

**RAPORT¹ DE ACTIVITATE PENTRU ANUL 2020
PRIVIND FUNCTIONAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL**

1. PREZENTARE GENERALA A IIN

Observatorul Geomagnetic Național Surlari este singura unitate de profil din România ce monitorizează continuu din 1943 componentele câmpului geomagnetic, infrastructură de cercetare racordată la rețele mondiale din 1997 (www.INTERMAGNET.org) și Instalație de Interes Național din 2004. Activitatea de cercetare științifică acoperă toate cele trei componente fundamentale ale activității de cercetare-dezvoltare-inovare (CDI): cercetarea fundamentală, dezvoltarea de produse, metodologii și servicii prototip și inovarea (implementarea în mediul socio-economic a serviciilor, metodologiilor și produselor inovative).



Ca observator planetar, OGNS, pe baza seriilor lungi de timp de valori de câmp geomagnetic (peste 75 de ani) este unica stație de referință națională pentru metrologia câmpului magnetic, îndeplinind principalele obligații care îi revin în această calitate, orientate cu precădere spre aspectele majore ale dinamicii câmpului planetar (modificările axei și ale momentului dipolului gaussian, ale gradului de perturbații legate de activitatea solară și de relația Soare-Pământ și interferența cu vântul solar - vremea spațială). Observatorul urmărește o continuă conectare la problemele comunității prin studii, modele, hărți, acces public sau pe bază de parolă la datele și studiile de câmp geomagnetic, inclusiv facilități de practică orientată spre cercetare ca element al învățării pe parcursul vieții și al educației continue.

Înființarea sa în cadrul Institutului Geologic al României se datorează inițiativei și sprijinului unor personalități marcante ale științelor Pământului: Gheorghe Macovei, directorul Institutului Geologic al României, Toma-Petre Ghițulescu, Mircea Socolescu, Sabba S. Ștefănescu și Liviu Constantinescu, cel care a fost organizatorul și primul conducător al acestei importante unități de cercetare. Trebuie, de asemenea, menționat și aportul direct al Institutului de Geofizică din Potsdam, care a donat primele dispozitive de înregistrare și de măsurători absolute, iar prin ilustrul său geomagnetician R. Bock a asistat la instalarea și punerea în funcțiune a acestora.

¹ ANCS prin DTTI și DE va analiza modul în care s-au desfășurat activitățile în cadrul IIN, gradul de atingere al indicatorilor asumați și defalcarea costurilor pe categorii de cheltuieli

Observatorul Geofizic Național Surlari, funcționează de atunci neîntrerupt, pentru a îndeplini rolul de stație de referință națională pentru toate categoriile de cartare magnetică de pe teritoriul României și, în același timp, de centru de cercetări fundamentale în domeniul geomagnetismului, cu aplicații în prospecțiunea magnetică. De atunci și până în prezent această instituție de cercetare unică în România, cu un profil specific, a răspuns în mod continuu la obligații pe plan național, contribuind în mod esențial la abordarea unor domenii de investigații uneori inedite și la dezvoltarea și alinierea lor la standardele țărilor dezvoltate. În același timp, pe plan internațional, Observatorul Surlari a urmărit să satisfacă obligații de importanță majoră, făcând parte din rețeaua mondială de observatoare care supraveghează și studiază permanent structura și fenomenologia complexă a câmpului magnetic planetar.

Primele publicații legate de datele noului observator, apărute în țară și străinătate, au urmărit să facă cunoscute existența și contribuțiile observatorului la monitorizarea câmpului geomagnetic. Astfel, în numărul din septembrie 1948 al prestigioasei reviste de geomagnetism „Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity” predecesoarea lui „Journal of Geophysical Research” a apărut o listă exhaustivă a observatoarelor de pe întreg Globul, cu date asupra distribuției lor geografice și a valorilor medii ale elementelor geomagnetice, inclusiv observatorul Surlari.

Observatorul Geofizic Național Surlari a colaborat încă din 1957 (Anul Geofizic al Soarelui Calm) în câteva programe de cooperare cu institute prestigioase din diferite țări, în cadrul unor comisii și grupe de lucru, în Asociația Internațională de Geomagnetism și Aeronomie (IAGA). Se marchează astfel începutul colaborării oficiale a Observatorului Surlari în cadrul rețelei mondiale de urmărire a câmpului magnetic planetar, prin transmiterea periodică a datelor sale procesate conform protocoalelor I.A.G.A. (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) la centrele mondiale de colectare acreditate.

Observatorul a funcționat continuu, în pofida numeroaselor dificultăți materiale și a blocajelor de comunicare internațională, reușind chiar să modernizeze echipamentele, sincronizându-le cu cele ale observatoarelor din țările dezvoltate.



Un moment important în istoria observatorului este marcat în anul 1997 când – în urma îndeplinirii unor exigente criterii științifice și tehnice de selecție – a fost cooptat în rândul principalelor observatoare planetare integrate în timp real în cel mai amplu program de cercetare a magnetismului terestru: INTERMAGNET. Observatorul Geomagnetic Național Surlari este Instalație de Interes Național din 2004. Arhiva de date

RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI

geomagnetice în format digital, de peste șapte decenii, contribuie la cunoașterea câmpului geomagnetic normal fiind important pentru prospecțiunile magnetice regionale, pentru asamblarea hărților magnetice la scară națională și pentru raportarea lor la un nivel unitar și la aceeași epocă, observatorul servind drept stație de bază. Echipamentele geofizice aflate în cadrul Observatorului Geomagnetic Național Surlari sunt agreate și recomandate de ca echipamente de top pe plan mondial. Situat la 40 km de București, în zona lacului Căldărușani, OGNS a fost proiectat în urma unor calcule care au avut în vedere evitarea interferențelor magnetice într-o incintă de 3,3 ha în care există 6 clădiri de birouri și laboratoare unicat pe plan național, la a căror construcție au fost utilizate materiale amagnetice bine verificate și dotate cu aparatură de top din domeniul geomagnetismului și rock magnetismului.



Valorile magnetice absolute obținute în condițiile laboratoarelor Observatorului Geofizic Național Surlari pentru elementele magnetice – declinația, înclinația, componenta orizontală, componenta verticală, câmpul magnetic total – îndeplinesc rolul de „standarde magnetice naționale” reprezentând o componentă strategică. În cele peste șase decenii de activitate neîntreruptă, pe lângă obligațiile sale de stație fundamentală ca și cele de rutină de observator, el a reprezentat un nucleu de cercetări fundamentale prin care s-au adus valoroase contribuții în domeniul geofizicii demonstrând totodată și potențialul remarcabil al perspectivelor de utilizare și valorificare superioară în viitor a numeroaselor pachete de informații aflate în baza de date a Observatorului. În prezent observatorul produce și livrează în timp real date de câmp geomagnetic către Centrele de Date Mondiale pentru studiul fenomenologiei complexe a câmpului magnetic planetar.

**RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN
OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI**

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1 INFORMATII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. denumirea	INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMANIEI
b. statut juridic	I.N.C.D
c. actul de înființare	H.G. nr 1399 din 2005
d. modificări ulterioare	
e. director general	ȘTEFAN MARINCEA
f. adresă institut	STRADA CARANSEBEȘ NR.1, SECTOR 1
g. telefon	031 403 34 00
h. fax	031 403 34 99
i. e-mail	office@igr.ro
j. web	www.igr.ro

2.2 INFORMATII PRIVIND INSTALATIA DE INTERES NATIONAL

a. responsabil	Anca ISAC
b. adresă	Intrarea Observatorului nr.1, sat Lipia, Comuna Gruiu, Jud. ILFOV
c. telefon	031 403 34 80
d. fax	031 403 34 99
e. e-mail	margoisac@yahoo.com

2.3 VALOAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:	2.682.094	LEI
din care:		
teren	740.696	LEI
cladiri	1.369.817	LEI
echipamente (se detaliaza)	291.060	LEI
alte (se detaliaza)	280.521	LEI

NOTA: SE PRECIZEAZA, DUPA CAZ, DATA (RE)EVALUARII 2016

2.4 SUPRAFATA INSTALATIEI DE INTERES NAȚIONAL²

Total:	33.608,00	mp
din care:		
teren	32748,51	mp
clădiri	859,49	mp
din care:		
birouri	190,39	mp
spatii tehnologice	168,01	mp
alte (cazare specialiști, anexe, spații tehnice, etc.)	501,09	Mp

CENTRALIZATOR CHELTUIELI

A. CHELTUIELI REALIZATE LA NIVELUL ANULUI 2020

Cheltuieli cu personalul	285.975,00
Cheltuieli cu materiile prime, materialele și altele asemenea	342.434,64
Cheltuieli cu serviciile prestate de clienți utilizate direct în funcționarea instalațiilor	224.200,86
TOTAL CHELTUIELI LEI (directe și indirecte)	1.166.814,42

