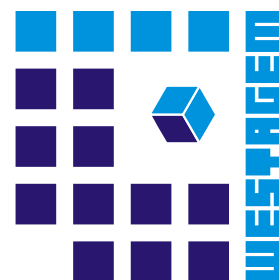


WESTAGEM SRL



***Modelarea matematică a dispersiei poluanților
atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a
coșului nou de dispersie aferent "Construire
complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinăriei
PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"***

Beneficiar:

S.C. Ludan Engineering S.R.L.




**Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici
pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie
afereant "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul
Rafinăriei PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"**

Beneficiar:	S.C. Ludan Engineering S.A.
Contract:	Nr. 1267PJ-05, din 24.04.2018

S.C. WESTAGEM S.R.L.

Elaboratori


Dr. Fiz. George Mocioacă
Director General

Ing. Mihai Șuta 
Chim. Alin Deneanu 
Dr. Fiz. George Mocioacă 

Aprilie 2018

S.C. WESTAGEM SRL
Str. Dragos Voda nr. 57
Sector 2 - București
Tel. 021 / 210.40.68
Fax 021 / 210.40.68



NRRC.: J40/12142/2008
Cod fiscal: RO 24177574
Trezoreria Sector 2
Cont:
RO49TREZ7025069XXX0011187

CUPRINS

1 INTRODUCERE	1
2 METODOLOGIA DE ABORDARE	2
3 PARAMETRII FIZICI ȘI CONSTRUCTIVI AI NOULUI COȘ DE DISPERSIE ȘI EMISIILE ASOCIATE.....	4
4 MODELUL MATEMATIC DE DISPERSIE.....	5
4.1 AERMOD - scurtă descriere a modelului	5
5 REZULTATELE MODELĂRII. CONCLUZII	12

1 INTRODUCERE

Acest raport reprezintă un studiu de dispersie în atmosferă a emisiilor de poluanți generate de rafinăria Petrotel Lukoil, ce aparține S.C. PETROTEL LUKOIL S.A..

Scopul studiului este stabilirea înălțimii optime a noului coș de dispersie de pe amplasamentul rafinăriei, care va evacua în atmosferă gazele de ardere rezultate din incinerarea gazelor de coadă de la procesul de recuperare a sulfurului.

În prezent, acest proces se desfășoară în cadrul Complexului Recuperare Sulf 2. Se află în proiect construirea unui nou complex, Recuperare Sulf 3, care va funcționa alături de cel actual. Gazele de ardere provenite din incineratoarele instalațiilor Tail Gas de la ambele linii tehnologice (RS2 și RS3) vor fi evacuate în atmosferă prin noul coș de dispersie, coșul actual devenind nefuncțional.

2 METODOLOGIA DE ABORDARE

Beneficiarul studiului, S.C. Ludan Engineering S.A., a furnizat datele de proiect privind parametrii fizici și constructivi ai noului coș.

Aceste date au fost utilizate pentru modelarea matematică a dispersiei emisiilor de poluanți în atmosferă, generate de funcționarea în viitor a instalațiilor de recuperare sulf, cu evacuarea gazelor de incinerare prin noul coș. Rezultatele modelării, reprezentate de concentrațiile de poluanți în aerul înconjurător, pe diferite perioade de mediere, au fost comparate cu valorile limită legale, evaluându-se astfel impactul funcționării viitoare a instalațiilor de recuperare sulf asupra calității aerului.

Astfel, dacă impactul este unul scăzut, se poate considera că înălțimea proiectată a coșului este suficientă pentru a asigura o bună dispersie a gazelor, iar în caz contrar este posibil să fie necesară o redimensionare a acestuia.

Modelarea dispersiei a fost realizată în trei scenarii:

- un scenariu ce ia în considerare ca sursă de emisii atmosferice doar noul coș - pentru evidențierea aportului la nivelurile de poluare datorat strict acestuia;
- un scenariu ce consideră atât noul coș, cât și celelalte surse de emisii de pe amplasamentul rafinăriei - pentru evaluarea efectului asupra calității aerului în condiții reale de funcționare, de impact cumulat al surselor;
- un scenariu aferent funcționării exclusiv a instalației de recuperare sulf în condiții actuale, utilizând coșul de dispersie actual - pentru compararea cu condițiile de funcționare viitoare.

Parametrii fizici și emisiile aferente noului coș de dispersie sunt prezentate în capitolul următor. Datele aferente surselor de emisie existente pe amplasament (atât coșul actual al incineratorului, cât și celelalte surse) corespund funcționării rafinăriei de-a lungul anului 2016 și au fost puse la dispoziție de S.C. PETROTEL LUKOIL S.A., fiind cele utilizate în cadrul studiului de dispersie aferent Raportului de Amplasament al rafinăriei, realizat în anul 2018.

Prin prisma cantităților emise și a valorilor limită legale privind nivelurile de poluare din aerul înconjurător, au fost considerați relevanți ca poluanți de analiză SO₂ și H₂S. Pentru acești poluanți, valorile limită, nivelurile critice și, după caz, concentrațiile maxime admisibile prevăzute de legislația și standardele în vigoare, sunt prezentate în tabelul următor.

Tabelul 1 Valori limită / niveluri critice / concentrații maxime admisibile pentru poluanții analizați, conform actelor normative în vigoare

Poluant	Valoare limită (VL) / Nivel critic (NC) / Concentrație maximă admisibilă (CMA) - $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Perioadă de mediere	Număr de depășiri permise	Tip valoare (VL / NC / CMA)	Tip receptor protejat	Act normativ
SO ₂	350	1 oră	24 ori/an	VL	Sănătatea umană	"Legea nr. 104 din 15/06/2011 privind calitatea aerului înconjurător"
	125	24 ore	3 ori/an	VL	Sănătatea umană	"Legea nr. 104 din 15/06/2011 privind calitatea aerului înconjurător"
	20	1 an	Nu este cazul	NC	Vegetație	"Legea nr. 104 din 15/06/2011 privind calitatea aerului înconjurător"
H ₂ S	15	30 minute	Nu este cazul	CMA	Sănătatea umană	STAS 12574-87 "Aer din zonele protejate. Condiții de calitate"
	8	24 ore	Nu este cazul	CMA	Sănătatea umană	STAS 12574-87 "Aer din zonele protejate. Condiții de calitate"

3 PARAMETRII FIZICI ȘI CONSTRUCTIVI AI NOULUI COȘ DE DISPERSIE ȘI EMISIILE ASOCIATE

Datele de proiect privind noul coș de dispersie, relevante pentru modelarea matematică a dispersiei emisiilor în atmosferă, se regăsesc în tabelul de mai jos.

Tabelul 2 Parametrii fizici și constructivi ai noului coș de dispersie

Înălțime coș de la sol (m)	Diametru interior la vârf al coșului (m)	Temperatură gaze la evacuarea în atmosferă (°C)	Debit volumic (maxim) gaze evacuate în atmosferă (m ³ /h)	Viteză (maximă) gaze la evacuarea în atmosferă (m/s)
80	1,1	250	75363	22,04

Emisiile de poluanți utilizate în calcul au fost stabilite în funcție de concentrațiile în emisie, astfel:

- pentru SO₂: a fost considerată concentrația maximă în emisie garantată prin tehnologia utilizată de recuperare a sulfului și tratare a gazelor reziduale aferente, de 500 mg/Nm³;
- pentru H₂S: în funcție de concentrația maximă garantată de proces, dar și de rezultatele monitorizării emisiilor de H₂S în situația actuală, a fost considerată concentrația maximă de 2 mg/Nm³.

Pentru o abordare și mai conservativă, în calculul emisiilor a fost utilizată și valoarea maximă de proiect a debitului de gaze la coș, prezentată mai sus. Astfel, rezultă următoarele valori luate în calcul pentru emisiile de poluanți:

Tabelul 3 Emisiile maxime orare (de calcul) aferente noului coș de dispersie

Poluant	Concentrație maximă în emisie (mg/Nm ³)	Emisie orară maximă (kg/h)
SO ₂	500	19,7
H ₂ S	2	0,0787

4 MODELUL MATEMATIC DE DISPERSIE

Pentru modelarea dispersiei poluanților, în toate scenariile analizate, a fost utilizat modelul AERMOD, descris mai jos.

4.1 AERMOD - scurtă descriere a modelului

AERMOD este un model de pană staționară de tip Gaussian, aplicabil atât zonelor rurale, cât și urbane, pe teren plat sau complex, pentru emisii la suprafață sau la înălțime și pentru surse multiple, de toate categoriile: punctuale, de suprafață și de volum.

AERMOD (Modelul Reglementar AMS-EPA) a fost elaborat de AERMIC (Comitetul AMS-EPA de Îmbunătățire a Modelelor Reglementare), un grup de lucru format din oameni de știință ai AMS (Societatea Americană de Meteorologie) și U.S. EPA (Agenția de Protecție a Mediului a Statelor Unite), înființat în 1991, cu scopul de a dezvolta un model de ultimă oră pentru aplicații reglementare, capabil să ia în considerare, de exemplu, noile concepte cu privire la stratul limită planetar, interacțiunea penei de poluant cu terenul, emisii de suprafață, efectul de clădire, dispersia în condiții urbane, urmărindu-se și ca modelul:

- să ofere estimări rezonabile ale concentrațiilor de poluanți într-o varietate de condiții, cu minimum de discontinuități;
- să fie “user-friendly”, având un necesar rezonabil de date de intrare și resurse ale sistemului de calcul;
- să surprindă procesele fizice esențiale, păstrându-și totuși, totodată, simplitatea;
- să integreze cu ușurință modificări datorate evoluției în timp a științei.

Astfel, în AERMOD au fost implementați algoritmi noi sau îmbunătățiți pentru:

- dispersia atât în stratul limită convectiv, cât și cel stabil;
- supraînălțarea și portanța penei de poluant;
- penetrarea stratului de inversiune de la înălțime;
- calculul profilelor verticale de vânt, turbulență și temperatură;
- stratul limită urban, nocturn;
- tratarea receptorilor pe orice tip de teren, de la suprafață până deasupra penei de poluant;
- tratarea efectelor de clădire;
- o abordare îmbunătățită a caracterizării parametrilor fundamentali ai stratului limită.

De-a lungul timpului, modelului i-au fost aduse îmbunătățiri, cum ar implementarea proceselor de depunere umedă și uscată, pentru gaze și pentru particule.

Sistemul de modelare AERMOD constă în modelul de dispersie propriu-zis AERMOD și două preprocesoare: preprocesorul meteorologic AERMET, care pune la dispoziție modelului de dispersie informațiile meteorologice de care are nevoie pentru a caracteriza stratul limită planetar, și preprocesorul de teren AERMAP, care caracterizează terenul și generează grile de receptori pentru modelul de dispersie.

Preprocesorul meteorologic (AERMET)

Scopul principal al AERMET este să calculeze parametrii stratului limită pe care îi folosește AERMOD. În plus, AERMOD preia toate observațiile meteorologice făcute de AERMET.

