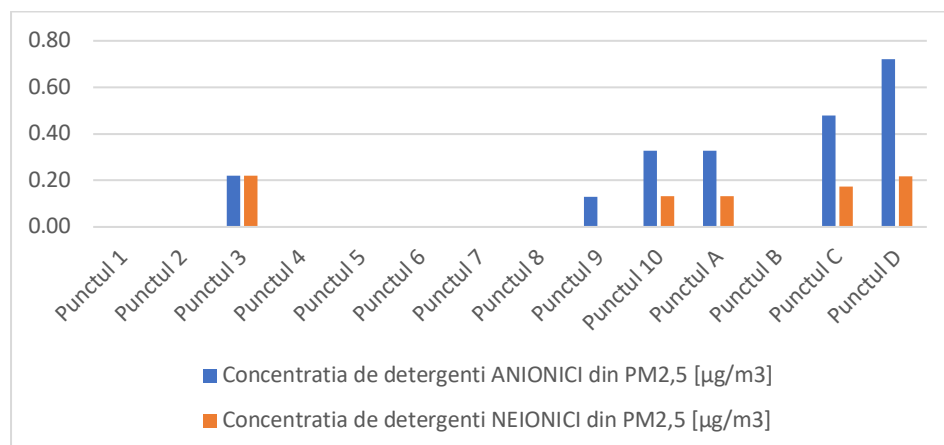
Concentratii de etilbenzen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) masurate



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



Concentratii de detergenti anionici si neionici ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) determinate din particulele respirabile $\text{PM}_{2.5}$



Interpretarea rezultatelor

Concentratiile medii zilnice de NO_2 determinate in aerul atmosferic, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, in ianuarie 2019, s-au situat in intervalul de valori $11.2-39 \mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de $18.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentratie s-a masurat in punctul 1 (zona str. Pensunilor, Albert), iar cea mai mica concentratie s-a masurat in punctul 6 (zona str. Aprodul Purice 50). La nivel de amplasament, concentratiile medii zilnice de NO_2 s-au situat in intervalul de valori $15-28.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de $20.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentratiile medii zilnice de SO_2 determinate in aerul atmosferic, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, in ianuarie 2019, s-au situat in intervalul de valori $7-9.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de $8.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentratie s-a masurat in punctul 8 (intersectie str. Zidari cu str. Miron Costin), iar cea mai mica concentratie s-a masurat in punctul 5 (Aleea Pichetului nr.15D). La nivel de amplasament, concentratiile medii zilnice de SO_2 s-au situat in intervalul de valori $7.6-9.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de $8.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentratiile medii zilnice de PM_{10} determinate in aerul atmosferic, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, in ianuarie 2019, s-au situat in intervalul de valori $20.7-35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de $25.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentratie s-a masurat in punctul 10 (Intersectie Soseaua Vestului cu Str. Deltei (Bloc 1)), iar cea mai mica concentratie s-a masurat

in punctul 1 (Str. Pensiuilor, Albert). La nivel de amplasament, concentratiile medii zilnice de PM_{10} s-au situat in intervalul de valori 19.1-40.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentratiile medii zilnice de $PM_{2.5}$ determinate in aerul atmosferic, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, in ianuarie 2019, s-au situat in intervalul de valori 19.5-28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 22.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentratie s-a masurat in punctul 10 (Intersectie Soseaua Vestului cu Str. Deltei (Bloc 1)), iar cea mai mica concentratie s-a masurat in punctul 5 (Aleea Pichetului nr.15D). La nivel de amplasament, concentratiile medii zilnice de $PM_{2.5}$ s-au situat in intervalul de valori 17.7-33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 23.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In ceea ce priveste contaminantii NO_2 , SO_2 si PM_{10} , intervalele de concentratii care s-au masurat in zonele rezidentiale si pe amplasament, la limita incintei industriale, au fost similare, cu valori medii identice sau foarte apropiate in zonele rezidentiale si pe amplasament.

Concentratiile de benzen determinate in aerul atmosferic, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, in ianuarie 2019, s-au situat in intervalul de valori 1.88-4.59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 2.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentratie s-a masurat in punctul 3 (Str. Cameliei Bloc 45 (zona Bisericii Vechi), Nord), iar cea mai mica concentratie s-a masurat in punctul 10 (Intersectie Soseaua Vestului cu Str. Deltei (Bloc 1)). La nivel de amplasament, concentratia de benzen s-a situat in intervalul de valori 1.29-4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 2.64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentratiile de toluen determinate in aerul atmosferic, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, in ianuarie 2019, s-au situat in intervalul de valori 1.18-17.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 5.63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentratie s-a masurat in punctul 10 (Intersectie Soseaua Vestului cu Str. Deltei (Bloc 1)), iar cea mai mica concentratie s-a masurat in punctul 4 (Str. Brebenei nr.6). La nivel de amplasament, concentratia de toluen s-a situat in intervalul de valori 3.07-22.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 8.54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentratiile de etilbenzen determinate in aerul atmosferic, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, in ianuarie 2019, s-au situat in intervalul de valori 0.25-1.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 0.60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentratie s-a masurat in punctul 3 (Str. Cameliei Bloc 45 (zona Bisericii Vechi), Nord), iar cea mai mica concentratie s-a masurat in punctele 4, 10 (Str. Brebenei nr.6; Intersectie Soseaua Vestului cu Str. Deltei (Bloc 1)). La

nivel de amplasament, concentratia de etilbenzen s-a situat in intervalul de valori 0.47-0.87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 0.69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentratiile de xileni determinate in aerul atmosferic, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, in ianuarie 2019, s-au situat in intervalul de valori 0.74-5.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 2.46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cea mai mare concentratie s-a masurat in punctul 3 (Str. Cameliei Bloc 45 (zona Bisericii Vechi), Nord), iar cea mai mica concentratie s-a masurat in punctul 10 (Intersectie Soseaua Vestului cu Str. Deltei (Bloc 1)). La nivel de amplasament, concentratia de xileni s-a situat in intervalul de valori 1.94-3.64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 2.79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Si in cazul COV, intervalele de concentratii care s-au masurat in zonele rezidentiale si pe amplasament, la limita incintei industriale, au fost foarte similare, cu valori medii identice sau foarte apropiate in zonele rezidentiale si pe amplasament, cu o exceptie in cazul toluenului, pentru care, s-au masurat valori ceva mai mari pe amplasament.

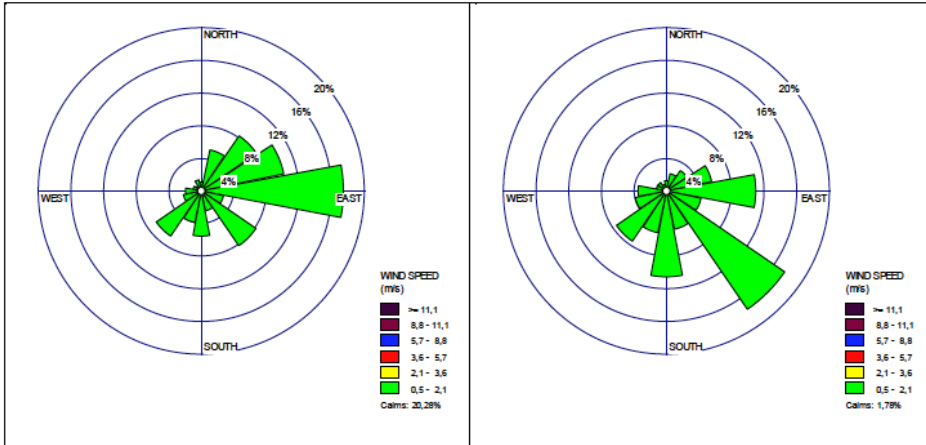
Concentratiile de detergenti anionici in particulele $\text{PM}_{2.5}$, s-au determinat in punctele 3 (Str. Cameliei Bloc 45 (zona Bisericii Vechi), Nord), 9 (Aleea Vlasiei Bloc 5) si 10 (Intersectie Soseaua Vestului cu Str. Deltei (Bloc 1)), si s-au situat in intervalul de valori 0.13-0.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 0.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La nivel de amplasament, s-au masurat detergenti anionici in particulele $\text{PM}_{2.5}$, in punctele A, C si D, in intervalul de valori 0.33-0.72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 0.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentratiile de detergenti neionici in particulele $\text{PM}_{2.5}$, s-au determinat in punctele 3 (Str. Cameliei Bloc 45 (zona Bisericii Vechi), Nord) si 10 (Intersectie Soseaua Vestului cu Str. Deltei (Bloc 1)), si s-au situat in intervalul de valori 0.13-0.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 0.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La nivel de amplasament, s-au masurat detergenti neionici in particulele $\text{PM}_{2.5}$, in punctele A, C si D, in intervalul de valori 0.13-0.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu o valoare medie de 0.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

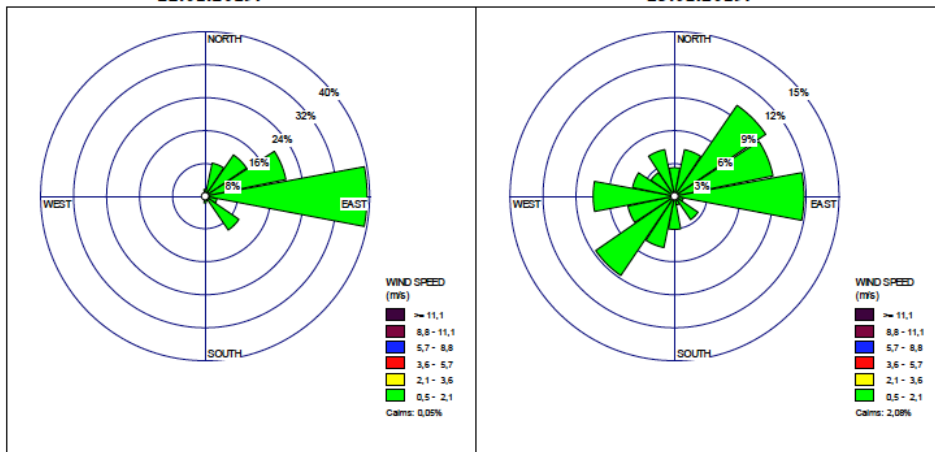
Modelarea in Sistem Geografic Informational (GIS) a concentratiilor substantelor periculoase provenite din activitatile specifice obiectivului, determinate in aria de influenta a obiectivului, in ianuarie 2019

Roza eoliană pe parcursul măsurătorilor:

media generala pe parcursul a 7 zile
21-28.01.2019:

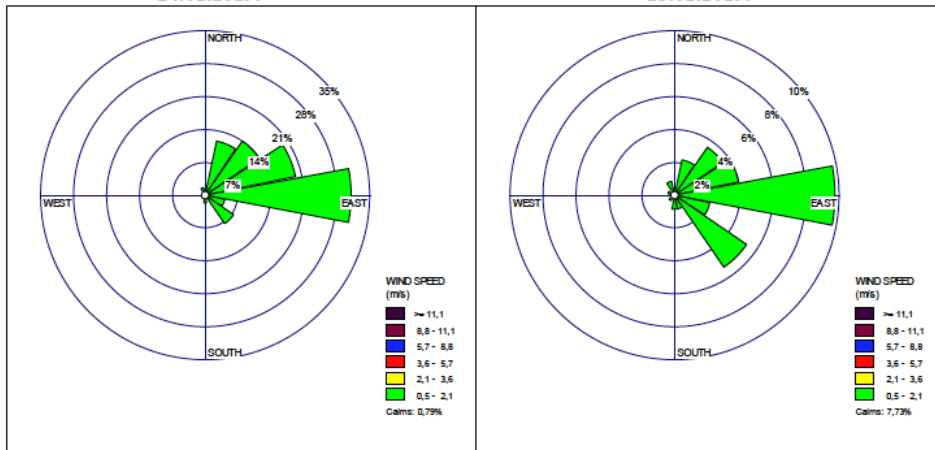


22.01.2019.

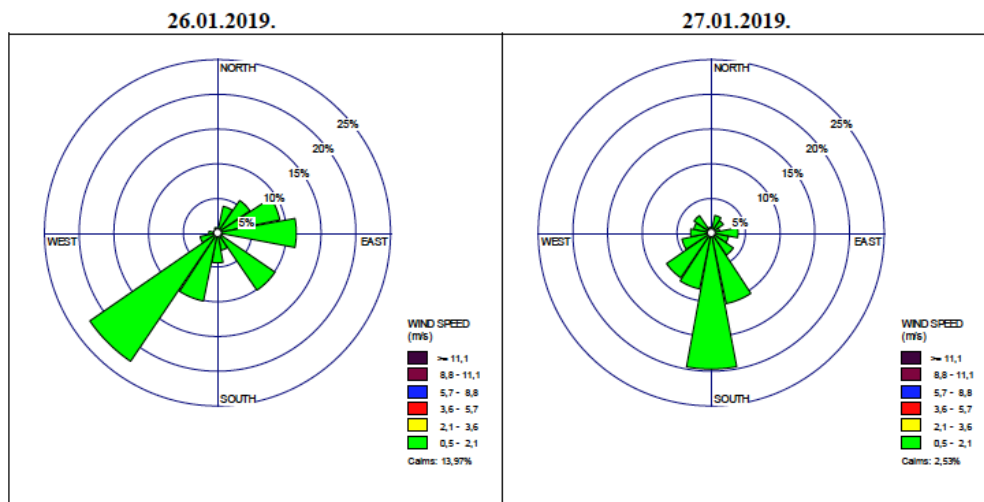


23.01.2019.

24.01.2019.



25.01.2019.

