

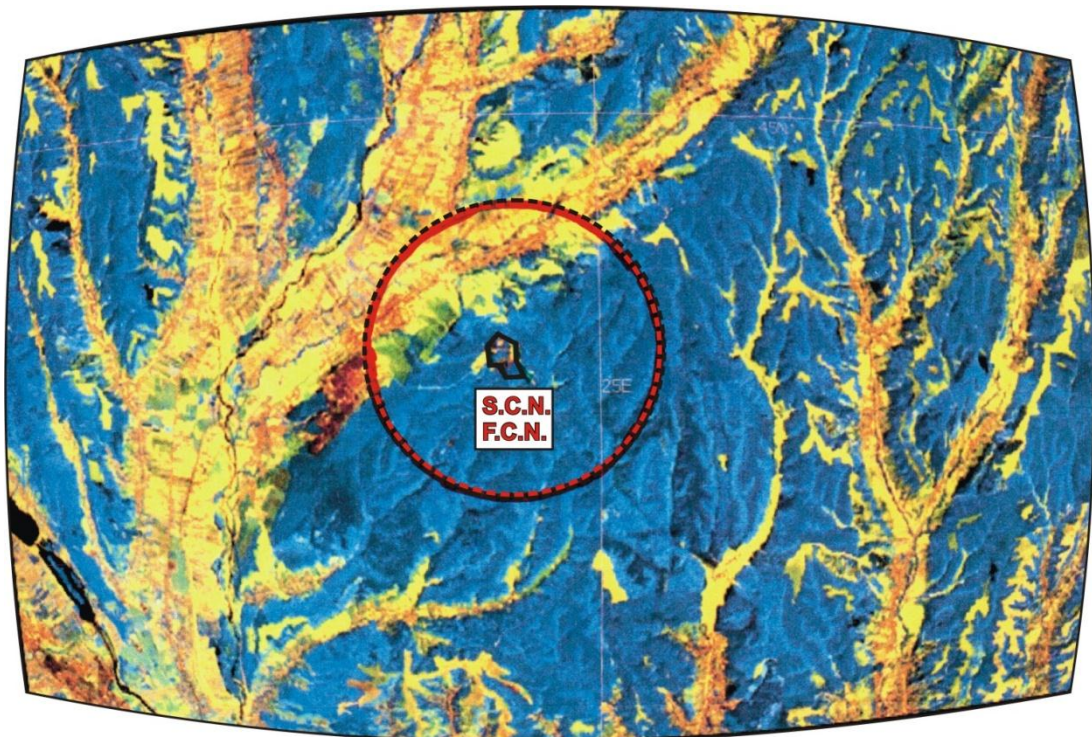
GEORADSTUDIES S.R.L.

Str. Izvorul Crisului nr.12, bl.D4, ap.29, sector 4, BUCURESTI
Tel: 021/4505908; Mobil: 0723719069; E-mail: popescu_geor@yahoo.com
Cod unic de inregistrare 21856181/30.01.2007 Registrul Comertului J40/1742/30.01.2007

MIHAI POPESCU

Expert acreditat in protectie radiologica
MATERIE PRIMA NUCLEARA- ATESTAT NR. 020/2009
MMP - Înscris în Registrul Național al elaboratorilor de studii
pentru protecția mediului cu nr. 373/2011 pentru RIM, BM, RA, RM

RAPORTUL LA BILANȚUL DE MEDIU DE NIVEL I PENTRU S.C.N. PITEȘTI



BENEFICIAR: RAAN – S.C.N. MIOVENI
Str.Câmpului nr.1, jud.Argeș

CONTRACT: 5738/02.04.2012

GEORADSTUDIES S.R.L.
ADMINISTRATOR
M.Popescu

EXECUTANT
Geochimist M.Popescu
Cercetător șt.pr.gr.I

-septembrie 2012-

CUPRINS

	Pag.
1. DATE GENERALE	3
2. IDENTIFICAREA AMPLASAMENTULUI	5
2.1. Localizare și topografie	5
2.2. Geologia	10
2.3. Hidrogeologia – apele subterane	13
3. ISTORICUL AMPLASAMENTULUI	17
4. ACTIVITĂȚI DESFĂȘURATE IN CADRUL OBIECTIVULUI S.C.N.	18
4.1. Generalitati .	18
4.2..Dotări	19
4.3..Materiale de construcție	20
4.4..Activități cu caracter nuclear	22
4.4.1. Reactori de incercari materiale –Sectia II	22
4.4.2. Laboratorul de examinare post iradiere LEPI	22
4.4.3. Statia de tratare deseuri radioactive STDR-Sectia X	23
4.4.4. Lab. de Radioprotectie,Protectia Mediului- Lab. 5	24
4.4.5. Dozimetria neutronilor,Iradierii de materiale siMetro- logia Aparaturii Dozimetrice-Unitatea A1	24
4.4.6. Materiale Nucleare- Unitatea C6	25
4.4.7. Testari in afara Reactorului TAR –Unitatea H	25
4.4.8. Laborator de Incercari si Fiabilitate -Unitatea V	26
4.4.9. Unitatea „S”-Statia de Iradiere Gamma de mare Activitate- SIGMA	26
4.4.10. Laborator CND RX-L	26
4.5. Activități cu caracter nenuclear	26
4.5.1. Prototipuri Nucleare – Atelierul 8	26
4.5.2. Secția 6 – Producere și distribuie utilități	26
4.5.3. Serviciul 8 – Serviciul medical	27
4.5.4. Serviciul 10 – Serviciu Situații de urgență, Prevenire, Protecție	27
4.6. Alimentarea cu apă	27
4.6.1. Alimentarea cu apă potabila	27
4.6.2. Alimentarea cu apă în scop tehnologic	27
4.6.3. Apă pentru stingerea incendiilor:	28
4.7. Efluenți tehnologici si menajeri	28
4.7.1. Evacuarea apelor uzate menajere de pe platforma SCN- FCN	28
4.7.2. Evacuarea apelor tehnologice care nu necesită epurare (stația de tratare Clucereasa)	29
4.7.3. Evacuarea apelor pluviale + ape de răcire necontami-de pe platforma SCN-FCN	29
4.7.4. Evacuarea apelor potential radioactive	30
4.7.4.1.. Colectarea și tratarea apelor uzate radioactive la STDR	32
4.7.4. 2. Tratarea finală a apelor uzate la Stația de Epurare si evacuarea la Raul Doamnei	32
4.8.. Evaluarea contaminării apei subterane din incinta SCN-FCN	37
4.9 . Emisii in atmosfera	41
4.9.1. Surse de impurificare a aerului generate de activitatea SCN	41
4.9.2. Efecte potientiale ale activitatilor invecinate	43
4.9.3. Evaluarea dispersiei si estimarea imisiilor rezultate din funcționarea Reactorului TRIGA	44
4.10. Producerea si eliminarea deseurilor	47
4.10.1 Deșeuri neradioactive	47
4.10.2. Deșeuri radioactive	48
4.11. Alimentarea cu energie electrica	50
4.12 .Energia termica	50
4.13 .Protectia si Igiena muncii	51

4.14. Prevenirea și stingerea incendiilor	51
4.15. Securitatea zonei	52
5. PROTECTIA SOLULUI	54
5.1. Efecte potientiale ale activitatii de pe amplasament-poluanti care pot afecta solul.	54
5.2 Monitorizarea solului, vegetatiei si sedimentelor din interiorul SCN	60
6 CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	62
6.1 Factorul de mediu AER	62
6.2 Factorul de mediu APA	62
6.3 Factorul de mediu SOL	63
7. BIBLIOGRAFIE	64
FOAIA FINALĂ	65

1. DATE GENERALE

1.1. Titularul de activitate: Regia Autonomă pentru Activități Nucleare (RAAN), Str. Nicolae Iorga nr.1, Drobeta Turnu-Severin, jud. Mehedinți, "Sucursala Cercetări Nucleare Pitești (S.C.N. Pitești), Str. Câmpului nr.1 Mioveni, jud. Argeș, tel.0248/213400

1.2. Forma de proprietate: de stat.

1.3. Denumirea activității: Sucursala Cercetări Nucleare Pitești (SCN) are ca obiect principal de activitate cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică cu caracter fundamental și aplicativ, valorificarea cercetărilor proprii prin transfer tehnologic, proiectare, investiții, consultanță, expertiză și asistență tehnică de specialitate, subordonate asigurării suportului științific și tehnic pentru domeniul energetic nuclear din România. [24]

1.4. Direcțiile de cercetare dezvoltare și inovare din Institut cuprind activități orientate spre următoarele obiective:

- Susținerea Programului Nuclear Național;
- Dezvoltarea studiilor și cercetărilor în domeniul materialelor și combustibililor nucleari, fizicii reactorilor, securității nucleare, echipamente, instrumentație și control pentru aplicații nucleare;
- Managementul, caracterizarea și tratarea deșeurilor radioactive;
- Protecția mediului și radioprotecție;
- Dezvoltarea infrastructurii, capacității de cercetare științifică și serviciilor de transfer tehnologic și inovare;
- Creșterea competitivității și alinierea SCN la politicile specifice Uniunii Europene prin dezvoltarea capacității de asimilare și aplicare a tehnicilor și tehnologiilor avansate. [24]

1.5. Localizare: S.C.N. este situată pe platforma S.C.N.-F.C.N., la 18 km NE de Municipiul Pitești, având Autorizația de amplasare

nr.1392/15.10.1972.

1.6. Date de indentificare complete ale persoanei legal constituită și ale autorului sau coordonatorului care a întocmit studiul prezent:

1.6.1. Persoane legal constituite:

- **GEORADSTUDIES SRL**, Str.Izvorul Crișului nr.12, bl.D4, ap.29, sector 4, București
 - □Cod de identificare fiscală: 20856181 din 30.01.2007
 - □Telefon: 021.450.5908, mobil: 0729719069
 - □E-mail: popescu_geor@yahoo.com
 - □Registrul comerțului: J40/1742/30.01.2007
 - □Obiectul de activitate, pe domenii:
 - COD 7112
 - Activități de inginerie și servicii de consultanță tehnică (bilanțuri de mediu, studii și evaluări de securitate radiologică, studii de impact, risc și amplasament).

1.6.2. Autorul care a întocmit prezentul studiu: **POPESCU MIHAI**, Expert acreditat C.N.C.A.N.; permis de exercitare gradul III; Atestat nr.020/2009 CNCAN.

- Domeniul: Materie primă nucleară
- Practica:
 - □ Prospecțiuni și explorări;
 - □ Exploatare minieră;
 - □ Prelucrare minereuri radioactive;
 - □ Fabricare elemente combustibile.
- Înscris în Registrul Național al elaboratorilor de studii pentru protecția mediului la poziția nr.373 pentru:
 - □ RIM - Raport impact de mediu
 - □ BM - Bilant de mediu
 - □ RA - Raport de amplasament

□

2. IDENTIFICAREA AMPLASAMENTULUI

2.1. Localizare și topografie

Platforma SCN este situată la circa 18 km NE de Municipiul Pitești, județul Argeș, pe raza orasului Mioveni. Poziția obiectivului SCN-FCN față de așezările umane vecine este următoarea (fig.1):

- La Nord satul **Racovița** (cca.2,5 km);
- La Est satul **Negrești** (cca.7 km);
- La Sud satul **Ploscaru** (cca.5 km);
- La Vest **Societățile „DACIA RENAULT”** și orașul **Mioveni** (cca.2 – 2,5 km).

Accesul pe platforma SCN – FCN se face pe drumul național Pitești – Câmpulung Muscel până în localitatea Mioveni, apoi pe drumul special amenajat cu acces limitat de 2,5 km se ajunge la SCN-FCN (fig.1).

Din punct de vedere geomorfologic, platforma SCN – FCN este amplasată pe o terasă înaltă de eroziune (fig.2,3) situată la o altitudine cuprinsa între 445 – 453 m, într-o zonă împădurită .

În mijlocul platformei se găsește **lacul artificial Vierosi** cu rolul de a prelua apele pluviale de pe platformă, lac realizat prin obturarea cursului superior al **Văii Vierosi** cu un dig .

În exteriorul platformei, la circa 2 km spre S se găsește **Stația de epurare a apei** (fig.4), situată la izvoarele **Văii Adâncata**, afluent de stânga al pârâului Vierosi.

Toată platforma este înconjurată de un gard de beton iar la partea superioară cu sârmă ghimpată, având pază militarizată și acces controlat (fig.2) in conformitate cu normele CNCAN.

În interiorul platformei există 2 unități, respectiv FCN care este la rândul său delimitată cu un gard de plasă de sârmă prevăzut cu dispozitive de detecție, alarmare și Agenția Nucleară și pentru Deșeuri Radioactive (AN&DR), (fig.2).

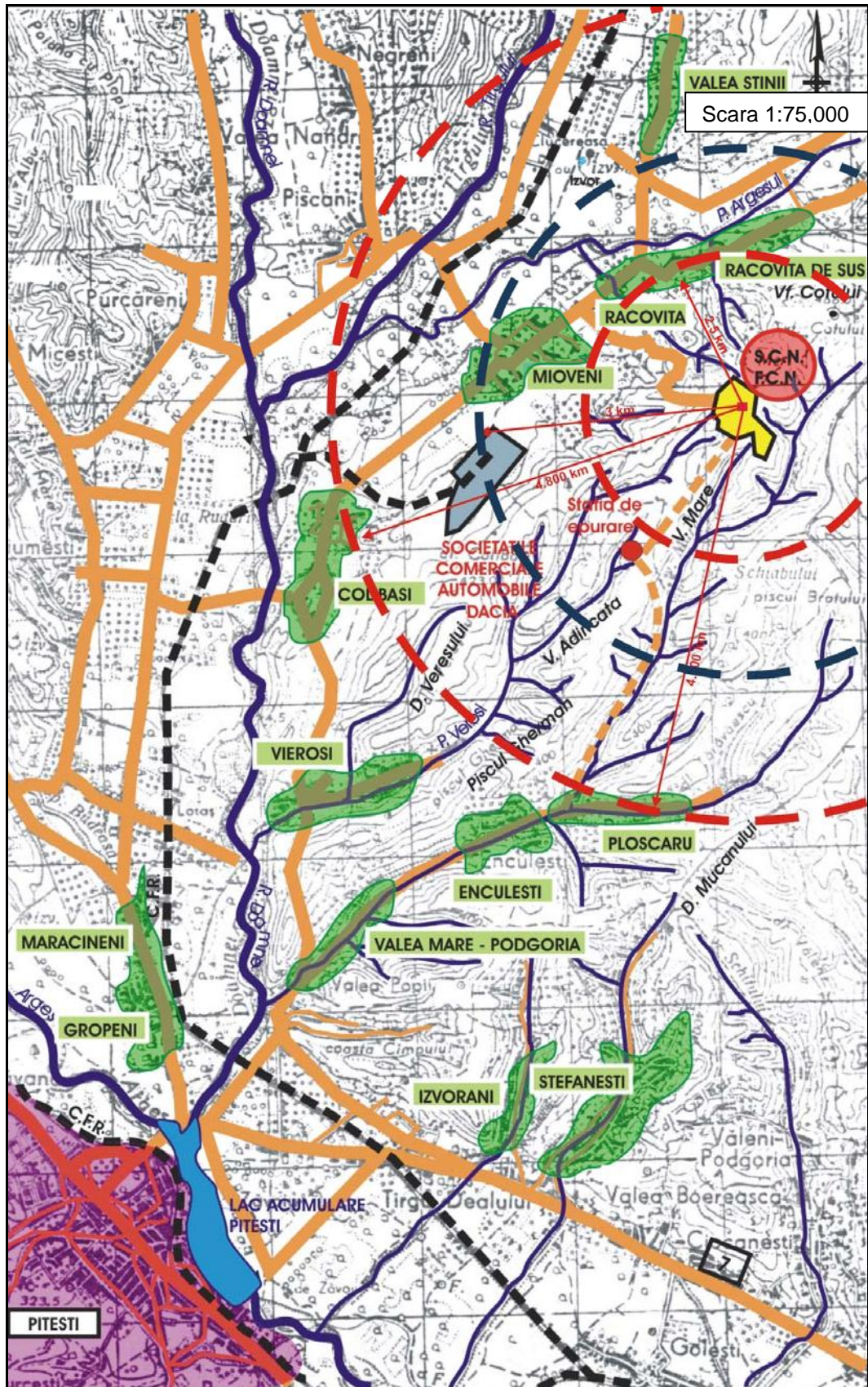


Fig.1. Încadrarea în teritoriu a platformei SCN-FCN Pitești

Grafica Cristina Sandu

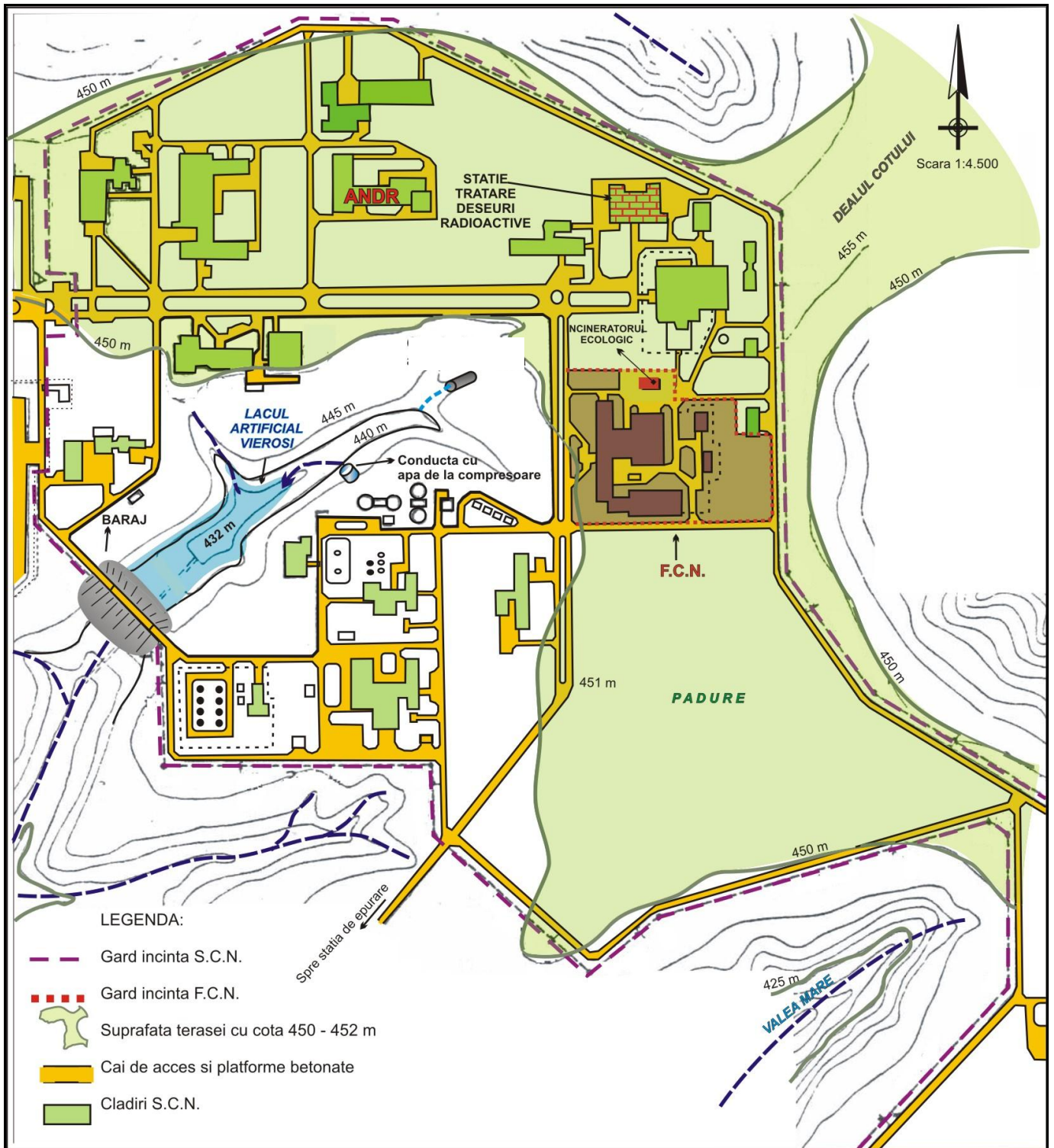


Fig.2. Platforma SCN-FCN Pitești (după datele FCN cu completări de M.Popescu 2003)