Ca date de intrare, AERMET necesită observații meteorologice standard: viteza vântului, direcția vântului, temperatura și acoperirea cu nori, precum și caracteristici ale suprafeței: albedoul, rugozitatea și raportul Bowen. Pe baza lor, AERMET calculează parametrii stratului limită: viteza de fricțiune, lungimea Monin-Obukhov, scara vitezei convective, scara temperaturii potențiale, înălțimea de amestec și fluxul de căldură sensibilă. Acești parametri sunt transmiși interfeței interne AERMOD, unde sunt folosite relații de similitudine pentru a calcula profile verticale pentru: viteza vântului, turbulența laterală și verticală, temperatura potențială și gradientul temperaturii potențiale.

Preprocesorul de teren (AERMAP)

AERMAP utilizează date de teren în grilă (obținute din modele digitale altimetrice) pentru a calcula o înălțime reprezentativă de influență a terenului, numită și scara înălțimii terenului. Aceasta este definită pentru locația fiecărui receptor și pe baza ei se calculează înălțimea de divizare a profilului de curgere. Cu AERMAP se creează și grilele de receptori. Pentru fiecare receptor, AERMAP transmite către AERMOD: locația receptorului, înălțimea sa deasupra nivelului mediu al mării și scara înălțimii terenului specifică receptorului respectiv.

Modelul de dispersie (AERMOD)

AERMOD este un model de pană staționară, în sensul că presupune că valorile concentrațiilor la toate distanțele față de surse, corespunzătoare unei ore modelate, sunt determinate pe baza valorilor variabilelor meteorologice mediate pe ora respectivă.

Estimarea concentrațiilor de poluanți

În stratul limită stabil, distribuția concentrațiilor este considerată gaussiană atât în plan orizontal, cât și în plan vertical. În stratul limită convectiv, distribuția în plan orizontal este considerată gaussiană, iar distribuția verticală este descrisă cu o funcție de densitate de probabilitate bi-gaussiană. Acest comportament al

distribuției concentrațiilor în stratul limită convectiv a fost demonstrat de Willis și Deardorff (1981) și de Briggs (1993). În plus, în cadrul stratului limită convectiv, AERMOD ia în calcul așa-numita "pană ascensională", prin care, o parte a masei unei pene generate de o sursă se ridică și rămâne în apropierea părții superioare a stratului limită, înainte de a se amesteca în stratul convectiv limită. AERMOD urmărește, de asemenea, orice pană care penetrează în stratul stabil înalt, permițându-i apoi să reintre în stratul limită când și dacă este cazul. AERMOD tratează și cazul special al „sursei injectate”, când înălțimea de emisie este mai mare decât înălțimea de amestec; pana de poluant rezultată este modelată ca în condiții stabile, dar considerând și influența turbulenței și vânturilor din stratul de amestec. Deci, AERMOD simulează 5 tipuri de pană de poluant, în funcție de stabilitatea atmosferică și de poziția în stratul limită sau deasupra acestuia: directă, indirectă, penetrată, injectată și stabilă.

AERMOD ia în considerare fenomenul de șerpuire laterală a penei de poluant, datorat vârtejurilor turbulente de frecvență joasă, nedifuzive, interpolând între două concentrații limită: limita penei coerente (care presupune că direcția vântului este distribuită aproximativ după o direcție bine definită a vântului mediu, cu variații datorate doar turbulenței laterale) și limita penei aleatoare (care presupune o probabilitate egală pentru orice direcție a vântului).

În zonele urbane, AERMOD ia în considerare natura dispersivă a stratului limită de tip convectiv care se formează în condiții de noapte, mărin valoarea turbulenței față de cea care este așteptată în zonele adiacente, rurale, cu strat limită stabil. Turbulența crescută este rezultatul fluxului de căldură urban și al stratului de amestec asociat, estimate din diferența de temperatură între mediul urban și cel rural, după modelul sugerat de Oke (1978; 1982).

Terenul

AERMOD încorporează, printr-o abordare nouă și simplă, conceptele actuale privind curgerea și dispersia în terenuri complexe. În cazurile în care acest lucru este necesar, pana este modelată cu o traiectorie care are impact cu terenul și/sau cu o traiectorie care urmărește topografia terenului. Această abordare a fost concepută ca fiind reală din punct de vedere fizic, simplu de implementat, evitând necesitatea de a distinge între topografiile simple, medii și complexe, așa cum o cer reglementările în vigoare. Astfel, AERMOD elimină necesitatea de a defini regimuri de topografie complexă; toate tipurile de terenuri sunt tratate într-o manieră unitară, continuă și simplă, păstrând în același timp conceptul divizării profilului de curgere (Snyder, et al., 1985) în condiții de stratificare stabilă.

Estimarea coeficienților de dispersie

Deviațiile totale standard ale distribuțiilor laterale și verticale ale concentrațiilor sunt o combinație între dispersia datorată turbulenței ambientale și dispersia indusă de portanța penei (precum și turbulența indusă de clădiri, dar care este luată în considerare printr-o abordare separată).

AERMOD ia în considerare variația dispersiei datorate turbulenței ambientale cu înălțimea, prin folosirea unor „parametri efectivi”. AERMOD tratează dispersia verticală datorată turbulenței ambientale ca pe o combinație între o abordare specifică la suprafață, și o abordare mai tradițională la înălțime, după Taylor (1921). În apropierea suprafeței, este folosită o relație empirică pentru coeficientul de dispersie laterală pe baza setului de date Prairie Grass. Dispersia datorată portanței penei este considerată direct proporțională cu supraînălțarea.

Efectele dispersiei datorate turbulenței ambientale și cele ale dispersiei induse de portanța penei sunt presupuse a fi independente.

Supraînălțarea penei de poluant

În stratul limită convectiv, supraînălțarea penei pentru sursa directă este dată de suprapunerea efectelor de impuls al sursei și de portanță (Briggs, 1984). Pentru pana indirectă, este folosită o metodă modificată, pentru simularea fumigației, adăugându-se o supraînălțare virtuală.

Pentru stratul limită stabil, este folosită formularea lui Weil (1988), modificată printr-o abordare iterativă, similară cu cea a lui Perry et al. (1989), pentru a lua în considerare scăderea portanței penei odată cu creșterea temperaturii potențiale, pe măsură ce pana se înalță într-o atmosferă cu gradient de temperatură potențială pozitiv. De asemenea, sunt introduse relații noi pentru calculul supraînălțării în condiții neutre (după Weil, 1985) sau de calm (Morton et al., 1956; Briggs, 1969).

Efectul de clădire

Pentru estimarea creșterii dispersiei penei de poluant și a reducerii supraînălțării acesteia datorită influenței clădirilor, AERMOD utilizează algoritmiul PRIME (Plume Rise Model Enhancements). În PRIME, lângă clădiri, pana este împărțită într-o regiune de cavitate, în care are loc o recirculare, și o regiune cu dispersie crescută, în funcție de masa penei care interceptează marginile cavității.

Dispersia în zona cavității se bazează pe geometria clădirii și se estimează pe baza unei funcții de densitate de probabilitate. Este presupusă o amestecare uniformă pe verticală. Dincolo de granița regiunii de cavitate, masa penei care iese din aceasta este combinată cu masa care nu a fost capturată în cavitate și dispersată cu o rată mai mare, în funcție de locația sursei, înălțimea de emisie

și geometria clădirii, folosind un model de difuzivitate a vârtejului turbulent (Weil, 1996).

Supraînălțarea penei în cazul surselor influențate de clădiri este estimată prin utilizarea unui model numeric ce include efectele devierii liniilor de curent lângă clădire, forfecării pe verticală datorate vitezei vântului, diluției crescute din cauza turbulenței și deficitului de viteză.

Reacțiile chimice

Este utilizată o schemă chimică foarte simplă, ce ia în considerare doar 2 reacții:

$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$, formarea NO_2 înăuntrul coșului;

$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$, oxidarea NO de către ozonul ambiental.

Ca valori ale concentrațiilor de fond, sunt necesare doar cele pentru ozon.

Depunerile

AERMOD are implementați algoritmi de calcul al depunerilor umede și uscate, atât pentru particule, cât și pentru gaze.

Fluxul de depunere uscată este calculat ca produsul dintre concentrație și o viteză de depunere, oră de oră și însumat pentru a se obține fluxul total, pentru o perioadă de timp specificată de utilizator. Vitezele de depunere uscată sunt simulate printr-o schemă de rezistență, pentru particule fiind determinate și pe baza distribuției dimensiunilor dominante ale acestora.

Fluxul de depunere umedă pentru particule este produsul dintre concentrația medie în coloana de aer a particulelor, coeficientul de spălare a particulelor și rata de precipitații. Pentru gaze, fluxul de depunere umedă se obține prin înmulțirea concentrației poluantului în faza lichidă, masei moleculare a poluantului și ratei de precipitații.

Depunerea poluanților conduce la îndepărtarea de masă din pana de poluant, ceea ce reduce concentrația la nivelul solului și fluxurile de depunere pe măsură ce pana se deplasează. Acest consum este implementat în AERMOD prin metoda simplă de consum al sursei (Chamberlain, 1953). Această metodă calculează un factor de consum al sursei, care este înmulțit cu concentrația și/sau fluxul de depunere neconsumat(ă), pentru a se obține consumul.

Caracterizarea surselor

Sursele de emisie pot fi introduse în AERMOD ca surse punctuale, de suprafață sau de volum. Sursele punctuale necesită ca date de intrare: locația sursei, elevația, înălțimea sursei, diametrul interior la vârf, rata de emisie, temperatura și viteza gazelor la evacuarea în atmosferă. Pentru sursele de suprafață și de

volum sunt necesare locația, înălțimea de elevație (opțional), înălțimea de emisie și rata de emisie. În plus, sursele volumice necesită și specificarea dimensiunilor inițiale ale penei de poluant (laterală și verticală). Sursele de suprafață pot fi introduse ca cercuri sau ca poligoane cu până la 20 de laturi.

Datele de intrare

Datele de intrare pentru modelul de dispersie AERMOD sunt reprezentate de:

- date meteorologice orare: parametrii stratului limită (viteza de fricțiune, lungimea Monin-Obukhov, scara vitezei convective, scara temperaturii potențiale, înălțimea de amestec și fluxul de căldură sensibilă), puși la dispoziție de AERMET;
- date de teren: grila cu scara înălțimii terenului, furnizată de AERMAP; date legate de utilizarea terenurilor și de tipul de acoperire a terenului, în funcție de anotimp (pentru calculul depunerilor);
- date legate de rețeaua de receptori: coordonatele geografice și înălțimea deasupra nivelului mediu al mării pentru fiecare receptor, transmise de AERMAP în rețele rectangulare și/sau sferice și/sau pentru receptori singulari;
- date legate de sursele de emisie: parametrii fizici ai surselor (coordonatele geografice, elevația, înălțimea de emisie, pentru sursele punctuale și diametrul interior la vârf)
- date de emisie: rata de emisie pentru fiecare poluant, pentru sursele punctuale și temperatura și viteza gazelor la evacuarea în atmosferă, iar pentru sursele volumice dimensiunile inițiale ale penei;
- factori de variație temporală (orară) a emisiilor;
- concentrații de fond;
- date legate de clădirile care influențează dispersia: coordonatele geografice ale colțurilor clădirilor și înălțimea acestora.

