

**Planul Național de Cercetare -
Dezvoltare și Inovare 2015 - 2020
(PNCDI III)**

Programul 2: Creșterea competitivității economiei românești prin
cercetare, dezvoltare și inovare

Subprogramul 2.1: Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și
inovare – Soluții

NR. CONTRACT / DATA

3Sol / 03.04.2017

DENUMIRE PROIECT

SPERO - Tehnologii spațiale în managementul dezastrelor și
crizelor majore, manifestate la nivel local, național și regional

ETAPA DE ELABORARE

Etapă 2 - Elaborare modele, algoritmi, tehnologii și componente
(raport final, cu avizare internă)

ACTIVITĂȚILE

2.1 – 2.13

NR. VOL. / VERSIUNE

1 / 1

TERMEN DE PREDARE

Decembrie 2018

AUTORITATE CONTRACTANTĂ

Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a
Cercetării, Dezvoltării și Inovării

AUTORITATE PUBLICĂ

Agenția Spațială Română

**CONDUCEREA UNITĂȚII
COORDONATOARE**

DIRECTOR GENERAL

Prof.dr.ing.mat. Adriana
ALEXANDRU

DIRECTOR ȘTIINȚIFIC,

Dr.ing. Gabriel NEAGU

DIRECTOR DE PROIECT,

Prof.dr.ing. Florin POP

LOCALITATEA București

LUNA Decembrie

ANUL 2018

Reproducerea sau utilizarea integrală sau parțială a prezentului document în orice publicații și prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiare, multiplicare etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris al unității elaboratoare.

Contractor: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică
Cod fiscal: 2785503

AVIZAT,

COMISIA DE MONITORIZARE

*(desemnată de autoritatea contractantă și care va include propuneri de
experți ai instituțiilor Administrației publice susținătoare a proiectului)*

Experți independenți: Semnătura
(Nume și prenume)

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

**Comentarii, propuneri și recomandări privind continuitatea
proiectului:**

Responsabil proiect
(din partea Autorității contractante)

RAPORT ȘTIINȚIFIC INTERMEDIAR AL ETAPEI

Contract nr. 3 Sol / 2017

**„Tehnologii spațiale în managementul dezastrelor și crizelor majore, manifestate la
nivel local, național și regional”**

Etapă:

II – „Elaborare modele, algoritmi, tehnologii și componente”

Termen final de realizare: Decembrie 2018

1. Obiectivele proiectului.
2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului.
3. Obiectivul etapei.
4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului etapei.
5. Rezumatul etapei și lucrările în extenso ale activităților.
- activități efectuate / rezultate obținute / costuri față de planul de realizare propus.
6. Rezultate, stadiul realizării obiectivului, concluzii și propuneri pentru continuarea proiectului.

2617
03 12 2018

Contractor: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică - ICI București
Cod fiscal: RO2785503
Nr. înregistrare:

SE APROBĂ
DIRECTOR GENERAL
Prof. dr. ing. mat. Adriana ALEXANDRU

VIZAT,
DIRECTOR ECONOMIC
Ec. pr. Elena PĂTRASCU

PROCES VERBAL DE AVIZARE INTERNĂ DE FAZĂ
LA PROIECTUL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
Nr. 132 din 03 12 2018

Comisia de avizare nr. 1, constituită prin Decizia nr. 72 / 12.06.2018, luând în examinare lucrările efectuate la proiectul de cercetare-dezvoltare "**SPERO – Tehnologii spațiale în managementul dezastrelor și crizelor majore, manifestate la nivel local, național și regional**" în cadrul Etapei 2, în valoare de 2.231.842 lei, care face obiectul contractului de cercetare finanțat de Ministrul Cercetării și Inovării, încheiat de ICI București și UEFISCDI, având codul de proiect PN-III-P2-2.1-SOL-2016-03-0046, contract numărul 3Sol/2017, în cadrul programului PNCDI III, contract intern ICI 369 / 2017, perioada de derulare: Aprilie 2017 – Septembrie 2020, a constatat următoarele:

- a) Lucrările executate corespund clauzelor contractuale;
- b) Concluziile lucrării și principalele rezultate obținute, inclusiv datele tehnice, științifice, experimentale, etc., care să le susțină, sunt prezentate în Raportul științific al etapei.

Comisia **AVIZEAZĂ FAVORABIL** lucrările și consideră că se poate solicita autorității contractante decontarea valorii fazei executate.

COMISIA DE AVIZARE:

Președinte:	CS I Dr. Theodor Dan POPESCU
Membri:	CS I Dr. mat. Constanța Zoe RĂDULESCU
(cel puțin 3 specialiști)	CS III Radu Marius BONCEA
	CS II Dr. Carmen Elena CÎRNU
	CS III Dr. Mihail DUMITRACHE
	CS I Dr. Gabriel NEAGU
	CS III Ionuț Eugen SANDU
Secretar:	CS III Eleonora TUDORA

[Signatures]

RAPORTUL ȘTIINȚIFIC AL ETAPEI

CUPRINS

1.	OBIECTIVELE PROIECTULUI	6
2.	REZULTATE PRECONIZATE PENTRU ATINGEREA OBIECTIVULUI PROIECTULUI.....	8
3.	OBIECTIVUL ETAPEI	9
4.	REZULTATE PENTRU ATINGEREA OBIECTIVULUI ETAPEI.....	11
5.	REZUMATUL ETAPEI, REZULTATE - SINTEZA ACTIVITĂȚILOR ETAPEI.....	12
5.1.	Activitatea 2.1. Proiectarea arhitecturii componentei pentru managementul infrastructurii TIC (hard, soft, interoperabilitate) și specificarea resurselor (cele achiziționate pentru platforma integrată și cele puse la dispoziție de parteneri) necesare.....	12
5.2.	Activitatea 2.2. Proiectare componente pentru sistemul de observații bazat pe UAV-uri.....	14
5.3.	Activitatea 2.3. Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor satelitare.....	15
5.4.	Activitatea 2.4. Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor deținute de autorități publice și INCD-uri.....	17
5.5.	Activitatea 2.5. Elaborarea/implementarea algoritmilor și lanțurilor de procesare aferente serviciilor de procesare și analiză a datelor satelitare	18
5.6.	Activitatea 2.6. Realizarea componentei de colectare și gestionare a informațiilor de tip «Search and Rescue» folosind Galileo	21
5.7.	Activitatea 2.7. Achiziționare echipamente parteneri.....	22
5.8.	Activitatea 2.8. Instalarea/configurarea sistemului de conectare la date satelitare Copernicus (DHUS) - validare în platformele partenerilor	23
5.9.	Activitatea 2.9. Strategia de exploatare a rezultatelor	24
5.10.	Activitatea 2.10. Realizarea platformei web pentru interfața utilizator de acces la datele și serviciile oferite - validare în platformele partenerilor	26
5.11.	Activitatea 2.11. Specificarea și analiza alte surse de date specializate ce pot fi preluate în platformă - varianta inițială	27
5.12.	Activitatea 2.12. Analiză și documentare scenarii de lucru - data-flow, prioritate rulare taskuri/joburi, proiectare și implementare layere de control și securitate - varianta inițială.....	28
5.13.	Activitatea 2.13. Interconectarea la sursele de date de tip «Search and Rescue» - varianta inițială	30
6.	PUBLICAȚII ȘTIINȚIFICE.....	31
6.1.	Articole de jurnale cotate ISI.....	31
6.2.	Articole în volume de conferințe internaționale.....	32
6.3.	Cărți publicate.....	32
6.4.	Numere speciale de jurnal.....	33
7.	CONCLUZII ȘI PROPUNERI PENTRU CONTINUAREA PROIECTULUI.....	34
ANEXE – RAPOARTELE ȘTIINȚIFICE ȘI TEHNICE ÎN EXTENSO PENTRU ACTIVITĂȚILE ETAPEI II		35

Echipa de implementare a proiectului pentru Etapa II / 2018**Coordonator (CO) - INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE IN INFORMATICA - ICI BUCURESTI**

Pop Florin	CS I - Cercetător științific gradul I	Director proiect
Neagu Gabriel	CS I - Cercetător științific gradul I	Membru-Cercetator
Florian Vladimir	IDT II - Inginer de dezvoltare tehnologică gradul II	Membru-Cercetator
Stanciu Alexandru	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Zamfir Mădălina	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Țîrziu Eugenia	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator

PARTENER (P1). Universitatea Politehnica din Bucuresti (UPB)

Dobre Ciprian	Profesor Universitar	Responsabil partener
Florea Adina-Magda	Profesor Universitar	Membru-Cercetator
Stanciu Valeriu	Doctorand	Membru-Doctorand
Iordache George	Doctorand	Membru-Doctorand
Ciobanu Radu-Ioan	Lector Universitar	Membru-Cercetator
Manica Oana	TI - Tehnician treapta I - Studii Superioare	Membru-Tehnician
Rogojanu Tudor	Doctorand	Membru-Cercetator
Poștoacă Andrei Vlad	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Filip Ion Dorinel	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Faur Daniela	Conferentiar Universitar	Membru-Cercetator
Vaduva Corina	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Sacaleanu Dragos	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Ciurel Stefanita	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Grivei Alexandru Cosmin	Doctorand	Membru-Doctorand
Danisor Cosmin Razvan	Doctorand	Membru-Doctorand
Griparis Andreea	Doctorand	Membru-Doctorand

PARTENER (P2) - UTI GRUP S.A.

Bucataru Vlad	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Cernea Ion Sorin	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Dinca Mihai	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Hlodec Valentin	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Nica Constantin	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Rada Marius	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Sima Alexandra	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Stanila Madalina	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Stîngă Nina	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Talinga Dragos	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Tava Doina	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator

Vasilescu Victor	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator postdoctoral
Voiculescu Florica	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Gradinaru Mihai	IDT III - Inginer de dezvoltare tehnologică gradul III	Membru-Cercetator
Vilciu Adrian	ACS - Asistent de cercetare științifică	Membru-Cercetator
Copaci Carmen	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Macarie Gabriel	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Dumitru Paul-Daniel	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Responsabil partener
Anton Iulian	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Mohora Alexandru	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Pantelimon Cristian	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Banu Maria-Cristina	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Corolea Gabriela	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Florea Ionut Florin	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Garabet Cristian	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Grigore Ionut-Dan	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Gugulea George	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Necoara Valentin	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Patrascu Bogdan	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Tufler Silviu	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Barnoviciu Eduard	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Dina Daniel	TI - Tehnician treapta I - Studii Superioare	Membru-Tehnician
Floares Marian	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Ghita Alexandru	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Gusa Nicolae Robert	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Maracine Mihaela	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Maracine Valentin	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Matcaboji Cristian	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Mihaescu Roxana	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Mitrea Catalin	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator

PARTENER (P3) - Ministerul Apararii Nationale prin Agentia de Cercetare pentru Tehnica si Tehnologii Militare (ACTTM)

Alexei Adrian-Mihai	CS II - Cercetător științific gradul II	Membru-Cercetator
Ciobanu Ionut	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Codrea Sabin	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Suteu Daniel	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Tomoiağa Tiberius Septimiu	CS II - Cercetător științific gradul II	Responsabil partener
Gherghina Ion	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Dragus Liviu	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Stanciu Florin	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Dumitru Marin	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Mazare Camelia	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator

Tigleanu Laura	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Balauta Dan	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Barbaresso Mariana	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator

PARTENER (P4) - TERRASIGNA SRL.

Birtas Dan	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Budileanu Marius	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Buican Manole	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Burlacu Roxana	ACS - Asistent de cercetare științifică	Membru-Cercetator
Constantin Mirela	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Constantin Sorin	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Constantinescu Ștefan	CS II - Cercetător științific gradul II	Membru-Cercetator
Copacenaru Olimpia	ACS - Asistent de cercetare științifică	Membru-Cercetator
Costea Anca	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Craciunescu Vasile	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Flueraru Cristian	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Ilie Codrina	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Moldovan Adrian Septimiu	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Munteanu Eliza	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Musat Narcisa	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Serban Alexandru	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Serban Florin	CS II - Cercetător științific gradul II	Responsabil partener
Serban Ioan	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Serban Maria	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator postdoctoral
Stan Andrei	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Stoica Adrian	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Toma Ștefan	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator

PARTENER (P5) - INSTITUTUL DE ȘTIINTE SPATIALE - FILIALA INFLPR (ISS)

Trusculescu Marius Florin	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Balan Mugurel	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Pandele Constantin Alexandru	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Drăgășanu Claudiu Gabriel	CS III - Cercetător științific gradul III	Responsabil partener
Ion Mihnea Eduard	ACS - Asistent de cercetare științifică	Membru-Cercetator
Croitoru Nicoleta Antonia	TS - Tehnician stagiar - Studii medii	Membru-Cercetator
Cherciu Costel	ACS - Asistent de cercetare științifică	Membru-Cercetator
Petcu Liviu	ACS - Asistent de cercetare științifică	Membru-Cercetator

PARTENER (P6) - INSTITUTUL ASTRONOMIC (IAAR)

Badescu Octavian Mihai	CS II - Cercetător științific gradul II	Responsabil partener
Birlan Mirel Marinel	CS I - Cercetător științific gradul I	Membru-Cercetator

Blăgoi Octavian	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Constantin Diana	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Dănescu Cristian	ACS - Asistent de cercetare științifică	Membru-Cercetator
Dobrică Venera	CS II - Cercetător științific gradul II	Membru-Cercetator
Dumitrache Cristiana	CS I - Cercetător științific gradul I	Membru-Cercetator
Dumitru Liliana	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Ionescu Diana	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Nedelcu Dan Alin	CS I - Cercetător științific gradul I	Membru-Cercetator
Paraschiv Petre	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Popescu Emil	CS III - Cercetător științific gradul III	Membru-Cercetator
Popescu Nedelia Antonia	CS II - Cercetător științific gradul II	Membru-Cercetator
Pricopi Dumitru	CS II - Cercetător științific gradul II	Membru-Cercetator
Sonka Adrian Bruno	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Stere Oana	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
Turcu Vlad	CS I - Cercetător științific gradul I	Membru-Cercetator

PARTENER (P7) - ACADEMIA TEHNICA MILITARA (ATM)

Răducanu Dan-Gabriel	Profesor Universitar	Responsabil partener
Sava Alin-Constantin	Lector Universitar	Membru-Cercetator
Șomoiaș Pamfil	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator
Stoenică Laurențiu	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică	Membru-Cercetator

1. Obiectivele proiectului

Scopul proiectului SPERO îl constituie managementul eficient al situațiilor de urgență generate de dezastre naturale, accidente industriale, situații de criza umanitare sau fenomene extreme atmosferice și spațiale. Principalele probleme propuse spre rezolvare sunt:

- Crearea unei baze de date geo-spațiale și a instrumentelor de vizualizare, procesare și analiză. Inventarierea zonelor de risc și a mijloacelor existente și necesare pentru managementul dezastrelor și crizelor majore.
- Analiza integrată a situației la nivel local, național și regional.
- Facilitarea accesului la aceste resurse informaționale a structurilor cu atribuții în prevenirea crizelor majore și intervenția la dezastre.
- Fundamentarea politicilor și inițiativelor naționale și regionale în domeniu.
- Integrarea și valorificarea expertizei naționale din domenii suport ca științele geo-spațiale, geodezie, cartografie, fotogrammetrie, teledetecție, astrofizica, procesare date optice și video, securitate și IT&C.
- Dezvoltarea unei sistem informațional integrat.

