

**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

1.a: Analiza infrastructurii, datelor și serviciilor existente ce
se doresc a fi integrate în sistemul propus

ACTIVITĂȚILE

1.1 – 1.10

NR. VOL. / VERSIUNE

11 / 1

TERMEN DE PREDARE

Septembrie 2017

AUTORITATE CONTRACTANTĂ

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

AUTORITATE PUBLICĂ

Agencia Spațială Română

**CONDUCEREA UNITĂȚII
COORDONATOARE**

DIRECTOR GENERAL

Prof.dr.ing.mat. Adriana ALEXANDRU

DIRECTOR ȘTIINȚIFIC,

Dr.ec. Alexandru BALOG

DIRECTOR DE PROIECT,

Prof.dr.ing. Florin POP



Handwritten signature of Florin Pop

LOCALITATEA București

LUNA Septembrie

ANUL 2017

Reproducerea sau utilizarea integrală sau parțială a prezentului document în orice publicații și prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, 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:
(Nume și prenume)

Semnătura

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

.....

Responsabil proiect
(din partea Autorității contractante)

RAPORT ȘTIINȚIFIC AL ETAPEI

Contract nr. 3 Sol / 2017

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

Etapa:

**I – „Analiza infrastructurii, datelor și serviciilor existente ce se doresc a fi integrate în
sistemul propus”**

Termen: 31.12.2017

1. Obiectivele proiectului.
2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului.
3. Obiectivul etapei.
4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului etapei.
5. Rezumatul etapei (*maxim 5 pagini*) și / sau lucrarea în extenso.
 - activități efectuate / rezultate obținute / costuri față de Planul de realizare propus.
6. Rezultate, stadiul realizării obiectivului, concluzii și propuneri pentru continuarea proiectului.

RAPORTUL ȘTIINȚIFIC AL ETAPEI

CUPRINS

1. OBIECTIVELE PROIECTULUI	6
2. REZULTATE PRECONIZATE PENTRU ATINGEREA OBIECTIVULUI PROIECTULUI.....	8
3. OBIECTIVUL ETAPEI.....	10
4. REZULTATE PRECONIZATE PENTRU ATINGEREA OBIECTIVULUI ETAPEI	11
5. REZUMATUL ETAPEI, REZULTATE - SINTEZA ACTIVITĂȚILOR ETAPEI	11
5.1. ACTIVITATEA 1.1.- STATE-OF-THE-ART: INVESTIGAȚIA CRITICĂ A STADIULUI ACTUAL AL CERCETĂRIILOR ÎN DOMENIUL TEMEI PROIECTULUI	11
5.2. ACTIVITATEA 1.2.- INVESTIGAȚIA CRITICĂ PRIVIND INFRASTRUCTURA EXISTENTĂ LA NIVELUL BENEFICIARULUI (ROSA)	13
5.3. ACTIVITATEA 1.3.- ANALIZA / INVESTIGAȚIA PRIVIND INTERCONECTAREA LA SISTEME EUROPENE DE MANAGEMENT AL DATELOR SATELITARE, PRODUSELOR ȘI SERVICIILOR GENERATE PRIN COPERNICUS.....	14
5.4. ACTIVITATEA 1.4.- ANALIZA / INVESTIGAȚIA PRIVIND INTERCONECTAREA LA SISTEME DE PREVENȚIE ȘI MANAGEMENT AL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ NAȚIONALE	14
5.5. ACTIVITATEA 1.5.- ANALIZA / INVESTIGAȚIA PRIVIND COLECTAREA ȘI PROCESAREA DATELOR MULTI-SURSĂ (AERIE, SATELITARE, IN-SITU, ETC.) SPECIFICE DIFERITELOR TIPURI DE DEZASTRE	15
5.6. ACTIVITATEA 1.6.- ANALIZA / INVESTIGAȚIA PRIVIND POSIBILITĂȚILE DE INTERCONECTARE ȘI/SAU INTEGRARE CU SISTEME/INSTRUMENTE DE TIP « SEARCH AND RESCUE » FOLOSIND SERVICIILE GALILEO.....	16
5.7. ACTIVITATEA 1.7.- STUDIUL LEGISLAȚIEI ȘI REGLEMENTĂRIILOR ÎN DOMENIUL PROIECTULUI ȘI CONEXE	17
5.8. ACTIVITATEA 1.8.- STUDIU DE IMPACT PRIVIND IMPLEMENTAREA STANDARDELOR DE INTEROPERABILITATE NATO (STANAG), EU, ÎN DOMENIU	17
5.9. ACTIVITATEA 1.9.- ANALIZA / INVESTIGAȚIA CERINȚELOR SPECIFICE DE LA POTENȚIALII BENEFICIARI. DEFINIRE SCENARIILOR DE LUCRU.....	19
5.10. ACTIVITATEA 1.10.- STUDIU PRIVIND ARMONIZAREA DEZVOLTĂRII BAZEI DE DATE CU DIRECTIVA INSPIRE ȘI ÎN CONTEXTUL INIS	20
5.11. ACTIVITATEA 1.11.- PROIECTAREA COMPONENTELOR SISTEMULUI	20
5.12. ACTIVITATEA 1.12.- PROIECTAREA COMPONENTELOR DE MANAGEMENT AL APLICAȚIILOR DE PROCESARE DATE ȘI A SERVICIILOR DE PROCESARE/ALGORITMILOR PENTRU USE CASE-URILE DE ANALIZĂ ȘI RAPORTARE A RISCURILOR DE DEZASTRE NATURALE	22
5.13. ACTIVITATEA 1.13.- PROIECTAREA ARHITECTURII COMPONENTEI DE MANAGEMENT AL DATELOR ȘI SPECIFICAREA DATELOR / INFORMAȚIILOR CE VOR FI INTEGRATE / STOCATE ÎN SISTEM.....	23
6. STADIUL REALIZĂRII OBIECTIVELOR PROIECTULUI	26
6.1. OBIECTIVUL 1 – SISTEM INTEGRAT PENTRU MANAGEMENTUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ	26

6.2.	OBIECTIVUL 2 - INSTRUMENTE SUPORT PENTRU FAST MAPPING	27
6.3.	OBIECTIVUL 3 – INSTRUMENTE ȘI BAZĂ DE DATE EVENIMENTE	28
6.4.	OBIECTIVUL 4 – PRELUARE ȘI PROCESARE DATE MULTI-SURSĂ	30
6.5.	OBIECTIVUL 5 – PRELUARE ȘI PROCESARE DATE SATELITARE COPERNICUS.....	32
6.6.	OBIECTIVUL 6 - PRELUARE ȘI PROCESARE DATE PRIVIND PREVENȚIA ȘI MANAGEMENTUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ	33
6.7.	OBIECTIVUL 7 – INSTRUMENTE ARHIVARE, CĂUTARE, VIZUALIZARE, PROCESARE	34
6.8.	OBIECTIVUL 8 – SERVICII DE ANALIZĂ, EVALUARE ȘI MONITORIZARE SITUAȚII DE URGENȚĂ.....	35
6.9.	OBIECTIVUL 9 – INSTRUMENTE DE TIP „CĂUTARE ȘI SALVARE” GALILEO.....	36
6.10.	OBIECTIVUL 10 - COMPONENTĂ DE OBSERVAȚII IN-SITU	38
6.11.	OBIECTIVUL 11 – GUVERNANȚĂ CERERI DE UTILIZARE.....	39
7.	CONCLUZII ȘI PROPUNERI PENTRU CONTINUAREA PROIECTULUI.....	40

ANEXE

- A. PROCES VERBAL DE AVIZARE INTERNĂ LA ICI BUCUREȘTI
- B. PROCESELE VERBALE DE PREDARE-PRIMIRE ALE PARTENERILOR
- C. AGENDELE ÎNTÂLNIRILOR DE LUCRU ALE CONSORTIULUI
- D. RAPOARTELE ȘTIINȚIFICE ȘI TEHNICE ÎN EXTENSO PENTRU ACTIVITĂȚILE ETAPEI

Colectiv de realizare:

Coordonator (CO) - INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE IN INFORMATICA - ICI BUCURESTI

Prof. Pop Florin	CS I - Cercetător științific gradul I
Dr. Florian Vladimir	IDT II - Inginer de dezvoltare tehnologică II
Prof. Neagu Gabriel	CS I - Cercetător științific gradul I
Dr. Stanciu Alexandru	CS III - Cercetător științific gradul III
Ing. Zamfir Mădălina	CS - Cercetător științific
Ing. Preda Ștefan	CS - Cercetător științific
Ing. Tîrziu Eugenia	CS - Cercetător științific

P1. Universitatea Politehnica din Bucuresti (UPB)

Prof. Ciprian Dobre	Profesor Universitar
Prof. Adina-Magda Florea	Profesor Universitar
Prof. Irina Mocanu	Profesor Universitar
Prof. Nirvana Popescu	Profesor Universitar
Sl. Vlad Ciobanu	Lector Universitar
Sl. Radu-Ioan Ciobanu	Lector Universitar
Drd. Valeriu Stanciu	Doctorand
CS III Corina Vaduva	CS III - Cercetător științific gradul III
CS II Daniela Faur	Conferentiar Universitar
Drd Andreea Griparis	Doctorand
Drd Cosmin Danisor	Doctorand

PARTENER (P2) - UTI GRUP S.A.

Inf.ec. Copaci Carmen	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Dr.ing. Dumitru Paul Daniel	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Dr.ing. Vasilescu Victor	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Magdalena Tava	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Talinga Dragos	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Bucataru Vlad	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Alexandra Sima	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Stanila Madalina	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Subing. Voiculescu Florica	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Stanga Nina Gabriela	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Cernea Sorin	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Macarie Gabriel	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Pantelimon Cristian	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Hoinaru Ion	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Lumezanu Catalin	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Calinescu(Lazar) Lavinia	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Ardeleanu Bogdan	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Mohora Alexandru	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Ghenea Irinel	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Bogdan Anca	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Nica Constantin	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. DINCA MIHAI	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică

Ing. RADA MARIUS-CRISTIAN	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Gradinaru Mihai	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică III
Ing. Vilciu Adrian	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Ing. Vidan Cristian	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică

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

Tomoiaga Tiberius Septimiu	CS II - Cercetător științific gradul II
Alexei Adrian-Mihai	CS II - Cercetător științific gradul II
Codrea Sabin	CS III - Cercetător științific gradul III
Ciobanu Ionut	CS III - Cercetător științific gradul III
Suteu Daniel	CS - Cercetător științific
Gherghina Ion	CS III - Cercetător științific gradul III
Dragus Liviu	CS - Cercetător științific
Dumitru Marin	CS III - Cercetător științific gradul III
Mazare Camelia	CS III - Cercetător științific gradul III
Tigleanu Laura	CS III - Cercetător științific gradul III
Balauta Dan	CS - Cercetător științific
Stanciu Florin	CS III - Cercetător științific gradul III

PARTENER (P4) - TERRASIGNA SRL.

Florin Serban	CS II - Cercetător științific gradul II
Mirela Constantin	CS III - Cercetător științific gradul III
Narcisa Musat	CS - Cercetător științific
Anca Costea	CS III - Cercetător științific gradul III
Delia Teleaga	CS III - Cercetător științific gradul III
Sorin Constantin	CS - Cercetător științific
Catalin Cucu-Dumitrescu	CS III - Cercetător științific gradul III
Cristian Fluerau	CS III - Cercetător științific gradul III
Ioan Serban	CS - Cercetător științific
Adrian Stoica	CS III - Cercetător științific gradul III
Ștefan Constantinescu	CS II - Cercetător științific gradul II
Vasile Craciunescu	CS III - Cercetător științific gradul III
Buciu Claudiu	CS - Cercetător științific
Budileanu Marius	CS - Cercetător științific
Burlacu Roxana	ACS - Asistent de cercetare științifică
Copacenaru Olimpia	ACS - Asistent de cercetare științifică
Ilie Codrina	CS - Cercetător științific
Munteanu Eliza	CS III - Cercetător științific gradul III
Serban Alexandru	CS - Cercetător științific
Stan Andrei	CS - Cercetător științific
Ștefan Toma	CS III - Cercetător științific gradul III

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

Dr. Drăgășanu Claudiu	CS III - Cercetător științific gradul III
Ing. Pandele Alexandru	CS III - Cercetător științific gradul III
Ing. Petcu Liviu	ACS - Asistent de cercetare științifică
Dr. Trușculescu Marius	CS III - Cercetător științific gradul III
Fiz. Bălan Mugurel	CS - Cercetător științific

PARTENER (P6) - INSTITUTUL ASTRONOMIC (IAAR)

Dr. Dumitrache Cristiana	CS I - Cercetător științific gradul I
Dr. Ionescu Diana	CS III - Cercetător științific gradul III
Blăgoi Octavian	CS - Cercetător științific
Dănescu Cristian	ACS - Asistent de cercetare științifică
Dumitru Liliana	CS - Cercetător științific
Stere Oana	CS - Cercetător științific
Șonka Adrian	CS - Cercetător științific

PARTENER (P7) - ACADEMIA TEHNICA MILITARA (ATM)

Răducanu Dan-Gabriel	Profesor Universitar
Sava Alin-Constantin	Lector Universitar
Molder Cristian	Conferentiar Universitar
Georgescu Florin-Andrei	Asistent Universitar
Cristian-Emil Moldoveanu	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Stoenică Laurențiu	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică
Șomoiaș Pamfil	IDT - Inginer de dezvoltare tehnologică

1. Obiectivele proiectului

Scopul proiectului 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 de realizarea acestora, pe baza rezultatelor activităților de lucru, iar în **tabelul 1.2** sunt prezentate obiectivele generale și specifice din termenii de referință.

Pentru fiecare obiectiv al proiectului, în tabelul 1.1 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 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)	P2 - UTI
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 guvernanță/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 dezastrea 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 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 și partenerii responsabili pentru coordonarea dezvoltării lor este prezentată în **tabelul 1.3**.