² conform actului administrativ de delimitare a spațiilor alocate IIN

**RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN
OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI**

	CATEGORIE DE CHELTUIELI				TOTAL
	CHELT. CU PERSONALUL	CHELT. CU MATERII PRIME ȘI MATERIALE	CHELT. CU SERVICIILE PRESTATE DE TERȚI	CHELT. INDIRECTE	
Ianuarie	43.170,00	22.836,05	15.728,22	33.003,03	114.737,30
Februarie	36.627,00	14.150,97	15.130,88	25.388,99	91.297,84
Martie	28.431,00	2.625,93	5.492,46	15.528,47	52.077,86
Aprilie	20.747,00	1.844,17	15.231,60	11.295,59	49.118,35
Mai	26.130,00	39.016,84	16.898,49	32.573,42	114.618,75
Iunie	24.979,00	21.002,58	21.319,58	22.990,79	90.291,95
Iulie	19.407,00	24.738,73	16.884,29	22.072,87	83.102,89
August	30.786,00	5.799,48	17.799,22	18.292,74	72.677,44
Septembrie	21.459,00	5.503,34	16.591,49	13.481,17	57.035,00
Octombrie	13.543,00	41.371,63	16.886,53	27.457,32	99.258,48
Noiembrie	14.092,00	163.544,92	66.238,10	88.818,46	332.693,48
Decembrie	6.604,00	0	0	3.301,08	9.905,08
	285.975,00	342.434,64	224.200,86	314.203,93	1.166.814,42

Activitățile și procesele desfășurate lunar în observator sunt reglementate și detaliate în 9 proceduri operaționale la care se adaugă proceduri de sistem ISO 9001/2015, și sunt repartizate întregului personal al observatorului. Acestea sunt proceduri de rutină standard în observatoare geofizice planetare și constau în: Mentenanță incintă și clădiri; Mentenanță și asistență tehnică aparatură geofizică și sisteme de calcul; Măsurători de comparație/calibrare/etalonare în rețeaua națională de stații de repetiție/Rețeaua Națională Aero Portuară și în stații variometrice; Urmărirea continuă a stării magnetice și controlul standardelor cu măsurători absolute pe pilonul de Referință Națională; Măsurători seismologice gravimetrice și de curenți telurici S-GRAV-TEL; Măsurători în laboratorul de magnetismul rocilor și sedimentelor LRMS; Procesarea datelor primare-câmpuri potențiale; Teste și experimente – câmpuri potențiale; Interpretarea și diseminarea datelor geofizice.

În cadrul observatorului își desfășoară activitatea: 7 specialiști geofizicieni sau din domenii conexe cu studii superioare (2 CSII, 2 CS, 2 AC, 1 inginer, din care 5 cu studii doctorale și 2 doctoranzi), 2 tehnicieni geologi, un administrator/tehnic, un îngrijitor, un șofer și 2 muncitori necalificați cu normă parțială, în total 13 persoane din care 9 specialiști și 4 persoane suport.

Echipamentele observatorului sunt echipamente de top, agreate de Asociația Internațională de Geomagnetism și Aeronomie – IAGA, și sunt verificate și calibrate prin măsurători de comparație inter-observatoare planetare la cel puțin 2 ani. Ele furnizează valori absolute de referință pentru teritoriul național, prin înregistrări continue și procesări specifice standard, în formate standard, conform unui manual tehnic INTERMAGNET (St. Louis, 2014). Dintre ele, putem menționa câteva echipamente specifice observatoarelor geomagnetice:

RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI

- magnetometrul MAG-01H DI Fluxgate Bartington montat pe un teodolit amagnetic ZEISS - THEO 010B ce măsoară declinația și înclinația câmpului geomagnetic în valori absolute, ce sunt utilizate la stabilirea nivelului de bază al înregistrărilor permanente. Acesta poate determina atât declinația cât și înclinația câmpului geomagnetic cu o precizie de +/- o secundă de grad sexagesimal ;
- magnetometre protonice Geometrics G-856 și Overhauser GEM Systems GSM90 sunt instrumente absolute ce funcționează pe baza precesiei protonice, fiind folosite pentru înregistrarea câmpului magnetic total cu o rată de 5 sec. Au o foarte bună stabilitate termică și o rezoluție conformă standardelor impuse de IAGA;
- data loggere MAG-03DAM, MAGDALOG dezvoltate de firme de prestigiu în domeniu (Bartington) sau institute de cercetare în domeniul geomagnetismului planetar (GFZ, Germania) utilizate pentru achiziția continuă a 3 componente ortogonale vectoriale ale câmpului geomagnetic (X, Y, Z sau HDZ). Achiziția este efectuată cu o rată de eșantionare a semnalului de 0.5 secunde și medierea la 1 minut conform standardelor INTERMAGNET pentru date definitive;
- magnetometre vectoriale MAG-03MC Bartington și FGE Danish Meteorological Institute;
- servere ce funcționează sub Linux și pot fi accesate de la distanță prin VPN, cu username și parolă de acces;
- softuri dedicate pentru procesarea seriilor lungi de timp în formatele INTERMAGNET și transmisia datelor în timp real la GIN Paris (anexată magnetograma în timp real a ultimelor 24 de ore).

Sistemul de achiziție principal și unul identic de rezervă se conformează manualului IAGA editat de Jerzy și Sucksdorff (1996). Pentru a menține actualele standarde INTERMAGNET (www.intermagnet.org), sistemul de achiziție continuă a variațiilor de câmp magnetic este conform cu rutina de observator respectată de toate observatoarele geomagnetice planetare. Acesta este format din: Magnetometru fluxgate triaxial FGE, Magnetometru protonic scalar Overhauser GEM Systems GSM90 și Data logger MAGDALOG;

Magnetometrul vectorial FGE este construit de Danish Meteorological Institute folosindu-se trei senzori fluxgate comerciali, montați într-un cub de marmura de 12x12x12 cm³ prin intermediul unor tuburi de cuarț în care se află bobine de compensare ce asigură o stabilitate sau un drift maxim până în 3 nT/an. Coeficientul de variație cu temperatura al sensorului este sub 0.2 nT/°C iar al părții electronice, sub 0.1 nT/°C.

Pentru o bună stabilitate a liniei de bază, versiunea suspendată a cubului de marmură, prin intermediul unei suspensii de tip cardanic, este adoptată de cele mai multe observatoare geomagnetice. În acest fel, driftul liniei de bază este sub 2-3 nT/an, rezultat obținut chiar acolo unde un fluxgate clasic ar avea un drift de peste 100 nT/an. Eroarea de aliniere a celor trei componente vectoriale este de maxim 2 mrad (7 min. de arc), iar cea a suspensiei cardanice este de +/- 0.5°. Sensibilitatea instrumentului este de 400 nT/V.

Magnetometrul protonic Overhauser GSM90 este un magnetometru scalar proiectat pentru observatoare magnetice sau alte aplicații (vulcanologie), unde stabilitatea și acuratețea sunt strict necesare. Cu o rezoluție de 0.01 nT, acuratețe absolută de 0.2 nT și un drift de 0.05 nT/an, poate fi folosit cu succes în calculul valorilor de bază pentru un observator magnetic.

Data loggerul MAGDALOG a fost creat la observatorul Adolf Schmidt, Niemegek, special pentru achiziția de date geomagnetice, de observator, începând cu anii 1994, fiind un precursor al G-DAS 2002 dezvoltat de British Geological Survey, tot pentru același scop, dar MAGDALOG fiind perfecționat ulterior, în 2001. Rata de eșantionare

RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI

a sistemului: 2 Hz vectorial FGE, 0.2 Hz scalar GSM. Baza de timp a data loggerului este dată de un GPS încorporat.

Sistemele de înregistrare vectorial (FGE) și scalar (GSM) sunt considerate clasice și sunt utilizate în numeroase observatoare geomagnetice cu tradiție.

Observatorul dispune de numeroase și unice facilități de cercetare-dezvoltare (3 laboratoare amagnetice cu piloni amagnetici pentru măsurători absolute, determinări petrofizice, înregistrare curenți telurici) pentru experimente, teste și încercări, magnetotecă de date istorice, pilon gravimetric NATO din rețeaua gravimetrică de grad I, ateliere, birouri, spații pentru conferințe, școală de vară, etc.).

B. CHELTUIELI ESTIMATE PENTRU ANUL 2021 - 1.200.000,00 lei

2.5 RELEVANTA

- interesul pe care îl reprezintă la nivel internațional, național, regional.
- compatibilitate externă – relaționarea cu infrastructurile pan-europene

La nivel național observatorul geomagnetic este încă din 1943 unică stație de referință pentru metrologia câmpului geomagnetic pe teritoriul României, reprezentând astfel o entitate de cercetare cu profil unic în țara noastră-membră a rețelei observatoarelor geomagnetice planetare-având obligația de a monitoriza permanent câmpul magnetic terestru în partea sa tranzitorie, în strânsă legătură cu activitatea solară, cât și de a asigura nivelele de bază ale hărților magnetice naționale sau regionale, de interes științific, economic sau strategic (militar).

La nivel regional observatorul livrează valori absolute de declinație la o anumită epocă pentru zonele aeroportuare sau pentru actualizarea hărților de trafic aerian pe teritoriul național și european.

La nivel internațional observatorul Surlari este:

A. **Membru INTERMAGNET** - reprezintă rețeaua globală a observatoarelor ce monitorizează câmpul geomagnetic, fiind a cincea divizie a IAGA, Asociația Internațională de Geomagnetism și Aeronomie. Activitatea se desfășoară pe baza unui manual tehnic, elaborându-se anual un set de date definitive, procesate într-un format de metadate, a căror calitate este verificată de un comitet internațional (http://www.intermagnet.org/Structops_e.html) și publicate anual. Din 2009, Surlari este cel de al optulea observator european și cel mai estic, ce transmite în timp real magnetogramele componentelor câmpului magnetic pe site-ul INTERMAGNET, http://ottawa.intermagnet.org/apps/dataplot_e.php?plot_type=b_plot.