În **tabelul 1.1** sunt prezentate obiectivele proiectului și partenerii responsabili, iar în tabelul 2 sunt prezentate obiectivele generale și specifice din termenii de referință. Pentru fiecare obiectiv al proiectului, în tabelul 1 sunt menționate în paranteză codurile obiectivelor din **tabelul 1.2** pe care le susțin.

Tabelul 1.1 – Lista obiectivelor proiectului

Nr.	Obiectivele proiectului	Responsabil
O1	Dezvoltarea unui sistem informațional (hardware și software) integrat de gestionare a informațiilor/datelor și management al situațiilor de urgență, inclusiv generarea și gestionarea de alerte, dedicat structurilor cu atribuții în prevenirea crizelor majore și intervenții la dezastre. (OG1, OG2)	P2 - UTI
O2	Dezvoltarea în cadrul sistemului a unor instrumente suport pentru implementarea tehnicilor FAST MAPPING, în vederea generării în timp util a hărților de risc, a evaluării pagubelor pentru diverse tipologii de riscuri. (OG2)	P1 - UPB
O3	Dezvoltarea unor instrumente de înregistrare în sistemul propus, vizualizare, prelucrare și raportare a evenimentelor, actuale și istorice, pentru a forma o bază de date de referință. (OS1, OS6)	CP - ICI
O4	Preluarea și procesarea în cadrul sistemului a informațiilor din diverse surse de date (ex.: aeriene, satelitare, spațiale, in-situ, fotograme aeriene și terestre, date din rețele sociale etc.) specifice diferitelor tipuri de dezastre, inclusiv digitizarea de imagini istorice. (OS2, OS3, OS6, OS7)	CP - ICI
O5	Preluarea și procesarea în cadrul sistemului a informațiilor de la sisteme europene de management al datelor satelitare, produselor și serviciilor generate prin Copernicus (date satelitare via DHUS, Scihub, Land Monitoring Service, Emergency Management Service, Atmospheric Monitoring Service, Maritime Environment Monitoring Service, Climate Change Service, Security Service, DIAS). (OS4)	P4 - TERRASIGNA
O6	Preluarea și procesarea în cadrul sistemului a datelor de la sisteme de prevenție și management al situațiilor de urgență gestionate de autorități	P2 - UTI

	publice, precum și din diverse baze de date gestionate de alte organizații (ex.: hărți de risc din RO-RISK, date păduri de la ICAS, date cutremure de la INFP, etc). (OS5)	
O7	Dezvoltarea în cadrul sistemului a unor instrumente inovative de arhivare, căutare, vizualizare și procesare a datelor satelitare, utilizând metadatele aferente, precum și punerea acestora la dispoziția utilizatorilor finali pe baza de drepturilor de acces definite. (OS6)	P1 - UPB
O8	Dezvoltarea unor servicii inovative de analiză, evaluare și monitorizare a unor situații de urgență, criză și dezastre naturale, (ex.: inundații, secetă, alunecări de teren, cutremure, securitate, evenimente spațiale, căutare și salvare, fenomene meteo extreme, etc.), ale căror produse finite vor fi livrate de către partenerii proiectului prin intermediul arhitecturii de tip DIAS a sistemului propus. (OS6)	P4 - TERRASIGNA
O9	Dezvoltarea unor instrumente de gestionare și integrare în sistem, a alertelor de tip „Căutare și salvare” provenite de la constelația de sateliți Galileo prin intermediul Centrelor de Control ale Misiunii. (OS9)	P5 - ISS
O10	Dezvoltarea unei componente de observații in-situ, bazată pe sisteme aeriene fără pilot (UAS) dotate cu camere optice/video în vizibil și termal, pentru furnizarea de informații în timp real din zone calamitate. (OS3)	P3 - ACTTM
O11	Dezvoltarea unei componente de guvernare/gestionare inteligentă a diverselor cereri de utilizare a sistemului, a datelor și serviciilor oferite de acesta, în general sau la apariția unei situații de urgență, precum și a fluxurilor de informații interne și externe. (OS8)	P4 - TERRASIGNA

Tabelul 1.2 – Lista obiectivelor formulate în Termenii de referință

Nr.	Obiective
OG1	Dezvoltarea de modele, tehnici și tehnologii hardware și software pentru preluarea, integrarea, prelucrarea și interpretarea în timp real a imaginilor și informațiilor satelitare (FAST MAPPING), pentru elaborarea de produse informaționale complexe relevante pentru structurile cu atribuții în prevenirea crizelor majore și intervenția la dezastre.
OG2	Dezvoltarea unui sistem integrat de management al situațiilor de urgență, bazat pe implementarea tehnicilor FAST MAPPING, care să faciliteze generarea în timp util de hărți de risc, obținerea de informații privind distribuția spațială a unor elemente de interes referitoare la evaluarea pagubelor, monitorizarea arealelor predispuse la risc de inundații, secetă, alunecări de teren, cutremure etc., pentru îmbunătățirea managementului situațiilor pre și post-criză, pentru reducerea expunerii umane la dezastre, cunoașterii factorilor de mediu importanți, atenuării efectelor și adaptării la schimbările climatice.
OS1	Dezvoltarea unor baze de date de referință pentru raportarea și analiza riscurilor asociate cu dezastre naturale, accidente industriale sau situații de criză umanitare precum și pentru înregistrarea datelor istorice privind dezastrele sau situațiile de criză.
OS2	Identificarea și integrarea prin digitizare a informațiilor imagine în format analogic (fotograme aeriene și terestre) înregistrate în arealele calamitate în cazul unor dezastre majore (de ex. inundațiile din anii 1970, cutremurul din 1977 ș.a.).
OS3	Proiectarea și dezvoltarea unor sisteme complementare de observații in-situ bazate pe sisteme aeriene fără pilot (UAS), inclusiv baloane captive, capabile să asigure înregistrări ale zonelor afectate de dezastre sau situații de criză pe teritoriul național.
OS4	Conectarea la sistemele europene de management al datelor satelitare și produselor informaționale generate în cadrul programului Copernicus – sistemul de sol integrat (Integrated Ground Segment) și serviciile pentru atmosferă, mediul marin, monitorizarea terenului, securitate, situații de urgență și schimbări climatice.
OS5	Conectarea la sistemele de prevenire și management al situațiilor de urgență menținute de autoritățile publice și bazele de date dezvoltate și întreținute de organizații (INCD) aflate în subordinea sau coordonarea MENCS.

OS6	Asigurarea unor mijloace eficiente de regăsire, procesare și analiză a datelor satelitare, precum și publicarea produselor informaționale în vederea preluării lor de către autoritățile publice cu responsabilități în managementul dezastrelor și de către publicul larg, în strânsă concordanță cu contextul European actual caracterizat de dezvoltarea sistemelor de acces la date și informații (DIAS – Data and Information Access Services).
OS7	Asigurarea mijloacelor necesare pentru integrarea și procesarea datelor multi-sursă, multi-temporale aeriene, satelitare și in-situ, specifice diferitelor tipuri de dezastre, inclusiv crowd-mapping.
OS8	Gestiunea integrată a cererilor privind utilizarea produselor derivate din date satelitare în situații de urgență și managementul fluxurilor informaționale pe durata acestor situații.
OS9	Integrarea instrumentelor necesare pentru managementul situațiilor de criză caracterizate de necesitatea derulării unor operațiuni de căutare și salvare folosind serviciile Galileo.

2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului proiectului

Lista rezultatelor măsurabile ale proiectului include:

- **Platforma/sistem informațional (HW și SW) integrat** pentru observații satelitare, în-situ și produsele derivate pentru managementul dezastrelor, gestionată de ROSA și accesibilă organizațiilor legal mandatate;
- **„Mirroring” date satelitare Copernicus** și posibilități de căutare și accesare avansate, organizațiile de tip CDI beneficiind de sprijin direct privind asigurarea și ușurință accesului la date satelitare;
- **Instrument de înregistrare** în sistemul propus, vizualizare, prelucrare și raportare a evenimentelor/dezastrelor, actuale și istorice, pentru a forma o bază de date de referință a situațiilor de criză/dezastre;
- **Servicii inovative de analiză, evaluare și monitorizare** a unor situații de urgență/dezastre naturale, livrate de către partenerii proiectului prin intermediul arhitecturii de tip DIAS a sistemului propus;
- **Instrumente** de gestionare și integrare în sistem, a alertelor de tip „Căutare și salvare” Galileo;
- **Componentă de observații în-situ**, bazat pe sisteme aeriene fără pilot (UAS) dotate cu camere optice/video în vizibil și termal, pentru furnizarea de informații în timp real din zone calamitate;
- Model de guvernare (coordonare, roluri, responsabilități) a sistemului;
- Recomandări privind asigurarea sustenabilității și evoluția viitoare a sistemului propus.

Platforma va fi alcătuită din 4 componente funcționale: Interfață Utilizator, Colectare și stocare date, Procesare, Mirroring date satelitare Copernicus. Cele 4 componente vor fi dezvoltate și instalate pe echipamentele (HW și SW) ce vor fi achiziționate în cadrul proiectului în urmă analizei infrastructurii și necesităților beneficiarului (ROSA). Infrastructură Distribuită de Servicii pune la dispoziția utilizatorilor finali o serie de date și informații procesate, aferente diverselor tipuri de dezastre și crize majore, sub formă de servicii oferite de procesatori externi, prin intermediul sistemului. Lista serviciilor propuse pentru a fi dezvoltate și partenerii responsabili pentru dezvoltarea lor este prezentată în **Tabelul 1.3**.

Tabelul 1.3 – Lista serviciilor formulate în Termenii de referință

Nr.	Serviciile definite în propunerea de proiect	Responsabil
1	Serviciul pentru secetă: va permite vizualizarea anumitor indici de secetă, animații privind evoluția acestora în timp, hărți de probabilitate multi-anuală a fenomenului secetă.	P4 - TERRASIGNA
2	Serviciul pentru inundații: va permite vizualizarea de hărți de situație, extinderea maximă a inundațiilor, analiza impactului evenimentului.	P4 - TERRASIGNA
3	Serviciul pentru alunecări de teren: va permite vizualizarea de hărți georeferențiate de deformare a terenului.	P4 - TERRASIGNA
4	Serviciul pentru cutremure (timp real și post criză): va permite vizualizarea în timp real a alertelor de cutremur prin integrarea cu serviciul furnizat de INCD-FP și vizualizarea de hărți de referință și de situație, hărți de deformații.	P4 - TERRASIGNA
5	Serviciul pentru fenomene meteo extreme: vizualizarea în timp real a alertelor meteo extreme preluate de la autoritatea națională sau de la <i>meteoalarm.eu</i> (The Network of European Meteorological Services – EUMETNET).	P2 - UTI
6	Serviciul pentru observații in-situ (UAS): va realiza prototipul unei componente de observații in-situ, bazată pe sisteme aeriene fără pilot (UAS), dotat cu o cameră optic/video (vizibil, termal), care va simula intervenția/evaluarea pagubelor la un dezastru de tipul inundație; un modul pentru cartografierea și generarea de modele 3D, tehnici și algoritmi inovativi pentru procesarea automată a datelor video în funcție de modul de operare a platformelor UAV și a managementului infrastructurii suport.	P3 - ACTTM
7	Serviciul de vreme spațială: buletinele nowcasting vor cuprinde informații asupra activității solare fotosferice, cromosferice și coronale, caracteristicilor vântului solar la nivelul orbitei terestre și estimarea creșterii activității geomagnetice cu implicațiile asupra vieții și activității pe Pământ conform unei scale internaționale definite.	P6 - IAAR
8	Serviciul de supraveghere spațială: o rețea de camere all-sky va fi instalată în partea de NW a României și va permite detectarea intrării în atmosferă a meteoroizilor și/sau a resturilor de sateliți și trepte purtătoare în vederea reconstruirii orbitelor pre-atmosferice ale acestora.	P6 - IAAR
9	Serviciul de ”Căutare și salvare” – Galileo: interfațarea sistemului cu centrele autorizate pentru utilizarea serviciului Galileo SAR. Testarea privind diverse situații SAR se va realiza pentru a evalua detecția semnalului de la un echipament de tipul balizelor de semnalizare (distress beacons) dar și a preciziei de localizare.	P5 - ISS
10	Serviciul de securitate: analiza și planificare pentru coordonarea intervențiilor umanitare la sol și aeropurtate în situații de criza majoră, servicii de cartografiere zonala și evaluare a arealelor afectate de diverse dezastre.	P7 - ATM

3. Obiectivul etapei

Obiectivul Etapei II a proiectului, denumită “Elaborare modele, algoritmi, tehnologii și componente” este proiectarea realizarea componentelor platformei SPERO (hardware și software), definirea interfeței de acces la date, definirea și implementarea unor componente ale arhitecturii și punerea lor în funcțiune pe infrastructura existentă, identificare de algoritmi și tehnologii care vor putea fi folosite în platforma integrată SPERO.

Două activități au o importanță ridicată pentru această etapă și sunt definitorii pentru realizarea obiectivelor proiectului: realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor satelitare (Activitatea 2.3) și achiziționarea componentelor hard și soft ale infrastructurii platformei

integrate (Activitatea 2.7). De asemenea, Activitatea 2.5. Elaborarea/implementarea algoritmilor și lanțurilor de procesare aferente serviciilor de procesare și analiză a datelor satelitare va pune bazele funcționale pentru platforma SPERO.

Activitățile suport pentru realizarea obiectivului Etapei II sunt prezentate în tabelul de mai jos împreună cu responsabilii și participanții la realizarea acestora.

