PROCEDURĂ
Utilizarea spectrometrului portabil de fluorescență de raze X

Această procedură a fost aprobată în ședința Consiliului de Administrație din 06.10.2026

ORDONATOR DE CREDITE,
Prof. univ. dr. Gabriela PRELIPCEAN

	Numele și prenumele	Funcția	Data
Elaborat	Ignătescu Sorin	Prodecan	01.10.2026
Verificat	Mironeasa Costel	Coordonator CEAC	05.10.2026
Aprobat	Prelipcean Gabriela	Ordonator de credite	06.10.2026

CUPRINS

1. SCOPUL PROCEDURII 3
2. DOMENIU DE APLICARE 3
3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ 3
4. DEFINIȚII ŞI ABREVIERI 3
4.1. Termeni și definiții 3
4.2. Abrevieri 4
5. CONȚINUT 4
5.1. Spectrometrul XRF 4
5.2. Standul ecranat 4
5.3. Aplicația NDT_8.5.0.14 5
5.4. Condiții de utilizare 5
5.5. Mod de lucru 6
5.6. Evidența utilizării 8
6. MĂSURI DE RADIOPROTECȚIE 8
6.1. Măsuri tehnice 8
6.2. Măsuri organizatorice 8
6.3. Monitorizare și verificări 8
7. CONSIDERAȚII PRIVIND SIGURANȚA RADIOLOGICĂ 8
8. RESPONSABILITĂȚI 9
9. DISPOZIȚII FINALE 9
ANEXE 9

1. SCOPUL PROCEDURII

Procedura stabilește modul de utilizare, condițiile de exploatare și măsurile de radioprotecție aplicabile utilizării spectrometrului portabil de fluorescență de raze X (XRF) model Niton XL3t 960 GOLDD+, seria 205466.

2. DOMENIU DE APLICARE

Procedura este utilizată în cadrul Laboratorului de Științele Pământului ED003, Facultatea de Istorie, Geografie și Științe Sociale, Universitatea „Ștefan cel Mare" din Suceava de către persoanele desemnate pentru operare. Utilizarea aparatului este permisă exclusiv în limitele practicii și condițiilor prevăzute de autorizația CNCAN aplicabilă.

3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

3.1. **Legea nr. 111/1996** - privind desfășurarea în siguranță a activităților nucleare, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
3.2. **Ordinul nr. 752/3.978/136/2018** - al ministrului sănătății, al ministrului educatiei naționale și al președintelui Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare pentru aprobarea Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică;
3.3. **Ordinul CNCAN nr. 155/2018** - al președintelui Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare pentru aprobarea Normelor privind procedurile de autorizare;
3.4. **Ordin nr.154/2023** - al președintelui Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare pentru aprobarea Normelor de securitate radiologică privind desfășurarea practicilor de control al parametrilor de proces cu radiații ionizante;
3.5. Manualul de utilizare al spectrometrului și al standului ecranat Thermo Scientific, în limba engleză, în format electronic;
3.6. Documentele de instruire și pregătire în domeniul radioprotecției ale personalului.

4. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

4.1. Termeni și definiții

4.1.1. **Spectrometru XRF** - echipament care utilizează fluorescența de raze X pentru determinarea compoziției elementare a materialelor analizate.
4.1.2. **XRF (X-Ray Fluorescence)** - metodă de analiză bazată pe excitarea probei cu radiații X și detectarea radiației X fluorescente caracteristice elementelor chimice prezente în probă.
4.1.3. **Stand ecranat** - ansamblu de protecție destinat reducerii și limitării radiației X emise de spectrometru în timpul funcționării și prevenirii expunerii accidentale.
4.1.4. **Interblocare de siguranță** - sistem care condiționează emiterea razelor X de îndeplinirea condițiilor de siguranță și întrerupe emiterea radiației la deschiderea standului.
4.1.5. **Operator** - persoană instruită în radioprotecție și autorizată/abilitată conform cerințelor aplicabile, care utilizează spectrometrul XRF în condițiile prezentei proceduri.
4.1.6. **Radioprotecție** - ansamblul măsurilor tehnice și organizatorice destinate prevenirii expunerii nejustificate la radiații ionizante și limitării expunerii la niveluri cât mai reduse.
4.1.7. **Radiație X (RX)** - radiație electromagnetică ionizantă generată de spectrometru în timpul funcționării tubului de raze X.
4.1.8. **Măsurătoare dozimetrică** - determinarea nivelului de radiație în punctele relevante pentru verificarea condițiilor de radioprotecție.