B. **Membru al European Geomagnetic Repeat Station Survey (MagNetE)**, rețea europeană ce monitorizează variația seculară a câmpului geomagnetic principal.

C. Are colaborări cu **ESA, European Space Agency** pentru calibrarea in flight pe baza datelor de observator a instrumentelor geomagnetice satelitare, în cadrul misiunilor satelitare CHAMP și SWARM.

D. Participă cu datele de observator la verificarea și actualizarea modelului **WDMAM 2008**, Scara 1:50.000.000, prima hartă globală digitală a anomaliilor magnetice crustale: Magnetic Anomaly Map of the World, editată de Commission for the Geological Map of the World sub egida UNESCO.

**RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN
OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI**

E. Participă cu datele de observator și stații de repetiție la realizarea și actualizarea **hărților de declinație europene**, prima hartă de declinație a Europei fiind editată în 2011 de Commission for the Geological Map of the World. În acest proiect au participat atunci doar 41 de observatoare europene cu înalte standarde și 396 de stații de repetiție.

F. **Membru EPOS (European Plate Observing System – 2018 ESFRI Roadmap**, partener (<https://www.epos-ip.org/data-services/community-services-tcs/geomagnetic-observations>), o infrastructură de cercetare internațională, virtuală, pentru achiziția de date și observații despre cutremure, vulcani active, dinamica suprafeței și tectonică regională.

G. Participă cu datele de observator la verificarea și actualizarea modelului **IGRF-13 (International Geomagnetic Reference Field)**.

2.6 STRUCTURA UTILIZATORILOR

2.6.1 NUMARUL SI STRUCTURA UTILIZATORILOR (SE DETALIAZA, SE PREZINTA LISTA)

LA NIVEL INTERNATIONAL				LA NIVEL NATIONAL				TOTAL ORE		NR. MEDIU ORE / UTILIZATOR	
OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD					
P/R 2020	P 2021	P/R 2020	P 2021	P/R 2020	P 2021	P/R 2020	P 2021	P/R 2020	P 2020	P/R 2020	P 2021
0/0	0	10/12	15	9/10	9	5/4	4	8500/8700	8600	296/360	345

unde: P – valoare planificata 2021

P/R – valoare propusa/valoare realizata 2020

Anexa la pct. 2.6.1

Accesul la Observatorul Geomagnetic Surlari se poate face public virtual sau local, în incinta observatorului și este reglementat de procedura operațională P.O. 10, accesibilă la adresa de web: http://www.igr.ro/pdfs/acces_ONGS.pdf fiind defalcat astfel :

- A. Acces public virtual de pe site-ul INTERMAGNET - descărcarea datelor se face pe baza unui protocol ce solicită notificarea furnizorului de date, care stabilește condițiile de transfer, în funcție de scopul studiului, comercial sau de cercetare.
- B. Acces local, reglementat la nivel de Consiliu de Administrație și Regulament Interior.
- C. Acces virtual securizat la web-serverul de date momentane, preliminar sau definitive.

Utilizatori și parteneriate la nivel internațional:

- World Data Centers ce primesc în timp real, stochează și prelucrează datele definitive obținute de la observatoarele geomagnetice planetare având ca principal scop elaborarea la fiecare 5 ani a unui model de câmp magnetic principal-Câmpul Geomagnetic Internațional de Referință IGRF (International Geomagnetic Reference Field) care oferă modele actualizate ale distribuției câmpului geomagnetic principal prin metode de analiză armonică a datelor (caracter permanent, transmisie anuală set de date definitive validate în prealabil de un comitet internațional);
- INTERMAGNET((INTERNațional Real-time MAGnetic observatory NETwork), partener (<http://intermagnet.org/institutes-eng.php>);

**RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN
OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI**

- EPOS (European Plate Observing System) – 2018 ESFRI Roadmap, partener (<https://www.epos-ip.org/data-services/community-services-tcs/geomagnetic-observations>)
- ESA, European Space Agency pentru analiza datelor de observator și satelitare, în cadrul proiectului SWARM ;
- Participare cu datele de observator la a doua ediție a WDMAM 2008, Scara 1:50.000.000, prima hartă digitală a lumii cu anomaliile magnetice crustale: Magnetic Anomaly Map of the World, editată de Commission for the Geological Map of the World sub egida UNESCO;
- Institute of Geophysics, National Academy of Sciences, Kiev, Ucraina, pentru studiul unor precursori seismici în zona Vrancea, prin determinarea vectorilor de inducție pe baza datelor de observator;
- GFZ German Research Center for Geosciences, Potsdam, Germania, pentru îmbunătățirea și menținerea continuă a standardelor tehnice și științifice cerute de INTERMAGNET.
- Belsk Geomagnetic Laboratory, Polonia pentru renovarea și reinstalarea unor magnetometre aparținând observatorului Surlari.
- Institute of Geophysics, National Academy of Sciences, Kiev, Ucraina, pentru studiul unor precursori seismici în zona Vrancea, prin determinarea vectorilor de inducție pe baza datelor de observator.
- Alte observatoare planetare, cercetători din cadrul universităților sau a institutelor de cercetare de top cum ar fi GFZ, Germania, CNES, IGP, Franța, NASA, USA, BGS, UK, etc.
- Companii private de prospecțiune magnetică (de ex. Fugro Ltd) ce execută pe teritoriul țării prospecțiuni magnetometrice (este obligatorie reducerea de variație diurnă, operație făcută cu înregistrările de observator, ca stație de referință pentru determinările de câmp magnetic necesare activităților de prospectare-explorare geologică și geofizică);
- British Geological Survey pentru colaborări privind vremea spațială.

Pe plan național:

- Institutul de Geodinamica al Academiei pentru analiza fondului national de date de declinație măsurate în perioada 1998-2009, la observatorul Surlari și în stațiile de repetiție ale variației seculare ca partener MagNetE (Magnetic Network of Europe), partener (<http://magnete-group.org/>);
- GEOECOMAR, pentru reevaluarea și reactualizarea hărților magnetice din zona sudică a României.
- Institutul de Fizica Pământului pentru Studii tectonomagnetice cu posibilități de stabilire a unor factori de predicție pentru cutremurele majore;
- ROSA pentru analiza indicilor globali pentru caracterizarea activității magnetice și stabilirea unor parametri pentru o cunoaștere obiectivă a „stării magnetice” cu predicția efectelor perturbatoare în sistemele de transmisie a energiei electrice, în conductele de petrol și gaze, sau în radiocomunicații;
- ROMATSA, Autoritatea Aeronautică Română, Aeroporturile naționale pentru determinarea declinației la capătul pistei de aterizare-decolare sau a declinației magnetice în valoare absolută la o anumită epocă necesară diferitelor tipuri de hărți de trafic aerian pe teritoriul național. Observatorul Geomagnetic Național Surlari, unică stație de referință națională pentru metrologia câmpului geomagnetic, este aliniat la o configurație standardizată care să asigure valori etalon pentru toate instituțiile care utilizează dispozitive magnetometrice din întreaga țară. Totodată, observatorul a atins standardele științifice și tehnice pentru a oferi o bază de date

RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI

actualizată la 5 ani pentru valori de declinație absolută, în diverse locații cerute de ROMATSA și generatorul de baze AIS (Aeronautical Information Services). Aceste date sunt solicitate în baza unui protocol internațional AIRAC2014, spre a asigura securitatea traficului aerian pe teritoriul național.

- Universitatea București, Cluj, Institutul de Arheologie „Vasile Parvan”, etc.

Planificate a se realiza in 2020

- În afară de cele din 2020, ce au un caracter permanent și specific activității de observator geomagnetic, avem în vedere:
- Implementarea continuă a componentelor de e-infrastructura pentru integrarea datelor de observator în cadrul proiectului EPOS (European Plate Observing System), în colaborare cu Institutul de Fizica Pământului-INFP.
- Autoritatea Aeronautică Română și ROMATSA pentru actualizarea datelor magnetice utilizate pentru navigația aeriană (trasee de apropiere, platforme de calibrare, etc), realizarea hărților naționale de declinație magnetică, cât și determinări de valori de declinație absolută la capătul pistelor de aterizare-decolare din aeroporturile naționale, conform normelor europene;
- Facultatea de Geologie și Geofizică, cursuri și seminari/școală de vară, anul III, în cadrul cursului de Metode Geofizice, câmp geomagnetic și observatoare geomagnetice;

Pentru menținerea observatorului în cadrul acestei organizații (INTERMAGNET) ce certifică înaltele standarde de înregistrare și prelucrare a datelor geomagnetice de referință, cât și implementarea unei proceduri specifice ce trebuie să răspundă astăzi unei problematice globalizate -cum ar fi cercetarea dinamicii spațio-temporale a câmpului geomagnetic în corelare cu schimbările climatice globale sau/și securitatea traficului aerian- o investiție strict necesară în instrumente specifice, validate și recomandate de IAGA și INTERMAGNET, ce întrunesc specificațiile tehnice ale înregistrărilor de date geomagnetice la 1 secundă, ne-ar menține în toate programele de cooperare științifică internațională din domeniul geomagnetismului cât și în domeniul cercetării aplicative. Valoare estimativă, 50.000 euro.