Calcululele de dispersie au fost efectuate pe o grilă de receptori cu dimensiunile de 20 km x 20 km și pasul de 500 m, care cuprinde amplasamentul rafinăriei Petrotel Lukoil, municipiul Ploiești și localitățile învecinate.

Datele de ieșire

Datele de ieșire sunt reprezentate de câmpurile de concentrații în nodurile rețelei de receptori definite. AERMOD calculează, pentru fiecare receptor, concentrații maxime, medii, percentile, valorile ce depășesc un anumit prag etc., pe diverse perioade de mediere: oră, zi, lună, an, multianuală etc.

Datele meteorologice

Datele meteorologice folosite pentru rularea preprocesorului meteorologic AERMET au constat în datele de suprafață și de profil extrase din datele de ieșire generate prin rularea în mod „downscaling” a unui model meteorologic dinamic la mezoscară - TAPM.

TAPM (The Air Pollution Model) este un model combinat meteorologie - dispersie dezvoltat de CSIRO (Australia).

Componenta meteorologică a TAPM este un model de prognoză, incompresibil, non-hidrostatic, de ecuație primitivă rezolvată în coordonate care urmăresc topografia.

Modelul rezolvă ecuațiile impulsului pentru componentele orizontale ale vântului, ecuația de continuitate incompresibilă din care derivă viteza verticală și ecuațiile scalare pentru temperatura virtuală potențială și umiditatea specifică a vaporilor de apă, a apei din nori și a apei din precipitații.

Soluția pentru câmpul de vânt, temperatură virtuală potențială și umiditatea specifică, este secvențial asimilată prin valorile sinoptice ale acestor mărimi furnizate în baza de date a modelului.

Datele meteorologice utilizate de TAPM ca date de intrare pentru model sunt furnizate de un model de analiză la scară sinoptică (LAPS – Limited Area Prediction System) și constau din date modelate la intervale de șase ore într-o rețea geografică – longitudine/latitudine cu rezoluție de 0,75 grade (aproximativ 75 km) ce acoperă Emisfera Nordică.

Datele de teren sunt furnizate de US Geological Survey, Earth Resources Observation Systems (EROS) Data Centre Distributed Active Archive Centre (EDC DAAC), cu o rezoluție latitudine de 30 secunde (aproximativ 1 km).

US Geological Survey furnizează de asemenea cu aceeași rezoluție și datele de utilizarea terenului.

Datele necesare pentru rularea preprocesorului meteorologic AERMET au fost extrase în punctul central al grilei de calcul asociată modelului AERMOD. În acest sens a fost dezvoltată o aplicație externă care interfațează modelul TAPM cu preprocesorul meteorologic AERMET.

5 REZULTATELE MODELĂRII. CONCLUZII

Rezultatele modelării sunt prezentate grafic sub forma hărților de dispersie, care prezintă curbele de izoconcentrații pentru toți poluanții și pentru toate scenariile pentru care s-a realizat modelarea dispersiei, pentru toate intervalele de mediere relevante, suprapuse peste harta geografică a zonei. Hărțile de dispersie sunt prezentate în anexă.

Tabelul următor prezintă valorile maxime ale concentrațiilor obținute prin modelare.

Tabelul 4 Concentrații maxime de poluanți în aerul înconjurător, obținute în scenariile de modelare analizate

Scenariu	Poluant	Perioadă de mediere	Concentrație maximă modelată - $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valoare limită (VL) / Nivel critic (NC) / Concentrație maximă admisibilă (CMA) - $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Impact exclusiv coș RS 2 (situația actuală)	SO ₂	1 oră	12,36	350
Impact exclusiv coș RS 3 (situația viitoare, coșul nou)	SO ₂	1 oră	21,16	350
Impact cumulat - coșul nou și toate sursele actuale (în afară de coșul RS 2 existent)	SO ₂	1 oră	36,9	350
Impact exclusiv coș RS 2 (situația actuală)	SO ₂	24 ore	2,55	125
Impact exclusiv coș RS 3 (situația viitoare, coșul nou)	SO ₂	24 ore	4,57	125
Impact cumulat - coșul nou și toate sursele actuale (în afară de coșul RS 2 existent)	SO ₂	24 ore	8,57	125
Impact exclusiv coș RS 2 (situația actuală)	SO ₂	1 an	0,278	20
Impact exclusiv coș RS 3 (situația viitoare, coșul nou)	SO ₂	1 an	0,479	20
Impact cumulat - coșul nou și toate sursele actuale (în afară de coșul RS 2 existent)	SO ₂	1 an	0,773	20
Impact exclusiv coș RS 2 (situația actuală)	H ₂ S	30 minute	2,38	15
Impact exclusiv coș RS 3 (situația viitoare, coșul nou)	H ₂ S	30 minute	0,085	15
Impact cumulat - coșul nou și toate sursele actuale (în afară de coșul RS 2 existent)	H ₂ S	30 minute	0,085	15
Impact exclusiv coș RS 2 (situația actuală)	H ₂ S	24 ore	0,49	8

Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Scenariu	Poluant	Perioadă de mediere	Concentrație maximă modelată - $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valoare limită (VL) / Nivel critic (NC) / Concentrație maximă admisibilă (CMA) - $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Impact exclusiv coș RS 3 (situația viitoare, coșul nou)	H ₂ S	24 ore	0,018	8
Impact cumulat - coșul nou și toate sursele actuale (în afară de coșul RS 2 existent)	H ₂ S	24 ore	0,018	8

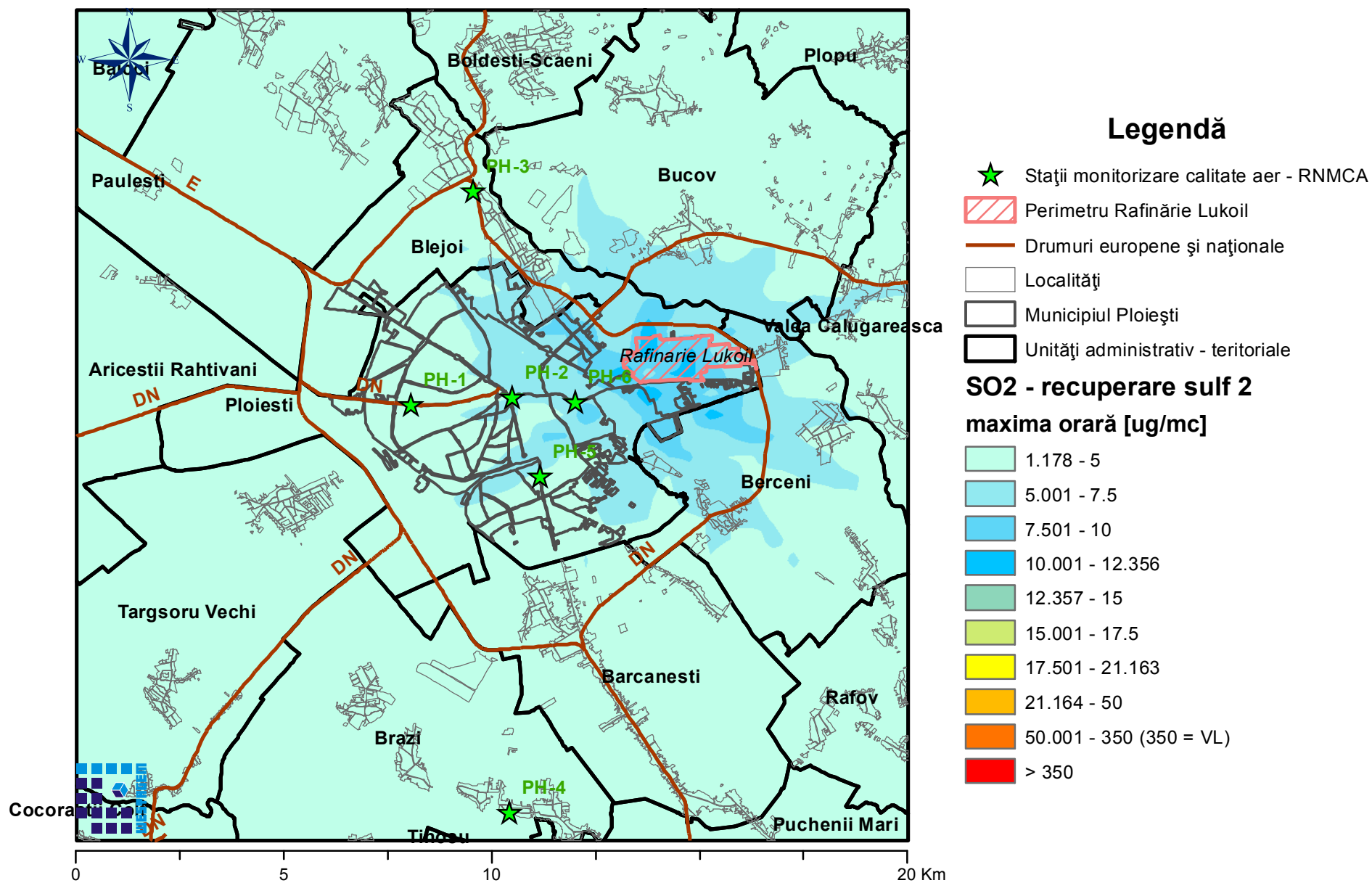
În urma analizei rezultatelor modelării matematice a impactului asupra calității aerului, rezultă următoarele concluzii:

- În toate scenariile analizate, concentrațiile maxime obținute prin modelare se situează mult sub valorile limită / nivelurile critice / concentrațiile maxime admisibile asociate.
- Pentru SO₂, cel mai mare aport la nivelul de poluare generat îl are coșul nou aferent incinerării gazelor de coadă de la procesul de recuperare a sulfului, însă se observă și contribuția altor surse de pe amplasamentul rafinării (cuptoare de proces). Comparația cu situația actuală nu este foarte relevantă, deoarece în studiul de dispersie pentru raportul de amplasament a fost considerat ca debit de gaze la coșul RS2 - cel aferent regimului de funcționare din anul 2016, în timp ce pentru analiza situației viitoare a fost considerat debitul maxim de gaze la coșul nou.
- În ceea ce privește H₂S, valorile concentrațiilor se datorează aproape exclusiv procesului de recuperare a sulfului. Comparând situația actuală cu cea proiectată, se observă că prin noua soluție tehnică de tratare a gazelor reziduale, nivelul impactului se reduce cu un ordin de mărime.
- În concluzie, parametrii de proiect ai noului coș sunt optimi pentru a asigura o bună dispersie a gazelor evacuate și un impact minim asupra calității aerului înconjurător.