4.2. Abrevieri

CEAC	Comisia pentru Evaluarea și Asigurarea Calității
USV	Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava
CNCAN	Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare

XRF	X-Ray Fluorescence (fluorescență de raze X)
NDT	Niton Data Transfer
RX	radiații X
RSR	Responsabil cu securitatea radiologică

5. CONȚINUT
Descrierea ansamblului și sistemului de lucru

5.1. Spectrometrul XRF
5.1.1. Echipamentul utilizat este un spectrometru portabil de fluorescență de raze X (XRF) Thermo Scientific Niton XL3t 960 GOLDD+, destinat determinării compoziției elementare a materialelor solide.

5.1.2. Spectrometrul funcționează pe baza excitației cu raze X și detectării fluorescenței secundare emise de elementele chimice prezente în probă.

5.1.3. Radiația X este produsă numai atunci când tubul este alimentat și aparatul efectuează o măsurare**.** Aparatul nu conține, prin natura generatorului X, o sursă radioactivă care să continue să emită după întreruperea alimentării.

5.1.4. Riscul radiologic principal îl reprezintă fasciculul primar de radiații X emis prin fereastra de măsurare**.**

5.2. Standul ecranat
5.2.1. Spectrometrul este utilizat exclusiv în standul ecranat Thermo Scientific, proiectat pentru utilizare cu seria Niton XL3. Standul ecranat utilizează o arhitectură multistrat pentru reducerea radiației X și prevenirea expunerii accidentale.

5.2.2. Dimensiuni:
- dimensiuni interioare: aproximativ 14 cm x 7 cm x 5 cm;
- dimensiuni exterioare: aproximativ 25 × 20 × 15 cm;
- greutate stand: aproximativ 3 kg.

5.2.3. Sistemul de ecranare include:
a) Matrice polimerică impregnată cu plumb, utilizată în pereții interiori și în capacul standului, cu rol de absorbție a radiației primare și secundare și, respectiv, de reducere a radiației împrăștiate la niveluri apropiate de fondul natural.
b) Structură din aliaj de aluminiu anodizat, utilizată pentru rigidizarea structurală și reducerea radiației de joasă energie.
c) Carcasă externă din policarbonat / ABS de înaltă rezistență, cu rol de protecție mecanică și limitare a dispersiei secundare.

5.2.4. Sisteme active de securitate ale standului:
- interfață electrică pentru declanșare și operare de la distanță;
- conectare la computer și spectrometru prin cablu USB și adaptor dedicate;
- sistem RFID de recunoaștere a montării spectrometrului;
- adaptarea automată a parametrilor de funcționare pentru utilizarea în stand;
- sistem integrat de avertizare luminoasă atunci când spectrometrul este în funcțiune;
- sistem de interblocare de siguranță (spectrometrul nu pornește decât după ce capacul standului este închis, iar fasciculul RX este întrerupt automat la deschiderea capacului);
- sistem electronic de blocare a emiterii razelor X în cazul întreruperii contactului de siguranță. Fasciculul RX nu poate fi emis în condițiile deschiderii standului sau ale nepoziționării corecte a echipamentului.

