

IV. Caiet de sarcini

1. Introducere

1.1. Cadrul general

Managementul hazardelor naturale și a riscurilor asociate presupune proiectarea și implementarea unor sisteme pentru monitorizarea parametrilor ce caracterizează un eveniment natural excepțional, eveniment capabil a produce un dezastru socio-economic.

Prezentul proiect, acronim MARINEGEOHAZARD, își propune proiectarea, achiziția și implementarea unui sistem de alertare timpurie în cazul unor evenimente excepționale produse de hazarde naturale la Marea Neagră cu efecte în zona transfrontalieră România – Bulgaria și are ca beneficiari Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie Marină – GeoEcoMar - Lead Partner, Institutul de Geologie al Academiei Bulgare de Științe (GI - BAS) – Partner 2, Institutul de Oceanologie al Academiei Bulgare de Științe (GI-BAS) - Partner 3 și Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INFP) – Partner 4.

Sistemul de alertare timpurie va oferi suportul necesar în cadrul tuturor etapelor de management al situațiilor de urgență, prin furnizarea în mod continuu a informației care stă la baza luării deciziilor.

1.2. Obiectivele proiectului

Obiectivul general al proiectului MARINEGEOHAZARD îl reprezintă implementarea unui sistem integrat de avertizare timpurie, însoțit de un instrument comun de suport decizional și creșterea capacității tehnice regionale, pentru detecția adecvată, evaluarea, prognoza și notificarea rapidă a riscurilor privind geohazardele marine naturale pentru zona transfrontalieră Româno-Bulgară la Marea Neagră.

Componenta oferită de proiect a fost concepută să acopere trei mari obiective:

- stabilirea unui sistem regional comun de avertizare timpurie
- un instrument de decizie comună pentru intervenție
- protecția comunităților locale, a mediului și bunurilor în zona transfrontalieră, față de consecințele geohazardelor marine naturale

În acord cu Planul de Contractare din contractul de finanțare, părțile componente, ce formează sistemul regional comun de avertizare timpurie, sunt grupate după cum urmează:

- a) Rețea de stații marine, automate de detecție, cu comunicare în timp real – rețeaua “EUXINUS” - Lot 1 cf. Plan contractare.
- b) Rețeaua costieră de monitorizare seismică - Lot 2 cf. Plan contractare
- c) Seismometre marine de fund (OBS) și Sistem de achiziție seismică marină- Lot 3 cf. Plan contractare
- d) Rețea geodinamică on-line (GeoPontica) - Lot 4 cf. Plan contractare
- e) Rețea de extensometre mecanice și seismografe pentru mișări puternice - Lot 5 cf. Plan contractare
- f) Asistență pentru adaptarea și implementarea pachetului software pentru evaluarea consecințelor geohazardelor marine, inclusiv software-ul – nr. crt. 6 cf. Plan contractare

Prezenta procedură de achiziție are drept obiectiv achiziționarea și implementarea unui sistem integrat de alertare timpurie” pentru „detectarea, estimarea, prevederea și rapida notificare a hazardelor marine naturale” în „zona transfrontalieră Româno-Bulgară de la Marea Neagră.

Prezenta procedură de achiziție este cea de a doua organizată în cadrul proiectului și are ca obiectiv achiziția de „componente specializate” ale Sistemului Integrat de Alertare Timpurie – SIAT.

Așa cum este definit în proiect, sistemul este gândit ca o abordare integratoare din punct de vedere tehnic și metodologic, dar și din perspectiva unui sistem care trebuie să funcționeze ca un întreg, în două țări vecine (România și Bulgaria).

Considerentele menționate mai sus au condus la ideea că procedura de atribuire trebuie organizată astfel încât sistemul să fie în întregime integrat (din punct de vedere metodologic, dar și între cele două țări), operațional și testat atunci când contractele rezultate ca urmare a licitației vor fi încheiate.

Potențialii participanți la licitație trebuie să elaboreze ofertele astfel încât componentele specializate să fie organizate, interconectate și integrate într-un sistem operațional unic, și să țină cont de aspectele comerciale complicate, specifice unui proiect ce integrează echipamente heterogene, de înregistrare în timp real, destinate

mai multor beneficiari. Abordarea ce va fi descrisă în continuare urmărește ca ofertele declarate câștigătoare să corespundă din punct de vedere tehnic și comercial cu obiectivele, cadrul financiar în care se desfășoară proiectul și încadrarea în termenele de livrare, instalare și testare a sistemelor.

Licitația ce va avea loc în cadrul proiectului „Set-up and implementation of key core components of a regional early-warning system for marine geohazards of risk to the Romanian-Bulgarian Black Sea Coastal area”, are ca obiectiv contractarea a două “sisteme la cheie”, funcționale și operaționale, așa cum sunt structurate în “Planul de Contractare” al proiectului.

Loturile de produse, așa cum sunt ele definite în Planul de contractare din proiect sunt păstrate în întregime la nivelul alocării din bugetul proiectului.

Primul “sistem la cheie” va putea fi oferit doar ca un pachet format din Loturile 1, 2, 5 și pct.6 ale “Planului de Contractare”, dar va include toate adaptările necesare pentru ca Lotul 4, atribuit deja în cadrul primei licitații a proiectului, să poată fi în totalitate integrat în Sistemului Integrat de Alertare Timpurie – SIAT, iar sistemul să fie operațional, testat și acceptat de beneficiari. Acest prim sistem la cheie pentru care se organizează procedura de atribuire, va fi numit în continuare „**Sistem la Cheie – Pachet I**”.

Cel de-a doilea „sistem la cheie”, numit în continuare „**Sistem la Cheie – Pachet II**”, este Lotul 3 din Planul de Contractare. Acesta este un „sistem suport” pentru componenta principală (Sistem la Cheie – Pachet I) a SIAT și poate opera independent de aceasta, interconectarea dintre cele două sisteme la cheie fiind de tip „off-line”.

Având în vedere că cele două sisteme la cheie implică livrarea de echipamente dar și instalarea acestora în locații (pe mare sau pe uscat) indicate de către beneficiari, precizăm următoarele:

- beneficiarii vor asigura de comun acord facilitățile navale de transport și manipulare necesare pentru instalarea, testarea și punerea în funcțiune a echipamentelor ce vor fi amplasate pe mare;

- beneficiarii vor pune la dispoziție locațiile unde vor fi instalate echipamentele, precum și toate permisele și aprobările necesare instalării acestora;

- beneficiarii vor asigura alimentarea cu energie electrică a respectivelor locații, precum și securitatea echipamentelor instalate;

- în cazul celor două centre de coordonare, amplasate la Constanța (România) și Varna (Bulgaria), unde vor fi instalate echipamentele de comunicație și pachetele hardware și software dedicate achiziției de date de la toți senzorii și echipamentele ce compun Pachetul I, beneficiarii vor asigura locații pentru instalarea echipamentelor de comunicație și accesul de bandă largă la internet (în vederea interconectării celor două centre);

- ofertanții vor detalia pe părți componente, în acord cu Tabelul nr. IV.1, condițiile tehnice și comerciale (configurația echipamentelor, prețurile, condițiile de livrare, instalare și punere în funcțiune) corespunzătoare sistemelor la cheie licitate (Sistem la Cheie – Pachet I și Sistem la Cheie – Pachet II). În Tabelul nr. IV.1 sunt precizate alocările bugetare corespunzătoare celor patru parteneri în proiect și defalcarea sistemelor pe părți componente, părți ce intră în alcătuirea celor două pachete licitate;

- ofertele financiare corespunzătoare părților componente destinate fiecărui beneficiar vor trebui să se încadreze în bugetul alocat fiecărui partener în proiect. Având în vedere complexitatea sistemelor care sunt licitate, autoritatea contractantă solicită ca în termen de 30 de zile de la semnarea contractului câștigătorii/câștigătorul celor două sisteme să furnizeze beneficiarului proiectele tehnice de execuție. Acestea trebuie să prezinte în detaliu configurația sistemelor, modul în care părțile componente se vor integra în sisteme funcționale, precum și modul în care se va efectua instalarea și testarea acestor sisteme. Realizarea de către furnizori și aprobarea de către beneficiari a celor două proiecte tehnice de execuție, va constitui baza realizării primei plăți în cadrul contractelor de furnizare (după efectuarea plății avansului de 10% din valoarea contractelor).

