



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00487

(22) Data de depozit: 10.08.2022

(41) Data publicării cererii:
28.02.2024 BOPI nr. 2/2024

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000,
STR.ATOMIȘTILOR NR.409, MĂGURELE,
IF, RO;
• UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE
AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
DIN BUCUREȘTI - USAMVB, BD.MĂRĂȘTI,
NR.59, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
CHIMIE ȘI PETROCHIMIE - ICECHIM,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.202,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• NEMUC ANCA VIORICA, ALEEA IZVORUL
CRIȘULUI, NR.4, BL.A15, AP.48,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;

• FIERASCU RADU CLAUDIU,
STR.DUNĂRII, BL.D4, AP.18, ROȘIORI DE
VEDE, TR, RO;
• FIERASCU IRINA, STR.ION MANOLESCU,
NR.2, BL.129, AP.49, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• BELEGANTE LIVIO, STR. CRAISORULUI,
NR.8, BL.M134B, SC.1, AP.4, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• ORȚAN ALINA-RUXANDRA-EUGENIA,
BD.LASCĂR CATARGIU, NR.5, AP.1,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• MOISE CRISTIAN, STR. CRINULUI,
NR.25P, SAT ROȘU, COMUNA CHIAJNA,
IF, RO;
• NICOLAE DOINA NICOLETA,
STR.CLUCERULUI, NR.24, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• VASILESCU GEORGETA JENI,
STR.NUCSOARA, NR.8, BL.41, AP.56,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **PROCEDEU DE INTEGRARE A DATELOR SATELITARE
ȘI DE LA SOL ÎNTR-UN SISTEM DE ALERTĂ ÎN CAZ
DE POLUARE ATMOSFERICĂ ȘI DE APARIȚIE A UNUI
EVENIMENT METEOROLOGIC EXTREM ÎN AJUTORUL
AGRICULTURII DE PRECIZIE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de integrare a datelor satelitare și de la sol într-un sistem de alertă în caz de poluare atmosferică și de apariție a unui eveniment meteorologic extrem, utilizat în sprijinul agriculturii de precizie. Procedeu conform invenției cuprinde:

-achiziționarea unor date satelitare și a unor date de la sol, cum ar fi caracteristici fizico-chimice ale aerului, ale agrosistemelor, indici climatici esențiali pentru agricultură, parametri determinanți ai calității aerului, condițiile meteorologice, creșterea culturilor și parametri biofizici în timpul sezonului de vegetație,

-stocarea datelor satelitare și a datelor măsurate la sol,

-procesarea datelor folosind un sistem de analiză a datelor și

-obținerea unor rezultate care sunt inserate într-un portal web și sunt folosite atât pentru a fi vizualizate de utilizatori sub forma unor grafice de evoluție a parametrilor cât și pentru generarea de alerte, atunci când este cazul.

Revendicări: 3
Figuri: 5

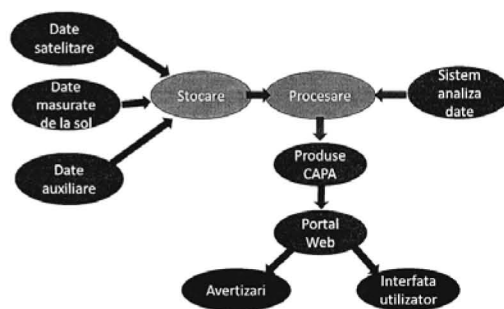


Fig. 1



RO-137984 A2

45

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2022 487
Data depozit 10-08-2022	

PROCEDEU DE INTEGRARE A DATELOR SATELITARE SI DE LA SOL INTR-UN SISTEM DE ALERTA IN CAZ DE POLUARE ATMOSFERICA SI DE APARITIE A UNUI EVENIMENT METEOROLOGIC EXTREM IN AJUTORUL AGRICULTURII DE PRECIZIE

Agricultura de precizie (PA) este o abordare a întregului sistem de gestionare care utilizează tehnologia informației, date de radionavigație prin satelit (GNSS), teledetecție și alte surse de date asociate. PA este văzută astăzi ca o soluție de sistem ecologică care optimizează calitatea și cantitatea produsului, reducând în același timp costurile, intervenția umană și variațiile cauzate de condițiile naturale. Agricultura a fost un aspect important al existenței umane, încă de la începutul acesteia. Îmbunătățirile în îngrijirea culturilor, accelerarea creșterii acestora, asigurarea calității culturilor și asigurarea unei recolte abundente și eficiente contribuie la îmbunătățirea calității vieții populației.

În acest context, politica agricolă comună este concepută pentru a sprijini agricultura care oferă securitate alimentară, salvagardarea mediului și promovarea dezvoltării echilibrate în toate zonele rurale ale Europei, în special în cele în care condițiile de producție sunt dificile. Apariția și reapariția a numeroase probleme în managementul culturilor și, în plus, nevoia de a se conforma principiilor dezvoltării durabile și bio-economiei a dus la necesitatea aplicării cunoștințelor avansate în domeniul agriculturii de precizie.