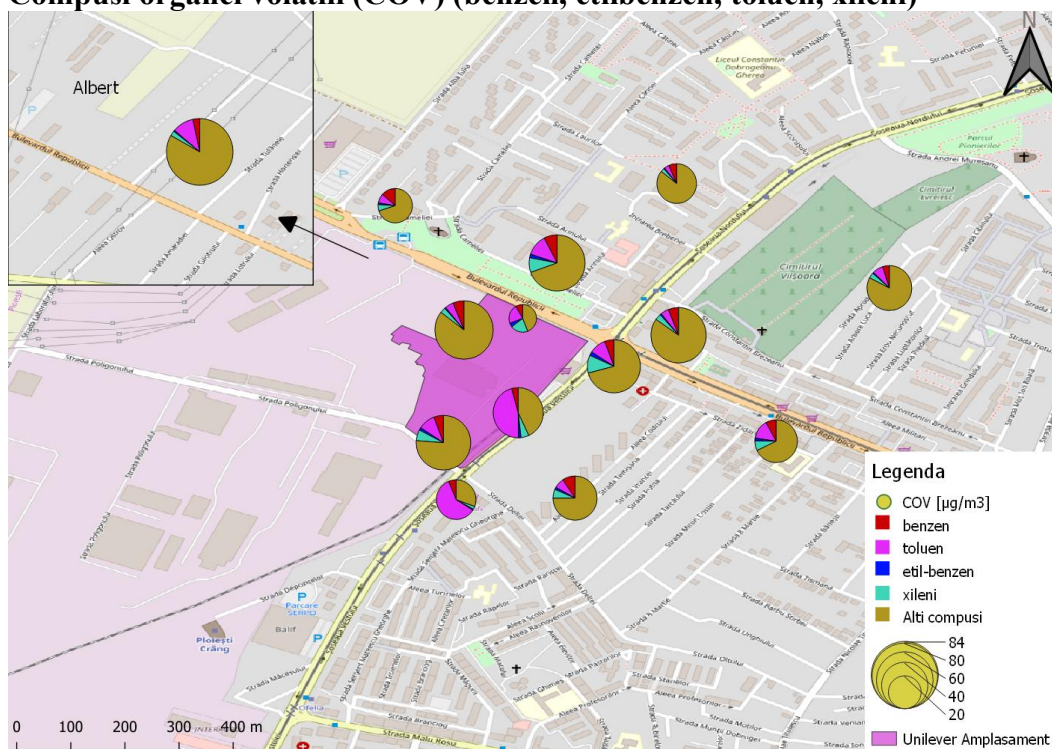


Metodologie de lucru

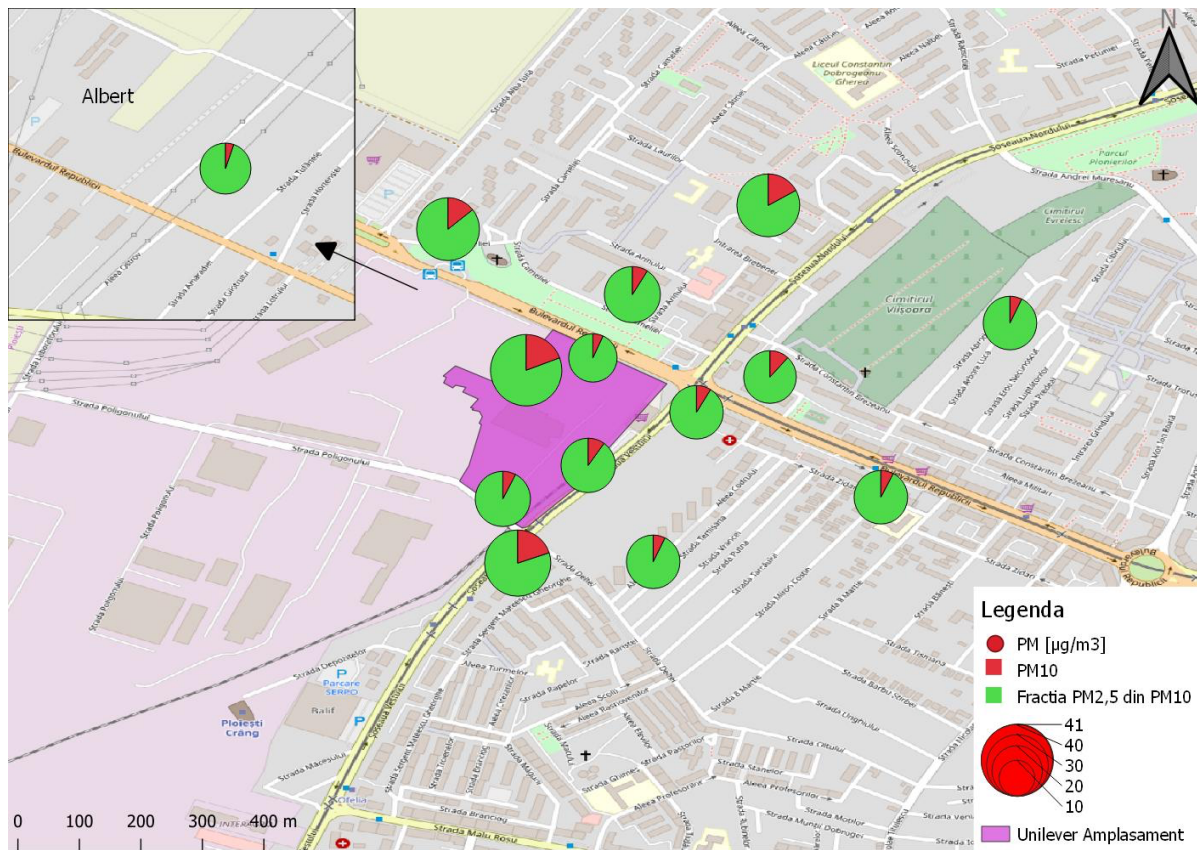
Pentru a analiza distributia spatiala a concentratiilor masurate s-a utilizat tehnica simbolurilor graduale, unde marimea simbolului pe harta este proportionala (in clase) concentratiilor de poluant determinate. In unele grupuri de poluanti, cei mai importanti dintre acestia au fost detaliati prin evidentierea 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 ianuarie 2019

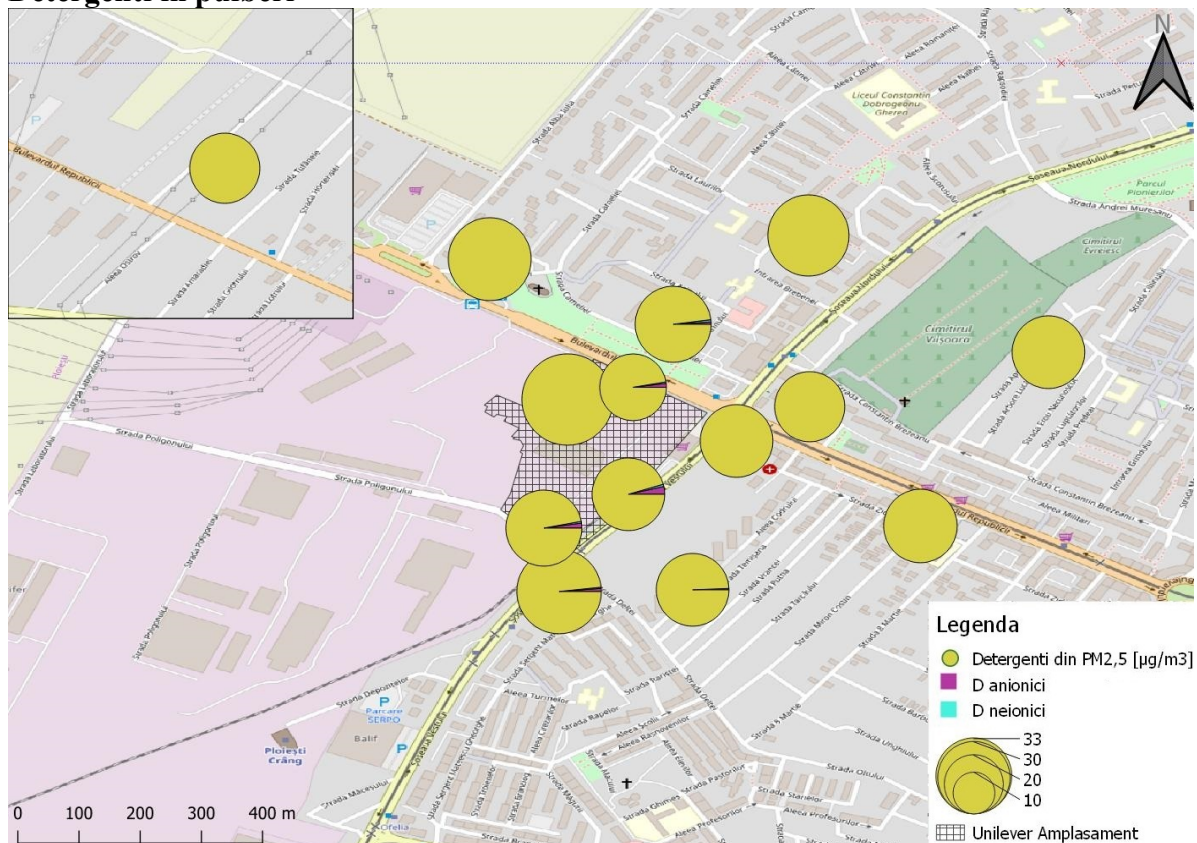
Compusi organici volatili (COV) (benzen, etilbenzen, toluen, xileni)



Particule respirabile (PM₁₀, PM_{2.5})



Detergenti in pulveri



Interpretarea rezultatelor

Cea mai mare valoare masurata de particule respirabile PM_{10} a fost de $40.9 \text{ } (\mu\text{g}/\text{m}^3)$, in incinta amplasamentului industrial, in toate cazurile, $PM_{2.5}$ reprezentand peste 80% din acestea. Din fractia de $PM_{2.5}$, s-au masurat detergenti anionici in special, dar si neionici.

COV au avut valori mai mari in partea de Nord a amplasamentului si in zona Albert, fractia de BTEX avand toluenul ca si cel mai important reprezentant, in special in partea de Sud a amplasamentului.

Estimarea dozelor de expunere si analiza riscurilor in expunerea la compusi organici volatili (COV) si dioxid de sulf (SO₂) (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 si SO₂, 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).

Mentionam ca benzenul, etilbenzenul si xilenii nu sunt contaminanti specifici activitatilor obiectivului, ei fiind eliberati in mediul ambiant din alte surse, insa acesti contaminanti s-au masurat ca fond in zonele din vecinatatea obiectivului si sunt importanti din punct de vedere al expunerii umane, motiv pentru care s-a evaluat expunerea la acestia prin estimarea de doze de expunere si riscuri potential asociate expunerii.

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 problematici 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, propunand solutii, analizand si procesand date in scurt timp.

Pentru analiza si procesarea valorilor s-a utilizat metoda interpolarii, pentru a observa tendintele 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 o functie polinomiala de gradul I in x , a carui grafic trece prin doua puncte. Sunt multe formule diferite 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:

$$\mathbf{x}, \mathbf{y}0 = \sum_{i=1}^n w_i f_i$$

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:

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

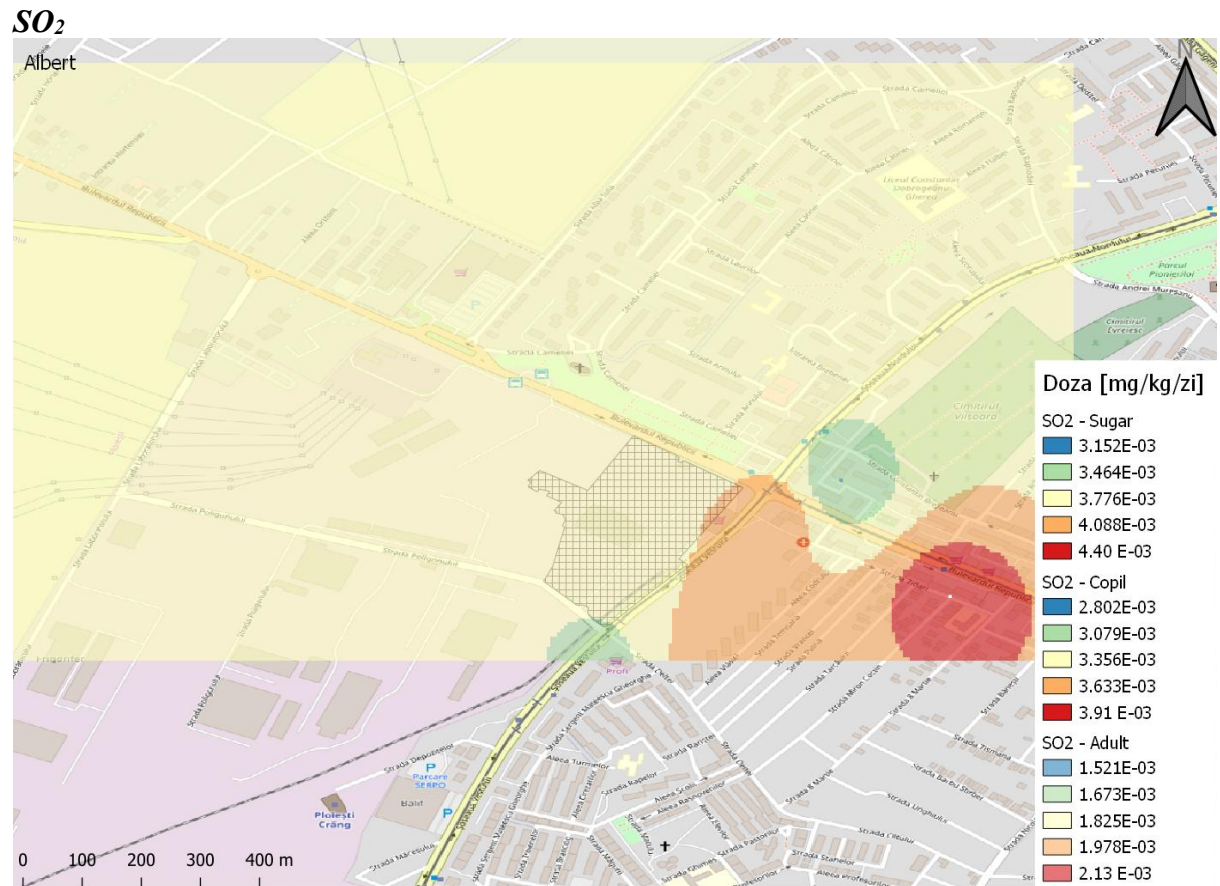
unde (x, y) sunt coordonatele punctului de interpolare si (x_i, y_i) sunt coordonatele fiecarui punct de prelevare. Functia de ponderare variaza de la o valoare unitara, in punctual de prelevare la o valoare care se apropie de zero in functie ce distanta fata de acesta. Functiile de ponderare sunt normalizate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

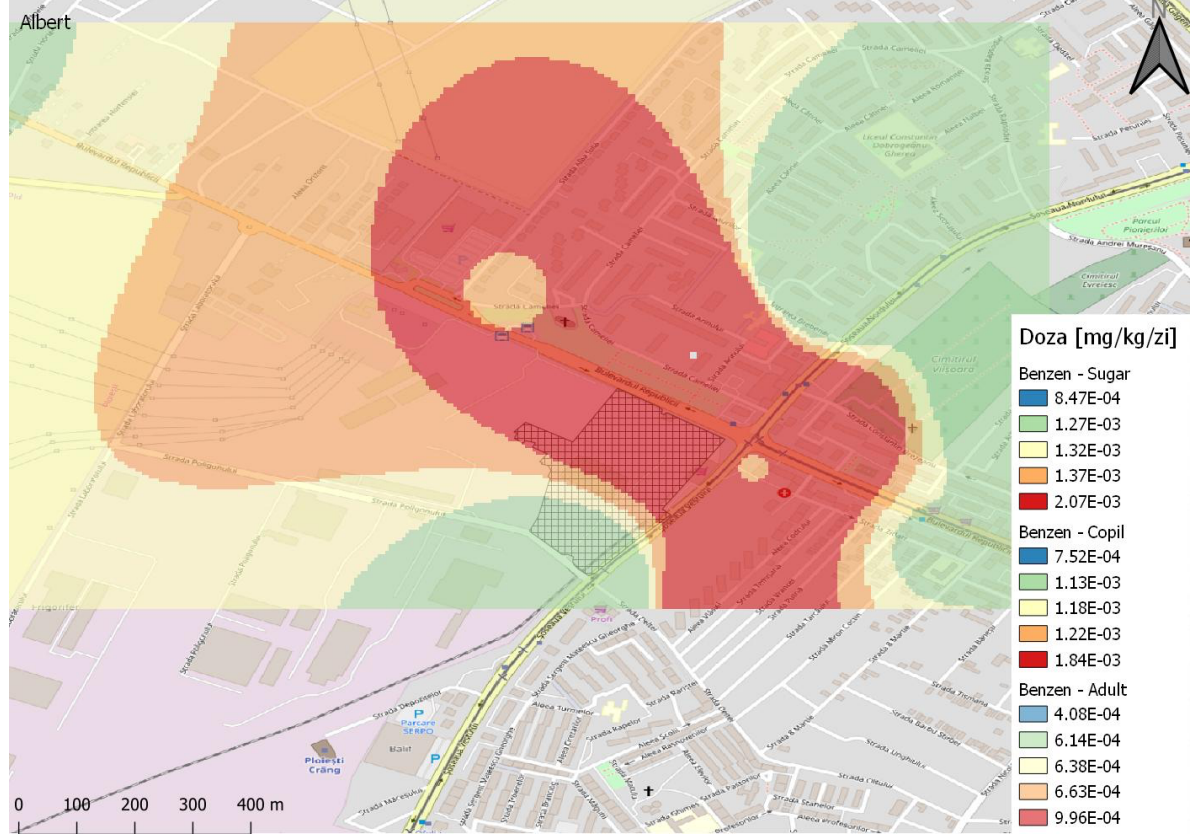
In cazul evidentierii riscurilor de cancer in urma expunerii la anumiti poluanti pentru o perioada lunga de timp (ex: 15, 30 ani), punctele de pe harta au fost variate in dimensiune, direct proportional cu cresterea riscului.