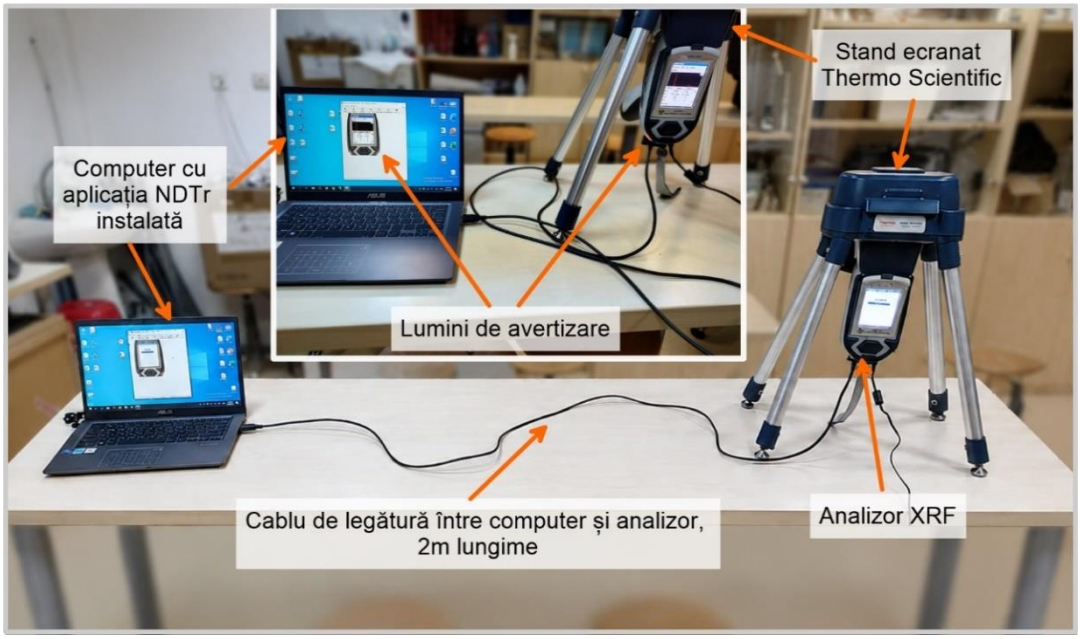
5.3. Aplicația NDT_8.5.0.14:

5.3.1 Împreună cu spectrometrul, permite afișarea pe ecranul computerului a interfeței spectrometrului și operarea spectrometrului de la distanță când acesta este montat în stand.

5.3.2 Aplicația redă lumini de avertizare verzi când spectrometrul este în stand-by, și lumini de avertizare roșii când spectrometrul este în funcțiune.

5.3.3 Aplicația NDT permite efectuarea măsurătorilor de la distanță, vizualizarea concentrațiilor și spectrelor obținute, precum și descărcarea datelor rezultate în urma măsurătorilor în format xls sau csv.

5.3.4 Aplicația este instalată pe un computer (laptop) dedicat exclusiv utilizării împreună cu spectrometrul.



Ansamblul de lucru: spectrometru XRF + stand + laptop cu aplicația NDT;

5.4. Condiții de utilizare

Amplasare

5.4.1 Echipamentul este amplasat în Laboratorul de Științele Pământului ED003, Facultatea de Istorie, Geografie și Științe Sociale, Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava. Încăperea are dimensiuni aproximative de minimum: 5 m × 8 m × 4 m.

5.4.2 Echipamentul este depozitat:

- într-un mediu cu temperatură și umiditate controlate;
- sub cheie;
- în cutie prevăzută cu sistem de închidere cu cifru.

5.4.3 Spectrometrul este protejat suplimentar prin:

- parolă de acces software;
- acces restricționat.

Acces și personal autorizat

5.4.4 Utilizarea echipamentului de către persoane neautorizate este interzisă. Accesul la echipament este permis exclusiv:

- responsabilului cu radioprotecția nivel GR2;
- personalului aflat în proces de certificare GR1;
- personalului cu instruire în radioprotecție.

5.5. Mod de lucru

5.5.1 În cadrul laboratorului, aparatul este utilizat exclusiv pentru analiza probelor de mici dimensiuni (sol, sedimente, rocă, ceramică), solide sau sub formă de pulberi omogenizate și compactate.