ANEXĂ

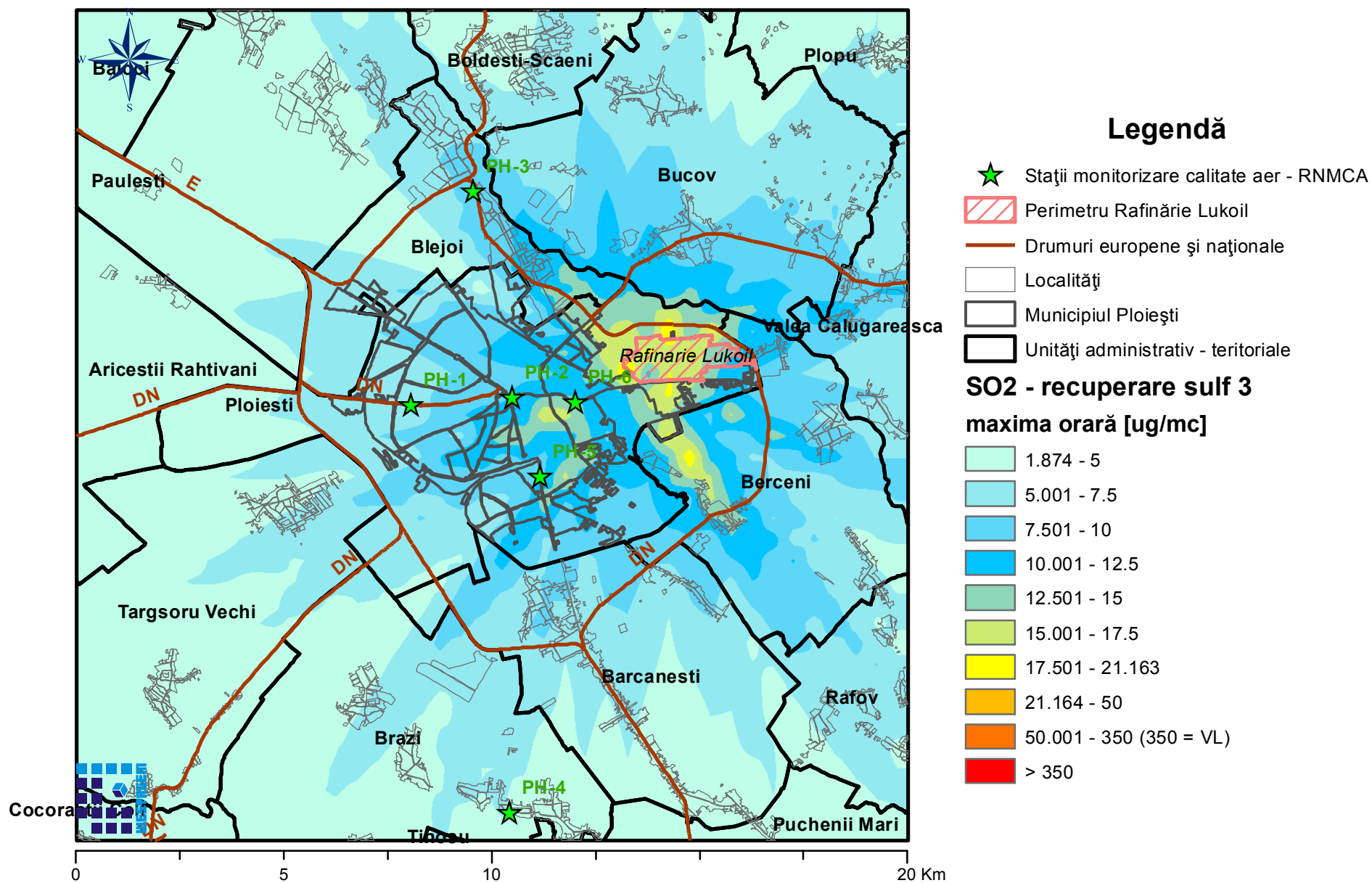
Distribuțiile spațiale ale concentrațiilor poluanților obținute
prin modelare

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime orare de SO₂ - complex recuperare sulf 2



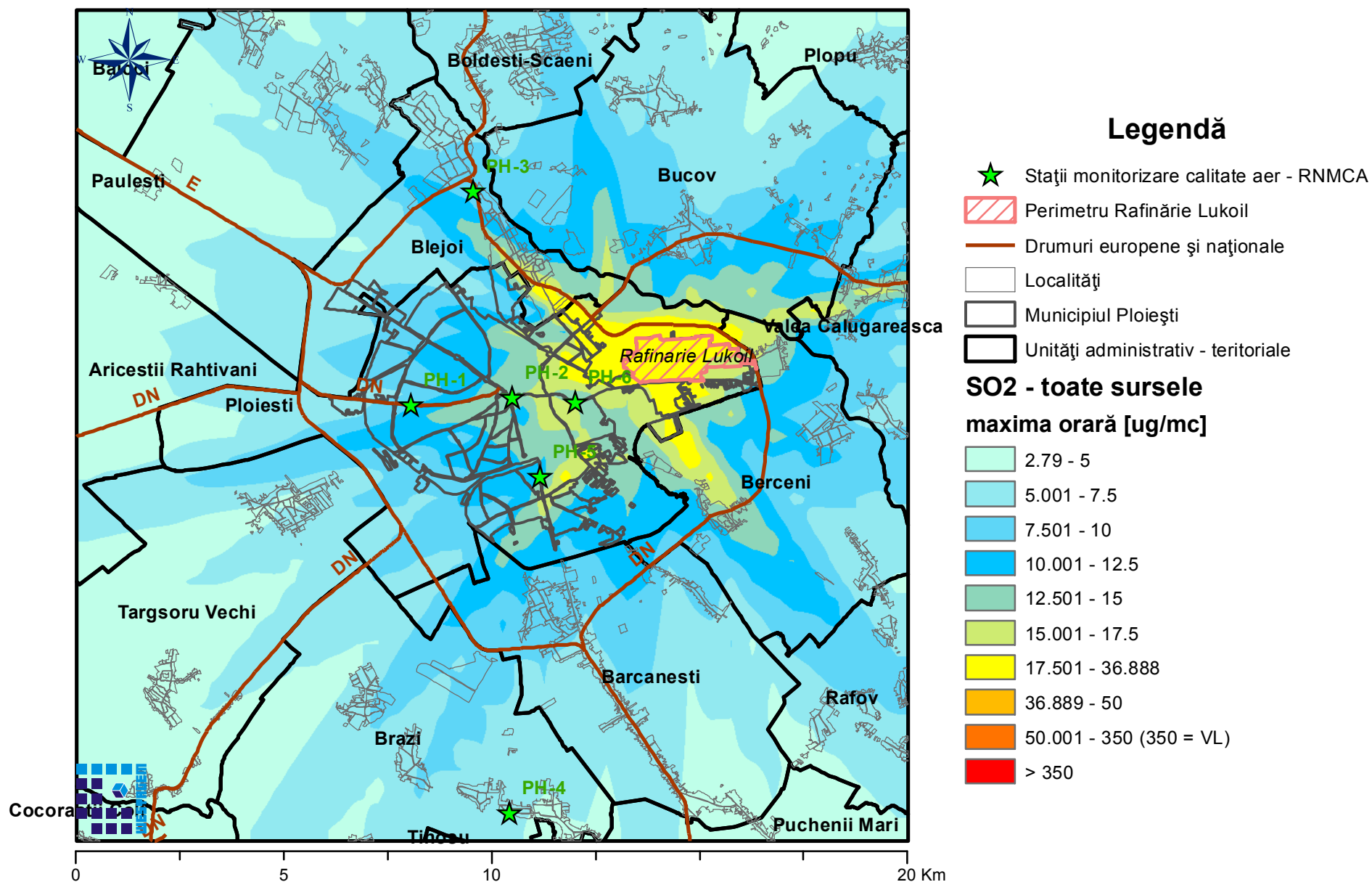
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime orare de SO₂ - complex recuperare sulf 3



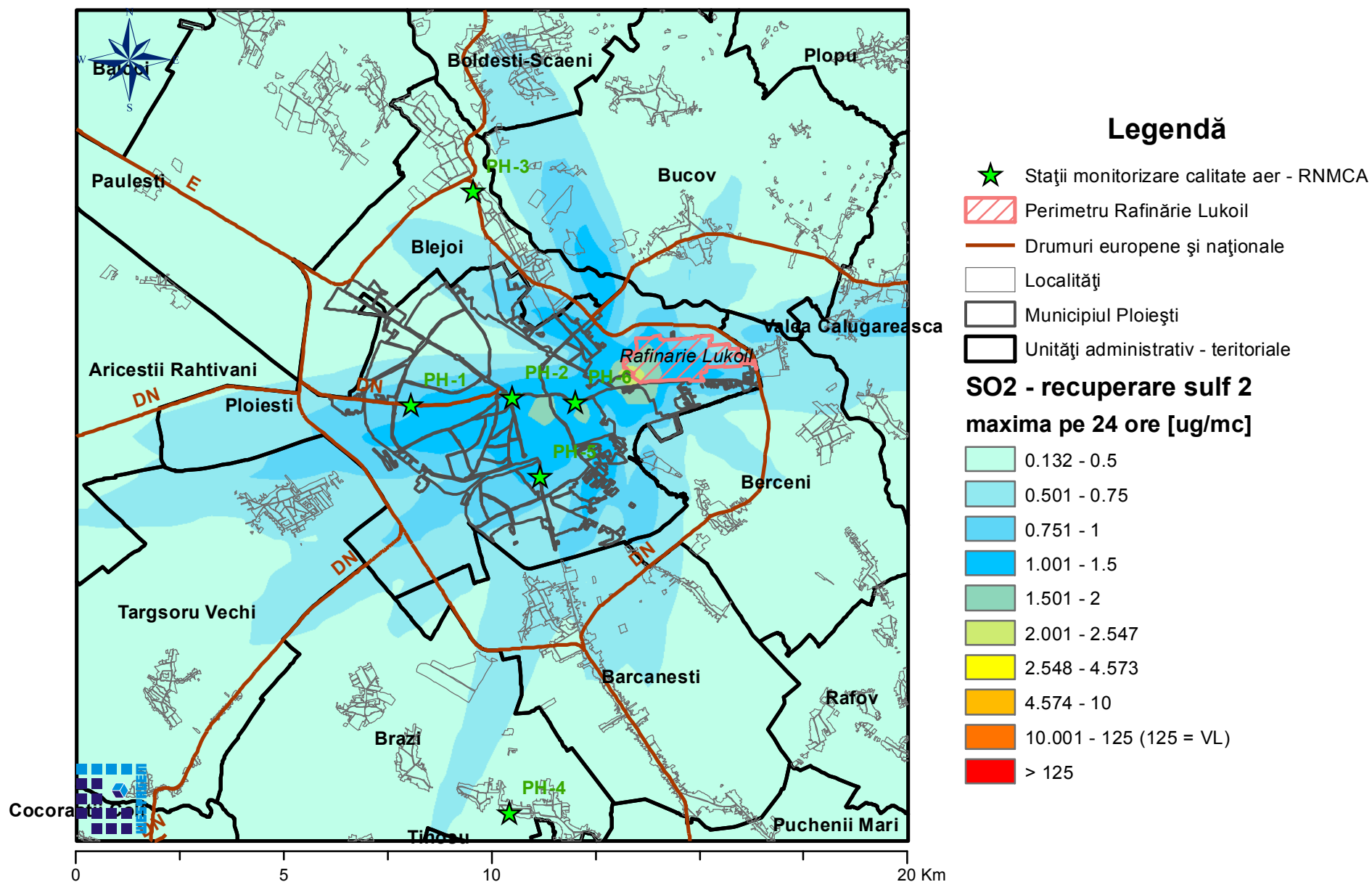
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime orare de SO₂ - toate sursele