Reprezentarea in GIS a dozelor de expunere si riscurilor aditionale de a dezvolta o tumora maligna ca urmare a expunerii pe o perioada de 15 si respectiv 30 de ani, estimate pentru concentratiile de substante periculoase masurate in aerul atmosferic, in aria de influenta a obiectivului, in ianuarie 2019

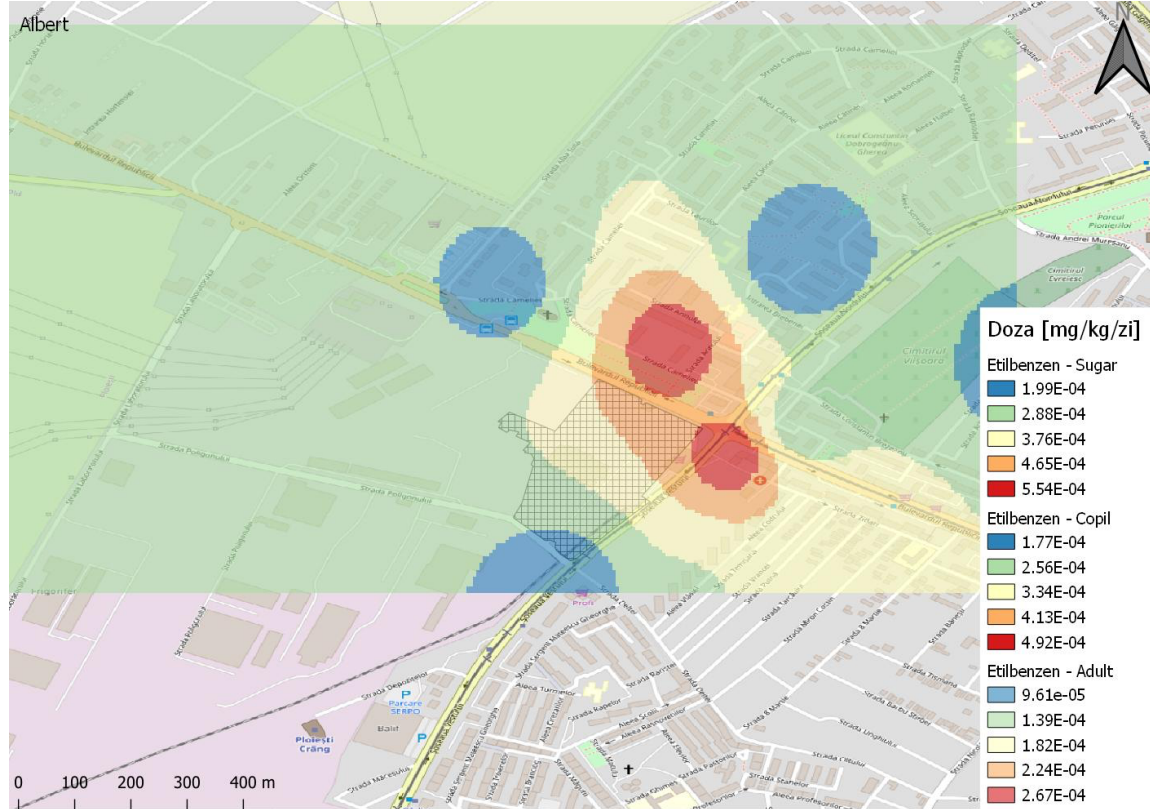
Doze de expunere



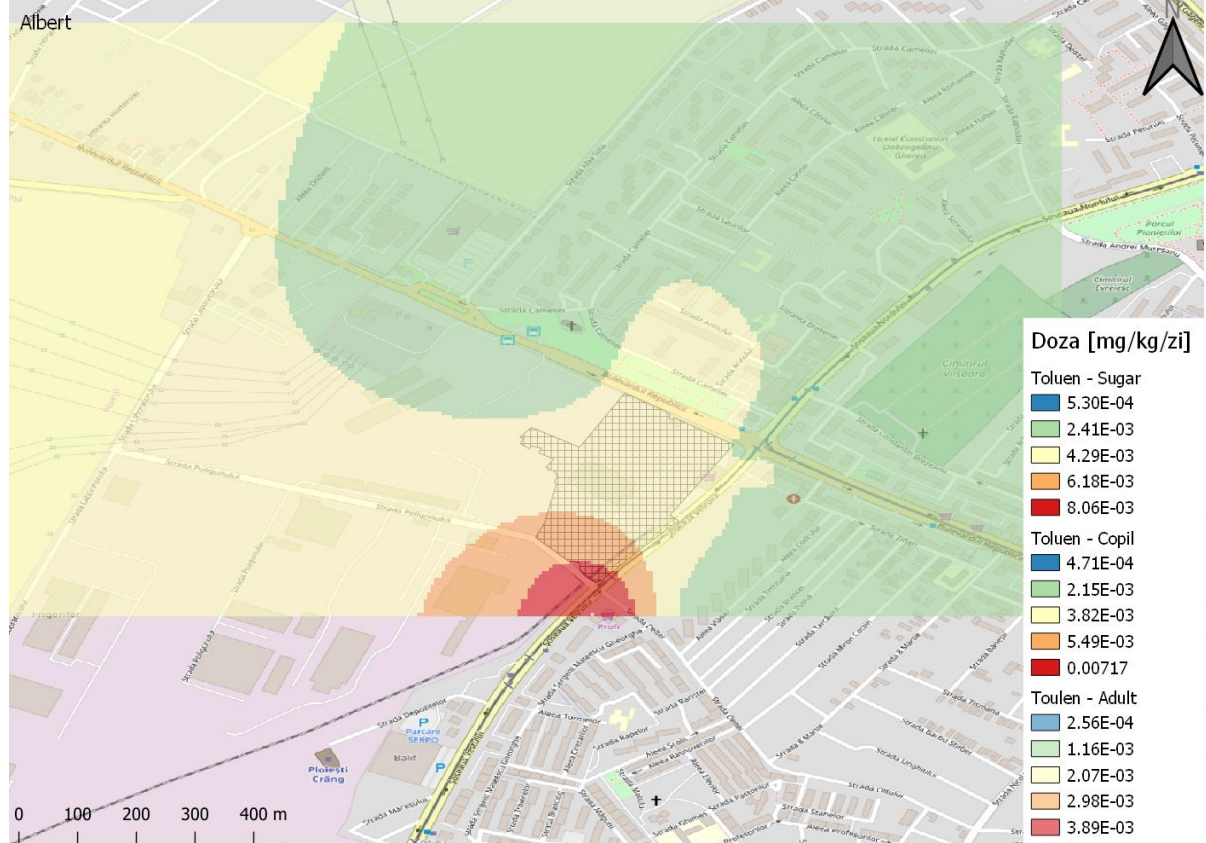
Benzen



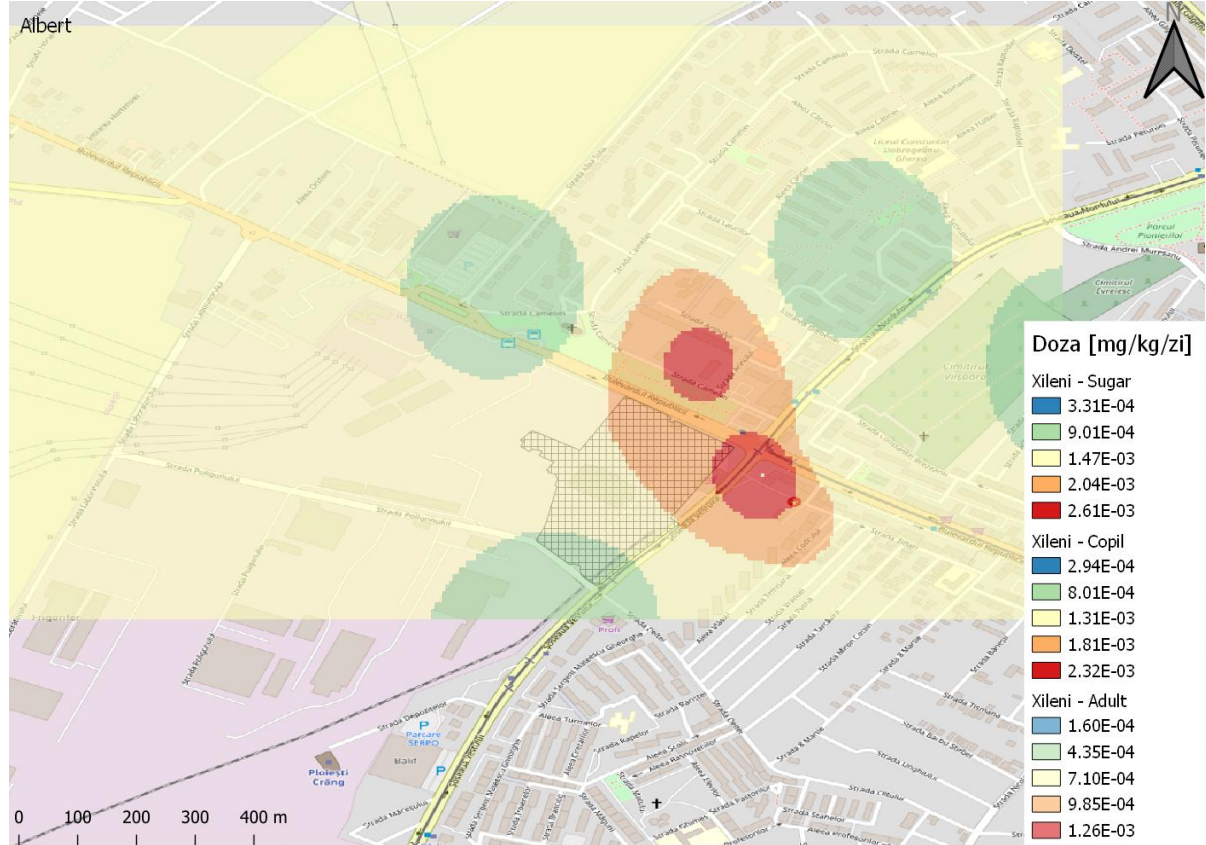
Etilbenzen



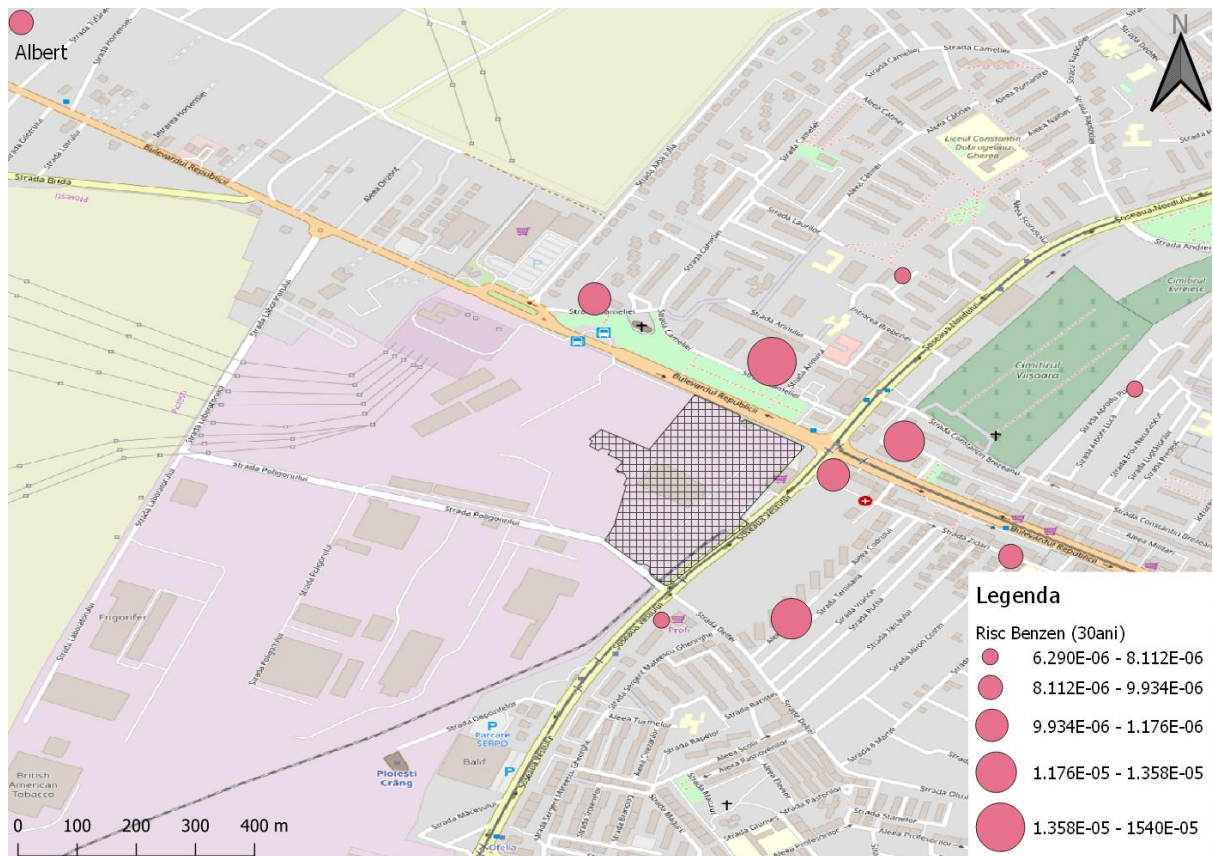
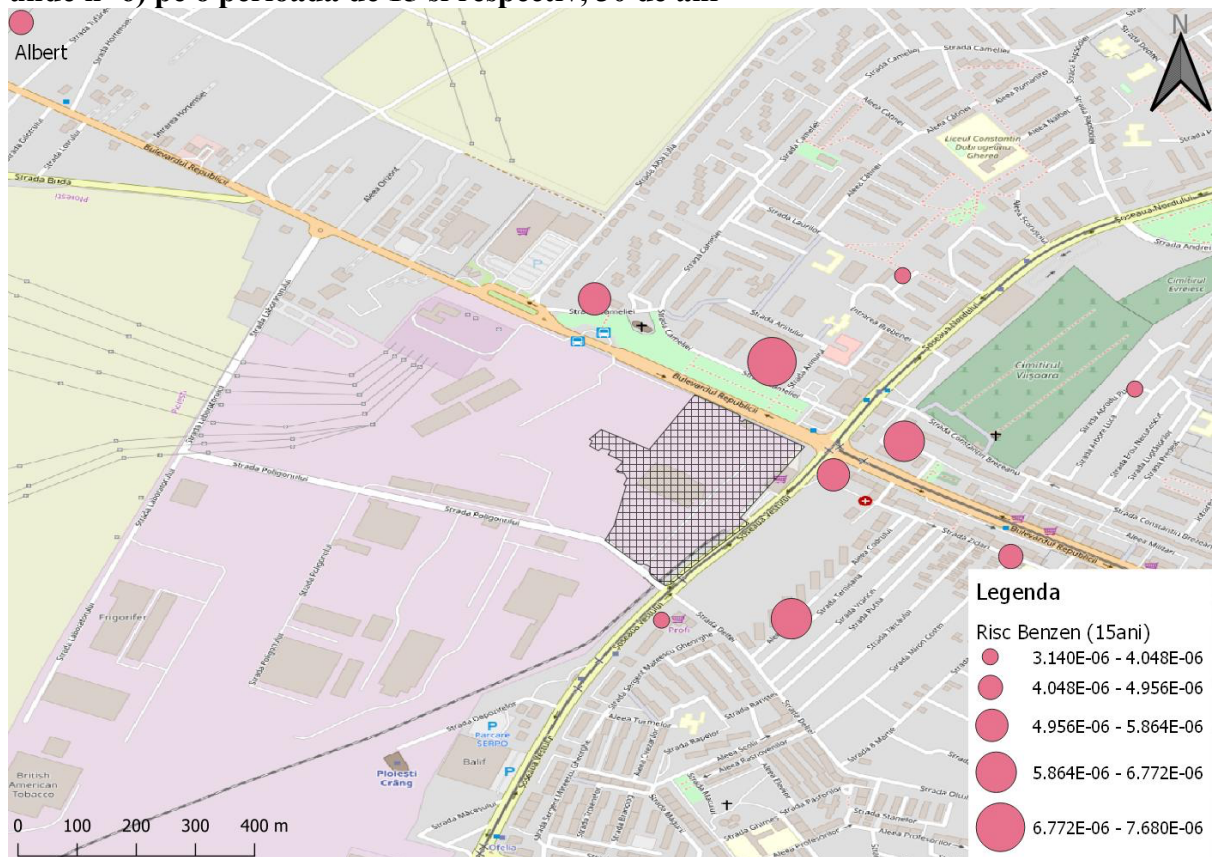
Toluen



Xileni



Riscuri aditionale estimate in expunerea la benzen (nr. cazuri in plus la 10ⁿ locuitori, unde n=6) 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

Definiția parametrilor utilizați în calculul dozei de expunere:

- *Concentrația substanței.* Cea mai mare concentrație de substanță detectată este selectată pentru a evalua potențialul de expunere la contaminanți prezenți în factorii de mediu (în cazul acestei evaluări – factorul de mediu aer) din aria de influență 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 starii de sanatate sau cu rezultatele studiilor toxicologice. Pentru substantele care nu sunt carcinogene, doza este estimata prin utilizarea unui parametru timp de intrare, calculat in functie de durata expunerii.
- *Greutatea corporala.* Greutatea corporala este utilizata in ecuatie de calcul a dozei de expunere pentru a exprima doze care pot fi comparate in cadrul unei populatii. In cazul

expunerii la aceeasi cantitate dintr-o substanta, persoanele cu o greutate corporala mai mica vor primi o doza relativ mai mare din acea substanta comparativ cu persoanele cu o greutate corporala 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.