Grafica Cristina Sandu

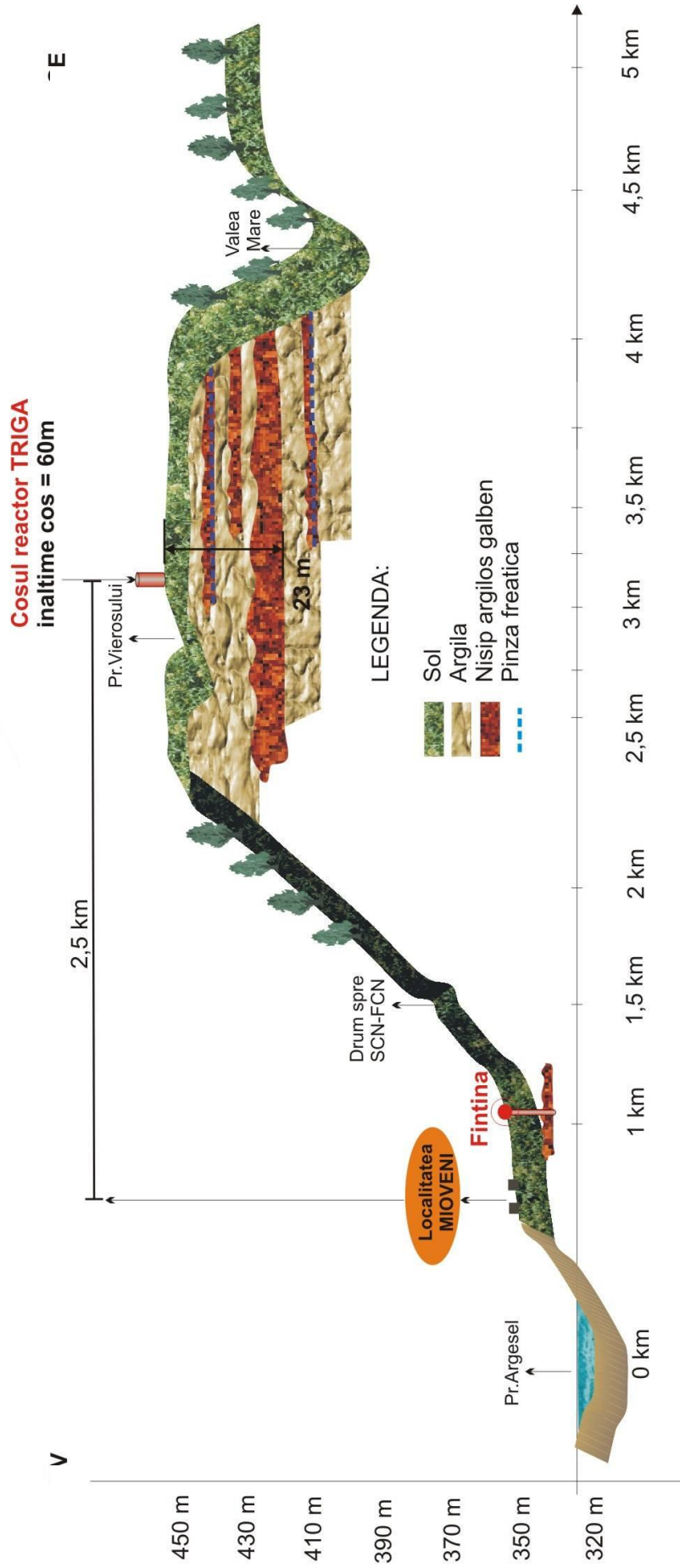


Fig.3. Profil geomorfologic pe direcția predominantă a vântului NEși E din arealul FCN-SCN
(M.Popescu, geologia după GEOTEC)

Grafica Cristina Sandu

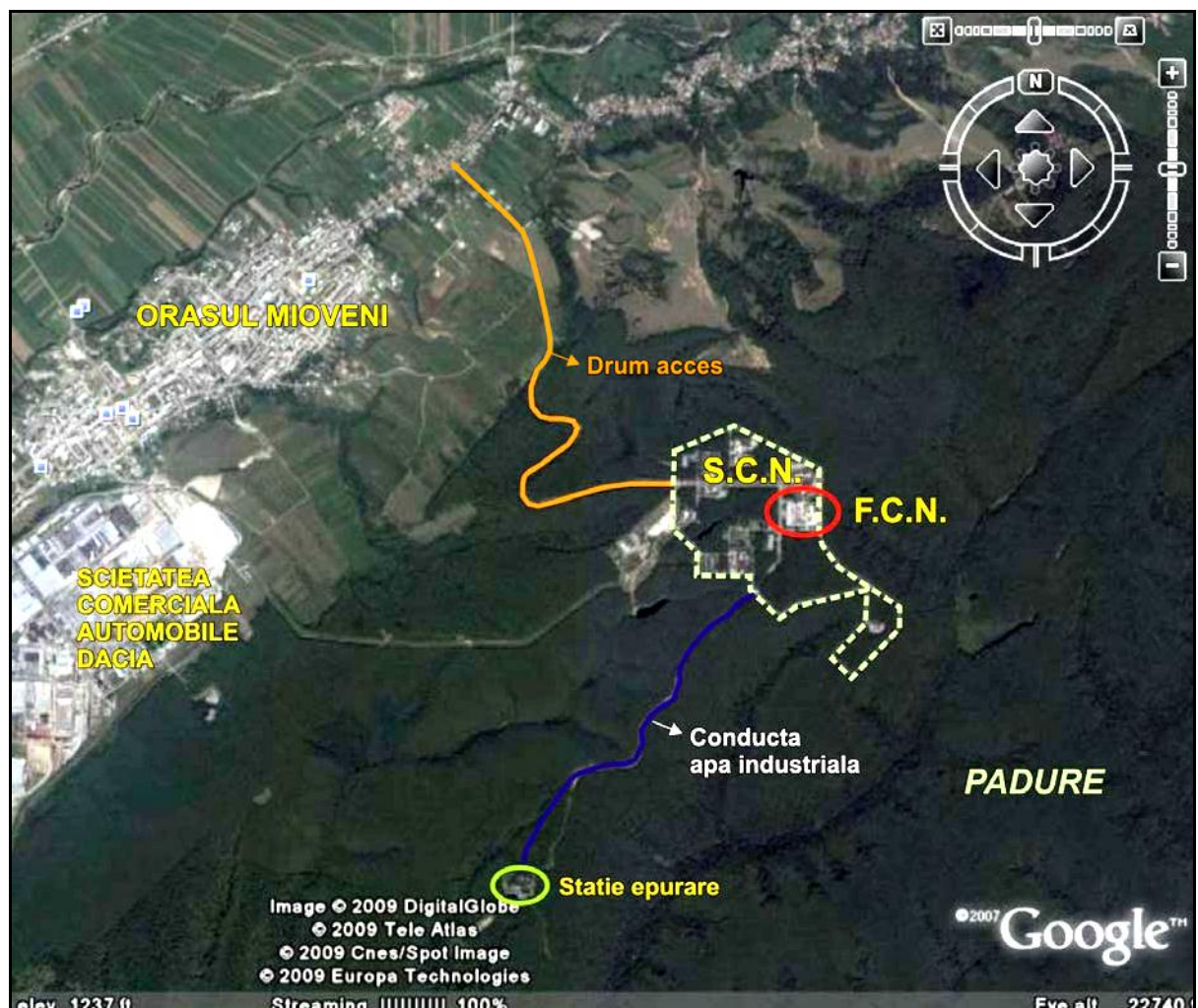


Fig.4. Imaginea satelitară a împrejurimilor SCN-FCN

Grafica Cristina Sandu

2.2.. Geologia

Formațiunile geologice ale **Podișului Getic** sunt constituite din depozite a căror vârstă merge de la Paleogen până în Pliocen (Levantin) și se încheie la partea superioară cu Quaternarul (fig.5).

Levantinul inferior este constituit din marne vineții și verzi iar

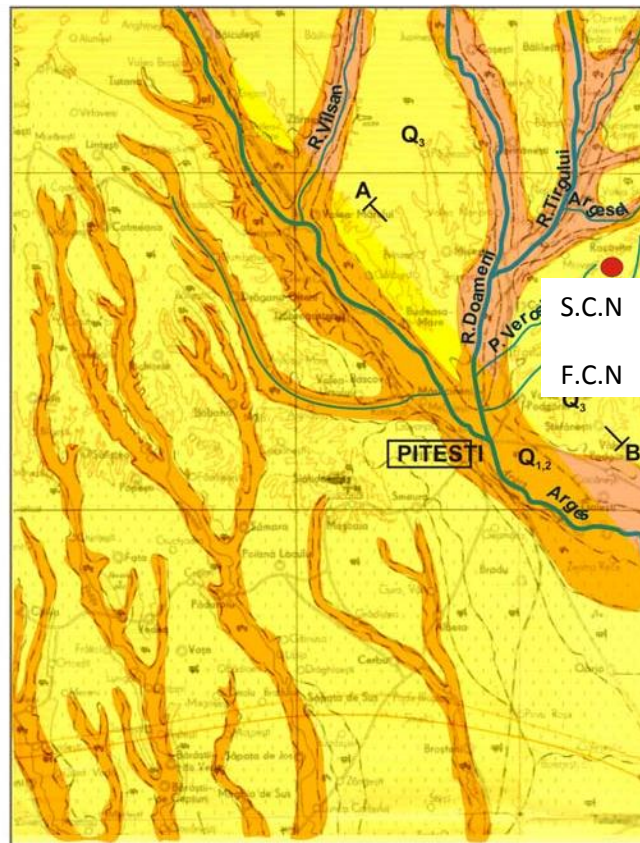
Levantinul superior dintr-o alternanță de argile, pietrișuri și nisip.

Quaternarul cuprinde:

- *Pleistocenul* reprezentat prin două nivele de terasă
 - *Terasa medie* de 310 – 355 m foarte fragmentată, apărând sub formă de resturi și
 - *Terasa inferioară* situată la 20 – 25 m deasupra talvegurilor principale.

Litologic, forajele executate de GEOTEC [18] în incinta platformei SCN – FCN au pus în evidență o alternanță de nisipuri și argilă cu grosimi variabile și o ușoară înclinare spre Sud (fig.6).

- *Holocenul* este reprezentat în jurul văilor principale fiind constituit din aluviuni, coșuri de dejecție și alunecări de teren.



LEGENDA:

CUATERNAR	HOLOCEN	SUPERIOR	Q ₃	Pietrisuri, nisipuri și depozite loessoid
		INFERIOR	Q ₁	Pietrisuri, nisipuri și depozite loessoid
	PLEISTOCEN	SUPERIOR	Q ₂	Pietrisuri, nisipuri și depozite loessoid
			Q ₄	Pietrisuri, nisipuri și depozite loessoid
		MEDIU	Q ₅	Depozite loessoid
			Q ₆	Depozite loessoid
			Q ₇	Pietrisuri, nisipuri, argile (strate de Cîndesi și strate de Fratești)
NEOGEN	PLEIOCEN	LEVANTIN	8	Argile, mame și nisipuri
		DACIAN	9	Nisipuri, mame, argile cu intercalări de carbuni
		PONTIAN	10	Mame, argile, nisipuri
	MIOCEN	MIOCEN	11	Mame, argile, nisipuri, pietrisuri
			12	Mame, nisipuri și gresii
		SARMATIAN	13	Nisipuri, pietrisuri, mame argiloase, conglomerate
			14	Nisipuri, mame, argile sistoase, tufuri
	PALEOGEN	OLIGOCEN	15	Tuf cu globigerine, sare, gipsuri, mame, argile, silturi cu radolari, mame cu Spirali
			16	Conglomerate, gresii, mame nisipoase
		EOCEN	17	Conglomerate, gresii, mame nisipoase, tufuri, gips, argile sistoase, sare
			18	Megabrecii și megaconglomerate, gresii, mame
			19	
			19	

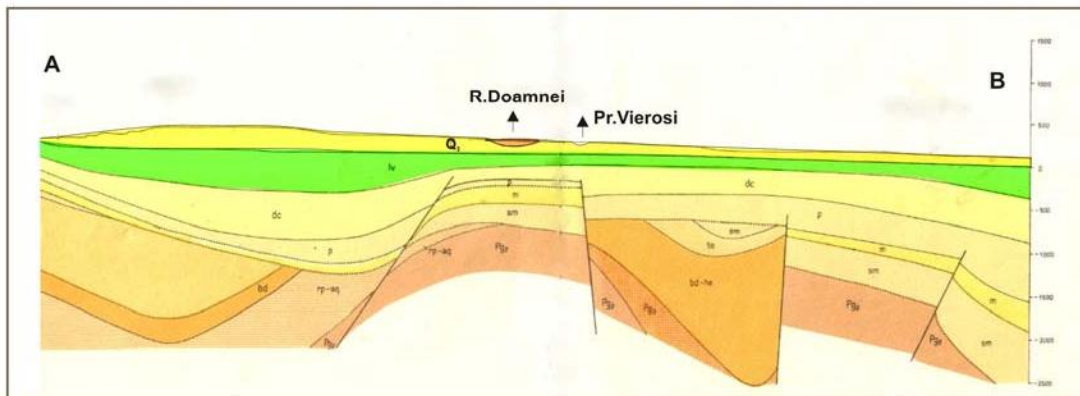


Fig.5. Geologia zonei Pitești (dupa I.G.G.)

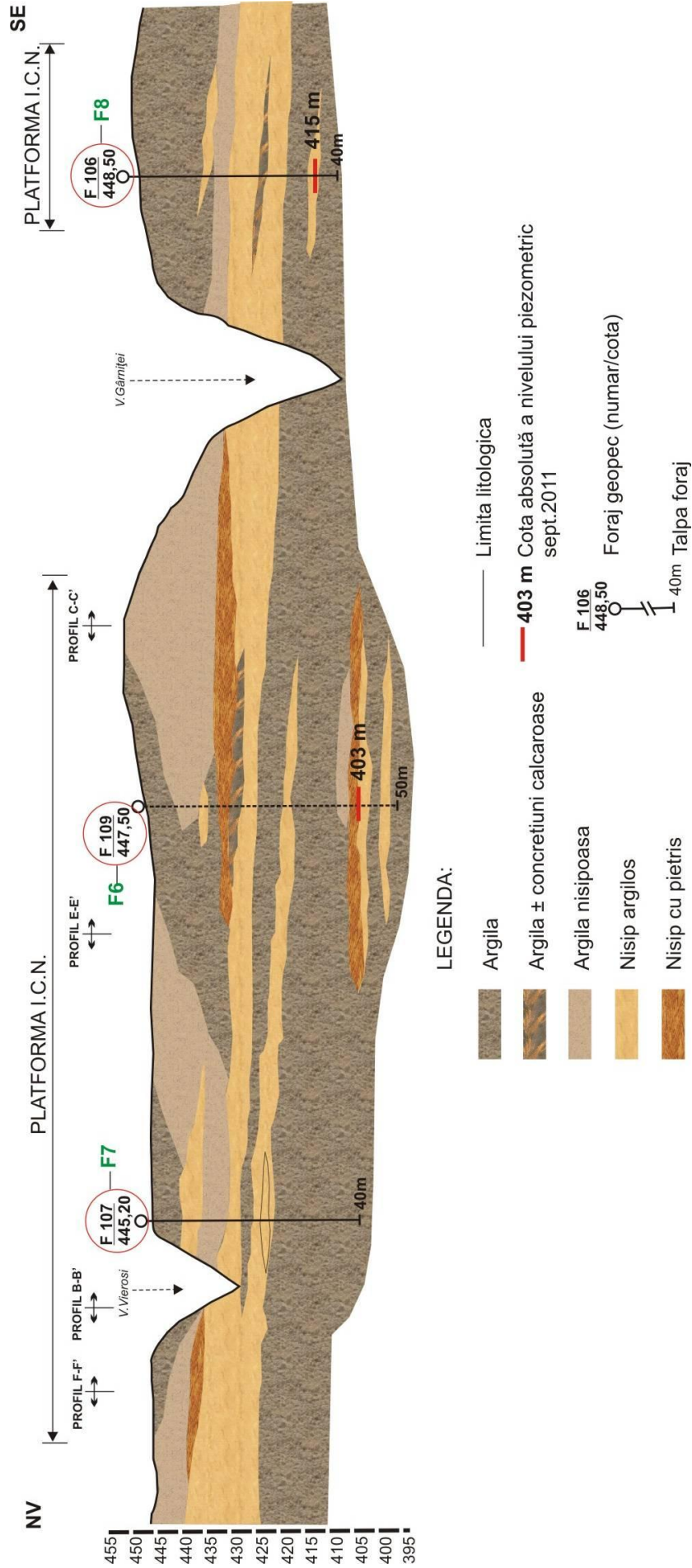


Fig.6 Profil geologic F 106 (F8) – F 109 (F6) – F 107 (F7) – GEOTEC 1997 [18]

Grafica Cristina Sandu

.2.3. Hidrogeologia – apele subterane

În cadrul Direcției Apelor Argeș-Vedea pentru arealul S.C.N-F.C.N. au fost identificate și delimitate corpuri de apă subterană freatică cu indicativul RO Ag 05 (fig.7) precum și ape subterane de adâncime RO Ag 12 (fig.8 - [4].

- Acviferul de adâncime (RO Ag 12) este localizat în depozitele Formațiunii de Cândești (bolovănișuri, pietrișuri, nisipuri, cu intercalații de argile și argile nisipoase) argiloase și ale Formațiunii de Frățești (nisipuri, pietrișuri cu intercalații de argile și argile nisipoase), fiind cunoscut prin foraje hidrogeologice de cercetare sau de exploatare

- Acviferul freatic (RO Ag 05) este localizat în depozite aluvionare, din lunca și terasele cursurilor de apă, precum și pe interfluvii (fig.21,22).

In zona Câmpiei Pitești se dezvoltă un acvifer localizat în depozite alcătuite din nisipuri fine – medii, local argiloase sau siltice, nisipuri cu pietrișuri sau nisipuri cu pietrișuri și bolovănișuri, la care se adaugă intercalații de argile, argile nisipoase sau siltice, cu dezvoltare lenticulară.

Stratul acoperitor are grosimi cuprinse între 3 și 7 m, fiind reprezentat prin sol (argilos sau nisipos), argilă, argilă siltică, loess argilos, loess cu concrețiuni calcaroase.

Din punct de vedere litologic, depozitele aluvionare cuaternare (Pleistocen mediu – Holocen) ce alcătuiesc *lunca și terasele Argeșului și a afluenților*, sunt alcătuite din nisipuri cu pietrișuri și bolovănișuri, nisipuri cu pietrișuri, nisipuri de la fine la grosiere, uneori argiloase, cu intercalații de argile și argile nisipoase cu dezvoltare lenticulară. Grosimea acestor depozite crește de la nord la sud, de la cursul superior către cursul mediu al Argeșului.