2.6.2 GRADUL DE UTILIZARE

GRAD UTILIZARE	R 2020 [%]	P 2021 [%]	OBSERVATII
TOTAL	100	100	comandă ucd reprezintă în cea mai mare parte furnizare continuă de date și acces public virtual prin platforma INTERMAGNET
COMANDA INTERNA	5	3	
COMANDA UCD	85	92	
COMANDA OP. ECONOMIC	10	5	

2.7 REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.7.1 VENITURI DIN EXPLOATARE

- a. planificate/realizate in 2020 205.000/410.000
- b. planificate a se realiza in 2021 150.000

2.7.2 CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE³

- a. planificate/realizate in 2020 330.000/384.956,24

³ se dezvoltă cheltuielile efectuate pentru întreținere, exploatare, funcționare, modernizare, inclusiv investiții realizate din alte fonduri (proiecte CD, contracte terți, exclusiv finanțare instalație din fonduri ANCS);

RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI

- b. planificate a se realiza in 2021 130.000 (achiziționarea de urgență a unui magnetometru Bartington și a unui teodolit amagnetic Wild pentru măsurători absolute de declinație și înclinație)

2.7.3 PARTENERIATE / COLABORARI INTERNATIONALE / NATIONALE

- a. planificate/realizate in 2020 15/14
- b. planificate a se realiza in 2021 15

2.7.4 Activități

Obiectivul prioritar al Observatorului Geomagnetic Național Surlari este legat de obligativitatea de a asigura, fără întrerupere și în condiții de precizie deosebită, o serie continuă de înregistrări digitale ale principalelor elemente geomagnetice care sunt D - declinația, I - înclinația și componentele X, Y, Z ale mării vectoriale variabile care reprezintă câmpul magnetic terestru într-un anumit loc de pe suprafața globului terestru. Deoarece înregistrările oferă informații exclusiv de natură variațională observatorul are obligația de a determina, prin măsurători magnetice absolute, care nu pot fi executate decât în condițiile de amagnetism de la observator, nivelul acestor înregistrări, care, la rândul lui, trebuie să fie omologat prin comparație cu nivelul celorlalte observatoare din rețeaua mondială de monitorizare a câmpului magnetic planetar.

Cunoașterea câmpului magnetic planetar, datorită caracterului complex al acestui fenomen cu cauze interne și externe Globului terestru, este o sursă foarte importantă de informații pentru procese fundamentale geologice, fizice, tectonice, mergând până în spațiul extraterestru de la stratele superioare ale atmosferei terestre (ionosfera) până dincolo de limitele magnetosferei. Acestea sunt rezultatul unor cercetări ce se găsesc la frontiera geomagnetismului cu alte științe: mineralogie, geodinamică, geodezie, astronomie, meteorologie, astrofizică, etc.

Prin datele referitoare la distribuția câmpului magnetic pe suprafața Pământului, prin hărți globale, continentale, regionale sau de detaliu, sau prin prelungirile reprezentate de cunoașterea structurii câmpului magnetic în spațiul extraterestru, datele de observator geomagnetic pot fi folosite în scopuri strategice legate de hărți de Declinație, Înclinație sau Câmp magnetic normal, utilizate în probleme militare sau în probleme satelitare.

Condițiile speciale pe care amplasarea izolată sau laboratoarele amagnetice ale unui observator le oferă, permit experimentarea unor măsurători speciale de aparatură magnetică de înaltă precizie, precum și etalonarea unor utilaje aflate în dotarea unor unități civile sau militare, care execută hărți magnetice în diferite scopuri.

Experiența din activitatea îndelungată a observatorului (76 de ani) arată că, în condițiile oferite de laboratoarele sale, au fost posibile elaborări de noi metodologii și tehnologii de lucru în domeniul magnetometriei, determinări speciale de proprietăți magnetice ale rocilor, sau a unor materiale și chiar construirea unor prototipuri de aparate folosind principii metodologice noi.

Activitatea observatorului Geomagnetic Surlari s-a axat pe patru direcții (detaliate în tabelele de mai jos):

A. Achiziție continuă de date absolute de câmp magnetic (nT)

Activitatea de achiziție se desfășoară pe baza unui manual tehnic și a unor proceduri interne ce respectă reglementările INTERMAGNET, organizație internațională a observatoarelor geomagnetice planetare, ce furnizează în timp real date de câmp magnetic. Acestea sunt încorporate în seturile de date care, împreună cu cele satelitare, contribuie la elaborarea de modele de câmp magnetic ce configurează evoluția câmpului

RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI

geomagnetic, ca o componentă strict necesara vieții pe Pământ. Având acum posibilitatea de a transmite datele sale în timp real la GIN-urile (Geomagnetic Information Nodes) în cadrul unui vast program de monitorizare a câmpului magnetic planetar INTERMAGNET (www.intermagnet.org), Observatorul Surlari participă la consolidarea unei baze de date stocate anual pe CD-uri și sistematizate într-o bază complexă, internațională, consolidând astfel prestigiul național și internațional al acestui observator geomagnetic.

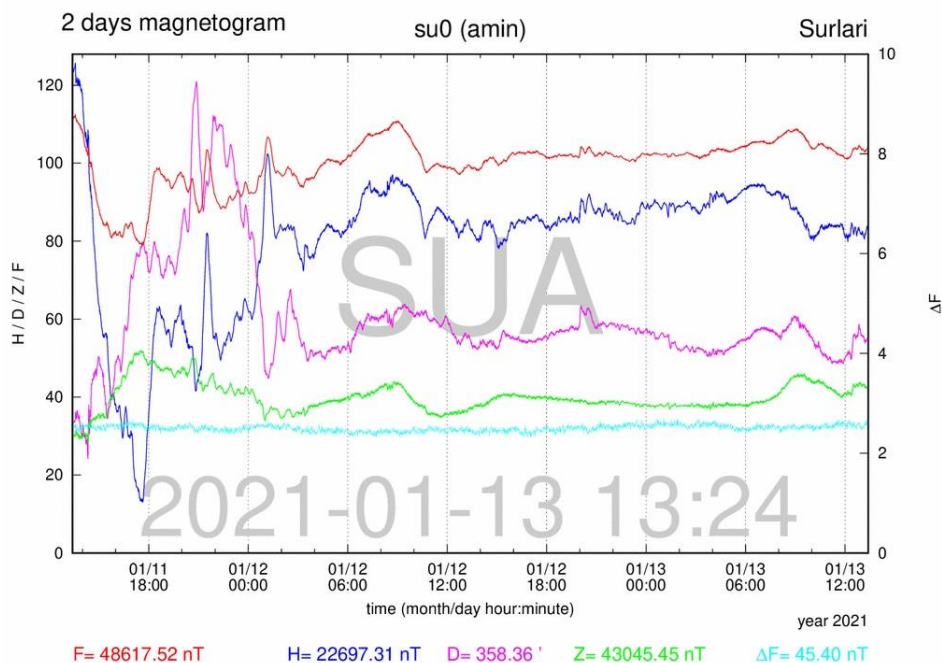
Calitatea datelor de achiziție este principalul obiectiv, pentru aceasta, elaborându-se în cadrul observatorului coduri și softuri dedicate pentru analiza seriilor de timp achiziționate, activitate desfășurată continuu. Pe baza datelor lunare se elaborează anual un set de date quasi-definitive (QD) și anuale, definitive (D), procesate într-un format de metadata, a căror calitate este verificată de un comitet internațional de cercetători, confirmându-se astfel, la nivel internațional calitatea și standardul observatoarelor naționale. Procedurile folosite sunt conforme cu standardele IAGA referitoare la INTERMAGNET, cu Technical Reference Manual și Guide for Magnetic Measurements and Observatory Practice. Astfel, lunar se procesează un set de date quasi-definitive (QD), procedură impusă de standardele internaționale din domeniu. Datele primare sunt transmise în timp real (la fiecare 10 minute), la GIN-ul din Paris (Nod de Informații Geomagnetice) sub noul format IAGA-2002, special stabilit în cadrul programului INTERMAGNET. În final, au fost procesate toate datele definitive solicitate în cadrul programului INTERMAGNET și ulterior validate de specialiști internaționali din Comitetul INTERMAGNET.