Ecuatia de calcul a dozei de expunere pe cale respiratorie la detergenti din particule respirabile:

$ED=(FQ \times A \times F)/BW$, unde

ED=doza de expunere

FQ=frecventa de expunere

A=cantitatea de particule

F=fractiunea respirabila detergent (%)

BW=greutate corporala

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 starii de sanatate (valori mai mici decat valorile de referinta desemnate pe baza cunostintelor si evidentelor din literarura de specialitate la momentul actual, ca valori sub care nu au fost evidentiate efecte adverse, ca urmare a expunerii), de substantele care necesita o analiza si o evaluare de detaliu (valori care depasesc valorile de referinta desemnate pe baza cunostintelor si evidentelor din literarura de specialitate la momentul actual, ca valori sub care nu au fost evidentiate efecte adverse ca urmare a expunerii). Aceste valori de referinta sub care nu se inregistreaza efecte adverse asupra starii de sanatate a populatiei difera in functie de calea de expunere (ingestie, inhalare), durata expunerii (acuta, subcronica/ intermediara, si cronica), si 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.

Dozele de expunere calculate in cazul expunerii pe cale respiratorie la contaminanti specifici (COV, SO₂), pe baza concentratiilor acestora masurate in aria de influenta a obiectivului, in perioada ianuarie 2019, s-au situat sub valorile care asigura protectia starii de sanatate a populatiei.

Analiza cantitativa de risc pentru substante carcinogene

Conform metodologiei de evaluare cantitativa a riscului, dozele si concentratiile specifice locatiei investigate sunt multiplicata cu un **factorii de risc pentru cancer (cancer slope factors - CSFs)** calculati de catre Agentia de Protectie a Mediului din SUA - Environmental Protection Agency - EPA) sau cu **unitati de risc in expunerea pe cale inhalatorie (inhalation unit risks - IURs)** pentru a estima un risc teoretic de dezvoltare a unei tumori maligne, ca urmare a expunerii la substanta respectiva.

Ecuatia de calcul este:

$$\text{Risc teoretic de cancer} = \text{Doza (sau concentratia in aer)} \times \text{CSF (sau IUR)}$$

unde:

Riscul teoretic de cancer = Expresia riscului de a dezvolta o tumora maligna (fara unitate de masura)

Doza = doza de expunere specifica locatiei (mg/kg/zi) sau concentratia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

CSF sau IUR = factorii de risc pentru cancer ($[\text{mg}/\text{kg}/\text{zi}]^{-1}$) sau unitati de risc in expunerea pe cale inhalatorie ($[\mu\text{g}/\text{m}^3]^{-1}$)

Acest calcul estimeaza un exces teoretic al riscului de cancer exprimat ca si proportia dintr-o populatie care poate fi afectata de catre o substanta capabila sa determine dezvoltarea unui cancer, in conditiile unei expuneri pe toata durata vietii (insa el se poate calcula si pentru o durata determinata a expunerii, in cazul nostru, 15 si 30 de ani prin introducerea in ecuatia de calcul a duratei expunerii si raportarea la durata medie de viata). De exemplu, un risc estimat de cancer de 1×10^{-6} prognozeaza probabilitatea aparitiei unui singur caz aditional de cancer la fondul existent intr-o populatie de 1 milion de persoane.

Din cauza modelelor conservative utilizate pentru a deriva CSFs si IURs, utilizarea acestor abordari furnizeaza o estimare teoretica a riscului; riscul real este necunoscut si poate fi chiar zero, conform EPA. In cazul estimarilor numerice de risc, trebuie precizat ca CSFs si IURs sunt generate utilizand modele matematice aplicate la date epidemiologice sau experimentale pentru efecte carcinogene. Modelele matematice extrapoleaza de la doze experimentale mari la doze ambientale mici. Adesea, datele experimentale reprezinta expuneri la substante chimice in concentratii cu mai multe ordine de marime mai mari decat cele care pot fi gasite in mediul ambiant. In plus, aceste modele adesea fac asumptia ca nu exista o valoare prag pentru efectele carcinogene – o singura molecula a unui carcinogen este capabila sa cauzeze cancer.

Dozele asociate cu acest risc ipotetic estimat pot fi cu mai multe ordine de marime mai mici decat dozele raportate in literatura stiintifica ca ar cauza efecte carcinogene. Ca urmare, un risc de cancer estimat mai mic decat 10^{-6} poate indica ca datele de toxicologie vor pleda in favoarea faptului ca un exces de risc de cancer, mai probabil nu exista. Un risc de cancer estimat mai mare decat 10^{-6} , necesita o atenta revizuire a datelor toxicologice inainte de a ne hazarda sa afirmam ca exista un potential risc de cancer.

Desi trebuie sa admitem utilitatea acestor estimari numerice de risc in analiza riscului, aceste estimari trebuie prin excelenta privite in contextul variabilelor si asumptiilor implicate in derivarea lor si in contextul mai larg al opiniilor biomedicale, factorilor genetici si nu in ultimul rand, al conditiilor de expunere.

In scenariile pentru care s-a efectuat estimarea teoretica prin utilizarea de modele matematice, a riscului aditional de a dezvolta o tumora maligna ca urmare a expunerii la substante specifice activitatilor obiectivului, pe o perioada de 15 si respectiv 30 de ani, s-au utilizat concentratiile masurate in aerul atmosferic, in puncte situate la diferite distante si pe diferite directii cardinale fata de obiectiv.

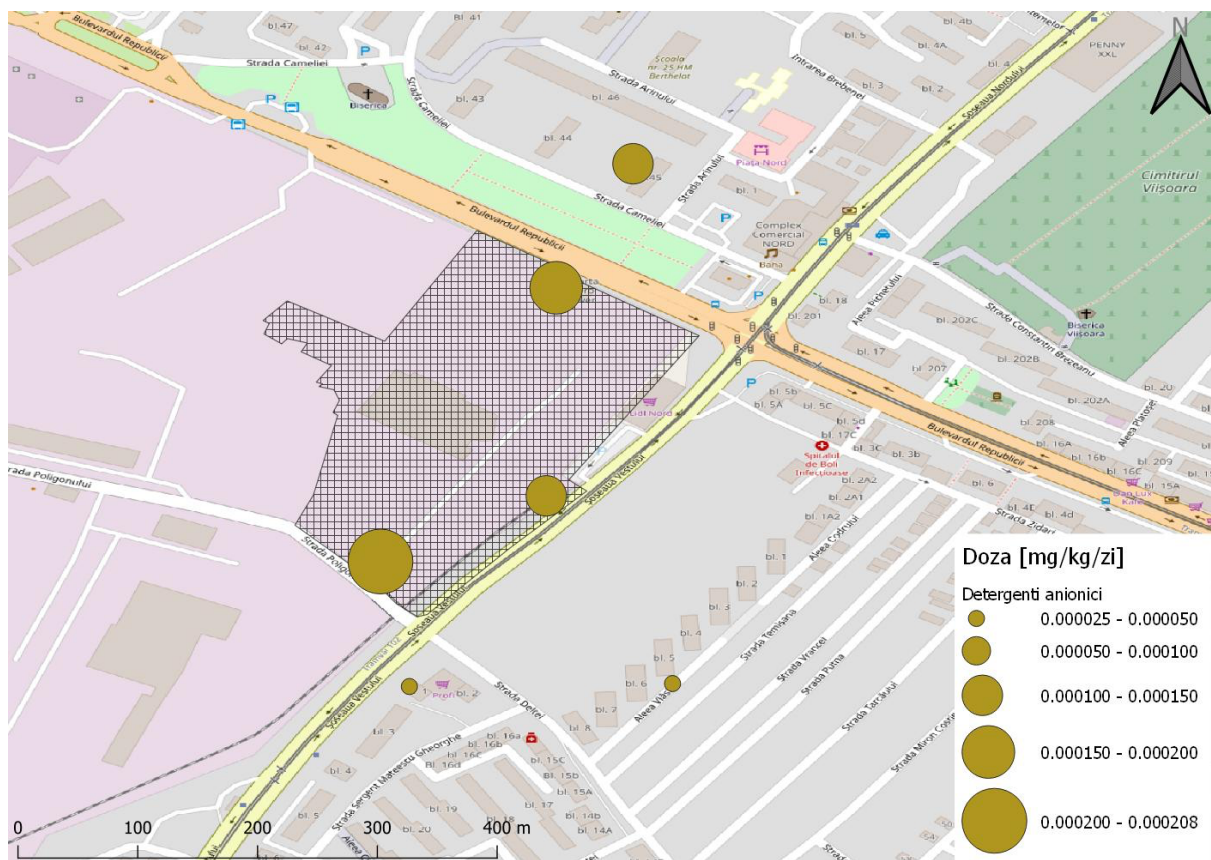
Aceasta abordare prin estimare teoretica, prin modele matematice, a riscului aditional de a dezvolta o tumora maligna ca urmare a expunerii la substante specifice activitatilor obiectivului este insa singura metoda posibila de apreciere cantitativa in analiza de risc - subliniem estimarea si mentionam expres ca riscul real este necunoscut si nu se poate calcula exact de catre nimeni si nicaieri, pentru ca depinde de un numar extrem de mare de factori cu o mare variabilitate interindividuala, care nu au fost investigati si cuantificati in acest studiu, de tipul factorilor genetici, metabolici, contributia altor surse la care este expus subiectul, etc.

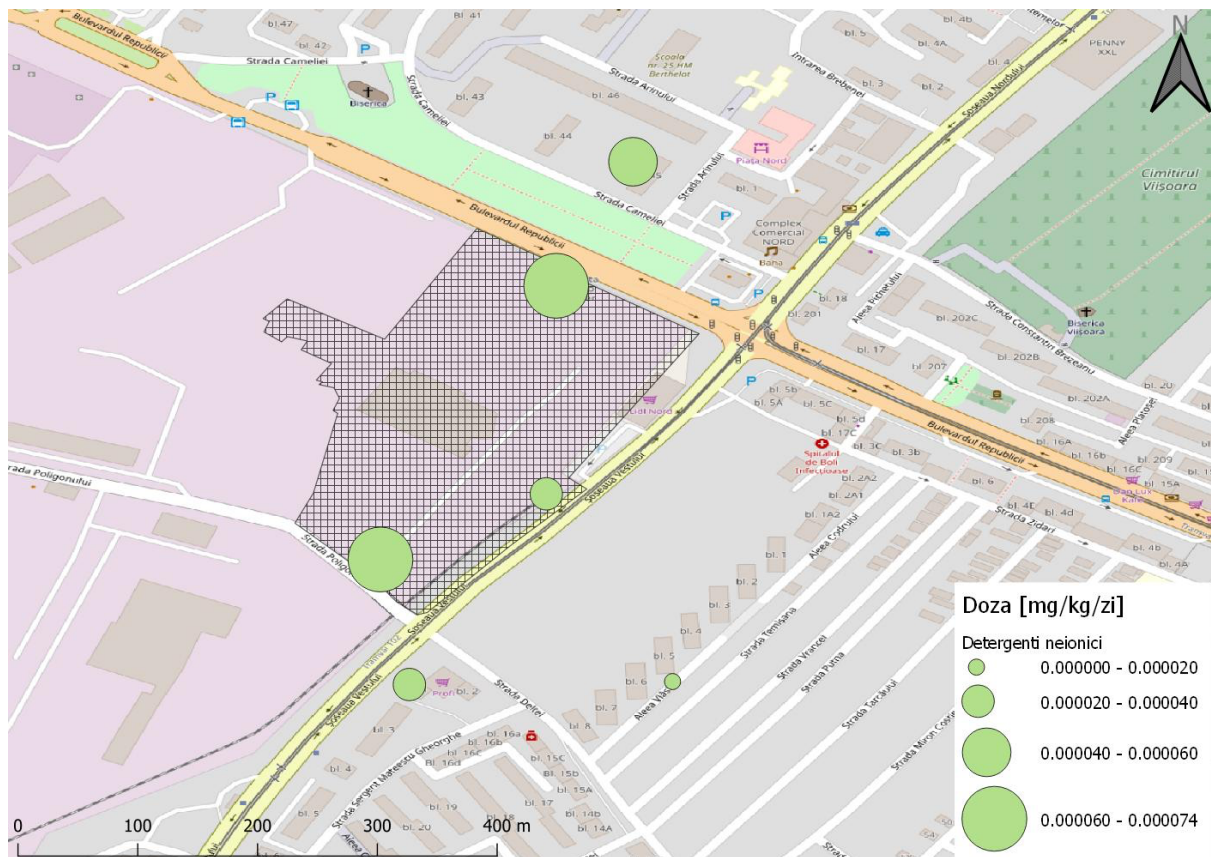
In conditiile scenariilor care au avut la baza valorile *masurate* in aerul atmosferic, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, in perioada ianuarie 2019, riscurile aditionale estimate teoretic pentru grupuri populationale de referinta (adulti, copii, sugari) din aria de influenta a obiectivului, de a dezvolta o tumora maligna (cancer) ca urmare a expunerii pe cale respiratorie, timp de 15 si respectiv 30 de ani, la concentratiile de benzen masurate la momentul actual in aerul atmosferic, s-au incadrat intr-o plaja de valori cuprinse ca ordine de marime intre 3×10^{-6} si 10×10^{-6} .

EVALUAREA RISCURILOR ASOCIATE IN EXPUNEREA LA SUBSTANTE SPECIFICE DIN PERSPECTIVA VARIATIEI SPATIALE IN VECINATATAEA OBIECTIVULUI - PROGNOZA RISCURILOR PE BAZA MODELELOR DE DISPERSIE

Evaluarea expunerii la detergenti din particule respirabile

Doze de expunere la detergenti din particulele respirabile estimate pentru concentratiile generate de modelul de dispersie – scenariu pentru un adult cu varsta cuprinsa intre 18 si 65 de ani, avand o greutate de 70 kg





Interpretarea rezultatelor

Dozele de expunere calculate in cazul expunerii pe cale respiratorie la contaminanti specifici (detergenți din particule respirabile), pe baza concentratiilor acestora estimate din dispersie in aria de influenta a obiectivului, s-au situat sub valorile care asigura protectia starii de sanatate a populatiei.