2. Informații specifice

Mai mulți operatori economici au dreptul de a se asocia cu scopul de a depune ofertă comună, fără a fi obligați să își legalizeze din punct de vedere formal asocierea.

Acordul de asociere va menționa că toți asociații își asumă răspunderea colectivă și solidară pentru îndeplinirea contractului, că liderul asociației este împuternicit să se oblige și să primească instrucțiuni în numele tuturor asociațiilor și

este răspunzător în nume propriu și în numele asocierii pentru îndeplinirea contractului.

De asemenea, acordul de asociere va stipula că toți asociații din asociere sunt obligați să rămână în asociere pe întreaga durată a contractului.

În cazul în care oferta comună va fi declarată câștigătoare, asocierea se va legaliza și se va prezenta autorității contractante înainte de data semnării contractului.

În cazul în care oferta este depusă de o asociere, fiecare ofertant (inclusiv liderul) va prezenta formularul nr.4 „Informații generale” și formularul nr.7 „Declarație privind calitatea de participant la procedură”.

Ofertantul câștigător va încheia contractul de furnizare cu fiecare partener/beneficiar în parte conform Tabelului IV.1.

Ofertantul câștigător este obligat să încheie contractul de furnizare în conformitate cu Formularul nr.17 „Model contract de furnizare”.

Capacitatea economică și financiară a ofertantului poate fi susținută, pentru îndeplinirea unui contract, și de o altă persoană.

În cazul în care ofertantul își demontrează situația economică și financiară invocând și susținerea acordată de către o altă persoană, atunci acesta are obligația de a dovedi susținerea de care beneficiază prin prezentarea unui angajament ferm al persoanei respective, încheiat în formă autentică, prin care aceasta confirmă faptul că va pune la dispoziția ofertantului resursele financiare invocate.

În cazul în care un grup de operatori economici depune oferta comună, situația economică și financiară se demonstrează prin luare în considerare a resurselor tuturor membrilor grupului.

Acordarea avansului de 10% din valoarea contractului de furnizare se face numai pe baza unei scrisori de garanție bancară de returnare a avansului.

În cazul în care există oferte clasate pe primul loc cu prețuri egale, departajarea acestora se va face prin solicitarea de către autoritatea contractantă a reofertării în plic închis.

Ofertele vor avea anexate broșuri printate pentru fiecare echipament inclus în ofertă.

Contractantul va instala echipamentul în conformitate cu specificațiile producătorului. Dacă sunt necesare lucrări de construcții pentru instalarea corectă și siguranța echipamentelor în teren, este responsabilitatea contractantului de a efectua astfel de lucrări.

Echipamentul va fi instalat în conformitate cu standardele de performanță pentru măsurătorile parametrilor radiometrici, meteorologici și fizico-chimici; în particular, dispozițiile standard pentru poziționarea senzorilor de detecție vor fi atent urmate.

Furnizorul va desfășura orice vizită necesară la fața locului pentru a proba că spațiul este adecvat înainte de începerea instalării.

După instalarea și punerea în funcțiune a echipamentelor și pachetelor software asociate Furnizorul va efectua pentru fiecare locație și pentru fiecare echipament, instruire la fața locului pentru exploatare și întreținere.

Furnizorul va prezenta, împreună cu oferta, o propunere de instruire detaliată potrivită pentru nevoile beneficiarilor. Înainte de punerea în funcțiune a echipamentelor, planul detaliat de instruire va fi prezentat în avans beneficiarului pentru aprobare.

Beneficiarul va pune la dispoziție personal de specialitate pentru a fi instruit pentru operațiuni viitoare și de întreținere a echipamentelor achiziționate.

“Sistem la Cheie – Pachet I”

LOT 1

Rețea de stații marine, automate de detecție, cu comunicare în timp real - rețeaua “EUXINUS” (3.14 – 1 din Planul de Contractare)

Descriere:

Principalul obiectiv al Rețelei EUXINUS este de a furniza date critice (cum ar fi deplasarea fundului de mare ca urmare a cutremurelor și valuri de tip tsunami) pentru generarea valurilor de tip tsunami și propagarea lor, pentru a proteja cele două țări, (Bulgaria și România) față de astfel de fenomene. Al doilea mare obiectiv al rețelei este de a furniza serii lungi de date a parametrilor fizici și bio-chimici ce descriu proprietățile aerului și maselor de apă. Dezvoltarea viitoare a proiectului are sprijin din partea GOOS – Sistemul Global de Observare a Oceanului. Rețeaua va avea 5 stații, din care 3 vor fi instalate în România și 2 în Bulgaria. Sistemul automat de mare adâncă cu înregistrare în timp real va avea două module: stațiile de pe mare și centrele de coordonare de pe uscat (câte un centru pentru fiecare țară). Centrele de coordonare vor colecta, centraliza, stoca, procesa și analiza datele de la toți senzorii și rețelele instalate în cadrul acestui proiect. Aceste două centre vor recepționa de asemenea

și date de tip “aproape în timp real”, informații procesate cu privire la apariția cutremurelor în zona bazinului Mării Negre. Aceste tipuri de date vor trebui să fie furnizate de instituțiile din Bulgaria și România ce au atribuții la nivel național cu privire la monitorizarea cutremurelor.

Modulele cu stații pentru mare, 5 sisteme, din care 3 cu stație meteorologică automată; caracterizarea valurilor; comunicare bidirecțională; senzori pentru apă (senzori pentru parametri fizici și bio-chimici); senzor pentru presiunea apei la nivelul fundului de mare. Stația de măsură în timp real în zona de mare adâncă este un sistem integrat de tip multi-parametru, care va fi montat la două nivele de adâncime a apei. Ele vor furniza date cu privire la parametrii fizico-chimici și biologici ai mediului marin.

Fiecare stație va avea două nivele de măsură, după cum urmează:

- 1) nivelul de suprafață

2) nivelul de fund

Pentru fiecare nivel de măsură va fi instalat un modul înregistrator de date, capabil să integreze informațiile recepționate de la senzorii respectivi.

Senzori de suprafață: Oxigen, Temperatură, Conductivitate electrică (și parametrul derivat salinitate), Turbiditate, Presiune, Clorofilă, Sensor de tip Doppler pentru măsurarea 3D curenților în masa de apă

Nivelul de fund: Temperature, Conductivity (and derived parameter salinity), Turbidity, Pressure, 3D Doppler Current Sensor

Sistemul va fi capabil să funcționeze în continuu, fără intervenția operatorului. Sistemul trebuie să fie configurabil și verificat de la distanță, via legătură radio și internet (satelit). Comunicarea între stațiile de mare adâncă și facilitățile de procesare a datelor de pe uscat va fi bidirecțională. Toți senzorii trebuie să fie acompaniați de certificate de calibrare; periodicitatea necesară privind întreținerea și calibrarea senzorilor trebuie să fie specificată în clar.