Rutina zilnică de observator constă din:

- mentenanța, help-desk și asistență tehnică locală a echipamentelor de calcul și rețea amplasate în clădirea Observatorului National Geomagnetic Surlari - administrarea bazei de date și buna funcționare a întregului sistem de achiziție date;
 - servicii adiacente necesare asigurării continuității și buneii funcționari a echipamentelor instalate (realizarea de programe software, reinstalare sisteme de operare, modificare topologie rețea, interfațarea cu echipamente de achiziție, etc).
 - verificare tehnică și mentenanța aparaturii geofizice din stația de măsură actualizarea bazei de date pentru stația variometrică și prezentarea grafică a magnetogramelor, supravegherea procesului de achiziție, procesarea preliminară și transmiterea datelor din stația variometrică,
 - urmărirea continuă - 24 de ore din 24, 7 zile pe săptămână - a stării magnetice și controlul standardelor cu măsurători absolute executate de 2 ori pe săptămână. Această activitate se axează în principal pe asigurarea continuității înregistrărilor variațiilor geomagnetice și furnizarea tuturor datelor necesare punerii în evidență a caracterelor generale și a particularităților locale ale câmpului magnetic planetar pe teritoriul României.
- Sistemul de înregistrare digitală continuă format din două sisteme de achiziție MAGDALOG furnizează datele primare de observație (înregistrări continui pentru componentele câmpului magnetic-HDZ, XYZ, F și delta F-la 0.5sec. respectiv 5 sec.) și le transmite în timp real unui centru de date mondial de la Edinburgh. Aceste date, împreună cu determinările în valori absolute ale elementelor geomagnetice (determinări ce se execută manual, de cel puțin 2- 3 ori/săptămâna), sunt utilizate la stabilirea standardelor naționale la o anumită epocă pentru metrologia câmpului geomagnetic pe teritoriul național. Verificarea calității se face zilnic, cu un raport lunar, conform standardelor IAGA (Asociația Internațională de Geomagnetism și Aeronomie);
- verificarea funcționarii echipamentelor din dotare și menținerea lor în stare de funcționare conform Manualului de operare;

RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI

- vizualizare achiziției în timp real pe monitoarele calculatoarelor de achiziție, inclusiv sincronizarea bazei de timp a înregistrărilor cu GPS-ul conectat la data logger;
- verificări periodice și determinări de parametri ce atesta calitatea înregistrării – ΔF_CHECK (în cazul FGE);
- efectuare măsurători cu magnetometru protonic Varian pentru verificarea periodică a valorii de câmp normal total;
- măsurători cu magnetometrul protonic Geometrics pe pilonul de referință - numărul 6 - pentru verificarea offset pilon 6 – subterana (senzor Overhauser), conform manualului tehnic de procedură observator;
- sistematizarea băncilor de date de susceptibilitate magnetică și menținerea în stare de funcționare a laboratorului de magnetismul rocilor și sedimentelor pentru activități de consultanță și educație;
- procesare lunară măsurători absolute pentru determinarea liniilor de baza preliminară și definitive conform manualului INTERMAGNET.
- procesare valori momentane FGE(eșantionare la 0.5 sec.) și GSM (5 sec.), în format ASCII, arhivat în format digital pe HDD intern Linux și HDD extern (arhiva MAGDALOG), cât și reprezentate grafic, în format A4 pentru fiecare componenta H, D, Z, F, ΔF .
- procesare zilnică index triorar K;
- procesare lunară, cu bază preliminară, fișier lunar în format INTERMAGNET-Quasy-definitive data;
- procesare anuală, cu linie de bază definitivă, în format INTERMAGNET;
- analize și verificări date definitive în vederea validării de comisia date definitive INTERMAGNET;
- verificarea recepției datelor de către GIN-ul din Paris;
- analiza în timp real a magnetogramei zilnice și activarea serviciului de alertă în cazul subfurtunilor și furtunilor magnetice;
- menținerea unui jurnal zilnic, în care se înregistrează parametrii fizici importanți (valori de baze preliminară, temperatura în subteran, factori anizotropi ce au influențat valorile de câmp normal, etc);
- conversia între formatele D, H, Z și X, Y, Z (ambele formate acceptate și prezente pe site-ul INTERMAGNET);



B. Activitatea științifică

Până în prezent, în țara noastră nu au existat preocupări sistematice privind efectele fenomenelor geomagnetice asupra activităților antropice. Prelucrarea acestora s-a făcut cu precădere pentru studii fenomenologice legate de distribuția spațio-temporală a câmpului geomagnetic și de inducția câmpului geomagnetic în subsol. Există deci o experiență remarcabilă în metodologia de înregistrare a unui spectru larg de fenomene, precum și în tehnicile de prelucrare a datelor de observație. În prezent, Observatorul Surlari oferă condiții deosebit de favorabile pentru extinderea aplicării fondului său de date și pentru adaptarea sistemelor actuale de înregistrare și la alte tipuri de cercetări, care în alte țări au început să fie experimentate și practicate de mai mulți ani.

Efectele uneori brutale ale perturbațiilor magnetice intense asupra propagării undelor radio, sau asupra transmisiei prin cablu a puterii electrice, sau a semnalelor telefonice au devenit din ce în ce mai active în țările dezvoltate industrial, atrăgând atenția asupra necesității unor măsuri de siguranță, care să pornească de la evaluarea riscului și stabilirea unor factori de predicție pe termen scurt.

Tehnologiile și metodologiile dezvoltate în cadrul observatorului au permis participarea specialiștilor noștri la un contract **PCCDI: Institutional capacities and services for research, monitoring and forecasting of risks in extra-atmospheric space SAFESPACE, cod proiect PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017-0266**. Principalul obiectiv în anul 2020 l-a constituit realizarea unui **SISTEM MODERNIZAT DE MONITORIZARE, PROCESARE, ANALIZĂ ȘI PROGNOZĂ A ACTIVITĂȚII GEOMAGNETICE**. S-a realizat pagina web a proiectului, pentru partenerul IGR, având adresa: <https://igr.safe-space.ro>

Implementarea interfeței web pentru baza de date pe platforma CMS WordPress oferă nenumărate soluții ce se oglindesc într-o multime de „plugin-uri” sau module existente ce facilitează accesul la datele de interes, oferă posibilitatea conectării bazei de date cu diverse aplicații sau programe de calcul și aplicarea interogărilor specifice limbajului SQL. Dintre procedeele de analiză, putem enumera următorii algoritmi:

- Gradientul dB/dt care ne indica variația în timp a oscilațiilor geomagnetice. Acest gradient crește foarte mult în timpul perturbațiilor geomagnetice. Debutul acestor creșteri de gradient în datele geomagnetice achiziționate în diverse observatoare planetare se corelează foarte bine în timpul perturbațiilor majore.
- Variația coeficientului de corelație Pearson
- Modele de tip AR, MA, ARMA și ARIMA folosite în prognoza seriilor de timp și extrapolarea fenomenologică.
- Analiza spectrală folosind Transformata Fourier care ne da o imagine relevantă a spectrului de frecvențe din componenta semnalului
- Analiza wavelet care ne aduce în plus și informații legate momentul apariției acestor frecvențe.
- Rețelele neuronale recurente Long Short Term Memory folosite în predicția semnalelor geomagnetice discrete.

Modelul câmpului geomagnetic perturbat este compus din oscilații periodice plus oscilații neperiodice date de impactul vântului solar asupra magnetosferei terestre. Scopul analizei undelor este construirea bazelor ortonormale compuse din undele care pot reconstrui semnalele geomagnetice înregistrate în observatoare.

C. Alte studii în special de geofizică aplicată au fost făcute în cadrul proiectelor: PN19450301: Realizarea de modele geologice/geofizice 3D pentru caracterizarea unor

RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI

zone de interes economic și științific din România. În anul 2020 s-au continuat următoarele activități:

- Implementarea programului de modelare/inversie iterativă geologică 3D și conturarea a doua zone de studiu (din NV-ul Bazinului Transilvaniei și din V-NV-ul Depresiunii Panonice) pe hartile geologice la scara 1:200000;
- Cartarea geologică și măsuratori geomagnetice în unele puncte de interes din zonele de studiu, privind culele diapire, sedimentarul necutat și contactul dintre formațiuni în dreptul faliiilor;
- Extragerea și prelucrarea datelor geofizice din hărțile naționale și de pe site-urile Biroului Gravimetric Internațional (BGI) și Centrului de Cercetare Potsdam (GFZ);
- Realizarea bazelor de date pentru cele două zone de studiu;
- Realizarea tabelelor cu datele de intrare și modelarea cu 3D Geomodeler.

PN19450102, PN19450201, PN19450202, PN19450101: Cercetări geofizice și consultanță IT /procesare date geofizice.

Expertize geologice și geofizice pentru **Serviciul de Investigare a Criminalității Economice** (determinarea grosimii deșeurilor îngropate și a posibilei poluări a zonelor studiate prin măsurători geofizice și prelevări de probe de apă și de sol) și pentru **CNAIR** (procedură de actualizare a prețurilor pentru servicii de inginerie geotehnică, servicii de prospecțiune geofizică, geologică și topografică pentru întocmirea studiilor de specialitate privind proiectele viitoare pentru infrastructura de transport).

D. În afară de cele enumerate anterior ce au un caracter permanent sau specific activității de observator geomagnetic, prin utilizarea performanței instituționale unice, la nivel național, în domeniul metrologiei și monitorizării câmpului geomagnetic, s-a urmărit continuarea și dezvoltarea unor servicii specifice și necesare alinierii României la standardele europene privind eliminarea riscurilor și monitorizarea geohazardelor cu consecințe în securitatea traficului aerian și maritim – obiectiv strategic național.



Prin studiile efectuate prin determinări și prelucrări standard conform metodologiilor elaborate conform standardelor IAGA și AIS/AIRAC, s-au monitorizat, măsurat și interpretat particularitățile câmpului geomagnetic la 10 aeroporturi naționale din totalul de 17 aparținând Rețelei de Variație Seculară Aero-Portuară (RVSAP), cu aplicații specifice în eliminarea riscurilor în navigație și transport. Astfel, s-au determinat prin măsurători și prelucrări dedicate sau valori predictive pe baza modelelor internaționale IGRF/WMM, valori absolute de câmp magnetic de referință pentru epocile 2020.5/2021.5.