Tabelul 1.3 – Lista serviciilor proiectului

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 deformări.	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 definită.	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 zonale și evaluare a arealelor afectate de diverse dezastre.	P7 - ATM

3. Obiectivul etapei

Etapa I – ”Analiza infrastructurii, datelor și serviciilor existente ce se doresc a fi integrate în sistemul propus” a fost o etapă de studiu, proiectare și investigații privind domeniul abordat în cadrul proiectului și delimitarea ariei de cuprindere a acestuia, precum și realizarea modelului arhitectural generic al proiectului. S-au identificat principalii beneficiari / furnizori de date, conform legislației în vigoare. Planul de realizare al acestei etape a inclus 13 activități, dedicate următoarelor tematici:

- stadiul actual al cercetărilor în domeniul temei proiectului;
- infrastructura existentă la nivelul beneficiarului (ROSA);
- interconectarea la sisteme europene de management al datelor satelitare, produselor și serviciilor generate prin Copernicus;
- interconectare la sisteme de prevenire și management al situațiilor de urgență naționale;
- colectarea și procesarea datelor multi-sursa (aeriane, satelitare, in-situ, etc) specifice diferitelor tipuri de dezastre;
- posibilitățile de interconectare și/sau integrare cu sisteme/instrumente de tip «Search and Rescue » folosind serviciile Galileo;
- legislația și reglementările în domeniul proiectului;
- studierea impactului implementării standardelor de interoperabilitate NATO (Stanag), EU, în domeniu;
- definirea scenariilor de lucru care să răspundă unor cerințe ale potențialilor beneficiari;
- studierea armonizării bazei de date cu directiva INSPIRE și în contextul INIS;
- proiectarea componentelor sistemului;

- proiectarea componentelor de management al aplicațiilor de procesare date și a serviciilor de procesare/algoritmilor pentru use case-urile de analiză și raportare a riscurilor de dezastre naturale;
- proiectarea arhitecturii componentei de management al datelor și specificarea datelor / informațiilor ce vor fi integrate / stocate în sistem.

4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului etapei

Rezultatele preconizate ale etapei au fost următoarele:

- rapoartele științifice și tehnice elaborate în cadrul celor 13 activități, care se constituie într-o bază de cunoaștere a proiectului, la dispoziția echipei de realizare, pe parcursul etapelor de proiectare și dezvoltare;
- dezvoltarea relațiilor de colaborare la nivelul consorțiului, beneficiind în acest sens de regimul intens de lucru impus de îndeplinirea planului de realizare al etapei;
- exersarea principalelor proceduri de derulare a colaborării și de validare a rezultatelor, convenite prin Acordul de parteneriat;
- acordarea priorității necesare dialogului și consultării cu reprezentanții beneficiarului proiectului, corespunzător prevederilor protocolului de lucru convenit la demararea proiectului;
-

5. Rezumatul etapei, rezultate - sinteza activităților etapei

Acest capitol este dedicat, în principal, prezentării în sinteză a rapoartelor științifice și tehnice pentru cele 13 activități, documentele în extenso fiind anexate la prezentul Raport.

În afara programelor de lucru derulate la nivelul echipelor pentru realizarea activităților etapei, la nivelul consorțiului proiectului au fost organizate următoarele acțiuni:

- Evenimentul de lansare al proiectului, 25.05.2017, la ICI București, cu participarea reprezentanților beneficiarului proiectului - ROSA și ai partenerilor proiectului;
- Atelierele de lucru #1 (25.05.2017), #2 (11.07.2017), #3 (05.09.2017), #4 (06.10.2017), #5 (30.10.2017), #6 (06.11.2017) și #7 (13.11.2017) desfășurate la ICI București.
- Participarea la Romanian Conference on European Space Programmes, Copernicus Conference - 26 – 27 octombrie 2017, unde a fost prezentat proiectul SPERO.
- Participarea la Salonul Cercetării Românești 2017.

5.1. Activitatea 1.1.- State-of-the-art: Investigația critică a stadiului actual al cercetărilor în domeniul temei proiectului

Parteneriatul pentru această activitate a inclus următorii parteneri SPERO: P4-TERRASIGNA - responsabil activitate, CP-ICI, P1- UPB, P2-UTI Grup S.A., P3-ACTTM, P5-ISS și

P6-IAAR. Raportul științific este structurat în 3 capitole.

Cap.1 - *Introducere* evidențiază rolul datelor satelitare ca sursă extrem de rapidă, obiectivă și precisă de evaluare a realității geografice, ceea ce a determinat utilizarea lor în mai multe proiecte și inițiative internaționale axate pe gestionarea dezastrelor.

Cap.2 – *Context național* debutează cu prezentarea documentelor care au reglementat baza legală pentru organizarea Sistemului Național de Management al Situațiilor de Urgență. În continuare, sunt enunțate principiile managementului situațiilor de urgență și sunt enumerate instituțiile care compun Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență, cu accent pe responsabilitățile Inspectoratului General pentru Situații de Urgență, Comitetului Național pentru Situații de Urgență și ale Comitetelor ministeriale pentru situații de urgență. În finalul capitolului este prezentată Platforma GEODIM de informații geospațiale în sprijinul managementului situațiilor de urgență (vezi Figura 1), un serviciu operațional ce include date din surse variate (imagini satelitare, date în-situ, ieșiri din modele numerice) și algoritmi de ultimă generație, capabil să genereze o paletă largă de produse utile în gestionarea mai multor tipuri de situații de urgență (ex: inundații, alunecări de teren, cutremure, incendii, etc). Între utilizatorii din România se numără Inspectoratul General pentru Situații de Urgență, Administrația Națională Apele Române, Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară, Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Serviciul de Telecomunicații Speciale, Serviciul de Protecție și Pază, Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor, Ministerul Mediului, Ministerul Apelor și Pădurilor, Agenția de Cercetare pentru Tehnică și Tehnologii Militare.

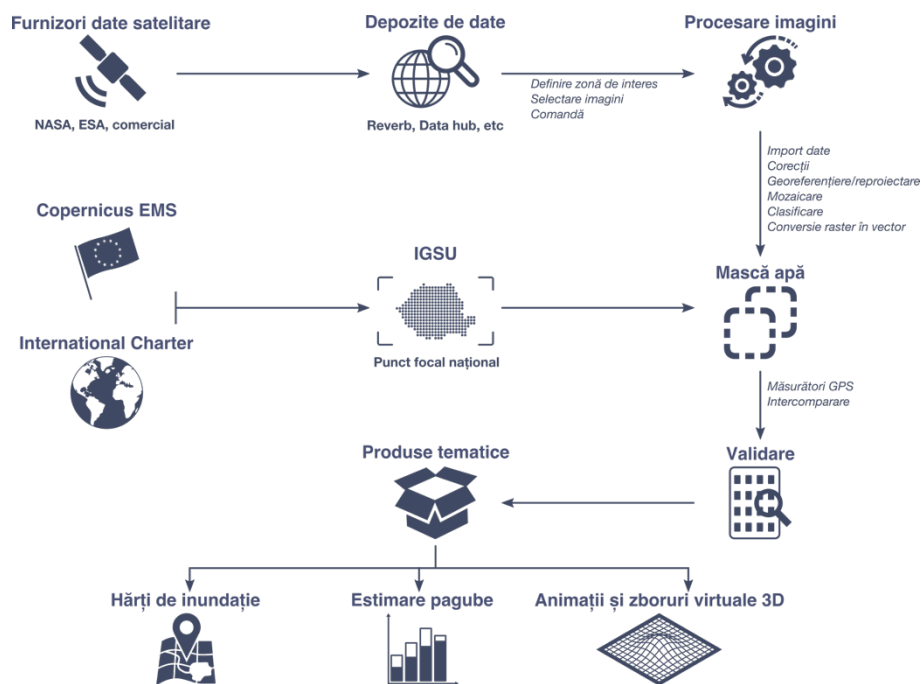


Figura 1. Fluxul de generare a produselor în cadrul serviciului GEODIM.

Cap.3 – *Contextul internațional* subliniază nevoia de informații geospațiale actualizate, puternic resimțită în toate sistemele dedicate managementului situațiilor de criză, fie că vorbim de organizațiile naționale de protecție civilă (europene și internaționale), organizații umanitare sau instituțiile specifice din cadrul țărilor UE. Sunt prezentate proiecte și inițiative internaționale axate pe gestionarea dezastrelor: International CHARTER “Space and Major Disasters”, UN SPIDER (United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response), Copernicus Emergency Management Service (EMS). În cadrul inițiativei “Sentinel Collaborative

Ground Segment”, unele dintre țările membre ESA au implementat platforme de redistribuție a datelor.

Deoarece principala problemă a utilizatorilor de date satelitare este volumul imens de date existente și prognozate, volum ce nu poate fi gestionat eficient cu mijloacele tradiționale de manipulare și procesare, în cadrul inițiativei “Sentinel Collaborative Ground Segment”, unele dintre țările membre ESA au implementat platforme de redistribuție a datelor. Comisia Europeană, cu sprijinul ESA, a demarat și ea, la finalul anului 2016, un foarte ambițios proiect “Copernicus Data and Information Access Services” (DIAS), care își propune dezvoltarea unei platforme IT care să permită regăsirea, procesarea și analiza datelor satelitare.

Se menționează că datele Copernicus sunt disponibile, gratuit sau contra cost, și pe platforme de tip cloud dezvoltate de operatori comerciali din Europa (ex: Earth Observation Innovative Platform Testbed Poland/CloudFerro, CloudEO/CloudSigma) sau SUA (ex: Amazon, Google Earth Engine). În final, este menționată Directiva INSPIRE, adoptată de către Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene în 14 martie 2007, care are ca scop armonizarea informației spațiale între țările europene la nivel local, regional și național și oferă mecanisme standardizate și interoperabile de management al datelor cu caracter spațial.

5.2. Activitatea 1.2.- Investigația critică privind infrastructura existentă la nivelul beneficiarului (ROSA)

Parteneriatul pentru această activitate a inclus următorii parteneri SPERO: P2-UTI Grup S.A. - responsabil activitate, CP-ICI, P1- UPB, P4-TERRASIGNA și P6-IAAR. Raportul științific conține un număr de 3 capitole și o anexă.

Cap.1 - *Introducere* prezintă obiectivele activității, rezultate preconizate pentru atingerea obiectivelor, rezumatul activității.

Cap.2 – *Metodologia de lucru* enunță secvența de acțiuni incluse în planul de lucru pentru realizarea acestei activități, centrate pe abordarea site-survey, propusă de responsabilul de activitate. Formularul de lucru, prezentat în anexă, reprezintă un chestionar și cuprinde întrebări și răspunsuri concrete cu privire la situația exactă a camerei unde vor fi amplasate echipamentele.

Cap.3 - *Investigație privind proiectele CDI ale ROSA, relevante pentru componenta de infrastructură TIC* prezintă rezultatele analizei realizate la Autoritatea Publică beneficiară, complementar analizei capacității și infrastructurii de cercetare, prin care au fost identificate proiecte naționale și internaționale în care ROSA este implicată și care au componente semnificative de infrastructură TIC.

Cap.4 – *Întâlnirea de lucru la beneficiar* sintetizează derularea acestei acțiuni importante din planul de lucru al activității, organizate în conformitate cu prevederile Protocolului de lucru încheiat între consorțiul proiectului SPERO și beneficiarul acestuia. Concluziile acestei întâlniri de lucru au fost valorificate în definitivarea raportului site-survey. De asemenea, în urma vizitării locației, la solicitarea beneficiarului au fost formulate și recomandări cu privire la îmbunătățirea condițiilor de instalare.

Cap.5 – *Raportul site-survey* prezintă în detaliu rezultatele investigației: date privind cerințele de instalare ale configurației estimate a fi achiziționate, date privind locația, condiții de instalare, condiții de electroalimentare, detalii privind cablarea structurată, detalii furnizori comunicații, planul

camerei tehnice.

Cap.6 – *Concluzii* sintetizează rezultatele etapei, care permit evidențierea capacității beneficiarului de a recepționa atât infrastructura hardware, cât și serviciile și instrumentele software care vor fi dezvoltate în cadrul proiectului SPERO.

5.3. Activitatea 1.3.- Analiza / investigația privind interconectarea la sisteme europene de management al datelor satelitare, produselor și serviciilor generate prin Copernicus

Parteneriatul pentru această activitate a inclus următorii parteneri SPERO: P4-TERRASIGNA – responsabil activitate și P2-UTI Grup S.A. Raportul științific este structurat în două capitole referitoare standarde web referitoare la datele geospațiale:

- *Organisme de standardizare, programe internaționale și inițiative legislative:*
 - Open Geospatial Consortium (OGC),
 - European Committee for Standardization/Comitetul European de Standardizare (CEN),
 - International Organization for Standardization/ Organizația Internațională de Standardizare (ISO),
 - Asociația de Standardizare din România (ASRO),
 - Directiva Infrastructure for Spatial Information in Europe/Instituirea unei infrastructuri pentru informații spațiale în Comunitatea Europeană (INSPIRE)
- *Servicii geospațiale web:* Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS), Web Coverage Service (WCS), Web Map Tile Service (WMTS), Catalog Service Web (CSW), Web Processing Service (WPS). Este prezentată arhitectura generică a unui serviciu WPS (vezi Figura 2).

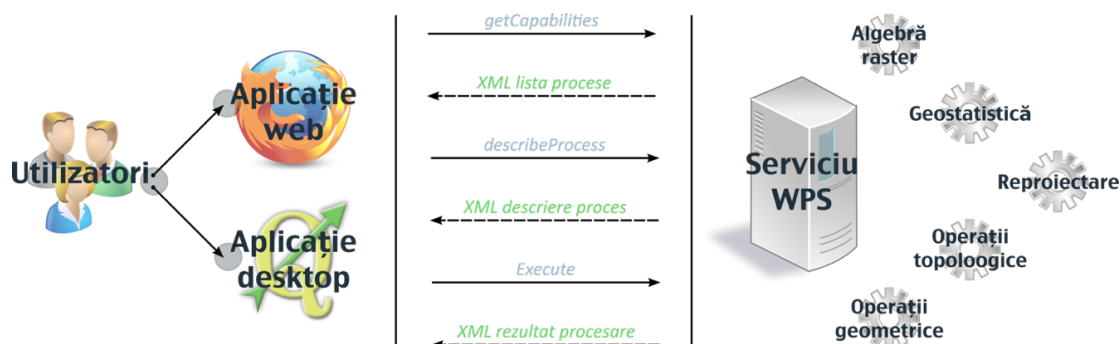


Figura 2. Modul de accesare al unui serviciu WPS.

Lista datelor Copernicus/ESA ce vor fi integrate în platforma SPERO este prezentată ca anexă.

5.4. Activitatea 1.4.- Analiza / investigația privind interconectarea la sisteme de prevenție și management al situațiilor de urgență naționale

Parteneriatul pentru această activitate a inclus următorii parteneri SPERO: P1- UPB - responsabil activitate, CP-ICI, P2-UTI Grup S.A. și P4-TERRASIGNA. Raportul științific este structurat în 6 capitole și o secțiune de bibliografie. Principalele capitole se referă la:

- *Analiza generala privind sisteme de preventie si management al situatiilor de urgenta:* sisteme identificate la nivel international, sisteme identificate la nivel national;
- *Modalitati de interconectare:* Servicii Web Publice SOAP, Servicii Web Publice REST, Feed-uri RSS, Date in format XML, Date in format JSON, Web Crawling.

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, corelând astfel activitatea 1.4 de activitatea 1.3, în conformitatea cu discuțiile din cadrul echipei din atelierul de lucru de la ICI din 5 septembrie 2017.