Modulele stații marine

Cantitate: 5 sisteme (3 in Romania, 2 in Bulgaria)

Balize de suprafață:

- Baliză verticală proiectată pentru încărcare minimă la amarare, perioadă extinsă fără necesitate de întreținere
- Ușor de întreținut, construcție preferabil din oțel
- Compartimentată
- Protejată la coroziune, 2 strate de rășină Primer+ sau vopsea PUR
- Partea submersă protejată la depuneri biologice (antifouling)
- Alimentare solară, proiectată corespunzător pentru încărcarea pachetelor de acumulatori
- Baterii interne, corespunzător proiectate pentru alimentarea cu electricitate a sistemului
- Sistem de management al alimentării electrice pentru toate sub-sistemele (comunicații, lumini, reflector radar, instrumente de măsură)
- Sistem de comunicații comutabil, protejat cu siguranțe electronice programabile
- Lumină de navigație de tip LED, senzor ambiental de lumină, complet

programabil, minimum 5 mile (distanță normalizată la condițiile de vizibilitate)

- Reflector radar activ în banda X
- Sistem cu consum redus
- Convertor și senzor intern de hidrogen pentru eliminarea hidrogenului generat în procesul de încărcare al bateriilor
- Conector extern pentru configurare
- Potrivit pentru amarare într-un singur punct (în ape adânci) și în două puncte (în ape de mică adâncime)
- Baliză rezistentă la presiunea de 1000 kPa, continuă (submersă în condiții de vreme rea, coliziune cu un vapor, în timpul instalării când este aruncată ancora)
- Detector de neetanșeitățe și alertare

Baliza: telemetrie prin satelit și sistem de management al alimentării cu energie electrică

Telemetria datelor se va realiza prin telemetrie alternativă, prin satelit, radio UHF și/sau GSM/UMTS, cu management al alimentării electrice

- Telemetrie prin satelit
 - Comunicații prin Satelit Iridium, preferabil în modul de operare RUDICS
 - Antena de tip Quadrifilarhelix
 - Lărgime de bandă pentru date de min 2400bd data
 - Mod de operare preferat pe bază de router și nu bazat pe conexiune sau mesaj
- Legătură Radio
 - Telemetrie UHF sau VHF
 - Putere de emisie de până la 5W
 - Min 9600 bd rata de transmisie
 - Lărgime de bandă a canalului configurabilă la 12.5kHz sau 25 kHz
 - Antena integrată de tip catarg
- Legătură GSM/UMTS
 - Antena integrată de tip catarg
- Legătură Opțională de tip HF

- Receptor GPS pentru alarmare prin satelit sau radio "în afara poziției"
- Înregistratorul de date trebuie să stocheze toate datele transmise la distanță + parametrii tehnologici
- Încărcător solar cu urmărire multi-canal a vârfului de putere
- Măsurarea puterii la toate sub-sistemele, panouri solare și acumulatori
- Sistem de comunicații în întregime integrat (management la distanță, sistem de diagnoză, configurare și acces la date) pentru toate sub-sistemele (înregistratorul de date, managerul de alimentare electrică, lumini de navigație, senzori, telemetrare acustică, noduri de comunicație subacvatică)
- Accesul la datele în timp real de la senzor și a parametrilor tehnologici, disponibili în format XML la stațiile de pe uscat)

Telemetrare acustică

Acoustic telemetry

- Opțional în totalitate redundant (1 sistem activ, 1 în așteptare, recuperare automată a erorilor)
- Sistem de înaltă fiabilitate
- Modulare și schema de codare selectabilă
- Retransmisie automată a pachetelor de date deteriorate
- Comunicații bazate pe pachete
- Eficient energetic
- Banda de transport >40 kHz pentru ape puțin adânci
- Banda de transport >18kHz, <30kHz pentru ape adânci
- Transducerii plasați la 5 m adâncime
- Directivitate -3dB@±35°
- Nivelul acustic al sursei de transmisie min 195 dB la 1μPa@1m
- Capabilitate de comunicare de tip multinod
- Telemetrie de suprafață integrată în baliză (fără cabluri externe)
- Comunicație cu tsunametrul de fund și cu senzorii de nivel 2/3, opțional de seismică marină
- Dispozitiv de aterizare pe fundul de mare

Sistemele de senzori pe baliză

Integrate la nivel de baliză:

- Stație meteorologică automată (pentru 3 balize, 2 în România și 1 în Bulgaria)
 - Senzor ultrasonic pentru viteza și direcția vântului
 - Temperatura
 - Presiune
 - Umiditate relativă
 - Instalate la 4 m deasupra nivelului apei
 - Submersibile
- Busolă electronică cu compensare a înclinării (acuratețe +/-2°)

Senzori submarini:

- Nivelul 1 (0-10m) senzori marini integrați în partea inferioară a balizei (la 5m adâncime sub oglinda apei) fără cabluri exterioare
 - Senzor pentru curenți acvatici de tip 3D Doppler
 - Acuratețe medie minimă pentru determinarea vitezei de ± 1.5 mm/s, $\pm 1\%$ din citire
 - Senzor de oxigen
 - Principiu optic de măsurare
 - Compensat pentru variațiile de temperatură
 - Stabil pentru perioade îndelungate
 - Domeniu de măsură 0-16 mg/l
 - Viteză de răspuns <25s (63%)
 - Acuratețe $\pm 200\mu\text{g/l}$
 - Senzor pentru temperatura apei
 - -4 la 36°C
 - Acuratețe min +/-0.03%
 - Senzor de conductivitate
 - Principiu inductiv de măsurare
 - Domeniul de măsură: 0 - 7.5S/m (0 - 75mS/cm)
 - Rezoluție: 0.0002S/m (0.002mS/cm)
 - Acuratețe: $\pm 0.0018\text{S/m}$ ($\pm 0.018\text{mS/cm}$)
 - Turbiditate
 - Domeniu de măsură 0 la 500FTU
 - Rezoluție 0.1FTU

- Acuratețe +/-2%
- Presiunea apei
 - Domeniul de măsură 0-300m
 - Rezoluție 0.0001%
 - Acuratețe 0.04%
- Senzor pentru clorofilă
 - Domeniul de măsură 0-500μg/l
 - Rezoluție 0.1μg/l
 - Acuratețe: Linearitate 0.99R² pentru o diluție în serie a Rhodamine WT

- Level 2: Senzori marini de fund

- Senzor 3D de tip Doppler pentru curenți
 - Acuratețe minimă a vitezei medii +/-1.5mm/s, +/-1% din citire
- Senzor de presiune
 - Domeniu 0-2200m
 - Rezoluție 0.001%
- Senzor temperatura apei
 - -4 la 36°C
 - Acuratețe minimă +/-0.03%
- Senzor conductivitate
 - Principiu inductiv de măsură
 - Domeniu de măsură: 0 - 7.5S/m (0 - 75mS/cm)
 - Rezoluție: 0.0002S/m (0.002mS/cm)
 - Acuratețe: ±0.0018S/m (±0.018mS/cm)

Amararea balizelor:

In cazul apelor puțin adânci (<40m):

- 2-puncte de amarare
 - 1 parâmb elastică de cauciuc
 - 1 parâmb de tip Dyneema de 16mm

In cazul apelor mai adânci de 50m

- Ochi de amarare (titan, 50kN încarcare de siguranță)
- Amarare pe pantă de tip S
- Lanț galvanizat de 22mm, pe 25m sub baliză
- Parâmă de tip Dyneema 50m/14mm cu flotoare sferice (15x 11» Nokalon, cu flotabilitate de 85N)
- Rezistență la presiunea corespunzătoare a 600m coloană de apă
- Segmente de parâmă de tip Dyneema SK75 cu ochete de oțel inoxidabil (segmente de 12mm, 500m, 200m, 50m până la fundul mării)
- Ochete de oțel galvanizat, rezistență la încărcare > 30kN
- Flotoare sferice din spumă de tip syntactic, 5 bucăți, rezistente la 3000m coloană de apă, 180N flotabilitate
- Declanșator acustic cu controler de punte, 25kN încarcare de siguranță
- Greutățile de ancorare vor fi furnizate de Beneficiar

Specificațiile de mai sus privind amararea balizelor sunt generale; integratorul de sistem va trebui să furnizeze informații cu privire la gradul maxim al mării la care sistemul este operațional și își păstrează poziția.