Totodată, s-a consolidat și o bază de date tip serie de timp ce va fi completată prin monitorizarea periodică a declinației conform cu Aeronautical Information and Regulation and Control – AIRAC (www.aisro.ro), cu reglementările din GEN 3.1-4/AIP ROMÂNIA și cu AIC B01/2014. Metodologiile de măsură și prelucrare cât și de monitorizare și de

**RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN
OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI**

evaluare a stării magnetice au fost continuu îmbunătățite și testate în infrastructura de cercetare amagnetică a observatorului Surlari și diseminate prin intermediul unei platforme web, cu acces pe bază de username și parolă. Aceste studii și metodologii îmbunătățite și standardizate sunt dedicate unei nișe de beneficiari strategici la nivel național care ar putea să le implementeze în vederea respectării reglementărilor specifice impuse la nivel european și internațional. De exemplu, reglementarea Autorității Aeronautice Civile Române RACR – AIS partea 3, pct. AD 2.2 (5) prevede că declinația magnetică face parte din setul de date geografice și administrative ale oricărui aeroport sau aerodrom, set ce trebuie actualizat periodic și publicat în AIP (pachetul integrat de informare aeronautică). Urmărim crearea unei serii de timp ce va pune în evidență eventuale biasuri în punctele de măsură și vor putea cuantifica rapid evoluția temporală a declinației în proximitatea zonelor aero-portuare.

Rezultatele obținute în 2020 atestă sustenabilitatea Observatorului Geomagnetic Național Surlari și faptul se pot elabora studii de analiză a diferitelor aspecte ale activității din domeniul aeronautic în vederea monitorizării proceselor de tip catastrofă.

Urmărirea variației în timp și în spațiu a câmpului geomagnetic se bucură în prezent de un interes sporit din partea comunității internaționale și a agențiilor spațiale, care desfășoară programe de măsurători făcute cu ajutorul sateliților pentru caracterizarea cât mai complexă a distribuției spațiale și temporale la scara globului terestru. Competența specifică a acestor tipuri de activități de cercetare din cadrul Observatorului Surlari este recunoscută pe plan internațional, fiind cooptați încă din 1997 în rețelele de cercetare dedicate studiului dinamicii tempo-spațiale a câmpului geomagnetic, ca o componentă esențială a vieții pe planeta Pământ (INTERMAGNET) și ulterior (EPOS, 2020).

Activitatea științifică este concretizată prin lucrări publicate în reviste de prestigiu, cu factor de impact, reviste de circulație națională și internațională fără cotație ISI sau cărți, prezentări la simpozioane naționale și internaționale cât și sub forma unor propuneri de proiecte și continuări ale proiectelor în desfășurare din cadrul PNCDI. Pot fi menționate următoarele:

Proiecte interne derulate în anul 2020 (proiecte de beneficiar/științifice)

Date de identificare proiect	Calitate	Contribuție proiect
Institutional capacities and services for research, monitoring and forecasting of risks in extra-atmospheric space, nr. 16 PCCDI/ 2018	<i>Partener, resp. proiect 2: Space Weather-SWE</i>	Realizarea platformei comune https://igr.safe-space.ro , identificarea, analiza și evaluarea cerințelor pentru aplicații SWE. Prelucrare date de indici de activitate geomagnetica (Kp, Ap, DST, AE) pentru furtunile geomagnetice din Ciclurile Solare 23 si 24. Participarea la realizarea celor doua livrabile din anul 2020, prelucrări si grafice pentru perturbațiile geomagnetice mai importante.
PN19450301 Realizarea de modele geologice/geofizice 3D pentru caracterizarea unor zone	<i>Responsabil</i>	Elaborarea unor proceduri de calcul și programe software atât pentru adaptarea formatelor datelor geologice/geofizice/

**RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN
OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI**

de interes economic și științific din România		geodezice de intrare specifice fiecărui parametru folosit în programul de modelare GeoModeller 3D cât și pentru analize statisco-spectrale, corelații multiparametrice și reprezentări grafice spațiale, pe gridul unor matrici 3D. Realizarea de modele 3D pe baza tuturor datelor disponibile de cunoaștere (geologice, geofizice, geodezice) pentru zone de interes economic și științific din România.
PN 19-45-01-02	<i>Membru</i>	Cercetări geofizice aplicate
PN 19-45-02-01	<i>Membru</i>	Cercetări geofizice aplicate
PN 19-45-02-02	<i>Membru</i>	Cercetări geologice și geofizice
PN 19-45-01-01	<i>Membru</i>	Consultanță It și procesare date geologice și geofizice
Proiect de beneficiar - Contract 106/2307 din 20.08.2020	<i>Responsabil contract</i>	Măsuratori absolute de declinație la capătul pistei de aterizare decolare, prelucrare, întocmire raport final Aeroportul Internațional Timișoara -Traian Vuia
Proiect de beneficiar - Contract 87/2307 din 28.05.2020	<i>Responsabil contract</i>	Măsuratori absolute de declinație la capătul pistei de aterizare decolare, prelucrare, întocmire raport final Aeroportul Satu Mare
Proiect de beneficiar - Contract 82/2307 din 09.04.2020	<i>Responsabil contract</i>	Măsuratori absolute de declinație la capătul pistei de aterizare decolare, prelucrare, întocmire raport final Aeroportul Internațional Sibiu
Proiect de beneficiar - Contract 79/2307 din 31.03.2020	<i>Responsabil contract</i>	Măsuratori absolute de declinație la capătul pistei de aterizare decolare, prelucrare, întocmire raport final Aeroportul Internațional Avram Iancu Cluj
Proiect de beneficiar - Contract 75/2307 din 06.03.2020	<i>Responsabil contract</i>	Măsuratori absolute de declinație la capătul pistei de aterizare decolare, prelucrare, întocmire raport final Aeroportul Internațional George Enescu - Bacău
Proiect de beneficiar - Contract 74/2307 din 04.03.2020	<i>Responsabil contract</i>	Măsuratori absolute de declinație la capătul pistei de aterizare decolare, prelucrare, întocmire raport final Remete Air S.R.L - Harghita

**RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN
OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI**

Proiect de beneficiar - Contract 73/2307 din 02.03.2020	<i>Responsabil contract</i>	Măsuratori absolute de declinație la capătul pistei de aterizare decolare, prelucrare, întocmire raport final Aeroportul Internațional Mihail Kogălniceanu Constanța
Proiect de beneficiar - Contract 65/2307 din 07.02.2020	<i>Responsabil contract</i>	Determinare a valorii actualizate a declinației magnetice la Aeroportul Caransebeș
Proiect de beneficiar - Contract 81/2307 din 07.04.2020	<i>Responsabil contract</i>	Determinare a valorii actualizate a declinației magnetice la Aeroportul Internațional Maramureș
Proiect de beneficiar - Contract 96 din 11.02.2020	<i>Responsabil contract</i>	Determinare a valorii actualizate a declinației magnetice pentru Aeroportul Internațional Henri Coandă și Aeroportul Internațional București Băneasa Aurel Vlaicu
Proiect de beneficiar - Ordonanța 575165/03.03.2020/ DGPMB, Serviciul de Investigare a Criminalității Economice	<i>Membru</i>	Raport de expertiză geologică și geofizică privind determinarea grosimii deșeurilor îngropate de reprezentanții societății Ecogreen Construct SRL, Novaci, județul Giurgiu
Proiect de beneficiar - CNAIR Studiu 18/2806/2020	<i>Membru</i>	Participarea, la procedura de actualizare a prețurilor pentru servicii de inginerie geotehnică, servicii de prospecțiune geofizică, geologică și topografică pentru întocmirea studiilor de specialitate privind proiectele viitoare de infrastructură ale CNAIR SA

Colaborări permanente cu : **GEOECOMAR, INCD Fizica Pământului**, pentru etalonarea și compararea aparaturii folosită pentru metrologia câmpului geomagnetic, cu standardele naționale din observator având ca scop reevaluarea/reactualizarea/întocmirea hărților magnetice anormale din zonele Dunăre-Marea Neagră, Vrancea; Universitatea București, **Facultatea de Geologie și Geofizică, Facultatea de Geografie, Facultatea de Fizică, Universitatea Babeș Bolyai Cluj**, pentru seminarii de Geomagnetism, stagii de pregătire pentru masteranzi și doctoranzi în domeniul Științele Pământului și ale Vieții (doi doctoranzi-Stoian Irina și Dinu Luminița); **Institutul de Geodinamică al Academiei** pentru analiza fondului național de date de câmp magnetic în serii lungi de timp și corelarea acestora cu schimbările climatice globale, măsurători periodice în stațiile de repetiție în cadrul programului MagNetE; **Institutul de Arheologie „Vasile Parvan” Tulcea**, etc.

Rezultatele proiectelor interne din 2020 au contribuit la îndeplinirea obiectivelor generale și specifice, stabilite prin Strategia proprie a instituției, respectiv cu SNCDI 2014-2020.

**RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN
OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI**

Realizat 2020 articole/manifestări științifice:

1.1 Articole în reviste cotate ISI/Cărți

Autori	Titlu	Carte/Jurnal	Factor impact
G. Marmureanu, I.S. Borcia, A. Marmureanu, C.O. Cioflan, D.Ttoma, I.Ilieș, G-M.Craiu, I. Stoian	Larger peak ground accelerations in extra-carpathian area than in epicenter	Romanian Journal of Physics 65, 811 (2020)	IF: 1.398
Besutiu, L., Szakacs, A., Zlagnean, L., Isac, A. , and Romanescu, D.	On the uncertainty of geophysical data interpretation in volcanic areas. Case study: Ciomadul volcano	Journal of Volcanology and Geothermal Research(submitted)	IF: 2.827
M. Manda, A. Isac	Geomagnetic Field, Measurement Techniques	Encyclopedia of Solid Earth Geophysics, 2020 Edition, Springer Link	Springer, Encyclopedia of Earth Sciences Series, https://doi.org/10.1007/978-3-030-10475-7_117-1 , ISBN : 978-3-030-10475-7
L. Asimopolos, A.A. Asimopolos, N.S. Asimopolos	Dependency of the critical infrastructures from energy sector on geomagnetic storms and electrical properties of the geological basement	Space Infrastructures: From Risk to Resilience Governance book (pp 430), NATO Science for Peace and Security Series - D: Information and Communication Security, - vol 57, pp 197-212	ISBN: 978-1-64368-072-9, DOI: 10.3233/NICSP200021

1.2 Articole în reviste de circulație internațională fără cotație ISI/Conference Proceedings

Autori	Titlu	Revista
L. Asimopolos, N.S. Asimopolos, A.A. Asimopolos	Study about Auto-Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) model used for forecast of strong geomagnetic disturbances	SGEM Nano, Bio and Green Technologies for sustainable Future, Conference proceedings Volume 20, , Issue 6.2 Space Technologies and Planetary Sciences, ISBN 978-619-7408-89- 8, ISSN 1314-2704 (in print)
L. Asimopolos, N.S. Asimopolos, A.A. Asimopolos	Analyses of geomagnetic data sets from Observatories and correlation between them	Geolinks Conference proceedings, book 2, ISSN 2603- 5472, ISBN 978-619-7495-02-7 (in print)

**RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN
OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI**

N.S. Asimopolos, L. Asimopolos	Case study of geological and geophysical data corroboration in North-West part of Romania	SGEM Science and technologies in geology, exploration and mining, Conference proceedings, Volume 20, Issue 1.1, Geology, ISBN 978-619-7408-76-8, ISSN 1314-2704 (in print)
L. Asimopolos , N.S. Asimopolos,	Geological and geophysical study for elaboration of geothermal model in Oradea-Baile Felix area	Geolinks Conference proceedings, book 2, ISSN 2603- 5472, ISBN 978-619-7495-02-7 (in print)
L,Asimopolos , N.S Asimopolos,, V-C. Niculescu, A-A. Asimopolos	Quantification of Geological/Geophysical/ Geochemical Databases for the Modelling of Geothermal Water Structures	Smart Energy and Sustainable Environment, Vol 23, Nr. 1, pp 21-28
N.S. Asimopolos, L. Asimopolos , B. Balea , A-A. Asimopolos	Statistical survey of geomagnetic Indices in solar cycle 23	Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii. ISSN 1454-6914 (in print)
L. Asimopolos , N.S. Asimopolos, B. Balea , A-A. Asimopolos	Numerical experiments about forecast of the Strong Geomagnetic Disturbances	Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii. ISSN 1454-6914 (in print)

2. Participări la manifestări științifice naționale/internaționale:

2.1 Manifestări în țară (+/- participare internațională)

Autori	Titlul comunicării/ abstractului	Conferință, simpozion (denumire, loc, dată, volum abstracte)
N.S. Asimopolos, L. Asimopolos , B. Balea , A-A. Asimopolos	Statistical survey of geomagnetic indices in solar cycle 23	BIODIVEST – virtual presentation 17 sept 2020, Craiova, a XXVI-a Conferință Științifică Internațională “Muzeul și Cercetarea Științifică”
2. L. Asimopolos , N.S. Asimopolos, B. Balea, A-A. Asimopolos	Numerical experiments about forecast of the strong geomagnetic disturbances	BIODIVEST – virtual presentation 17 sept 2020, Craiova, a XXVI-a Conferință Științifică Internațională “Muzeul și Cercetarea Științifică”

2.2 Manifestări în străinătate

Autori	Titlul comunicării/ abstractului	Conferință, simpozion (denumire, loc, dată, volum abstracte)
Besutiu, L., Zlagnean, L., Isac, A. , and Romanescu, D	Implications of the observations scarcity on the gravity data inversion within volcanic areas. Ciomadul volcano	EGU General Assembly 2020, Online, 4–8 May 2020, EGU2020-1371, https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-1371 , 2 pg.

**RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN
OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI**

L. Asimopolos , A. Stanciu, N.S. Asimopolos, B. Balea , A. Dinu, A-A. Asimopolos	Using AutoRegressive Integrated Moving Average and Gaussian Processes with LSTM neural networks to predict discrete geomagnetic signals	EGU2020, Viena, Austria Online presentation DOI: 10.5194/EGUSPHERE-EGU2020-10385
N.S. Asimopolos, L. Asimopolos	Coroboration of magnetotelluric investigations with other geophysical anomalies for a case study located in North-West to central part of Romania	EGU2020, 4 -8.05.2020, Viena, Austria - Online presentation DOI: 10.5194/EGUSPHERE-EGU2020-10242
L. Asimopolos , N.S. Asimopolos	Geological and geophysical study for elaboration of geothermal model in OradeaBaile Felix area	Geolinks Conference, International Conference on Geo Sciences, 5 - 8.10.2020, Plovdiv, Bulgaria
L. Asimopolos , N.S. Asimopolos, A-A. Asimopolos	Analyses of geomagnetic data sets from Observatories and correlation between them	Geolinks Conference, International Conference on Geo Sciences, 5 - 8.10.2020, Plovdiv, Bulgaria
N.S. Asimopolos, L. Asimopolos	Case study of geological and Geophysical data corroboration in North-West part of Romania	SGEM 2020, 16- 25.08.2020, Albena, Bulgaria
L. Asimopolos , N.S. Asimopolos, A-A. Asimopolos	Study about Auto-Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) model used for forecast of strong geomagnetic disturbances	SGEM 2020, 16- 25.08.2020, Albena, Bulgaria

Specialiștii din cadrul observatorului au de pus două propuneri de proiecte declarate eligibile: **GeoSignArh**, împreună cu Institutul de Arheologie „Vasile Parvan” și Universitatea București, Facultatea de Geologie și Geofizică și **RO-NO-2019-0286**- An integrated approach to post-mining hazard and risk management. Compliance with European environmental legislation (HARMONIC), împreună cu UB Facultatea de Geologie și Geofizică, UBB Cluj, UNIV. Ecologica , NGI- Norvegia.

2.7.4.BREVETE / CERERI DE BREVET SOLICITATE

- a. planificate/realizate in 2020⁴ 1/0
- b. planificate a se realiza in 2021 1

A fost propus un brevet de inventie -10 autori de la 4 institutii: IGR (**Laurențiu Asimopolos**, Natalia-Silvia Asimopolos, **Bogdan Balea-Roman**), ICI, ROSA, IGAR – înregistrat 2020: **SISTEM PENTRU MONITORIZAREA VARIATIILOR GEOMAGNETICE CAPABIL SĂ PROCESAZE VOLUME MARI DE DATE.**

⁴ se prezinta in anexa lista brevetelor acordate / cererilor de brevet publicate, autorul/autorii

RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI

Invenția se referă la un sistem pentru monitorizarea aproape în timp real a variațiilor geomagnetice capabil să proceseze volume mari de date (de tip Big Data), în scopul monitorizării intensității câmpului geomagnetic și alertării în cazul perturbațiilor geomagnetice. Sistemul (figura 1) conform invenției cuprinde: un modul de monitorizare variații câmp geomagnetic (10), care este constituit dintr-o componentă pentru înregistrarea datelor geomagnetice (1) și o componentă de transmitere a datelor geomagnetice (2) ce folosește aplicația Redis și un modul pentru vizualizare și alertare evenimente (11) care este constituit dintr-o componentă pentru recepționarea datelor geomagnetice (3) prin inter-