În prezent, agricultura de precizie este văzută ca o „soluție de sistem prietenoasă cu mediul care optimizează calitatea și cantitatea produsului, în timp ce minimizează costurile, intervenția umană și variațiile cauzate de natura imprevizibilă”. De fapt, toate noile definiții ale agriculturii de precizie includ termeni legați de risc, efecte asupra mediului și degradare, deoarece acestea sunt preocupări cheie la sfârșitul secolului XX și începutul secolului XXI. Agricultura de precizie devine o practică de management de interes din ce în ce mai mare, deoarece se leagă de factori-cheie direct legați de probleme la nivel mondial, cum ar fi agricultura durabilă și securitatea alimentară.

Beneficiile potențiale ale agriculturii de precizie se concentrează în principal pe i) îmbunătățirea randamentului culturilor; ii) optimizarea intrărilor; și iii) îmbunătățirea managementului și calității lucrărilor. Rentabilitatea reală poate varia enorm, deoarece depinde de cost și de funcția de beneficiu estimată a răspunsului sistemului agricol la metodele agriculturii de precizie implementate.

Creșterea cererii globale pentru producția de alimente ridică nevoia de practici agricole inovatoare, care trebuie să fie durabile pe termen lung și mai eficiente din punct de vedere al resurselor. În timp ce cererea de produse agricole continuă să crească, în ultimii ani a existat o

încetinire distinctă a ratelor de creștere a randamentului, parțial legată de presiunea tot mai mare asupra resurselor. Principala provocare pentru industria agricolă este creșterea productivității și durabilității prin îmbunătățirea eficienței resurselor.

Aplicațiile de observare a Pământului (Earth Observation-EO) pentru agricultura de precizie pot îmbunătăți substanțial productivitatea și eficiența în industria agricolă. Beneficiile utilizării informațiilor despre EO în sectorul Agricultură provin din reduceri de costuri (prin optimizarea consumului de inputuri de câmp), profitabilitate (prin creșterea randamentului) și potențiale avantaje competitive (prin îmbunătățirea calității culturilor și decizii mai informate privind tipul culturii și utilizarea terenului).

Sistemele de detectare și monitorizare vor avea un impact mare asupra metodologiilor viitoare ale agriculturii de precizie, precum și asupra silviculturii și protecției mediului. Pe o piață agricolă în care marja brută și profitabilitatea sunt din ce în ce mai strânse, fermierii caută tehnologii care să reducă costurile fără a scădea producția.

Brevetul US20170032258A1 revendica sistemele și metodele de monitorizare și evaluare a sănătății și a performanței culturilor care pot asigura o verificare rapidă a plantelor individuale.

Brevetul CN106327346A revendica un sistem platformă de servicii mobile ce conține informații agricole și un terminal mobil de servicii de informații agricole.

Brevetul US8643495B2 revendica un sistem de monitorizare a serelor și de management al alarmelor bazat pe Internet of Things cu monitorizare în timp real a parametrilor de mediu, care are ca scop monitorizarea și gestionarea creșterii culturilor în sera și, include dispozitive mobile de inspecție, unități de achiziție de date, dispozitive de primire a datelor, dispozitive REID și servere de stocare a datelor.

Brevetul WO2015131166A1 revendica un sistem de control și, mai ales, un sistem mobil de control utilizat pentru a detecta și a răspunde în timp real nevoilor de cultivare ale agriculturii de precizie.

Scopul acestei invenții propuse este reprezentat de integrarea datelor satelitare referitoare la poluanți (NO₂) și a informațiilor despre starea atmosferei, inclusiv a datelor măsurate de la sol, astfel încât entitățile/persoanele implicate în administrarea culturilor în aer liber să beneficieze de analize complexe, coerente, actualizate, precise și individualizate pentru fiecare parcelă în parte.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui sistem de alerta în caz de poluare atmosferică și/sau de apariție a unui eveniment meteorologic extrem printr-un procedeu de integrare a datelor satelitare și de la sol. În acest sistem sunt integrate informații

rezultate din integrarea rezultatelor obținute prin procesarea datelor de observare a Pământului și a datelor auxiliare.

Astfel, este obținută o imagine completă asupra evenimentelor extreme posibile de poluare sau legate de starea atmosferei și sunt identificate și cuantificate elementele care pot periclita culturile din zona de interes.

Utilizarea acestui sistem de alerta are beneficii clare pentru a optimiza eficiența producției și pentru a crește calitatea, dar și pentru a minimiza impactul și riscul asupra mediului. Soluția propusă optimizează calitatea și cantitatea produsului, minimizând în același timp costurile, intervenția umană și variațiile cauzate de natura imprevizibilă. Invenția propusă va înlătura necesitatea existenței abilităților operatorilor de a corobora seturi mari și eterogene de date și a informațiilor colectate pentru a evalua efectele vremii și proprietăților solului asupra producției în contextul dezvoltării de planuri de management pentru a crește eficiența și a ajusta inputurile în procesul. În special, sunt necesare modele pentru a înțelege cauzalitățile și interrelațiile dintre plantă, sol și climă înainte ca intrările să poată fi ajustate spațial.

Fluxul de funcționare (Figura 1) a procedurii de integrare a datelor satelitare și de la sol în sistemul de alerta în caz de poluare atmosferică și de apariție a unui eveniment meteorologic extrem în ajutorul agriculturii de precizie este constituit din:

1. achiziție date satelitare;
2. achiziție date de la sol;
3. stocare date satelitare și date măsurate de la sol;
4. procesare date folosind un sistem de analiză date (în Labview)
5. obținerea produselor proiectului CAPA
6. inserarea produselor în portalul web
7. generarea alertelor și
8. în interfața utilizatorilor se poate alege afișarea graficelor de evoluție a parametrilor în ziua respectivă.