Tsunametrul:

- Sistem de poziționare pe fundul mării cu flotoare din spumă de tip syntactic, un singur corp carcasă pentru senzori, controler de sistem, sistem de telemetrare, alimentare cu electricitate, emițător de eliberare și recuperare
- Design compact
- Operare continuă > de 2 ani (1 eveniment declanșat lunar, anulat după 15 min)
- Rezistență la coroziune, min 5 ani garantat împotriva corozionii
- Senzor de presiune
 - Compensat termic pentru -2°C la 40°C
 - Adâncime de operare >2000m
 - Date de ieșire: Presiune și temperatură [Pa], [°C]
 - Frecvența de măsurare a presiunii, la fiecare 15 sec
 - Acuratețe mai bună de 0.01% pentru întreg domeniul de măsură
 - Rezoluție mai bună de 10Pa
- Inregistrator integrat de date, cu consum redus de energie, capacitate de până la 128GB flash (SDHC)

- Precizia ceasului de timp real (> 1ppm)
- 10 canale de înregistrare
- Până la 10 porturi serials (RS232/422)
- Algoritm de detecție a Tsunami de tip DART
- Management și acces integral, la distanță prin telemetrie de suprafață
 - Anularea alarmelor false
 - Citirea datelor înregistrate (mediate și la 15s)
 - Reconfigurarea parametrilor de detecție (prag de detecție, etc) and și intervalele de transmisie
 - Citirea parametrilor de tehnologici
 - Moduri de operare:
 - Mod standard de operare cu transmisia istoricului presiunii (date mediate pentru 15 minute), la fiecare 6 ore
 - Moda alertare, după declanșarea de către algoritmul de tip tsunami, transmisie imediată a datelor curente de presiune și ale caracteristicilor evenimentului, după aceea continuu, transmisie a 15s date de presiune la fiecare minut (sau în acord cu alte specificații), până la anulare, sau pentru 4 ore
 - Timpul necesar ca mesajul să ajungă la centrul de comandă pe uscat, (de la declanșarea evenimentului) < 30s
- Telemetrie acustică la balizele de suprafață (domeniu 4000m, baliza în con de 50°)
- Declanșator acustic integrat 5kN încărcare de siguranță
- Container reîncărcabil pentru baterii de tip LR20 (alcaline sau cu litiu)
- Flotor pe bază de spumă de tip "syntactic", domeniul de lucru 3000m
- Sistemul trebuie să poată fi instalat până la adâncimi mai mari de 3000m
- Emițător pentru recuperare
 - Stroboscop
 - Transmisia poziției GPS la ieșirea din imersiune sau prin transmițător radio
- Interfață pentru până la 2 senzori externi
- Senzor de înclinare

Se va asigura instruirea pentru operarea și întreținerea tuturor componentelor sistemului; va fi asigurată documentația tehnică corespunzătoare unei bune operări și întrețineri a sistemului.

LOT 2

1. Rețea costieră de monitorizare seismică

Descriere:

Rețeaua este constituită din trei sisteme, care vor fi instalate în zona românească.

Cantități: 3 sisteme în Romania

Partea marină

Constă în următoarele părți principale:

- Trei senzori pentru măsurarea nivelului apei (1 pe bază de radar și 2 pe bază de presiune) formă date (0-5V), rată de eșantionare 1 min, conectare la un înregistrator de date
- Sistem radar de măsură al mareelor formă date (0-5V), transmisie pe interfață serială RS485, rată de eșantionare 1 min
- Doi senzori de presiune, carcasă de titan
- Pentru eliminarea erorilor datorate variațiilor de presiune a aerului, senzorul de presiune va fi echipat cu un tub capilar de egalizare a presiunii în senzorul de tip cablu, astfel presiunea ambiantă a aerului este presiune de referință
- Înregistrator al datelor mareice cu capabilități interne de stocare și funcționalitate de tip GTS (Global telecommunication System)
- Sistem de calcul pentru managementul componentelor și stocarea datelor
- GPS pentru separarea mișcărilor verticale ale uscatului și măsurătorile de nivel ale mării
- Receptor: Geodetic GNSS (GPS & GLONASS) cu rată de eșantionare de 1 Hz (în jos până la 30 sec) cu antenă geodezică
- Senzor meteorologic compact sau similar pentru măsurarea presiunii, temperaturii și umidității relative a aerului, vitezei vântului, direcției vântului și ploaie
- Conectarea sistemului de comunicație prin satelit la rețeaua GTS/Meteosat
- Datele vor fi transmise la intervale fixe (ex. 15 min) la un timp specific pe un canal regional
- Antene de tip Yagi încrucișat și satelit
- Unitate de alimentare cu energie electrică: 2 acumulatori de 255 Ah cu

încărcător la rețeaua locală

- Sistem de management al acumulatorilor, conexiune la surse externe de putere. Dispozitivele pot fi controlate manual sau automat și deschise sau închise funcție de voltaj. Managementul acumulatorilor trebuie să monitorizeze tensiunea și să închidă alimentarea canalelor de ieșire de 12V CC

Seismicitatea:

- Seismometru, 3 componente, 120 Sec la 50Hz de înaltă rezoluție
- Accelerometru, Triaxial, etanș, cu zgomot mic, Hi-Res
- Înregistrator, 6 canale
- Receptor GPS (cu funcție și de bază de timp)
- Memorie Disk, Flash, 2GB, tip CF, -20°C to 60°C
- Reader, CF I/II/III, External, USB, 2 Slot
- Asamblare de tip PCB a plăcii de control a senzorilor
- Software și utilități pentru achiziții de date
- Domeniu maxim la intrare 40Vpp
- Amplificare selectabilă pentru fiecare canal: 1,20
- Filtrare Lineară sau Minimum Phase FIR.
- Rată de eșantionare 200, 100, 50, 40, 20, 10, 1
- Precizia bazei de timp TCXO, dată de GPS
- Telemetrare Full Duplex, "efficient positive"
- Comunicatii UDP/IP sau TCP-IP Ethernet.
- Temperatura de lucru -20° la +45°C
- Controlul calibrării senzorului, treaptă, sinus, aleator
- Re-centrare, la cerere
- Informații continue despre date, temperatură, Tensiune CC, stare GPS, Senzor de poziție
- Porturi seriale cu rată maximă de transmisie 115 kbaud
- Consum redus <1 W
- Fiecare sistem seismologic va fi instalat într-o cabină modulară 150x150x240 cm, construcție din fibră de sticlă multistrat, cu spumă polyuretanică rigidă ce asigură izolare fonică și termică; ușă în întregime din aluminiu. Podea din aglomerat de lemn protejată cu un strat de poliester.

Sistemul trebuie sa lucreze independent și să stocheze toate datele relevante pe memoria de tip Flash Drivem. Datele vor fi transmise regulat la centrul de control. Pentru asigurarea redundanței datele din computer vor fi duplicate în mod regulat. Descărcarea datelor trebuie să fie posibilă pentru ultimele 24h. Datele cu privire la nivelul mării vor fi transmise la fiecare 15 prin GTS/Meteosat.

2. Sistem costier de măsură

Descriere

Statia va fi instalată în partea română la adâncimi ale apei de 12-20m. Sistemul va fi acompaniat de software specializat. Comunicarea cu centrul de control va fi bidirecțională. Pachetul software va conține și module pentru calibrare. Calibrarea sistemelor de măsură va trebui să fie posibilă și prin telemetrare de la centrul de comandă.

Sistemul costier de măsură va fi instalat pe o bară fixă, cu fundație sau sistem de ancorare.