În cadrul analizei generale au fost identificate sisteme de prevenție și management al situațiilor de urgență al celor mai relevante instituții la nivel internațional cum ar fi: International Charter on Space and Major Disasters, GDACS - Global Disaster Alert and Coordination System, EPOS - European Plate Observing System, ERCC - Emergency Response Coordination Centre, UN-SPIDER - United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response, Copernicus EMS - Emergency Management Service, EFAS - European Flood Alert System, EFFIS - The European Forest Fire Information System. Totodă, au fost analizate și sistemele folosite la nivel național, cum ar fi RO-RISK și instrumentele de evaluare de la nivelul instituțiilor statului: Administrația Națională Apele Române, Administrația Națională de Meteorologie, ROSA.

Pentru fiecare dintre aceste sisteme au fost reliefate tipurile de date utilizate și scenariile de lucru în caz de dezastre. Din punct de vedere al interconectării sistemelor au fost definite următoarele modalități de interconectare: legatura cu servicii web publice de tip SOAP si REST, extragerea continutului din syndicated content (feed-uri RSS), parsarea datelor disponibile in format XML si JSON, respectiv crawling-ul paginilor web, parsarea si extragerea de continut.

5.5. Activitatea 1.5.- Analiza / investigația privind colectarea și procesarea datelor multi-sursă (aeriane, satelitare, in-situ, etc.) specifice diferitelor tipuri de dezastre

Parteneriatul pentru această activitate a inclus următorii parteneri SPERO: P4-TERRASIGNA – responsabil activitate, P1- UPB, P2-UTI Grup S.A., P3-ACTTM și P6-IAAR.

Raportul științific este structurat în 11 capitole, din care unul introductiv și 10 capitole destinate serviciilor ce vor fi dezvoltate în cadrul proiectului, care sunt prezentate detaliat din perspectiva colectării și procesării datelor.

Implementarea platformei de management al dezastrelor realizata in cadrul proiectului SPERO, are la baza o serie de tehnologii si metode complexe, capabile sa analizeze si sa prelucreze date/informatii din surse multiple specifice diverselor tipuri de dezastre naturale si crize majore. Procesarea simultana a achizițiilor satelitare, a datelor UAS, a produselor geo-informationale culese de la diverse sisteme si a masuratorilor in situ vor fi responsabile de generarea de suport decizional in cazul unui eveniment de criza. In plus, integrarea in aceeași platforma a unor tehnici si metode complementare care sa raspunda unei game mari de nevoi in situatii extreme, ajuta la definirea unor servicii inovatoare nu numai la nivel national, dar si european (ex. vremea spatiala, supravegherea spatiala).

Infrastructura Distribuita de Servicii (de tip DIAS) dezvoltata in SPERO, este componenta

care pune la dispoziția utilizatorului final o serie de date și informații procesate, aferente diverselor tipuri de dezastre și crize majore, sub forma de servicii oferite de partenerii proiectului, prin intermediul sistemului.

Fiecare serviciu oferit, necesită o serie de date și informații din diverse surse externe, la care accesul este facilitat de prin intermediul platformei. Tipurile de date, sursele de proveniență și procesarea acestora sunt descrise în secțiunile următoare, pentru fiecare tip de serviciu în parte.

5.6. Activitatea 1.6.- Analiza / investigația privind posibilitățile de interconectare și/sau integrare cu sisteme/instrumente de tip « Search and Rescue » folosind serviciile Galileo

Parteneriatul pentru această activitate a inclus: P5-ISS – responsabil activitate, P2-UTI Grup S.A. și P4-TERRASIGNA. Raportul științific este structurat în 3 capitole.

Cap.1 - *Introducere* prezintă obiectivele activității, rezultate preconizate pentru atingerea obiectivelor, rezumatul activității

Cap.2 - *Analiza/ investigație privind posibilitățile de interconectare și/sau integrare cu sisteme/instrumente de tip "Search and Rescue" folosind serviciile Galileo* prezintă sistemul Cospas – Sarsat, cu accent pe componenta modul radio de tip baliză 406-MHz și pe cele două sisteme de sateliți utilizate: de pe orbita polară joasă LEOSAR și geostaționari GEOSAR. În continuare, este prezentat sistemul MEOSAR (bazat pe sateliți de orbită medie), care va fi complementar cu sistemele deja existente, respectiv LEOSAR și GEOSAR, într-o primă fază operațională urmând ca mai târziu să înlocuiască sistemul LEOSAR.

În final, capitolul prezintă rezultatele analizei posibilităților de interconectare și/sau integrare cu sistemul MEOSAR utilizând Galileo, privind procedura de distribuție a semnalului de urgență, cadrul legislativ pentru preluarea semnalului și distribuția acestuia către RCC România, obținerea calității de punct de contact pentru căutare și salvare COSPAS/SARSAT în România (SPOC - Search and Rescue Point of Contact), aspecte funcționale și operaționale referitoare la modul de ghidare oferit de Autoritatea Aeronautică Civilă în ceea ce privește testarea transmițătorului și procedurile cerute în cazul în care este necesară această testare.

Cap.3 - *Concluzii* subliniază recomandarea pentru fiecare stat membru al Programului COSPAS/SARSAT de definire a unui singur SPOC pentru preluarea alertelor de la cel mai apropiat MCC (Mission control Center), rol pentru care este desemnată în prezent ROMATSA (Romanian Air Traffic Services Administration), conform regulamentului privind gestionarea situațiilor de urgență generate de producerea unui accident de aviație civilă, publicat în Monitorul Oficial nr. 529 din 14 iulie 2008. În aceste condiții, o variantă de acces la datele furnizate de MCC ar fi încheierea unui acord sau a unei înțelegeri cu ROMATSA pentru acest tip de date. În consecință, platforma SPERO poate fi proiectată să primească la intrare semnalele de urgență provenite de MCC Moscova, conform standardului definit de sistemul Cospas-Sarsat, posibilitate care va fi activată ulterior, când beneficiarul acesteia va fi inclus procedural în sistem.

Cele 3 anexe la raport se referă la: lista participanților în programul Cospas-Sarsat, exemplu raport semnal de urgență și, respectiv, model informare MCC Rusia/ROMATSA R.A.

5.7. Activitatea 1.7.- Studiul legislației și reglementărilor în domeniul proiectului și conexe

Parteneriatul pentru această activitate a inclus următorii parteneri responsabili pentru coordonarea dezvoltării serviciilor proiectului SPERO: P6-IAAR – responsabil activitate, P2-UTI Grup S.A., P4-TERRASIGNA, P7-ATM. Raportul științific este structurat în 7 capitole.

Cap. 1 - *Introducere* prezintă o schemă de abordare a dezastrelor prin politicile publice, sunt prezentate obiectivele activității și rezultate preconizate pentru atingerea acestora.

Cap. 2 - *Metodologia de lucru* prezintă modul de organizare a derulării activității.

Cap. 3 - *Legislația europeană* detaliază prevederile Deciziei 541/2014/UE a Parlamentului și a Consiliului European, care stabilește un cadru de sprijin pentru supravegherea și urmărirea spațială, cu cele trei domenii principale pe care le acoperă: supravegherea și urmărirea spațială (SST), previzionarea și monitorizarea fenomenelor de vreme spațială (SWE), monitorizarea obiectelor din apropierea Pamântului (NEO). Este menționată de asemenea Directiva INSPIRE - 2007/2/CE a Parlamentului și a Consiliului European, care stabilește norme generale pentru instituirea infrastructurii pentru informații.

Cap. 4 - *Roadmap al legislației interne pe servicii* sintetizează legislația internă și europeană în corelare cu cele 10 servicii ce vor fi oferite de proiectul SPERO.

Cap. 5 - *Transpunerea Directivei Europene INSPIRE* prezintă în sinteză Ordonanța Guvernului nr. 4/2010 privind instituirea unei Infrastructuri naționale pentru informații spațiale (INIS) în România.

Cap. 6 - *Serviciile de vreme spațială și supraveghere spațială* detaliază prevederile HG 557/2016, cu accent pe tipul de risc intitulat ”căderi de obiecte din atmosferă și din cosmos”, privind autoritățile responsabile cu prevenirea, răspunsul și refacerea sau reabilitarea.

În cap. de *Concluzii* se menționează existența unei lacune legislative în ceea ce privește temele de date spațiale, referitoare la spațiul cosmic sau cel periterestru și se propune introducerea unei noi categorii de teme denumit „Servicii de monitorizare a pericolelor ce provin din spațiul cosmic”. A fost identificată legislația relevantă pentru tipurile de servicii SPERO, după cum urmează:

5.8. Activitatea 1.8.- Studiu de impact privind implementarea standardelor de interoperabilitate NATO (Stanag), EU, în domeniu

Parteneriatul pentru această activitate a inclus următorii parteneri SPERO: P2-UTI Grup S.A. - responsabil activitate și P3-ACTTM. S-a efectuat un studiu de impact prin care se propune demararea unei activități extrem de laborioasă, ce se va finaliza prin dezvoltări și variante viitoare, cu un proiect științific de anvergură, necesar tuturor instituțiilor, agențiilor, organizațiilor naționale pentru a-și crea o imagine clară asupra impactului legislativ, financiar, organizațional, social și cultural privind implementarea standardizării NATO în domeniul gestionării efectelor crizelor majore și a dezastrelor.

Serviciile propuse pentru a fi dezvoltate în proiectul SPERO și legislația în vigoare.	Serviciul pentru seceta	Serviciul pentru inundatii	Serviciul pentru alunecari de teren	Serviciul pentru cutremure	Serviciul pentru fenomene meteo extreme	Serviciul pentru observatii in-situ (UAS)	Serviciul de vreme spațială	Serviciul de supraveghere spațială	Serviciul de "Save and Rescue" – Galileo	Serviciul de securitate
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Decizia 541 /2014/UE							X	X		
Directiva INSPIRE		X	X	X			X	X		
O 4/2010		X	X	X						
HG 579/ 2015		X	X	X						
HG 768/ 2016	X	X	X	X	X					
OUG 21 din 15.04.2004	X	X	X	X	X					
STRATEGIE din 15/12/2016	X	X	X	X						
HG 951 din 15/12/2016	X	X	X	X	X				X	
HG 38 din 03/02/2016		X	X	X						
OUG 21/2004		X	X	X				X		
ORDIN 81 din 06/05/2009	X	X	X	X	X				X	X
ORDIN 632 din 07/10/2008		X	X	X	X					
PLAN din 07/10/2008		X	X	X	X					
METODOLOGIE din 07/10/2008		X	X	X	X					
ORDIN din 24/07/2013	X	X								
ORDIN 1422/2012		X			X					
H 547 din 9/06/2005	X	X	X	X	X					
HG 38 din 3/02/2016	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
HG 951 din 15/12/2016	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Intenția este de a defini un cadru, o metodologie și o abordare coerentă a analizei de impact, fără a avea însă pretenția aprofundării exhaustive a tuturor factorilor și condițiilor care concură la luarea unei decizii ferme privind nivelul de implementare a documentelor NATO.

Fundamentarea acestui studiu este direct legată de metodele folosite de Grupul de lucru pentru Interoperabilitate în sistemele C4I al Armatei SUA, Comitetul de Interoperabilitate al NATO și de Agenția de Standardizare a Ministerului Apărării din Marea Britanie pentru realizarea a trei dintre cele mai complete instrumente de reglementare privind implementarea standardizării în aceste organizații. Raportul științific conține un număr de 6 capitole și o anexă. Capitolele sunt dedicate următoarele subiecte:

- *Metodologia de lucru:* terminologie, extrase din legislație (reglementări la nivel local și legislație națională, directive și prevederi la nivel regional (UE) și global (NATO))
- *Analiza situației curente:* navigare în pagini web cu informații din domeniu.
- *Aplicabilitatea standardelor NATO în proiectul SPERO:* sunt prezentate standardele STANAG recomandate pentru fiecare din obiectivele proiectului: dezvoltarea unor baze de date, identificarea și integrarea prin digitizare a informațiilor imagine, proiectarea și dezvoltarea sisteme aeriene fără pilot, conectarea la sistemele europene de management al datelor satelitare, conectarea la alte sisteme de management al situațiilor de urgență, asigurarea unor mijloace eficiente de regăsire și publicare a produselor, asigurarea

mijloacelor pentru integrarea și procesarea datelor multi-sursă, gestiunea integrată a cererilor privind utilizarea produselor derivate.

- *Analiză pentru sprijinul deciziei privind implementarea standardelor NATO în proiectul SPERO și mai apoi în cadrul MAI:* documente STANAG considerate a fi prioritare ca implementare, alte documente NATO cu posibil impact în activitatea MAI.

5.9. Activitatea 1.9.- Analiza / investigația cerințelor specifice de la potențialii beneficiari. Definire scenariu de lucru

Parteneriatul pentru această activitate a inclus toți parteneri SPERO: P1-UPB - responsabil activitate, CP-ICI, P2-UTI Grup S.A., P3-ACTTM, P4-TERRASIGNA, P5-ISS, P6-IAAR și P7-ATM. Raportul științific este structurat în 12 capitole.

Cap.1 - *Introducere* prezintă obiectivele activității, rezultate preconizate pentru atingerea obiectivelor, rezumatul activității, contribuția partenerilor.

Cap.2 – *Metodologia de lucru* este centrată pe identificarea potențialilor beneficiari ai proiectului SPERO, elaborarea și utilizarea unui template de descriere a scenariilor de lucru.

Cap.3-12 – *Fișele de descriere a scenariilor de lucru* pentru cele 10 scenarii SPERO: secetă, inundații, alunecări de teren, fast mapping, cutremure, fenomene meteo extreme, observații in-situ, vreme spațială și supraveghere spațială, "search and rescue", securitate. Pentru fiecare scenariu este indicată contribuția partenerilor SPERO.

Din punct de vedere al metodologiei, în cadrul etapei s-a organizat un atelier de lucru la ICI pe 5 septembrie 2017 în urma căruia s-a identificat lista posibilelor părți interesate (beneficiari și furnizori) și a utilizatorilor prezentați în cadrul raportului, împreună cu implicarea participanților pe toată perioada proiectului. Totodată s-a stabilit că aplicații în care sunt implicați utilizatorii au la bază scenarii și s-a definit structura unui scenariu și normele de completare.

Fiecare din scenarii prezintă obiectivele specifice, aplicațiile, impactul social / economic / științific, date de intrare, algoritmi de prelucrare, date de ieșire, beneficii așteptate și fluxul de prelucrare a datelor. Din punct de vedere al datelor de intrare, au fost analizate tipurile acestora, au fost exemplificate sursele de date, a fost estimat volumul de date și disponibilitatea acestora. Au fost identificați algoritmi de prelucrare folosiți pentru extragerea de date conform modelelor de date specifice fiecărui scenariu. Datele de ieșire sunt împărțite în produse, stocarea, vizualizarea, prezentarea și diseminarea rezultatelor și alerte. Pentru fiecare scenariu au fost detaliate fluxurile de prelucrare a datelor și beneficiile așteptate cu privire la prevenția / reducerea riscului de dezastre, răspunsul în cazul unor situații de urgență și impactul în refacerea zonelor.