2	Etapa II: Elaborare modele, algoritmi, tehnologii și componente	Responsabil	CP	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
2.1	Proiectarea arhitecturii componentei pentru managementul infrastructurii TIC (hard, soft, interoperabilitate) și specificarea resurselor (cele achiziționate pentru platforma integrată și cele puse la dispoziție de parteneri) necesare	P2 - UTI	X	X	R		X	X	X	
2.2	Proiectare componente pentru sistemul de observații bazat pe UAV-uri	P3 - ACTTM			X	R	X			
2.3	Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor satelitare	P4 - TERRASIGNA			X		R			X
2.4	Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor deținute de autorități publice și INCD-uri	CP - ICI	R	X	X		X			
2.5	Elaborarea/implementarea algoritmilor și lanțurilor de procesare aferente serviciilor de procesare și analiză a datelor satelitare	P1 - UPB	X	R	X		X		X	
2.6	Realizarea componentei de colectare și gestionare a informațiilor de tip « Search and Rescue » folosind Galileo	P5 - ISS			X		X	R		
2.7	Achiziționare echipamente parteneri	CP - ICI	R			X		X	X	X
2.8	Instalarea/configurarea sistemului de conectare la date satelitare Copernicus (DHUS) - validare în platformele partenerilor	P4 - TERRASIGNA	X	X			R			
2.9	Strategia de exploatare a rezultatelor	P6 - IAAR			X	X	X		R	
2.10	Realizarea platformei web pentru interfața utilizator de acces la datele și serviciile oferite - validare în platformele partenerilor	P2 - UTI	X		R					
2.11	Specificarea și analiza alte surse de date specializate ce pot fi preluate în platformă - varianta inițială	P1 - UPB		R	X					
2.12	Analiză și documentare scenarii de lucru - data-flow, prioritate rulare taskuri/joburi, proiectare și implementare layere de control și securitate - varianta inițială	P1 - UPB	X	R	X					
2.13	Interconectarea la sursele de date de tip « Search and Rescue » - varianta inițială	P5 - ISS			X			R		

Pentru Activitatea 2.4 Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor deținute de autorități publice și INCD-uri a fost organizată o întâlnire de tip masă rotundă cu scopul de a crea o legătură între potențialii beneficiari ai serviciilor SPERO și o parte din furnizorii de date.

Pentru predarea intermediară din iunie 2018, agreată între consorțiul SPERO și beneficiarul ROSA au fost prezentate stadiile parțiale de realizare pentru activitățile:

- Activitatea 2.1. Proiectarea arhitecturii componentei pentru managementul infrastructurii TIC (hard, soft, interoperabilitate) și specificarea resurselor (cele achiziționate pentru platforma integrată și cele puse la dispoziție de parteneri) necesare;
- Activitatea 2.2. Proiectare componente pentru sistemul de observații bazat pe UAV-uri;

- Activitatea 2.3. Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor satelitare;
- Activitatea 2.4 Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor deținute de autorități publice și INCD-uri;
- Activitatea 2.5 Elaborarea/implementarea algoritmilor și lanțurilor de procesare aferente serviciilor de procesare și analiză a datelor satelitare;
- Activitatea 2.6 Realizarea componentei de colectare și gestionare a informațiilor de tip «Search and Rescue» folosind Galileo.

Pentru raportul final au fost actualizate documentele de prezentare a rezultatelor pentru activitățile 2.1, 2.3, 2.4, 2.5 și 2.6. Raportul activității 2.2 este considerat ca fiind final în variantă prezentată în iunie 2018.

Pentru raportul final au fost incluse rapoartele activităților:

- Activitatea 2.7 Achiziționare echipamente parteneri;
- Activitatea 2.8 Instalarea/configurarea sistemului de conectare la date satelitare Copernicus (DHUS) - validare în platformele partenerilor;
- Activitatea 2.9 Strategia de exploatare a rezultatelor;
- Activitatea 2.10 Realizarea platformei web pentru interfața utilizator de acces la datele și serviciile oferite - validare în platformele partenerilor;
- Activitatea 2.11 Specificarea și analiza alte surse de date specializate ce pot fi preluate în platformă - varianta inițială;
- Activitatea 2.12 Analiză și documentare scenarii de lucru - data-flow, prioritate rulare taskuri/joburi, proiectare și implementare layere de control și securitate - varianta inițială;
- Activitatea 2.13 Interconectarea la sursele de date de tip «Search and Rescue» - varianta inițială.

4. Rezultate pentru atingerea obiectivului etapei

Principalele rezultate preconizate în această raportare sunt intermediare și se referă la:

- Prezentarea generală a arhitecturii sistemului SPERO;
- Platforma integrată SPERO – infrastructura IT;
- Arhitectura portalului pentru utilizatori și a serviciilor de procesare pentru scenariile de lucru;
- Documentație tehnică privind sistemele UAS;
- Documentație tehnică de execuție pentru sistemul UAS ce va permite culegerea datelor din zonele de criză, sistem ce va fi realizat la sfârșitul etapei, format din: platformă aeriană ce va culege datele din zonele de criză; stație de sol ce va permite controlul platformei aeriene și stocarea și prelucrarea datelor culese de platforma aeriană;
- Identificarea datele spațiale necesare a fi integrate în serviciile standardizate OGC precum și metadatele și datele de tip atribut ce le însoțesc;
- Proceduri de ingestie a datelor, efectuându-se deja o serie de rulari ale procedurilor de

ingestie a datelor;

- Realizare a componentei de colectare și gestionare a datelor satelitare a fost definită întâi o metodologie de lucru pe baza careia s-a trecut la definirea și implementarea diverselor instrumente software;
- Crearea unei baze de date spațiale;
- Sistemul de gestiune a datelor și metadatelor;
- Depozitul de date spațiale și serviciul de tip server de catalog și registru, utilizat pentru descoperirea, navigarea și interogarea metadatelor seturilor de date spațiale, precum și pentru identificarea și interogarea serviciilor spațiale și a altor resurse;
- Organizarea Mesei Rotunde SPERO cu potențiali beneficiari de servicii și furnizori de date;
- Lista soluțiilor (algoritmi, metode, instrumente, tehnologii) ce vor fi integrate în platforma;
- Descrierea soluțiilor și procedurii de aplicare în cadrul scenariilor de lucru;
- Instrumente suport pentru implementarea tehnicilor FAST MAPPING;
- Serviciul de monitorizare a fișierelor de tip alertă provenite de la MCC, interpretarea acestora, extragerea informațiilor din cadrul acestor fișiere și afișarea lor sub o formă intuitivă utilizatorului final;
- Principiul de funcționare, fluxul de date necesar, dezvoltarea aplicației de monitorizare a alertelor MCC, instrumentele pe care aceasta le pune la dispoziția utilizatorului, restricțiile și sursele de date pe care aceasta le acceptă la intrare.

5. Rezumatul etapei, rezultate - sinteza activităților etapei

Rapoartele științifice și tehnice în extenso pe cele 10 activități ale etapei I.a sunt anexate la prezentul raport de etapă.

5.1. Activitatea 2.1. Proiectarea arhitecturii componentei pentru managementul infrastructurii TIC (hard, soft, interoperabilitate) și specificarea resurselor (cele achiziționate pentru platforma integrată și cele puse la dispoziție de parteneri) necesare

Această activitate prezintă detalii referitoare la proiectarea arhitecturii componentei pentru managementul infrastructurii TIC (hardware, software, interoperabilitate) și specificarea resurselor (cele achiziționate pentru platforma integrată și cele puse la dispoziție de parteneri) necesare. Arhitectura sistemului SPERO este proiectată în concordanță cu Exploitation Platform Open Architecture de la ESA (European Space Agency). Exploitation Platform Open Architecture definește o arhitectură comună pentru platforme de exploatare care constă într-un set de componente software, domeniul de aplicabilitate, funcționalități și interfețe. Acesta este o arhitectură generică cu implementări de referință și cu componente de bază (aplicații, framework-uri și librării OSS) specificate în Exploitation Platform Common Core Components. Arhitectura ESA este licențiată Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Raportul este intermediar al activității este organizat astfel. Capitolul 1 „Introducere” identifică

cadru general al documentului și prezentarea generală a sistemului SPERO.

Capitolul 2 „Prezentarea generală a arhitecturii sistemului SPERO” descrie arhitectura software de componente a sistemului SPERO, dar și descrierea generică a serviciului generic pentru implementarea scenariilor de lucru.

Capitolul 3 „Platforma integrată SPERO – infrastructura IT” descrie soluția pentru infrastructura fizică pe care se vor instala componentele software ale sistemului SPERO.

Capitolul 4 „Arhitectura Portalului pentru Utilizatori și a Serviciilor de Procesare pentru Scenariile de Lucru” descrie portalul pentru utilizatori și arhitectura pentru scenariile de lucru.

Capitolul 5 „Concluzii” prezintă sinteza rezultatelor obținute, aprecierea asupra contribuției acestora la îndeplinirea obiectivelor proiectului, nominalizarea activităților următoare care vor trebui să preia aceste rezultate și modalitatea de utilizare a lor.

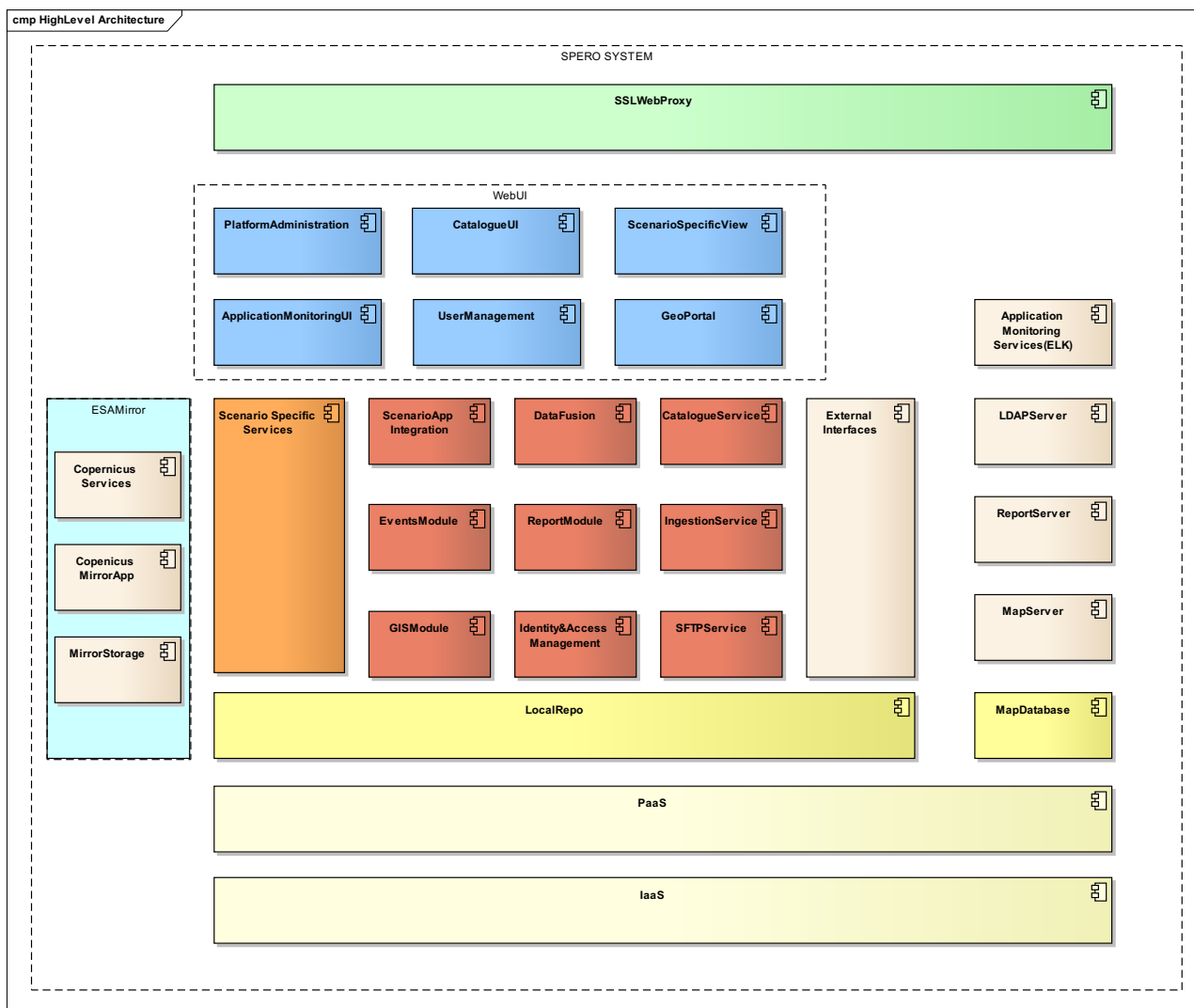
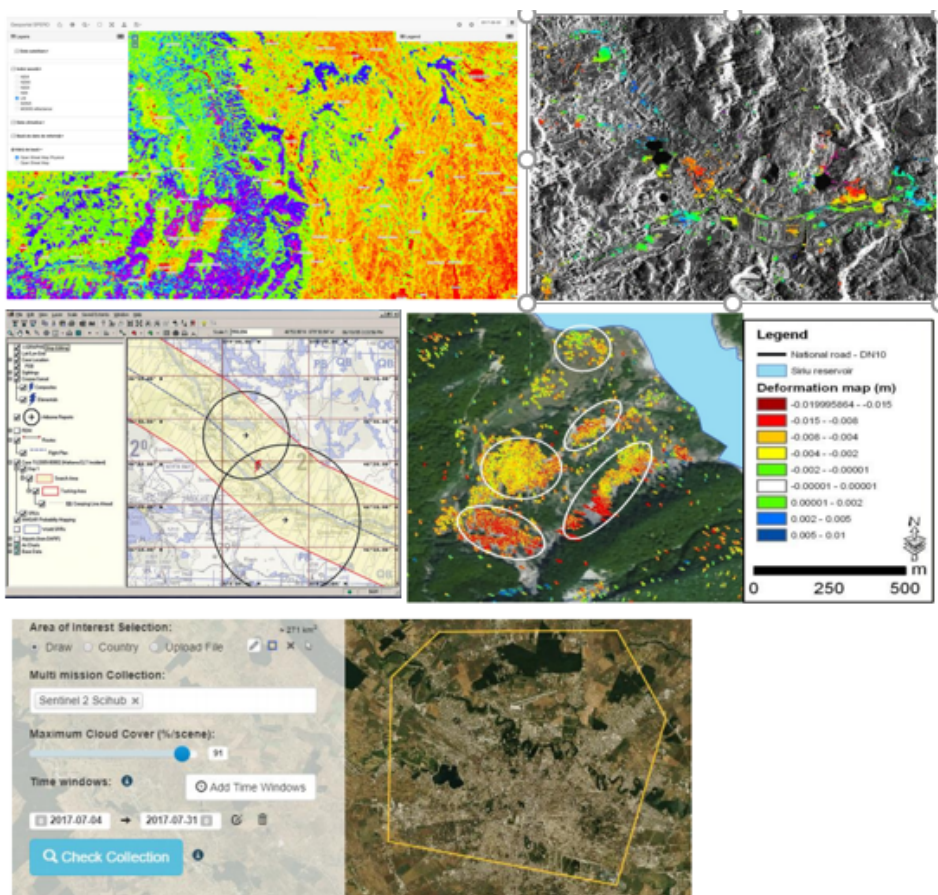


Diagrama de componente SPERO.