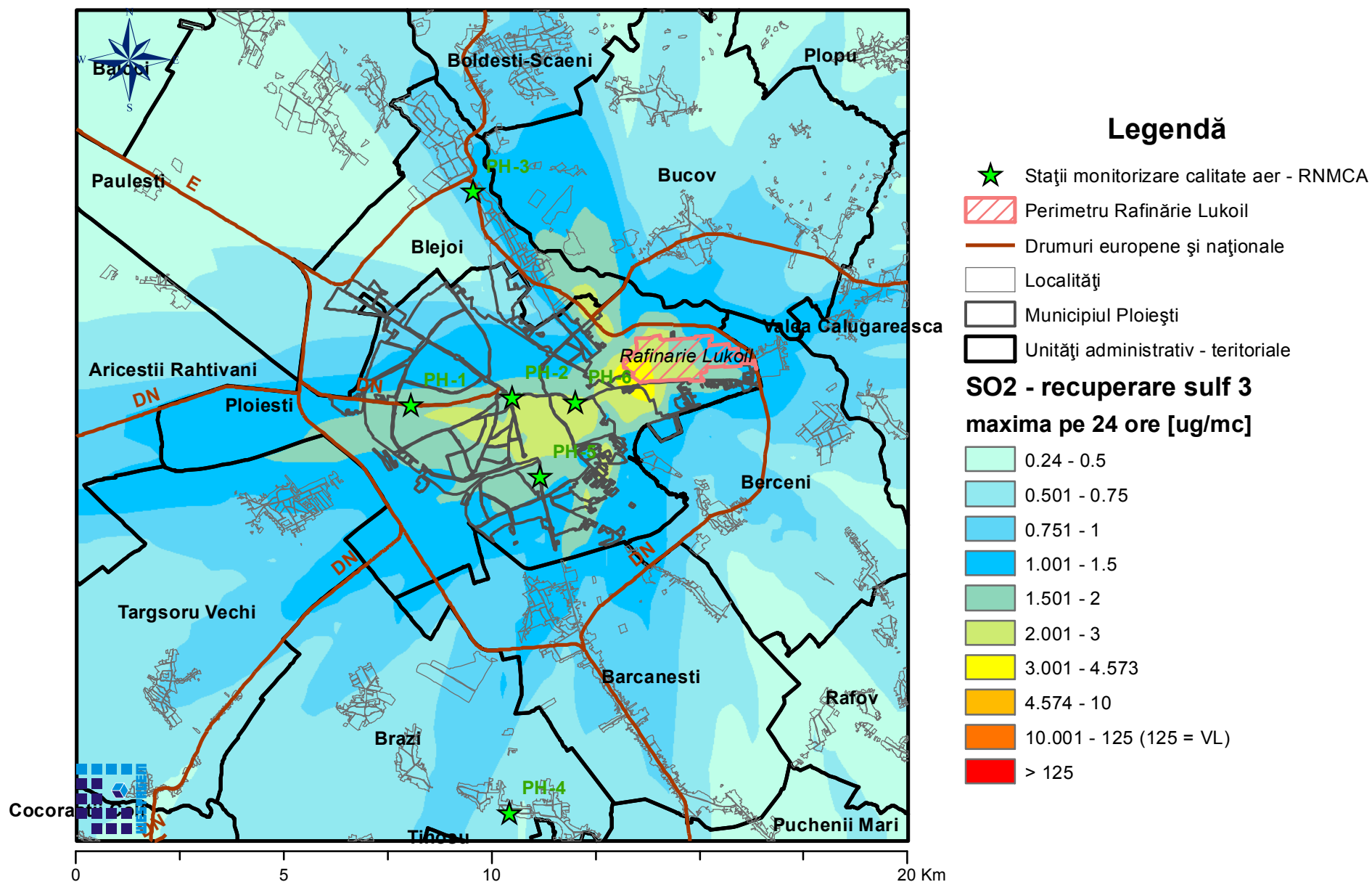
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime pe 24 ore de SO₂ - complex recuperare sulf 2



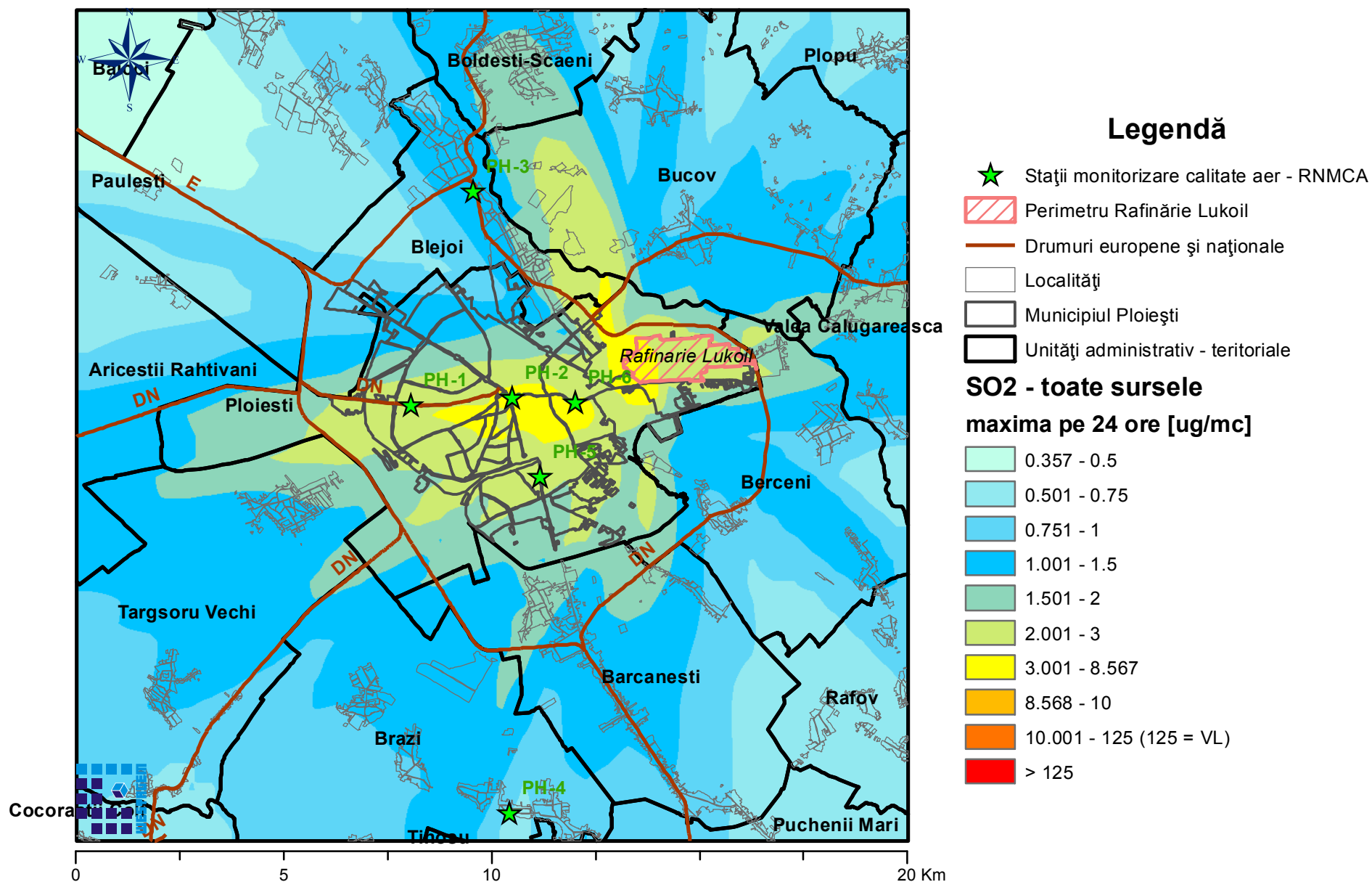
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime pe 24 ore de SO₂ - complex recuperare sulf 3



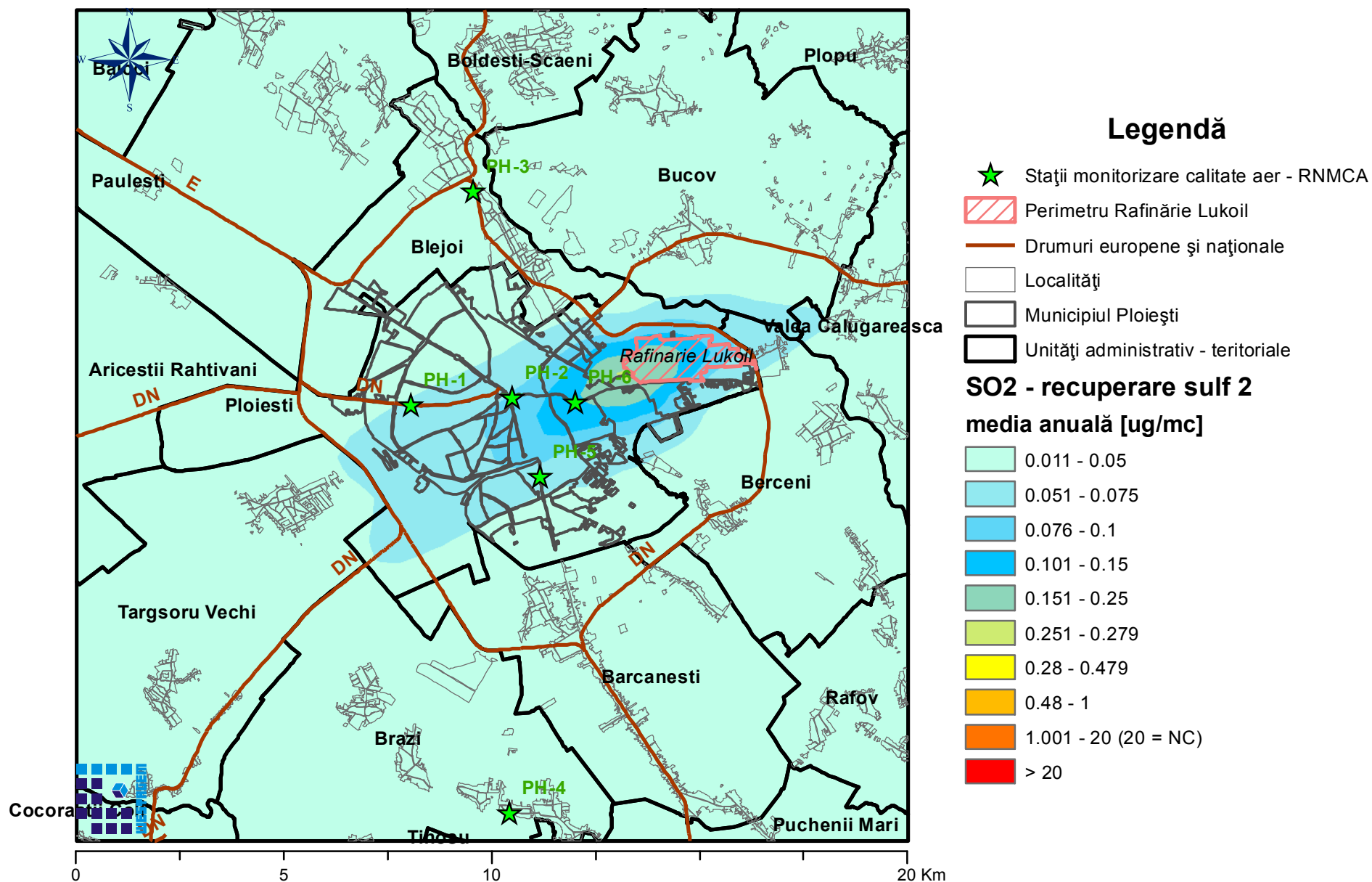
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime pe 24 ore de SO₂ - toate sursele