5.5.2 Spectrometrul nu este utilizat în regim portabil (handheld) și nu este utilizat în afara standului ecranat. Spectrometrul este utilizat exclusiv în configurația spectrometru XRF - stand ecranat - computer de comandă, configurare care asigură atât reproductibilitatea măsurătorilor, cât și controlul radioprotecției.

Verificări înainte de începerea lucrului

Înainte de fiecare sesiune de măsurare, operatorul se asigură că sunt îndeplinite următoarele condiții:

5.5.3 Operatorul deține instruirea și autorizarea/desemnarea necesară pentru utilizarea echipamentului, în conformitate cu cerințele aplicabile.

5.5.4 Spectrometrul, standul ecranat, cablurile, conectorii și computerul dedicat prezintă integritate fizică și nu prezintă deteriorări sau alte deficiențe vizibile care ar putea afecta funcționarea în condiții de siguranță. Orice deteriorare sau anomalie se comunică responsabilului cu securitatea radiologică și echipamentul nu se utilizează până la clarificare.

5.5.5 Spectrometrul este poziționat corespunzător în standul ecranat, iar conexiunile la computer și la alimentarea electrică sunt realizate corespunzător.

5.5.6 Capacul standului se închide complet, iar sistemul de interblocare și semnalizarea de securitate funcționează corespunzător. În cazul constatării unei deficiențe a sistemelor de securitate, utilizarea echipamentului este interzisă până la remedierea acesteia.

5.5.7 Aplicația NDT este pornită și asigură comunicarea corespunzătoare cu spectrometrul.

5.5.8 Zona de lucru este liberă de persoane neautorizate, iar condițiile de operare permit menținerea operatorului la o distanță de minimum 1,5 m față de echipament.

5.5.9 Documentele aferente verificărilor tehnice și monitorizării radiologice sunt disponibile și în termen de valabilitate (Anexa 1 - Buletin de verificare tehnică, și Anexa 2 - Buletin de măsurători dozimetrice).

Pregătirea probelor

5.5.10 Probele de tip pulberi (sol, sedimente, rocă, ceramică etc.) sunt mărunțite cu ajutorul mojarului și al pistilului, sitate și omogenizate.

5.5.11 Pentru măsurarea probelor sub stand ecranat se folosesc recipiente dedicate (cupe pentru probe XRF cu deschidere dublă și capace, diametru interior 2,6 mm).

5.5.12 Recipientele se montează cu partea inferioară acoperită cu folie de polipropilenă sau mylar cu grosime uniformă (ex. 4 μm), prin care se realizează măsurătoarea.

5.5.13 Probele sunt introduse în recipiente și compactate folosind o presă manuală, apoi acoperite cu capace de plastic. Recipientele sunt amplasate în orificiul din stand, deasupra emițătorului RX (a se vedea și figura de mai jos). Poziționarea lor exactă este verificată cu ajutorul camerei video încorporate în spectrometru, accesată prin intermediul aplicației NDT.

5.5.14 Durata unei măsurători este de minimum 180 secunde, în secvențe de minim 60 secunde pentru fiecare filtru utilizat de spectrometru (main, low, high). Minimum 3 măsurători per probă.



5.5.15 Etapele pregătirii probelor și măsurării acestora sub stand ecranat: 1-3) montarea recipientelor (cupelor) cu folia de polipropilenă; 4) Introducerea probelor de tip pulbere în recipiente și compactarea lor; 5) Amplasarea recipientelor cu probe în standul ecranat, deasupra emițătorului RX.

Operarea spectrometrului

5.5.16 Spectrometrul este poziționat în standul ecranat și conectat la priză.

5.5.17 Se verifică închiderea completă a capacului.

5.5.18 Se conectează sistemul la computer. Computerul se află la minimum 1.5 m distanță de echipament, pentru minimalizarea eventualelor interferențe electrice (conform specificațiilor din manualul de utilizare al spectrometrului).

5.5.19 Operarea se realizează exclusiv prin intermediul software-ului NDT.

5.5.20 Declanșarea măsurătorii se realizează exclusiv de la distanță, prin apăsarea butonului “Start” cu cursorul mouse-ului.