Analiza calitativa a riscurilor in expunerea la COV-uri specifice activitatilor obiectivului (alpha-pinene, eucalyptol, geranyl acetate, nerol, citronellol, isoeugenol, 4-allylanisole, citral, cinnamic aldehyde, anethole) (pe baza valorilor concentratiilor estimate in aerul atmosferic, in aria de influenta a obiectivului, prin modele de dispersie, strict ca urmare a activitatilor obiectivului) (valorile concentratiilor din modelele de dispersie pe baza carora s-a efectuat estimarea riscurilor, se gasesc in Anexa 2) - cale de expunere respiratorie

Metodologie de lucru

Evaluarea calitativa a riscului chimic potential asociat componentilor alergeni ai parfumurilor utilizate in procesul tehnologic de productie a detergentilor s-a realizat cu ajutorul soft-ului SEIRICH dezvoltat de INRS (French National Research and Safety Institute) si partenerii sai.

Inventarierea componentilor parfumurilor utilizate in procesul tehnologic a evidentiat substante organice cu potential alergen, precum: geraniol, alpha-pinen, eucaliptol, geranil acetate, nerol, citronellol, eugenol, isoeugenol, 4-allylanisole, citral, cinnamic aldehyde, anethole si cinnamyl alcohol.

Inventarierea componentilor organici cu potential alergen

COMPONENT PARFUM - alergeni	NR. CAS	FORMULA MOLECULARA/ CLASIFICARE CHIMICA	CLASIFICARE 1272/2008 (fraze de risc)	OBSERVATII
geraniol	106-24-1	$C_{10}H_{18}O$ alcool	H315, H318, H317	alcool component din uleiul de trandafir geraniol este un alergen chimic standardizat.
alpha-pinen	7785-70-8	$C_{10}H_{16}$ clasa terpene	H226, H315, H317, H304, H400, H410	Pinenul este un compus organic din clasa terpene, unul dintre cei doi izomeri ai pinenului. Este o alchena
eucaliptol	470-82-6	$C_{10}H_{18}O$ Este un eter ciclic si o monoterpina.	H226, H317	Uleiul de eucalipt, extras din frunzele diferitelor specii de eucalipt, este folosit pentru proprietatile sale aromatice si ca ingredient in aplicatiile farmaceutice si industriale. Eucaliptolul este un eter ciclic si o monoterpina.
geranil acetate	105-87-3	$C_{12}H_{20}O_2$ acetat	H315, H317, H412	
nerol	106-25-2	$C_{10}H_{18}O$ alcool	H315, H319, H317	
citronellol	106-22-9	$C_{10}H_{20}O$ alcool	H315, H319, H317	
eugenol	97-53-0	$C_{10}H_{12}O_2$	H319, H317	Eugenolul este un membru al clasei de compusi chimici ai fenilpropanoidelor.

		fenilpropanoidelor		Eugenolul este supus unor restrictii privind utilizarea acestuia in parfumerie
isoeugenol	97-54-1	C ₁₀ H ₁₂ O ₂	H302, H312, H315, H319, H317	
4-allylanisole	140-67-0	C ₁₀ H ₁₂ O eter	H302, H317, H341, H351	
citral	5392-40-5	C₁₀H₁₆O aldehida	H315, H319, H317	
cinnamic aldehyde	104-55-2	C₉H₈O	H312, H315, H319, H317	
anethole	4180-23-8	C ₁₀ H ₁₂ O	H317	
cinnamyl alcohol	104-54-1	C₉H₁₀O alcool	H317	Alcoolul cinamic este un alergen chimic standardizat. Alcoolul trans-cinamic se gaseste in afine. Alcoolul trans-cinamic este un constituint al storaxului si balsamului peruvian, in principal ca ester al acidului cinamic. Alcoolul trans-cinamic este o aroma. Alcoolul trans-cinamic este un stabilizator

Geraniol-ul este un alergen chimic standardizat. El se gaseste in stare libera ca si esteri in multe uleiuri esentiale (trandafir, palmarosa, lamaie, etc), are un miros de trandafir si este utilizat frecvent in parfumuri. Este caracterizat de frazele de pericol H315 (poate provoca iritarea pielii), H317 (poate provoca o reactie alergica la nivelul pielii) si H318 (poate provoca leziuni oculare grave).

Eucaliptolul este un compus organic (eter ciclic si o monoterpina), componenta principala a uleiului de eucalipt. Este un produs cu proprietati antimicrobiene si este frecvent utilizat ca si component in apa de gura, repelent pentru insecte, supresor pentru tuse, agent de aromatizare. Frazele pe pericol H care il caracterizeaza sunt: H304 (este foarte toxic in caz de inghitire si de patrundere in caile respiratorii), H315 (poate provoca iritarea pielii), H317 (poate provoca o reactie alergica la nivelul pielii) si H319 (poate provoca o iritare grava a ochilor).

Nerolul este caracterizat de frazele de pericol H specifice alergenilor (H315 – poate provoca iritarea pielii; H317 – poate provoca o reactie alergica a pielii; H318 – poate provoca leziuni oculare grave si H319 – poate provoca o iritare grava a ochilor).

Citronellol este un compus organic utilizat ca parfum in produse de curatenie si de ingrijire personala si ca aditiv alimentar. Este considerat un produs cu potential alergenic caracterizat de frazele de pericol H315 (poate provoaca iritarea pielii), H317 (poate provoca o reactie alergica la nivelul pielii) si H319 (poate provoca o iritare grava a ochilor).

Eugenolul este un alergen chimic standardizat utilizat in parfumuri, arome, uleiuri esentiale, dar si ca antiseptic si anesteziic local. Frazele de pericol H care il caracterizeaza sunt: H317 – poate provoca o reactie alergica la nivelul pielii si H319 – poate provoca o iritare grava a ochilor.

Evaluarea calitativa a riscurilor presupune analiza conditiilor reale de expunere si luarea in considerare a posibilelor efecte asupra sanatatii, ca urmare a expunerii prin inhalare

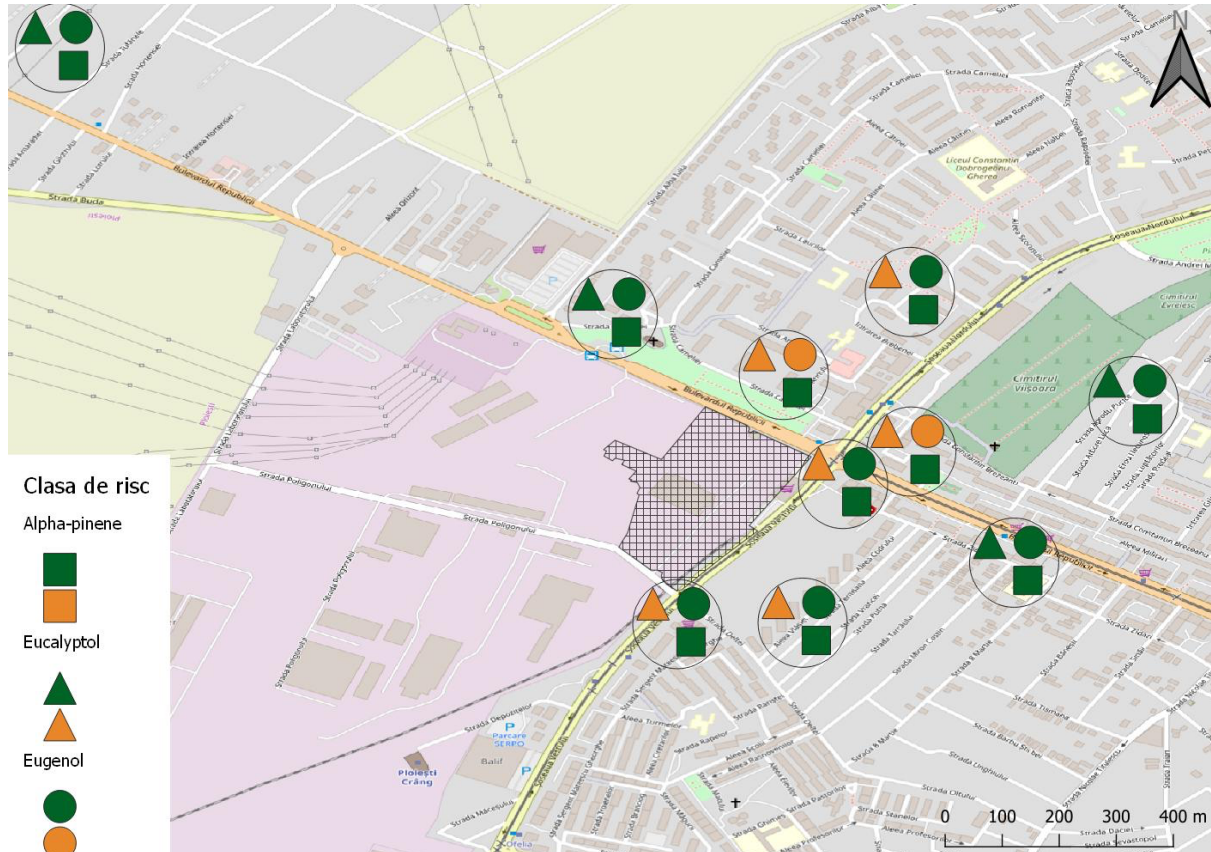
Riscul asociat unui scenariu de expunere este estimat in functie de:

- Pericolul generat de substanta chimica (frazele de pericol H si EUH);
- Proprietatile fizico-chimice (stare fizica, volatilitate);
- Modul/conditiile de utilizare (proces, temperatura, scenariul de expunere, cantitatea zilnica, etc);
- Mijlocele de protectie.

Utilizand aceste informatii, softul SEIRICH, calculeaza un nivel de risc pentru fiecare combinatie, nivel de risc prezentat printr-un cod de culoare:

Cod culoare	Nivel de risc
Verde	Risc redus
Portocaliu	Risc moderat
Rosu	Risc ridicat

Riscuri estimate in expunerea pe cale inhalatorie la substante cu potential alergen specific activitatii obiectivului, pe baza concentratiilor generate prin modelele de dispersie in zonele rezidentiale din aria de influenta a obiectivului (reprezentare spatiala in GIS)



Interpretarea rezultatelor

Evaluarea a estimat riscuri relationate expunerii la substante cu potential alergen specifice activitatii obiectivului de nivel redus si moderat in zona din imediata vecinatate a amplasamentului industrial.

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 diferita 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, insa 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.

Toti indicii de hazard (HI) calculati pentru punctele de masurare stabilite in cadrul ariei de influenta a obiectivului, pentru concentratiile de COV-uri masurate in perioada ianuarie 2019, au fost sub valoarea 1, ceea ce nu indica probabilitatea unei toxicitati potentiale a mixturii de poluanti evaluate asupra sanatatii umane.

In cazul mixturii de poluanti care a inclus particulele respirabile PM_{10} , dioxidul de sulf (SO_2), si dioxidul de azot (NO_2), toti indicii de hazard (HI), calculati pe baza concentratiilor masurate in perioada ianuarie 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.

Indici de hazard calculati pentru concentratiile de COV si respectiv, SO_2 , NO_2 si PM_{10} , determinati in zonele rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, in ianuarie 2019

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	0.00278	0.118
toluen	Efecte neurologice	5	0.00877	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00051	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00202	
1,2,3-trimetilbenzen	Efecte asupra sistemului nervos	0.06	0.00017	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m^3)	Concentratia masurata (mg/m^3)	HI
PM_{10}	Efecte iritative respiratorii	0.05	0.02074	0.535
SO_2	Efecte iritative respiratorii	0.125	0.00800	
NO_2	Efecte iritative respiratorii	0.2	0.01120	

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	0.00302	0.116
toluen	Efecte neurologice	5	0.00195	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00036	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00133	
1,2,3-trimetilbenzen	Efecte asupra sistemului nervos	0.06	0.00008	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata – (mg/m ³)	HI
PM₁₀	Efecte iritative respiratorii	0.05	0.03137	0.753
SO₂	Efecte iritative respiratorii	0.125	0.00780	
NO₂	Efecte iritative respiratorii	0.2	0.01270	

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	0.00459	0.211
toluen	Efecte neurologice	5	0.00738	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00123	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00508	
1,2,3-trimetilbenzen	Efecte asupra sistemului nervos	0.06	0.00025	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
PM ₁₀	Efecte iritative respiratorii	0.05	0.02507	0.647
SO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.125	0.00770	
NO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.2	0.01680	

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	0.00202	0.078
toluen	Efecte neurologice	5	0.00118	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00025	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00092	
1,2,3-trimetilbenzen	Efecte asupra sistemului nervos	0.06	0.00008	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
PM ₁₀	Efecte iritative respiratorii	0.05	0.03120	0.756
SO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.125	0.00790	
NO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.2	0.01380	

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	0.00354	0.142
toluen	Efecte neurologice	5	0.00278	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00051	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00211	
1,2,3-trimetilbenzen	Efecte asupra sistemului nervos	0.06	0.00008	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
PM₁₀	Efecte iritative respiratorii	0.05	0.02210	0.591
SO₂	Efecte iritative respiratorii	0.125	0.00700	
NO₂	Efecte iritative respiratorii	0.2	0.01850	

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	0.00190	0.080
toluen	Efecte neurologice	5	0.00297	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00033	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00148	
1,2,3-trimetilbenzen	Efecte asupra sistemului nervos	0.06	0.00008	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
PM ₁₀	Efecte iritative respiratorii	0.05	0.02250	0.710
SO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.125	0.00810	
NO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.2	0.03900	

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	0.00303	0.168
toluen	Efecte neurologice	5	0.00545	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00121	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00579	
1,2,3-trimetilbenzen	Efecte asupra sistemului nervos	0.06	0.00043	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
PM ₁₀	Efecte iritative respiratorii	0.05	0.02310	0.659
SO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.125	0.00890	
NO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.2	0.02510	

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	0.00276	0.122
toluen	Efecte neurologice	5	0.00512	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00071	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00260	
1,2,3-trimetilbenzen	Efecte asupra sistemului nervos	0.06	0.00016	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
PM₁₀	Efecte iritative respiratorii	0.05	0.02300	0.650
SO₂	Efecte iritative respiratorii	0.125	0.00980	
NO₂	Efecte iritative respiratorii	0.2	0.02240	

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	0.00356	0.148
toluen	Efecte neurologice	5	0.00276	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00062	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00249	
1,2,3-trimetilbenzen	Efecte asupra sistemului nervos	0.06	0.00018	

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
PM ₁₀	Efecte iritative respiratorii	0.05	0.02260	0.594
SO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.125	0.00910	
NO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.2	0.01380	

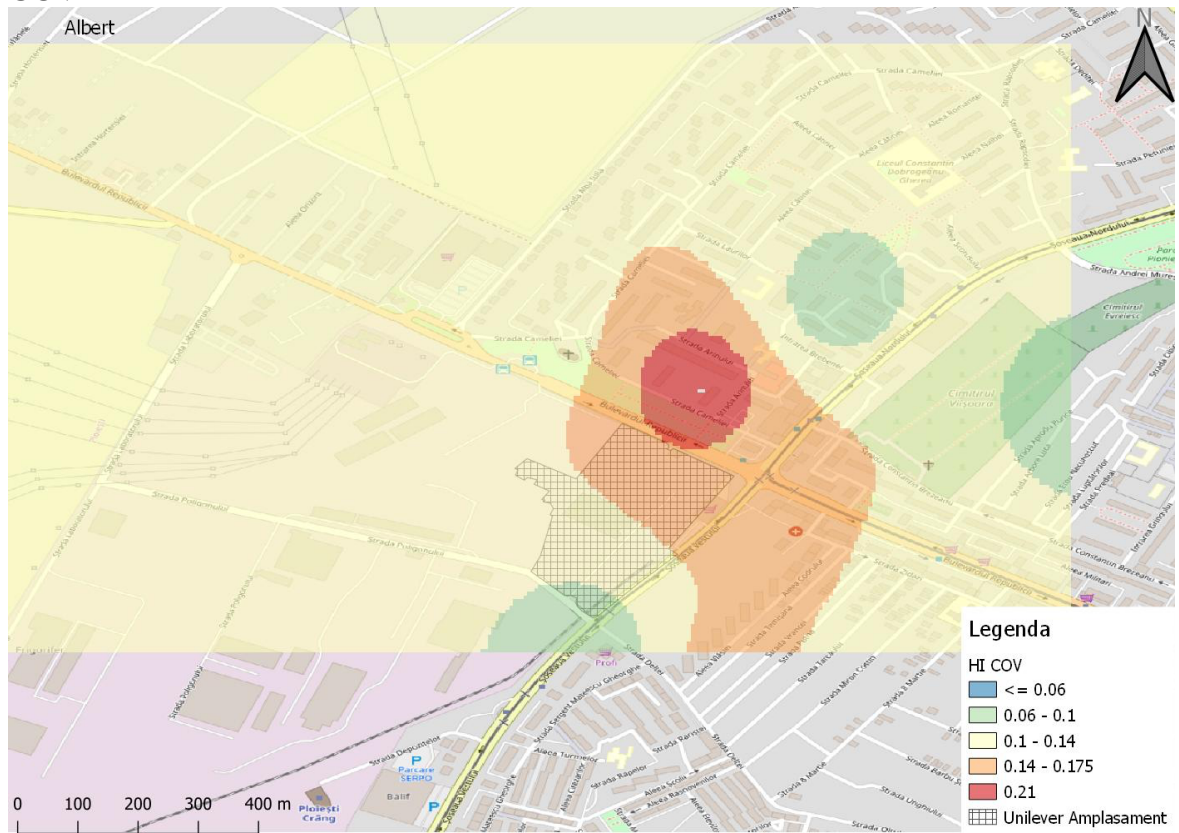
Punctul 10

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	0.00188	0.068
toluen	Efecte neurologice	5	0.01791	
etilbenzen	Efecte asupra dezvoltarii	1	0.00025	
xileni	Efecte neurologice - afectarea coordonarii motorii	0.1	0.00074	
1,2,3-trimetilbenzen	Efecte asupra sistemului nervos	0.06	0.00008	