Soluția propusă pentru acest sistem de alertare este strict legată de procedurile de integrare a datelor obținute din monitorizarea caracteristicilor fizico-chimice ale aerului (temperatura, umiditate, direcția și intensitatea aerului, a concentrațiilor de dioxid de azot, ozon, THC, noxe, SO₂), agrosistemelor (apa, sol, planta) și indicilor climatici esențiale pentru agricultura (cer senin, cer acoperit, numărul de zile cu brumă, Numărul de zile cu îngheț (ID), Numărul de zile cu precipitații (R10MM), Lungimea sezonului de creștere (GSL), Valoarea maximă a temperaturii zilnice) în zona unui câmp experimental pilot (cultivat cu grau de toamnă în perioada de campanie 2020-2021). De asemenea au fost considerați parametrii determinanți ai calității aerului, nivelul

radiației solare, condițiile meteorologice, creșterea culturilor și parametrii biofizici în timpul sezonului de vegetație pe baza datelor in situ (înălțimea culturii, numărul de frunze per planta, dimensiunea frunzei principale, biomasa proaspătă, biomasa uscată, umiditatea plantei și respectiv cantitatea de clorofilă, conținutul de Pb și Cr în diferite organe de planta) și de teledetectie (NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) - Indicele normalizat de diferențiere al vegetației, EVI (Enhanced Vegetation Index) - Indicele îmbunătățit al vegetației, NDWI (Normalized Difference Water Index) - Indicele normalizat de diferențiere a apei, LAI (Leaf Area Index), FAPAR (Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation) FCOVER (Fraction of vegetation cover), VHI (Vegetation Health Index).

Soluția propusă a fost testată pentru câmpul experimental (zona pilot) Moara Domneasca, localizată în apropierea Bucureștiului (~16 km NW) într-o regiune preurbana, în cadrul Fermei Didactice Moara Domneasca, la următoarele coordonate: 44°29'53.7"N 26°15'12.8"E.

În urma studiilor efectuate pentru identificarea principalelor surse de poluare a aerului cu influență negativă asupra culturilor agricole au fost realizate grafice de evoluție diurnă și sezonieră anuală a celor șapte tipuri de aerosoli identificați în zona preurbana a Bucureștiului.

Pentru analiza condițiilor climatice care favorizează transportul la distanță al poluanților la situl pilot, au fost realizate analize ale evoluției factorilor climatici (au fost realizate hărțile mediate zile cu cer senin, cer acoperit, direcția/roza vântului) la nivel regional, estimarea tendințelor indicatorilor principali (Numărul de zile de vară (SU) = numărul total de zile din fiecare an (1929-2020) în care temperatura a fost mai mare de 25°C, Numărul de zile cu brumă (FD), Numărul de zile cu îngheț (ID), Numărul de zile cu precipitații (R10MM), Lungimea sezonului de creștere (GSL), Valoarea maximă a temperaturii maxime zilnice (TXx) și analiza frecvenței apariției fenomenelor extreme în apropierea câmpului experimental.

Datele folosite ca input în sistemul de alertă

Prin compararea și observarea variației poluării cu NO₂ la nivelul solului (stațiile in situ – observații locale) și în straturile atmosferice (instrumente satelitare - suprafețe mari) putem cuantifica și observa modul în care constituenții minori atmosferici dispersează și identifica perioade de timp cu concentrații mari.

Date satelitare-pentru avertizarea de tip poluare

Instrumentul TROPOMI la bordul satelitului Sentinel 5p (S5P) poate realiza observații în geometrie limb (tangential pe suprafața terestră) și la ocultare. Observațiile satelitare pentru NO₂ sunt prezentate sub forma de hărți ale VCDtropo (densitate troposferică din coloană verticală), fiind extrase din determinări zilnice ale instrumentului spațial de măsurare în domeniul UV-Vis. Instrumentul de la bordul satelitului înregistrează o imagine asupra pământului pe un detector

bidimensional pe o perioada de 1 s timp in care satelitul parcurge 7 km. Imaginea are o dimensiune de aproximativ 2600 km in directia satelitului si 7 km latime. Cele doua dimensiuni ale detectorului sunt folosite pentru a efectua masuratori perpendiculare pe directia de miscare a satelitului la mai multe lungimi de unda. Tropomi reprezinta defapt o matrice de patru detectori ce inregistreaza spectre de iradianta intre UV pana la SWIR (short wave infrared). Dimensiunea tipica a pixelului este de 7 km x 7 km. Pentru lungimile de unda din domeniul UV (mai mici de 300 nm) dimensiunea pixelului este de 21 km in directia de zbor a satelitului in loc de 7 km. Regiunile spectrale ale instrumentului Tropomi pentru UV s, i VIS sunt intre 270 nm sii 500 nm, pentru infrarosu apropiat (NIR) intre 675 sii 775 nm iar pentru SWIR intre 2305 nm si 2385 nm. Algoritmul pentru determinarea valorilor densitatilor in coloana atmosferic a dioxidului de azot din date de la Tropomi se bazeaza pe sistemele de procesare DOMINO si QA4ECV [1]. Satelitul Sentinel-5 Precursor traverseaza locatiile de latitudine mijlocie in fiecare zi in jurul orei 12UTC. Datele selectate pentru implementare in aceasta procedura se refera strict la cele de nivel Level 2 si sunt filtrate in functie de acoperirea noroasa, a < 10% si eroarea asociata masuratorilor, tradusa prin alegerea doar acelor cu un indicator de calitate (QA; quality ag) > 0.7.