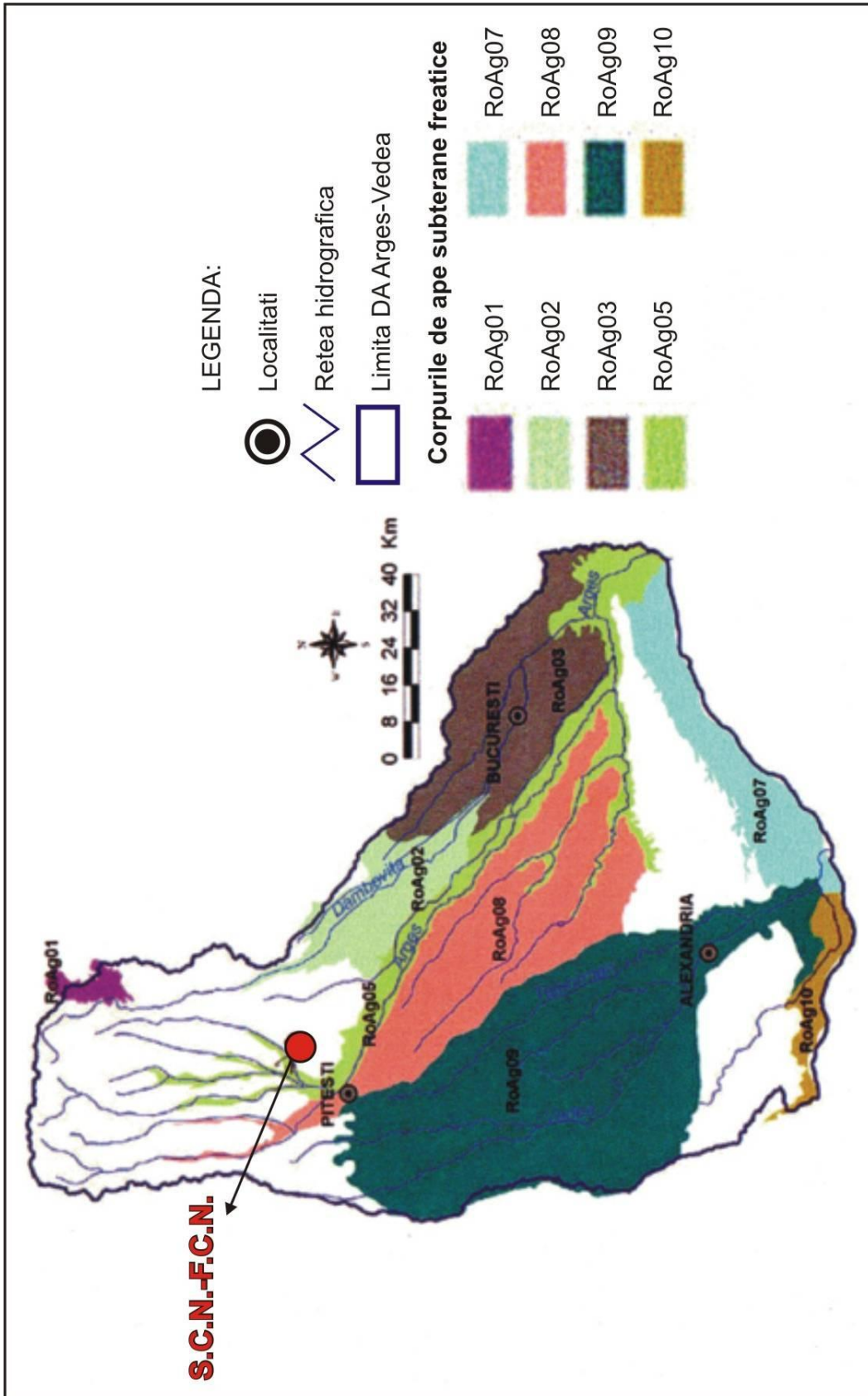


Fig.7. Corpurile de ape subterane freatice de pe teritoriul Direcției Apelor Arges-Vedea

(dupa Rodica Macalet, M.Radulescu, M.Minciuna) [4]

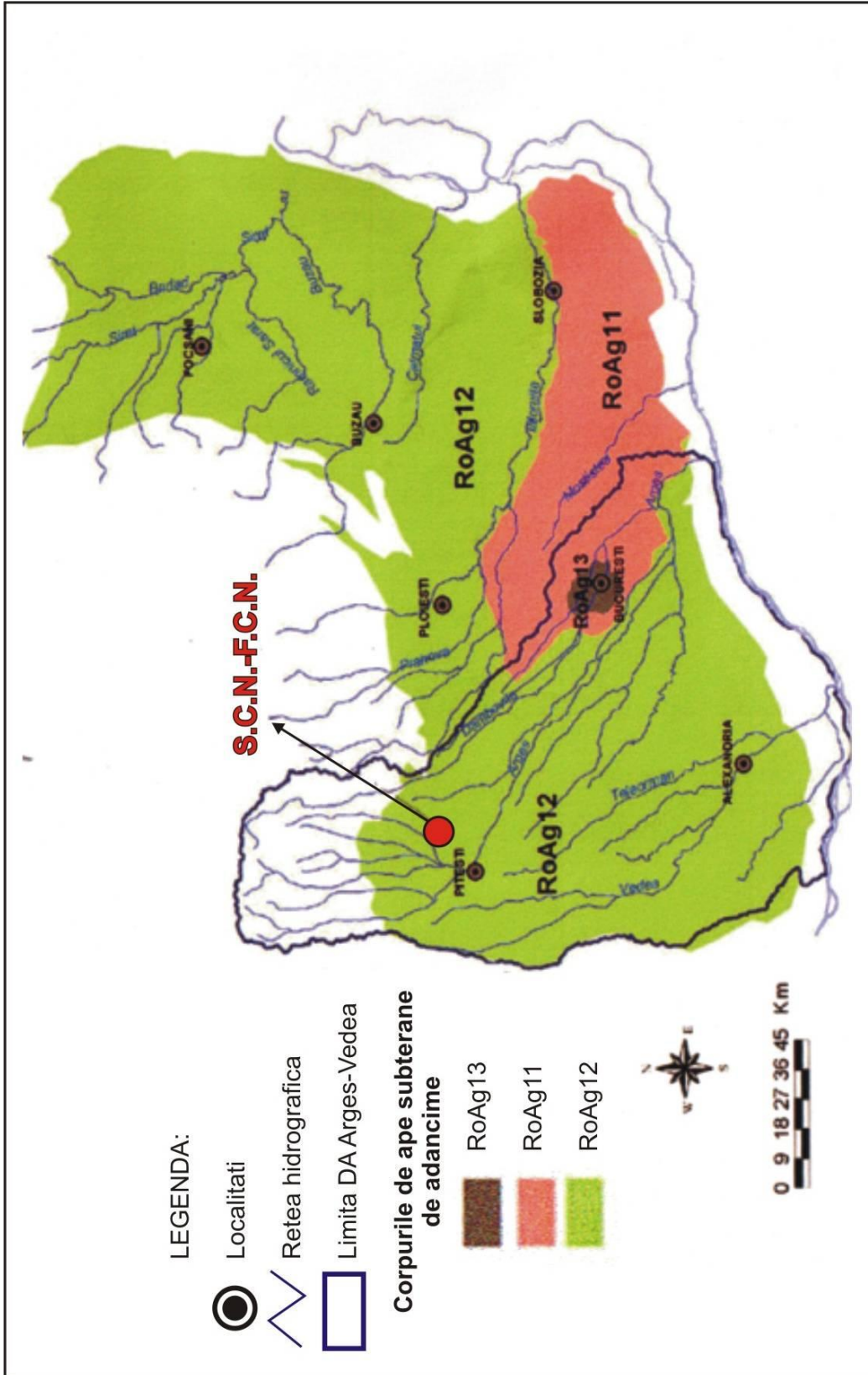


Fig.8 Corpurile de ape subterane de adancime atribuite Directiei Apelor Arges-Vedea

(dupa Rodica Macalet, M.Radulescu, M.Minciuna) [4]

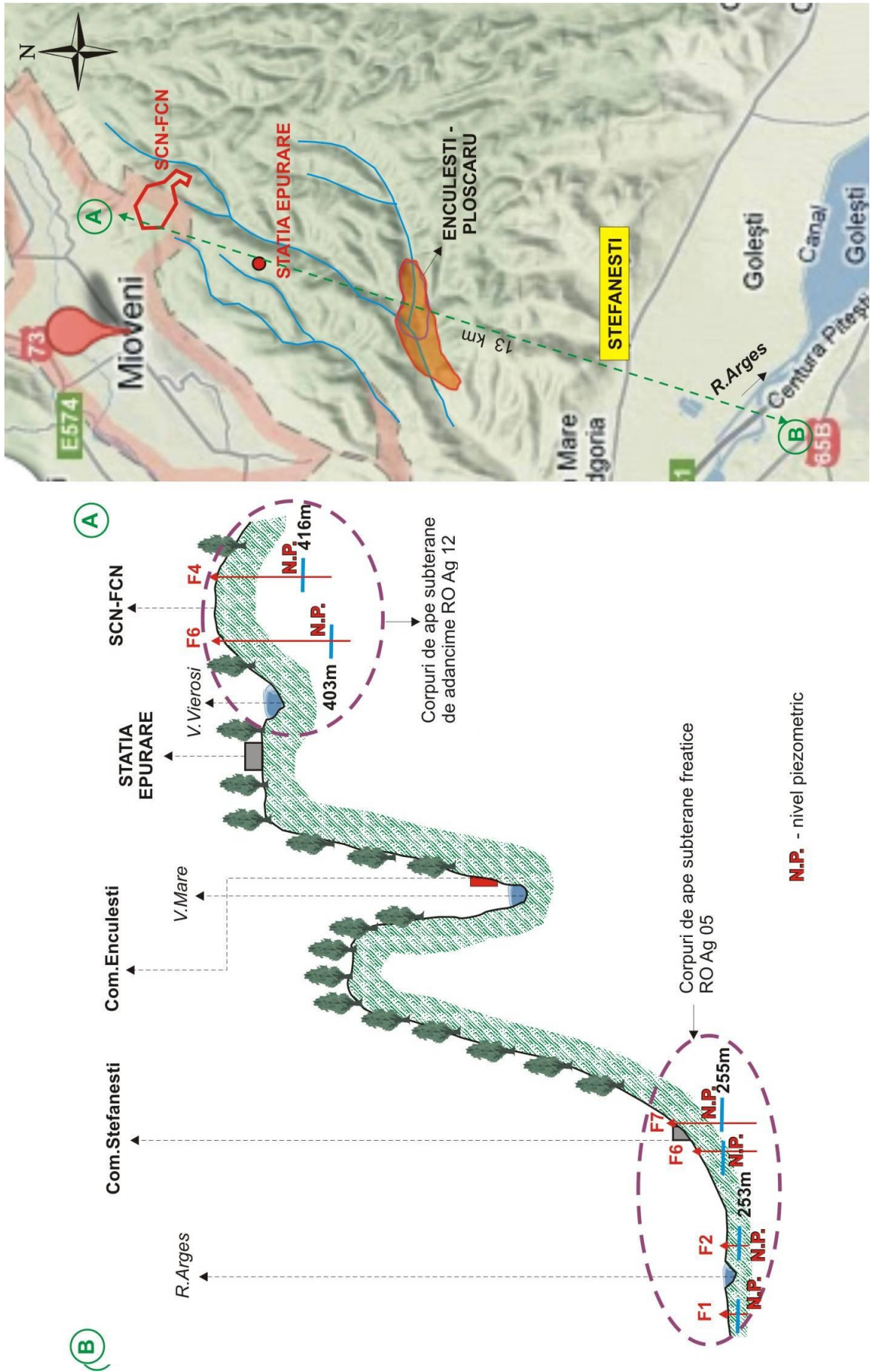


Fig.9. Secțiune geomorfologică SCN-FCN – Râul Argeș (Ștefănești) cu poziția nivelului piezometric

Grafica Cristina Sandu

3. ISTORICUL AMPLASAMENTULUI

În anul 1970, după ce România optase pentru utilizarea energiei atomice în scopuri pașnice, o misiune de experți ai Agenției Internaționale pentru Energie Atomică a recomandat favorabil proiectul de înființare al Institutului de la Pitești.

La 16 km de Pitești, la începutul anilor `70, a fost stabilit un amplasament pentru construcția Institutului de Tehnologii Nucleare (ITN) Pitești destinat cercetării în domeniul nuclear și în special pentru combustibilul nuclear de tip CANDU-6, pe bază de uraniu natural pentru Centrale Nucleare CANDU.

Construcția a durat până în 1976. Primele secții date în exploatare a fost Secția 4, Pilotul, Secția de Producție Elemente Combustibile (SPEC) unde s-au desfășurat primele activități de producție pentru combustibilul nuclear din România. În strânsă colaborare cu Secția 3 – Secția Cercetare – și cu Secția 2 – Reactor pentru testarea elementelor combustibile – s-a realizat elaborarea viitoarelor tehnologii nucleare și s-au fabricat primele elemente și fasciculele combustibil nuclear precum și testarea lor în reactor. De la înființare și până în prezent, Institutul a fost cunoscut sub mai multe denumiri: Institutul de Tehnologii Nucleare (ITN) - 1971, Institutul de Reactori Nucleari Energetici (IRNE) – 1977, Institutul de Cercetări Nucleare (ICN) – 1990, astăzi fiind Sucursala de Cercetări Nucleare din cadrul RAAN. Începând cu 1983 s-a produs combustibil nuclear în cadrul IRNE-ului, acesta fiind coordonat de Comitetul de Stat pentru Energie Nucleară (CSEN).

Între timp ITN s-a transformat în Institutul de Reactori Nucleari Energetici (IRNE) și începând cu 1983 a produs combustibil nuclear în cadrul SPEC. În acea perioadă IRNE era coordonat de Comitetul de Stat pentru Energie Nucleară (CSEN).

În ultimii ani, activitatea institutului a fost orientată, în principal, către cercetări aplicative legate direct de centrala de tip CANDU și parteneriatul/cooperarea internațională.

Sucursala Cercetari Nucleare Pitești (SCN) are ca obiect principal de activitate cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică cu caracter fundamental și aplicativ, valorificarea cercetărilor proprii prin transfer tehnologic, proiectare, investiții, consultanță, expertiză și asistență tehnică de specialitate, subordonate asigurării

suportului științific și tehnic pentru domeniul energetic nuclear din România.

4. ACTIVITATI DESFASURATE IN CADRUL OBIECTIVULUI

4.1. Generalitati

Structura cercetării din institut este armonizată cu programele de cercetare naționale și internaționale din domeniul nuclear. Activitatea institutului este structurată pe secții, laboratoare, servicii, birouri.

- Secția Fizica Reactorilor, Performanțe Combustibil Nuclear și Securitate Nucleară
- Secția Reactor TRIGA
- Secția Materiale Nucleare și Coroziune
- Secția Testări în Afara Reactorului
- Secția Tratare Deșeuri Radioactive
- Secția Electronică
- Laboratorul Examinări Post-Iradiere
- Laboratorul de Analiza Suprafețelor
- Laboratorul Încercări și Fiabilitate
- Laboratorul Radioprotecție, Protecția mediului și Protecția civilă
- Laboratorul Metrologie și Tehnologia Informației
- Laboratorul Control Tehnic de Calitate și Examinări Nedistructive
- Serviciul Proiectare
- Atelier Prototipuri Nucleare
- Serviciul Relații Externe, Transfer Tehnologic, Administrativ
- Serviciul Managementul Calității
- Secția Producere și Distribuie Utilități
- Serviciul Mecanic Șef, Întreținere, Reparații.
- Biroul Transporturi
- Serviciul Situații de Urgență, Prevenire și Protecție

- Serviciul Medical, Analize
- Protecție Fizică

4.2. Dotări

Suprafața ocupată de clădiri în incinta SCN (tabelul 2) –fig 10

Tabelul 2

CLADIRE	Suprafața construită (mp)	Suprafața desfășurată (mp)
Cantina/Punct alimentar	1566	1847
Corp de poartă	144	144
Stația reglare gaze	45	45
Protecție fizică	238	588
Remiza PSI	391	391
Depozit produse metalice	3703	5377
Pavilion Coordonare și Sala cu Funcțiuni Multiple	1200	3010
Depozit de materiale	2166	3364
Biblioteca	960	960
Pavilion 301	1279	4546
Stația Tratare Deșeuri Radioactive	1518	4554
Stația producere azot	288	288
Reactor și LEPLI	2678	8061
Turnuri de răcire	387	387
Stația pompe circuit secundar	388	388
Stația Centrală Diessel	220	220
Secția I-a	1206	1206
Stația alimentare carburanți	52	52
Stația pompe API	48	96
Rezervoare API	226	226
Stația pompe Al	44	88
Rezervoare Al	664	664
Stația pompe Al	44	88
Rezervoare Al	664	664
Clădire Centrală Termică	1124	1124
Stația de tratare chimică a apei	234	234
Ateliere centrale	2624	3209
Stația de transformare	1872	1872
Depozit de butelii	117	117
Gospodăria de păcură	493	493
Stația de pompe păcură	102	102
Corp seră	700	700
Depozit de lubrefianți	48	48
Stația de compresoare	84	84

CLADIRE	Suprafața construită (mp)	Suprafața desfășurată (mp)
Clădire SIGMA	590	1180
Hala debitare	350	350
Hala standuri încercări	2068	4748
Coș reactor	78	78
Adăpost pentru câini	165	165
Casa vane	56	56
Post transformare	70	70
Depozit șpan	60	60
TOTAL	30205	54381

4.3. Materiale de construcție

- Hala reactorului (Unitatea T) este construită din beton monolit.
- Clădirea Laboratorului post-iradiere LEPI este adiacentă aripii de est a halei reactorului și este legată structural de aceasta. Construcția a fost proiectată să reziste la solicitări provenind din: greutatea proprie, sarcini climatice (vânt, zăpadă) precum și seismic. Hala este de tip monolit cu subsol complet hidroizolat atât pe verticală cât și pe orizontală.