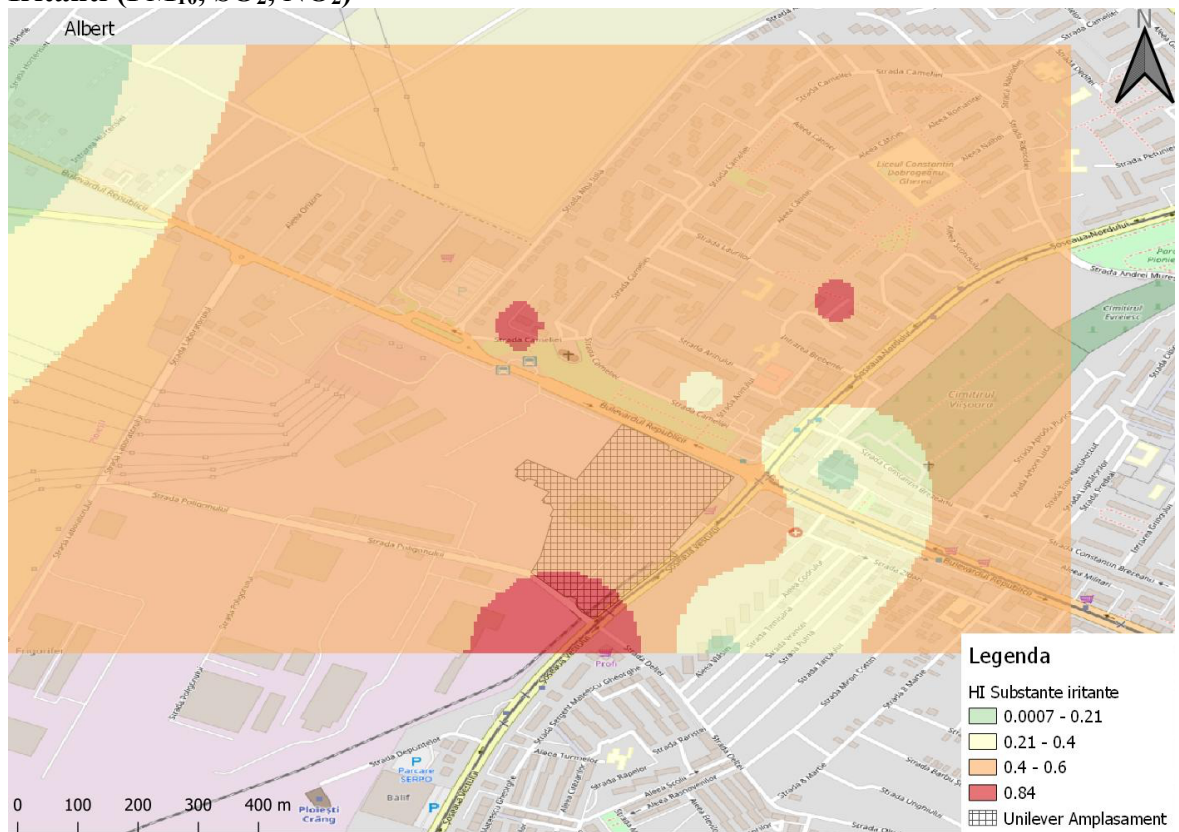
Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia masurata (mg/m ³)	HI
PM ₁₀	Efecte iritative respiratorii	0.05	0.03500	0.838
SO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.125	0.00750	
NO ₂	Efecte iritative respiratorii	0.2	0.01550	

Reprezentarea spatiala in GIS a indicilor de hazard

COV



Iritanti (PM₁₀, SO₂, NO₂)



Interpretarea rezultatelor

Toti indicii de hazard calculati pe baza masuratorilor au avut valori subunitare, iar din punct de vedere spatial, cea mai mare valoare a fost estimata in cazul poluantilor cu efect iritant (PM₁₀, SO₂, NO₂) in directia Sud fata de amplasamentul platformei industriale. In cazul indicilor de hazard calculati pentru COV, cea mai mare valoare a fost estimata in directia Nord fata de amplasament.

Indici de hazard calculati pentru concentratiile de COV specifici activitatilor obiectivului estimate din modelele de dispersie, in zonele rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, strict ca urmare a activitatilor industriale

Punctul 1

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia estimata (mg/m ³)	HI
ciclohexan	Efecte asupra dezvoltarii	6	1.90E-06	4.57E-07
toluen	Efecte neurologice	5	1.40E-07	
etil metil cetona	Efecte asupra dezvoltarii (modificari ale scheletului)	5	5.60E-07	

Punctul 2

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia estimata (mg/m ³)	HI
ciclohexan	Efecte asupra dezvoltarii	6	3.80E-06	9.13E-07
toluen	Efecte neurologice	5	2.80E-07	
etil metil cetona	Efecte asupra dezvoltarii (modificari ale scheletului)	5	1.12E-06	

Punctul 3

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia estimata (mg/m ³)	HI
ciclohexan	Efecte asupra dezvoltarii	6	1.90E-05	4.57E-06
toluen	Efecte neurologice	5	1.40E-06	
etil metil cetona	Efecte asupra dezvoltarii (modificari ale scheletului)	5	5.60E-06	

Punctul 4

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia estimata (mg/m ³)	HI
ciclohexan	Efecte asupra dezvoltarii	6	9.50E-06	2.28E-06
toluen	Efecte neurologice	5	7.00E-07	
etil metil cetona	Efecte asupra dezvoltarii (modificari ale scheletului)	5	2.80E-06	

Punctul 5

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia estimata (mg/m ³)	HI
ciclohexan	Efecte asupra dezvoltarii	6	1.90E-05	4.57E-06
toluen	Efecte neurologice	5	1.40E-06	
etil metil cetona	Efecte asupra dezvoltarii (modificari ale scheletului)	5	5.60E-06	

Punctul 6

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentrația estimata (mg/m ³)	HI
ciclohexan	Efecte asupra dezvoltării	6	3.80E-06	9.13E-07
toluen	Efecte neurologice	5	2.80E-07	
etil metil cetona	Efecte asupra dezvoltării (modificari ale scheletului)	5	1.12E-06	

Punctul 7

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentrația estimata (mg/m ³)	HI
ciclohexan	Efecte asupra dezvoltării	6	1.14E-05	2.74E-06
toluen	Efecte neurologice	5	8.40E-07	
etil metil cetona	Efecte asupra dezvoltării (modificari ale scheletului)	5	3.36E-06	

Punctul 8

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentrația estimata (mg/m ³)	HI
ciclohexan	Efecte asupra dezvoltării	6	3.80E-06	9.13E-07
toluen	Efecte neurologice	5	2.80E-07	
etil metil cetona	Efecte asupra dezvoltării (modificari ale scheletului)	5	1.12E-06	

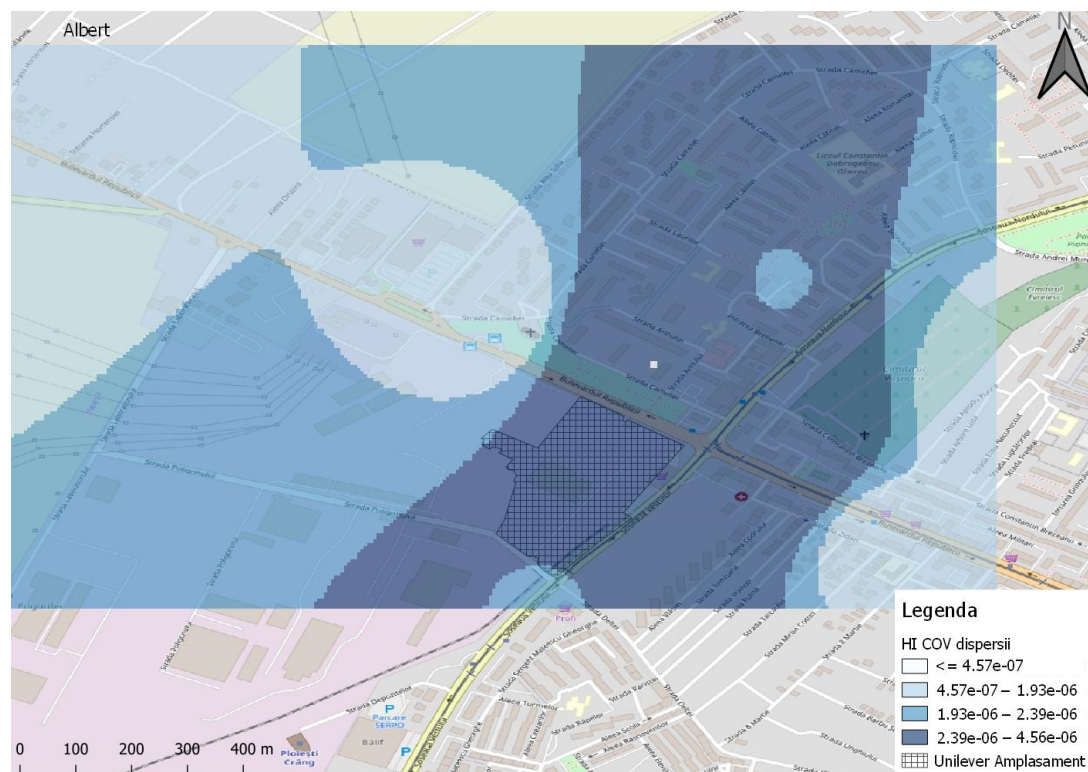
Punctul 9

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia estimata (mg/m ³)	HI
ciclohexan	Efecte asupra dezvoltarii	6	1.14E-05	2.74E-06
toluen	Efecte neurologice	5	8.40E-07	
etil metil cetona	Efecte asupra dezvoltarii (modificari ale scheletului)	5	3.36E-06	

Punctul 10

Substanta periculoasa	Efect critic	Nivel acceptat al concentratiei (EPA) (mg/m ³)	Concentratia estimata (mg/m ³)	HI
ciclohexan	Efecte asupra dezvoltarii	6	9.50E-06	2.28E-06
toluen	Efecte neurologice	5	7.00E-07	
etil metil cetona	Efecte asupra dezvoltarii (modificari ale scheletului)	5	2.80E-06	

Reprezentarea spatiala in GIS a indicilor de hazard calculati pe baza valorilor concentratiilor de contaminanti specifici estimate prin modelele de dispersie



Interpretarea rezultatelor

Toti indicii de hazard (HI) calculati pentru punctele de masurare stabilite in cadrul ariei de influenta a obiectivului, pentru concentratiile de contaminanti specifici estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic ca urmare a activitatilor industriale, *s-au situat mult sub valoarea 1, ceea ce nu indica probabilitatea unei toxicitati potentiale a mixturii de poluanti evaluate asupra sanatatii umane.*

CONCLUZII

1. In ianuarie 2019, la nivelul zonelor rezidentiale din aria de influenta a obiectivului s-au determinat in aerul atmosferic, concentratii de benzen cu valori cuprinse intre 1.88-4.59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, concentratii de NO_2 cu valori cuprinse intre 11.2-39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, concentratii de SO_2 cu valori cuprinse intre 7-9.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, concentratii de PM_{10} cu valori cuprinse intre 20.7-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, si concentratii de $\text{PM}_{2.5}$ cu valori cuprinse intre 19.5-28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
2. In conditiile scenariilor care au avut la baza valorile *masurate* in aerul atmosferic, in zone rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, in perioada ianuarie 2019, riscurile aditionale estimate teoretic pentru grupuri populationale de referinta (adulti, copii, sugari) din aria de influenta a obiectivului, de a dezvolta o tumora maligna (cancer) ca urmare a expunerii pe cale respiratorie, timp de 15 si respectiv 30 de ani, la concentratiile de benzen masurate la momentul actual in aerul atmosferic, s-au incadrat intr-o plaja de valori cuprinse ca ordine de marime intre 3×10^{-6} si 10×10^{-6} .
3. Dozele de expunere calculate in cazul expunerii pe cale respiratorie la contaminanti specifici (detergenti din particule respirabile), pe baza concentratiilor acestora *estimate* din modelele de dispersie in aria de influenta a obiectivului, s-au situat sub valorile care asigura protectia starii de sanatate a populatiei.
4. Evaluarea calitativa a riscurilor in expunerea pe cale inhalatorie la substante cu potential alergen specifice activitatii obiectivului, pe baza concentratiilor acestora generate prin modelele de dispersie, a estimat riscuri de nivel redus si moderat in zona din imediata vecinatate a amplasamentului industrial.
5. Indicii de hazard calculati pentru mixturile de COV-uri *masurate* in zonele rezidentiale din aria de influenta a obiectivului, pentru efecte non-cancer, pe baza valorilor substantelor chimice individuale masurate in aerul atmosferic (laboratoarele Balint Analitika), *s-au situat sub valoarea 1, ceea ce nu indica probabilitatea unei toxicitati potentiale a mixturii de poluanti evaluate asupra sanatatii umane.*

6. In cazul mixturii de poluanti care a inclus particulele respirabile PM₁₀, dioxidul de sulf (SO₂), si dioxidul de azot (NO₂), toti indicii de hazard calculati pe baza concentratiilor *masurate* in perioada ianuarie 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.*
7. Toti indicii de hazard calculati pentru punctele stabilite in cadrul ariei de influenta a obiectivului, pentru concentratiile de contaminanti specifici (COV) *estimate* prin modele de dispersie in aerul atmosferic ca urmare a activitatilor industriale, *s-au situat mult sub valoarea 1, ceea ce nu indica probabilitatea unei toxicitati potentiale a mixturii de poluanti evaluate asupra sanatatii umane.*
8. Factorii de disconfort sunt indicatori subiectivi si nu se pot cuantifica intr-o forma matematica care sa permita o evaluare de risc.
9. 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.
10. Orice modificare de orice natura in caracteristicile obiectivului investigat, poate sa conduca la modificari ale expunerii si riscului asociat acesteia.