Infrastructura hardware și software pentru sistemul SPERO este proiectată pentru a putea susține două subsisteme independente: mirror-ul ESA, care va constitui principala sursă de date a sistemului, și platforma de procesare, care va găzdui aplicațiile dezvoltate de sistemul SPERO.

Soluția aceasta va putea permite intrarea rapidă în exploatare a mirror-ului ESA (instalată pe infrastructură clasică de virtualizare) și utilizarea datelor satelitare sincronizate de pe aceste servere

atât pentru suportul dezvoltării serviciilor pentru scenariile de lucru, dar și pentru alte activități de cercetare. Un exemplu de interfață pentru diverse scenarii este redat mai jos.



Mockup-uri de interfață pentru diverse scenarii.

5.2. Activitatea 2.2. Proiectare componente pentru sistemul de observații bazat pe UAV-uri

La noi în țară utilizarea sistemelor UAV în managementul dezastrelor și crizelor majore este în stadiu incipient. Subsidiara din România a companiei Blom din Norvegia a prezentat un avion fără pilot, care poate fi folosit în acest scop, dar având marele dezavantaj că datele înregistrate trebuie trimise pentru prelucrare în Norvegia.

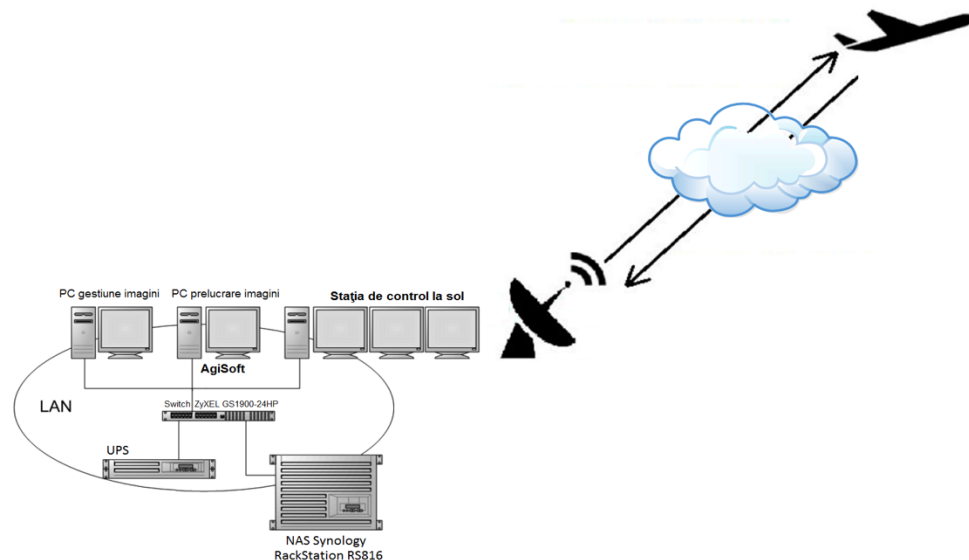
Pe plan internațional, până în prezent, se poate vorbi de existența unui număr restrâns de sisteme apropiate de domeniul de interes al beneficiarului (pentru managementul dezastrelor și crizelor majore). Unul dintre acestea aparține companiei Bluebird din Israel care a dezvoltat un avion fără pilot, denumit SpyLite, pe care se pot monta diferiți senzori de înregistrare. În ceea ce privește partea de software, aceasta este dezvoltată de către compania americană ICAROS.

La momentul actual, platformele aeriene mai performante realizate pe plan mondial se caracterizează prin :

- rază de acțiune pentru diferitele variante constructive între: 40 - 250 Km;
- autonomie de zbor (anduranță) asigurată de sistem: 0.5 - 24 h;
- altitudinea de zbor a aparatului până la 6500 m;
- încărcătura utilă până la 100 kg.

Obiectivele generale urmărite de către ACTTM și colaboratori în cadrul acestei etape au fost:

- fructificarea experienței acumulate în cadrul MAPn pe parcursul derulării proiectelor din domeniul sistemelor UAS;
- execuția unui demonstrator tehnologic pentru evidențierea avantajelor aduse de UAS în domeniul managementului dezastrelor și crizelor majore.



Configurația sistemului de stocare și prelucrare imagini.

Obiectivele specifice ale etapei sunt:

- realizarea unei platforme aeriene de bază la performanțele minime ce se doresc atinse;
- realizarea unui subsistem hardware-software aeropurtat, UAV-sfg (UAV senzor girostabilizat), pentru achiziția, procesarea și stocarea datelor în timpul zborului
- realizarea unui subsistem hardware-software terestru, GCS-MD (Ground Control Station pentru managementul dezastrelor), pentru planificarea zborului, programarea pilotului automat, descărcarea datelor și prelucrarea înregistrărilor.

Rezultatele obținute în cadrul acestei activități sunt:

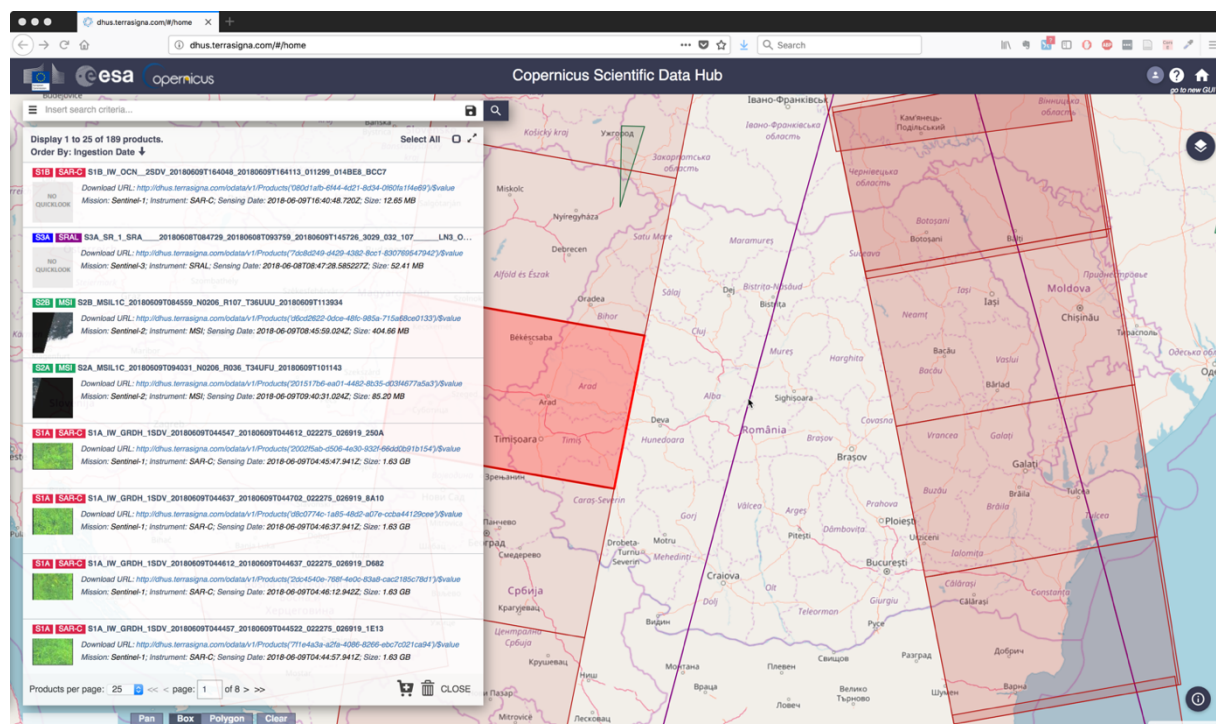
- o documentație tehnică privind sistemele UAS;
- o documentație tehnică de execuție pentru sistemul UAS ce va permite culegerea datelor din zonele de criză, sistem ce va fi realizat la sfârșitul etapei, format din: o platformă aeriană ce va culege datele din zonele de criză; stație de sol ce va permite controlul platformei aeriene și stocarea și prelucrarea datelor culese de platforma aeriană.

5.3. Activitatea 2.3. Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor satelitare

În cadrul activității de realizare a componentei de colectare și gestionare a datelor satelitare a fost definită întâi o metodologie de lucru pe baza careia s-a trecut la definirea și implementarea diverselor instrumente software. S-a realizat astfel o analiză a situației datelor spațiale existente și a bazelor de date dpdv. tip data, structura, formate, etc., urmata de o înțelegere a fluxurilor de date și informații necesare în aplicațiile tematice SPERO.

Au fost analizate datele spațiale necesare a fi integrate în serviciile standardizate OGC precum și metadatele și datele de tip atribut ce le însoțesc. A fost efectuată o analiză a procedurilor

de prelucrare și ingestie a datelor, cu identificarea elementelor necesare pentru a răspunde cerințelor Directivei Europene INSPIRE.



Exemplu: interfața de căutare a datelor Sentinel din instanța DHUS a SPERO.

Ingestia produselor ESA în baza de date s-a făcut prin două metode: instalarea și configurarea unei instanțe prototip a aplicației DHUS dezvoltată special de ESA pentru accesul la datele colectate prin intermediul misiunilor Copernicus și prin dezvoltarea și rularea de scripturi personalizate pentru descărcarea și procesarea datelor. Crearea unei baze de date spațiale (în principal date satelitare sau cu informații derivate din datele satelitare), relevantă pentru gestiunea situațiilor de urgență și fizic localizată în România, este unul dintre principalele obiective ale proiectului SPERO. Chiar dacă se manifestă pe teritoriul României, majoritatea dezastrelor nu sunt limitate de o barieră convențională, cum este granița de stat.

De aceea, SPERO implementează o bază de date cu un dublu context geografic: național și regional. Limita componentei regionale a bazei de date este dată de o serie de elemente de ordin fizico-geografic. Astfel, în concepția consorțiului SPERO, baza de date a fost gândită să includă informații relevante din bazinul Dunării (ex: topirea bruscă a zăpezii și precipitațiile semnificative din amonte au fost cauza principală a inundațiilor catastrofale înregistrate pe sectorul românesc al Dunării în 2006), zona arcului carpatic și cea a Mării Negre.

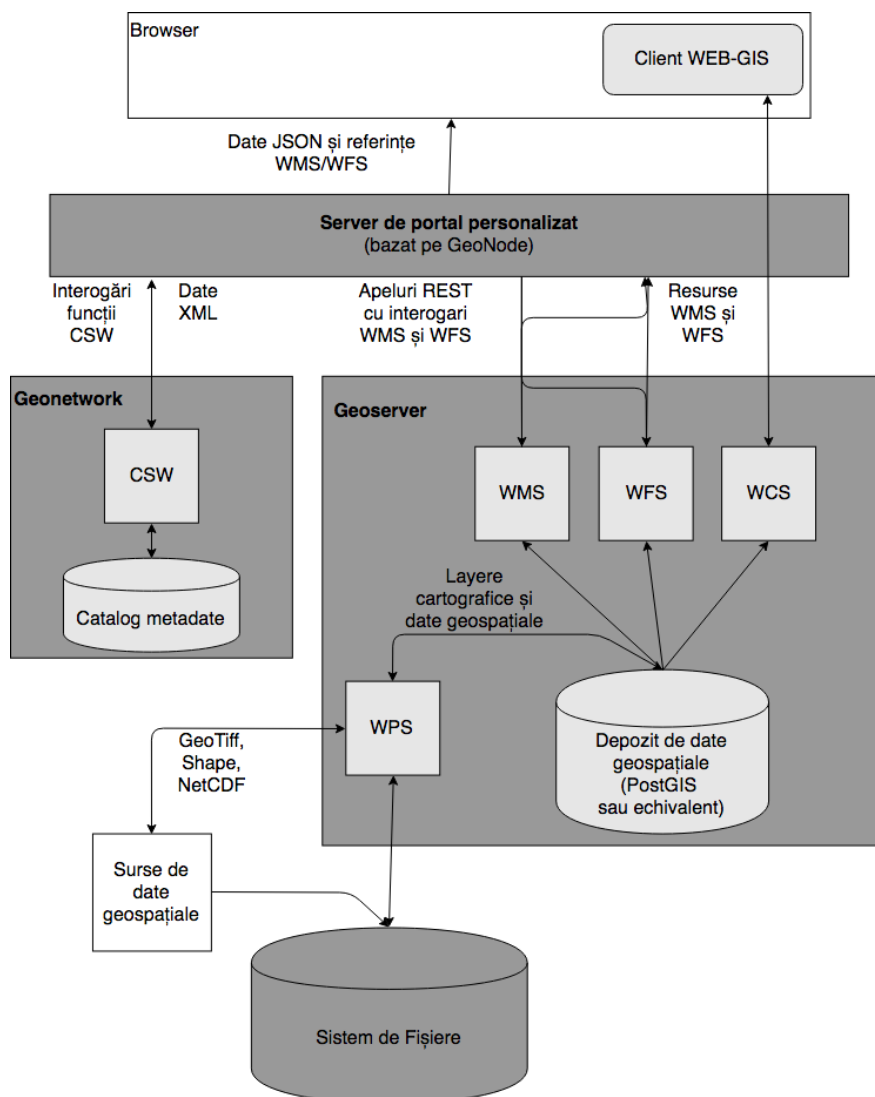
Prin platforma SPERO vor putea fi accesate o serie de date satelitare, atât la nivel de produse brute (de exemplu: Sentinel 2A level 1C) cât și produse oferite de sistemul operațional Copernicus EMS (Emergency Management Services). Într-o primă etapă se va realiza conectarea platformei WEB SPERO la serverul de mirroring Copernicus de la ROSA pentru căutare și aducerea următoarelor produse:

- Sentinel 1A și 1B – de tip SLC, GRD și OCN;
- Sentinel 2A și 2B - Level 1C și 2A;
- Sentinel 3.

În Etapa III / 2019 se va realiza conectarea la diverse servicii Copernicus EMS.