Cantități: 1 sistem în Romania

Telemetrare prin satelit și sistem de management al alimentării cu energie electrică

Alternativ la satelit, radio UHF și/sau telemetrare GMS/UMTS sistem de management al alimentării cu energie electrică.

- Telemetrare prin satelit
 - Comunicații prin satelit Iridium, preferabil în mode de operare RUDICS
 - Antena Quadrifilarhelix
 - Largime de bandă minimă 2400bd
 - Conexiune preferabil bazată pe router, nu bazată pe mod de operare de tip conexiune sau mesaj
- Legătură Radio
 - Telemetrare UHF sau VHF
 - Putere de emisie de până la 5W
 - Viteză minimă 9600 bitd
 - Lărgime de bandă configurabilă 12.5kHz sau 25 kHz

- Antenă integrată de tip catarg
- Legătura GSM/UMTS
 - Antenă integrată de tip catarg
- Legătură opțională HF
- Receptor GPS pentru alertare “în afara poziției”, prin legătura radio/satelit
- Înregistratorul de date trebuie să stocheze toate datele transmise la distanță + parametrii tehnologici
- Încărcător solar cu urmărire multi-canal a vârfului de putere
- Măsurarea puterii la toate sub-sistemele, panouri solare și acumulatori
- Sistem de comunicații în întregime integrat (management la distanță, sistem de diagnoză, configurare și acces la date) pentru toate sub-sistemele (înregistratorul de date, managerul de alimentare electrică, lumini de navigație, senzori, telemetrare acustică, noduri de comunicație subacvatică)
- Acces la datele în timp real și al celor tehnologice, disponibile în format XML la centrul de control

Senzori:

- Lumină de navigație
- Rezistent la coroziune, carcasă cu întreținere minimă (IP68m, adâncime de imersie min 10m)
- Stație meteo automată
 - Senzor ultrasonic pentru viteza și direcția vântului
 - Temperatura
 - Presiune
 - Umiditate relativă
 - Instalate la 2-4 m deasupra nivelului apei
 - Submersibile
- Senzor pentru valuri
 - Înălțime și direcție val
 - Nivelul apei

Senzori adiționali montați la 5m sub nivelul apei

- Senzor măsurare curent, tip Doppler

- Acuratețe medie a vitezei +/-1.5mm/s, +/-1% din citire
- Senzor Oxigen
 - Principiu optic de măsurare
 - Compensat pentru variații de temperatură
 - Stabil pe termen lung
 - Domeniu 0-16 mg/l
 - Timp de răspuns (63%) <25s
 - Acuratețe +/-200μg/l
 - Domeniu 0-16 mg/l
- Senzor temperatura apei
 - -4 to 36°C
 - Acuratețe min. +/-0.03%
- Senzor conductivitate
 - Principiu Inductiv
 - Domeniu: 0 - 7.5S/m (0 - 75mS/cm)
 - Rezoluție: 0.0002S/m (0.002mS/cm)
 - Acuratețe: ±0.0018S/m (±0.018mS/cm)
- Turbiditate
 - Domeniu 0 to 500FTU
 - Rezoluție 0.1FTU
 - Acuratețe +/-2%
- Presiunea apei
 - Domeniu 0-300m
 - Rezoluție 0.0001%
 - Acuratețe 0.04%
- Senzor clorofilă
 - Domeniu 0-500μg/l
 - Rezoluție 0.1μg/l
 - Acuratețe: linearitate 0.99R² pt. diluție seriala a Rhodamine WT

3. Centre de coordonare, computere pentru procesarea datelor și sisteme de prezentarea informațiilor (hardware și software)

Cantități: 2 sisteme (1 Centru in Romania, 1 Centru in Bulgaria)

Descriere:

Centrele de coordonare sunt localizate la GeoEcoMar, filiala Constanta și în Varna, la sediul central IO-BAS. Principalul scop al centrelor de coordonare este dat de operarea automată a stațiilor de detecție a tsunami, de măsurare a valurilor, elaborarea și transmisia notificărilor de alarmare tsunami către factorii de decizie. De asemenea centrele vor recepționa și stoca toate datele în timp real sau “near real time” de la toate echipamentele instalate în cadrul proiectului MARINEGEOHAZARD, dar și de la instituțiile din Bulgaria și Romania ce au ca activitate monitorizarea cutremurelor de pământ. Centrele vor avea infrastructura principală și auxiliară, inclusiv software-ul necesar, pentru a integra și procesa informații multidisciplinare necesare notificării de tsunami. Centrele de coordonare vor opera continuu, 24h/7zile. Toate componentele hardware și software menționate vor trebui să fie furnizate de ofertant (Integratorul de sistem).

Cele două centre de comunicare vor trebui să fie interconectate bidirecțional la nivelul datelor procesate, cu privire la cutremure și parametri relevanți pentru generarea și propagarea valurilor tsunami. Integratorul de sistem trebuie să prezinte în mod explicit configurația hardware și software a Centrelor de coordonare, în acord cu specificațiile senzorilor și instrumentelor propuse. O schemă generală a configurației este prezentată mai jos.

Fiecare centru de coordonare va avea:

- Sistem pentru Stația de achiziție seismică
- Sistem pentru datele ce vin de la balizele instrumentale și “Tide gauge” (Lot 1 și 2)
- Sistem pentru datele ce vin de la Stațiile Geodinamice
- Sistem pentru simularea generării, propagării valurilor tsunami și a inundării zonei de coastă (detalii la Lot 6)
- Sistem de comunicații de date între cele două centre de coordonare din România și Bulgaria și toate echipamentele instalate pe uscat sau pe mare în cadrul proiectului
- Sistem de comunicații de date cu organizațiile naționale ce au responsabilități în monitorizarea cutremurelor de pământ

Toate sistemele trebuie să fie redundante din punct de vedere al alimentării cu energie electrică și al capabilităților operaționale.

Integratorul de Sistem trebuie să instaleze, configureze, interconecteze și testeze toate sistemele livrate Centrelor de Coordonare. O schemă privind instruirea personalului va fi propusă și va fi îndeplinită la sediul Centrelor de Coordonare. Instruirea va acoperi aspectele privind instalarea, configurarea, operarea și întreținerea (hardware și software) pentru toate sistemele. Documentație corespunzătoare va fi furnizată pentru:

- instalare
- configurare
- operare
- întreținere

LOT 5 - Rețea de extensometre mecanice și seismografe pentru mișcări puternice

1. Seismografe pentru mișcări puternice

Descriere:

Reteaua de seismografe pentru miscari puternice este prevazuta a se instala in zona de uscat. Locatiile statiilor vor fi alese pe criteriul nivelului minim de zgomot, acoperirea geometrica buna si distanta fata de sursele seismice din regiune. Scopul retelei este de a furniza informatii despre miscarile puternice generate de surse locale si pentru a servii scopurilor ingineresti. Integrarea acestora cu statiile marine va oferi informatii despre nivelul la care se va realiza declansarea avertizarii seismice pentru populatie si infrastructura.