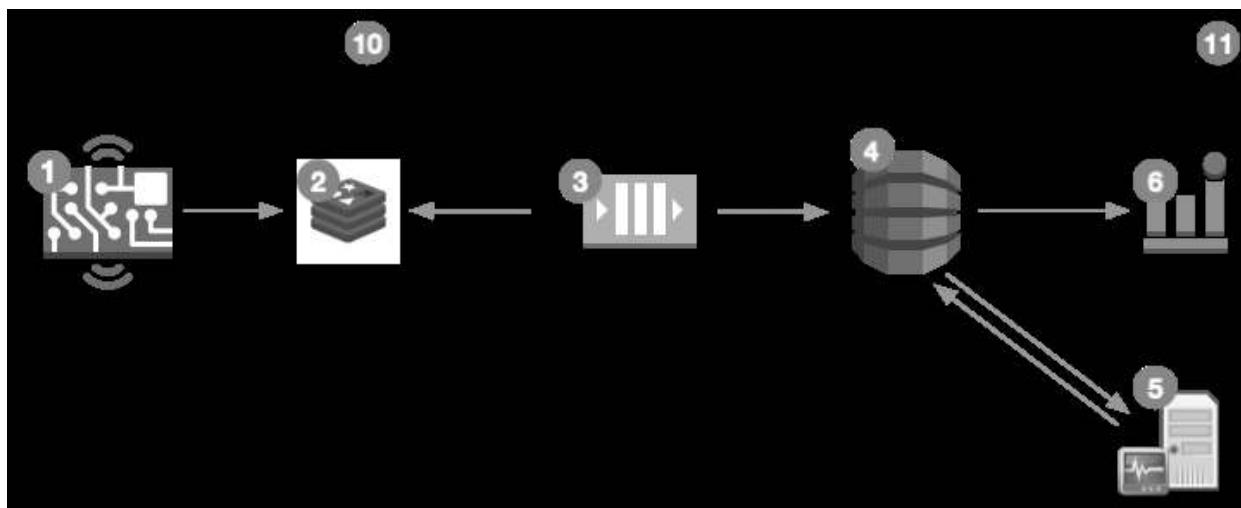


Figura 1: Structura sistemului de monitorizare în timp real a variațiilor geomagnetice

rmediul aplicației Logstash și înregistrarea acestora în cadrul unei baze de date pentru serii de timp, o componentă pentru stocare date și indici geomagnetici (4), ce utilizează aplicația Elasticsearch, o componentă de monitorizare indici geomagnetici (5) pentru calcularea indicilor Dst, AE, Kp, și o componentă de vizualizare și alertare evenimente (6), ce folosește aplicația Kibana (Figura 1).

2.8 OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE IIN

Strategia CDI este racordată la viziunea pentru cercetarea și inovarea românească, la țintele strategice ale SNCISI (Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2021-2027). Ca obiective strategice menționăm:

- 1 Menținerea unui avantaj competitiv la nivel național, în domeniul geomagnetismului (înregistrării, prelucrării și modelării spațio-temporale a câmpului geomagnetic) și a rolului de stație națională de referință pentru metrologia câmpului geomagnetic;
2. Definirea OGNS ca observator planetar, de anvergură internațională, ceea ce va atrage resurse financiare suplimentare și resursă umană de excepție;
3. Transformarea OGNS într-o platformă de atragere a specialiștilor de prestigiu prin reintegrarea cercetătorilor români de valoare din țară sau străinătate prin accesarea programelor naționale sau internaționale;
4. Asigurarea contextului necesar pentru fundamentarea activităților didactice și servicii de specialitate inovative către comunitate;
5. Menținerea OGNS ca un generator de civilizație națională și europeană prin contribuții științifice de valoare. Se vor face eforturi pentru asigurarea condițiilor pentru ca cercetătorii să fie susținuți în lansarea rezultatelor științifice pe o piață internațională extrem de competitivă în domeniu.

Pentru atingerea obiectivelor strategice ne-am propus continuarea și permanentizarea următoarele obiective și strategii operaționale specifice:

Internaționalizare: stabilirea de indicatori de performanță în cercetare compatibili cu standardele internaționale. De asemeni ne focalizăm pe noi tehnologii, metodologii și servicii inovative ce pot fi implementate în mediul economic și social pentru creșterea calității și siguranței vieții.

Prioritizare: stabilirea unor direcții strategice de cercetare care să implice și componenta multi-, inter- și trans-disciplinară pentru asigurarea unui avantaj. Urmărim:

- menținerea observatorului la standardele INTERMAGNET și intensificarea interpretării dinamicii spațio-temporale în folosul societății;

- implementarea componentelor de e-infrastructura pentru proiectul EPOS (European Plate Observing System), în colaborare cu Institutul de Fizica Pământului-INFP;

- parteneriat cu Autoritatea Aeronautică Română și ROMATSA pentru permanenta actualizare a datelor magnetice utilizate pentru navigația aeriană (trasee de apropiere, platforme de calibrare, etc), actualizarea hărților naționale de declinație magnetică (Directiva europeană 94/56/EC) și detectarea hazardelor antropice ce apar pe piste de aterizare-decolare;

- colaborare cu Institutul de Geodinamica al Academiei pentru analiza fondului național de date de câmp magnetic în serii lungi de timp și corelarea acestora cu schimbările climatice globale;

- colaborare cu GEOECOMAR, pentru reevaluarea și reactualizarea hărților magnetice din zona costieră a României;

- monitorizarea și predicția perturbațiilor magnetice, cu implicații în industrie, sănătate, evoluția ecosistemelor.

Resursa umană: creșterea numărului și stabilizarea personalului de cercetare în geomagnetism, inclusiv a experților și managerilor de cercetare -angajarea a doi asistenți de cercetare și a unui inginer geofizician.

Servicii inovative către societate: Observatorul Geomagnetic Național este continuu preocupat de generarea unor oferte de servicii către comunitate, pentru securitatea și buna calitate a vieții, astfel încât aceasta să fie prima care beneficiază de rezultatele cercetării științifice. Ca strategie specifică avem în vedere o continuă conectare la problemele comunității oferind studii geofizice aplicate, modele, hărți, acces public sau pe bază de parolă la datele și studiile de câmp geomagnetic, consultanță geofizică, la prețuri accesibile. Oferim facilități de practică orientată spre cercetare ca element al învățării pe parcursul vieții și al educației continue.

Putem concluziona că țintele planificate pentru 2020 au fost realizate și se concretizează în special prin elaborarea unor rapoarte, expertize și documentații tehnice de execuție necesare unor soluții metodologice competitive pentru problemele specifice ce țin de deservirea societății – cum ar fi : securitatea transporturilor aero sau maritime, determinarea zonelor poluate prin măsurători geofizice și prelevări de probe de apă și de sol, servicii de inginerie geotehnică, servicii de prospecțiune geofizică, geologică și topografică pentru întocmirea studiilor de specialitate privind proiectele viitoare de infrastructură rutieră, la care se adaugă monitorizarea continuă și îmbunătățirea rutinei specifice de observator geomagnetic.

2.9 POVESTI DE SUCCES [prezentare]

1. Diseminarea rezultatelor din activitățile de cercetare din cadrul Observatorului Geomagnetic Surlari printr-o emisiune radio în cadrul Planetei Radio – Știința la ea acasă;
2. Vizita Președintelui Asociației Internaționale de Geomagnetism și Aeronomie (IAGA), Prof. Dr. M. Manda, în vederea evaluării riscurilor în menținerea și actualizarea noilor standarde INTERMAGNET.
3. Distribuția datelor de câmp magnetic definitive, publice pe site-ul www.INTERMAGNET.org, sub licența **Creative Commons 4.0 CC:BY:NC** (Attribution-NonCommercial 4.0 International) și alocarea de **DOI** (Digital Object Identifier). Aceasta garantează drepturi de autor pentru conținuturi ce pot fi copiate, distribuite, editate, remixate, utilizate pentru a se construi pe baza lor, dar toate acestea în limita permisă de drepturile de autor. Această licență ajută autorii să-și păstreze drepturile de autor în timp ce permite altor persoane să copieze, să distribuie și să reutilizeze datele lor în scop necomercial.
4. Prezența în mediul universitar a unui specialist din cadrul observatorului – Dr. Anca Isac - curs de Magnetism, anul III, Departamentul de Geofizică, Facultatea de Geologie și Geofizică, Universitatea București.
4. Observatorul Geomagnetic Național Surlari a fost re-certificat ISO 9001:2015, întrunind toate criteriile de management al calității.
5. COVID-19. Comunicarea săptămânală pe platforma specială dedicată COVID-19 a măsurilor dispuse pentru prevenirea infectării personalului cheie care asigură funcționarea în parametri optimi ai infrastructurii. ură furnizarea unui serviciu esențial pentru cetățeni. În contextul epidemiei de coronavirus (COVID-19) la nivel global și urmare a măsurilor dispuse de autoritățile statului român, în Observatorul geomagnetic Național Surlari, prin măsurile organizatorice întreprins-a urmărit susținerea în stare de operaționalitate a infrastructurii asigurând o permanență de cel mult 2 persoane de specialitate în incinta observatorului. Măsurile organizatorice pentru asigurarea permanenței au ținut cont de drepturile salariaților conform Regulamentului Intern în vigoare precum și de cele legale, prevăzute în Codul Muncii. Specialiștii care nu au fost în programul de permanență (5), au efectuat concedii de odihnă restante sau au avut program de tele-muncă, furnizând rapoarte săptămânale. Măsurile administrative suplimentare luate în cadrul Observatorului Geomagnetic Național Surlari au fost adecvate pentru protejarea sănătății, neînregistrându-se niciun caz de îmbolnăvire în 2020.

DIRECTOR GENERAL

Prof. Dr. Ștefan MARINCEA

DIRECTOR SIIN

Dr. Delia Georgeta
DUMITRAȘ

DIRECTOR ECONOMIC

George Drăgan
DUMITRESCU

Cordonator Observatorul
Geomagnetic Național Surlari
Dr. Anca ISAC