5.4. Activitatea 2.4. Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor deținute de autorități publice și INCD-uri

Principalul obiectiv al proiectului SPERO constă în dezvoltarea unei sistem informatic complex, capabil să sprijine excutarea unor funcții specifice cum sunt: colectarea și ingerarea datelor spațiale masive, analiza integrată a datelor, managementul eficient al datelor, precum și gestiunea accesului la date și la resurse de procesare, integrarea și valorificarea expertizei în domeniu, existente la nivel național și internațional. În acest context, prezentul document se referă la activitățile de cercetare dezvoltare desfășurate pentru realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor deținute de autorități publice și INCD-uri (Activitatea 2.4).



Arhitectura sistemului de gestiune a metadatelor.

Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor se bazează pe implementarea conceptului de infrastructura de date spațiale (SDI). Aceasta facilitează descoperirea, accesul, gestionarea, distribuția, reutilizarea și conservarea resurselor digitale geospațiale (resursele includ hărți, date, servicii geospațiale și instrumente). Infrastructura de date spațiale reprezintă o platformă unificată care furnizează suport pentru căutarea și interogarea datelor geospațiale, a hărților digitale, precum și pentru furnizarea de servicii și alte resurse digitale. De asemenea, este un mediu care permite partajarea datelor, permițând utilizatorilor să economisească resurse, timp și efort atunci

când încearcă să achiziționeze noi seturi de date, evitând dublarea cheltuielilor legate de generarea și întreținerea datelor și integrarea lor cu alte seturi de date.

Arhitectura sistemului informatic a fost proiectată având în vedere o arhitectură de referință elaborată în publicații științifice recente care tratează în detaliu cerințele software și hardware pentru realizarea capacităților de stocare și prelucrare necesare funcțiilor infrastructurii de date spațiale. Principalele componente generice ale acesteia sunt depozitul de date spațiale și serviciul de tip server de catalog și registru, utilizat pentru descoperirea, navigarea și interogarea metadatelor seturilor de date spațiale, precum și pentru identificarea și interogarea serviciilor spațiale și a altor resurse. Arhitectura propusă constituie un sistem de gestiune a metadatelor centralizat, utilizând un catalog spațial. Catalogul de date spațiale permite colectarea și înregistrarea datelor, extragerea metadatelor de la datele brute, pentru a le introduce în catalog și arhivarea acestora într-un depozit, precum și căutarea de date spațiale bazate pe metadate.

Un alt obiectiv major al proiectului este promovarea și sprijinirea dezvoltării unei comunități de partajare a datelor geospațiale și a altor informații științifice aflate în legătură cu acestea. În acest scop au fost întreprinse acțiuni de informare, diseminare și atragere a colaboratorilor potențiali. Una dintre acestea a fost Masa rotundă „Tehnologii spațiale în managementul dezastrelor și crizelor majore, manifestate la nivel local, național și regional”. Acesta s-a bazat pe sprijinul ROSA și participarea Departamentului pentru Situații de Urgență (DSU) și s-a bucurat de un interes deosebit din partea participanților.

De asemenea, în cadrul Activității 2.4 s-a elaborat lista cu institutele naționale de cercetare – dezvoltare, administrațiile și agențiile naționale de la care se va efectua colectarea datelor. În acest scop a fost realizată o procedură de lucru, pe baza căreia a fost stabilită lista potențialilor furnizori de surse de date.

5.5. Activitatea 2.5. Elaborarea/implementarea algoritmilor și lanțurilor de procesare aferente serviciilor de procesare și analiză a datelor satelitare

Activitatea 2.5 „**Elaborarea/implementarea algoritmilor și lanțurilor de procesare aferente serviciilor de procesare și analiză a datelor satelitare**” este puternic corelată cu obiectivul OG2 al proiectului SPERO, care vizează dezvoltarea în cadrul sistemului a unor **instrumente suport pentru implementarea tehnicilor FAST MAPPING**, în vederea **generării în timp util a hărților de risc**, a evaluării pagubelor pentru diverse tipologii de riscuri. Având în vedere multitudinea de scenarii prevazute, a fost necesară definirea unei metodologii comune de lucru pentru a porni activitatea. Astfel, pentru fiecare scenariu de lucru în parte a fost realizată o analiză a soluțiilor existente, urmând ca dintre acestea să se aleaga acele tehnologii, algoritmi, metode etc care să răspundă nevoilor și cerințelor viitoarelor servicii. Soluțiile selectate au fost testate prin simularea fluxului de procesare necesar fiecărui scenariu în parte pentru a verifica și valida calitatea rezultatelor produse.

Activitatea 2.5 „**Elaborarea/implementarea algoritmilor și lanțurilor de procesare aferente serviciilor de procesare și analiză a datelor satelitare**” a avut ca obiective:

- Definirea metodologiei de lucru în urma consultării între partenerii implicați în activitate,
- Analiza soluțiilor existente (i.e. algoritmi, metode, instrumente, tehnologii) ce pot răspunde la cerințele scenariilor de lucru și identificarea celor mai relevante.
- Simularea scenariilor de lucru pentru testarea și evaluarea soluțiilor identificate.

- Descrierea soluțiilor selectate și integrarea lor în platforma SPERO

Toate obiectivele au fost realizate cu succes, iar rezultatele obținute sunt prezentate în prezentul raport.

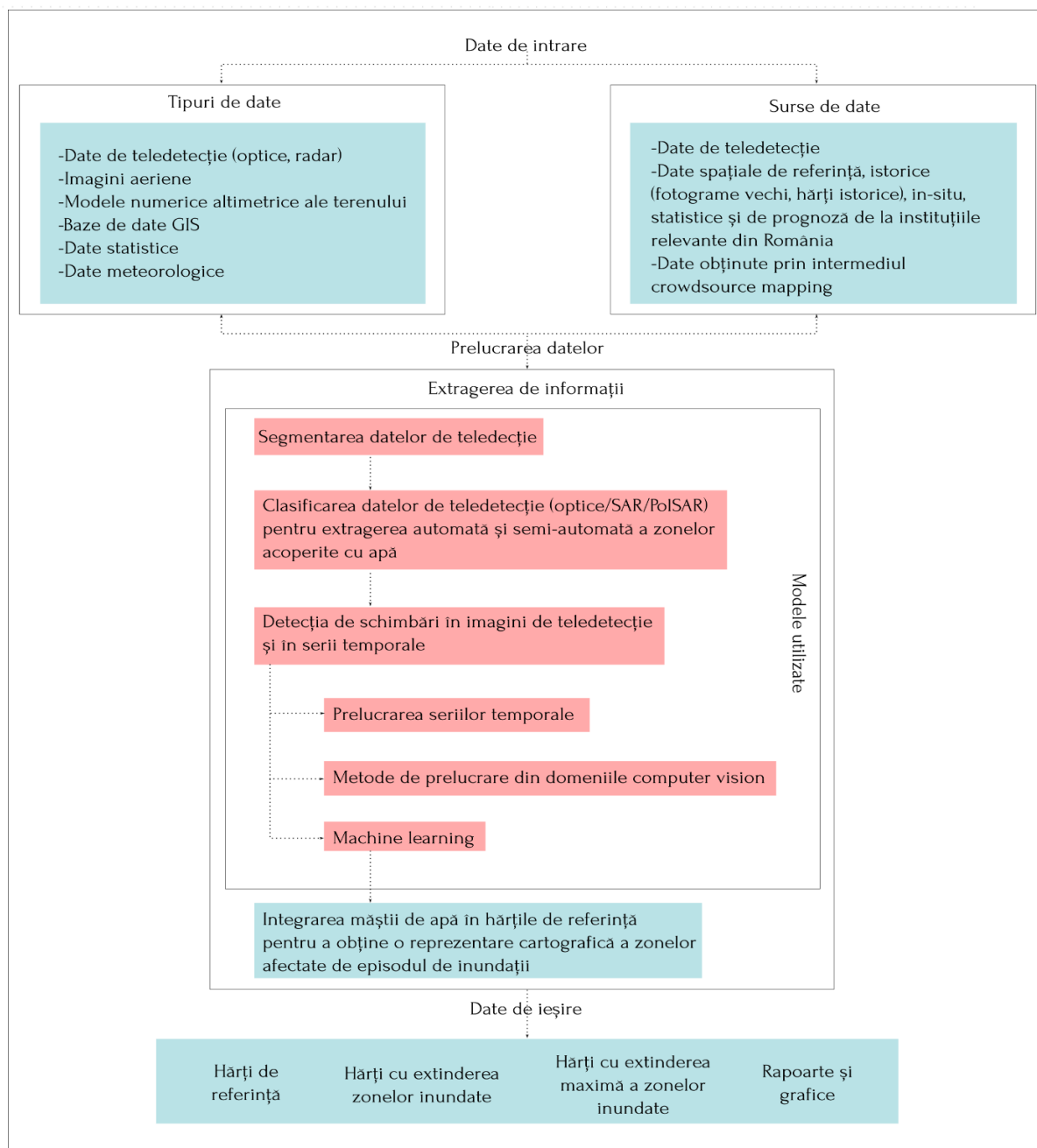
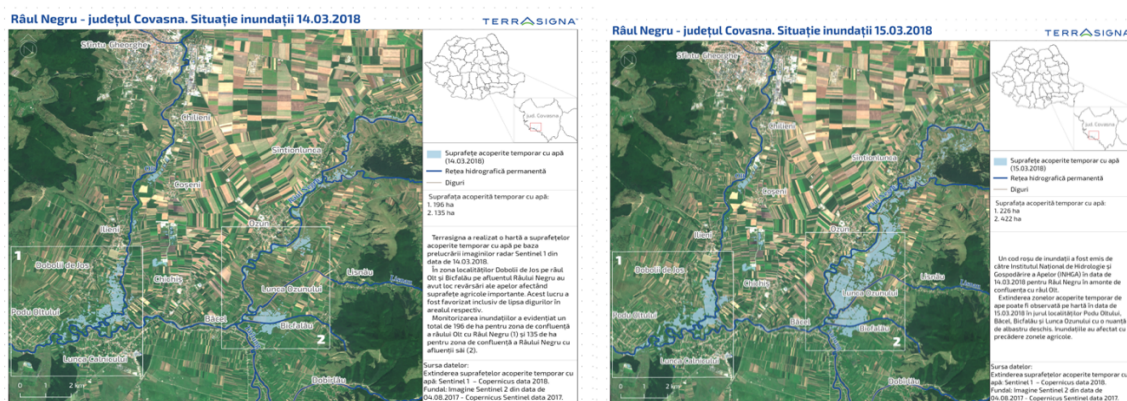
Exemplu: Fluxul operational pentru scenarii de Fast Mapping.

Etapă de procesare	Componenta fluxului	Soluții existente	Probleme deschise / subiecte potențiale de cercetare
Achiziția / Descărcarea datelor	Platforme satelitare și aeroportate	Comenzi prioritare către furnizorii de date	Integrarea previziunilor meteorologice în comanda pentru achiziția datelor prin satelit pentru a evita acoperirea cu nori în imaginile înregistrate. Integrarea nanosateliților și a RPAS pentru a complementa achiziția de date post-eveniment
Corecția și indexarea datelor	Bazele de date geospatiale	Proceduri ad-hoc de mapare a datelor	Exploatarea operațională a inițiativelor transfrontaliere standard existente (ex.: UNSDI, GEOSS, INSPIRE)
Preprocesarea datelor	Georeferențiere	Orientarea și co-registrarea datelor (cu sau fără GPC)	Îmbunătățirea rezoluției și a acurateții verticale pentru modelul global de teren Îmbunătățirea procedurilor (automate) de coregere
Extragerea/ Actualizarea datelor de referință ante-eveniment	Bazele de date geospatiale	Exploatarea seturilor de date NMCA și a inițiativelor pentru cartografiere colaborativă la nivel global (ex. OSM) Interpretare asistată de calculator (IAC)	Eliminarea barierelor privind accesul la date (ex. licențe, infrastructura) Dezvoltarea și implementarea protocoalelor și instrumentelor de calitate a datelor Dezvoltarea/Îmbunătățirea procedurilor pentru extragere semi-supervizată de trasaturi Campanie de cartografiere colaborativă ad-hoc
Extragerea informațiilor post-eveniment	Interpretarea și clasificarea imaginilor	Clasificarea semi-automată sau IAC	Cresterea acurateții tematice și a nivelului de automatizare Adoptarea abordării collaborative a IAC Exploatarea datelor 3D
Extragerea informațiilor cu valoare adăugată din date auxiliare	Integrare semantică și topologică	Instrumente pentru generarea unor statistici sumare, inclusiv cele legate de populația afectată.	Generarea, integrarea și actualizarea seturilor de date globale auxiliare
Diseminarea hartilor	Cartografie digitală	Protocoale FTP/HTTP Portal web ad-hoc Servicii web (WMS, WFS, WCS).	Exploatarea hartilor live dinamice

Prezentăm ca exemplu metodologia propusă pentru un scenariu de lucru pentru inundații. Serviciul pentru inundații își propune să dezvolte un sistem integrat care combină date satelitare optice și radar în vederea identificării, delimitării și caracterizării zonelor afectate de inundații. Fluxul de lucru pentru punerea în practică a acestui serviciu este prezentat în diagrama de mai jos. Rezultatele sunt prezentate în formă grafică (hărți cu extinderea maximă a zonelor inundate).

Din punct de vedere al metodologiei, în cadrul etapei s-a identificat nevoia unei bune cunoașteri a tehnologiilor existente din sistemele de prevenție și management al situațiilor de urgență pentru exploatarea instrumentelor funcționale, înțelegerea problemelor actuale, a tipurilor de date și a scenariilor de lucru existente. Pentru fiecare scenariu de lucru a fost realizată o analiză a soluțiilor existente, urmând ca dintre acestea să se aleagă acele tehnologii, algoritmi, metode, care să răspundă nevoilor și cerințelor viitoarelor servicii. Soluțiile selectate au fost testate prin simularea

fluxului de procesare necesar fiecărui scenariu în parte pentru a verifica și valida calitatea rezultatelor produse.



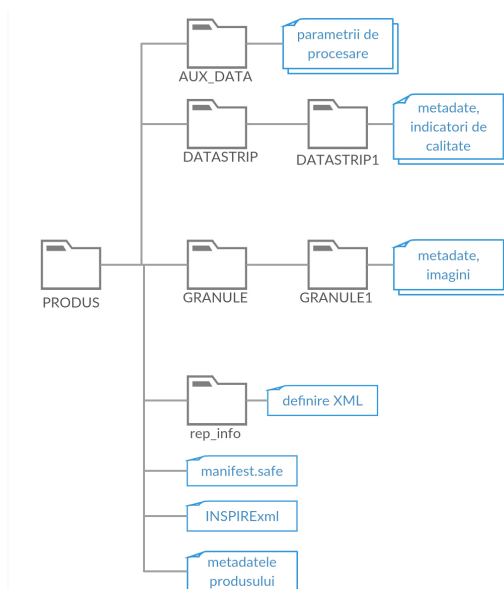
Un accent deosebit s-a pus pe Scenariul corespunzător cazului de alunecări de teren.