Plan de monitorizare a concentratiei in aerul atmosferic a unor contaminanti specifici activitatii obiectivului, pentru prevenirea unor potentiale efecte asupra starii de sanatate a populatiei din aria de influenta a obiectivului

- Se propune efectuarea unei monitorizari anuale a contaminantilor specifici activitatii obiectivului in aerul atmosferic din zonele rezidentiale situate in aria de influenta a obiectivului si respectiv, la nivel de incinta industrială, prin efectuarea a cate unui set de masuratori pentru pulberi, detergenti si compusi organici volatili in aceleasi puncte din zonele rezidentiale in care s-au efectuat aceste masuratori in studiul de fata (cele 10 puncte rezidentiale) si respectiv, in cadrul incintei industriale (cele 4 puncte din cadrul incintei industriale).
- Pe baza rezultatelor masuratorilor efectuate in cadrul acestor monitorizari, se propune efectuarea unei reevaluari a riscurilor asupra starii de sanatate a populatiei in perioada 2020-2023.
- Se propune evaluarea riscurilor chimice la locurile de munca (inclusiv la nivelul incintei, tinand cont de imediata vecinatate a zonelor rezidentiale), in conformitate cu recomandarile din Studiul de evaluare a riscurilor chimice la locul de munca, ca document de fundamentare pentru studiul de fata.

ANEXE

ANEXA 1 - Rezultatele masuratorilor efectuate de catre laboratoarele Balint Analitika, in aria de influenta a obiectivului, in perioada 21-27 ianuarie 2019

PM2,5 - PM10 - TSP

Ziua	21/01/2019	21/01/2019	22/01/2019	22/01/2019	23/01/2019	23/01/2019	24/01/2019	24/01/2019	25/01/2019	25/01/2019	26/01/2019	26/01/2019	27/01/2019	27/01/2019
Locatia prelevarii probei	Punctul A	Punctul 6	Punctul 10	Punctul 4	Punctul D	Punctul 8	Punctul 1	Punctul 7	Punctul C	Punctul 3	Punctul 5	Punctul 9	Punctul B	Punctul 2
Debitul mediu de prelevare [l/min]	41.289	41.298	41.305	41.295	41.310	41.322	41.322	41.298	41.305	41.296	41.301	41.311	41.299	41.304
Volumul probei masurat cu contor de gaze [m ³]	47.9213	46.6156	48.3133	46.0679	47.0415	46.6936	46.9286	46.9704	47.4340	45.9322	47.3843	46.5381	61.4244	46.2279
Temperatura medie in contor [°C]	17.1	10.6	16.2	9.1	17.8	10.6	17.8	10.5	16.4	9.8	17.3	8.9	17.6	10.5
Temperatura medie a aerului [°C]	0.7	0.8	-1.8	-1.8	2.7	2.7	2.6	2.6	0.2	0.2	1.1	1.1	1.3	1.3
Presiunea aerului [hPa]	999.8	999.8	1001.4	1001.4	985.6	985.6	982.8	982.8	989.8	989.8	986.7	986.7	988.8	988.8
Volumul de aer prelevat in conditiile de prelevare [m³]:	45.8218	45.6102	45.8424	44.8120	45.8500	46.6663	45.8536	47.0763	45.8396	45.4242	45.9439	46.4680	59.4127	45.8337
Concentratia PM _{2,5} pe mediere de o zi [µg/m ³]	17.74	20.89	28.03	25.84	21.00	21.21	19.65	21.09	22.75	22.83	19.48	20.92	33.01	26.88
Concentratia PM ₁₀ pe mediere de o zi [µg/m ³]	19.05	22.52	35.01	31.15	23.32	22.97	20.74	23.13	24.63	25.07	22.09	22.55	40.92	31.37
Concentratia TSP pe mediere de o zi [µg/m ³]	19.62	23.66	37.06	34.14	24.06	23.96	21.79	24.32	26.68	26.13	22.44	22.98	42.30	33.73

Prelevare COV

Ziua	21/01/ 2019	21/01/ 2019	22/01/ 2019	22/01/ 2019	23/01/ 2019	23/01/ 2019	24/01/ 2019	24/01/ 2019	25/01/ 2019	25/01/ 2019	26/01/ 2019	26/01/ 2019	27/01/ 2019	27/01/ 2019
Locatia prelevarii probei	Punct A	Punct 6	Punct 10	Punct 4	Punct D	Punct 8	Punct 1	Punct 7	Punct C	Punct 3	Punct 5	Punct 9	Punct B	Punct 2
Temperatura medie [°C]:	0.7	0.8	-1.8	-1.8	2.7	2.7	2.6	2.6	0.2	0.2	1.1	1.1	1.3	1.3
Presiunea atmosferica medie [mbar]:	999.8	999.8	1001.4	1001.4	985.6	985.6	982.8	982.8	989.8	989.8	986.7	986.7	988.8	988.8
Debitul de prelevare [l/min]:	1.016	1.012	1.030	1.015	1.008	1.018	1.022	1.030	1.007	0.999	1.014	0.999	0.999	0.996
Volumul probei [m ³]:	1.105	1.148	1.145	1.114	1.169	1.227	1.150	1.122	1.102	1.164	1.139	1.081	1.437	1.080
Volumul probei la 20°C, 1013 mbar [m ³]:	1.167	1.212	1.223	1.189	1.208	1.268	1.185	1.157	1.154	1.219	1.185	1.125	1.498	1.126

**CONCENTRATIA IN
AER µg/m³ 20°C 1013
mbar**

	21/01/ 2019	21/01/ 2019	22/01/ 2019	22/01/ 2019	23/01/ 2019	23/01/ 2019	24/01/ 2019	24/01/ 2019	25/01/ 2019	25/01/ 2019	26/01/ 2019	26/01/ 2019	27/01/ 2019	27/01/ 2019	LIMITA de detectie
benzen	1.29	1.90	1.88	2.02	2.07	2.76	2.78	3.03	3.21	4.59	3.54	3.56	4.00	3.02	0.08
toluen	3.34	2.97	17.91	1.18	22.10	5.12	8.77	5.45	5.63	7.38	2.78	2.76	3.07	1.95	0.08
etil-benzen	0.69	0.33	0.25	0.25	0.74	0.71	0.51	1.21	0.87	1.23	0.51	0.62	0.47	0.36	0.08
xileni	3.08	1.48	0.74	0.92	2.48	2.60	2.02	5.79	3.64	5.08	2.11	2.49	1.94	1.33	0.08
i-propil-benzen	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0.09	<0,08	0.08	<0,08	<0,08	0.07	<0,08	0.08
n-propil-benzen	0.09	<0,08	<0,08	<0,08	0.08	0.16	0.08	0.35	0.17	0.33	0.08	0.09	0.13	<0,08	0.08
1-etil-3-metil-benzen	0.51	0.25	0.16	0.17	0.25	0.39	0.34	1.12	0.52	0.82	0.34	0.36	0.33	0.27	0.08
1-etil-4-metil-benzen	0.17	0.08	0.08	<0,08	0.17	0.24	0.17	0.52	0.26	0.41	0.17	0.18	0.20	0.18	0.08
1,3,5-trimetil-benzen	0.17	<0,08	<0,08	<0,08	0.17	0.16	0.17	0.52	0.26	0.33	0.17	0.18	0.20	0.09	0.08
1-etil-2-metil-benzen	0.26	0.08	0.25	<0,08	0.33	0.24	0.17	0.52	0.26	0.33	0.17	0.18	0.20	0.09	0.08
tert.-butil- + 1,2,4-trimetil-benzen	0.94	0.25	0.25	0.25	0.41	0.63	0.51	1.73	0.87	1.07	0.51	0.53	0.47	0.27	0.08
1,2,3-trimetil-benzen	0.17	<0,08	0.08	<0,08	0.17	0.16	0.17	0.43	0.26	0.25	0.08	0.18	0.13	<0,08	0.08
pentani (C ₅)	2.66	1.32	7.03	6.14	13.24	6.62	25.48	12.36	14.04	4.67	24.30	7.73	15.95	2.93	0.4
hexani(C ₆)	2.06	3.46	8.02	10.76	8.36	9.15	23.54	14.00	10.48	13.53	15.52	15.29	18.42	4.62	0.4

heptani (C ₇)	1.46	23.76	7.61	6.14	8.03	7.73	13.24	8.99	8.40	9.84	9.11	7.02	12.68	4.62	0.4
oktani (C ₈)	2.06	5.28	3.35	2.35	6.95	5.28	6.24	4.93	5.72	9.43	3.21	3.64	5.21	5.24	0.4
hidrocarburi alifaticice (C ₉ -C ₁₇)	6.77	4.54	3.93	4.88	11.50	5.99	15.35	12.88	17.42	22.55	6.33	3.82	12.55	4.80	0.4
Total COV	14.99	38.35	29.94	30.27	48.09	34.77	83.86	53.16	56.06	60.03	58.46	37.52	64.81	22.21	

VLA doar la benzen

etil-benzen	1.29	1.90	1.88	2.02	2.07	2.76	2.78	3.03	3.21	4.59	3.54	3.56	4.00	3.02
VLA anuala cf. L 104/2011: 5 µg/m³														

DETERGENTI ANIONICI	21/01/2019	21/01/2019	22/01/2019	22/01/2019	23/01/2019	23/01/2019	24/01/2019	24/01/2019	25/01/2019	25/01/2019	26/01/2019	26/01/2019	27/01/2019	27/01/2019
	Punct A	Punct 6	Punct 10	Punct 4	Punct D	Punct 8	Punct 1	Punct 7	Punct C	Punct 3	Punct 5	Punct 9	Punct B	Punct 2
Cantitatea de detergenti din PM _{2,5} [µg]	15	nd	15	nd	33	nd	nd	nd	22	10	nd	6	nd	nd
Cantitatea de detergenti din PM ₁₀ [µg]	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	6	nd
Cantitatea de detergenti din TSP [µg]	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Volumul de aer prelevat in conditiile de prelevare [m³]:	45.8218	45.6102	45.8424	44.8120	45.8500	46.6663	45.8536	47.0763	45.8396	45.4242	45.9439	46.4680	59.4127	45.8337
Concentratia de detergenti din PM _{2,5} [µg/m ³]	0.33	nd	0.33	nd	0.72	nd	nd	nd	0.48	0.22	nd	0.13	nd	nd
Concentratia de detergenti din PM ₁₀ [µg/m ³]	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Concentratia de detergenti din TSP [µg/m ³]	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Tötal detegenti in aer: [µg/m³]	0.33	nd	0.33	nd	0.72	nd	nd	nd	0.48	0.22	nd	0.13	nd	nd

DETERGENTI NEIONICI	21/01/ 2019	21/01/ 2019	22/01/ 2019	22/01/ 2019	23/01/ 2019	23/01/ 2019	24/01/ 2019	24/01/ 2019	25/01/ 2019	25/01/ 2019	26/01/ 2019	26/01/ 2019	27/01/ 2019	27/01/ 2019
	Punct A	Punct 6	Punct 10	Punct 4	Punct D	Punct 8	Punct 1	Punct 7	Punct C	Punct 3	Punct 5	Punct 9	Punct B	Punct 2
Cantitatea de detergenti din PM2,5 [µg]	6	nd	6	nd	10	nd	nd	nd	8	10	nd	nd	nd	nd
Cantitatea de detergenti din PM10 [µg]	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Cantitatea de detergenti din TSP [µg]	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Volumul de aer prelevat in conditiile de prelevare [m³]:	45.8218	45.6102	45.8424	44.8120	45.8500	46.6663	45.8536	47.0763	45.8396	45.4242	45.9439	46.4680	59.4127	45.8337
Concentratia de detergenti din PM2,5 [µg/m3]	0.13	nd	0.13	nd	0.22	nd	nd	nd	0.17	0.22	nd	nd	nd	nd
Concentratia de detergenti din PM10 [µg/m3]	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Concentratia de detergenti din TSP [µg/m3]	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Tötotal detegenti in aer: [µg/m3]	0.13	nd	0.13	nd	0.22	nd	nd	nd	0.17	0.22	nd	nd	nd	nd

REZULTATE NO₂NO₂(μg/m³), 24h, Valoare Medie -Amplasament

NO ₂	Media
Punctul A	28.4
Punctul B	22.8
Punctul C	15.0
Punctul D	15.9

NO₂(μg/m³), 24h, Valoare Medie -Zona rezidentiala

NO ₂	Media
Punctul 1	11.2
Punctul 2	12.7
Punctul 3	16.8
Punctul 4	13.8
Punctul 5	18.5
Punctul 6	39.0
Punctul 7	25.1
Punctul 8	22.4
Punctul 9	13.8
Punctul 10	15.5

REZULTATE SO₂SO₂(μg/m³), 24h, Valoare Medie -Amplasament

SO ₂	Media
Punctul A	7.6
Punctul B	7.7
Punctul C	9.5
Punctul D	8.7

SO₂(μg/m³), 24, Valoare Medie -Zona rezidentiala

SO ₂	Media
Punctul 1	8.0
Punctul 2	7.8
Punctul 3	7.7
Punctul 4	7.9
Punctul 5	7.0
Punctul 6	8.1
Punctul 7	8.9
Punctul 8	9.8
Punctul 9	9.1
Punctul 10	7.5

ANEXA 2 – Rezultatele modelelor de dispersie - EcoSimplex

Camere de parfumare estimari 2018 consumuri anuale

Compusi Organici Volatili - COV - Timp mediere anual

UNILEVER ROMANIA PLOIESTI

Surse cumulate :

- Camera parfumare PD1 S18
- Camera parfumare PD2- etaj 1 S19
- Camera parfumare PD2- etaj 2 S20

Alergeni si odorizante Timp mediere anual (ALPHA-PINENE, EUCALYPTOL, GERANYL ACETATE, NEROL, CITRONELLOL, ISOEUGENOL, 4-ALLYLANISOLE, CITRAL, CINNAMIC ALDEHYDE, ANETHOLE)	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.28764
Punct 1	0.01
Punct 2	0.02
Punct 3	0.1
Punct 4	0.05
Punct 5	0.1
Punct 6	0.02
Punct 7	0.06
Punct 8	0.02
Punct 9	0.06
Punct 10	0.06
Punct A	0.1
Punct B	0.1
Punct C	0.2
Punct D	0.1

ALPHA-PINENE anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.00657
Punct 1	0.0001
Punct 2	0.0005
Punct 3	0.001
Punct 4	0.001
Punct 5	0.001
Punct 6	0.0006
Punct 7	0.001
Punct 8	0.0006
Punct 9	0.001
Punct 10	0.001
Punct A	0.001
Punct B	0.004
Punct C	0.004
Punct D	0.001

EUCALYPTOL anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.06015
Punct 1	0.001
Punct 2	0.005
Punct 3	0.01
Punct 4	0.01
Punct 5	0.03
Punct 6	0.008
Punct 7	0.01
Punct 8	0.005
Punct 9	0.01
Punct 10	0.01
Punct A	0.03
Punct B	0.03
Punct C	0.03
Punct D	0.01

GERANYL ACETATE anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.00126
Punct 1	0.00005
Punct 2	0.0001
Punct 3	0.0005
Punct 4	0.0001
Punct 5	0.0005
Punct 6	0.0001
Punct 7	0.0003
Punct 8	0.0001
Punct 9	0.0003
Punct 10	0.0003
Punct A	0.0005
Punct B	0.0005
Punct C	0.0008
Punct D	0.0008

NEROL anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.03655
Punct 1	0.001
Punct 2	0.003
Punct 3	0.01
Punct 4	0.005
Punct 5	0.01
Punct 6	0.005

Punct 7	0.01
Punct 8	0.003
Punct 9	0.007
Punct 10	0.007
Punct A	0.01
Punct B	0.01
Punct C	0.01
Punct D	0.01

CITRONELLOL anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.04553
Punct 1	0.002
Punct 2	0.004
Punct 3	0.01
Punct 4	0.006
Punct 5	0.02
Punct 6	0.006
Punct 7	0.01
Punct 8	0.005
Punct 9	0.01
Punct 10	0.01
Punct A	0.02
Punct B	0.02
Punct C	0.02
Punct D	0.02

ISOEUGENOL anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.01192
Punct 1	0.0005
Punct 2	0.001
Punct 3	0.003
Punct 4	0.001
Punct 5	0.005
Punct 6	0.001
Punct 7	0.003
Punct 8	0.001
Punct 9	0.003
Punct 10	0.001
Punct A	0.005
Punct B	0.008
Punct C	0.008
Punct D	0.005