Cantitate: 5 sisteme

Componente principale:

- senzor
- înregistrator
- sistem de alimentare cu energie electrică
- declanșare și comunicații
- carcasă

Detalii tehnice

Senzor

- Componente: Tri-axiale
- Tip: Force-Balance Electro-mechanical
- Lărgime de bandă 0 – 200 Hz
- Domeniul dinamic 155 dB+
- Domeniu de lucru +/- 2G & +/- 4G selectabil de către utilizator

Înregistrator

- Număr of canale: 4
- Rezoluție: 24 bits
- Rată eșantionare: 1 to 2,000 sps
- Opțiuni pt. comunicații: Ethernet TCP/IP, RS-232, FTP, SFTP
- Declanșator comun: Via Internet
- Consum: mai mic de 2 watt
- GPS: Internal GPS
- Memory: Solid State CF – minimum 4GB
- Format ieșire date: MiniSEED, SAC, Matlab, ASCII, EVT
- Parametrii calculați în timp real: FFT & PSD
- Acuratețe timing: mai bună de 1microsec

Sistem de alimentare

- Acumulatori sau CA, 12 VCC, 35Ah minim
- Autonomie de operare 12h minim
- panouri solare – 12 V CC

Declanșare și comunicare

- Sistem de comunicare: Achiziție și interogare simultană
- Moduri de Achiziție: Continuă, Declanșată, Fereastră de timp
- Prag de declanșare: Selectabil de la 0.01% la 100% pt. toata scala
- Declanșator adițional: STA/LTA, Fereastră de timp

Carcasă

- Senzor și înregistrator de date aceeași carcasă
- Tip carcasă: echivalent IP67
- Mediu: RoHS

- Protecție: Transient și EMI/RFI

Software: compatibil cu Antelope

Cabluri și conectori: Toate cablurile și conectorii necesari unei bune funcționări

Manuale și documentație: Manuale de Service și întreținere, instalare și operare, pentru fiecare componentă (hardware și software). Manualele vor fi furnizate în engleză, tiparite și pe suport optic.

Piese de schimb și garanție:

Kituri de piese de schimb (după experiența furnizorului) pentru GNSS pentru minim 2 ani.

Garanție pentru sistem : 1 an, minim

Loc de instalare: Bulgaria

Instruire On-site

Instalare și testare; instruire pentru operatori, minimum 3 zile.

2. Extensometre

Descriere:

Extensometrele mecanice sunt proiectate pentru instalarea în fisuri înguste (măsurarea fisurilor), pentru monitorizarea microdeplasărilor relative ale pereților fisurii. Măsoară deplasarea în trei dimensiuni (x , y și z) – vectorul de deplasare este măsurat în două plane (orizontal și vertical), și deviere unghiulară (rotație). Măsurarea se bazează pe efectul optic Moiré, cu două grile optice. Patern-ul de interferență se schimbă când două plăci transparente se deplasează (Košťák 1977, 1991). Avantajele unui astfel de sistem pur opto-mecanic sunt: elimină în întregime transmisia electrică și asigură bune performanțe în condiții severe, are o lungă perioadă de stabilitate.

Datele sunt citite în general o dată pe lună, sau la două luni, monitorizarea de durată este de preferat. Temperatura este de asemenea monitorizată, pentru că poate influența instrumentele, în special în cazul aflorimentelor de suprafață. Sistemul este folosit în mod obișnuit pentru monitorizarea deplasărilor lente în lungul faliiilor active, fisurilor specifice alunecărilor de teren și a deformărilor rocilor.

Cantitate: 5 sisteme

Componente principale

Extensometru

Detalii tehnice

Măsoară:

- Deplasări pe trei direcții (x, y, z)
- Vectorul deplasare se măsoară în două plane perpendiculare: orizontal și vertical
- Devierea angulară (rotatie)

Sensibilitatea instrumentului 0.05-0.0125 mm pe toate direcțiile și 3.2×10^{-4} rad pentru devierea unghiulară

Alte componente

- 2 suporturi, lungime maximă a unui singur tub suport 1 m, diametru minim 40 mm
- șuruburi pentru fixarea capetelor sferice
- șuruburi cu capete sferice și bucșe sferice
- separator la montaj
- capete sferice
- bare de montaj – indicatori de deplasare
- șuruburi laterale
- șuruburi de centrare a carioajului
- carioaj sub formă de disc
- carioaj liniar – indicatori rotire
- elemente fixare
- spiral thermometer
- cutie
- lacăt

Manuale și documentație

Manuale de Service and Întreținere, instalare, operare, pentru fiecare componentă. Manualele vor fi în engleză, tipărite și pe suport optic.

Piese de schimb și consumabile:

Kituri de piese de schimb (după experiența furnizorului) pentru extensometru pentru minim 2 ani.

Loc de instalare: Bulgaria

Instruire On-site

Instalare și testare; instruire pentru operatori, minimum 3 zile.

Nr.crt. 6 cf. Plan contractare

Asistență pentru adaptarea și implementarea pachetului software pentru evaluarea consecințelor geohazardelor marine, inclusiv software-ul

Software:

Pachetul software trebuie să aibă drept caracteristică principală capacitatea de a simula generarea valurilor tsunami ca urmare a unor surse generatoare potențiale din bazinul Mării Negre, propagarea valurilor tsunami și de asemenea să estimeze inundarea zonelor de coastă (fără a ține cont de rugozitatea zonei de coastă), în zona transfrontalieră România-Bulgaria. Această capacitate a pachetului software este esența întregului proiect, ce trebuie să funcționeze ca un sistem de alertare timpurie.

Pentru ca software-ul să răspundă acestor cerințe, acesta trebuie să:

- recepționeze și stocheze într-o bază de date RDBMS toate datele necesare pentru rularea scenariilor offline și "near real time" cu privire la generarea și propagarea valurilor tsunami în Marea Neagră și a inundării corespunzătoare a coastelor României și Bulgariei; datele statice (ale modelului numeric al terenului - MNT, pentru batimetrie și altimetrie) vor fi furnizate de cei patru parteneri din proiect; datele dinamice vor sosi ca fluxuri de date de la senzorii de pe mare și uscat, echipamente instalate în cadrul acestui proiect, de la pachetele software de achiziție și transmisie de date oferite în cadrul acestei licitații; date procesate, de tip "near real time" vor sosi ca fluxuri de informații de la partenerii români și bulgari din proiect, care sunt responsabili la nivel național cu monitorizarea cutremurelor de pământ.
- Să recepționeze și să stocheze informații auxiliare (date de la senzorii și echipamentele instalate în cadrul acestui proiect), cum sunt cele meteo;
- Să asigure funcționalități de bază de tip GIS, în principal de a genera hărți de inundare în format standard GIS general acceptat (raster sau vector de tip geotiff sau shape).

Asistența pentru adaptarea și implementarea pachetului software descris mai sus este înțeles ca un proces de ajustare a unui pachet software ce ofertantul l-a implementat, testat și pus în funcțiune ca sistem de alertare timpurie, în alte locații (experiență preexistentă). Trei licențe software vor fi acordate pentru fiecare Centru de Coordonare.

Instruire:

Instruirea va fi asigurată la ambele Centre de Coordonare (în România și Bulgaria).

Personalul care va opera în centrele de coordonare va fi instruit pentru:

- Noțiuni de generare și propagare a valurilor tsunami și a proceselor de inundare a zonelor de coastă;
- Culegerea datelor de la senzori și furnizorii indicați (serviciile seismologice naționale);
- Constructia MNT pentru zonele de uscat și de mare;
- Rularea și validarea scenariilor privind generarea și propagarea valurilor tsunami și a inundării zonei de coastă

“Sistem la Cheie – Pachet II”

LOT 3 – Seismometre marine de fund (OBS) și Sistem de achiziție sesimică marină

1. Seismometre de fund

Descriere

Seismometrele de fund vor fi instalate pe fundul mării, în mediu anoxic și vor înregistra date seismice generate de tunuri cu aer sau cutremure. Ele vor obține informații din partea de vest a Mării Negre, inclusiv în zonele de adâncime. Informație despre sedimentele mai adânci, inclusiv cu privire la crusta superioară, vor fi analizate pentru a descifra structurile geologice și pentru a evalua geohazardele marine, pentru o mai bună înțelegere a cauzelor acestora.