Metodologia propusă se bazează pe interferometrie bazată pe PS (Permanent Scatters) folosind datele satelitare de tip SAR (Syntetic Radar Aperture), pentru extragerea informațiilor despre deplasările suprafeței terestre. Pentru această metodologie, s-au prezentat rezultate ale procesării PSI pentru hărți de deformare și serii temporale de deformare, pentru regiuni de interes. Astfel de hărți evidențiază ratele de deplasare și deplasările relative pentru intervalul de timp acoperit de datele SAR. Scopul principal al metodologiei propuse în final e de a susține un lanț de prelucrare în procesorul interferometric Gamma RS pentru identificarea țintelor stabile în timp (PS – Persistent Scatterers) într-un set de imagini SLC (Single Look Complex).

Apreciem că rezultatele obținute sunt favorabile și vor susține cu succes activitățile următoare în proiect.

5.6. Activitatea 2.6. Realizarea componentei de colectare și gestionare a informațiilor de tip «Search and Rescue» folosind Galileo

Radio-balizele din cadrul sistemului Cospas-Sarsat/Galileo instalate la bordul avioanelor, navelor maritime sau în posesia persoanelor fizice emit semnalul de urgență în banda de 406 MHz și sunt recepționate de sateliții geostaționari sau de orbită joasă ai sistemului care redirecționează semnalul către terminalele LUT aflate la sol. Aceste terminale identifică radio-baliza emițătoare și calculează poziția acesteia urmând ca aceste informații împreună cu semnalul de alertă să fie redirecționat către MCC și/sau SPOC/RCC arondat poziției determinate.



Structura unui produs oferit de platforma Copernicus cu misiunea satelitară Sentinel-1.

Pentru zona României accesul la mesaje de tip alertă se realizează prin MCC Moscova care poate furniza informații despre radio-balizele ce emit semnale de urgență de pe teritoriul României. Pentru componenta MEOSAR, există trei stații de sol pentru monitorizarea semnalului de urgență provenit de la sateliții Galileo la Maspalomas (Spania), Larnaca (Cipru) și Spitzbergen (Svalbard, Norvegia) în timp ce centrul de operațiuni este situat la Toulouse.

Activitatea curentă presupune dezvoltarea serviciului de monitorizare a fișierelor de tip alertă provenite de la MCC, interpretarea acestora, extragerea informațiilor din cadrul acestor fișiere și afișarea lor sub o formă intuitivă utilizatorului final.

Raportul expune principiul de funcționare, fluxul de date necesar, dezvoltarea aplicației,

instrumentele pe care aceasta le pune la dispoziția utilizatorului, restricțiile și sursele de date pe care aceasta le acceptă la intrare.

Aplicația are rolul de a monitoriza fluxul de intrare al fișierelor de alertă provenite de la sistemul internațional Cospas-SarSat/Galileo SAR și de a fișa într-un timp util relativ mic imagini cu poziția evenimentului și datele radio-balizei ce a inițiat semnalul de urgență. Utilizatorul are posibilitatea de a accesa alte servicii din platforma conexe cu acest serviciu (ex: servicii meteo).

La acest nivel aplicația parsează fișiere Cospas-Sarsat provenite de la MCC prin intermediul RCC Romatsa, interoghează portalul Copernicus și georeferențiază produsele provenite de la misiunea satelitară Sentinel-2.

5.7. Activitatea 2.7. Achiziționare echipamente parteneri

Activitatea 2.7, pe lângă achiziționarea echipamentelor necesare partenerilor, s-au realizat următoarele activități cu privire la achiziția de fond a proiectului. Sunt prezentate pe categorii (șapte etape de lucru, cu documentația aferentă) activitățile și documentele realizate în faza de cercetare de piață și planificare. Rezultatul principal al acestei activități este caitul de sarcini cu specificațiile tehnice și documentația de atribuire care sunt parte integrantă raportul acestei activități.

Documentele incluse (unele pe suport electronic, altele și în format tipărit) sunt:

- 1.1 Solicitare ofertă transmisă personalizat via e-mail (4 producători: CISCO, DELL, HPE, LENOVO)
- 1.2 Specificații Tehnice transmise producătorilor
- 1.3 Template propunere financiară
- 2.1 CISCO Răspuns cercetare piață
- 2.2 CISCO Restricții identificate în specificațiile tehnice
- 2.3 CISCO Propunere financiară
- 2.4 CISCO Propunere financiară detaliată (Detailed Bills of Materials)
- 3.1 DELL EMC Răspuns cercetare piață
- 3.2 DELL EMC Calculator pentru echipamentul top storage Unity 400
- 3.3 DELL EMC Propunere financiară
- 3.4 DELL EMC Propunere financiară formulată prin partenerul SySOM Proiecte
- 4.1 HPE Răspuns cercetare piață
- 4.2 HPE Propunere financiară
- 4.3 HPE Raport consum energie echipamente oferite
- 4.4 HPE Propunere financiară formulată prin partenerul BEIA Consult
- 4.5 HPE Propunere financiară formulată prin partenerul CSR
- 5.1 LENOVO Răspuns cercetare piață
- 5.2 LENOVO Propunere financiară
- 5.3 LENOVO Listă configurator (Detailed Bills of Materials) și cotații de preț per part number

- 5.4 LENOVO Listă configurator echipament storage și și cotații de preț per part number v.1
- 5.5 LENOVO Listă configurator echipament storage și și cotații de preț per part number v.2
- 6.1 Analiză comparativă oferte CISCO, DELL EMC, HPE, LENOVO
- 6.2 Configurații fizice oferite de CISCO, DELL EMC, HPE, LENOVO
- 6.3 Comparativ configurații fizice oferite de CISCO, DELL EMC, HPE, LENOVO
- 7.1 CISCO - Matricea de conformitate pentru configurația oferită
- 7.2 DELL EMC - Matricea de conformitate pentru configurația oferită
- 7.3 HPE - Matricea de conformitate pentru configurația oferită
- 7.4 LENOVO - Matricea de conformitate pentru configurația oferită.

În urma analizei, caietul de sarcini și documentația de atribuire a fost publicată în SEAP/SICAP, au fost primite clarificări din partea ANAP, s-au formulat răspunsurile și la momentul raportării, materialele sunt înaintate în sistemul de licitație publică, pentru a fi publicate.

Criteriile de evaluare considerate sunt:

Nr.	Descriere criteriu	Pondere (%)
1	<i>Prețul ofertei (P)</i>	60%
2	<i>Capacitate procesare agregată aferentă platformei de procesare (CP)</i>	12%
3	<i>Tipul discurilor aferente echipamentului de stocare (TDES)</i>	6%
4	<i>Capacitatea utilă de stocare instalată (CSUI)</i>	6%
5	<i>Arhitectură și comunicații (AC)</i>	6%
6	<i>Perioada de garanție și de suport/asistență tehnică de specialitate pentru echipamentele și componentele hardware (PGSH)</i>	4%
7	<i>Memorie cache per controller pair (MCCP)</i>	2%
8	<i>Extensia SSD/flash/NVMe a memoriei cache per controller pair (E-MCCP)</i>	2%
9	<i>Tipul Serverelor GPU (TS-GPU)</i>	2%
	TOTAL	100%

5.8. Activitatea 2.8. Instalarea/configurarea sistemului de conectare la date satelitare Copernicus (DHUS) - validare în platformele partenerilor

Activitatea de instalare și configurare a aplicației DHUS pentru mirroring-ul Copernicus la ROSA, a demarat prin testarea unei instanțe pe echipamentele TERRASIGNA.

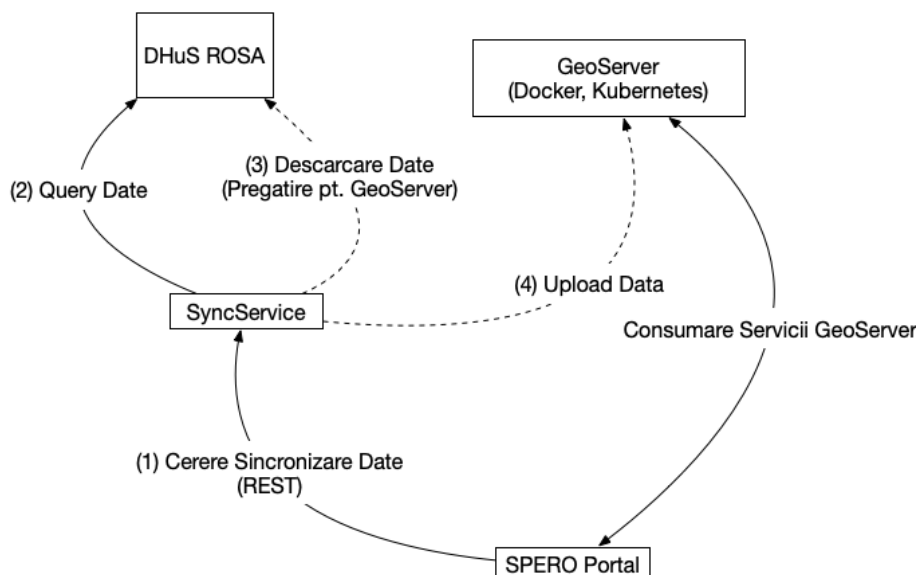
Este în curs de desfășurare instalarea și configurarea a două servere DHUS pe infrastructură ROSA, unul pentru sincronizarea cu repository-ul ESA și unul pentru partea de front-end disponibil utilizatorilor umani.

După finalizarea instalării și configurării la ROSA, se vor mai instala 3 instanțe DHUS de sincronizare cu ROSA pe infrastructură următorilor parteneri: TERRASIGNA, UPB și ICI.

Se va urmări apoi instalarea și configurarea unor aplicații de monitorizare a serverelor și activității desfășurate prin intermediul aplicației DHUS instalată la ROSA.

Se propune un serviciu de sincronizare între DHuS și GeoServer. Serviciul va fi apelabil via un apel REST din partea portalului SPERO (sau altă componentă). Serviciul va descărca datele din DHuS ROSA, le-ar pregăti pentru urcat pe GeoServer (locat posibil în Kubernetes dar accesibil de serviciul de sincronizare) și le-ar înregistra efectiv pe GeoServer. Pregătirea pentru GeoServer presupune dezarhivarea produselor în așa fel încât să poată fi consumate direct și cât mai eficient de GeoServer. Acest serviciu ar trebui să partajeze un volum (NFS sau ce avem în Kubernetes) cu GeoServer în așa fel încât să nu copiem inutil date.

Acest serviciu va fi împachetat ca container Docker și o să poată fi rulat și el în Kubernetes atâta timp cât are conectivitate cu serverul central DHuS de ROSA.



Soluția de sincronizare DHuS – GeoServer.

5.9. Activitatea 2.9. Strategia de exploatare a rezultatelor

Pentru realizarea Activității 2.9, în conformitate cu discuțiile avute între partenerii consorțiului SPERO la întâlnirea CM SPERO #11/2018 (miercuri, 19 Septembrie 2018), structura de bază a Raportului Științific a fost realizată având la bază Serviciile definite în propunerea de proiect, în număr de 10 (a se vedea Tabelul 1.3). Justificarea acestei abordări derivă din faptul că Serviciile definite în cadrul proiectului SPERO se subordonează Obiectivelor proiectului, serviciile reprezentând segmentul final cu aplicabilitate tehnică și practică.

Din punct de vedere al realizării Raportului Științific în Extensio aferent Activității 2.9, fiecare partener responsabil de serviciul/serviciile avute în gestiune (Tabelul 1.3) va elabora o documentație reprezentând propria viziune asupra strategiei de exploatare a rezultatelor obținute prin serviciul/serviciile de care este responsabil.

Deoarece activitatea a fost translatată din anul 2019, se poate prevedea că Strategia de exploatare a rezultatelor va putea fi actualizată continuu, până la finalizarea proiectului SPERO, simultan cu implementarea acestuia. De asemenea, strategia va fi (permanent) actualizată și îmbunătățită cu punctul de vedere al Agenției Spațiale Române, beneficiarul serviciilor definite în proiect.

Menționăm că P6-IAAR este în același timp și furnizor de date pentru cele două servicii avute în responsabilitate (7 și 8). La realizarea raportului Activității 2.9 s-a avut în vedere de către toți partenerii responsabili de servicii și contributorii la realizarea raportului, normele, standardele și strategiile specifice organismelor internaționale (europene) care gestionează astfel de servicii. În particular, strategia de exploatare a rezultatelor serviciilor 7 și 8 a fost strâns legată de strategiile corespondente ale ESA, EU-SST și altele. Strategiile de exploatare a rezultatelor au fost adaptate fiecărui serviciu în parte.

Principalul obiectiv al strategiei de exploatare a rezultatelor este acela de a contribui la elaborarea și punerea în aplicare a politicilor și a sistemelor naționale de prevenire, înștiințare și decizie necesare în cazul managementului dezastrelor și al crizelor majore.

Mecanismele de exploatare a rezultatelor serviciilor SPERO trebuie să includă efectele pozitive pentru organizațiile în măsură să ia deciziile corecte în cazul dezastrelor, în ceea ce privește preocuparea acestor organizații în vederea creșterii gradului de conștientizare față de tematicile, obiectivele sau domeniile de activitate specifice și a creșterii influenței asupra politicilor și practicilor de prevenire a dezastrelor.

Cel mai important obiectiv al acestei activități este acela de creștere a conștientizării pericolelor și a dezastrelor asociate acestora, astfel încât organizațiile responsabile cu gestionarea situațiilor de urgență să poată lua măsurile potrivite. Nu mai puțin important este obiectivul de creștere a gradului de conștientizare al populației atât față de dezastrele posibile, cât și despre măsurile de prevenire sau reducere a impactului acestora.