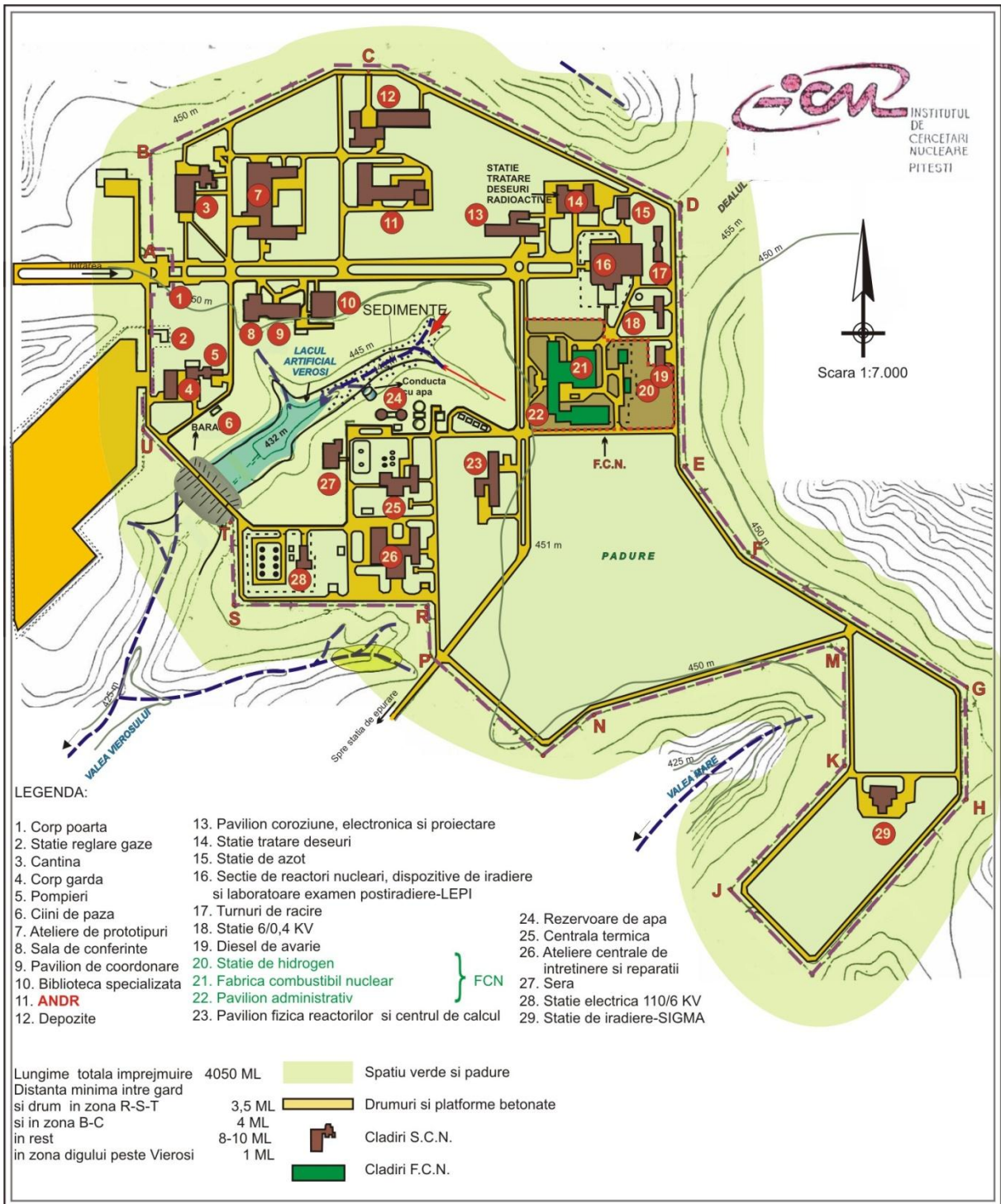


Fig.10. Destinația clădirilor de pe platforma SCN-FCN

Grafica Cristina Sandu

4.4. Activitățile cu caracter nuclear

Activitățile cu caracter nuclear din SCN se desfășoară în unități organizate în conformitate cu Legea 111/1996 republicată și cu Normele Fundamentale de Securitate Radiologică în baza autorizațiilor eliberate de CNCAN.

4.4.1 Reactorii de Încercări Materiale și Elemente Combustibile – SECȚIA II

În cadrul Secției II funcționează doi reactori de cercetare pentru încercări de materiale și producție de radioizotopi, TRIGA, tip piscină: un reactor staționar de 14 MW și unul pulsant de 20.000 MW. Reactorii sunt destinați testării la iradiere a elementelor combustibile precum și a materialelor structurale utilizate în centralele nucleare de tip CANDU.

4.4.2. Laboratorul de examinare post iradiere LEPI [20] este legat structural de hala reactorului și este destinat efectuării controlului nedistructiv și distructiv a combustibilului și a elementelor structurale iradiate în reactorul TRIGA.

În cadrul Laboratorului de Examinare Post-Iradiere se desfășoară următoarele activități:

- examinarea combustibilului nuclear iradiat și a materialelor radioactive, prin metode nedistructive și distructiv, pentru evaluarea performanței;
- producerea și furnizarea surselor radioactive închise;
- producerea și furnizarea de radioizotopi;
- transferul intern, manipularea și stocarea combustibilului nuclear iradiat, a materialelor radioactive și surselor radioactive închise;
- caracterizarea radiologică și tratarea deșeurilor radioactive;
- testarea ecranelor de protecție ale containerelor de transport utilizând surse închise de ^{60}Co ;
- verificarea, întreținerea și repararea instalațiilor de gamagrafie industrială.

Sursele de radiații deținute de LEPI sunt surse închise și deschise.

4.4.3. Stația de Tratare a Deșeurilor Radioactive, STDR - SECȚIA X [20]

Secția X are ca obiect de activitate cercetarea în domeniul deșeurilor radioactive și tratarea deșeurilor radioactive rezultate în urma activităților de pe platforma SCN.

- În cadrul STDR se desfășoară următoarele activități:
 - colectare de deșeuri radioactive de joasa și medie activitate nesupuse controlului de garanții – cu excepția deșeurilor provenite de la CNE Cernavoda – în vederea tratării, condiționării și transferării la Depozitul Național de Deșeuri Radioactive (DNDR) Baita Bihor. Deșeurile tratate trebuie să îndeplinească după tratare și condiționare cerințele de depozitare finală la DNDR;
 - colectare de materiale lichide și materiale solide combustibile contaminate cu uraniu natural de pe platforma SCN Pitești în vederea recuperării uraniului;
 - colectarea surselor radioactive închise uzate în vederea tratării, condiționării și transferării la DNDR;
 - colectare de deșeuri radioactive organice - scintilatori, uleiuri și solvenți uzați, de la CNE Cernavoda în vederea tratării, condiționării și transferării la DNDR;
 - tratare și condiționare de deșeuri radioactive lichide și solide de joasa și medie activitate, de viața scurtă, nesupuse controlului de garanții, în conformitate cu limitele și condițiile tehnice ale instalațiilor de condiționare și tratare;
 - tratare și condiționare surse radioactive închise uzate, valorile activității maxim admise ale acestora fiind cele aprobate pentru depozitare finală la DNDR;
 - decontaminare subansamble și piese inclusiv echipamente individuale de protecție;
 - cercetare cu utilizare de surse radioactive deschise a căror activitate nu depășește limitele aprobate de CNCAN pentru fiecare experiment în parte;

- recuperare de uraniu natural din materiale lichide și materiale solide combustibile contaminate cu uraniu natural, supuse controlului de garanții, provenite de la FCN Pitești;
- depozitarea intermediară a coletelor tip A cu deșeuri radioactive condiționate;
- transfer la DNDR de colete cu deșeuri radioactive inclusiv surse radioactive închise uzate, tratate și condiționate care îndeplinesc criteriile de acceptare de la DNDR.

4.4.4. Laboratorul de Radioprotecție, Protecția Mediului și Protecție Civilă-Laboratorul 5

În cadrul *Laboratorului de Radioprotecție, Protecția Mediului și Protecție Civilă* se desfășoară următoarele activități:

- cercetare-dezvoltare în domeniul radioprotecției și protecției mediului;
- monitorizarea radiologică a locurilor de muncă în zonele controlate și supravegheate de **SCN –Pitești**;
- controlul efluenților și monitorizarea radioactivității mediului;
- planificarea de urgență și protecție civilă;
- monitorizarea individuală a expușilor profesional;
- studii experimentale, evaluări, expertize în calitate de laborator notificat de încercări.

4.4.5. Dozimetria neutronilor, Iradierii de Materiale și Metrologia Aparaturii Dozimetrice-Unitatea A1

În cadrul *Unității A1* se desfășoară următoarele activități:

- măsurători spectrometrice gama pentru detectori (activare și fisionabili) și alte probe iradiate la reactorul TRIGA efectuate de colectivul 5 – Secția 1 (Fizica Reactorilor și Securitate Nucleară);
- iradierii și măsurători neutronice la reactorul TRIGA efectuate de colectivul 5 – Secția 1 (Fizica Reactorilor și Securitate Nucleară);

- exploatarea unui stand experimental de neutroni termici cu surse de neutroni, tip pila de grafit.

Se utilizează numai surse de radiații închise.

4.4.6. Materiale Nucleare Unitatea C6

În cadrul *Unității C6* se desfășoară următoarele activități:

- utilizarea și deținerea de materiale nucleare;
- fabricația elementelor combustibile experimentale (CANDU standard, SEU, TRIGA –LEU, PWR);
- analize și încercări materiale nucleare;
- încercări de coroziune pe diferite materiale structurale, în condițiile de operare specifice CNE, decontaminări și analize pe probe prelevate din componente metalice corodate în instalații nucleare.

4.4.7. Testări în Afara Reactorului (TAR) –Unitatea H

În cadrul *Unității H* se desfășoară următoarele activități:

- efectuarea de teste de tip și de lot pe fascicule combustibile destinate realizării unei baze de date necesare verificării codurilor de calcul;
- efectuarea de teste necesare evaluării performanțelor mecano-hidraulice ale fasciculului combustibil tip CANDU;
- dezvoltarea de metode de diagnosticare prin vibrații a integrității canalului combustibil;
- efectuarea de teste funcționale și de acceptare la ansamblul cilindru telescopic (RAM);
- efectuarea de teste de preacceptare și acceptare pentru mașina de încărcare/descărcare combustibil nuclear (MID).

4.4.8. Laborator de Încercări și Fiabilitate-Unitatea V

Unitatea V este autorizată să utilizeze surse de radiații și instalații radiologice. Utilizează surse închise cu activități care nu depășesc nivelul de exceptare prevăzut de Normele Fundamentale de Securitate Radiologică și sunt utilizate pentru încercări, calibrări și verificări aparatură dozimetrică.

4.4.9. Unitatea "S" – Stația de Iradiere Gama de Mare Activitate-SIGMA

Unitatea "S" este autorizată să dețină surse de radiații.

Stația de iradiere gama de mare activitate – SIGMA, tip piscină, conține 64 surse închise de Co-60 în 22 de casete.

4.4.10 Laborator CND RX-E

Laboratorul CND RX-E este autorizat să utilizeze instalația radiologică de tip ANDREX 25/237 la următorii parametri maximi: 300 kV, 10 mA.

4.5. Activități cu caracter nenuclear

4.5.1. Prototipuri Nucleare – Atelierul 8

Din organigrama *Atelierului 8* face parte și Atelierul de Tratamente Chimice și Acoperiri Galvanice, care desfășoară următoarele activități:

- pregătirea suprafețelor înainte de acoperiri chimice/electrochimice
- brunarea chimică;
- curățirea produselor din oțeluri, inox și aliaje de aluminiu;
- curățirea componentelor din cupru;
- pretratarea apelor industriale uzate în cadrul atelierului.

4.5.2. Secția 6 – Producere și distribuire utilități

- Stația de apă industrială și potabilă de la Clucereasa și Davidești
- Centrala termică
- Stația de epurare
- Stația electrică

4.5.3. Serviciul 8 – Serviciul medical

4.5.4. Serviciul 10 – Serviciu Situații de urgență, Prevenire, Protecție

4.6..Alimentarea cu apă

4.6.1. Alimentarea cu apă potabila se realizează din subteran dintr-un front de captare ($L = 400$ m) alcătuit din 5 foraje amplasate pe malul drept al pârâului Argeșel (Davidești) la cca. 50 m de albia acestuia și la cca. 300 m N - V față de localitatea Racovița.

Caracteristicile tehnice ale celor 5 foraje sunt următoarele:

- P_1 ($H = 8.5$ m, $NHs = 2,8$ m, $NHd = 3,87$ m);
- P_2 ($H = 8.5$ m, $NHs = 2,8$ m, $NHd = 3,87$ m);
- P_3 ($H = 10$ m, $NHs = 2,5$ m, $NHd = 2,7$ m);
- P_4 ($H = 10$ m, $NHs = 2,5$ m, $NHd = 2,7$ m);
- P_5 ($H = 10$ m, $NHs = 2,5$ m, $NHd = 2,65$ m).

Forajele P_1 și P_2 sunt utilizate alternativ cca. 14 ore/zi, forajele P_3 și P_4 fiind exploatate în funcție de necesități. Pentru amorsarea conductei de refulare a celor 4 foraje, în situații de avarie sau alte întreruperi în funcționarea stației, este utilizat forajul P_5. Cele cinci foraje au conducta de refulare comuna.

Zona de protecție sanitara cu regim sever ($S = 31\ 600$ mp) a frontului de captare apă din subteran Davidești este împrejmuită, întreaga suprafață fiind acoperită cu iarbă.

Debitele și volumele de apă prelevate în scop potabil sunt următoarele:

- $Q_{(zi\ max)} = 600$ mc/zi (6.944 l/s);
- $Q_{(zi\ med)} = 460$ mc/zi (5.324 l/s);
- $V_{(an\ med)} = 167.9$ mii mc.

4.6.2. Alimentarea cu apă în scop tehnologic se asigură din râul Târgului prin priza Clucereasa ce aparține Administrației Bazinale de Apă Argeș-Vedea.

Funcționarea este permanentă, transportul și distribuția apei făcându-se prin conducte de otel. Apa tratată este înmagazinată în două rezervoare (2×1000 mc).

Tratarea apei brute se face în stația Clucereasa a Sucursalei Cercetări Nucleare Pitești

Tratarea apei utilizate la centrala termica se realizează printr-o stație de dedurizare și o stație de demineralizare.

Aducțiunea apei de la stația de tratare Clucereasa în incinta SCN se realizează prin intermediul unei conducte din oțel. Conducta de aducțiune subtraversează pârâul Argeșel la cca 1250 m sud-est de incinta stației de tratare, după care urmează un traseu paralel cu cel al conductei de aducțiune a apei din frontul de captare Davidești.

Debitele și volumele de apă prelevate în scop tehnologic sunt următoarele:

- $Q_{(zi\ max)} = 822\ mc/zi\ (9.513\ l/s)$;
- $Q_{(zi\ med)} = 350\ mc/zi\ (4.051\ l/s)$;
- $V_{(an\ med)} = 127.75\ mii\ mc.$

4.6.3. Apă pentru stingerea incendiilor:

- $V_{intangibil} = 500\ mc$ stocat în 2 rezervoare de înmagazinare apă potabila;
- Timpul de refacere după incendiu este de 24 ore;
- Debitul necesar ($Q = 5,8\ l/s$) pentru refacerea rezervei de incendiu se asigura din sursa subterana.

4.7. Efluenți tehnologici și menajeri

4.7.1. Evacuarea apelor uzate menajere de pe platforma SCN-FCN

Apele uzate menajere rezultate de la pavilioanele administrative, laboratoare, secții, ateliere sunt colectate printr-o rețea de canalizare ($L = 1873\ m$) și apoi evacuate prin intermediul unui colector general la linia de epurare ape uzate menajere.

Linia tehnologica de epurare a apelor menajere este conceputa pentru a realiza epurarea cu nămol activ, urmata de dezinfecția efluentului epurat biologic.

Evacuarea apelor uzate și e purate către emisar se realizează la umplerea unui bazin tampon ($V = 300\ mc$) și numai pe baza unui buletin de analiza chimica și radiochimică.

Debitele și volumele de ape uzate menajere evacuate după epurare în emisar sunt următoarele:

- $Q_{(zi\ max)} = 600\ mc/zi\ (6,944\ l/s)$;
- $Q_{(zi\ med)} = 390\ mc/zi\ (4.514\ l/s)$;
- $V_{(an\ med)} = 142,35\ mii\ mc.$

4.7.2. Evacuarea apelor tehnologice care nu necesită epurare (stația de tratare Clucereasa)

Apele provenite de la afânarea și spălarea filtrelor mecanice sunt colectate într-un rezervor recuperator ($V = 250\ mc$) de unde sunt introduse în procesul de tratare. Nămolul din decantorul vertical este colectat într-o cuva betonată ($V = 60\ mc$), de unde prin pompare este transportat către un iaz din pământ amplasat pe malul drept al râului Târgului, în aval de barajul prizei Clucereasa.

4.7.3. Evacuarea apelor pluviale + ape de răcire necontaminate de pe platforma SCN-FCN

- a) Apele pluviale sunt colectate printr-o rețea de canalizare executată din tuburi de beton și sunt deversate în Lacul Vieroși 1 format prin bararea văii Vieroși (fig.17) în incinta SCN. Rolul acestui bazin de retenție constă în atenuarea debitelor maxime de apă pluvială ($2.6\ m^3/s$) colectate de pe platforma SCN până la valoarea debitului de vărsare în Valea Vierosi de $0.5\ m^3/s$.
- b) Apele de răcire necontaminate și neimpurificate provenind de la compresoarele de aer industrial sunt evacuate printr-o conductă în Lacul Vieroși 1 (fig.2).

4.7.4 Evacuarea apelor uzate potential radioactive

În cadrul platformei SCN exista unități importante care produc ape uzate industriale potențial radioactive:

1. Reactorul TRIGA;
2. Laboratorul de examinare post – iradiere LEPI ;
3. Stația de Tratare a Deșeurilor Radioactive STDR;
4. Laboratorul de Radioprotecție, Protecția Mediului și Protecție Civilă;
5. Fabrica de Combustibil Nuclear;
6. Unitatea C6 – Secția III.

1. Principalii produși radioactivi care pot apărea în efluenții lichizi proveniți la reactorul TRIGA, în funcție de natura lor, sunt:

- produși de activare și fisiune formați în elementele combustibile;
- produși de activare a apei de răcire și apei de adaos (produși de activ: intrinseci);
- produși de activare, de coroziune.

În apa de răcire a reactorului au fost puși în evidență o serie de radionucliduri dintre care cei mai importanți sunt: Co-58, Co-60, Cr-51, Mn-54, Mo-99, Cs-137.

2. În LEPI se examinează combustibilul iradiat provenit de la reactor, principalii produși radioactivi care pot apărea în efluenții lichizi sunt aceiași ca la reactorul TRIGA.
3. Stația de tratare a deșeurilor radioactive STDR preia spre tratare deșeurile radioactive de la toate unitățile nucleare de pe platforma, precum și de la Fabrica de Combustibil Nuclear, iar în urma operațiilor din unitate rezidua apei industriale uzate potențial radioactive care sunt evacuate la "Stația de Epurare".
4. Laboratorul 5 – Radioprotecție efectuează analize de probe de efluenți lichizi slab contaminați radioactiv. Efluenții potențial radioactivi rezultați în urma activităților de preparare și măsurare a probelor se colectează în două rezervoare de 10 m³ fiecare.
5. Fabrica de Combustibil Nuclear (FCN) are ca obiectiv producerea combustibilului nuclear tip CANDU-6, necesar centralei nucleare electrice de la Cernavodă. FCN deversează controlat către STDR efluenți care conțin uraniu natural cu o concentrație peste 1 mgU/L, iar apele uzate cu

conținut sub concentrația de 1 mgU/L sunt evacuate la Stația de Epurare a SCN (fig.33).

6. În unitatea C6 se desfășoară activități pentru obținerea combustibilului pe bază de UO_2 destinat testelor de încercări în reactorul TRIGA, rezultând ape tehnologice cu conținut de uraniu natural.

Colectarea și pretratarea apelor uzate industriale provenite de la unitățile nucleare se realizează conform cerințelor NFSR, cu asigurarea controlului radiometric pe fiecare treapta de stocare și tratare.

Astfel, apele uzate pot fi evacuate la canalizarea industrială a unității, dacă îndeplinesc cumulativ următoarele condiții:

- condițiile de calitate sunt conforme cu concentrațiile din ANEXA (Tab.1) a Regulamentului de exploatare a Stației de epurare din 15.04.2010 [21];
- reziduurile radioactive sunt sub forma de soluții neutre și perfect miscibile cu apa.