5.5.21 Operatorul se află la minimum 1,5 m distanță de echipament.

5.5.22 Pe durata măsurătorii, standul rămâne închis.

5.5.23 După finalizarea măsurătorii, fasciculul RX este dezactivat automat. Finalizarea măsurătorii este evidențiată prin semnal sonor și prin oprirea semnalelor luminoase pe spectrometru și în software-ul NDT.

5.5.24 Proba este îndepărtată numai după finalizarea completă a secvenței de analiză.

5.5.25 Pornirea și oprirea generală a spectrometrului se realizează manual prin acționarea butonului ON/OFF.

Finalizarea activităților de măsurare

La finalizarea fiecărei sesiuni de măsurare, operatorul:

5.5.26 Descarcă și salvează rezultatele măsurătorilor, prin intermediul aplicației NDT.

5.5.27 Închide aplicația NDT, oprește spectrometrul prin acționarea butonului ON/OFF și deconectează sistemul de la alimentare.

5.5.28 Îndepărtează recipientele cu probe și, după caz, curăță zona de lucru, fără a interveni asupra componentelor cu funcție de securitate radiologică.

5.5.29 Depozitează spectrometrul și accesoriile în condițiile prevăzute la pct. 5.4.2.

5.5.30 Completează documentul de evidență prevăzut la pct. 5.6.

5.6. Evidența utilizării

5.6.1 După fiecare utilizare a spectrometrului, operatorul consemnează activitatea în Registrul destinat evidențierii utilizării echipamentului (Anexa 4).

5.6.2 Registrul se păstrează împreună cu spectrometrul și constituie documentul de evidență a utilizării echipamentului.

5.6.3 Rezultatele măsurătorilor se arhivează în format electronic, cu o denumire care permite corelarea cu sesiunea de măsurare și cu probele analizate.

5.6.4 În cazul constatării unei defecțiuni, abateri sau situații care poate afecta securitatea radiologică, aceasta se consemnează în registru și se comunică RSR.

5.6.5 Registrul este pus la dispoziția RSR la cerere sau în cadrul verificărilor periodice.

5.6.6 Registrul se păstrează împreună cu documentația tehnică și de securitate radiologică a echipamentului (Anexele 1 și 2), conform sistemului de evidență al organizației.

6. MĂSURI DE RADIOPROTECȚIE

Pentru limitarea expunerii la radiații ionizante sunt implementate următoarele măsuri:

6.1. Măsuri tehnice

a) utilizarea exclusivă în stand ecranat;
b) blocarea automată a fasciculului RX la deschiderea capacului standului;
c) operare exclusiv de la distanță;
d) semnalizare luminoasă în timpul funcționării;
e) protecție software și hardware.

6.2. Măsuri organizatorice

a) acces limitat, doar de către personalul instruit;
b) păstrarea echipamentului sub cheie;
c) controlul accesului prin parolă;
d) instruire periodică privind radioprotecția;
e) utilizarea exclusivă pentru activități de laborator.

6.3. Monitorizare și verificări

Universitatea dispune de:

a) monitorizare dozimetrică periodică;
b) dozimetru pentru controlul nivelurilor de radiație;
c) verificări tehnice periodice efectuate de firmă autorizată CNCAN;

Verificările tehnice anuale ale spectrometrului sunt efectuate de către Mecro Systems și includ:

a) verificarea funcționării echipamentului, inclusiv a intercondiționării spectrometru -stand ecranat;
b) verificarea sistemelor de securitate;
c) măsurători dozimetrice.

7. CONSIDERAȚII PRIVIND SIGURANȚA RADIOLOGICĂ

7.1 Este strict interzisă introducerea mâinii, degetelor sau a oricărei alte părți a corpului în fața ferestrei de măsurare, precum și orientarea spectrometrului spre o persoană în timpul unei expuneri.