Primul pas in subrutina datelor satelitare de poluare il constituie programul de descarcare a datelor de pe serverele S5P.

Pasul urmat il constituie extragerea datelor masurate deasupra municipiului Bucuresti si a zonelor preurbane si in final producerea de imagini in gradient de culoare a concentratiile de dioxid de azot. S-au efectuat medieri statistice ale acestor valori pentru pixelul aferent campului experimental in perioada 2018-2021 si au fost salvate sub forma unor medii lunare cu valoare caracteristica climatologica pentru campul experimental. Programele sunt scrise in limbajul de programare Phytion .

Când valoarea concentratiei din pixelul aferent campului experimental este mai mare decat limitele climatologice se genereaza o alerta de poluare.

Datele masurate la sol- alerte de tip eveniment meteorologic extrem

Datele primare/brute de la statia meteorologica si de la instrumente de monitorizare a poluarii la nivelul solului-monitoare de analiza HORIBA pentru inregistrarea continua a concentratiilor de dioxid de azot, ozon, THC, noxe sunt descărcate pe un calculator local unde se stochează datele brute de la toate instrumentele. Datele brute furnizate sunt mediate si comparate cu valorile climatologice. Pentru afisare online (grafice cu evolutia temporala) sunt folosite fişiere zilnice (care conţin datele înregistrate pe parcursul unei zile).

Indici climatici-vizualizare

Pentru obținerea unei imagini clare de ansamblu a tendințelor climaterice, fenomenelor extreme și evenimentelor de poluare a aerului în regiunea București unde se află și situl experimental Moara Domnească au fost făcute analize statistice. Astfel au fost prelucrate seturi de date referitoare la regiunea României. Acestea sunt disponibile public la adresa: <https://climact-sci.org/indices/> și descrierea procedurilor folosite în Donath et al, 2013.

Rezultatele analizelor efectuate pot fi vizualizate în cadrul tab-ului de analize.

Date satelitare ale culturilor-vizualizare

În prezent, parametrii biofizici ai culturilor agricole rezultați în urma procesării imaginilor satelitare multispectrale reprezintă o sursă foarte importantă de informații utilizate pentru monitorizarea ciclurilor fenologice anuale ale plantelor în vederea adoptării în timp util de măsuri agronomice corective specifice pentru creșterea cantitativă și calitativă a producției agricole. Stadiile de dezvoltare ale plantelor sunt evaluate prin dezvoltarea de indici normalizați de diferențiere a vegetației. Aceștia sunt obținuți în urma unor diferite operații aritmetice realizate între diferite benzi spectrale specifice sensorului satelitar utilizat. Indicii de vegetație sunt exprimați sub forma unor imagini RGB, în cadrul cărora pixelii au valori cuprinse între -1 și +1. Realizarea indicilor de diferențiere este posibilă în cazul tuturor imaginilor satelitare multispectrale.

Indicii de vegetație sunt foarte numeroși și sunt utilizați operațional pentru diferite tipuri de evaluări. În procedura pentru care este depusă cererea de invenție au fost implementați cei mai importanți indici, cu aplicabilitate și utilizare directă pentru arealul pilot din cadrul proiectului CAPA: :- NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) - Indicele normalizat de diferențiere al vegetației, EVI (Enhanced Vegetation Index) - Indicele îmbunătățit al vegetației, NDWI (Normalized Difference Water Index) - Indicele normalizat de diferențiere a apei, LAI (Leaf Area Index), FAPAR (Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation) FCOVER (Fraction of vegetation cover), VHI (Vegetation Health Index).

Au fost descărcate imagini satelitare aferente perioadei de primăvară-vară a sezonului de vegetație 2020 - 2021 pentru cultura de grâu. Selectarea și descărcarea acestora s-a realizat utilizând serviciile web disponibile, cum ar fi portalul SciHub (<https://scihub.copernicus.eu/>). Întrucât acoperirea cu nori a arealului de interes face inutilizabile imaginile satelitare multispectrale, în momentul descărcării au fost selectate doar acele imagini care nu prezentau nori ori umbre ale norilor în arealul de studiu. În urma căutării în arhiva de imagini, au fost identificate cinci imagini care corespund criteriilor anterior amintite (10 aprilie 2021, 10 mai 2021, 9 iunie 2021, 24 iunie 2021 și 29 iunie 2021).

Rezultatul aplicării acestui procedeu este disponibil online pe pagina web: <http://capa.inoe.ro> și a fost dezvoltat în cadrul proiectului de cercetare CAPA (Abordare

cuprinzătoare în sprijinul agriculturii de precizie și al managementului mediului prin tehnologii satelitare și metode clasice de investigare). Așa cum a fost menționat anterior, procedeul permite o imagine completă asupra evenimentelor posibile de poluare sau legate de starea atmosferei și sunt identificate și cuantificate elementele care pot periclita culturile din zona de interes prin setarea unor criterii de avertizare..