Condițiile de calitate pentru apele menajere și industriale deversate Stației de epurare

Tabelul 1

Nr.crt.	Caracteristici	Concentrații
1	pH	6,5-8,5
2	Substanțe organice mg/L $KmnO_4$ max.	200
3	Oxigen dizolvat O_2 mg/L min.	5
4	Cloruri Cl^- mg/L max.	800
5	Suspensii mg/L max.	100
6	Reziduu fix mg/L max.	2000
7	Crom total mg/L max	0,05
8	Mercur mg/L max	0,05
9	Cianuri mg/L	0
10	Azot total mg/L max	15
11	Fosfor total mg/L max	1,5
12	Hidrazină mg/L	0
13	Nichel mg/L	0,05
14	Cupru mg/L	0,05
15	Plumb mg/L	0,05
16	Zinc mg/L	0,1
17	Uraniu mg/L max	1
18	Beta global Bq/l max.	45

În funcție de rezultatele analizelor de radioactivitate, apele sunt fie

- evacuate prin canalizarea industrială la Stația de epurare (conținut de U < 1 mg/l), fie
- dirijate către Stația de tratare a deșeurilor radioactive din incinta SCN-FCN (conținut de U > 1 mg/l).

4.7.4.1 Colectarea și tratarea apelor uzate radioactive la STDR

STDR dispune de două linii de colectare și tratare a apelor uzate radioactive.

a) Modul de colectare al apelor industriale uzate tehnologice cu conținut ridicat de uraniu natural

Apele industriale uzate tehnologic potențial radioactive cu un conținut ridicat de uraniu natural, care provin de la FCN, sunt colectate în două rezervoare de inox, de 10 m³ fiecare. Tratarea apelor uzate se realizează prin precipitare cu fosfat trisodic, în mediu bazic, urmata de filtrare, conform procedurii *Instrucțiuni de lucru pentru instalația de tratare a deșeurilor lichide contaminate cu U natural*. Filtratul este returnat la FCN iar supernatantul este controlat radiometric. Pentru a se permite evacuarea acestor ape către Stația de Epurare, concentrația de uraniu natural trebuie să fie ≤1 mg/l iar pH-ul să fie neutru.

b) Modul de colectare al apelor contaminate cu radionuclizi emittori beta-gama

Apele contaminate cu radionuclizi emittori beta-gama (de joasă și medie activitate) care provin de la reactorul TRIGA sunt colectate în 2 rezervoare de 25 m³ fiecare. Tratarea acestora se face prin evaporare conform procedurii *Tratarea deșeurilor lichide beta-gama active prin evaporare*, iar distilatul obținut este evacuat la Stația de Epurare.

4.7.4.2. Tratarea finală a apelor uzate la Stația de Epurare și evacuare la Raul Doamnei

Apele uzate rezultate de pe platforma SCN sunt tratate biologic, mecanic și chimic la Stația finală de Epurare amplasată la cca. 2.2 km S-E de incinta SCN, prevăzută cu trei linii distincte, respectiv:

1. Linia pentru epurarea apelor menajere;
2. Linia nămolului;
3. Linia pentru epurarea apelor industriale.

După epurare apele tehnologice și menajere sunt evacuate printr-un colector unic în Râul Doamnei (fig.11) iar calitatea acestora se face prin monitorizare în laboratoarele unității.

- a) Indicatorii chimici ai apelor evacuate în R. Doamnei se vor încadra în limitele maxime conform NTPA-001, aprobate prin HG nr. 188/2002 cu modificările și completările ulterioare conform prevederilor HG nr. 352/2005 și a datelor din Anexa 2 a Regulamentului de exploatare a Stației de epurare din 15.04.2010 [21] – Tab.2

Tabelul2

Nr. crt.	Caracteristici	Valori limită admisibile	Observații
1	pH	6,5-8,5	La fiecare evacuare
2	Substanțe organice (CCOCr) mg/l max.	125	La fiecare evacuare
3	CBO ₅ mg O ₂ /l	25	La fiecare evacuare
4	Materii în suspensii (MS) mg/l	60	La fiecare evacuare
5	Reziduu filtrat la 105 ⁰ C mg/l	1000	La fiecare evacuare
6	Fosfor total mg/l	1	La fiecare evacuare
7	Azot total mg/l	10	La fiecare evacuare
8	Crom total mg/l	0,05	Anual
9	Nichel mg/l	0,05	Anual
10	Cupru mg/l	0,05	Anual
11	Plumb mg/l	0,05	Anual
12	Zinc mg/l	0,1	Anual
13	Uranu mg/l	0,1	La fiecare evacuare
14	Beta global (Bq/l) max.	1	La fiecare evacuare
15	Alfa global (Bq/l) max.	0,1	La fiecare evacuare

Conform adresei CNCAN 58435/29.06.2009, prin care a fost aprobat programul de monitorizare a efluenților lichizi, a adresei CNCAN 3938/22.07.2011 (prin care a fost aprobat programul de monitorizare a radioactivității mediului în vecinătatea platformei SCN) și a Autorizației de Gospodărire a apelor nr.308/17.12.2009 limitele derivate de evacuare în râul Doamnei a radionuclizilor prezenți în efluenții lichizi sunt (Tab.3) iar constrângerea de doză anuală maximă admisă pentru expunerea populației $D_{max} = 0.1 \text{ mSv/an}$, conform Legii 311/2004.

Tabelul 3

Nr. crt.	Radionuclid	Amax anuală (Bq/an)	Amax lunară (Bq/luna)	Amax săptămânală(Bq/sapt)	Amax (Bq/zi)
1.	U-238	3.50E+10	2.91E+09	6.72E+08	9.59E+07
2.	C-14	9.32E+07	7.77E+06	1.79E+06	2.55E+05
3.	Ce-141	3.84E+10	3.20E+09	7.38E+08	1.05E+08
4.	Co-58	3.24E+10	2.70E+09	6.23E+08	8.88E+07
5.	Co-60	2.83E+10	2.36E+09	5.45E+08	7.75E+07
6.	Cs-134	1.24E+09	1.04E+08	2.39E+07	3.40E+06
7.	Cs-137	7.27E+09	6.06E+08	1.40E+08	1.99E+07
8.	Fe-55	4.05E+09	3.38E+08	7.79E+07	1.11E+07
9.	Fe-59	7.43E+08	6.19E+07	1.43E+07	2.04E+07
10.	H-3	5.02E+12	4.18E+11	9.65E+10	1.38E+10
11.	Mn-54	7.46E+09	6.22E+08	1.43E+08	2.04E+07
12.	Mo-99	5.13E+10	4.28E+09	9.87E+08	1.41E+08
13.	Na-24	4.98E+10	4.15E+09	9.58E+08	1.36E+08
14.	Nb-95	2.12E+10	1.77E+09	4.08E+08	5.81E+07
15.	Sb-124	2.57E+09	2.14E+08	4.94E+07	7.04E+06
16.	Sb-125	5.85E+09	4.88E+08	1.13E+08	1.60E+07
17.	Sr-90	2.48E+09	2.07E+08	4.77E+07	6.79E+06
18.	U-235	1.70E+09	1.42E+08	3.27E+07	4.66E+06
19.	Zr-95	3.39E+10	2.83E+09	6.52E+08	9.29E+07

Situațiile privind concentrațiile de poluanți (inclusiv radionuclizi) din apele uzate înainte de evacuarea în emisar se raportează lunar și anual la A.P.M. Argeș, Direcția de Sănătate Publică și la Administrația Bazinală de Apă, Argeș-Vedea.

- Situația prezentă (septembrie 2011):
 - Metalele grele determinate în apa tehnologică deversată în Râul Doamnei în septembrie 2011 sunt sub CMA din NTPA 001/2005.

- Referindu-ne la conținutul de U_{nat} . Determinat în septembrie 2011 [26] de 0,035 mgU/L, această valoare va conduce la o doză efectivă prin ingerare a 730 l apă pe an de câteva persoane din grupul critic (Valea Mare) de **0,02989 mSv/an**, fiind de 3 ori mai mică decât constrângerea de doză $D_{max.} = 0,1$ mSv/an.



Fig.11. Locația conductei de evacuare a apei tehnologice în Râul Doamnei

4.8. Evaluarea contaminării apei subterane din incinta SCN-FCN

Pentru investigarea apei subterane au fost executate 9 foraje piezometrice de observație cu adâncimi cuprinse între 10-50 m dispuse pe platforma SCN-FCN (Fig.12).

Date privind forajele piezometrice executate de GEOTEC în anii 1996-1997 și situația acestora în septembrie 2011 sunt prezentate în Tabelul 4 [26].

Tabelul 4

Nr. crt.	Denumire veche a forajului	Denumire nouă a forajului	Cota m la gura forajului	Adâncimea N.P. m în sept.2011	Cota absolută a N.P. m sept.2011	Obs. Situația în sept.2011	Anul execuției	Adâncimea forajului m
1	F101	F1	452			Fără apă	1997	10
2	F102	F2.1	451			Fără apă	1997	10
3	F103	F5	446	6	440		1996	10
4	F106	F8	448	33	415		1996	40
5	F107	F7	445			Colmatat	1997	40
6	F105	F4	452	36	416		1996	50,50
7	F2.2	F2.2	452	9	443		1997	10
8	F108	F3	453			Fără apă	1996	50,50
9	F109	F6	447	44	403		1997	50

N.P. = nivel piezometric

Din foraje se prelevează lunar probe și se determină activitatea beta globală Nivelul activității beta globală în apa subterană recoltată din forajele peizometrice în anul 2011 se situează sub CMA din Legea 311/2004 care este de 1 Bq/L.

Menționând că nu au fost determinate de SCN de-a lungul anilor nivelele piezometrice din foraje, cu datele obținute în sept.2011 s-a întocmit harta cu hidroizohipse pe baza valorilor cotelor absolute a nivelului piezometric din forajele investigate – fig.13, reprezentând în final spectrul hidrodinamic al curgerii acviferului freatic din zonă [26].

Pentru evaluarea contaminării apei subterane în exteriorul platformei SCN-FCN, datorită unor posibile accidente pe traseul conductei cu apă tehnologică contaminată sau în arealul Stației de epurare și a bazinelor cu șlam radioactiv, propunem executarea unor foraje piezometrice conform datelor din fig.14

În luna septembrie 2011, concomitent cu recoltarea de apă, s-a efectuat și determinarea adâncimii nivelului hidrostatic, respectiv:

- F8 = 33 m
- F6 = 44 m
- F4 = 36 m
- F2.2. = 9 m
- F5 = 6 m

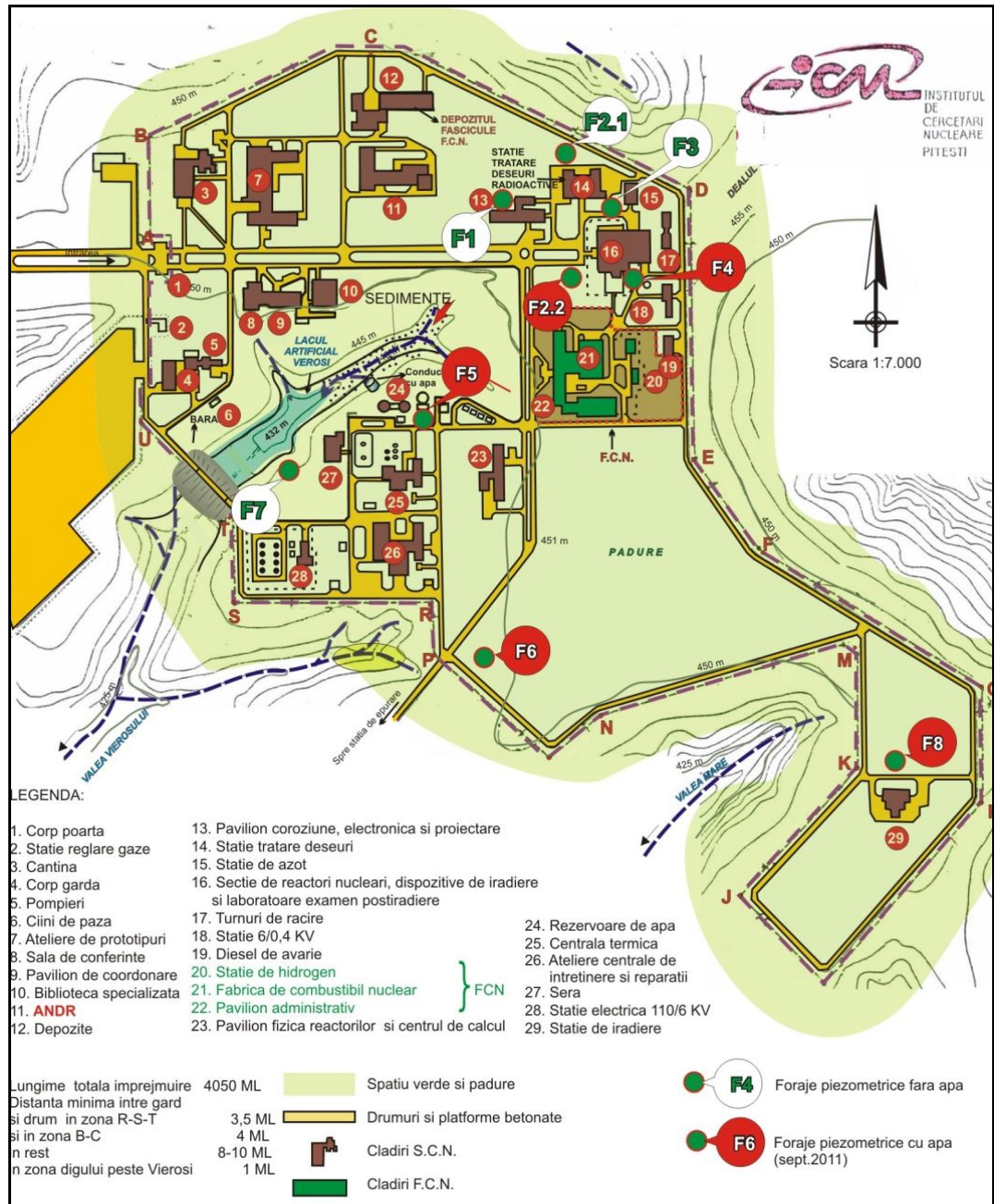


Fig.12 Localizarea forajelor piezometrice din incinta SCN-FCN

Grafica Cristina Sandu

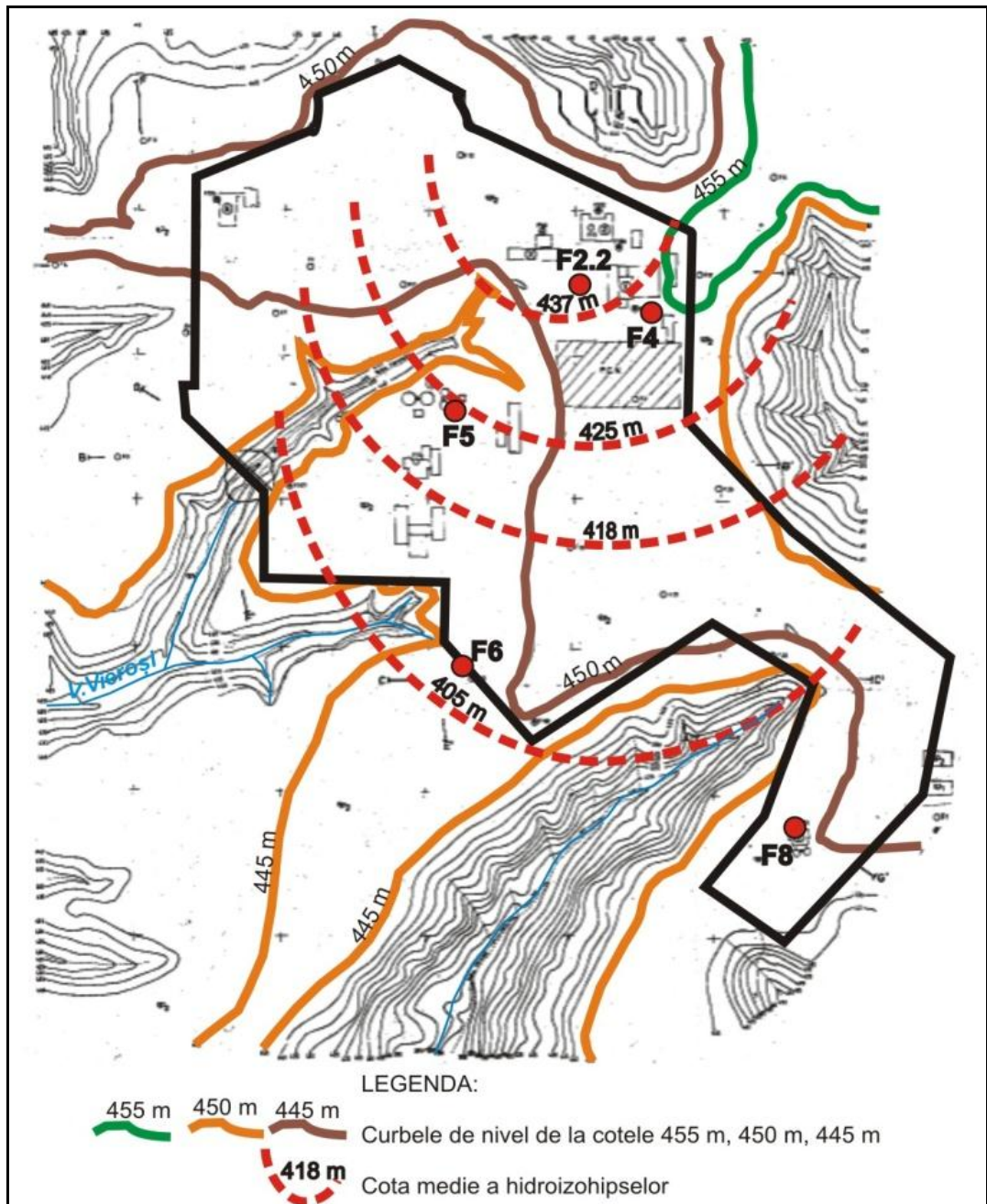
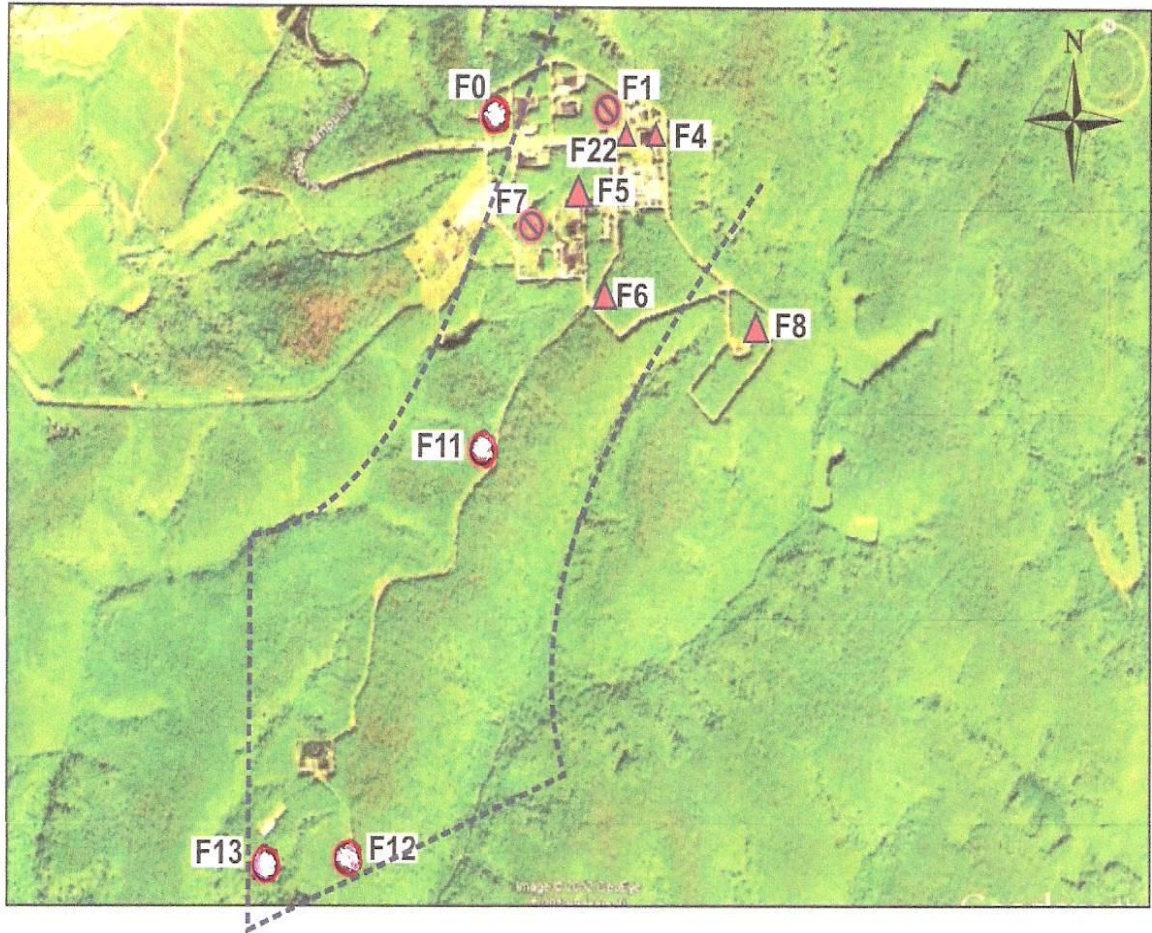


Fig.13. Harta cu hidroizohipse pe baza valorilor cotelor absolute a nivelului piezometric din forajele investigate in septembrie 2011(M.Popescu)



LEGENDA:

- F1 Foraje vechi colmatate necesar a fi refăcute
- F11 Foraje piezometrice propuse pentru caracterizarea apelor subterane (nivelul piezometric, compoziția chimică - metale grele și radioelemente)
- Sensul de curgere a apelor subterane conform datelor din fig. 13
- F6 Foraje piezometrice existente

Fig.14 Propuneri privind executarea de foraje piezometrice în exteriorul și interiorul SCN-FCN pentru monitorizarea apelor subterane

4.9. Emisii in atmosfera

4.9.1. Surse de impurificare a aerului generate de activitatea SCN

. Reactorul TRIGA de încercări materiale și elemente combustibile – SECȚIA A II-A

Caracteristicile sursei:

- înălțime coș: 60 m;
- diametru cos: 2,9 m (baza și varf);
- temperatura gazelor evacuate: 25°C;
- viteza gazelor evacuate: 4,5 m/s;
- filtre absorbante tip ABSOLUTE HEPA 13 și filtre pe cărbune activ.