7.2 În condițiile normale de utilizare:

- fasciculul RX este complet închis în interiorul standului ecranat;
- emiterea radiației este condiționată de închiderea capacului;
- operarea se realizează la distanță;
- personalul nu are acces la zona de iradiere în timpul funcționării;
- verificările dozimetrice periodice confirmă menținerea nivelurilor de radiație în limitele admise.

7.3 Utilizarea exclusivă în stand ecranat, în condiții de laborator controlate, cu o procedură clară, și bine stabilită de pregătire a probelor și măsurare, contribuie atât la creșterea siguranței radiologice, cât și la asigurarea reproductibilității și preciziei măsurătorilor.

7.4 Intervențiile asupra generatorului X, obturatorului, interblocărilor sau altor componente cu funcție de securitate se efectuează numai de persoane/organizații autorizate, după caz.

7.5 După o reparație care poate influența securitatea radiologică, spectrometrul nu se repune în exploatare până la efectuarea verificărilor necesare și acceptarea sa conform sistemului de radioprotecție și condițiilor autorizației.

8. RESPONSABILITĂȚI

8.1 **Titularul de autorizație/conducerea organizației** are următoarele responsabilități:

a) asigură resursele necesare radioprotecției;
b) asigură instruirea personalului;
c) asigură resurse pentru verificarea și întreținerea echipamentului și implementarea programului de radioprotecție.

8.2 **Responsabilul cu securitatea radiologică** are următoarele responsabilități

a) urmărește respectarea autorizației CNCAN și a prezentei proceduri;
b) monitorizează respectarea măsurilor de radioprotecție;
c) instruiește sau coordonează instruirea operatorilor;
d) verifică evidențele și condițiile de utilizare;
e) investighează abaterile și dispune oprirea utilizării atunci când securitatea radiologică nu poate fi garantată; efectuarea monitorizării dozimetrice;
f) menținerea documentației tehnice și de securitate;
g) efectuează monitorizările dozimetrice.

8.3 **Operatorul XRF**

a) utilizează spectrometrul numai dacă este instruit și autorizat/desemnat conform sistemului aplicabil organizației;
b) cunoaște manualul echipamentului și prezenta procedură;
c) respectă toate măsurile stabilite de RSR.

9. DISPOZIȚII FINALE

9.1 Prezenta procedură intră în vigoare la data aprobării și se aplică tuturor activităților de analiză efectuate cu spectrometrul XRF Niton XL3t 960 GOLDD+ în cadrul Laboratorului de Științele Pământului ED003.

9.2 Orice modificare a configurației de utilizare, a amplasamentului sau a modului de exploatare va impune reevaluarea măsurilor de radioprotecție și actualizarea prezentei proceduri.

9.3 Verificarea modului în care se aplică prezenta procedură este responsabilitatea responsabilului cu securitatea radiologică.

ANEXE

Prezenta procedură este însoțită de:

Anexa 1. Buletin de verificare tehnică
Anexa 2. Buletin de măsurători dozimetrice
Anexa 3. Diagrama de proces
Anexa 4. Registrul destinat evidențierii utilizării echipamentului

Anexa 1.

Buletin de verificare tehnică

MECRO SYSTEM

CERTIFICATA ISO 9001; ISO 14001; ISO 45001

Bd.Timisoara nr. 100 P, sector 6
Ro-061334, Bucuresti-6
Tel.: 021-444.7002...3
Fax: 021-444.7005
www.mecrosystem.ro

Cererea D-voastra:	**Verificare stare tehnica pentru analizorul portabil cu fluorescenta de raze X (FRX), NITON XL3t 960 GOLDD+, cu seria 205466**	Catre: **Universitatea „Stefan cel Mare" din Suceava**
Pret :	RON	In atentia: **D-nei Gabriela FLORESCU**
Conditii de plata:	Conform comanda/contract	
Valabilitatea ofertei:	30 de zile	

Oferta nr. 26-0217-S rev 1
14.05.2026

Nr. Crt.	Buc.	Descriere	Pret Final RON
1.	**1**	**Verificare stare tehnica pentru analizorul portabil cu fluorescenta de raze X (FRX), NITON XL3t 960 GOLDD+, cu seria 205466,** cu emitere *buletin de verificare tehnica*	6,912.00
PRET TOTAL (fara TVA)			**6,912.00 RON**

- In cazul acceptarii ofertei, operatiunea de verificare a starii tehnice se va efectua in urma unei comenzi ferme.
- **Pretul nu contine TVA.**
- **Preturile nu contin reparatii si eventuale piese de schimb defecte si care ar trebui inlocuite.**

Catalin CALINESCU
Head of Radiation Monitoring Equipment Department

MECRO SYSTEM S.R.L.