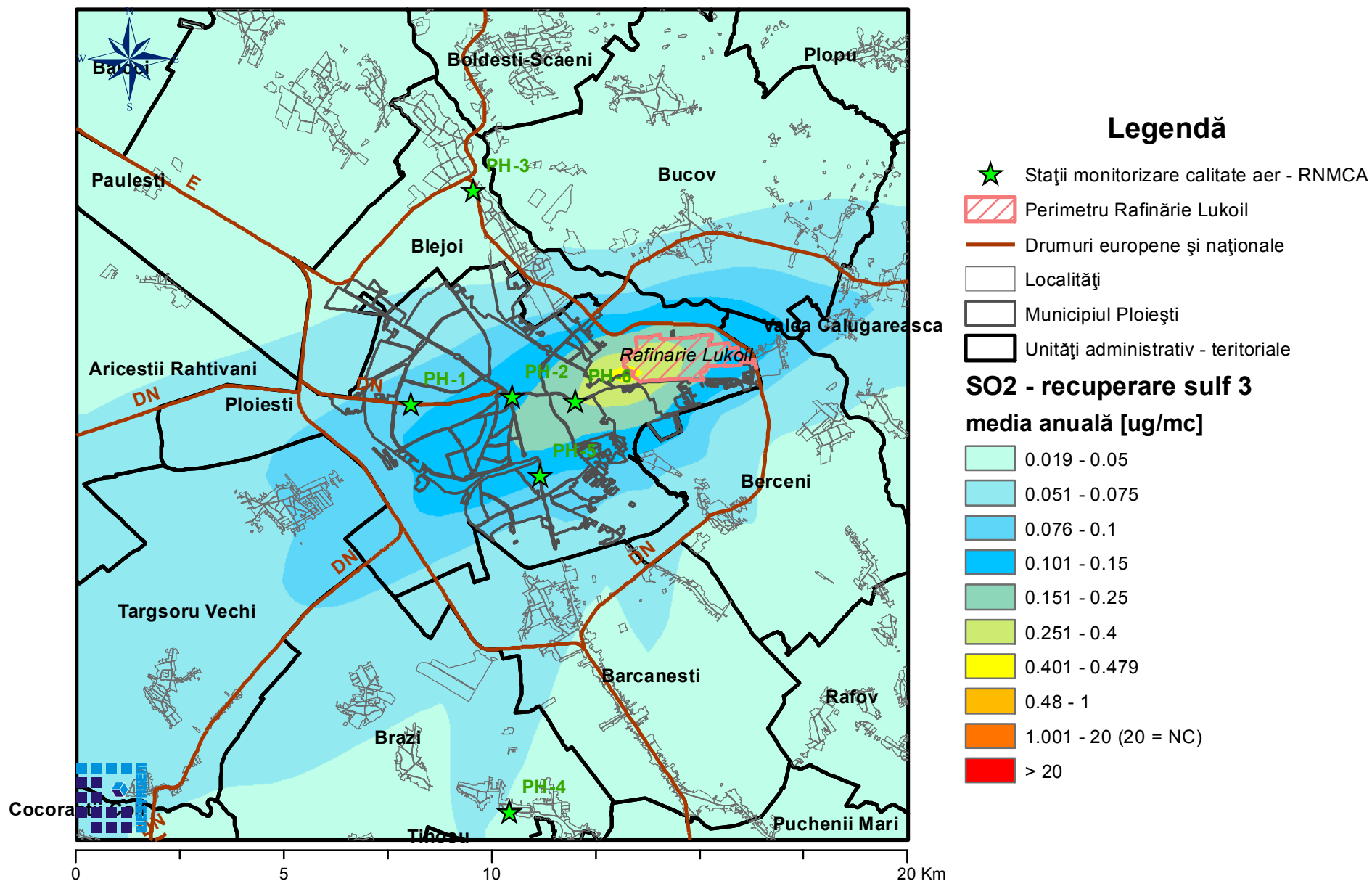
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor medii anuale de SO₂ - complex recuperare sulf 2



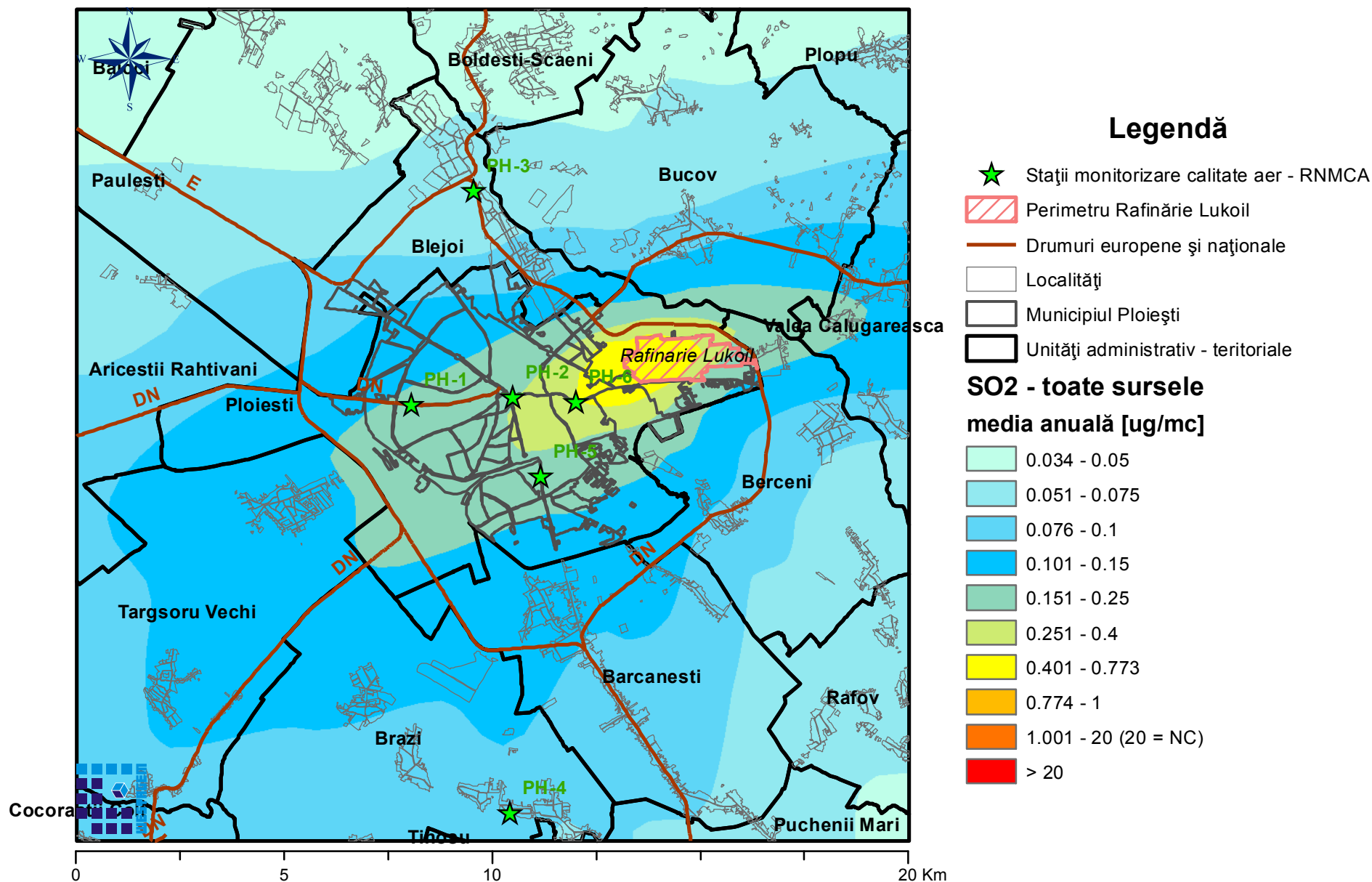
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor medii anuale de SO₂ - complex recuperare sulf 3