Hala reactorului are rolul de a asigura, prin intermediul sistemului de ventilație, menținerea unei ușoare depresiuni față de exterior, atât pe timpul funcționării normale cat și în condiții de accident, astfel încât orice scurgere să fie din exterior spre interior, iar evacuarea din hală să se facă prin sistemele de filtrare la coșul de ventilație.

Prin adresa 1795/29.11.2005 au fost aprobate de către CNCAN limitele derivate de evacuare pentru efluenți gazoși (Tabel 5):

Limitele derivate de evacuare pentru efluenți gazoși

Tabel 5

Nr. crt.	Radionuclid	LDE aprobat (Bq/an)
1.	N-16	2.33E+12
2.	O-19	5.83E+11
3.	Ar-41	1.17E+14
4.	I-131	1.75E+07
5.	Sr-90	9.33E+07
6.	Ru-106	7.00E+07
7.	Ru-103	4.67E+07

În anul 2010, reactorul a funcționat 54.17 zile, activitatea totală a Ar-41 a fost de $2.74E+09$ Bq, ceea ce reprezintă 2.34E-3% din LDE aprobat pe an de către CNCAN, iar activitatea aerosolilor evacuați pe cos a fost de $1.25E+05$ Bq, adică 0.26% din LDE corespunzătoare Ru-103, limita cea mai restrictivă.

Stația de tratare a deșeurilor radioactive – STDR

Poluanții de la STDR sunt aerosoli potențial radioactivi.

Deșeurile solide incinerabile contaminate cu uraniu natural sunt tratate prin ardere la incineratorul STDR. În scopul prevenirii contaminării aerului atmosferic incineratorul este prevăzut cu un sistem de filtrare cu filtre sac din fibră de sticlă și un coș de 27 m înălțime și cu diametrul de 0.3 m. Cenușa colectată este reciclată în scopul recuperării uraniului. Toate activitățile din STDR se desfășoară în spații ventilate prevăzute cu prefiltre și filtre HEPA care asigură o purificare corespunzătoare a aerosolilor potențial radioactivi conform cerințelor din Normele de Radioprotecție.

Filtrarea aerosolilor potențial radioactivi este asigurată de două cicloane și un sistem de filtrare prevăzut cu 3 filtre sac din fibra de sticlă, dispuse în serie. Evacuarea gazelor se face cu ajutorul unui ventilator la un coș cu înălțimea de 27 m și diametrul de 0.3 m. În timpul incinerării se fac prelevări de probe de aerosoli cu un sistem portabil pentru determinarea concentrației activității alfa/beta globale. Instalația se află în curs de modernizare și va fi prevăzută cu un sistem de prelevare continuă a aerosolilor.

În anul 2010 nu s-au incinerat deșeuri radioactive solide la STDR.

. Laboratorul de examinare post-iradiere

Poluanții potențiali rezultați din activitățile laboratorului de examinare post-iradiere sunt: praf și aerosoli contaminați cu radionuclizi emitori alfa, beta și gama, inclusiv produși de fisiune. Instalația de ventilație radioactivă este prevăzută cu filtre absorbante tip ABSOLUTE HEPA și filtre de cărbune activ. Ventilatoarele au un debit de lucru de $63000 \text{ m}^3/\text{ora}$, iar evacuarea se face prin coșul reactorului ($h = 60 \text{ m}$).

Centrala termică

Potențialii poluanți de la centrala termică sunt: NO_x , N_2O , CO , VOC (compuși organici volatili), particule sedimentabile, CO_2 , SO_2 .

Controlul emisiilor și imisiilor de poluanți radioactivi și clasici este asigurat de către laboratoarele specializate ale SCN în baza unor proceduri avizate de CNCAN.

Situația emisiilor în atmosfera (inclusiv radioactive) se raportează lunar și anual către A.P.M. Argeș conform formularelor și termenelor stabilite de Serviciul Monitorizare Integrală a Factorilor de mediu din cadrul A.P.M. Argeș.

4.9.2. Efecte potențiale ale activitatilor învecinate

. Fabrica de Combustibil Nuclear

Fabrica de Combustibil Nuclear, situată în incinta SCN, are ca obiectiv producerea de combustibil nuclear tip CANDU-6, necesar centralei nucleare – electrice de la Cernavoda. Elementele de combustibil sunt fabricate în hale special amenajate, dispunând de sistemele de protecție necesare. Poluanții ce pot rezulta din activitățile de producție și control în incinta halelor FCN pot fi: pulbere, praf și aerosoli contaminați cu uraniu natural și în foarte mică măsură aerosoli de beriliu, tricloretilena, diluanți, solvenți, oxizi de azot, amoniac, vapori de acizi. Halele dispun de instalație generală de ventilație de debit mare precum și un sistem de ventilație radioactivă, echipate cu filtre HEPA de eficiență mare. Pentru unele utilaje, aceste filtre speciale au fost dispuse în cascada. Evacuarea efluenților gazoși se face pe cos la înălțimea de 17 m.

- Surse staționare de emisie ale poluanților rezultați din procese tehnologice sunt coșurile de dispersie următoare:
 - coșul 1 aferent halelor I, II și III cu caracteristicile $H_1=17$ m și $s=5,4$ mp
 - coșul 2 aferent halelor IV și V cu caracteristicile $H_2=12$ m și $d=0,8$ m
 - coșul 3 aferent operației de încărcare pastile în teci din halele IV și V cu caracteristicile $H_2=12$ m și $d=0,35$ m
- Efluenții gazoși radioactivi evacuați prin cele trei surse (coșuri) staționare sunt monitorizați prin MEG-uri (monitoare pentru efluenți gazoși).

Limitele derivate de emisie în atmosferă a efluenților gazoși radioactivi

rezultați de la prelucrarea materiei prime nucleare și de la fabricarea combustibilului nuclear sunt stabilite de CNCAN prin autorizațiile pentru prelucrarea materiilor prime nucleare și pentru producerea combustibilului nuclear, și anume:

- concentrația maximă a uraniului natural în efluenții gazoși emiși în atmosferă este de $5 \mu\text{g U/mc}$; pe termen scurt (cel mult 24 ore/lună) concentrația maximă a uraniului în efluenții gazoși emiși în atmosferă poate să ajungă la $15 \mu\text{g U/mc}$, cu condiția ca în luna respectivă să nu fie evacuat în atmosferă un volum de efluenți gazoși radioactivi mai mare de $1,5 \times 10^8 \text{ mc}$ și o cantitate de uraniu mai mare de $0,800 \text{ kg}$, conform Autorizației de Prelucrare Nr.LP/171/2010 și Autorizației de Producere Nr.LP/205/2010 eliberate de CNCAN;
- se admite emisia în atmosferă a unui volum anual de efluenți gazoși conținând pulberi aeropurtate de uraniu cu uraniu natural de cel mult 10^9 mc ;
- limita maximă admisă a concentrației de beriliu (în atmosfera exterioară incintei) este $0,01 \mu\text{gBe/mc}$.

4.9.3. Dispersia emisiilor și estimarea imisiilor rezultate din funcționarea Reactorului TRIGA

Folosindu-se programul DISP-AER si utilizand datele de mai jos

- înălțimea coșului = 60 m
- diametrul coșului = 2,9 m (bază și vârf)
- temperatura gazelor evacuate = 25°C
- viteza gazelor evacuate = 4,5 m/s
- viteza vântului = 2 m/s
- activitatea totală a aerosolilor evacuați pe coș în 2010 = $1,25\text{E} + 05 \text{ Bq}$

Ru103 [20]

- direcția vântului ,

se constată o concentrare a imisiilor la o distanță de 1150 m de coșul reactorului TRIGA (fig.15), precum și o arie situată între 500-2700 m unde sunt situate peste 75% din totalul imisiilor. În jurul coșului pe o distanță de 200-500 m (funcție de direcția vântului) depunerilor (imisiilor) sunt inexistente sau prezintă valori mici.

În acest sens sunt necesare noi puncte de monitorizare atât în zona cu depunerile (imisiile) maxime la 1150 m de coș, precum și la 2700 m (limita ariei cu depuneri de 75%) care este prezentă în zona orașul Mioveni – fig15, localizarea punctelor de monitorizare a solului și vegetației sunt următoarele:

1. în zona caselor situate pe strada Bugeac;
2. extremitatea NE a platformei "DACIA";
3. lângă drumul Mioveni – SCN la distanța de 1150 m de coșul reactorului;
4. lângă drumul SCN – Stația de epurare, la 1150 m distanță de coșul reactorului;
5. lângă drumul de la SCN – la Stația de epurare, la 100 m amonte de Stație.

- LEGENDA:
-  Puncte de monitorizare propuse pentru aerosoli si sol-vegetatie
 -  Suprafata situata intre 500-2700 m in care valorile concentratiei Ru103 in aer in apropierea solului (imisii) sunt mai mari de 75% din valorile maxime pe directiile respective
 -  Distanța de la cos (1150 m) unde conform distributiei gaussiene sunt situate concentratiile maxime ale imisiilor de aerosoli
 -  Suprafata din jurul cosului reactorului cu raza intre 200-500 m (functie de frecventa vantului pe anumite directii) fara depuneri de aerosoli sau cu valori inferioare
- LOCALIZAREA PUNCTELOR PROPUSE PENTRU MONITORIZARE:
-  1 Str. Bugeac zona cu case
 -  2 Extremitatea NE a platformei DACIA
 -  3 Lângă drumul Mioveni - SCN la 1150 m de coșul SCN
 -  4 Lângă drumul SCN-Stația de Epurare la 1150 m de coșul SCN
 -  5 Lângă drumul SCN-Stația Epurare la 100 m în amonte de stație

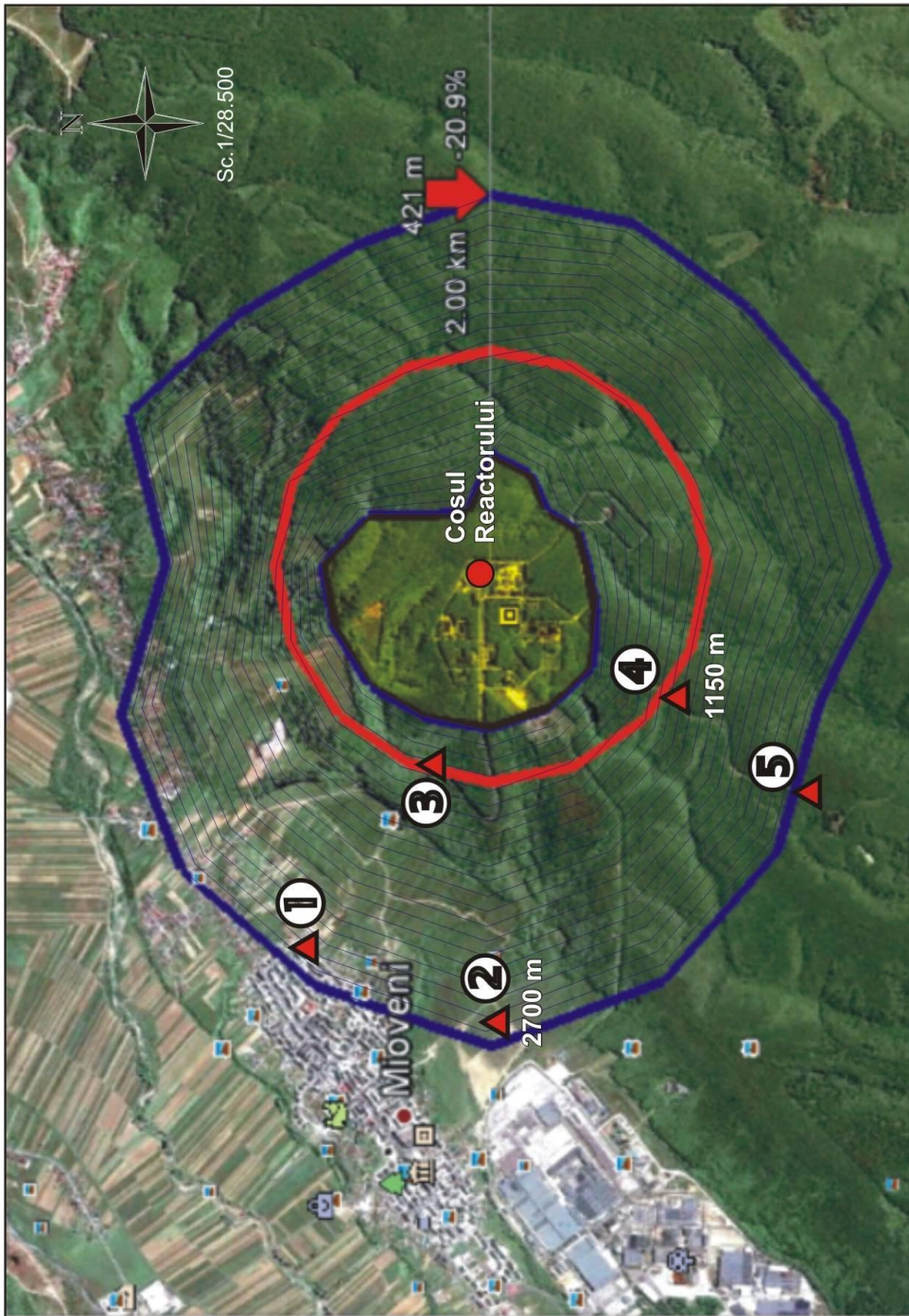


Fig. 15. Distribuția spațială a imisiilor de Ru103 în jurul coșului reactorului TRIGA-SCN, rezultată în urma modelării matematice (Al.Petrescu 2012)

4.10. Producerea si eliminarea deșeurilor

În urma activităților derulate pe amplasamentul SCN rezultă următoarele tipuri de deșeuri:

- menajere;
- industriale: lichide; solide; gazoase.

Deșeurile industriale ce rezultă din activitățile desfășurate pe amplasament sunt:

- neradioactive;
- radioactive.

4.10.1 Deșeuri neradioactive

Evidența gestiunii deșeurilor se întocmește pentru fiecare tip de deșeu, conform prevederilor HG 856/2002 și a procedurii interne SCN-MM-03 „Gestiunea deșeurilor”.

Sucursala de Cercetări Nucleare Pitești nu deține depozit de stocare conform H.G. nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor, ci doar spații special amenajate pentru deținerea temporară a deșeurilor până la transferul în afara amplasamentului la operatori autorizați pentru stocare, valorificare, eliminare prin procedee aprobate de autoritatea publică pentru protecția mediului, conform Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 426/2001.

Deșeurile metalice, deșeurile de hârtie și carton, deșeurile din ambalaje, deșeurile de substanțe chimice și deșeurile rezultate din casarea mijloacelor fixe și obiectelor de inventar, nepericuloase, se valorifică prin operatori autorizați, pe bază de contract.

Transferul uleiului mineral uzat către operatori autorizați se face pe bază de contract și Declarație privind livrarea uleiurilor uzate, formular cod SCN-MM-03-4 întocmit conform Anexei 2 din HG 235/2007 (privind gestionarea uleiurilor uzate).

Anvelopele uzate se transferă (spre colectare, reciclare, valorificare) către operatori economici autorizați, conform prevederilor HG 170/2004 (privind gestionarea anvelopelor uzate).

Bateriile și acumulatorii uzați se transferă către agenți economici autorizați, conform prevederilor HG 1132/2008.

Deșeurile din activitățile medicale se transferă către un agent economic autorizat în baza contractului nr. 716/2010. Transferul se execută conform Ordinului 219/2002, completându-se formularul din Anexa B.

Deșeurile catalogate conform HG 856/2002 ca fiind deșeuri cu conținut de substanțe periculoase, se transferă pe bază de contract firmelor colectoare, după completarea și aprobarea formularelor din anexele 1 și 2 ale HG 1061/2008 (privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României).

Deșeurile provenite din construcții și demolări vor fi eliminate de firma contractoare a lucrării.

Toate tipurile de deșeuri eliminate de pe platforma SCN sunt supuse măsurătorilor de radioactivitate. Transferul acestora către firmele contractoare se realizează în baza unui raport de măsurare.

Până în prezent nu au fost evidențiate cazuri de contaminare radioactivă a deșeurilor.

Nămolul rezultat din stația de epurare SCN se depozitează definitiv în bazine proprii special amenajate. În urma procesului de epurare au rezultat 2 m³ de nămol în anul 2010.

În anul 2008 au fost predate firmei S.C.SETCAR.S.A. – Brăila o cantitate de 21,822 t de substanțe chimice expirate, încadrate conform H.G. nr.856/2002 la codul 16.05.06*.

De asemenea, în ianuarie 2011 au mai fost predate aceleiași firme o cantitate de 778 kg de deșeuri substanțe chimice, 30 kg ambalaje contaminate cu substanțe periculoase precum și 1573 kg (50 buc.) condensatoare cu conținut de PCB 9 cod 16.02.09*).