Prezentăm un exemplu pentru fluxul proceselor în trei situații (faze) descrise pentru serviciul pentru observații in-situ (UAS):

<i>Prevenția / reducerea riscului de dezastru</i>	
<i>Pas 1</i>	Transmiterea solicitării administratorului sistemului/platformei UAS/planificarea traseelor.
<i>Pas 2</i>	Survolarea la intervale de timp prestabilite a zonelor cu risc și prelevarea de date (imagini și video).
<i>Pas 3</i>	Analiza în timp real a datelor pentru evitarea apariției unei situații de urgență.
<i>Pas 4</i>	Cartografierea și realizarea de hărți 3D în urma datelor prelevate.
<i>Pas 5</i>	Transmiterea datelor obținute, în timp real sau după procesare.
<i>Răspunsul în situații de urgență</i>	
<i>Pas 1</i>	Transmiterea solicitării administratorului sistemului/platformei UAS/planificarea traseelor.
<i>Pas 2</i>	Identificarea zonelor afectate și a situațiilor de criză.
<i>Pas 3</i>	Conceperea de planuri pentru reducerea riscurilor și minimizarea efectelor.
<i>Pas 4</i>	Monitorizarea în timp real a zonelor.
<i>Pas 5</i>	Transmiterea datelor obținute, în timp real sau după procesare.
<i>Refacere</i>	
<i>Pas 1</i>	Transmiterea solicitării administratorului sistemului/platformei UAS/planificarea traseelor.
<i>Pas 2</i>	Survolare la intervale de timp stabilite a zonei afectate.
<i>Pas 3</i>	Analiza în timp real a datelor pentru evitarea reapariției situației de urgență.

Pas 4	Evaluarea efectelor produse și a riscului de reapariție a fenomenului.
Pas 5	Transmiterea datelor obținute, în timp real sau după procesare.

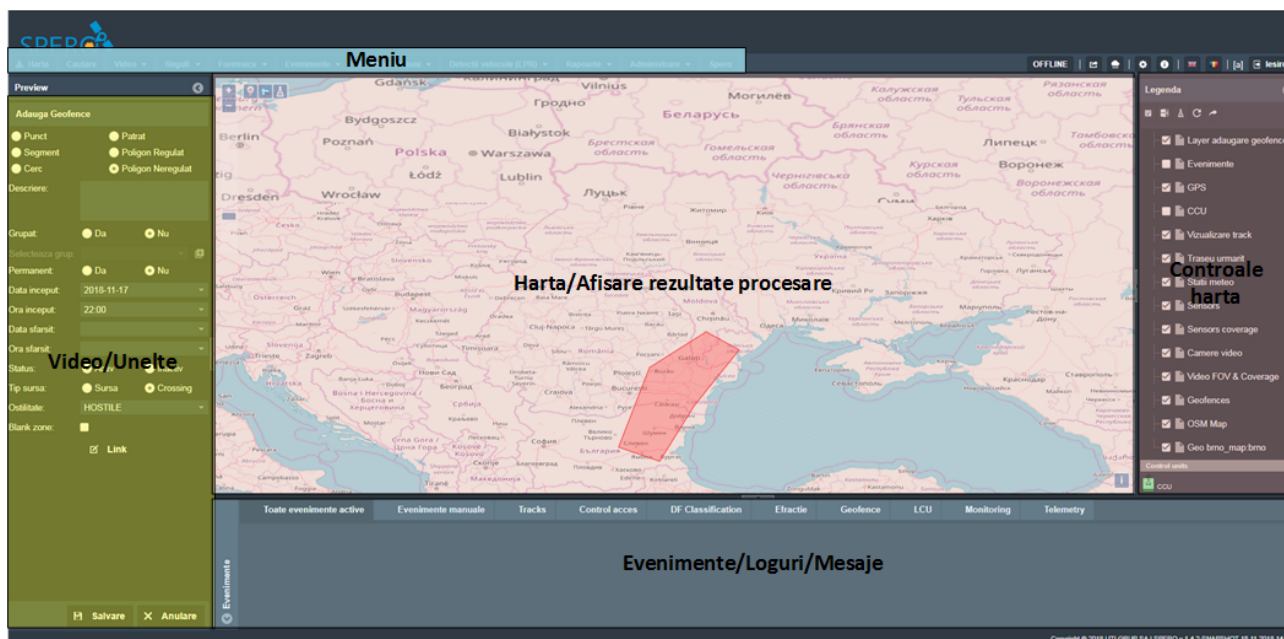
5.10. Activitatea 2.10. Realizarea platformei web pentru interfața utilizator de acces la datele și serviciile oferite - validare în platformele partenerilor

Platforma web pentru utilizatori constă într-un portal de acces la serviciile și funcțiile dezvoltate în cadrul proiectului SPERO și la serviciile și aplicațiile puse la dispoziție de parteneri.

Conform discuțiilor din cadrul consorțiului, obiectivul pentru anul 2018 acesta este un prototip pentru portalul SPERO, instalat pe infrastructura ICI, care să demonstreze integrarea cu sursa de date DHUS și să ofere cadrul general pentru mockup-urile de interfața necesare pentru dezvoltarea funcțiilor specifice scenariilor de lucru.

Sub-activitățile pentru realizarea activității 2.10 sunt:

1. Dezvoltarea view-ului principal al portalului SPERO. Pagină de login, integrare cu server de LDAP (Aapche Directory Service) pentru definirea de utilizatori și roluri, view principal (meniuri, zona pentru hărți, zona cu controalele pentru harta, zona de afișare a evenimentelor, zona specifică contextului – căutare pe harta, tool-uri specifice scenariilor, client OpenSearch).
2. Instalarea infrastructurii software și configurarea portalului web pe o VM (local, pe serverele UTI). Instalarea și configurarea componentelor server ale portalului SPERO pe o mașină virtuală cu CentOS7: serverul de aplicații, baze de date, ESB, server de rapoarte, server LDAP, server video, serverul de monitorizare a rețelei, webproxy, aplicații pentru administrare.
3. Transferul VM Portal SPERO pe infrastructură ICI.
4. Setup DHUS și configurarea serverului de hărți Geoserver (cu ajutorul Terrasigna). Obiectivul este că datele sincronizate prin DHUS să fie importate „automat” în Geoserver pentru a fi disponibile în portalul SPERO.
5. Dezvoltarea clientului OpenSearch pentru portal SPERO. Client OpenSearch care oferă posibilitatea de căuta și afișa rezultate pe datele sincronizate prin DHUS.
6. Integrarea în portalul SPERO a unui serviciu pus la dispoziție de parteneri. Integrarea unui serviciu/portal pus la dispoziție de parteneri prinț-una din modalitățile: embedded în interfața SPERO (într-un iframe), link de acces, RDP către mașini dedicate.



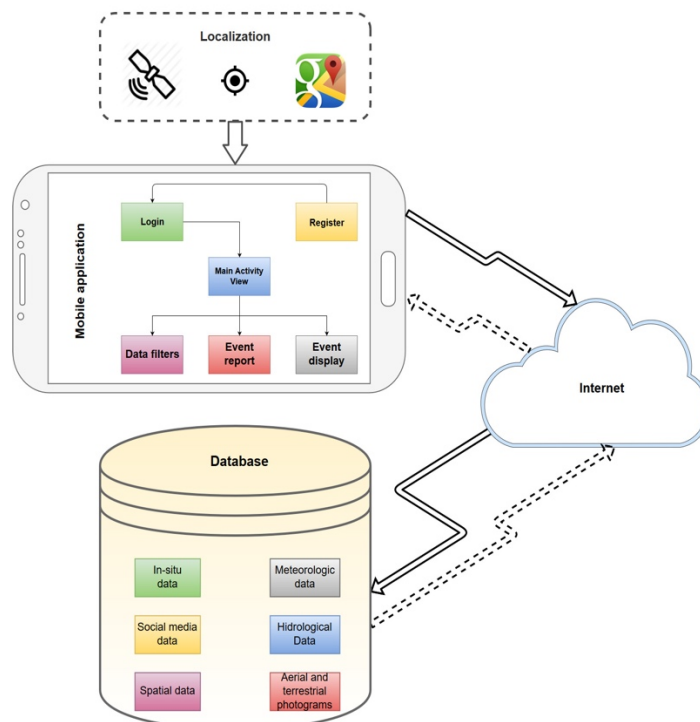
Exemplu Portal SPERO.

Aplicația pentru utilizatori este un portal web construit pe o stivă de tehnologii Java în zona de server și HTML5/CSS/Javascript pentru zona de client web. Pagina principală a portalului este construită din următoarele zone:

- Harta – în zona centrală sunt afișate straturile GIS și produsele rezultate în urma procesărilor serviciilor SPERO.
- Meniurile din care sunt accesate funcțiile puse la dispoziție de portal pentru operatori și administratori.
- Tab-urile de Evenimente – în partea de jos a paginii principale sunt afișate mai multe tab-uri de evenimente organizate pe categorii. În aceste panel-uri vor fi afișate notificări și mesaje recepționate de la serviciile de procesare și de la alte servicii externe.
- Tab-ul de Video/Unelte – în partea stângă, tab-ul pentru afișarea stream-urilor video sau în care sunt încărcate unelte pentru utilizator (e.g. desenare geofence) în funcție de context.
- Tab-ul cu controalele de hartă - pentru selecția straturilor și a obiectelor afișate pe hartă.

5.11. Activitatea 2.11. Specificarea și analiza alte surse de date specializate ce pot fi preluate în platformă - varianta inițială

Au fost analizate alte surse de date de tip Social Media, din News-uri, date de la aplicații mobile care pot raporta evenimente, date de la diverse alte portale, open-dată. În această activitate, în colaborare cu ICI s-a realizat o aplicație mobilă (care este în versiunea alpha) pentru raportarea de evenimente din partea cetățenilor / autorităților. Se va analiza modul de agregare a datelor în platforma SPERO și un mod de acces la date. Prezentăm succint arhitectura propusă:



Arhitectură aplicație mobilă de raportat incidente.

În etapa curentă a proiectului, în cadrul Activității A2.11, “Specificarea și analiza a surselor surselor de date specializate ce pot fi preluate în platformă”, s-au pus bazele unui prim prototip functional al platformei SPERO, în scopul colectării de date din surse externe. Prototipul a fost ulterior extins pentru a acomoda achiziția de date satelitare, pornind de la DHus, respectiv pentru a importa noi surse de date și a demonstra capabilități de scalabilitate și fiabilitate într-o arhitectură orientată pe micro-servicii.

Activitatea a pornit de la rezultatele obținute în 1.4, unde s-au identificat posibile surse de date corespunzătoare scenariilor de lucru din proiectul SPERO. Prototipul inițial dezvoltat a demonstrat un scenariu suport pentru cazul de cutremur. Pe lângă aspectele tehnologice demonstrate, prototipul incluzând funcționalități de la decuplarea prezentării de stocare și procesare, până la alertare în caz de evenimente, s-au evidențiat și capabilități de aducere a unor date în timp real de la servicii externe precum meteoromania.ro (site-ul ANM, datele fiind luate prin RSS, un feedparser) și date multiple (agregare de date combinate de Institutul Național pentru Fizica Pământului (INFP), și de la SeismicPortal). Prototipul a fost ulterior extins cu capabilități legate de propunerea arhitecturală din 2.12 (folosirea de microvirtualizare în particular) și cu noi surse de date (cu interogare surse precum Wundergorund sau Eida si Soilgrids). În cadrul activității s-a demarat activitatea de instalare a unui nod DHus demonstrator pentru algoritmi de procesare în cadrul UPB – s-au prezentat inclusiv instrumentele suport pentru date satelitare instalate.

Apreciem că rezultatele obținute sunt favorabile și vor susține cu succes activitățile următoare în proiect.

5.12. Activitatea 2.12. Analiză și documentare scenarii de lucru - data-flow, prioritate rulare taskuri/joburi, proiectare și implementare layere de control și securitate - varianta inițială

În cadrul etapei s-au realizat o analiză a soluțiilor suport pentru implementarea platformei

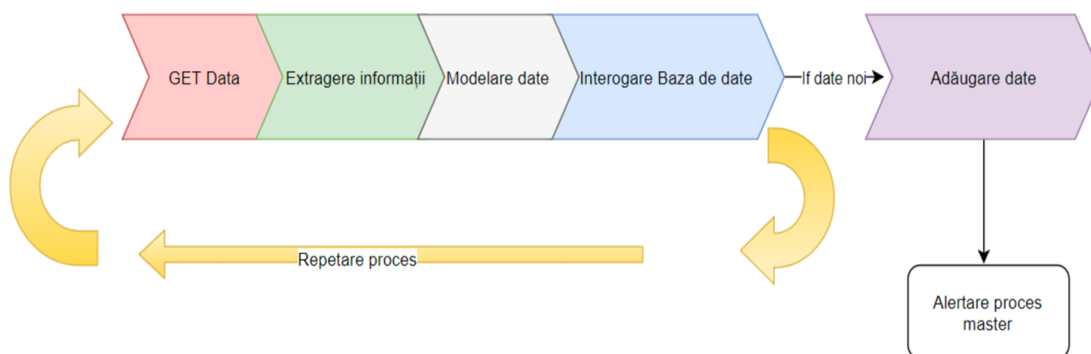
SPERO, care să vină în sprijinul colectării de date (satelitare, in-situ, din surse externe) și procesării (cf. cu lanțurile de procesare definite pentru scenariile de lucru în proiect), respectiv o propunere arhitecturală pentru platformă (pe care intenționăm să o implementăm în etapa următoare). Astfel, analiza a prezentat caracteristici ale unor platforme de la care am putea porni în construcția soluției SPERO, cu avantajele și dezavantajele acestora. Analizând aceste platforme, s-a concluzionat că cea mai corectă alternativă ar fi să venim cu o construcție nouă care să suporte aspectele particulare ale proiectului SPERO – cu ideea de folosire a micro-virtualizării la bază, ca suport pentru susținerea scalabilității sau fiabilității. Arhitectura propusă în etapă vine în sprijinul acestei concluzii, cu reliefaarea considerentelor pentru componentele de colectare de date, de control și securitate, respectivul suportul pentru analiza și procesarea de date (în sprijinul lanțurilor de procesare pentru scenariile de lucru).

S-au realizat diagrame de workflow-uri, pentru fiecare serviciu în parte. Se vor specifica modul de acces la un serviciu, datele de intrare, datele de ieșire, ce anume se va rula în platforma SPERO, ce în infrastructură proprie a partenerilor. Mai mult, s-a definit modalitatea de acces și control a serviciilor ce se vor invoca prin portalul SPERO.

S-a analizat Stiva MEAN (acronim pentru MongoDB, Express.js, Angular.js și Node.js), care reprezintă o suită de tehnologii utilizate pentru crearea unei platforme web. Spre deosebire de alte soluții, de exemplu stiva LAMP, aceasta utilizează pentru mediul de stocare a datelor MongoDB și se folosește de mediul Node.js împreună cu framework-ul Express.js pentru a realiza funcționalitatea unei aplicații web. Angular.js este folosit împreună cu HTML și CSS pentru a realiza interfața.