Scenariile sunt structurate în 10 categorii după cum urmează: *scenariu de lucru pentru secetă, scenariu de lucru pentru inundații, scenariu de lucru pentru alunecări de teren, scenariu de lucru pentru fast mapping, scenariu de lucru pentru cutremure, scenariu de lucru pentru fenomene meteo extreme, scenariu de lucru pentru observații in-situ (UAS), scenariu de lucru pentru vreme spațială și supraveghere spațială, scenariu de lucru pentru "Search and rescue", scenariu de lucru pentru securitate*. În concluzie, în cadrul Activității 1.9 au fost identificați potențiali beneficiari ai proiectului, în urma consultării între parteneri și stabilirii unei metodologii de lucru, consultării beneficiarilor și a rolului jucat de aceștia pe plan național. Ulterior, au fost stabilite cerințele de lucru pentru scenariile identificate.

5.10. Activitatea 1.10.- Studiu privind armonizarea dezvoltării bazei de date cu directiva INSPIRE și în contextul INIS

Parteneriatul pentru această activitate a inclus următorii parteneri SPERO: P2-UTI Grup S.A. - responsabil activitate, CP-ICI și P4-TERRASIGNA.

Raportul științific este structurat în 3 capitole și 4 anexe.

Cap.1 - *Introducere* prezintă obiectivele activității, rezultate preconizate pentru atingerea obiectivelor, rezumatul activității.

Cap.2 – *Metodologia de lucru* prezintă principalele obiective de studiu derulate în cadrul activității:

- legislația europeană și națională care reglementează directiva INSPIRE;
- standardele de calitate ISO;
- Infrastructura Națională pentru Informații Spațiale (INIS);
- Consiliul INIS;
- Proiecte privind infrastructura de date spațiale: Sistemul informatic integrat de cadastru și publicitate imobiliară, Geoportalul INIS.

Cap.3 - *Concluzii* sintetizează rezultatele etapei. Expertiza echipei de lucru a proiectului SPERO va conduce la realizarea unei baze de date geospațiale urmărind standardele și specificațiile menționate în raportul de față.

Secțiunea de bibliografie include documente juridice și adrese web relevante pentru tematica raportului. Anexele A-C prezintă categorii de date spațiale din directiva INSPIRE, semnificative pentru proiectul SPERO, iar Anexa D se referă la ghiduri tehnice de realizare a seturilor de date geospațiale pe teme, conform directivei INSPIRE.

5.11. Activitatea 1.11.- Proiectarea componentelor sistemului

Obiectivul activității a fost definirea arhitecturii unei infrastructuri de tip Cloud (platforma SPERO) care să permită gestiunea integrată (stocare, procesare, analiză, vizualizare), în timp real, a unor volume mari de informații spațiale, provenite atât de la platformele satelitare (prin conectarea cu sistemele integrate de sol europene și internaționale), cât și din surse convenționale (baze de date și sisteme informaționale dezvoltate de entități guvernamentale, informații spațiale cu caracter istoric, observații in-situ bazate pe sisteme aeriene fără pilot sau rețele de senzori, informații de la sisteme GNSS precum Galileo sau crowdsourcing mapping) în vederea obținerii unor informații relevante pentru monitorizarea și evaluarea impactului situațiilor de urgență.

Conceptul general al platformei și modul de funcționare este prezentat în Figura 3. Toate componentele funcționale sunt prezentate în detaliu (schemă arhitecturală, descriere) în raportul în extenso al activității.

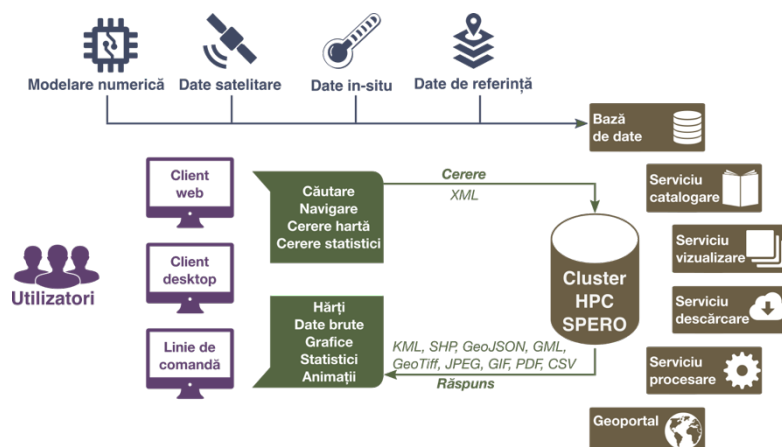


Figura 3. Modul de funcționare al platformei SPERO.

Crearea unei baze de date spațiale, 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 va implementa o bază de date cu un dublu context geografic: național și regional. Limita componentei regionale a bazei de date va fi dată de o serie de elemente de ordin fizico-geografic (vezi Figura 4).

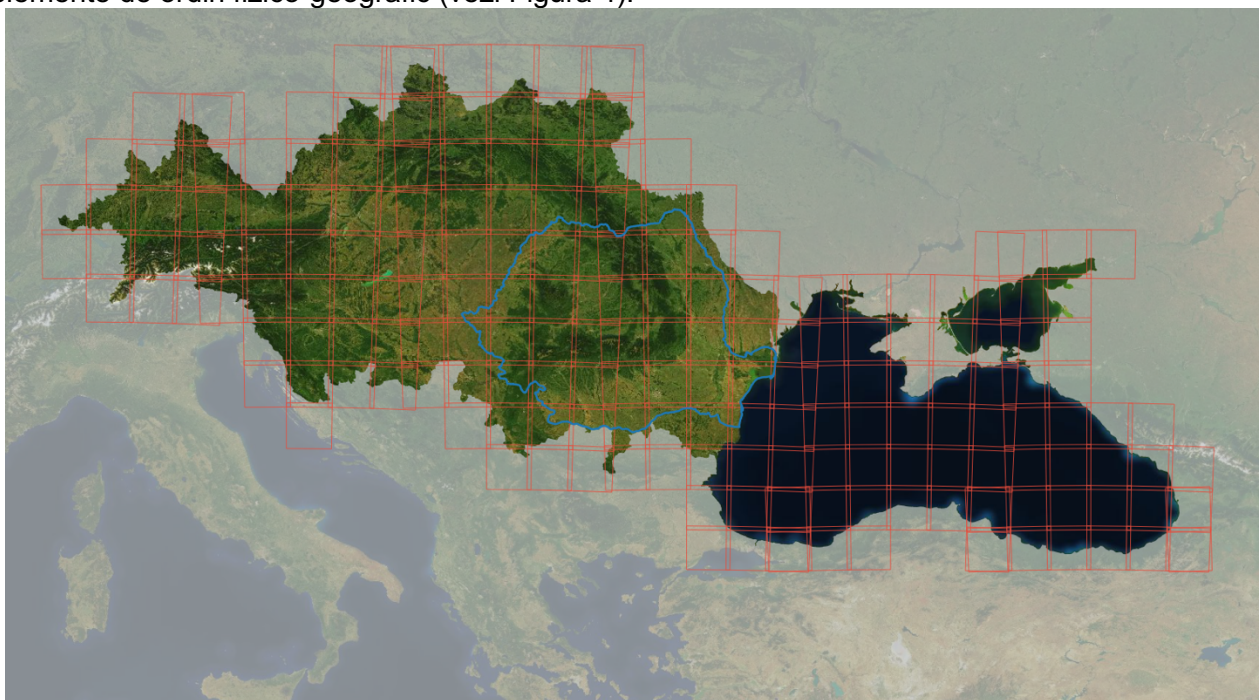


Figura 4. Scopul geografic al bazei de date SPERO.

Arhitectura software potențială pentru platforma SPERO, detaliată în raportul acestei activități este prezentată în Figura 5.

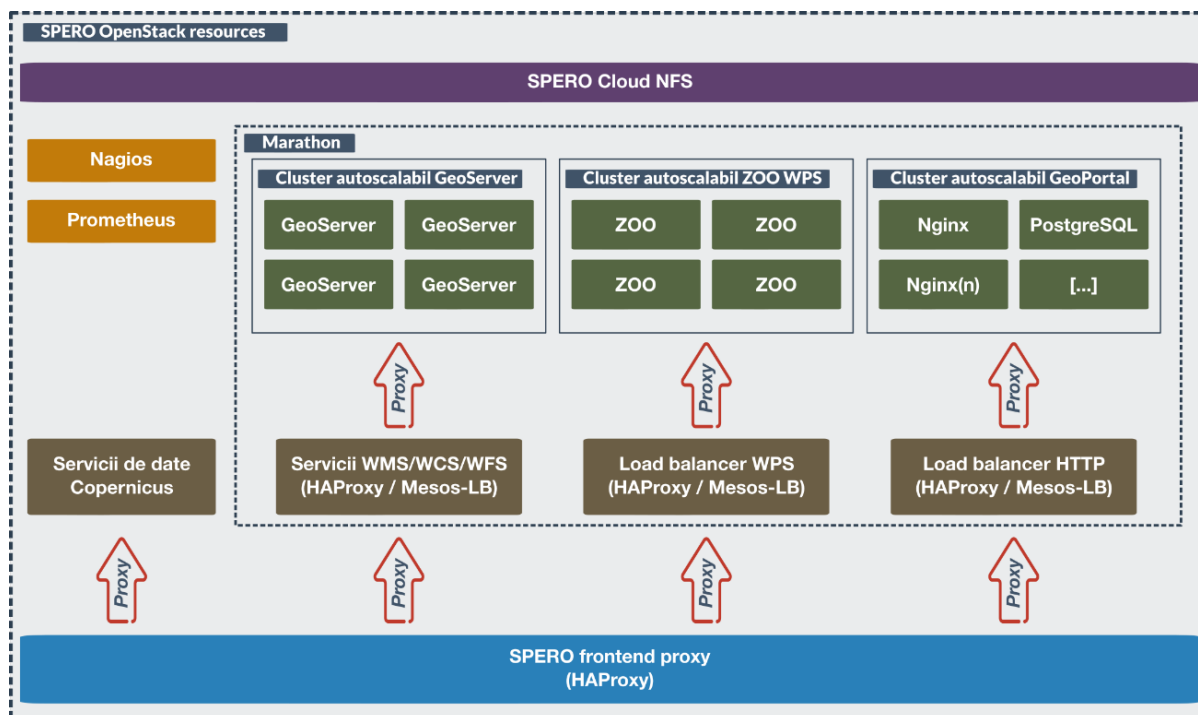


Figura 5. Arhitectură software potențială pentru platforma SPERO.

Au fost descrise principalele funcționalități ale managerului de resurse, precum: catalogul de resurse, serviciul de vizualizare, serviciul de descărcare, mediul de execuție, clusterul de execuție, sistemul de gestiune a resurselor și interfața de execuție a procesărilor.

Prezentarea componentelor platformei cuprinde și descrierea integratorului de servicii, care va fi principalul punct de contact cu platforma de servicii Copernicus / Dias. Raportul curent prezintă sumar scenariile de exploatare a platformei SPERO, dar și tehnologiile software pentru implementarea platformei. Acestea sunt în concordanță cu viziunea arhitecturală prezentată în raportul activității 1.13.

5.12. Activitatea 1.12.- Proiectarea componentelor de management al aplicațiilor de procesare date și a serviciilor de procesare/algoritmilor pentru use case-urile de analiză și raportare a riscurilor de dezastre naturale

Raportul științific al acestei activități conține detalii de arhitectură software cu privire la proiectarea componentelor de management al aplicațiilor de procesare date și a serviciilor de procesare/algoritmilor pentru cazurile de utilizare de analiză și raportare a riscurilor de dezastre naturale.

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 (vezi Figura 6).

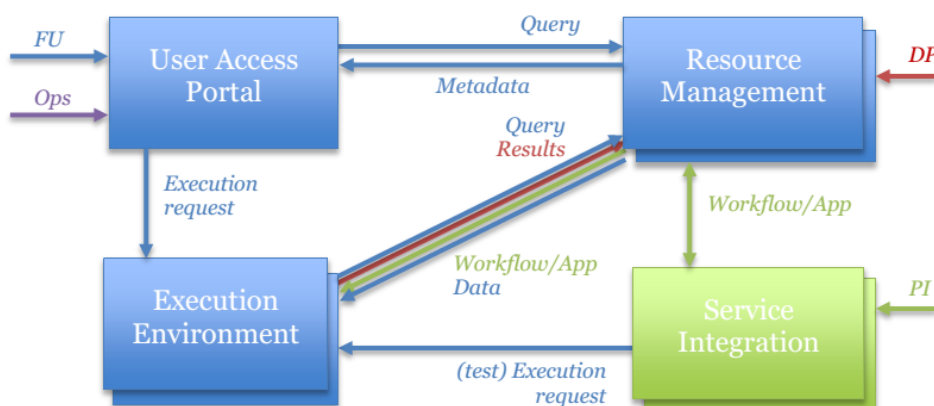


Figura 6. Macro-componente pentru arhitectura SPERO (descrisă în raportul activității 1.11).

Obiectivele activității 1.12 „Proiectarea componentelor de management al aplicațiilor de procesare date și a serviciilor de procesare/algoritmilor pentru use case-urile de analiză și raportare a riscurilor de dezastre naturale” au fost: 1) proiectarea arhitecturii software pentru aplicațiile corespunzătoare celor 10 scenarii; 2) definirea interacțiunilor dintre componentele interne prin diagrame de secvență; 3) definirea datelor de intrare - protocoalele și formatele prin care sunt recepționate; 4) Definirea rezultatelor – formatele și modul de prezentare.

Raportul etapei prezintă diagrama de componente a sistemului SPERO fiind axată pe un serviciu generic pentru scenariile de lucru. S-a prezentat componente WebPortal pe componente ale platformei GIS, diagrama de deployment, interfețele externe ale sistemului SPERO. Mediul de execuție este macro-componenta care oferă platformei un mediu pentru servicii de procesare. Componenta primește cereri de execuție, care pot consta în fluxuri predefinite de lucru sau procesări specifice aplicațiilor, și livrează rezultatele.

Au fost prezentate scenarii de lucru pentru fiecare din cele zece servicii propuse ca piloți demonstrativi ai sistemului SPERO.

5.13. Activitatea 1.13.- Proiectarea arhitecturii componentei de management al datelor și specificarea datelor / informațiilor ce vor fi integrate / stocate în sistem

Raportul activității de proiectarea a componentei de date are ca principal obiectiv proiectarea componentei de baze de date din platforma SPERO. Principalele aspecte care au fost abordate se referă la:

- Tipurile de date ce vor fi utilizate în platforma SPERO;
- Funizorii de date, tipurile de dare și modul lor de producere;
- Principalele servicii de procesare / stocare de date;
- Descrierea sistemului de colectare a datelor satelitare de la sateliții Sentinel din cadrul programului Copernicus;
- Descrierea folosirii și analiza datelor satelitare și multi-sursă și metode de cartografiere rapida (Fast Mapping);
- Viziunea de ansamblu a arhitecturii sistemului SPERO.