Sistemul va fi capabil să-și îndeplinească funcțiunile de o manieră continua, fără a fi necesară intervenția manuală, în condițiile de mediu specifice locului de lansare; vor prezenta o redundanță atât intrinsecă cât și externă factorilor de mediu. Sistemul va fi un instrument cu capabilități de corecție automată a erorilor pentru a asigura un grad mare de disponibilitate.

Seismometrele de fund trebuie să fie operaționale într-un mediu cu H₂S.

Cantități: 7 sisteme (5 in Romania și 2 in Bulgaria)

Seismometre de fund:

- Tren de aterizare pe fundul mării – “lander”, cu flotoare din spumă “syntactic”, carcasă unică pentru senzori, controlor de sistem, telemetrare, sursă de putere, declanșator acustic, emițător de recuperare + unitate geofon
- Proiectare rezistentă la coroziune, minim 5 ani garanție împotriva coroziunii
- Decuplare prin vibrație de lander a geofonului
- Bandă extinsă pentru geofoni (e.g. LF-24, frecvență joasă 1Hz)
- Gymbaled geophon cu 3 geofoni octagonali (frecvență joasă, bandă largă, 3 componente) cu mecanism de blocare

- Formă compactă
- Hidrofon diferențial de nadă largă operabil la adâncimi de min 2500m,
- Optional senzor de presiune (identic celui de la tsunametrul/inclusiv algoritmi)
- Înregistrator seismic
 - 4 canale
 - 24 bit
 - Domeniu dinamic minim: 110 dB
 - Amplificator programabil pentru geofone (0, 6, 12, 24 dB)
 - Amplificator programabil pentru hydrophone (0 - 48 dB)
 - Sursă activă pentru geofoni
 - Control de tip Gymbaling
 - Filtru trece jos programabil
 - Filtru trece sus programabil
 - Baza de timp standard cu o precizie mai bună de 1ppm/6 luni (86ms/zi),
 - Bază de timp opțională cu o precizie/aging de 0.5 ppb/6 luni (43 μ s/zi)
 - Operare continuă (funcție de rata de eșantionare) de până la 6 luni
 - Capacitate de înregistrare de până la 4TB (tip flash)
 - Autocalibrare & test DAC
 - Interfață pentru 2 senzori adiționali (RS232/422)
 - Senzor de înclinare
- Telemetrie acustică de suprafață (domeniu 4000 m, con 50°)
- Sistem acustic integrat de eliberare 5 kN SWL
- Container pentru baterii standard LR20 (Alkaline or Lithium)
- Flotoare operaționale la 3000m tip spuma Syntactic
- Sistem operațional la >3000m adâncime de apă
- Emițător de recuperare
 - Stroboscop
 - Transmisia poziției GPS la ieșirea din imersie sau emițător radio
- Interfață pentru 2 senzori externi

2 . Sistem pentru achiziția de date de seismică marină

Descriere

Scopul sistemului de achiziție de date de seismică marină este de a furniza informații din zona de vest a Mării Negre, inclusiv zona de adâncime. Măsurătorile se vor focaliza pe formațiunile sedimentare, pentru a permite descifrarea structurilor geologice puțin adânci. Sistemul seismic folosit pentru aceste studii va fi compus din două componente: pentru achiziția de date (streamer, tunuri cu aer, compresor, software și hardware pentru achiziția datelor) și pentru procesarea datelor (software). Cartarea formațiunilor geologice din partea de vest a Mării Negre va fi efectuată prin seismică de reflexie, dar nu numai.

Cantități: 1 sistem in Romania

Acest sub-lot este înțeles ca o componentă suport pentru sistemul de alertare timpurie, pentru a evalua stabilitatea pantei continentale, dar și pentru evaluarea seismicității din zona offshore.

Sistemul Marin de Achiziție Seismică – MSAS

MSAS trebuie să fie o soluție la cheie pentru un sistem marin de tip 2D de seismică de reflexie, incluzând instruirea și punerea în funcțiune a sistemului.

Sistemul va avea cel puțin 98 de canale pentru înregistrarea corectă a 2 secunde timp dublu de reflexie (ceva mai mult de 2000m ca penetrare în sedimente) și va permite controlul de calitate al datelor achiziționate.

Sistemul trebuie să fie complet și furnizat ca soluție la cheie. Un set de piese de schimb recomandat de producător/integrator de sistem va trebui să fie inclus.

Trebuie asigurată o redundanță minimă cel puțin pentru componentele cheie.

Structura sistemului trebuie să fie (hardware, electronică și software) după cum urmează:

- sub-sistem pentru navigație:
 - hardware corespunzător, electronice și software pentru planificare, achiziție și transmisie a datelor de navigație
 - sistemul trebuie să fie capabil să furnizeze poziția corespunzătoare a componentelor cheie (streamer, surse seismice), precizie sub-metrică
 - să fie bine integrat cu toate celelalte părți ale sistemului (unitatea de

control a tunurilor cu aer, etc.)

- generarea semnalului seismic (surse seismice, compresor, echipament auxiliar, inclusiv braț hidraulic pentru manipularea tunurilor cu aer:
 - surse seismice, preferabil de tip GI, 2 bucăți, capabile să furnizeze o penetrare a sedimentelor marine tipice, pe cel puțin 2000m adâncime
 - sistemul integrat de generare a semnalului seismic și streamer-ul oferit trebuie să asigure o acoperire multiplă cel puțin de gradul 30
 - tunurile cu aer și compresorul trebuie să fie acompaniate de un set corespunzător de scule și piese de schimb pentru un an de funcționare și întreținere
 - tunurile cu aer trebuie să fie acompaniate de un cadru bine proiectat pentru asamblarea împreună a celor 2 tunuri cu aer și de un braț hidraulic/macara mică, pentru lansarea la apă și recuperarea sistemului de generare a semnalului
 - sistem de măsurare a presiunii aerului distribuit la tunuri, sistem de control cu funcțiuni de verificare pentru forma semnalului și sincronizarea față de baza de timp
 - tunurile cu aer trebuie să fie garantate pentru mai mult de 400,000 declanșări

- Streamer-ul seismic
 - Cel puțin 96 de canale, digital streamer (preferabil solid streamer), cu zgomot redus
 - 12.5 m (preferabil) group interval
 - Sistem de control al adâncimii și poziției, inclusiv sistemul de balast bine ajustat pentru condițiile din Marea Neagră (densitatea apei)
 - System de lansare și recuperare
 - Unitate pentru verificarea streamer-ului

- Sistemul seismic de achiziție a datelor:
 - Arhitectură client-server redundanță
 - Arhitectură RAID pentru achiziția datelor

- Capacitate mare de achiziție și arhivare a datelor seismice
- Capabil să managerieze trase auxiliare
- Să permită controlul calității datelor seismice, atât în timp real cât și post achiziție
- Să includă o unitate de întreținere a toate sub-sistemelor active
- Să folosească formatul seismic standard pentru achiziție și arhivare (SEG-D, și SEG-Y, etc)
- În întregime compatibil cu rețea de tip Ethernet

Compresor:

- Unitate de compresare: cu cadru metalic și 2 compresoare
- Nivel mediu de referință la 7m distanță: $L/10=70$ db/(A)
- Performanță per compresor
 - la 150 bar – 2.0 m³ per minute: 2175 psi-70,6 cu. ft./min.
 - la 200 bar (trebuie ajustat la valoarea de siguranță)
- instalat in structură de tip container
- Sistem de răcire cu apă dulce, re-răcire cu apă de mare
- Aspirație aer prin filtru cu baie de ulei
- Separator de apă
- Supapă de siguranță la fiecare terminație
- 1x Start-up air-bottle pe compressor
- Presiune în flux 150 bar
- "Lifting eyes" pe cadru
- Pompă pentru apă de mare: 230V

Un PC x86 (2 TB RAID HDD, with Red Hat OS) și 24" LCD monitor va fi furnizat ca rezervă.