În Figura 2 este ilustrată interfața web care are la bază procedeul de integrare descris anterior. Funcționalitățile aplicației web în care sunt integrate datele și rezultatele estimărilor pentru generarea de alerte:

1. Butoane pentru vizualizarea tipurilor de date disponibile (aici pot fi adăugate și integrate și alte tipuri de date și setate alerte în funcție de interesul utilizatorului).
2. Căutare după data.
3. criteriile de avertizare
4. Analize date

Soluția propusă, conform invenției, **înlătură dezavantajele** utilizării unor informații generale, disparate, legate de poluare și evenimente meteorologice extreme, sistemul de alertare putând fi personalizat pentru fiecare sit de culturi. Sistemul folosește tipuri diferite de date atât satelitare cât și măsurate de la sol a căror analiză decizională contribuie semnificativ la eficientizarea procesului de management din agricultura de precizie.

Avantajele oferite de soluția propusă sunt conferite prin faptul că în acest sistem de alertare au fost implementate procedurile de integrare a datelor obținute din monitorizarea caracteristicilor fizico-chimice ale aerului (temperatura, umiditate, direcția și intensitatea aerului, a concentrațiilor de dioxid de azot, ozon, THC, noxe, SO₂), agrosistemelor (apa, sol, planta) și indicilor climatici esențiale pentru agricultura. De asemenea au fost considerați parametrii determinanți ai calității aerului, nivelul radiației solare, condițiile meteorologice, creșterea culturilor și parametrii biofizici în timpul sezonului de vegetație pe baza datelor in situ.

Soluția propusă a fost testată pentru câmpul experimental (zona pilot) Moara Domneasca , localizată în apropierea Bucureștiului (~16 km NW) într-o regiune preurbana, în cadrul Fermei Didactice Moara Domneasca, la următoarele coordonate: 44°29'53.7"N 26°15'12.8"E.

Se dau în continuare 3 exemple de aplicare a invenției

Exemplul 1

Alerta de poluare la nivelul solului cu noxe:

Demonstratorul online oferă utilizatorilor acestui sistem de alertare posibilitatea de a monitoriza și de a identifica incidentele de poluare cu dioxid de azot la nivelul solului în zona municipiului București și zona preurbana.

Figura 3 exemplifică cu un „printscreen” o alertă de noxe la site-ul pilot emisă în data de 31.05.2021. Utilizatorul are acces la evoluția parametrilor în ziua respectivă pentru o imagine clară asupra intensității și a duratei.

Criteriile de avertizare setate sunt:

- concentrația $O_3 > 100$ bbb
- concentrația $SO_2 > 60$ ppb, SO_2 mediat pe ultimele 4 ore > 40 ppb
- concentrația $NO_2 > 150$ ppb
- concentrația $NO > 150$ ppb
- concentrația $CO > 10$ ppm
- concentrația $CH_4 > 10$ ppb

Exemplul 2

Alertă de poluare cu NO_2 :

Demonstratorul online oferă utilizatorilor acestui sistem de alertare posibilitatea de a monitoriza și de a identifica din date satelitare incidentele de poluare cu dioxid de azot în zona municipiului București și zona preurbana.

Figura 4 exemplifică cu un „printscreen” o alertă de NO_2 la site-ul pilot emisă în data de 20.01.2021. Utilizatorul are acces la harta din ziua respectivă pentru o imagine clară asupra intensității și a întinderii spațiale. Criteriul de avertizare este setat în a emite o alertă când valoarea concentrației dioxidului de azot din pixelului aferent campului experimental este mai mare decât limitele climatologice, acestea fiind calculate ca medii lunare măsurate cu satelitul în pixelul respectiv în perioada 2018-2020.

Exemplul 3

Alertă eveniment de tip meteorologic extrem

Demonstratorul online oferă utilizatorilor acestui sistem de alertare posibilitatea de a monitoriza și de a identifica la nivelul solului un eveniment de tip meteorologic extrem în zona municipiului București și zona preurbana.

Figura 5 exemplifică cu un „printscreen” o alertă viteză mare a vântului la site-ul pilot emisă în data de 01.05.2021. Utilizatorul are acces la evoluția parametrilor meteorologici în ziua respectivă pentru o imagine clară asupra intensității și a duratei.

Criteriile de avertizare setate sunt:

- Index UV > 5
- Viteza vantului > 25 m/s
- Temperatura >40 grade, Temperatura medie pe timpul zilei din ultimele 5 zile > 32 grade
- Umiditatea relativa < 10%, Umiditatea medie in ultimele 3 zile < 25%
- Radiatia solara > 1000 W/m²