Rezultatele preconizate ale activității curente sunt în strânsă legătură cu obiectivele specifice pentru care activitatea are contribuții directe, mai precis:

- Definirea modelelor de prelucrare a datelor, specifice diferitelor tipuri de dezastre, inclusiv digitizarea de imagini istorice, pentru realizarea O4.
- Definirea componentei de mirroring (date satelitare via DHUS, SciHub, Land Monitoring Service, Emergency Management Service, Atmospheric Monitoring Service, Maritime Environment Monitoring Service, Climate Change Service, Security Service, DIAS) pentru realizarea O5;
- Definirea tipurilor de surse de date și a diverselor sisteme de prevenție și management al situațiilor de urgență (exp.: hărți de risc din RO-RISK, date păduri de la ICAS, date cutremure de la INFP, etc) pentru realizarea O6;
- Definirea serviciilor de management de date (arhivare, căutare, vizualizare și procesare a datelor satelitare), definirea unui catalog pentru definirea datelor colectate;
- Analiza principalilor furnizori de date pentru setul de 10 servicii definite la nivelul proiectului SPERO și analiza principalilor beneficiari pentru serviciile ce vor fi dezvoltate, conform cadrului legal existent în România.

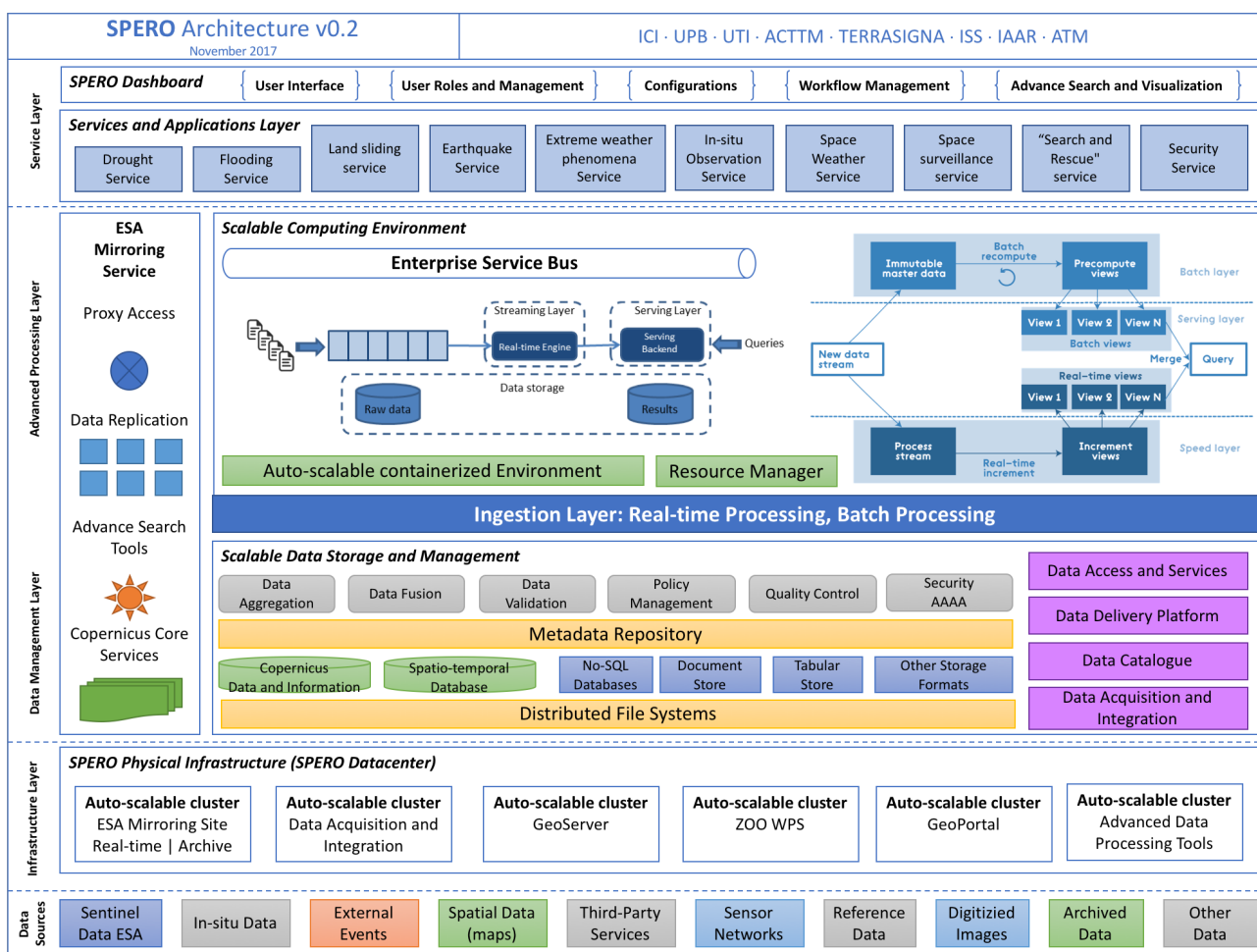


Figura 7. Viziunea arhitecturala a proiectului SPERO.

Arhitectura sistemului SPERO (după cum este prezentată în Figura 7) este organizată pe nivele funcționale, după cum urmează:

- Nivelul surselor de date (prezentat în detaliu în raportul curent) care organizează și descrie sursele de date ce vor fi utilizate de către serviciile proiectului SPERO;
- Nivelul infrastructură de date și platformă de execuție, care descrie în detaliu organizarea soluției de tip datacenter a proiectului SPERO (descriș în detaliu în raportul 1.12);
- Nivelul de management de date (descriș în detaliu în raportul curent) descrie etapele de achiziție de date și integrare, catalogul de date, platforma de livrare de date și de acces la date și servicii specializate de tip Copernicus și DIAS;
- Nivelul de procesare de data (descriș în detaliu în raportul 1.12) care formalizează fluxul și modelele de execuție;
- Nivelul de servicii, descriș în detaliu în raportul 1.11 în care sunt incluse serviciile sistemului SPERO, precum și descrierea fluxului lor de execuție.

În raportul activității 1.13 a fost prezentate viziunea generală a arhitecturii sistemului SPERO și componenta de management a datelor. Prima parte prezintă obiectivele activității curente, rezultate preconizate pentru atingerea obiective, metodologia de lucru și contribuția partenerilor. În capitolul 2 este prezentată viziunea arhitecturală a sistemului (vezi Figura 7). Capitolul 3 prezintă nivelul surselor de date: date ESA Sentinel, date spațiale (hărți), evenimente externe, date in-situ, date de la servicii terțe, date provenite de la rețele de senzori, date referențiale, imagini digitizate, arhive de date, alte surse de date și surse de date pe servicii specifice. Nivelul de management al datelor descrie în detaliu catalogul de date deschise, managementul datelor masive de observare a pământului, ingerarea datelor, colectarea datelor, transferul datelor, pre-procesarea datelor, colecții de date, date și informații Copernicus, baze de date spatio-temporale, modele de date (baze de date NoSQL, baze de date tabelare, baze de date pentru documente, alte formate de date), servicii de date (Data Aggregation, Data Fusion, Data Validation, Policy Management, Quality Control, Security și AAAA). Reporul conține în final categoriile de informații ce vor fi furnizate de serviciile SPERO și beneficiarii informațiilor furnizate de serviciile SPERO.

6. Stadiul realizării obiectivelor proiectului

6.1. Obiectivul 1 – Sistem integrat pentru managementul situațiilor de urgență

Obiectivul 1 vizează 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. Activitățile care au contribuit la realizarea acestui obiectiv sunt:

- Studiul legislației și reglementărilor în domeniul proiectului și conexe;
- Proiectarea componentelor sistemului;
- Proiectarea componentelor de management al aplicațiilor de procesare date și a serviciilor de procesare/algoritmilor pentru use case-urile de analiză și raportare a riscurilor de dezastre natural.

Scenariul general de exploatare al sistemului integrat este prezentat în Figura 8.

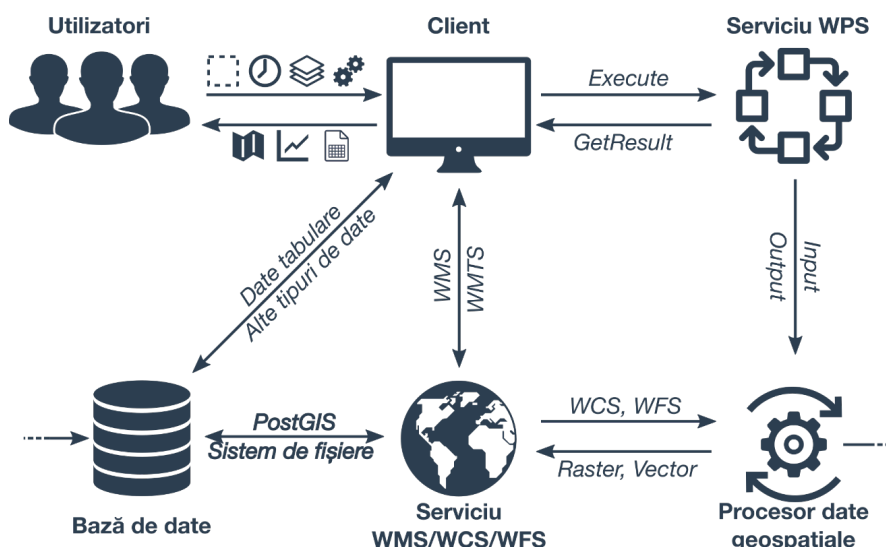


Figura 8. Scenariu tehnic de exploatare a platformei SPERO.

Consortiul SPERO va implementa aplicații informatice și va predefini o serie de fluxuri de lucru care să permită exploatarea operațională a bazei de date pentru a extrage informații care să poată fi folosite în gestiunea situațiilor de urgență. Aplicațiile și fluxurile de lucru vor viza toate serviciile SPERO. Pentru fiecare în parte se va dezvolta cel puțin un studiu de caz și se va implementa un flux de lucru operațional.

Studiile de caz se vor implementa folosind imagini de arhivă și se vor testa în timp real în cazul în care respectivul dezastru se produce în zona de acoperire geografică a bazei de date SPERO. De la caz la caz, în funcție de preferințele beneficiarului și profilul utilizatorului (gradul de cunoștințe în prelucrarea datelor satelitare), fluxurile de procesare vor putea fi gestionate prin una sau mai multe din următoarele metode:

- Acces direct în linie de comandă sau prin VPN pe platforma SPERO (utilizatori ce au cunoștințe avansate);
- Acces prin serverul de aplicații interactive (utilizatori ce au cunoștințe medii). Presupune accesul la o serie de aplicații informatice de pe platformă (ex: SNAP, QGIS, GDAL) prin intermediul unei interfețe web de tip “remote desktop”.

Stadiul realizării obiectivului 1 este la nivelul conceptual, al definirii arhitecturii, fluxului de componente și scenariilor de expoatare ale platformei. Relativ la activitățile derulate în Etapa I, considerăm realizat Obiectivul 1 al proiectului SPERO.

6.2. Obiectivul 2 - Instrumente suport pentru FAST MAPPING

Obiectivul are ca scop 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.

În vederea dezvoltării în cadrul sistemului a unor instrumente suport pentru implementarea tehnicilor FAST MAPPING de generare în timp util a hărților de risc și a evaluării pagubelor pentru diverse tipologii de riscuri, în cadrul activității “1.9 Analiza / investigația cerințelor specifice de la potențialii beneficiari. Definire scenarii de lucru” a fost definit scenariul specific de lucru Fast Mapping, în cadrul căruia au fost detaliate obiectivul, 3 posibile aplicații împreună impactul social / economic / științific estimat. Astfel au fost identificate peste 7 tipuri de date de intrare structurare în 4 categorii, peste 8 surse de date grupate în 3 categorii, având un volum estimat de 500 GB la nivel național.

Din punct de vedere al prelucrării datelor de intrare, au fost identificați 4 algoritmi de extragere de informații împreună cu tehnicile și modelele specifice acestora, conform constrângerilor de resurse și eficiență ale scenariului. Cu privire la datele de ieșire, în cadrul activității 1.9 au fost detaliate produsele, modalitățile de stocare, vizualizare, prezentare și diseminare ale rezultatelor și alertele generate de scenariul de Fast Mapping. Au fost propuse și 3 fluxuri de prelucrare a datelor împreună cu beneficiile așteptate pentru prevenția / reducerea riscului de dezastre, răspunsul în situații de urgență și refacerea zonei afectate.

Ca instrumente suport au fost definite extragere de informații, prin care se vor utiliza algoritmi de complexitate scăzută, pentru a permite realizarea hărților tematice într-un timp cât mai scurt: segmentare, detecție contururi, detecție de schimbări între două imagini, îmbunătățire radiometrică și modele utilizate: detecția de schimbări, detecția conturilor (filtre Canny, gradienti, praguri, filtre morfologice - erodarea, etc), segmentarea imaginilor de teledetecție (clustering, k-means, praguri, prelucrarea histogramei), îmbunătățirea radiometrică a imaginilor de teledetecție (tehnici punctuale - pe baza histogramei, și tehnici spațiale - prelucrarea imaginilor pe vecinătăți).

Fluxul de prelucrare a datelor pentru un serviciu de fast mapping sunt:

<i>Prevenția \ reducerea riscului de dezastre</i>	
<i>Pas 1</i>	Realizarea unei baze de date multi-sursă (raster, vector și multimedia) pentru întreg teritoriul național. Acestea vor fi ortorectificate/georeferențiate și organizate în straturi tematice, pentru a putea fi utilizate cât mai simplu/rapid.
<i>Pas 2</i>	Realizarea în mod automat a unei hărți tematice cât mai actuale care să însoțească fiecare alertă de situație de urgență.
<i>Răspunsul în situații de urgență</i>	
<i>Pas 1</i>	Crearea unor șabloane de hărți tematice, care să poată fi utilizate foarte simplu și rapid în orice tip de scenariu de situație de urgență, atât de utilizatori instruiți, cât și de utilizatori neinstruiți, sau în mod automat.
<i>Pas 2</i>	Diseminarea cât mai rapidă a hărților tematice către autoritățile competente/echipele de intervenție.
<i>Pas 3</i>	Urmărirea permanentă a evoluției situației de urgență prin realizarea de hărți tematice la intervale de timp regulate.
<i>Refacere</i>	

Pas 1	Urmărirea permanentă a evoluției refacerii zonelor afectate de dezastre naturale prin realizarea de hărți tematice la intervale de timp regulate.
-------	---

Prin scenariul definit, prin identificarea componentelor de FAST MAPPING din cadrul serviciilor sistemului SPERO, obiectivul 2 a fost realizat în Etapa I din punct de vedere al cerințelor funcționale. Se preconizează un serviciu de FAST MAPPING ce va fi implementat în setul de servicii SPERO ca serviciu de platformă.