MSAS va trebui să includă toate cablurile auxiliare de punte, controlere, unități hardware și software pentru ca sistemul să fie o soluție la cheie, pentru achiziția de date seismice multicanal.

Se va asigura instruire la beneficiar, testarea sistemului pe mare. Instruirea va fi de cel puțin 5 zile și va viza instalarea, configurarea, operarea și întreținerea tuturor sub-sistemelor și echipamentelor.

Va fi furnizată documentație corespunzătoare pentru instalare, configurare, operare și întreținerea tuturor sistemelor.

Un set minim de piese de schimb va trebui să fie furnizat, în acord cu experiența integratorului.

Tabelul IV.1

Obiect al Contractului	Beneficiar	Descriere	Valoare (Euro)	Loc de livrare
Sistem de măsură de mare adâncă: LOT 1, echipament și instalare;Parte a "Sistemului la cheie – Pachet I"	Coordonator de proiect	Parte a LOT 1 ce constă în 3 stații de mare modulare, din care două cu stație meteo; descriere detaliată în corpul caietului de sarcini	900 000	R/V Mare Nigrum, Port Constanta, Romania
Sistem de măsură de mare adâncă: LOT 1, echipament și instalare;Parte a "Sistemului la cheie – Pachet I"	Partener 3	Parte a LOT 1 ce constă în 2 stații de mare modulare, din care una cu stație meteo; descriere detaliată în corpul caietului de sarcini	714 000	R/V Mare Nigrum, Port Constanta, Romania
Rețea pentru seismicitatea în zona marină de coastă: LOT 2, Sistem costier de măsură - echipament și instalare; Parte a "Sistem la cheie - Pachet I"	Coordonator de proiect	Parte a LOT 2 ce constă într-o stație de măsură în ape cu adâncimea de 12-20m, descriere detaliată în corpul caietului de sarcini	97 000	Constanta, Romania

<p>Rețea pentru seismicitatea în zona marină de coastă: LOT 2, Sistem IT pentru Centrul de Coordonare (Hardware și software); Parte a “Sistem la cheie - Pachet I”</p>	<p>Coordonator de proiect</p>	<p>Parte a LOT 2 ce într-un sistem IT (hardware și software) capabil să recepționeze și stocheze toate datele ce vin de la senzorii instalați în cadrul proiectului; descriere detaliată în corpul caietului de sarcini</p>		
<p>Rețea pentru seismicitatea în zona marină de coastă: LOT 2, Sistem IT System pentru Centrul de Coordonare (Hardware și software); Parte a “Sistem la cheie - Pachet I”</p>	<p>Partener 2</p>	<p>Parte a LOT 2 ce constă într-un sistem IT (hardware și software) capabil să recepționeze și stocheze toate datele ce vin de la senzorii instalați în cadrul proiectului; descriere detaliată în corpul caietului de sarcini</p>	<p>20 000</p>	<p>Varna, Bulgaria</p>
<p>Rețea costieră de seismicitate marină: LOT 2, system de monitorizare a seismicității în zona costieră - echipament și instalare; Parte a “Sistem la cheie - Pachet I”</p>	<p>Partener 4</p>	<p>Parte a LOT 2 ce constă într-un sistem de monitorizare a seismicității marine în zona de; descriere detaliată în corpul caietului de sarcini</p>	<p>280 000</p>	<p>Constanta, Romania</p>

Obiect al Contractului	Beneficiar	Descriere	Valoare (Euro)	Loc de livrare
Rețea de extensometre mecanice și monitorizarea mișcărilor puternice: LOT 5 – echipament și instalare; Parte a “Sistem la cheie - Pachet I”	Partener 2	Parte a LOT 5 ce constă în 5 extensometre mecanice; descriere detaliată în corpul caietului de sarcini	15 000	Varna, Bulgaria
Rețea de extensometre mecanice și monitorizarea mișcărilor puternice: LOT 5 – echipament și instalare; Parte a “Sistem la cheie - Pachet I”	Partener 3	Parte a LOT 5 ce constă în 5 seismometre pentru mișcări puternice; descriere detaliată în corpul caietului de sarcini	97 000	Varna, Bulgaria
Asistență pentru adaptarea unui pachet software pentru evaluarea geohazardelor marine, inclusiv software-ul propriu-zis; Parte a “Sistem la cheie - Pachet I”	Coordonator de proiect	Definit ca LOT 6 in corpul caietului de sarcini; 2 pachete software	275 000	Constanta, Romania
“Sistem la cheie - Pachet I” – TOTAL general			2 398 000	

Obiect al Contractului	Beneficiar	Descriere	Valoare (Euro)	Loc de livrare
Sistem seismic de achiziție marină și seismometre de fund: LOT 3; "Sistem la cheie - Pachet II"	Coordonator de proiect	Parte a LOT 3 ce constă în 5 seismometre de fund; descriere detaliată în corpul caietului de sarcini	1 750 000	R/V Mare Nigrum, Port Constanta, Romania
Sistem seismic de achiziție marină și seismometre de fund: LOT 3; "Sistem la cheie - Pachet II"	Coordonator de proiect	Parte a LOT 3 ce constă într-un sistem de seismic achiziție marină; descriere detaliată în corpul caietului de sarcini		R/V Mare Nigrum, Port Constanta, Romania
Sistem seismic de achiziție marină și seismometre de fund: LOT 3; "Sistem la cheie - Pachet II"	Partener 3	Parte a LOT 3 ce constă în 2 seismometre de fund; descriere detaliată în corpul caietului de sarcini	119 000	Varna, Bulgaria
"Sistem la cheie - Pachet II" – Grand TOTAL			1 869 000	

Tabel IV.2 Locații pentru instalare

Item	LOT	Country, station	Latitude	Longitudo
Stație modulară marină	LOT 1 – Sistem de maăsură în timp real, de mare adâncă (EUXINUS)	Romania, EUXRo01-1	44.40.00	31.04.00
Stație modulară marină	LOT 1 – Sistem de maăsură în timp real, de mare adâncă (EUXINUS)	Romania, EUXRo02-2	44.09.00	31.03.50
Stație modulară marină	LOT 1 – Sistem de maăsură în timp real, de mare adâncă (EUXINUS)	Romania, EUXRo03-3	43.54.44	30.35.47
Stație modulară marină	LOT 1 – Sistem de maăsură în timp real, de mare adâncă (EUXINUS)	Bulgaria, EUXBg04-1	43.22.30	28.50.00
Stație modulară marină	LOT 1 – Sistem de maăsură în	Bulgaria, EUXBg05-1	42.58.00	28.28.10

	timp real, de mare adâncă (EUXINUS)			
Sitem în timp real de monitorizarea a seismicității marine în zona de coastă	LOT 2, 3 bucăți	Romania	Sf. Gheorghe, Tulcea, Eforie, Mangalia, Constanta	
Stație costieră de măsură	LOT 2, 1 bucată	Romania	Mangalia	
Centru de coordonare	LOT 2	Romania	Constanta, Branch of GeoEcoMar	
Centru de coordonare	LOT 2	Bulgaria	IO-Bas Varna	
Seismometre pentru mișcări puternice	Lot 5, 5 bucăți	Bulgaria	Shabla; Balchik; Kaliakra; Kavarna; Varna	
Extensometre	Lot 5	Bulgaria, Kamen Bryag	43.26.00	28.32.15
Extensometre	Lot 5	Bulgaria, Kaliakra (Bolata Northern part)	43.23.30	28.28.10
Extensometre	Lot 5	Bulgaria, Kaliakra (Bolata Southern part)	43.22.55	28.28.10
Extensometre	Lot 5	Bulgaria, Kaliakra	43.41.70	28.50.00

		(Rusalka)		
Extensometers	Lot 5	Bulgaria, Kamen Bryag	43.26.00	28.32.15