Revendicări

1. Procedeu de integrare a datelor satelitare referitoare la poluanți (NO_2) și a informațiilor despre starea atmosferei, inclusiv a datelor masurate de la sol, caracterizat prin aceea că permite centralizarea și analiza exhaustivă a acestora în scopul alertării în caz de poluare atmosferică și/sau de apariție a unui eveniment meteorologic extrem pentru a fi folosit în agricultura de precizie, elementul central al acestei invenții este reprezentat de utilizarea datelor de observare a Pământului și a produselor generate prin procesarea acestora.
2. Procedeu de integrare a datelor satelitare referitoare la poluanți (NO_2) și a informațiilor despre starea atmosferei, inclusiv a datelor masurate de la sol, caracterizat prin aceea că orice lot de cultivat în aer liber poate beneficia de o abordare individualizată și personalizată în funcție de caracteristicile acestuia și ale zonei, precum și de riscurile/amenințările cu care se confruntă.
3. Procedeu de integrare a datelor satelitare referitoare la poluanți (NO_2) și a informațiilor despre starea atmosferei, inclusiv a datelor masurate de la sol, caracterizat prin aceea că permite studiul evoluției și a intensității unui eveniment de poluare sau a unui eveniment meteorologic de tip extrem într-o regiune specificată pentru care se realizează o arhivă a evenimentelor de acest tip permitând atât monitorizarea, cât și analiza tendințelor de evoluție.

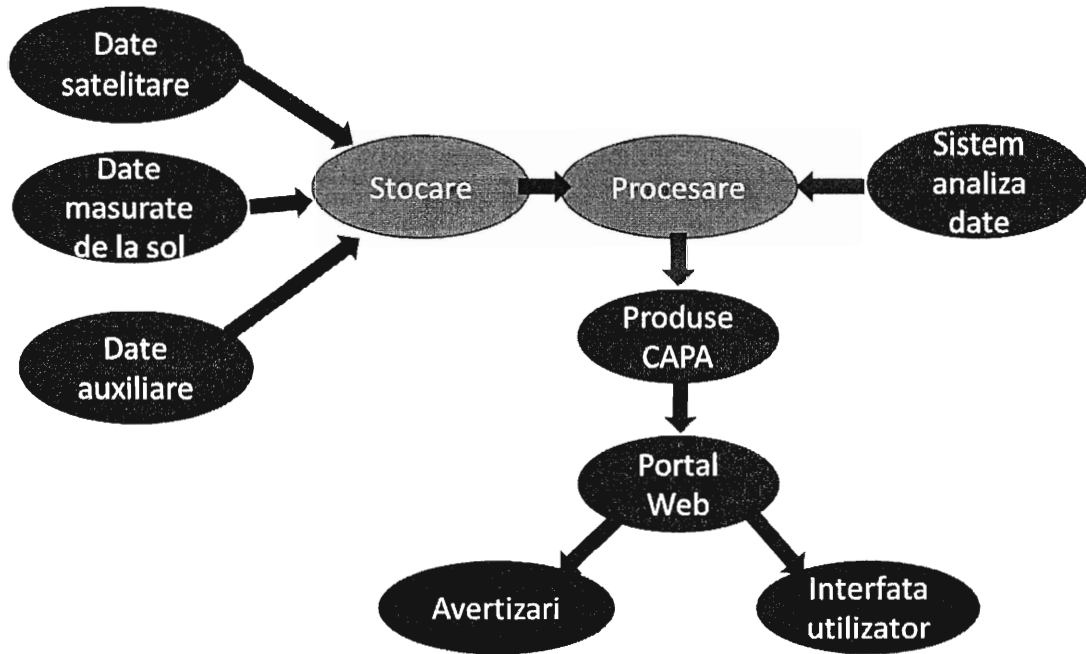


Figura 1. Procedul de integrare a datelor

CAPA online platform

Sistem de alerta pentru agricultura de precizie si managementul mediului, prin identificarea poluarii aerului si a evenimentelor meteorologice extreme

Decan pentru campul experimental (zona pilot) localizat in apropierea Bucurestilor (16 km NW) intr-un regim de precubana, in cadrul proiectului Dabacice Moara Domneasca, aparinand partenerului I.S.A.M. Bucuresti

- informatii suplimentare cu privire la [criterii de alertare si analize](#).