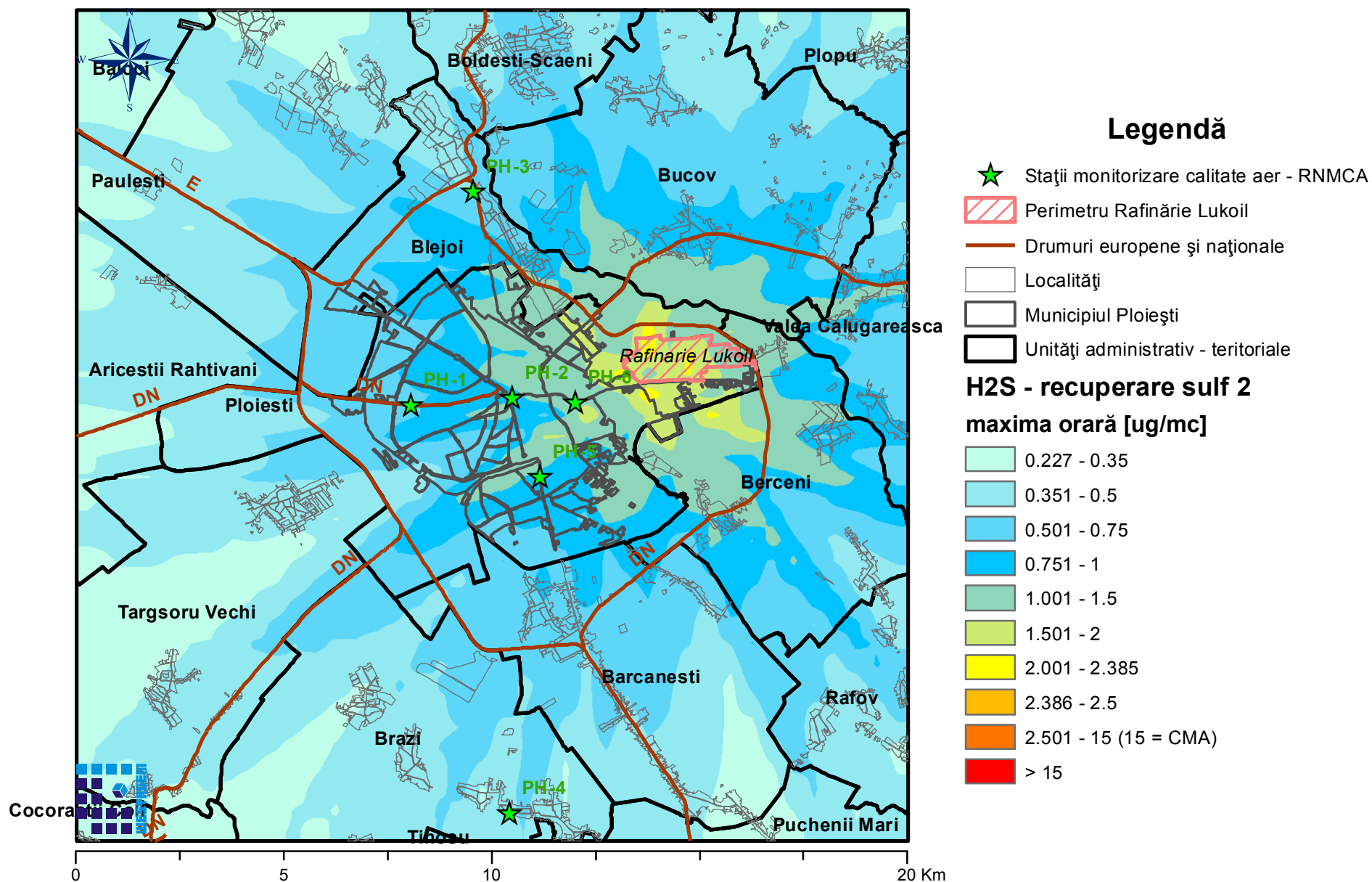
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor medii anuale de SO₂ - toate sursele



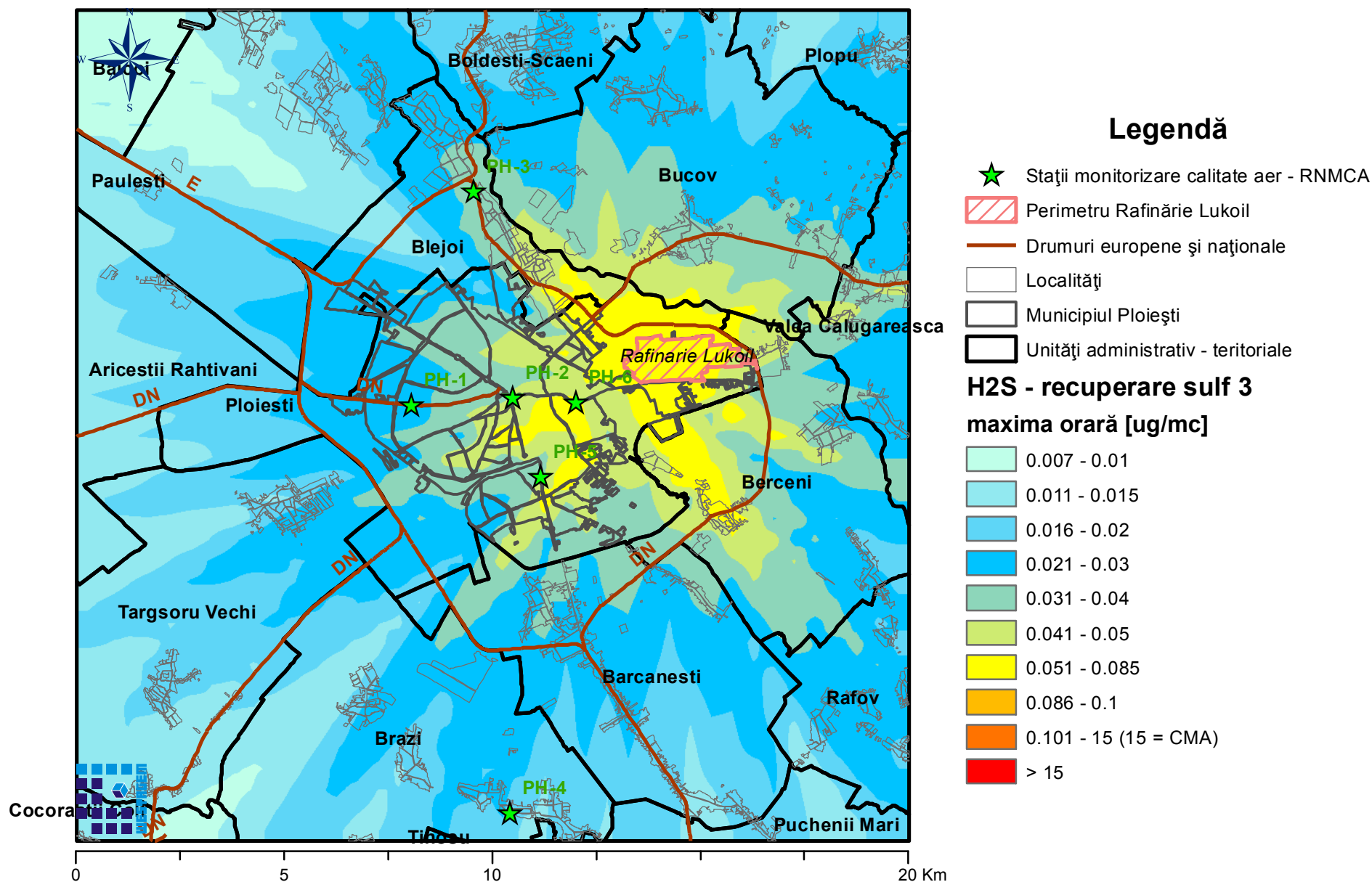
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime orare de H₂S - complex recuperare sulf 2



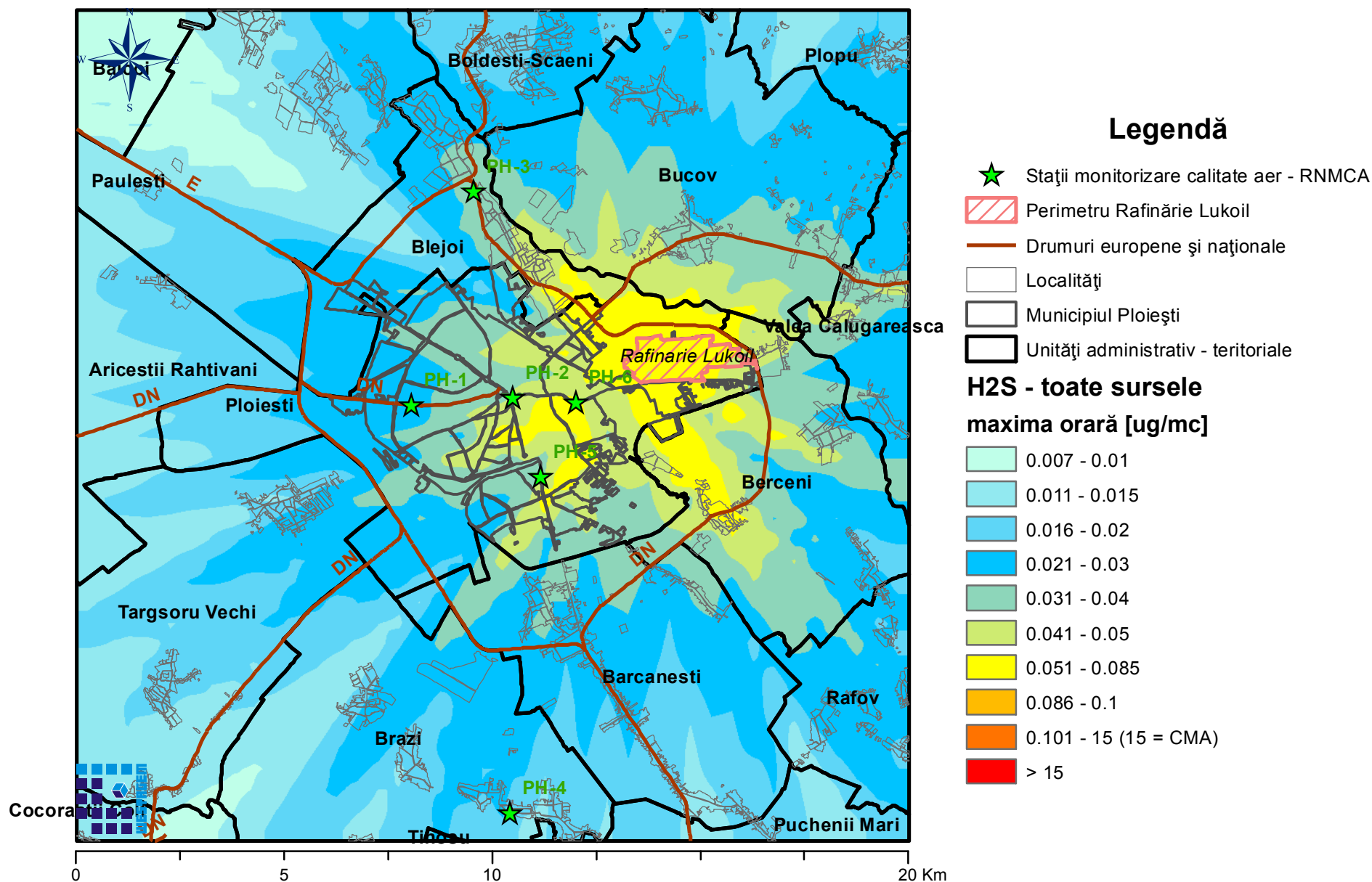
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime orare de H₂S - complex recuperare sulf 3