Mobile: + 40 722 183022
E-mail: catalin_calinescu@mecrosystem.ro
MECRO SYSTEM
web site: www.mecrosystem.ro
100P, Timisoara BLVD. Bucharest , RO-061334, Romania
Phone: +40 21 444 7002; Fax: +40 21 444 7005

Anexa 2.

Buletin de măsurători dozimetrice

ELPROMA EL

Aut. CNCAN GM 314 / 2026

TEL. 0722 589 790

R.C. J22–54–1999
C.U.I. 11490986

IAŞI : Stradela Sararie , Nr.78
Cont : RO96INGB0000999904660615 ING Bank

e-mail : elpromael@gmail.com
RO28TREZ4065069XXX001690-Trez.Iaşi

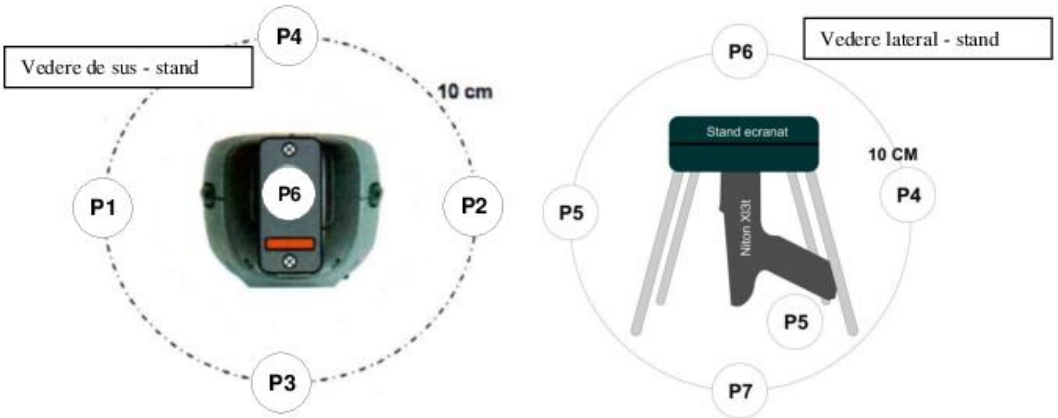
BULETIN DOZIMETRICE DE ARII
Nr. 21 / 08.05.2026

Titular/Utilizator/Organizatie: **Universitatea "Stefan cel Mare"** din Suceava
Adresa : Suceava, str. Universitatii, nr.13, **Suceava**
Unitatea : **Universitatea "Stefan cel Mare"** din Suceava - Fizica si mecanica Pamanturilor
Adresa : Suceava, str. Universitatii, nr.13, **Suceava –** Laborator ED 003 – Pedologie

Masuratorile s-au facut cu Dozimetru Victoren model 451B, seria 0167, verificat metrologic de CIDN cu certificat de etalonare nr.3595 / 26.06.2025.
Masuratorile au fost efectuate de catre ing. Palamariu Mihai .