4.10.2. Deșeuri radioactive

Se colectează, depozitează și tratează corespunzător cu prevederile legale.

. Deșeurile slab și mediu radioactive rezultate din unitățile nucleare ale Sucursalei Cercetări Nucleare sunt colectate selectiv de fiecare dintre acestea și transportate la Stația de tratare a deșeurilor Radioactive pentru tratare după cum urmează:

- deșeuri radioactive lichide contaminate cu uraniu natural de la Sucursala Fabrica de Combustibil Nuclear Pitești a S.N. Nuclearelectrica S.A; în anul 2010 s-a tratat o cantitate de 330 mc de deșeu lichid, iar cantitatea de uraniu recuperată a fost de 453,2 kg, cantitate returnată integral către F.C.N;
deșeuri radioactive de joasa activitate neincinerabile (sticla, metale, elemente de construcții), se condiționează și se transportă la Depozitul Național de la Baita Bihor; în 2010 au fost condiționate 549,47 kg de deșeuri de acest tip;
- deșeuri compactabile (șesături, hârtie, mase plastice) contaminate cu radionuclizi beta-gama, sunt presate și apoi condiționate prin îmbetonare;
- deșeuri solide incinerabile contaminate cu uraniu natural de la Sucursala Fabrica de Combustibil Nuclear Pitești a S.N Nuclearelectrica S.A; cenușa rezultată din incinerare Sucursala Fabrica de Combustibil Nuclear Pitești;
- deșeuri radioactive lichide contaminate cu emitori beta gama; concentratul rezultat de la evaporarea acestor ape tehnologice se condiționează prin îmbetonare în butoaie metalice de 200 litri.

În 2010 au fost expediate la Depozitul Național de Deșeuri Radioactive de la Baita-Bihor, în vederea depozitarii finale un număr de 120 colete de tip A cu deșeuri radioactive și surse radioactive închise uzate, condiționate în beton.

Deșeurile radioactive de înaltă radioactivitate rezultate din exploatarea reactorului TRIGA și LEPI sunt depozitate în puțurile de stocaj din celulele de examinare de la Laboratorul de Examinare Post Iradiere.

Modul de transport al deșeurilor și măsurile pentru protecția mediului:

- butoaiele cu deșeuri condiționate sunt transportate de către Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica și Inginerie Nucleară *Horia Hulubei* – IFIN-HH București (unitate autorizată) la Depozitul Național de Deșeuri Radioactive de la Baita Bihor;
- deșeurile tehnologice, după efectuarea controlului dozimetric, se transporta cu mijloacele de transport ale firmelor contractante către unitățile de profil.

Gestiunea deșeurilor (inclusiv cele radioactive) se raportează lunar și anual la A.P.M. Argeș conform formularelor și termenelor stabilite de compartimentul Gestiunea

Deșeurilor și Substanțelor Periculoase din cadrul A.P.M. Argeș.

4.11 .Alimentarea cu energie electrica

Alimentarea cu energie electrica a SCN este asigurata prin doua linii electrice aeriene de 110kV din SEN, o alimentare de rezerva de 6kV de la Automobile Dacia-Grup Renault si ca surse propii de alimentare dispune de doua grupuri Diesel de 390 kW.

De asemenea, platforma SCN mai dispune de

Trafo 10 MVA,110/6kV -doua bucati;
 1000kVA,6/0,4kV -19 bucati;
 630kVA,6/0,4KV - 8buc
 400kVA, 6/0,4kV - 0 buc;
 100 kVA,6/0,4kV -0 buc

Condensatori tip C.S-0,380-20-3-215 bucati.

In toti transformatorii se afla aproximativ 35 tone ulei tip TR 30, iar schimburile se efectueaza de firme autorizate ale SC ELECTRICA

4.12. Energia termica

Energia termica este asigurata de centrala proprie care functioneaza cu gaze naturale si combustibil de calorifer dispunand de centrala proprie care este dotata cu patru cazane dupa cum urmeaza:

- 2 cazane CAF-6 functionare cu gaz natural, capacitatea termica 19,5 MW,16,8 Gcal/h, pentru asigurarea incalzirii si furnizarea apei calde la SCN si FCN.
- 1 cazan tip ABA-43 functionare cu gaz natural, capacitatea termica 4MW,3,4 Gcal/h, pentru furnizarea apei calde la SCN,

- 2 cazane RAL-6 funcționează cu combustibil lichid ușor (CLU), capacitate termică 0,15 MW, 0,13 Gcal/h, pentru asigurarea încălzirii Stației de Tratare Clucereasa și Stației de Epurare.

4.13. Protecția și igiena muncii

La nivelul institutului activitatea de protecția muncii este organizată în conformitate cu prevederile Legii Protecției Muncii nr.90/1996, a Normelor Generale de Protecția Muncii/2002 cap.4 și a Ordinului CNCAN nr.14/2000.

Institutul deține autorizația de funcționare din punct de vedere al Protecției Muncii nr.263/1996 eliberată de către Inspectoratul teritorial de Muncă Argeș, menținându-se și în prezent condițiile de lucru pentru care s-a obținut autorizarea.

În cadrul compartimentelor SCN au fost numite de către Directorul SCN prin decizia nr.64/2012 persoanele cu responsabilități în domeniul Protecției Muncii și atribuțiile acestora (vezi Decizia 64 și Anexa la decizie).

Instruirea personalului se efectuează conform NGPM și cuprinde cele trei faze:

- instructajul introductiv general
- instructajul la locul de muncă
- instructajul periodic.

4.14 Prevenirea și stingerea incendiilor

Activitatea de PSI este organizată în conformitate cu prevederile OGR nr. 60/1997 modificată și aprobată prin legea 212/97.

Fiecare clădire din SCN are în dotare sisteme de anunțare (buton manual) și sisteme de stingere (hidranți interiori, exteriori, stingătoare portabile și convertibile).

Clădirile cu risc mare de incendiu sunt dotate cu sisteme de semnalizare și avertizare și cu instalații automate de stingere. De asemenea există planuri de intervenții afișate la locuri vizibile.

Instalațiile de avertizare și stingerea incendiilor sunt:

- butoane de avertizare a incendiilor;
- sesizoare automate de avertizare a incendiilor;
- statii de avertizare a incendiilor ;
- statii de avertizare si stins incendii cu gaze inerte;
- statii de sesizoare de avertizare a scaparilor de hidrogen in atmosfera de lucru.

Dotări și materiale utilizate:

- autospeciala de stins incendii cu 4 agenți de stingere ASP 4S *Roman* 19256;
- un auto dacia break;
- mijloace de anunțare, alarmare:
 - centrală SINCRO – KEN TEK (o buc);
 - centrală BENTEL (3 buc);
 - centrală 2X-F1-FB (o buc);
 - centrală SESAM (o buc);
- stingătoare portabile:
 - 150 buc. cu spumă chimică aeromecanică;
 - 350 buc. cu praf și CO²;
 - 200 buc. cu CO².

Din 28.05.2012, SCN deține *Aviz privind înființarea Serviciului Privat Pentru Situații de Urgență*, nr. 1950/28/1.

4.15. Securitatea zonei

Organizarea sistemului de protecție fizică

Sistemul de protecție fizică a fost conceput sa realizeze o protecție:

- in adancime, prin bariere fizice succesive prevazute cu mijloace de detectie a eroziunii;
- echilibrata, prin identificarea cailor de patrundere vulnerabile si imbunatatirea acestora.

Conform “Normelor de Protecție Fizică în Domeniul Nuclear NPF-01” ale CNCAN “titularul autorizației (SCN Pitești) numește prin decizie internă, cu avizul

autorității (CNCAN), responsabilul cu protecția fizică”. Compartimentul Protecție Fizică SCN se află sub directa coordonare a irectorului SCN.

Sistemele de supraveghere, iluminat exterior, comandă și control

Pentru prevenirea tentativelor de sustragere a materialelor nucleare si a sabotajelor la instalatiile nucleare, la realizarea sistemului de protectie s-au avut in vedere:

- recomandările AIEA-INFCIRC/225/rev.4,
- Normele de protectie fizica in domeniul nuclear - CNCAN NPF-01/2001,
- Normele privind cerintele pentru calificarea personalului care asigura paza si protectia materialelor si instalatiilor protejate in domeniul nuclear – CNCAN NPF-02/2002,
- Conventia privind protectia fizica a materialelor nucleare” – ratificata prin Legea nr. 78/1993.

Zonele în care se află dispuse materiale nucleare, echipamente și instalații radioactive și radiologice sunt amenajate și prevăzute cu sisteme de protecție fizică (supraveghere video, detecție și alarmare, iluminare exterior, dispecerat monitorizare și evaluare alarme în conformitate cu normele în vigoare.

Sistemul de comunicație

Sunt folosite atât comunicații terestre (telefonie, date, etc.) cât și comunicații radio cu structurile din cadrul MAI cu atribuții în asigurarea pazei și protecției SCN.

Serviciul de pază

Paza este asigurată prin contract de efective de jandarmi în baza legii 333/2003 și HG 1486/2005.

4.16 Zgomotul si vibratiile

În SCN nu există surse de zgomot și vibrații care să facă necesară aplicarea unor măsuri de protecție specială. De asemenea, având în vedere amplasarea obiectivului într-o zonă împădurită, la distanță mare de așezări umane, nu se pune problema protecției populației împotriva zgomotului și vibrațiilor.

.5. PROTECȚIA SOLULUI .

5.1. Efecte potențiale ale activității de pe amplasamentul SCN – poluanți care pot afecta solul

Solul poate fi contaminat radioactiv prin diverse procese:

- depunere directă:
 - resuspendare:
 - ciclul sezonier al vegetației:
 - irigare cu apă contaminată, etc.
- La funcționare normală, poluarea solului nu poate avea loc decât în cazul pierderilor accidentale în timpul manipulării deșeurilor radioactive, a pierderilor accidentale de efluenți lichizi din rezervoarele intermediare de stocare sau a fisurilor din canalizarea industrială, precum și scurgeri ale conductei de evacuare către receptorul natural a apelor uzate epurate.
 - Nămolurile rezultate din cele două linii de epurare (menajeră și industrială) nu produc un impact negativ asupra solului sau a apelor subterane, fiind stocate în condiții de siguranță în bazine amenajate. Potențialul de poluare prin resuspensia sub acțiune eoliană a materialului depus în bazinele de șlam este nesemnificativ.

De asemenea, contaminarea solului mai poate apărea, în mod accidental, ca urmare a defectării unor echipamente, erori, acțiuni umane sau cutremur de pământ.

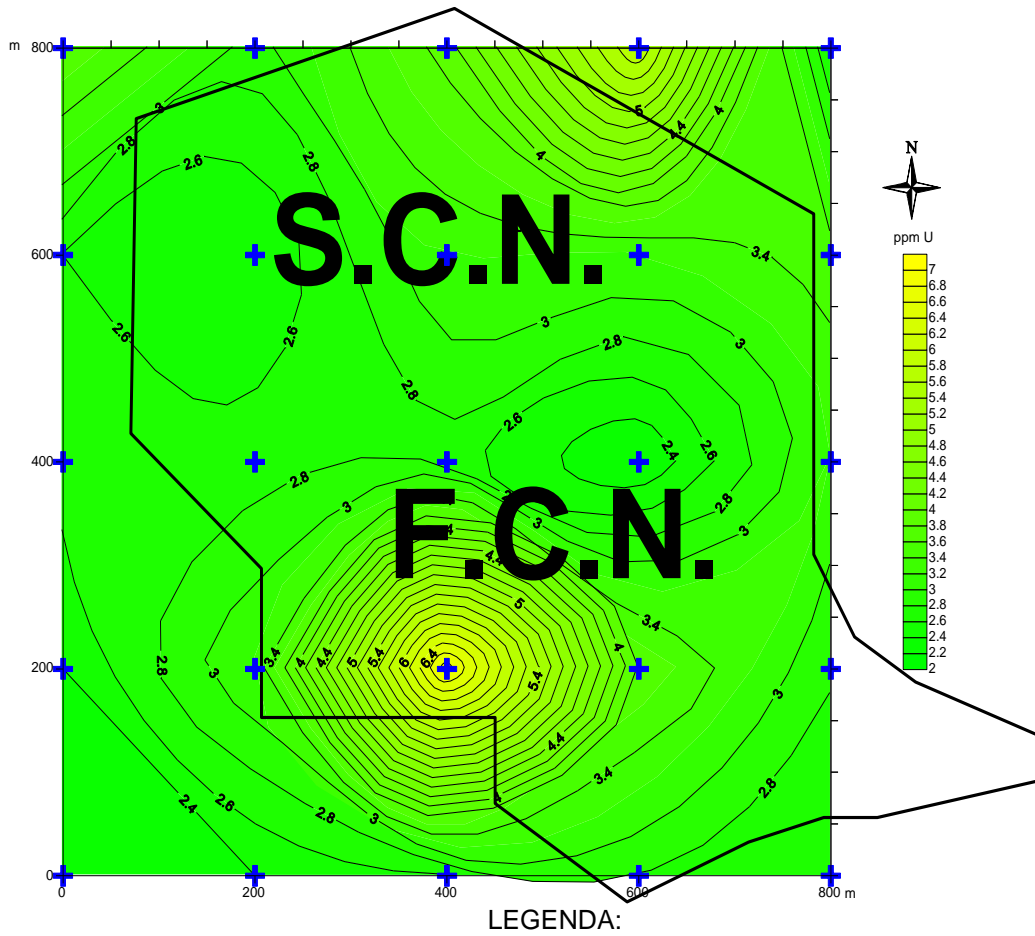
Măsurătorile privind contaminarea solului efectuate pe probe de sol recoltate de pe întreaga suprafață a platformei SCN-FCN, au arătat că până în prezent nu au avut loc depășiri conform normelor MMP și CNCAN privind radioelementele, (fig 16) cu excepția metalelor grele (Pb,Zn) în două mici arii (fig.17).

Redăm mai jos distribuția U, Be, Cu, Pb, Zn, Mo, Co, As și debitul dozei gamma conform datelor din septembrie 2011 [26].

-Conținutul de fond pentru U din interiorul SCN – FCN, pentru cele două adâncimi investigate, este de 3 ppm, iar valoarea maximă întâlnită de 6,9 ppm – fig.16 - este de 2,5 ori mai mică decât „Nivelul de excludere” = 16 ppm (400 Bq/kg) din NSR -01 CNCAN Tab.– 2 B;

-Be = fondul = 1,2 ppm pentru cele două adâncimi, iar pragul de alertă (2 ppm) nu este depășit;

- **As** – conținutul mediu = 8 ppm, valorile maxime nu depășesc pragul de alertă (15 ppm);
- **Co** – conținutul mediu = 12 ppm, valorile maxime nu depășesc pragul de alertă (30 ppm);
- **Mo** – conținutul mediu 1,4 ppm, valorile maxime sub pragul de alertă (5 ppm);
- **Zn** – conținutul de fond pentru cele două adâncimi de recoltare (la 5 cm = 123 ppm, la 30 cm = 113 ppm) este apropiat;
 - o Există o probă recoltată din jurul Atelierului Mecanic, care prezintă conținuturi de 0,14% - 0,23% pentru cele două adâncimi, valori mai mari decât pragul de intervenție (600 ppm = 0,06%);
- **Cu** – conținutul mediu = 21 ppm pentru cele două adâncimi;
 - nu sunt valori peste pragul de alertă (100 ppm).
- **Pb** – conținutul mediu = 40 ppm, dublu față de conținuturile normale în sol (Ord. 756/1997);
 - pentru ambele adâncimi de probare apar 2 locații cu valori de 1800 – 2700 ppm (0,18 - 0,27% Pb) și 100 ppm, situate lângă Atelierul Mecanic din incintă și pe platoul de la intrarea în incintă, concentrații care depășesc pragul de alertă (50 ppm) și pragul de intervenție (100 ppm) – fig.17;



Nr.probe	25	Uraniu nu este trecut în Ordinul 756/1997 privind pragurile de alertă și intervenție. Nivel excludere = 400 Bq/kg =16 ppm NSR-01
Minim	2,2 ppm	
Maxim	6,9 ppm	
Mediu	3 ppm	

Conținutul mediu în solul din incintă = 3 ppm
Domeniul de variație a conținutului de U în sol = 2-8 ppm (Boyle, 1982)

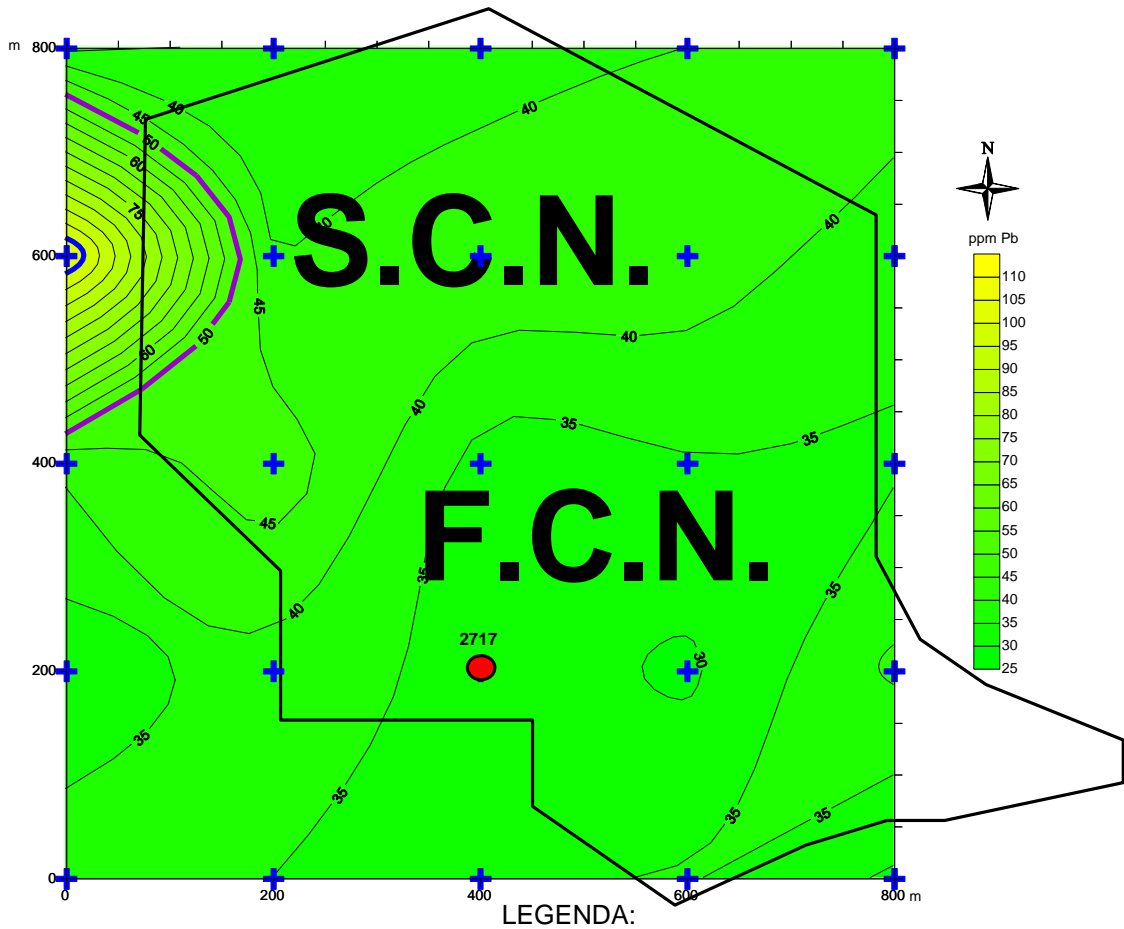
Fig.16. Distribuția U la adâncimea de 5 cm în solul din incinta platformei S.C.N.-
F.C.N. , în rețea de 200/200 m

(M.Popescu 2011)

Grafica Cristina Sandu

- un aport posibil privind prezența acestor valori în sol, poate fi legat de activitatea de transport auto, plumbul fiind folosit pentru ridicarea cifrei octanice a benzinei.
- Determinarea **debitului dozei debit gamma** a pus în evidență trei arii cu valori (0,22 – 0,3 μ Sv/h) mai mari decât fondul de 0,16 μ Sv/h, grupate astfel (fig.18):
 - a) în apropierea reactorului TRIGA - Sursa : deșeuri radioactive din incinta Reactorului cu Co^{60} ;
 - b) în apropierea căminului de pe Conducta de transport apă uzată radioactivă spre Stația de Epurare, datorită materialului cu $\text{Co}^{60}\pm\text{U}$ (Th^{234}) depus pe pereții conductei ;
 - c) în jurul lacului Vierosi – Sursa : sedimentele contaminate cu U.