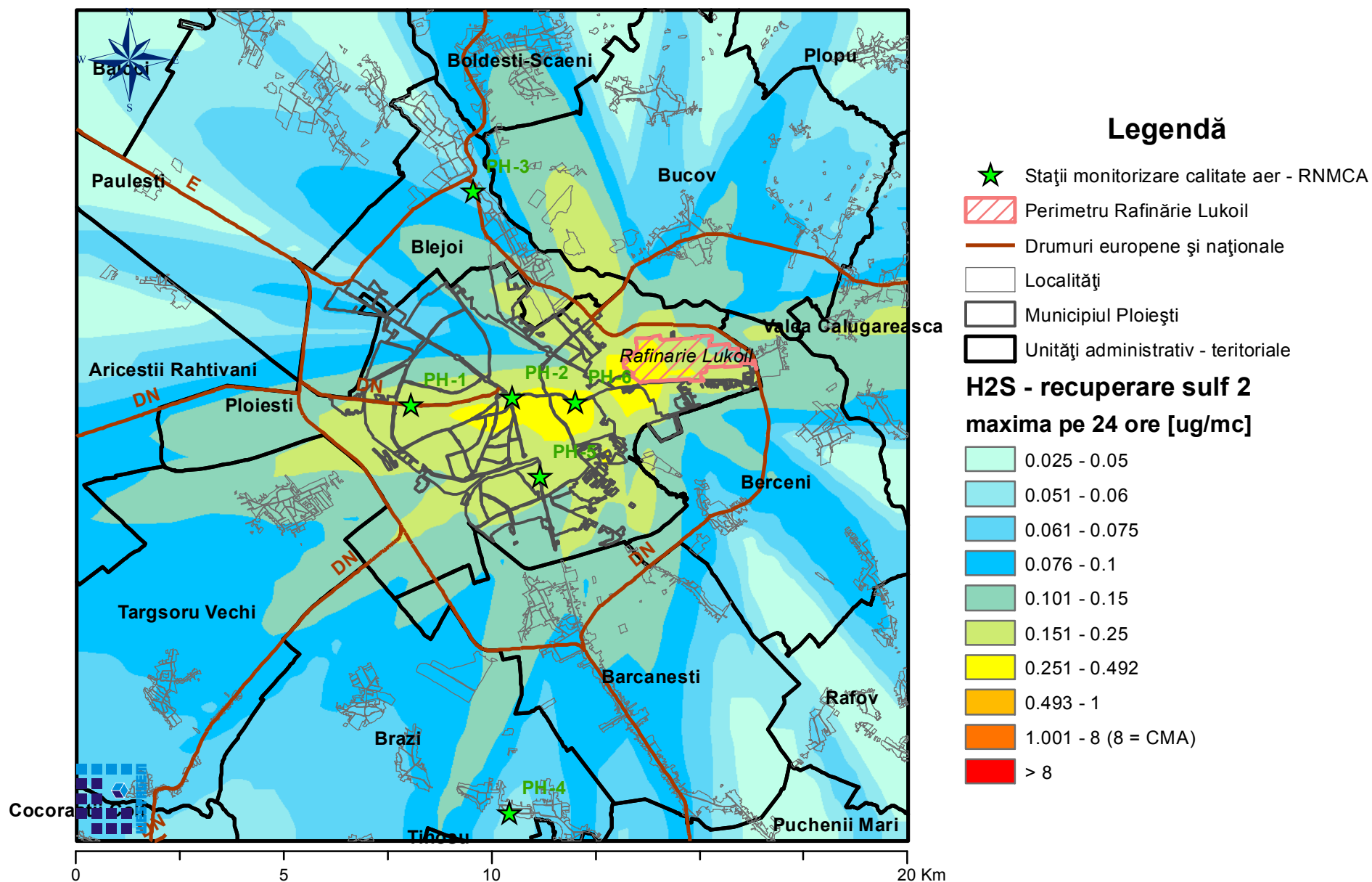
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime orare de H₂S - toate sursele



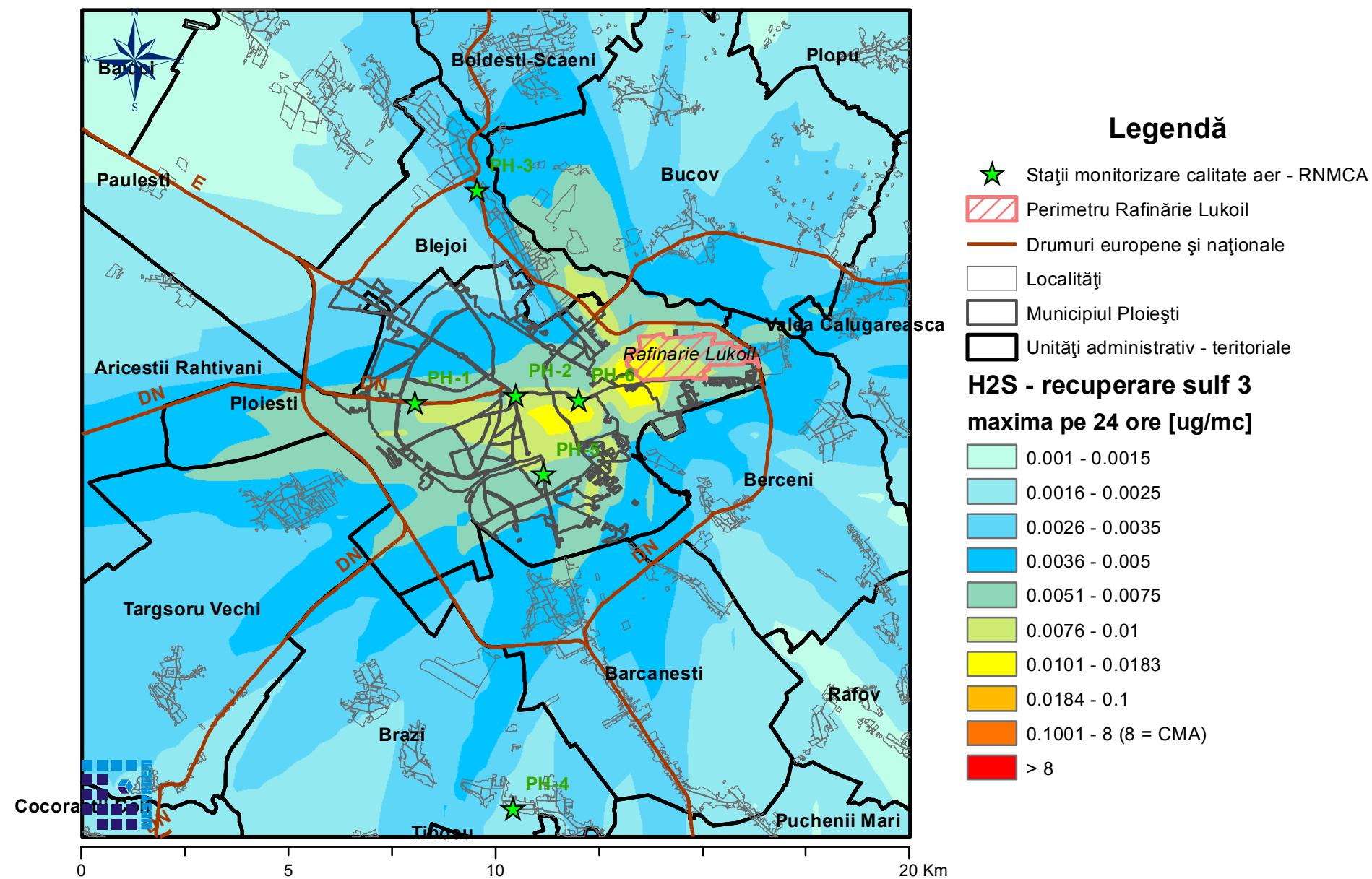
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime pe 24 ore de H₂S - complex recuperare sulf 2



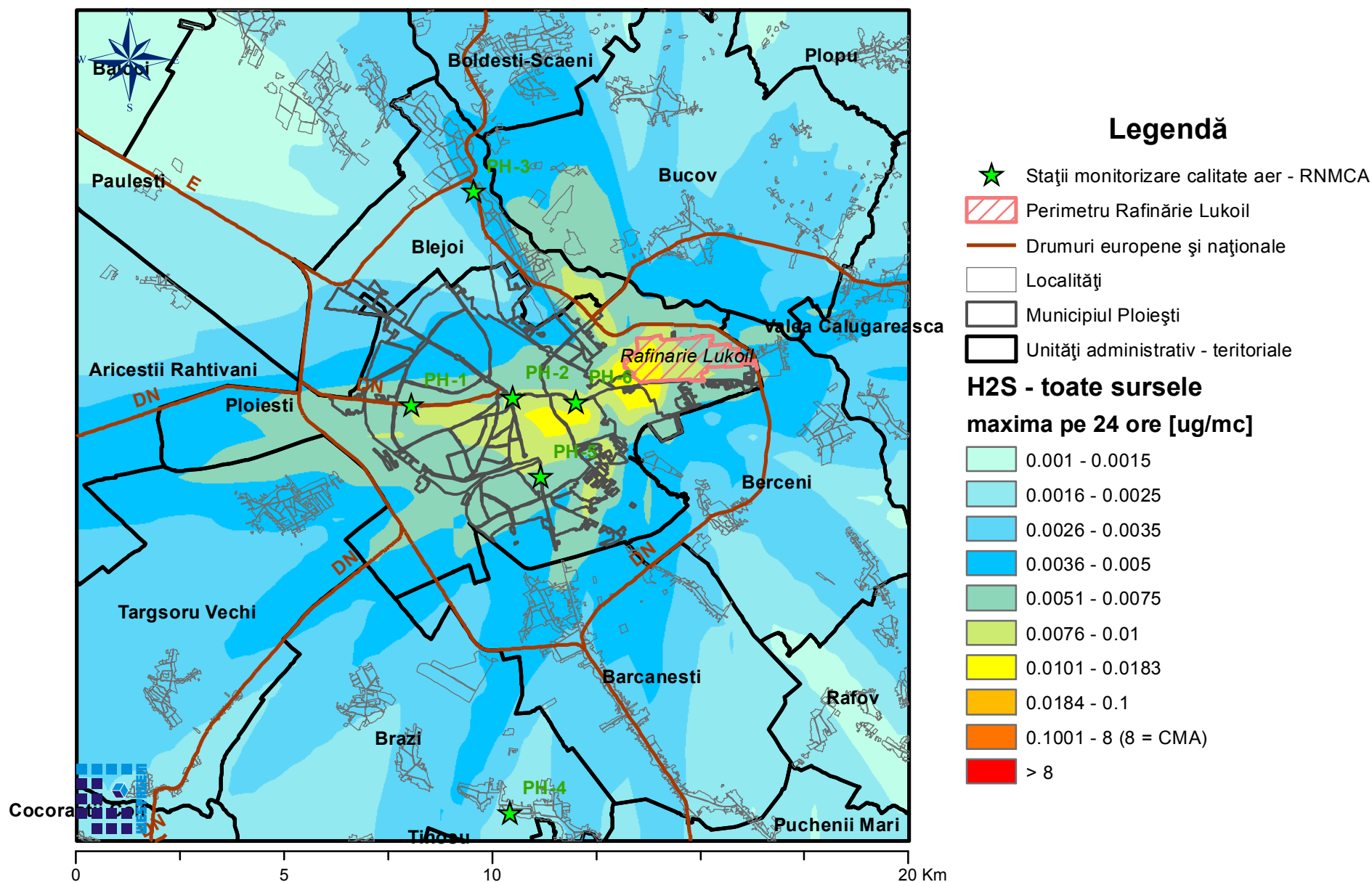
Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime pe 24 ore de H₂S - complex recuperare sulf 3



Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"

Distribuția spațială a concentrațiilor maxime pe 24 ore de H₂S - toate sursele



Modelarea matematică a dispersiei poluanților atmosferici pentru stabilirea înălțimii optime a coșului nou de dispersie aferent "Construire complex recuperare sulf 3 din cadrul Rafinării PETROTEL LUKOIL S.A. Ploiești"