Instalatie: **Niton XL3t 960 GOLDD+** SN : **205466**
Parametrii maximi: **50kV , 200µA**

Masuratori efectuate **cu stand ecranat** – perimetral la 10 cm de orice suprafata accesibila.
Parametrii de expunere utilizati la masurari : **50 kV , 40µA**



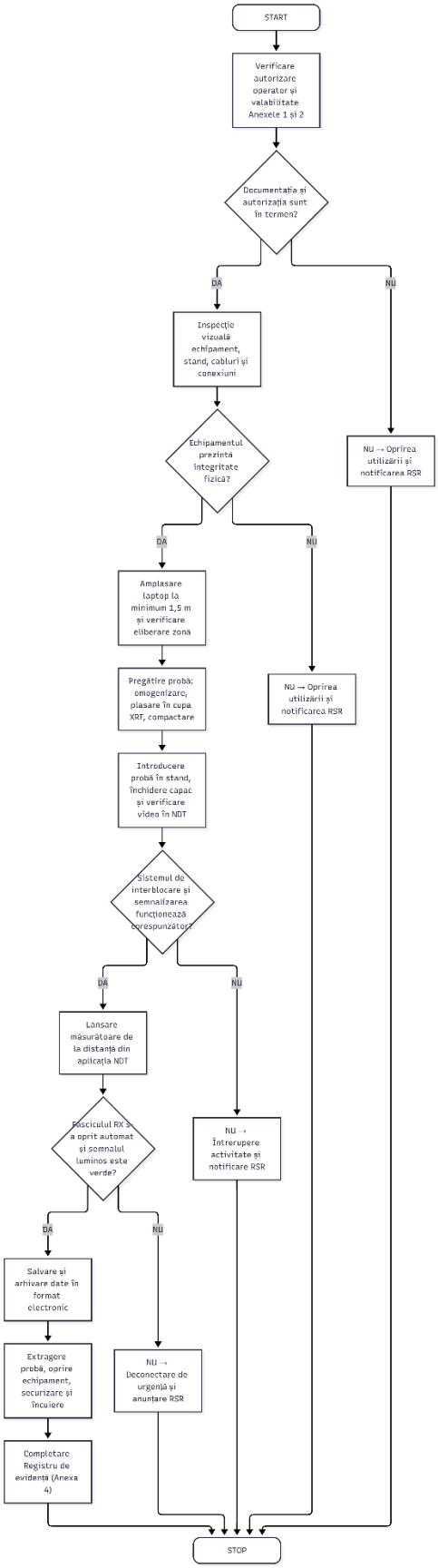
Nr. crt.	Punct de măsura	Debit doza masurat $\dot{D}_{mas}$	Debit doza fond $\dot{D}_{fond}$	Corresp.	
				Da	Nu
1.	P1- partea stanga a capacului de iradiere	< 0.1µSv/h	< 0.1µSv/h	X	
2.	P2- partea dreapta a capacului de iradiere	< 0.1µSv/h	< 0.1µSv/h	X	
3.	P3- partea frontala a capacului de iradiere	< 0.1µSv/h	< 0.1µSv/h	X	
4.	P4- partea din spate a capacului de iradiere	< 0.1µSv/h	< 0.1µSv/h	X	
5.	P5 – manerul de prindere	< 0.1µSv/h	< 0.1µSv/h	X	
6.	P6- deasupra capacului de iradiere	0.7µSv/h	< 0.1µSv/h	X	
7.	P7- sub capacului de iradiere	0.3µSv/h	< 0.1µSv/h	X	



SC **Elproma El** SRL
Ing. Palamariu Mihai

Anexa 3.

Diagrama de proces – schema logică



Anexa 4.

Registrul destinat evidențierii utilizării echipamentului

Registru de evidență a utilizării spectrometrului XRF
Echipament: Spectrometru portabil XRF Thermo Scientific Niton XL3t 960 GOLDD+ (Seria: 205466)

Nr. crt.	Data efectuării măsurării	Nume și prenume operator	Tipul probelor măsurate (sol, sediment, rocă, ceramică etc.)	Numărul de măsurători efectuate	Stare echipament / Observații / Eventuale neconformități	Semnătură operator
1						
2						
3						
4						
5						
6						
…						
…						

Notă: Registrul se păstrează permanent în cadrul laboratorului, alături de echipament și dosarul de radioprotecție, și se prezintă Responsabilului cu Securitatea Radiologică (RSR) la cerere sau în cadrul verificărilor periodice.