Site: Moara Domneasca

Latitude 44°29'53.7"N
Longitude: 26°15'12.8"E

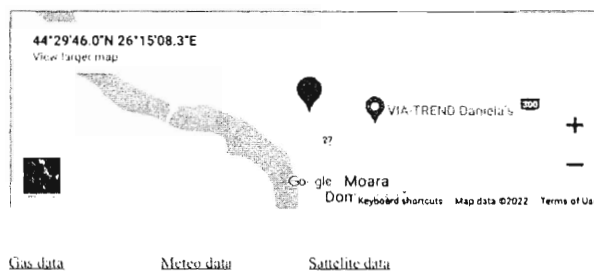


Figura 2. Interfața aplicației web în care este integrat prezentul procedeu

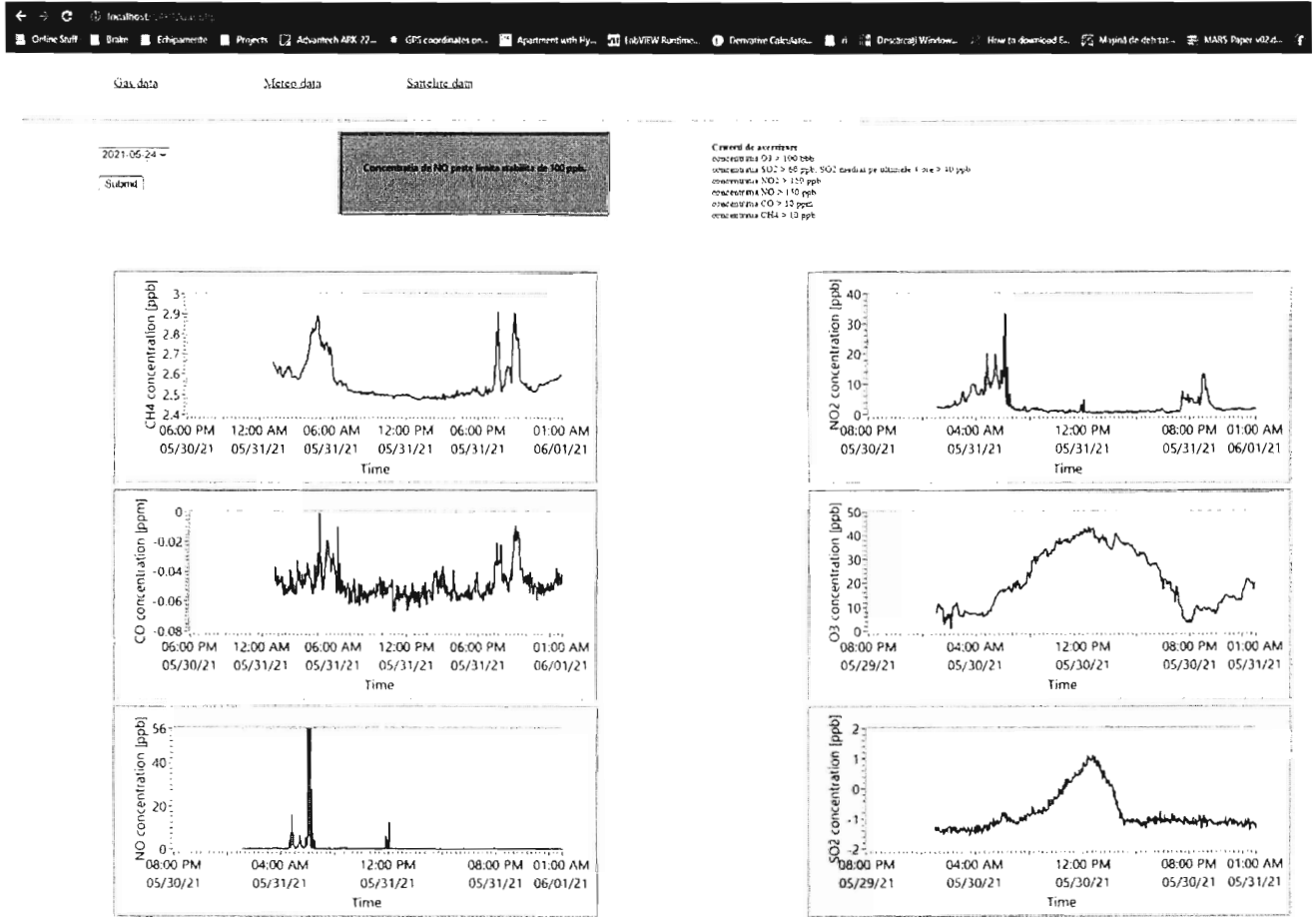


Figura 3 Portalul web cu alerta de poluare la nivelul solului cu noxe din data de 31.05.2021