6.3. Obiectivul 3 – Instrumente și bază de date evenimente

Obiectivul 3 – „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” se bazează pe susținere obiectivele specifice OS1 și OS6 din Termenii de referință:

- OS1: *Dezvoltarea unor baze de date de referință pentru raportarea și analiza riscurilor asociate cu dezastre naturale, accidente industriale sau situații de criza umanitare precum și pentru înregistrarea datelor istorice privind dezastrele sau situațiile de criză.*

- OS6: *Asigurarea unor mijloace eficiente de regăsire, procesare și analiza a datelor satelitare, precum și publicarea produselor informaționale în vederea prelucrării 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).*

Acest obiectiv este dedicat componentei Interfața cu Utilizatorul a Platformei de Management, respectiv este orientat către analiza, proiectarea, implementarea și evaluarea unui sistem interactiv, bazat pe utilizator, care să faciliteze accesul atât la datele și serviciile din propria infrastructură, cât și la date și servicii livrate de diverși procesatori externi de informații (third party).

Se preconizează că procesatorii externi vor livra produsele finite direct în Interfața Utilizator sau ca date de intrare pentru anumite servicii ce vor funcționa la nivelul sistemului. De exemplu, serviciul de „FAST MAPPING” asociat unui dezastru/unei situații de criză, se va conecta la diverse servicii oferite de procesatori externi pentru a colecta datele și produsele finite necesare realizării hărților. Utilizatorul va putea vizualiza, adnota sau edita toate informațiile agregate direct în contul din Interfața Utilizator sau într-o aplicație specializată (exp. QGIS). De asemenea, interfața client va conține o serie de secțiuni dedicate grupate pe tipuri de dezastre și crize majore, tipuri de date/informații disponibile și tipuri de servicii oferite, precum și secțiuni de gestionare a alarmelor generate de sistem și a utilizatorilor acestuia.

Analiza componentei de Interfață cu Utilizatorul se propune a se realiza cu ajutorul unui cadru conceptual bazat pe metodologia PACT (Benyon, Turner, & Turner, 2005). Astfel, trebuie avute în vedere anumite elemente specifice precum Persoane, Activități, Context și Tehnologii, ca spre exemplu, modul în care anumite persoane desfășoară o serie de activități în cadrul unor contexte specifice utilizând diverse tehnologii.

În sinteză, contribuția activităților din etapa I.a la realizarea Obiectivului 3 este următoarea:

- identificarea principalelor categorii de utilizatori și beneficiari (Persoane): în cadrul **activităților 1.1, 1.7, 1.9;**

- investigarea Activităților și Contextelor de referință: în cadrul **activităților 1.1, 1.3, 1.4, 1.7, 1.8, 1.9;**
- analiza unor tehnologii necesare pentru înregistrarea, vizualizarea și raportarea evenimentelor, inclusiv pentru colectarea și procesarea datelor sau pentru interconectarea la sisteme europene și naționale de management al situațiilor de urgență: în cadrul **activităților 1.1, 1.3, 1.4 și 1.5.**

Tabelul 6.1. Categoriile de informații ce vor fi furnizate de serviciile SPERO.

Servicii SPERO	Categoriile de informații
S1 / Serviciul pentru secetă	• Hărți de referință • Hărți cu extinderea zonelor afectate de secetă • Animații, zboruri 3D virtuale • Rapoarte și grafice
S2 / Serviciul pentru inundații	• Hărți de referință • Hărți cu extinderea zonelor inundate • Hărți cu extinderea maximă a zonelor inundate • Animații, zboruri 3D virtuale • Rapoarte și grafice
S3 / Serviciul pentru alunecări de teren	• Rate și profile de deformare ale terenului • Suprafață afectată • Statistici pagube • Statistici populație afectată • Hărți cu zonele susceptibile la alunecări de teren • Hărți de deformare • Hărți de schimbare • Grafice
S4 / Serviciul pentru cutremure	• Rapoarte, indicatori statistici și hărți privind: - gradul de risc la cutremure pentru fiecare regiune a teritoriului național - aria suprafețelor afectate de cutremure - pagubele materiale - pierderile umane - resursele necesare gestionării unei situații de criză, în funcție de gravitatea acesteia - timpul necesar refacerii din punct de vedere economic a zonelor afectate. • Hărți de zonare seismică actualizate
S5 / Serviciul pentru fenomene meteo extreme:	• Rapoarte, indicatori statistici și hărți privind: - Gradul de risc la tornade pentru fiecare regiune a teritoriului național - Aria suprafețelor afectate de tornade - Pagubele materiale - Pierderile umane - Resursele necesare gestionării unei situații de criză, în funcție de gravitatea acesteia. - Timpul necesar refacerii din punct de vedere economic a zonelor afectate. • Hărți cu indici specifici analizei meteo (valori ale temperaturii aerului, presiune atmosferică, cantitate de precipitații, intensitate a vântului), pentru predicție condiții declanșare tornade: - Evoluția în timp a indicilor meteo - Alerte de vreme extremă
S6 / Serviciul pentru observații in-situ (UAS)	• Hărți și modele 3D

S7 / Serviciul de vreme spațială	• Rapoarte. • Imagini full-disk ale Soarelui în lumină albă și H-alpha. • Buletine nowcasting. • Emiterea de alerte la evenimente deosebite. • Date satelitare, imagini de la sol – format FITS (flexible image transport system)
---	---

În tabelul 6.1. sunt prezentate principalele categorii de informații care sunt oferite ca instrumente și baze de date pentru evenimente ce vor fi definite în cadrul platformei. Analizele din Etapa I au contribuit la realizarea parțială (doar descrierea formală) a obiectivului 3.

6.4. Obiectivul 4 – Preluare și procesare date multi-sursă

În sinteză, contribuția activităților Etapei I.a la realizarea Obiectivului 4 *”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”*, este următoarea:

Activitatea 1.1, *”State-of-the-art: Investigația critică a stadiului actual al cercetărilor în domeniul temei proiectului”*

- au fost identificate și studiate în detaliu cele mai reprezentative arhitecturi de sisteme, precum și metodele și tehnicile utilizate pe plan mondial în culegerea și gestiunea imaginilor digitale de mari dimensiuni, provenite de la surse de date eterogene;
- au fost investigate metodele și tehnicile utilizate în prezent pentru furnizarea eficientă, diseminarea și publicarea produselor informaționale dezvoltate pe baza imaginilor digitale culese și arhivate;
- au fost identificate caracteristicile specifice ale infrastructurii naționale pentru informații spațiale conforme prevederilor directivei INSPIRE.

Activitatea 1.3, *”Analiza / investigația privind interconectarea la sisteme europene de management al datelor satelitare, produselor și serviciilor generate prin Copernicus”*

- au fost investigate structura și funcțiile sistemului pan-european de acces la date și informații Copernicus;
- au fost identificate și detaliate produsele informaționale furnizate în cadrul Copernicus – sistemul de sol integrat (Integrated Ground Segment) și serviciile pentru atmosferă, mediul marin, monitorizarea terenului, securitate, situații de urgență și schimbări climatice.

Activitatea 1.4, *”Analiza / investigația privind interconectarea la sisteme de prevenție și management al situațiilor de urgență naționale”*

- au fost investigate metode și tehnici de integrare a datelor satelitare în sistemele actuale de management al situațiilor de criză;
- au fost identificate cerințe și posibilități de integrare a datelor furnizate de sisteme complementare de observații in-situ bazate pe sisteme aeriene fara pilot (UAS), inclusiv baloane captive;
- au fost studiate în detaliu cerințele și posibilitățile de dezvoltare a 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.

Activitatea 1.5, „Analiza / investigație privind colectarea și procesarea datelor multi-sursă (aeriane, satelitare, in-situ, etc) specifice diferitelor tipuri de dezastre”

- au fost identificate și studiate în detaliu tipurile de dezastre, precum și sursele de date care pot fi utilizate pentru fiecare tip de dezastru;
- au fost identificate și studiate în detaliu metodele și tehnicile utilizate în prezent pentru colectarea, stocarea și procesarea datelor multisursă, pentru fiecare tip de dezastru investigat, în sistemele de management al situațiilor de urgență și dezastre.

Activitatea 1.7, „Studiul legislației și reglementărilor în domeniul proiectului și conexe”

- au fost identificate și investigate toate actele legislative și administrative cu privire la analiza riscurilor și prevenirea dezastrelor și situațiilor de criză;
- au fost identificate și investigate toate actele legislative și administrative cu privire acțiunile de întreprins și responsabilitățile în cazuri de dezastre și situații de criză, precum și pentru înlăturarea urmărilor acestora.

Activitatea 1.8, „Studiu de impact privind implementarea standardelor de interoperabilitate NATO (Stanag), EU, în domeniu”

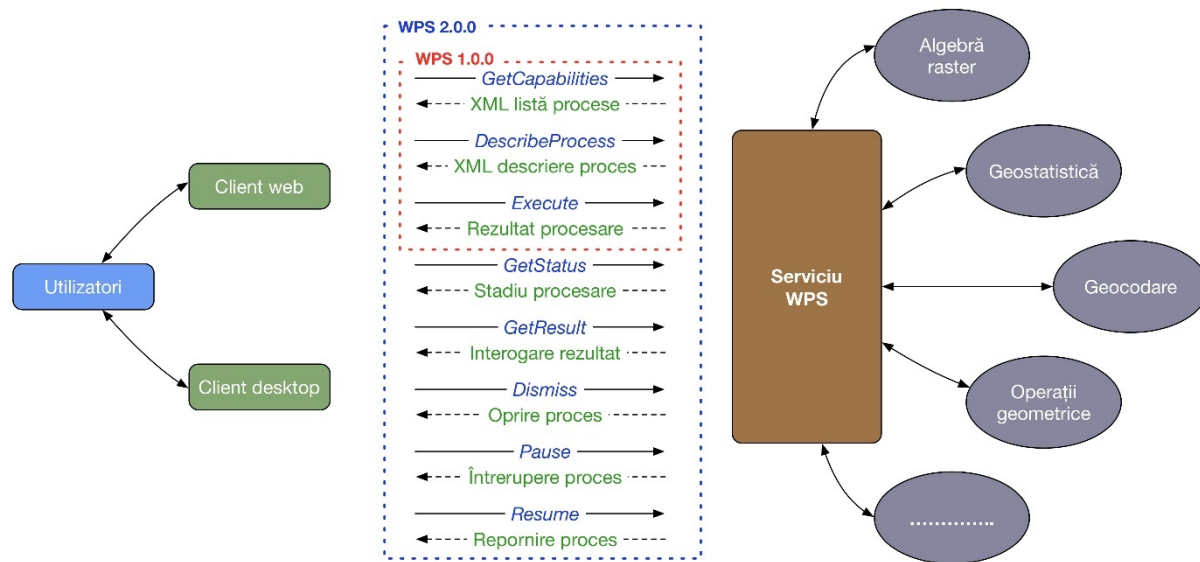
- au fost investigate în detaliu cele mai importante aspecte ale implementării standardelor de interoperabilitate, precum și situația actuală în domeniu;
- au fost furnizate clarificări conceptuale și tehnologice cu privire la implicațiile implementării standardelor de interoperabilitate din perspectivă națională și europeană;
- abordarea metodologică a cercetării pe care se bazează studiul de impact ia în considerare toate aspectele legate riscurile de dezastre, de cerințele de furnizare a informațiilor satelitare, cât și complementare, precum și de cerințele funcționale ale infrastructurii de stocare, regăsire și prelucrare a informațiilor de imagine
- de asemenea, abordarea metodologică a cercetării ia în considerare necesitatea de asigurare a mijloacelor necesare pentru integrarea și procesarea datelor multi-sursă, multi-temporale aeriane, satelitare și in-situ, inclusiv crowd-mapping;
- rezultatele studiului de impact furnizează informații și concluzii privind impactul implementării standardelor asupra sistemului și oferă recomandări și posibile abordări și soluții pentru pentru interconectarea și integrarea acestuia cu serviciile Galileo.

Activitatea 1.9, „Analiza / investigația cerințelor specifice de la potențialii beneficiari. Definire scenarii de lucru”

- au fost identificate și detaliate cerințele pentru digitizarea informațiilor imagine în format analogic (fotograme aeriane și terestre);
- au fost identificate și detaliate cerințele pentru integrarea unor sisteme complementare de observații in-situ bazate pe sisteme aeriane fara pilot, inclusiv fluxurile pentru planificarea observațiilor, prelucrarea datelor și integrarea rezultatelor;
- au fost identificate și detaliate cerințele pentru stocarea, regăsirea, prelucrare și analiza 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;

- au fost identificate și detaliate cerințele privind analiza și procesarea datelor referitoare la monitorizarea situației spațiale (SSA), inclusiv vreme spațială (Space Weather/SWE) și supraveghere spațială (Obiecte naturale / NEO și Obiecte artificiale /SST);
- au fost identificate și detaliate cerințele tehnice și funcționale pentru integrarea și procesarea datelor multi-sursă, multi-temporale aeriene, satelitare și in-situ, specifice diferitelor tipuri de dezastre, inclusiv crowd-mapping.

Diagrama generică de procesare este prezentată și detaliată în raportul activității 1.10 (vezi Figură 9).



Figură 9. Arhitectura serviciului de procesare a datelor.

Prin proiectarea componentelor sistemului, prin arhitectura propusă a serviciului de procesare date, Obiectivul 4 - preluare și procesare date este realizat din punct de vedere al proiectării și descrierii componentelor constitutive.

6.5. Obiectivul 5 – Preluare și procesare date satelitare Copernicus

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)

SPERO va integra, de asemenea, serviciile Copernicus Emergency Response, Copernicus Land Monitoring, Copernicus Marine Environment Monitoring, Copernicus Atmosphere Monitoring și Copernicus Reference Data Access. Serviciul Copernicus Marine Environment Monitoring (Serviciul Copernicus pentru Monitorizarea Mediului Marin) urmează să fie operațional timp de 6 ani, începând din Mai 2015. CMEMS oferă informații de bază despre Oceanul Planetar și 7 mări regionale, inclusiv Marea Neagră. Serviciul Copernicus Atmosphere Monitoring (Serviciul Copernicus pentru Monitorizarea Atmosferei), operațional începând cu Iulie 2015, furnizează date și informații continue privind compoziția atmosferică. Serviciul descrie situația curentă, previzionează fenomenul cu câteva zile înaintea producerii acestuia și analizează înregistrări retrospective consecutive ale datelor din ultimii ani.