Un workflow tipic în această arhitectură constă din următorii pași:

1. Un client va accesa interfața web și o cerere HTTP va fi generată de componenta Angular.js către server, iar această cerere poate fi pentru afișarea informațiilor despre cutremure sau alerte meteo;
2. Serverul de Node.js va parsa cererea și va determina colecția din baza de date care trebuie accesată;
3. În funcție de ruta apelată, componenta de Express.js va folosi driverul pentru baza de date MongoDB și va accesa colecția dorită de unde va extrage datele cerute;
4. Componenta de Express.js va întoarce elementele colecției către Node.js;
5. Componenta de Node.js va întoarce elementele colecției către Angular.js sub formă de JSON;
6. Componenta de Angular.js se va ocupa de randarea evenimentelor pe hartă.



Exemplu execuție flux de procesare.

Procesele care adună date despre dezastrele naturale sau alertele generate sunt procese care periodic, după un interval de timp, realizează cereri HTTP/REST către surse de încredere care conțin datele necesare. Acestea comunică cu baza de date pentru a se asigura că nu se introduc date deja existente. Când găsesc un eveniment care nu a fost salvat, acesta este modelat după structura corespunzătoare tipului de eveniment, este salvat în baza de date și procesul comunică cu cel master despre noua alertă, acesta la rândul lui trimițând alerta către sistemul de alerte.

Apreciem că rezultatele obținute sunt favorabile și vor susține cu succes activitățile următoare în proiect.

5.13. Activitatea 2.13. Interconectarea la sursele de date de tip «Search and Rescue» - varianta inițială

Sistemul Cospas-Sarsat este un sistem internațional de alertare în cazul situațiilor de urgență ce preia semnalele de la diferite tipuri de radiobalize și le trimite către centrele de coordonare ale misiunilor de salvare aferente poziției de emisie a radiobalizei.

Odată cu dezvoltarea aplicației este necesară identificarea surselor de date primare și secundare și acomodarea acestora în modulul de gestionare al alertelor de tip “Căutare și Salvare” dezvoltat în cadrul platformei SPERO.

Au fost achiziționate două radiobalize de tip PLB în vederea testării sistemului Cospas-Sarsat îmbunătățit acum cu sateliți MEOSAR din constelația Galileo. Testarea se va face din punct de vedere al preciziei și timpului de răspuns al sistemului prin inițierea semnalului de alertă de la locații precis stabilite. Inițierea organizării unei campanii de testare și pregătirea acesteia din timp este necesară datorită implicării instituțiilor responsabile de înregistrarea radiobalizelor și a celor responsabile de recepția semnalelor de la centrul de control al misiunii la care România este arondată.

Toate aceste acțiuni au fost inițiate și sunt descrise detaliat în raportul activității 3.4 din cadrul acestei etape.

6. Publicații științifice

În Etapa II, membrii echipei de proiect au diseminat rezultatele proiectului descrise sumar în această secțiune în jurnale și conferințe internaționale de prestigiu. Au fost realizate în total 26 de publicații științifice.

Astfel au fost publicate 5 articole în jurnale de prestigiu cotate Q1 și Q2 au fost acceptate 2 articole de jurnal (unul Q1 și unul Q3) și sunt în curs de evaluare 2 articole de jurnal (unul Q1 și unul Q2). Aceste publicații însumează 30,831 factor de impact cumulat și 14,186 scor relativ de influență cumulat. Au fost publicate 10 articole în volumele unor conferințe internaționale. Au fost realizate 4 cărți științifice (o carte editată și 3 volume de conferință) și 3 numere speciale de jurnal.

6.1. Articole de jurnale cotate ISI

1. Mocanu Bogdan Florin Pop Alexandra Mihaita Ciprian Dobre and Aniello Castiglione. "Data fusion technique in SPIDER Peer-to-Peer networks in smart cities for security enhancements." Information Sciences (2018). **Publicat (IF: 4,305 SRI: 2,107);**
2. Cioara Tudor Ionut Anghel Ioan Salomie Marcel Antal Claudia Pop Massimo Bertocini Diego Arnone and Florin Pop. "Exploiting data centres energy flexibility in smart cities: Business scenarios." Information Sciences 476 (2019): 392-412. **Publicat (IF: 4,305 SRI: 2,107);**
3. Varga Mihai Alina Petrescu-Nita and Florin Pop. "Deadline scheduling algorithm for sustainable computing in Hadoop environment." Computers and Security 76 (2018): 354-366. **Publicat (IF: 2,650 SRI: 1,157);**
4. Esposito Christian Aniello Castiglione Francesco Palmieri Massimo Ficco Ciprian Dobre George V. Iordache and Florin Pop. "Event-based sensor data exchange and fusion in the Internet of Things environments." Journal of Parallel and Distributed Computing 118 (2018):328-343. **Publicat (IF: 1,815 SRI: 1,198);**
5. Popa Dan, Florin Pop, Cristina Serbanescu, and Aniello Castiglione. "Deep learning model for home automation and energy reduction in a smart home environment platform." Neural Computing and Applications (2019): 1-21. **Acceptat (IF: 4,213 SRI: 1,032);**
6. Roxana Gabriela Stan, Catalin Negru, Florin Pop "CloudWave: Content Gathering Network with Flying Clouds", Future Generation Computer Systems. ISSN: 0167-739X 2019. **În evaluare (IF: 4,639 SRI: 2,113);**
7. Raluca Oncioiu; Florin POP "Energy-efficient Virtual Machine Replication in Fault Tolerant Datacenters" Simulation Modelling Practice and Theory. ISSN: 1569-190X 2019. **În evaluare (IF: 2,092 SRI: 0,927).**
8. Văduva, Corina, Cosmin Dănișor, and Mihai Datcu. "Joint SAR Image Time Series and PSInSAR Data Analytics: An LDA Based Approach." Remote Sensing 10, no. 9 (2018): 1436, 2072-4292. **Publicat (IF: 3.406, SRI: 1.585);**
9. Dănișor, Cosmin, Gianfranco Fornaro, Antonio Pauciuillo, Diego Reale, and Mihai Datcu. "Super-Resolution Multi-Look Detection in SAR Tomography." Remote Sensing 10, no. 12 (2018): 1894, 2072-4292. **Publicat (IF: 3.406, SRI: 1.585).**

6.2. Articole în volume de conferințe internaționale

1. Dorinel Filip Ion, Ghita Bogdan, Pop Florin, Iordache George-Valentin, Negru Catalin and Dobre Ciprian. "EdgeMQ: Towards a Message Queuing Processing System for Cloud-Edge Computing: (Use Cases on Water and Forest Monitoring)." In 2018 17th International Symposium on Parallel and Distributed Computing (ISPDC) pp. 46-52. IEEE 2018.
2. Rogojanu Tudor, Mihai Ghita, Valeriu Stanciu, Radu-Ioan Ciobanu, Radu-Corneliu Marin, Florin Pop and Ciprian Dobre. "NETIoT: A Versatile IoT Platform Integrating Sensors and Applications." In 2018 Global Internet of Things Summit (GloTS) pp. 1-6. IEEE 2018.
3. Năstase Liviu, Cătălin Negru and Florin Pop. "Understanding and Making Sense of Maritime Navigation Datasets." In 2018 IEEE 14th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP) pp. 357-364. IEEE 2018.
4. Dragos Comaneci and Ciprian Dobre "Securing Networks using SDN and Machine Learning." 21st IEEE International Conference on Computational Science and Engineering Bucharest Romania 29-31 October 2018 43-49.
5. Liviu-Adrian Hîrtan and Ciprian Dobre "Blockchain privacy-preservation in Intelligent Transportation Systems." 21st IEEE International Conference on Computational Science and Engineering Bucharest Romania 29-31 October 2018 37-43.
6. Andrei Ionescu-Tăutu, Radu-Ioan Ciobanu, Radu-Corneliu Marin, Ciprian Dobre "HYCCUPS: Opportunistic Engine for Device-to-Device Communication on Android." Global Information Infrastructure and Networking Symposium (GIIS 2018) October 23-25 2018 Thessaloniki Greece.
7. Creana, Constantin-Cosmin, and Florin Pop. "Monitoring-based auto-scalability across hybrid clouds." In Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing, pp. 1087-1094. ACM, 2018.
8. Danisor, Cosmin, and Mihai Datcu. "Extension of PS-InSAR Approach for DEM and Linear Deformation Rates Estimation. Case Study of Bucharest Area." In *EUSAR 2018; 12th European Conference on Synthetic Aperture Radar*, pp. 1-6. VDE, 2018.
9. Danisor, Cosmin, and Mihai Datcu. "3-Pass D-InSAR for Estimation of Displacements Caused by October 2016 Central Italy Earthquake." In *EUSAR 2018; 12th European Conference on Synthetic Aperture Radar*, pp. 1-5. VDE, 2018.
10. Dănișor, Cosmin, Mihai Datcu, and Alin Dănișor. "Estimation of terrain's linear deformation rates using synthetic aperture radar systems." In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 400, no. 2, p. 022018. IOP Publishing, 2018.

6.3. Cărți publicate

1. Kołodziej Joanna, Florin Pop and Ciprian Dobre eds. "Modeling and Simulation in HPC and Cloud Systems." Vol. 36. Springer 2018.

2. Arcangelo Castiglione, Florin Pop, Massimo Ficco, Francesco Palmieri (Eds.) "Cyberspace Safety and Security." 10th International Symposium CSS 2018 Amalfi Italy October 29-31 2018 Proceedings.
3. Florin Pop, Catalin Negru, Horacio Gonzalez-Velez, Jacek Rak, "21st IEEE International Conference on Computational Science and Engineering." 29-31 October 2018 Bucharest Romania.
4. Ciprian Dobre, Francisco Jose Melero, Radu-Ioan Ciobanu, Francesco Palmieri "16th International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing." 29-31 October 2018 Bucharest Romania.

6.4. Numere speciale de jurnal

1. Pop Florin, Alexandru Iosup, and Radu Prodan. "HPS-HDS: high performance scheduling for heterogeneous distributed systems." (2018): 242-244.
2. Cao Jiannong, Aniello Castiglione, Giovanni Motta, Florin Pop, Yanjiang Yang and Wanlei Zhou. "Human-driven edge computing and communication: Part 2." IEEE Communications Magazine 56 no. 2 (2018): 134-135.
3. Pop Florin, Radu Prodan and Gabriel Antoniu. "RM-BDP: Resource management for Big Data platforms." (2018): 961-963.

7. Concluzii și propuneri pentru continuarea proiectului

În raportul final al Etapei 2 / 2018, realizat la finalul lunii iunie au fost prezentate rezultatele activităților: (2.1) Proiectarea arhitecturii componentei pentru managementul infrastructurii TIC (hard, soft, interoperabilitate) și specificarea resurselor (cele achiziționate pentru platforma integrată și cele puse la dispoziție de parteneri) necesare; (2.2) Proiectare componente pentru sistemul de observații bazat pe UAV-uri; (2.3) Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor satelitare; (2.4) Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor deținute de autorități publice și INCD-uri; (2.5) Elaborarea/implementarea algoritmilor și lanțurilor de procesare aferente serviciilor de procesare și analiză a datelor satelitare; (2.6) Realizarea componentei de colectare și gestionare a informațiilor de tip « Search and Rescue » folosind Galileo; (2.7) Achiziționare echipamente parteneri; (2.8) Instalarea/configurarea sistemului de conectare la date satelitare Copernicus (DHUS) - validare în platformele partenerilor; (2.9) Strategia de exploatare a rezultatelor; (2.10) Realizarea platformei web pentru interfața utilizator de acces la datele și serviciile oferite - validare în platformele partenerilor; (2.11) Specificarea și analiza alte surse de date specializate ce pot fi preluate în platformă - varianta inițială; (2.12) Analiză și documentare scenarii de lucru - data-flow, prioritate rulare taskuri/joburi, proiectare și implementare layere de control și securitate - varianta inițială; (2.13) Interconectarea la sursele de date de tip « Search and Rescue » - varianta inițială.

Pentru activitatea 2.7 - Achiziționarea componentelor hard și soft ale infrastructurii platformei integrate este în derulare faza de cercetare a pieții și planificare a fost realizată, documentație de atribuire fiind transmisă în SEAP/SICAP.

Principalele rezultate preconizate în această raportare se referă la: prezentarea generală a arhitecturii sistemului SPERO; platforma integrată SPERO – infrastructura IT; arhitectura Portalului pentru Utilizatori și a Serviciilor de Procesare pentru Scenariile de Lucru; documentație tehnică privind sistemele UAS; documentație tehnică de execuție pentru sistemul UAS ce va permite culegerea datelor din zonele de criză, sistem ce va fi realizat la sfârșitul etapei, format din: platformă aeriană ce va culege datele din zonele de criză; stație de sol ce va permite controlul platformei aeriene și stocarea și prelucrarea datelor culese de platforma aeriană; identificarea datelor spațiale necesare a fi integrate în serviciile standardizate OGC precum și metadatele și datele de tip atribut ce le însoțesc; proceduri de ingestie a datelor, efectuându-se deja o serie de rulări ale procedurilor de ingestie a datelor; realizare a componentei de colectare și gestionare a datelor satelitare a fost definită întâi o metodologie de lucru pe baza careia s-a trecut la definirea și implementarea diverselor instrumente software; crearea unei baze de date spațiale; sistemul de gestiune a datelor și metadatelor; depozitul de date spațiale și serviciul de tip server de catalog și registru, utilizat pentru descoperirea, navigarea și interogarea metadatelor seturilor de date spațiale, precum și pentru identificarea și interogarea serviciilor spațiale și a altor resurse; organizarea Mesei Rotunde SPERO cu potențiali beneficiari de servicii și furnizori de date; lista soluțiilor (algoritmi, metode, instrumente, tehnologii) ce vor fi integrate în platforma; descrierea soluțiilor și procedurii de aplicare în cadrul scenariilor de lucru; instrumente suport pentru implementarea tehnicilor FAST MAPPING; serviciul de monitorizare a fișierelor de tip alertă provenite de la MCC, interpretarea acestora, extragerea informațiilor din cadrul acestor fișiere și afișarea lor sub o formă intuitivă utilizatorului final; principiul de funcționare, fluxul de date necesar, dezvoltarea aplicației de monitorizare a alertelor MCC, instrumentele pe care aceasta le pune la dispoziția utilizatorului, restricțiile și sursele de date pe care aceasta le acceptă la intrare.