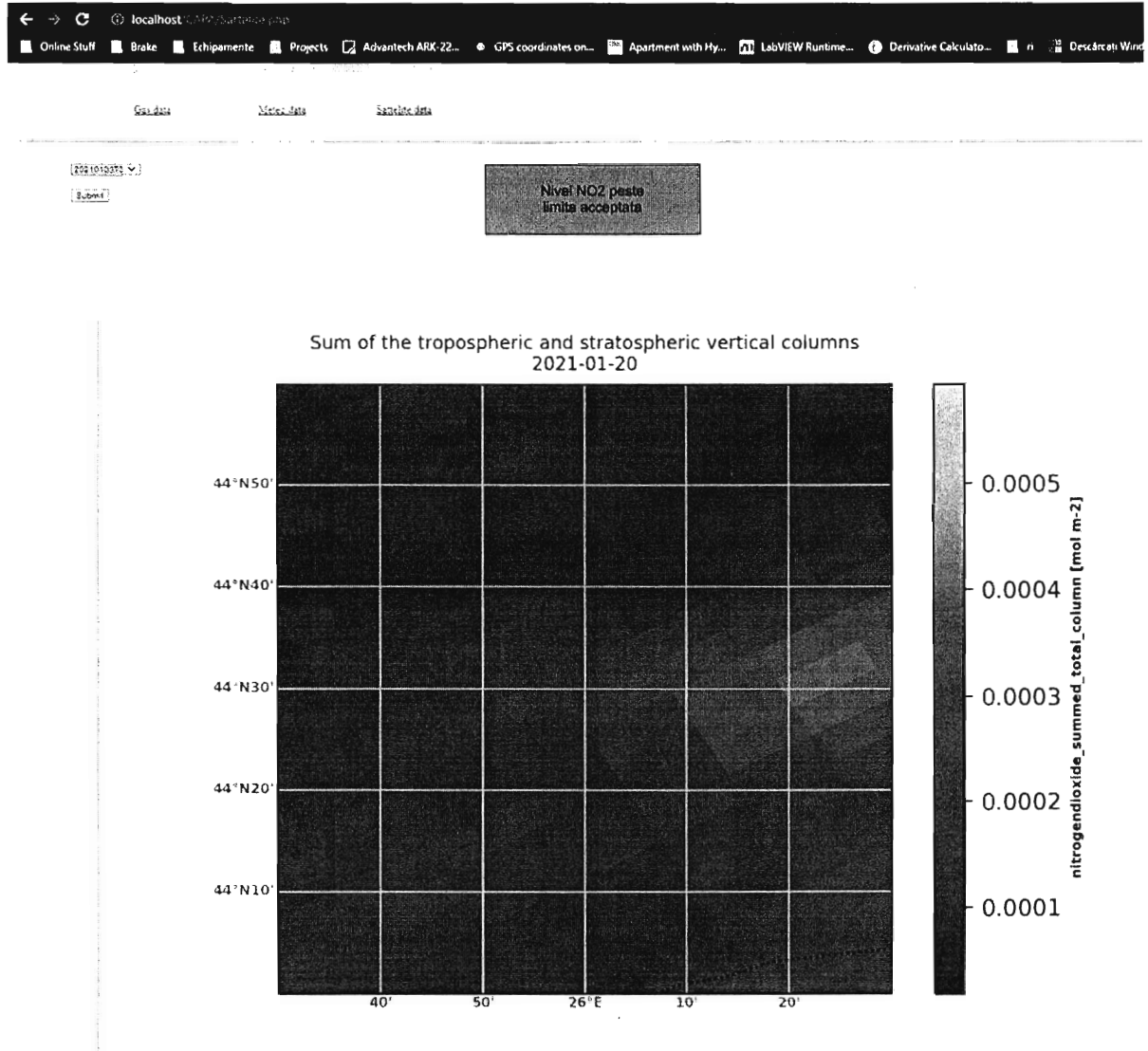


Figura 4 Portalul web cu alerta de poluare cu NO₂, prelucrare date satelitare din data de 20.01.2021

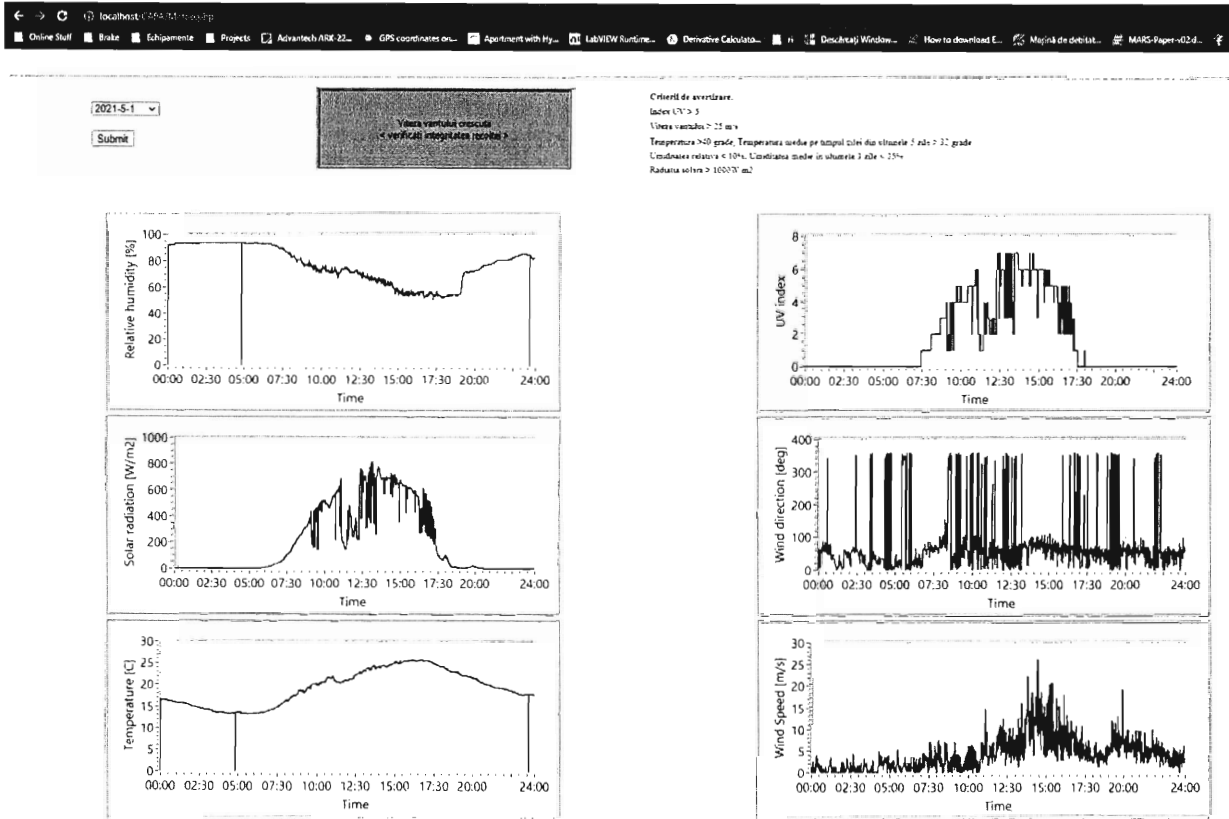


Figura 5 Portalul web cu alerta eveniment de tip meteorologic extrem din data de 01.05.2021