4-ALLYLANISOLE anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.00016
Punct 1	0.00001
Punct 2	0.00002
Punct 3	0.00005
Punct 4	0.00002
Punct 5	0.00009
Punct 6	0.00002
Punct 7	0.00005
Punct 8	0.00002
Punct 9	0.00004
Punct 10	0.00004
Punct A	0.00008
Punct B	0.0001
Punct C	0.0001
Punct D	0.00007

CITRAL anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.00946
Punct 1	0.0004
Punct 2	0.001
Punct 3	0.002
Punct 4	0.001
Punct 5	0.005
Punct 6	0.001
Punct 7	0.002
Punct 8	0.001
Punct 9	0.002
Punct 10	0.002
Punct A	0.004
Punct B	0.005
Punct C	0.007
Punct D	0.004

CINNAMIC ALDEHYDE anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.00613
Punct 1	0.0002
Punct 2	0.0006
Punct 3	0.001
Punct 4	0.001
Punct 5	0.001
Punct 6	0.0006
Punct 7	0.001
Punct 8	0.0006
Punct 9	0.001
Punct 10	0.001
Punct A	0.001
Punct B	0.004
Punct C	0.004
Punct D	0.001

ANETHOLE anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.00607
Punct 1	0.0001
Punct 2	0.0006
Punct 3	0.001
Punct 4	0.001
Punct 5	0.001
Punct 6	0.0006
Punct 7	0.001
Punct 8	0.0006
Punct 9	0.001
Punct 10	0.001
Punct A	0.001
Punct B	0.004
Punct C	0.004
Punct D	0.001

GERANIOL anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.05896
Punct 1	0.001
Punct 2	0.005
Punct 3	0.01
Punct 4	0.01
Punct 5	0.03
Punct 6	0.005
Punct 7	0.01
Punct 8	0.005

Punct 9	0.01
Punct 10	0.01
Punct A	0.03
Punct B	0.03
Punct C	0.03
Punct D	0.01

EUGENOL anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.02884
Punct 1	0.001
Punct 2	0.002
Punct 3	0.01
Punct 4	0.005
Punct 5	0.01
Punct 6	0.002
Punct 7	0.006
Punct 8	0.002
Punct 9	0.006
Punct 10	0.006
Punct A	0.01
Punct B	0.01
Punct C	0.02
Punct D	0.01

CINNAMYL ALCOHOL anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.01613
Punct 1	0.0005
Punct 2	0.001
Punct 3	0.005
Punct 4	0.001
Punct 5	0.008
Punct 6	0.001
Punct 7	0.005
Punct 8	0.001
Punct 9	0.003
Punct 10	0.003
Punct A	0.008
Punct B	0.01
Punct C	0.01
Punct D	0.005

Alergeni standardizati Timp mediere anual (GERANIOL, EUGENOL, CINNAMYL ALCOHOL).	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.10409
Punct 1	0.002
Punct 2	0.01
Punct 3	0.03
Punct 4	0.01
Punct 5	0.05
Punct 6	0.01
Punct 7	0.03
Punct 8	0.01
Punct 9	0.01
Punct 10	0.01
Punct A	0.05
Punct B	0.05
Punct C	0.05
Punct D	0.03

COV total alergenii Timp mediere anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	1.23955
Punct 1	0.005
Punct 2	0.01
Punct 3	0.03
Punct 4	0.01
Punct 5	0.05
Punct 6	0.01
Punct 7	0.03
Punct 8	0.01
Punct 9	0.01
Punct 10	0.01
Punct A	0.05
Punct B	0.05
Punct C	0.05
Punct D	0.03

Esteri Timp mediere anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.22646
Punct 1	0.01
Punct 2	0.02
Punct 3	0.06
Punct 4	0.02
Punct 5	0.1
Punct 6	0.02
Punct 7	0.06
Punct 8	0.02
Punct 9	0.05
Punct 10	0.05
Punct A	0.1
Punct B	0.1
Punct C	0.1
Punct D	0.1

Esteri Timp mediere anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.17481
Punct 1	0.008
Punct 2	0.01
Punct 3	0.05
Punct 4	0.03
Punct 5	0.1
Punct 6	0.01
Punct 7	0.05
Punct 8	0.01
Punct 9	0.03
Punct 10	0.03
Punct A	0.08
Punct B	0.1
Punct C	0.1
Punct D	0.05

Aldehyde Timp mediere anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.55462
Punct 1	0.01
Punct 2	0.05
Punct 3	0.1
Punct 4	0.09
Punct 5	0.3
Punct 6	0.05
Punct 7	0.1
Punct 8	0.05

Punct 9	0.1
Punct 10	0.1
Punct A	0.1
Punct B	0.3
Punct C	0.3
Punct D	0.1

Camere de parfumare Masuratori 2018 consumuri anuale

Compusi Organici Volatili - COV

UNILEVER ROMANIA PLOIESTI

Surse cumulate :

- Camera parfumare PD1 S18
- Camera parfumare PD2- etaj 1 S19
- Camera parfumare PD2- etaj 2 S20

COV total masuratori (Surse cumulate) Timp mediere anual	
Sursa	Concentratia [ug/m ³]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.27528
Punct 1	0.01
Punct 2	0.02
Punct 3	0.1
Punct 4	0.05
Punct 5	0.1
Punct 6	0.02
Punct 7	0.06
Punct 8	0.02
Punct 9	0.06
Punct 10	0.05
Punct A	0.1
Punct B	0.1
Punct C	0.1
Punct D	0.1

COV total masuratori Timp mediere anual	
Sursa	Concentratia [ug/m ³]
Camera parfumare PD1(S18)	0.10537
Punct 1	0.003
Punct 2	0.01
Punct 3	0.05
Punct 4	0.01
Punct 5	0.05
Punct 6	0.01
Punct 7	0.03
Punct 8	0.01
Punct 9	0.01
Punct 10	0.01
Punct A	0.05

Punct B	0.05
Punct C	0.05
Punct D	0.05

COV total masuratori Timp mediere anual	
Sursa	Concentratia [ug/m ³]
Camera parfumare pd2 et1(S19)	0.08788
Punct 1	0.003
Punct 2	0.008
Punct 3	0.03
Punct 4	0.01
Punct 5	0.06
Punct 6	0.01
Punct 7	0.03
Punct 8	0.01
Punct 9	0.01
Punct 10	0.01
Punct A	0.03
Punct B	0.05
Punct C	0.06
Punct D	0.03

COV total masuratori Timp mediere anual	
Sursa	Concentratia [ug/m ³]
Camera parfumare pd2 et2 (S20)	0.08202
Punct 1	0.003
Punct 2	0.008
Punct 3	0.03
Punct 4	0.01
Punct 5	0.05
Punct 6	0.01
Punct 7	0.03
Punct 8	0.01
Punct 9	0.01
Punct 10	0.01
Punct A	0.03
Punct B	0.05
Punct C	0.06
Punct D	0.03

Surse :

S4,S5,S6,S7,S8,S9,S10,S11,S12,S13,S14,S16,S17

PULBERI masuratori (Surse cumulate) Timp mediere anual	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
(S4,S5,S6,S7,S8,S9,S10,S11,S12,S13, S14,S16,S17)	1.00396
Punct 1	0.05
Punct 2	0.1
Punct 3	0.3
Punct 4	0.1
Punct 5	0.5
Punct 6	0.1
Punct 7	0.3
Punct 8	0.1
Punct 9	0.1
Punct 10	0.1
Punct A	0.5
Punct B	0.5
Punct C	0.5
Punct D	0.3

Estimari Saptamana 21-26 ianuarie 2019

Alergeni si odorizante (ALPHA-PINENE, EUCALYPTOL, GERANYL ACETATE, NEROL, CITRONELLOL, ISOEUGENOL, 4-ALLYLANISOLE, CITRAL, CINNAMIC ALDEHYDE, ANETHOLE) Timp mediere 21-26 ianuarie 2019	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.22818
Punct 1	0.02
Punct 2	0.06
Punct 3	0.1
Punct 4	0.01
Punct 5	0.06
Punct 6	0.02
Punct 7	0.06
Punct 8	0.02
Punct 9	0.02
Punct 10	0.02
Punct A	0.1
Punct B	0.06
Punct C	0.02
Punct D	0.1

Alergeni standardizati (GERANIOL, EUGENOL, CINNAMYL ALCOHOL). Timp mediere 21-26 ianuarie 2019	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.08927
Punct 1	0.008
Punct 2	0.01
Punct 3	0.03
Punct 4	0.006
Punct 5	0.01
Punct 6	0.008
Punct 7	0.01
Punct 8	0.008
Punct 9	0.01
Punct 10	0.006
Punct A	0.06
Punct B	0.01
Punct C	0.01
Punct D	0.06

COV total alergeni Timp mediere 21-26 ianuarie 2019	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.80091
Punct 1	0.07
Punct 2	0.1
Punct 3	0.3
Punct 4	0.05
Punct 5	0.1
Punct 6	0.07
Punct 7	0.1
Punct 8	0.07
Punct 9	0.1
Punct 10	0.05
Punct A	0.5
Punct B	0.1
Punct C	0.1
Punct D	0.5

Esteri Timp mediere 21-26 ianuarie 2019	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.19273
Punct 1	0.01
Punct 2	0.05
Punct 3	0.1
Punct 4	0.01
Punct 5	0.05

Punct 6	0.01
Punct 7	0.05
Punct 8	0.01
Punct 9	0.01
Punct 10	0.01
Punct A	0.1
Punct B	0.05
Punct C	0.03
Punct D	0.1

Eteri	
Timp mediere 21-26 ianuarie 2019	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.04109
Punct 1	0.004
Punct 2	0.01
Punct 3	0.02
Punct 4	0.002
Punct 5	0.01
Punct 6	0.002
Punct 7	0.01
Punct 8	0.004
Punct 9	0.005
Punct 10	0.002
Punct A	0.02
Punct B	0.01
Punct C	0.006
Punct D	0.02

Aldehyde	
Timp mediere 21-26 ianuarie 2019	
Sursa	Concentratia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Camera parfumare PD1(S18) Camera parfumare pd2 et1(S19) Camera parfumare PD2 et 2(S20)	0.33818
Punct 1	0.03
Punct 2	0.07
Punct 3	0.1
Punct 4	0.01
Punct 5	0.1
Punct 6	0.03
Punct 7	0.07
Punct 8	0.03
Punct 9	0.03
Punct 10	0.01
Punct A	0.1
Punct B	0.07
Punct C	0.05
Punct D	0.1

ANEXA 3 – CAPACITATI DE PRODUCTIE SI CONSUM MATERII PRIME

PU 2018	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Produs finit [tone]	5998.99	4952.25	5416.46	5443.98	6534.12	4632.6	4981.47	9826.07	6620.45	8192.84	7011.12	3074.53	72694.88
Pudra de baza [tone]	3119.47	2575.17	2816.56	2830.87	3397.74	2408.95	2590.37	5109.56	3442.63	4260.28	3645.78	1598.76	37796.14
Ore functionare [h]	230	186	196	193	266	203	211	326	251	293	265	156	2776
Capacitate medie (tone PB/h)	13.56	13.85	14.37	14.67	12.77	11.87	12.28	15.67	13.72	14.54	13.76	10.25	13.62
Capacitate medie (tone pasta/h)	18.33	20.58	21.36	21.80	18.99	17.64	18.25	23.30	20.39	21.61	20.45	15.23	20.24

													wk33																	Total Aug				
	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V										
PU August 2018	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	5109.559		
Pudra de baza [tone]	345.6	230.4	237.6	190.8	160	212.4	54	259.2	288	259.2	295.2	223.2	FACTORY SHUT DOWN										226.8	230.4	201.6	266.4	306	111.6	198	176.4	216	237.6	183.6	326
Ore functionare [h]	21	16	16	13	13	15	3	16	19	15	19	15	FACTORY SHUT DOWN										15	16	13	16	20	7	15	12	15	13	12	15.67
Capacitate medie (tone PB/h)	16.45714	14.4	14.85	14.67692	12.77378	14.16	18	16.2	15.15789	17.28	15.53684	14.08	FACTORY SHUT DOWN										15.12	14.4	15.50789	16.65	15.3	15.94286	13.11258	14.7	14.4	18.27692	15.3	15.67
Capacitate medie (tone pasta/h)	22.85714	20	20.625	20.38462	17.04692	19.66667	25	22.5	21.05263	24	21.57895	20.66667	FACTORY SHUT DOWN										21	20	21.53846	23.125	21.25	22.14286	18.21192	20.41667	20	25.38462	21.25	23.30

CONSUMURI MATERII PRIME WEEK 04							
DENUMIRE MATERIAL	MRDR	LUNI	MARTI	MIERCURI	JOI	VINERI	SAMBATA
TAED ALB	81293	0	1363	2553	247	514	0
EMIT BLEND	8954311	1139	1801	2408	874	1225	745
GLOBAL ANTIFOAM GRANULE (GAG) 17%	8909111	632	1124	1253	389	819	488
PVP	283193	0	0	0	0	0	0
ACID CITRIC	283224	1435	2343	2618	882	1808	1110
COATED SODIUM PERCARBONATE CCS-SCM-BBG	371192	12916	17400	18330	7824	9735	6772
PERCARB. CCS Q30/ (A 50)	8701840	0	0	3649	0	0	0
MEDLEY S 406 T	9241405	436	252	124	255	230	120
SAVINASE EVITY 24 TF-NEW	9139213	0	539	745	66	298	143
CAREZYME 900 T	34564	0	0	0	0	0	0
2.2KV	1025350	0	233	424	299	617	357
BENTONITE MULTICOLOUR SM1 SPECKLE	8851823	0	594	483	256	495	0
BENTONITE FOR SOFTENING,SWELLING 18	8893638	571	144	0	103	78	158
BENTONITE SPECKLE PINK/DARK BLUE 50/50	8882699	721	361	0	364	404	197
EHDP, TETRASODIUM (86% GRANULES) 2016 - S 10 NA	283195	574	895	932	380	748	444
BENTONITE SPECKLE LIGHT BLUE	8895735	0	0	0	0	0	0
TAED ALBASTRU	8158732	1428	593	424	589	617	752
P.GIN TONIC EDEN V1 IBC	8709882	0	318	711	39	845	489
GULFSTREAM New 187948 L	67337242	0	181	201	0	113	0
GULFSTREAM HALOSCANT 187948K	9232496	0	116	0	0	0	0
AQUATONIC UN 147960 T	8838317	0	0	0	0	155	0
COOLWEARHIPOP 187300 EFMHA 3406	8835340	0	94	57	2	114	0
SAVON DE MARSEILLE	121445	0	0	0	0	0	0
VERANDA	8573451	0	430	613	3	0	0

PILGRIM FRESH V3	8873049	0	0	0	376	0	0
ANGORA 7	8468909	0	0	0	0	0	0
DIAMOND HEAD BAR	9076485	1057	267	16	154	0	292
ASTEROID CAP DET A82	9067141	628	222	0	275	150	174
FRESH FRAISE MOD	9069461	0	112	0	0	199	0
SCOOBY DOO	8966225	0	0	0	0	0	0
JUICY FIESTA GOLD	9087898	0	0	0	113	31	0
LAS	8437174	26484	24884	41500	1790	32372	0
NONIONIC 7+45B-7.5-NEODOL	8350152	2995	2814	3900	111	3649	0
SOKALAN MAREDIS 21	8263639	6920	6502	10858	200	8433	0
ALKALINE SODIUM SILICATE 42% LOW Ti	8701887	63581	59740	101088	1500	77103	0
CAUSTIC-hidroxiid de sodiu	390160	7017	6593	11000	205	8576	0
STEARINA	50046	1493	1403	1900	99	1824	0
CMC	283191	946	889	1462	50	1156	0
ZEOLIT 4A NEWWWW	8152461	7460	8923	10093	3400	9254	2220
SULFAT POWDER	50002	46586	127784	135000	1875	116530	0
SODIUM CARBONATE SPRAY DRYING	8767573	45865	43094	71000	2275	45073	0
SODIUM CARBONATE POST DOSE	8767574	57975	86943	85282	44936	71870	43685
SULFAT GRANULAR	50005	54502	68455	92152	60496	77828	50876