Uraniu si Beriliu, singurele elemente poluante rezultate din activitatea F.C.N. (*activitati invecinate*) se gasesc in incinta S.C.N., in limitele normale privind distributia acestor elemente in sol

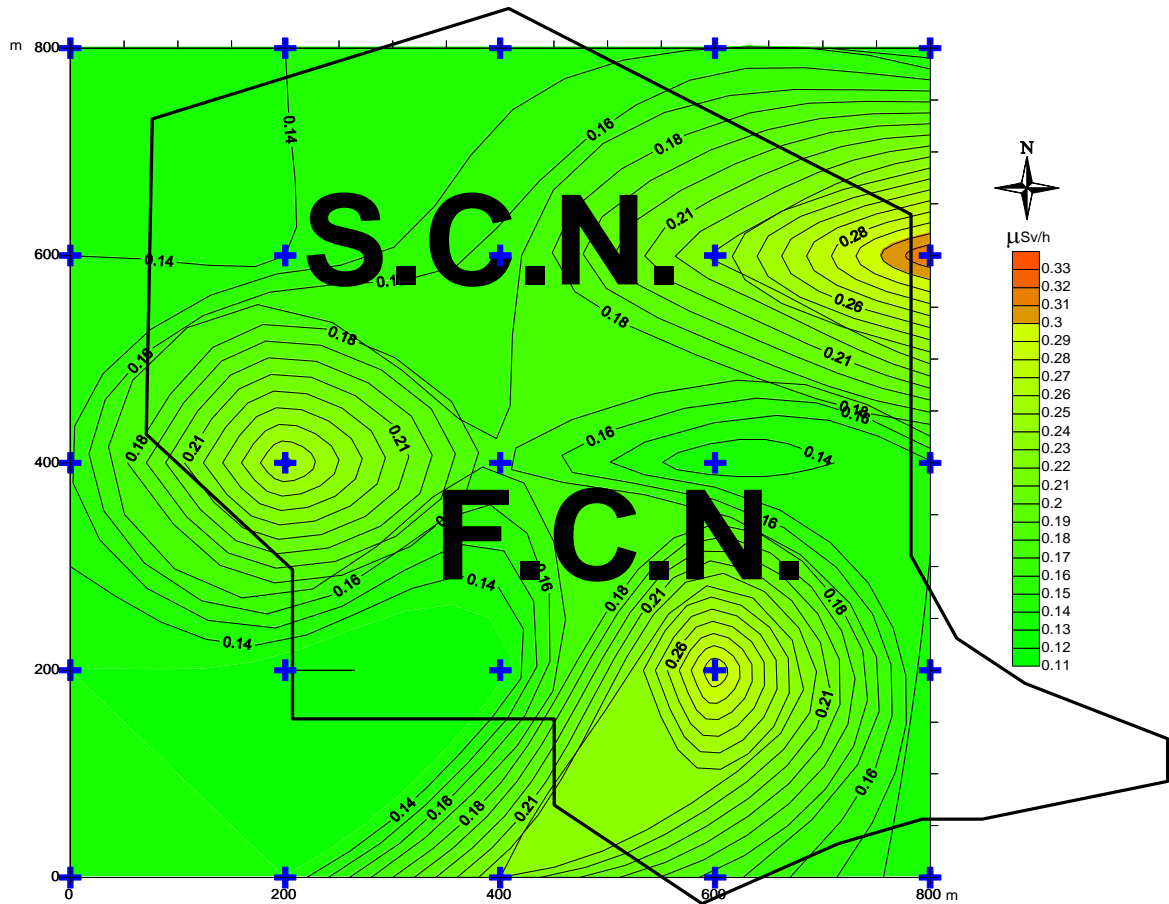


Nr.probe	25	Ordinul 756/1997
Minim	29,3 ppm	Pragul de alertă = 50 ppm
Maxim	2717 ppm	Pragul de intervenție = 100ppm
Mediu	40 ppm	Valori normale = 20 ppm

Conținutul mediu în solul din incintă = 40 ppm

Fig.17.Distributia Pb la adâncimea de 30 cm în solul din incinta platformei S.C.N.-F.C.N. ,
în rețea de 200/200 m
(M.Popescu 2011)

Grafica Cristina Sandu



- Conform O.M. nr.1978/2010 :**
- limita de avertizare pentru debitul dozei gamma este
 $1000 \text{ nGy/h} = 1,0 \mu\text{Gy/h} = 1,15\mu\text{Sv/h}$
 - limita de atenționare pentru debitul dozei gamma este
 $250 \text{ nGy/h} = 0,250\mu\text{Gy/h} = 0,290\mu\text{Sv/h}$

Fig.18.Valorile debitului dozei gamma din incinta platformei S.C.N.-F.C.N.,
în rețea 200/200 m
(M.Popescu 2011)

Grafica Cristina Sandu

5.2. Monitorizarea solului, vegetației și sedimentelor din interiorul SCN-FCN

Conform normelor CNCAN locațiile suplimentare pentru recoltări de probe nu sunt localizate în apropierea grupurilor critice și nu fac parte din căile de expunere specifice identificate, fiind stabilite în interiorul amplasamentelor.

- Pentru incinta SCN-FCN sunt stabilite conform programului de monitorizare următoarele locații pentru recoltarea de sol și vegetație (fig. 19):

- 1 – Poarta;
- 8 – STDR în spate;
- 3 – STDR în față;
- 4 – Reactor în spate;
- 5 – Reactor în față;
- 6 – FCN față;
- 7 – Centrala termică.

- Conform datelor din studiul efectuat în 2011 [26], (respectiv fig. 19, pozițiile 8 și 9), au fost identificate două locații:

- atelierul mecanic și
- arealul din apropierea locului de parcare a mijloacelor de transport - în fața intrării SCN-FCN.,

pentru care recomandăm investigații suplimentare, privind determinarea nivelului de contaminare a solului cu metale grele.

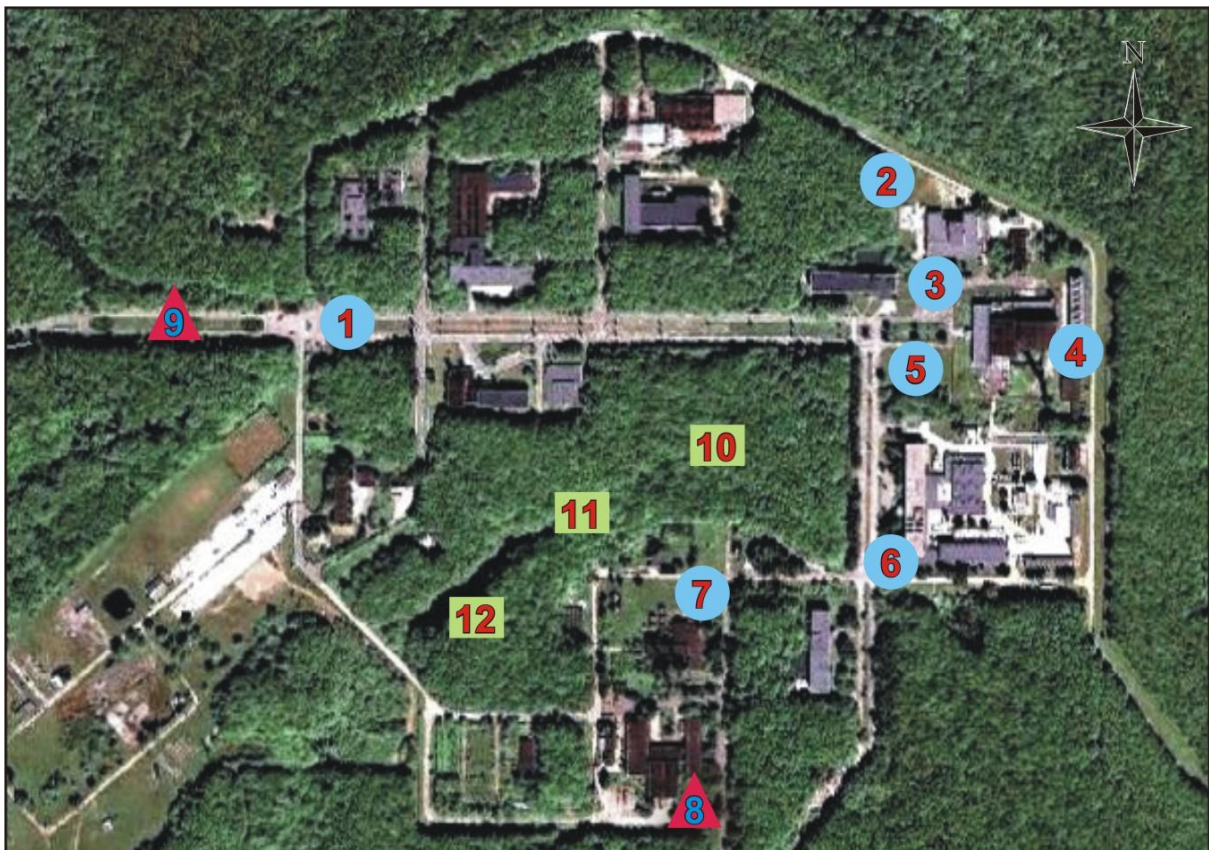
- Deasemenea se impun noi puncte de recoltare pentru sedimentele din lacul Vieroși 1, deoarece din investigațiile efectuate în „Studiul 2011” [26] acesta prezintă un grad de contaminare ridicat.

- 10 – la „coada lacului Vieroși 1”
- 11 – în apropierea conductei cu apă tehnologică de la compresoare
- 12 – în apropierea barajului de la lacul Vieroși 1.

Prezența unor valori mai mari ca fondul privind distribuția dozei gamma în jurul conductei cu apă uzată (datorită depunerilor de material contaminat pe pereții acestuia) și în apropierea lacului Vieroși 1, impune supravegherea acestor areale, prin măsuratori ale debitului dozei gamma.

Notă

- Probele de sol, vegetație, sedimente se vor analiza pentru:
 - Unat, U^{235} , U^{238} , Co^{60} , Cs^{137} , Be, Cu, Pb, Zn;
 - U, Be, Cu, Pb, Zn se vor determina prin ICPMS cu limita de detecție 0,1 ppm;
 - Radionuclizii prin spectrometrie gama.
- Recoltarea și analiza probelor:
 - solul, vegetația și sedimentele semestrial.
- Debitul dozei gama va fi determinat trimestrial.



LEGENDA:

- 6** Locații existente
Propuneri de noi locații conform datelor reieșite din "Studiu 2011"
- 8** Locații propuse pentru investigații suplimentare
- 12** Locație propusă pentru recoltare de sedimente

Fig.19 "Locațiile suplimentare" pentru recoltarea de probe de sol, vegetație și sedimente din interiorul SCN-FCN

6.CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

6.1. Factorul de mediu AER

- În situații normale conform studiilor și monitorizărilor efectuate, funcționarea unității nu prezintă pericol de contaminare a populației peste limitele admise stipulate în Autorizațiile de funcționare eliberate de CNCAN.
- Se recomandă noi puncte de probare a solului conform distribuției gaussiene a imisiilor (generate de emisiile de aerosoli de la cosul reactorului TRIGA) din apropierea solului, conform datelor obținute din modelarea matematică .

6.2.Factorul de mediu APA

a) Caracteristicile apei tehnologice deversate în R.Doamnei

- Din punct de vedere al parametrilor fizico-chimici și biologic, efluentul epurat evacuat în R.Doamnei se înscrie în limitele maxime admise prin actele de reglementare, atât interne cât și de MMP, Direcția de gospodărire a apelor,etc.
- Din punct de vedere al conținutului de elemente radioactive, determinările efectuate au evidențiat conținuturi de U_{nat} . care pot conduce la o doză efectivă pentru populația de aproximativ de 3 ori mai mică decât limita din Autorizația CNCAN privind constrângerea de doză (0,1 mSv/an).
- Se recomandă notificarea imediată la autorizațiile competente a depășirilor înregistrate.

b) Caracteristicile apei subterane

- În apa recoltată din forajele piezometrice situate în perimetrul SCN-FCN,

nu au fost determinate valori atât pentru radioelemente cât și pentru metale grele care să depășească valorile de fond.

- Se recomandă refacerea forajelor colmatate din interiorul platformei SCN-FCN, cât și executarea de noi foraje pe traseul conductei cu apă tehnologică de la SCN la Stația de epurare.

6.3. Factorul de mediu SOL

- Investigațiile efectuate au evidențiat prezența în sol a radionuclizilor la nivelul variațiilor de fond în solul din platforma SCN-FCN.
- Referitor la distribuția metalelor grele (Pb, Zn) s-au pus în evidență două arii (atelierul mecanic și platforma de la intrarea în SCN) cu valori peste limitele din normele MMP.
- De asemenea, o situație specială este generată de conținuturile ridicate de uraniu în sedimentele și solul din extremitatea NE a locului Vieroși I situat în interiorul platformei SCN-FCN.
- Contaminarea solului mai poate apărea în mod accidental ca urmare a defectării unor echipamente, fisuri în canalizarea industrială, scurgeri ale conductei de evacuare către receptorul natural a apelor uzate.
- Se recomandă supravegherea și urmărirea traseului prin efectuarea de revizii la canalizarea industrială privind prezența capacelor la gurile de vizitare pe întreg traseul conductei SCN – Stația de epurare.
- S-a propus pe lângă punctele de recoltare de probe de sol conform procedurii existente, încă două locații pentru investigații suplimentare în ariile cu valori mari de Pb și Zn.

7. BIBLIOGRAFIE

1. G.E.O.T.E.C.-S.A.- *Studiu hidrologic pe baza piezometrelor executate Bucuresti 1996* .
2. SCN Pitesti *Monitorizarea radioactivitatii efluentilor gazosi la cosul reactorului TRIGA –SCN*
3. ICPMRR-Bucuresti-*Bilant de Mediu Nivel II pentru SN.NUCLEARELECTRICA SA Sucursala "Fabrica de Combustibil Nuclear Pitesti"-iulie 2003*
4. Rodica Macalet, Mihai Radescu, Marin Minciuna : *Consideratii privind corpurile de apa subterana din Sudul Romaniei- GEO-ECO- MARINA 14/2008.*
5. RAAN-Sucursala SCN-Pitesti-*Program monitorizare a radioactivitatii efluentilor lichizi pe platforma SCN*
6. H.G.1352/2006-*Hotararea Guvernului privind emiterea Autorizatiei de Mediu pentru RAAN-Sucursala Cercetari Nucleare Pitesti.*
7. CNCAN-Ordinul 275/2005 *Norme privind monitorizarea radioactivitatii mediului in vecinatatea unei instalatii nucleare sau radiologice (NSR-22).*
8. Visan Silvia - *Resursele de apa din bazinul R.Doamnei, studiu de hidrologie –Teza de doctorat Universitatea Bucuresti 2010.*
9. Cătălina Radu, Mihai Rădescu, Emil Radu – *Considerațiuni hidrogeologice în zona județului Argeș - BALWOIS 2008, Ohrid 27-31 mai 2008, Republic of Macedonia.*
10. Peter Diehl – *Wise Uranium Project – Germany, 2011.*
11. C.Chiriță, C.Păunescu, D.Teuci – *Solurile României – Ed.AgroSilvică, București.*
12. Ahrens L.H. – *Geochemical studies on some of the rarer elements in South African minerals and rocks – Geol.Soc. S,Africa 48, 1954.*
13. ANPM , Laboratorul Național de Referință pentru Radioactivitate – *Raport anual privind starea mediului în România – cap.9 Radioactivitatea, 2009.*
14. ICPA – PROIECT/SICOMAT – Obiectivul 3 – *Planul de management al fermei – Activitatea 3.1.*
15. Daniela Oțelea, Gheorghita Brânzea, Alina Păunescu, Cristina Ponepol – *Pădurea Trivale – caracterizarea geo-pedo-climatologică – ECOS 20/2008, (datele climatologice de la Stația meteorologică Pitești).*
16. Stoenescu Ștefan – *Atlasul climatologic al R.S.R. – București.*
17. S.Sonoc, C.Dovlete, Iolanda Osvath, Fl.Baciu, Gyongyi Ruzsa – *Radionuclizi artificiali în factorii de mediu – Radioactivitatea artificială în România – București 1995 – Societatea Română de Radioprotecție*
18. GEOTEC – *Proiectul – Monitorizarea apei subterane din platforma ICN Pitești, Contract nr.5526-1997.*
19. SCN- *Programul de monitorizare a radioactivității mediului pe platforma SCN, 2011*
20. SCN – *Fișa de prezentare și declarația necesară emiterii Autorizației de mediu, 2011.*
21. SCN – *Regulament de exploatare a Stației de epurare, 2010.*
22. HG 1061/19.10.2011 – *privind emiterea autorizației de mediu pentru Societatea Națională "Nuclearelectrica" S.A. – Sucursala "Fabrica de Combustibil Nuclear" Pitești.*
23. ICIM- *Bilant de Mediu Nivel I si II pentru SCN Pitesti 2003*
24. SCN- *Raport anual 2008*
25. Emil –Sever Georgescu- *Zonarea seismica a Romaniei-INCERC*
26. Mate-Fin –Georadstudies-Mihai Popescu -*Servicii de elaborare studii privind calitatea solului/subsolului si a apelor freatice pe platforma SCN-FCN si in vecinatatea acestora*
27. SCN- *Programul de monitorizare a radioactivitatii efluentilor lichizi pe platforma SCN*
28. Petre Roman- *Introducere in fizica poluarii fluidelor .Editura stiintifica si enciclopedica –Bucuresti 1980*
29. U.S. Environmental Protection Agency- *Dispersion Model s (air)*
30. Carl A. Mazzota- *Atmospheric Dispersion Modeling Resources 1995 EPA-USA.*

FOAIA FINALA

Lucrarea cu titlul:

”RAPORTUL LA BILANȚUL DE MEDIU NIVEL I”,
a fost elaborată de Mihai Popescu într-un număr de 3 (trei) exemplare.

Beneficiar: RAAN-SUCURSALA CERCERARI NUCLEARE-

Comanda lucrare: 3497/27.03.2012

Lucrarea cuprinde:

65 file, din care:

19 file grafice,
46 file text

DESTINAȚIA EXEMPLARELOR:

Exemplarele nr.1,3 RAAN-SCN-Pitesti

Exemplarul nr.2 – Georadstudies – Mihai Popescu, București

ÎNTOCMIT,

Geochimist Mihai Popescu

Cercetător Științific Pr.Gr.I