Copernicus Reference Data Access (Accesul la date de referință de la Copernicus) reprezintă poarta de acces către datele geospațiale de referință, naționale și regionale, relevante pentru Copernicus. Datele geospațiale de referință reprezintă o categorie specială de date in-situ pentru serviciile Copernicus, oferind un cadru geografic față de care sunt raportate și menținute alte date in-situ necesare. Datele de referință sunt necesare serviciilor Copernicus pentru crearea, verificarea și validarea informațiilor și serviciilor derivate din imagini satelitare. În prezent, CORDA reprezintă singurul nod de intrare pentru 1464 de seturi de date, 4120 de servicii de date spațiale de la 185 de furnizori.

Este prezentată în detaliu în raportul activității 1.3 lista datelor Copernicus/ESA ce vor fi integrate în platforma SPERO. Se va ține cont de arhitectura DHuS (vezi Figura 10) iar arhitectura generică SPERO prevede existența unui sistem dedicate (ca o componentă a sistemului SPERO general) care să asigure partea de colectare de date și de acces la serviciile Copernicus (prin DHuS).

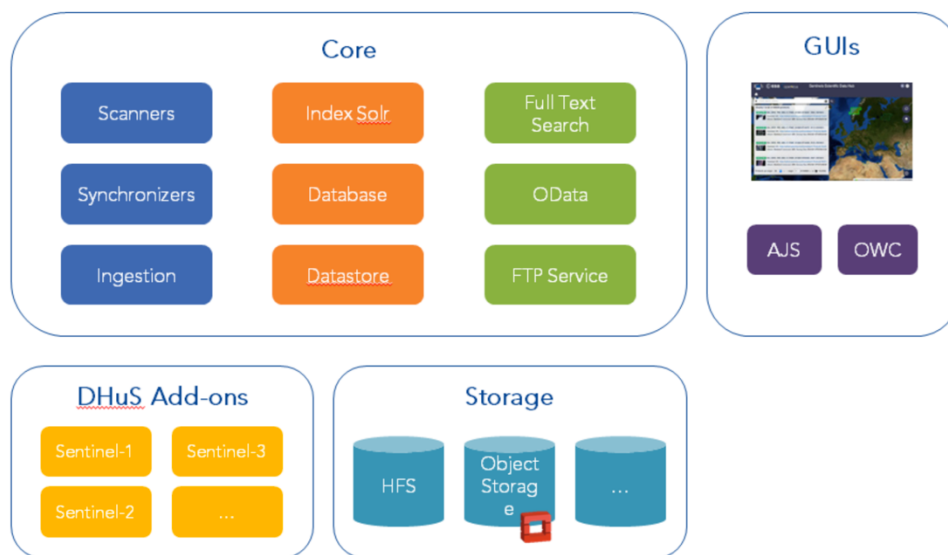


Figura 10. Arhitectura DHuS.

6.6. Obiectivul 6 - Preluare și procesare date privind prevenția și managementul situațiilor de urgență

Preluarea și procesarea în cadrul sistemului a datelor de la sisteme de prevenție și management al situațiilor de urgență gestionate de autorități 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). Activitățile care au stat la baza realizării parțiale a obiectivului în această etapă au fost:

- Analiză / investigația privind interconectare la sisteme de prevenție și management al situațiilor de urgență naționale.
- Analiza / investigație privind colectarea și procesarea datelor multi-sursa (aeriane, satelitare, in-situ, etc) specifice diferitelor tipuri de dezastre.
- Analiza / investigația privind posibilitățile de interconectare și/sau integrare cu sisteme/instrumente de tip « Search and Rescue » folosind serviciile Galileo.

- Studiul legislației și reglementărilor în domeniul proiectului și conexe.
- Studiu de impact privind implementarea standardelor de interoperabilitate NATO (Stanag), EU, în domeniu.
- Analiza / investigația cerințelor specifice de la potențialii beneficiari. Definire scenarii de lucru.
- Proiectarea arhitecturii componente de management al datelor și specificarea datelor / informațiilor ce vor fi integrate / stocate în sistem.

Obiectivul 6 a fost realizat parțial în această etapă prin definirea scenariilor de lucru pentru toate serviciile sistemului SPERO. Implementarea platformei de management al dezastrelor realizată în cadrul proiectului SPERO, are la bază o serie de tehnologii și metode complexe, capabile să analizeze și să prelucreze date/informații din surse multiple specifice diverselor tipuri de dezastre naturale și crize majore. Procesarea simultană a achizițiilor satelitare, a datelor UAS, a produselor geo-informaționale culese de la diverse sisteme și a măsurătorilor în situ vor fi responsabile de generarea de suport decizional în cazul unui eveniment de criză. În plus, integrarea în aceeași platformă a unor tehnici și metode complementare care să răspundă unei game mari de nevoi în situații extreme, ajută la definirea unor servicii inovatoare nu numai la nivel național, dar și european (ex. vremea spațială, supravegherea spațială).

Prin raportul activității 1.5 se susține realizarea parțială (la fel ca și la celelalte obiective) a acestui obiectiv, având drept continuare firească implementarea componentelor de preluare și procesare date privind prevenția și managementul situațiilor de urgență

6.7. Obiectivul 7 – Instrumente arhivare, căutare, vizualizare, procesare

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. Activitățile care au stat la baza realizării parțiale a obiectivului în această etapă au fost:

- Analiza / investigație privind colectarea și procesarea datelor multi-sursă (aeriane, satelitare, in-situ, etc) specifice diferitelor tipuri de dezastre;
- Studiul legislației și reglementărilor în domeniul proiectului și conexe
- Studiu de impact privind implementarea standardelor de interoperabilitate NATO (Stanag), EU, în domeniu
- Analiza / investigația cerințelor specifice de la potențialii beneficiari. Definire scenarii de lucru
- Studiu privind armonizarea dezvoltării bazei de date cu directiva INSPIRE și în contextul INIS

Din analiza realizată în cadrul activității 1.13, am concluzionat că produsele de date SENTINEL sunt distribuite utilizând o variație specifică SENTINEL a caietului de sarcini Standard Archive Archive for Europe (SAFE). Formatul SAFE a fost conceput pentru a acționa ca un format comun pentru arhivarea și transmiterea datelor în cadrul facilităților de arhivare a ESA Earth Observation. SAFE a fost recomandat pentru armonizarea misiunilor GMES prin studiul de armonizare a produselor GMES. Formatul SENTINEL-SAFE împachetează un folder care conține date de imagine într-un format de date binare și metadate de produs în format XML. Această flexibilitate permite formatului să fie suficient de scalabil pentru a reprezenta toate nivelurile produselor SENTINEL. Un produs SENTINEL se referă la un director care conține o colecție de informații.

Au fost analizate pentru a fi utilizate Cataloagele de date deschise (CDD), care au ca rol satisfacerea de cerințe de diseminare a datelor, implicarea utilizatorilor și transparență în cadrul unei inițiative deschise de date, în contrast cu managementul producerii datelor aflat în amonte în fluxul ciclului de viață al datelor deschise. Din acest motiv, o importanță considerabilă pentru CDD este modul în care se integrează cu sistemele externe și eterogene de gestionare a datelor. Pentru a oferi acces la datele disponibile public catalogul trebuie să posede mai întâi capacitatea de a stoca date în propriul sistem de management, precum și de a oferi utilizatorilor opțiuni de bază de vizualizare sau cel puțin să gestioneze metadatele împreună cu linkuri către setul de date complet stocat pe alte servere.

- Furnizează date în formate deschise, non-proprietare, cum ar fi CSV, XML și JSON.
- Opțional, pentru comoditatea utilizatorilor specializați, poate furniza și date în formate proprietare, cum ar fi fișierele Excel, STATA sau de tip GIS.
- Stocarea (internă) a seturilor de date, scalabilă în funcție de cerințele utilizatorului.
- Legături externe pentru seturile de date stocate pe servere separate, accesibile public.
- Câmpuri de metadate personalizabile.
- suportul pentru formatul Dublin Core / DCAT (DCAT este un standard bazat pe RDF pentru publicarea metadatelor).
- Suport pentru implementarea logicilor de acces de tip flux de lucru, care poate restricționa accesul la seturile de date "sub embargo".
- Suport pentru încărcarea manuală, în vrac și automatizată a datelor.
- Suport pentru interfațarea cu date de la alte sisteme.

6.8. Obiectivul 8 – Servicii de analiză, evaluare și monitorizare situații de urgență

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.

Obiectivele activității 1.12 "Proiectarea componentelor de management al aplicațiilor de procesare date și a serviciilor de procesare/algoritmilor pentru use case-urile de analiză și raportare a riscurilor de dezastre naturale" au fost: 1. proiectarea arhitecturii software pentru aplicațiile corespunzătoare celor 10 scenarii; 2. definirea interacțiunilor dintre componentele interne prin diagrame de secvență; 3. definirea datelor de intrare - protocoalele și formatele prin care sunt recepționate; 4. definirea rezultatelor - formatele și modul de prezentare.

Raportul curent a prezentat diagrama de componente a sistemului SPERO fiind axată pe un serviciu generic pentru scenariile de lucru. S-a prezentat componente WebPortal pe componente ale platformei GIS, diagrama de deployment, interfețele externe ale sistemului SPERO.

Au fost prezentate scenarii de lucru pentru fiecare din cele zece servicii propuse ca piloți demonstrativi ai sistemului SPERO.

Scenariile de lucru din proiectul SPERO se vor implementa la nivel de arhitectură ESA ca serviciu de procesare interactiv App sau ca Workflow, adică set de operații predefinite.

Aplicația (App) este un serviciu de procesare construit pe modelul Software-as-a-Service. Aplicația este administrată complet de utilizator prin intermediul portalului permițându-i să execute în mod interactiv operațiile suportate de aplicație.

Workflow-ul este un serviciu de procesare care are un set predefinit de operații, cu tipuri de date predefinite pentru intrări și ieșiri, logică de orchestrare și domeniu de aplicabilitate. Spre deosebire de o aplicație, un workflow nu este interactiv și acesta se termină în momentul în care toate operațiile se finalizează.

Figura 11 prezintă un flux generic pentru implementarea unui serviciu, care reprezintă realizarea acestui obiectiv pentru Etapa 1 de lucru.

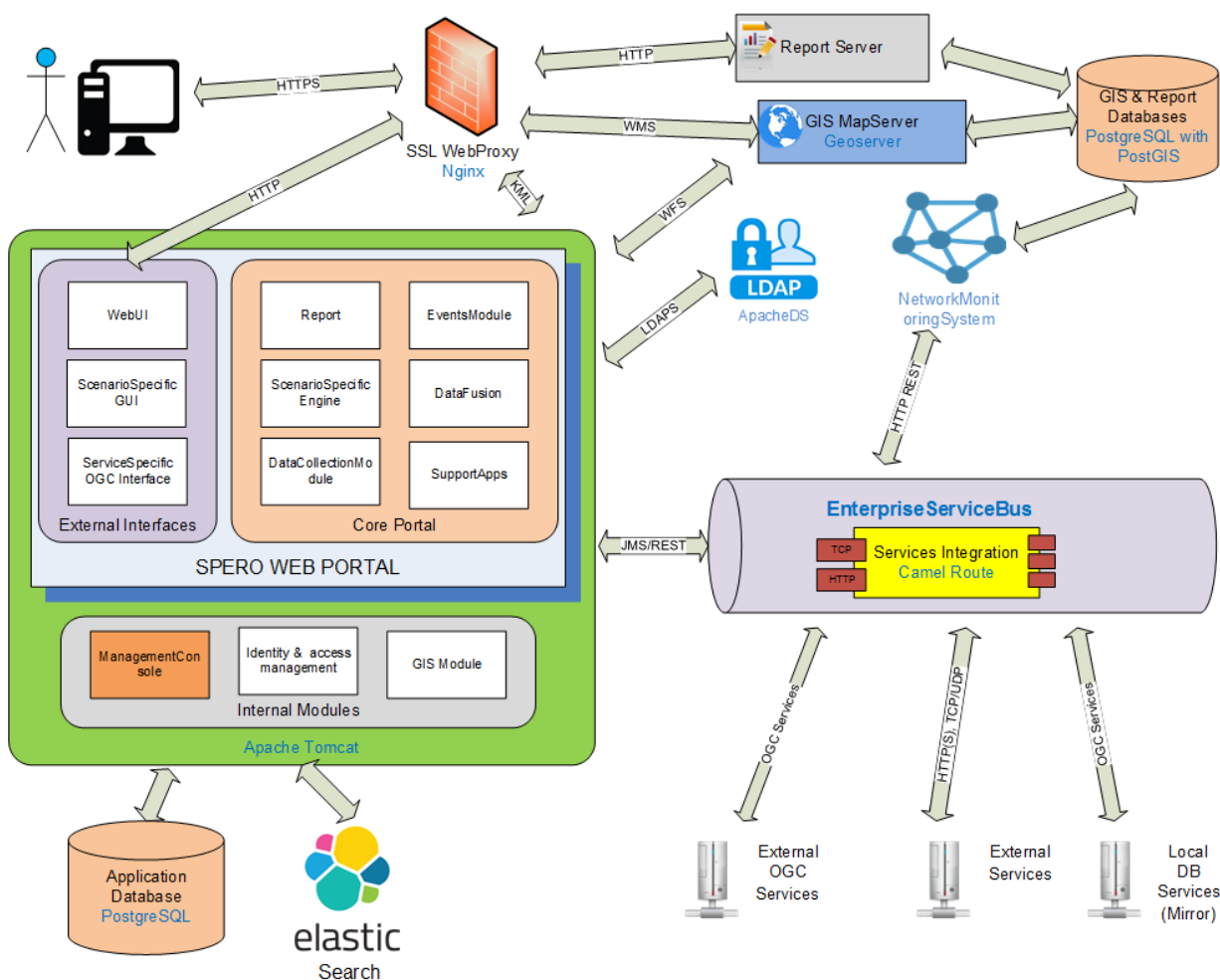
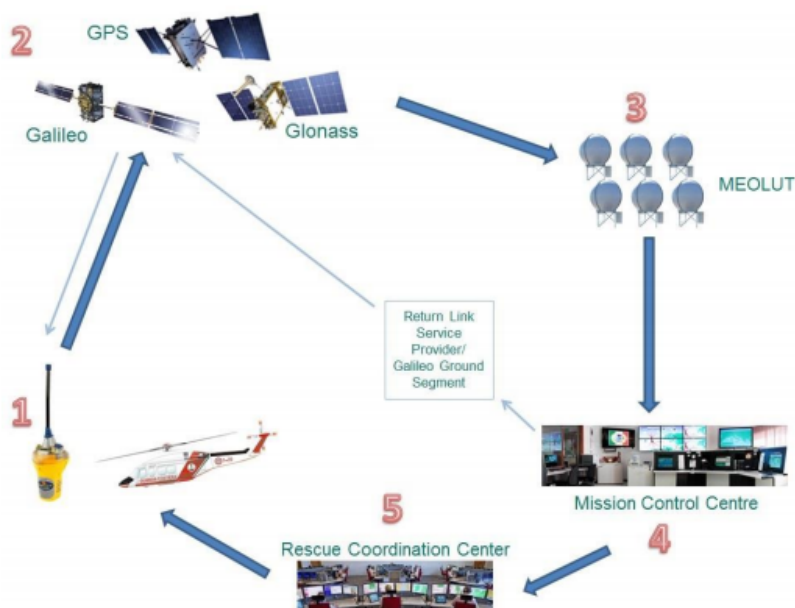


Figura 11. Arhitectura generic a serviciilor de procesare pentru scenarii.

