

**Proiect: Siguranta barajelor in timpul cutremurelor distructive:
evaluare, imbunatatire, monitorizare, avertizare si planuri de actiune in
situatii de urgenta (DARING)**

**Etapa 1 / Activitatea 1.3
Livrabilul D2**

Realizat de:
Advanced Studies and Research Center (ASRC)
Str. Verii nr.4, Bucuresti

1 SISTEM SPATIAL DE SUPRAVEGHERE SI MONITORIZARE A STABILITATII PANTELOR DIN ZONA BARAJELOR: MODEL CONCEPTUAL

Monitorizarea amplasamentelor de test (baraje, lacuri, pante si zone din aval) va fi realizată prin tehnologii terestre si spatiale, care vor permite inregistrarea/observarea si caracterizarea comportamentului structurii barajului, terenului si stabilității pantelor din împrejurimile barajelor de test, sub actiunea seismică.

In cadrul acestei activitati, a fost dezvoltat un model conceptual al unui sistem spatial de monitorizare, bazat pe date satelitare radar. In continuare este descrisa tehnica de monitorizare, care sta la baza sistemului spatial de monitorizare.

1.1 Tehnici de monitorizare spatiala

In acest proiect propunem, pe langa monitorizarea in-situ, monitorizarea de la distanta (remote, spatiala) a stabilitatii pantelor din zona barajelor. Pentru aceasta se vor aplica tehnici ale interferometriei radar diferentiale (DInSAR si PSI).

La bordul platformelor satelitare poate fi instalat un sistem complet digital, alcatuit dintr-un sistem de senzori de teledetectie si diverse echipamente auxiliare, care de exemplu permit inregistrarea datelor de preluare si fac legatura intre satelitul aflat in spatiu si statiile de la sol.

Interferometria radarelor cu antena sintetica (InSAR) este una din tehnologiile care folosesc imagini satelitare si care in ultimii ani capata o amploare tot mai mare datorita utilizarii ei in diverse domenii cum ar fi: studiul subsidentei/ridicarii scoartei terestre (cu aplicatii la alunecari de teren, miscari seismice), studiul miscarii ghetarilor, generarea modelelor digitale de teren si altele.

Sistemul radar se bazeaza pe transmiterea de unde radio sau microunde cu ajutorul unui emitor, ele fiind apoi reflectate de tinte aflate la sol. Astfel, prin tehnica interferometriei radar diferentiale (DInSAR) este posibila masurarea cu precizie milimetrica a deplasarii terenului pe directia de vedere a satelitului (aproximativ verticala) in punctele care reflecta semnalul radar inapoi la sursa, respectiv la senzorul radar aflat la bordul unui satelit. Sateliti folositi pentru obtinerea imaginilor radar necesare in aplicarea acestei metode orbiteaza in jurul Pamantului la o altitudine cuprinsa intre 500 si 800 km. Pentru a aplica tehnica InSAR este nevoie de cel putin 2 imagini radar preluate din pozitii similare ale satelitului. Intervalul minim de timp dintre 2 imagini radar folosite pentru interferometrie diferentiale variaza intre 11 si 46 de zile, in functie de senzor.

Fiecare senzor SAR opereaza la o frecventa (banda) diferita.

In prezent exista 3 tipuri de senzori din punct de vedere al frecventei de lucru.

Senzorii in banda X (lungimea de unda 3.1 cm) sunt cei mai recenti, satelitul TerraSAR-X al Agentiei Spatiale Germane fiind lansat in iunie 2007. Acestia au in prezent rezolutia cea mai

ridicata, permitand o precizie de masurare mai mare, dar aria de acoperire a unei imagini radar e mai mica. De exemplu la o rezolutie de 1 m x 1 m zona acoperita e de 5 km x 10 km, iar la o rezolutie de 3 m x 3 m se ajunge la o scena de 30 km x 50 km. Adancimea de penetrare a unei radar prin vegetatie este redusa, iar influenta efectelor atmosferice este minimala (nori foarte grosi, ploi torentiale in momentul preluarii imaginii). Totusi aceste efecte nu sunt importante atunci cand masuratorile se fac pe zone restranse precum baraje si pantele din apropiere.

1.2 Model conceptual pentru sistemul spatial de monitorizare

Modelul conceptual pentru sistemul spatial de monitorizare foloseste o metoda inovativa de monitorizare a stabilitatii barajelor si a zonelor inconjuratoare, metoda care va putea fi aplicata atat in faza de monitorizare pre-operationala, cat si in fazele urmatoare de monitorizare. Metoda de monitorizare propusa este actuala si eficienta, fiind propusa pentru prima data in acest context in Romania.

In Figura 1 este prezentata arhitectura propusa pentru sistemul spatial de monitorizare. Conceptul arhitecturii serviciului spatial de monitorizare este unul clasic in domeniul serviciilor de monitorizare bazate pe date satelitare.

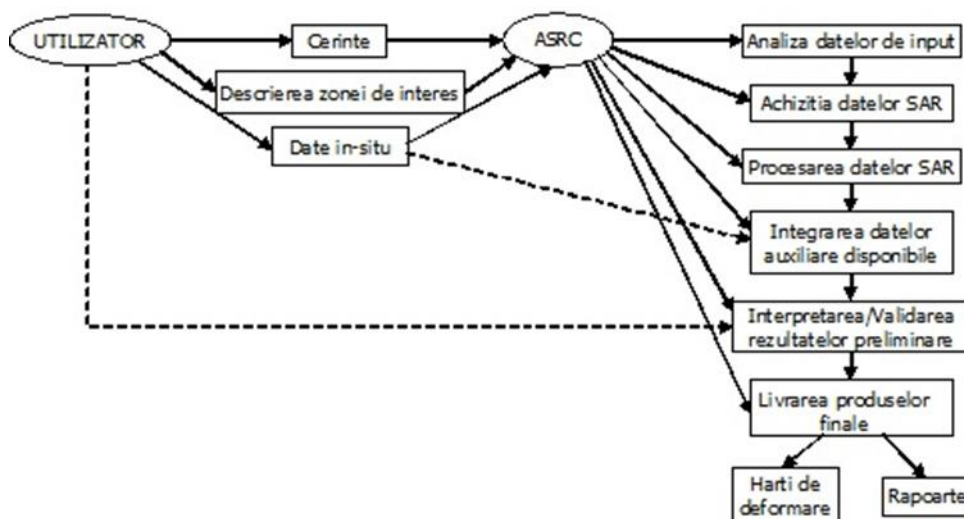


Figura 1. Modelul conceptual pentru sistemul spatial de monitorizare

Astfel, sistemul spatial de monitorizare isi propune monitorizarea stabilitatii barajelor si a pantelor inconjuratoare, prin tehnici ale interferometriei radar diferentiale (DInSAR si PSI) pe baza imaginilor satelitare de tip SAR.