6.9. Obiectivul 9 – Instrumente de tip „Căutare și salvare” Galileo

Acest obiectiv are ca scop 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. Activitatea 1.6. Analiza/ investigație privind posibilitățile de interconectare și/sau integrare cu sisteme/instrumente de tip « Search and Rescue » folosind serviciile Galileo este cea care a contribuit la realizarea obiectivului 9 în această primă etapă de lucru. A fost prezentat Sistemul Cospas-Sarsat, 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. În prezent, sistemul utilizează doar constelații de sateliți LEO și sateliți geostaționari, sateliții de pe orbita medie fiind în faza de integrare (vezi Figură 12).



Figură 12. Lanțul unui semnal de urgență în cadrul sistemului Cospas-Sarsat.

Au fost definite o serie de modele de testare cum ar fi:

- Testarea funcțională și ("Self-Test")
- Testarea operațională (de către producător sau alte persoane/organizații)
- Activarea radio-balizei din cabină și testarea operațională la facilitățile de întreținere
- Activarea accidentală

Regulamentul internațional al programului Cospas-Sarsat recomandă fiecărui stat membru definirea unui singur SPOC (Search and Rescue Point of Contact) pentru preluarea alertelor de la cea mai apropiată stație MCC. În prezent, în România entitatea desemnată ca punct de contact pentru căutare și salvare COSPAS/SARSAT (SPOC) pentru cazul unei situații de urgență este ROMATSA (Romanian Air Traffic Services Administration), conform regulamentului privind gestionarea situațiilor de urgență generate de producerea unui accident de aviație civilă publicat în Monitorul Oficial nr. 529 din 14 iulie 2008.

Regulamentul este aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 741/2008. Având în vedere recomandările regulamentului internațional al programului Cospas-Sarsat și definirea Romatsa ca SPOC prin hotărâre de guvern, o variantă de acces la datele furnizate de MCC ar fi încheierea unui acord sau a unei înțelegeri cu Romatsa pentru acest tip de date.

Având în vedere acestea, platforma SPERO poate fi proiectată să primească la intrare semnalele de urgență provenite de MCC Moscova conform standardului definit de sistemul Cospas-Sarsat și activată ulterior, când beneficiarul acesteia este inclus procedural în sistem.

6.10. Obiectivul 10 - Componentă de observații in-situ

Obiectivul 10 este axat pe 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

Componenta de observații in-situ a fost descrisă prin scenarii de lucru, prin scheme de realizare și prin diverse campanii și este susținută de următoarele activități:

- Analiza / investigație privind colectarea și procesarea datelor multi-sursa (aeriene, satelitare, in-situ, etc) specifice diferitelor tipuri de dezastre.
- Studiu de impact privind implementarea standardelor de interoperabilitate NATO (Stanag), EU, în domeniu
- Analiza / investigația cerințelor specifice de la potențialii beneficiari. Definire scenarii de lucru
- Studiu privind armonizarea dezvoltării bazei de date cu directiva INSPIRE și în contextul INIS
- Proiectarea componentelor de management al aplicațiilor de procesare date și a serviciilor de procesare/algoritmilor pentru use case-urile de analiză și raportare a riscurilor de dezastre naturale.

Pentru componenta de observații in-situ a fost prezentată în raportul activității 1.12 schema bloc a terminalului de date (vezi Figura 13).

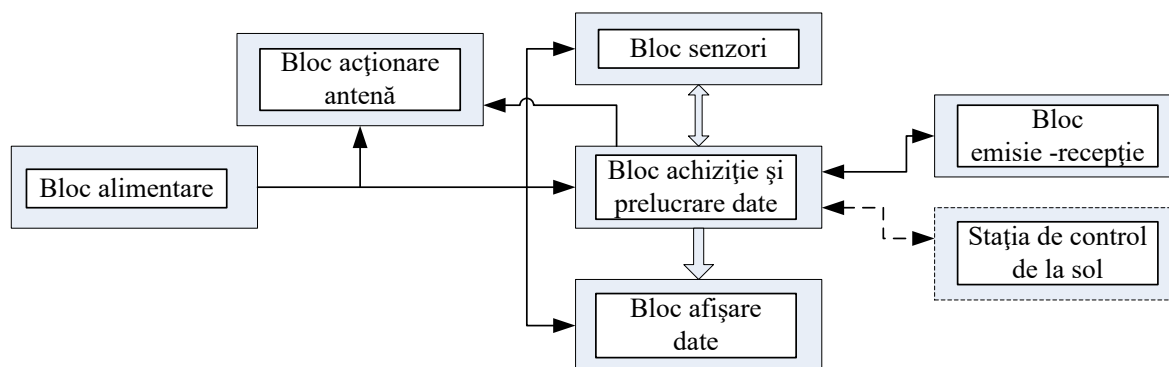


Figura 13. Schema bloc a terminalului de date.

Serviciul pentru observații in-situ cu UAS/UAV (Unmanned Aerial System/Unmanned Aerial Vehicle) va permite gestionarea, evaluarea și minimizarea pagubelor produse de un dezastru, prin realizarea unui prototip al unui UAS, dotat cu o camera optic/video (vizibil, termal), care va simula intervenția/evaluarea pagubelor la diverse tipuri de dezastre (exp. inundații). De asemenea va exista și un modul pentru cartografierea și generarea de modele 3D, precum și tehnici și algoritmi inovativi pentru procesarea automată a datelor video în funcție de modul de operare a platformelor UAS și a managementului infrastructurii suport.

Toate datele primare folosite de acest serviciu vor fi generate și procesate folosind echipamentele disponibile în proiect, fără a se utiliza alte date din surse externe. Astfel, vor fi achiziționate/colectate imagini optice și termale, precum și imagini video atât în spectrul vizibil cât și cel termal, provenind de la senzorii montați pe UAS și rezultate în urma unor zboruri în zonele afectate sau de simulare.

Prin definirea conceptuală a acestui serviciu s-a contribuit la realizarea obiectivului 10 în etapa I a proiectului.

6.11. Obiectivul 11 – Guvernanță cereri de utilizare

Dezvoltarea unei componente de guvernanță/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 este principalul scop al acestui obiectiv. Activitățile care au contribuit la realizarea obiectivului au fost:

- Proiectarea componentelor sistemului.
- Proiectarea componentelor de management al aplicațiilor de procesare date și a serviciilor de procesare/algoritmilor pentru use case-urile de analiză și raportare a riscurilor de dezastre naturale.
- Studiul legislației și reglementărilor în domeniul proiectului și conexe.
- State-of-the-art: Investigația critică a stadiului actual al cercetărilor în domeniul temei proiectului.

O componentă a sistemului este portalul de acces al utilizatorilor care a fost descris în detaliu în raportul activității 1.11 (vezi Figura 14). Acesta este macro-componenta care oferă pentru utilizatori interfața de acces către resursele platformei SPERO. Aceasta integrează un set de servicii de bază precum cele responsabile de autentificarea utilizatorilor, descoperirea datelor, vizualizarea datelor, descărcarea datelor și a rezultatelor procesării, gestionarea fluxurilor de procesare, monitorizarea resurselor și notificarea utilizatorilor și administratorilor platformei. Interfață grafică va fi proiectată și implementată într-o manieră intuitivă, ce va permite și utilizatorilor mai puțin avansați să utilizeze la maximum funcționalitățile. Aplicația va fi dezvoltată folosind cele mai noi tehnici HTML, CSS și JavaScript.

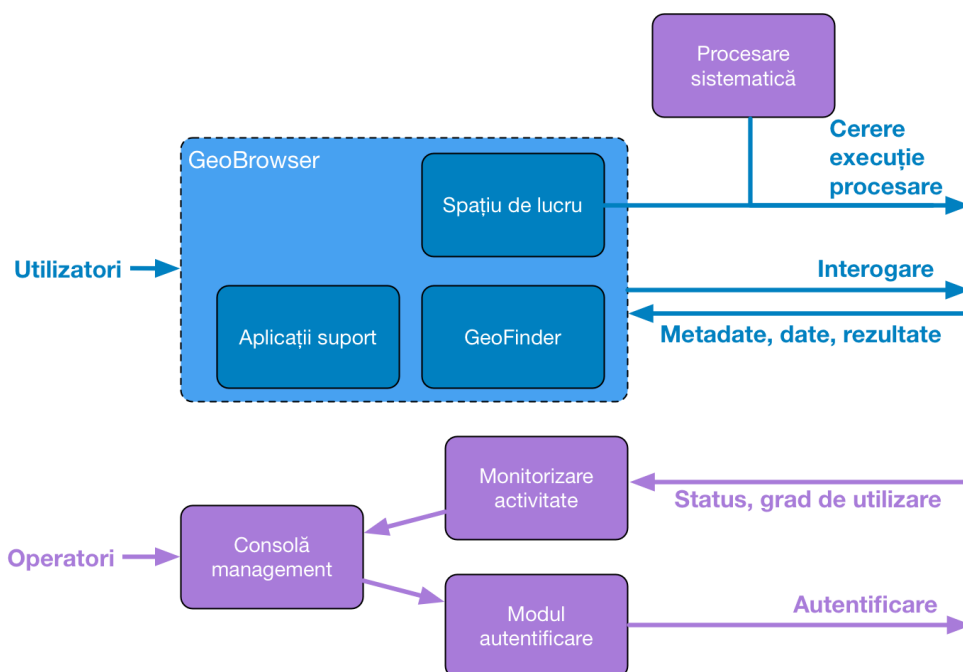


Figura 14. . Sub-componentele portalului de acces al utilizatorilor.

Obiectivul este realizat la nivel conceptual prin definirea acestui portal din arhitectura SPERO. Rolurile și drepturile de acces vor fi definite în Etapa II, pe baza specificațiilor principalilor utilizatori / beneficiari ai platformei.

7. Concluzii și propuneri pentru continuarea proiectului

Arhitectura sistemului SPERO (după cum a fost prezentată) este principalul rezultat al etapei I. Arhitectura este organizată pe nivele funcționale, după cum urmează:

- Nivelul surselor de date (prezentat în detaliu în raportul curent) care organizează și descrie sursele de date ce vor fi utilizate de către serviciile proiectului SPERO;
- Nivelul infrastructură de date și platformă de execuție, care descrie în detaliu organizarea soluției de tip datacenter a proiectului SPERO (descriș în detaliu în raportul 1.12);
- Nivelul de management de date (descriș în detaliu în raportul curent) descrie etapele de achiziție de date și integrare, catalogul de date, platforma de livrare de date și de acces la date și servicii specializate de tip Copernicus și DIAS;
- Nivelul de procesare de data (descriș în detaliu în raportul 1.12) care formalizează fluxul și modelele de execuție;
- Nivelul de servicii, descriș în detaliu în raportul 1.11 în care sunt incluse serviciile sistemului SPERO, precum și descrierea fluxului lor de execuție.

Definirea conceptului componentelor platformei SPERO a reprezentat o altă realizare importantă a acestei etape. Descrierea acestora începe cu portalul de acces al utilizatorilor, fiind prezentate componentele: Geobrowser, spațiul de lucru, GeoFinder, aplicațiile suport, consola de management, procesarea sistematică, monitorizare activitate, modulul de autentificare. Au fost descrise principalele funcționalități ale managerului de resurse, precum: catalogul de resurse, serviciul de vizualizare, serviciul de descărcare, mediul de execuție, clusterul de execuție, sistemul de gestiune a resurselor și interfața de execuție a procesărilor. Prezentarea componentelor platformei cuprinde și descrierea integratorului de servicii, care va fi principalul punct de contact cu platforma de servicii Copernicus / Dias.

Este de asemenea definită baza de date SPERO, fiind prezentată zona geografică pentru care se vor extrage datele. Implementarea arhitecturii sistemului și a componentei de management de date se va realiza în etapa a 2-a a proiectului. Etapa II a proiectului este axată pe elaborarea de modele, algoritmi, tehnologii și componente având următoarele activități de lucru:

- 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;
- Realizarea componentei de tip cloud pentru stocare date și procesare servicii;
- Realizarea platformei web pentru interfața utilizator de acces la datele și serviciile oferite;
- Realizarea componentei de management a utilizării sistemului (useri, resurse, conexiuni, intrări, ieșiri, etc.);
- Realizarea bazelor de date de stocare a datelor interne și externe sistemului ;
- Proiectare componente pentru sistemul de observații bazat pe UAV-uri;
- Realizarea componentei de colectare și gestionare a observațiilor in-situ (UAV);
- Realizarea bazelor de date prin digitizare a informațiilor imagine în format analogic (fotograme aeriene și terestre) înregistrate în arealele calamitate în cazul unor dezastre majore;

- Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor satelitare;
- Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor din alte surse specializate;
- Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor deținute de autorități publice și INCD-uri;
- Elaborarea/implementarea algoritmilor și lanțurilor de procesare aferente serviciilor de procesare și analiză a datelor satelitare;
- Realizarea componentei de colectare și gestionare a datelor multi-sursă;
- Realizarea componentei de colectare și gestionare a informațiilor de tip « Search and Rescue » folosind Galileo;
- Achiziționarea componentelor hard și soft ale infrastructurii platformei integrate;
- Dezvoltare și implementare modul de tip "Data-Fusion";
- Realizare platformă de interoperabilitate;
- Specificarea și analiză alte surse de date specializate ce pot fi preluate în platformă.

În concluzie:

- *Toate cele 11 obiective ale proiectului au fost realizate relativ la activitățile de lucru din Etapa I, iar rezultatele tangibile au fost prezentate în rapoartele individuale la activitățile.*
- *Resursele proiectului (financiare, umane și materiale) au fost utilizate conform planului de realizare a proiectului.*
- *Toate rapoartele pe activități au fost avizate de consiliul de management al proiectului, de responsabilul științific, de responsabilul tehnic și de responsabilul de integrare al proiectului SPERO.*
- *A fost demarată faza de diseminare a rezultatelor prin publicarea unui articol la o conferință internațională de profil (care are menționat numele proiectului ca sursă suport). O altă serie de articole au fost declarate (chiar dacă nu au sursa de finanțare indicată), ele fiind de interes pentru soluțiile arhitecturale / tehnologice care se vor adopta la nivelul proiectului.*