

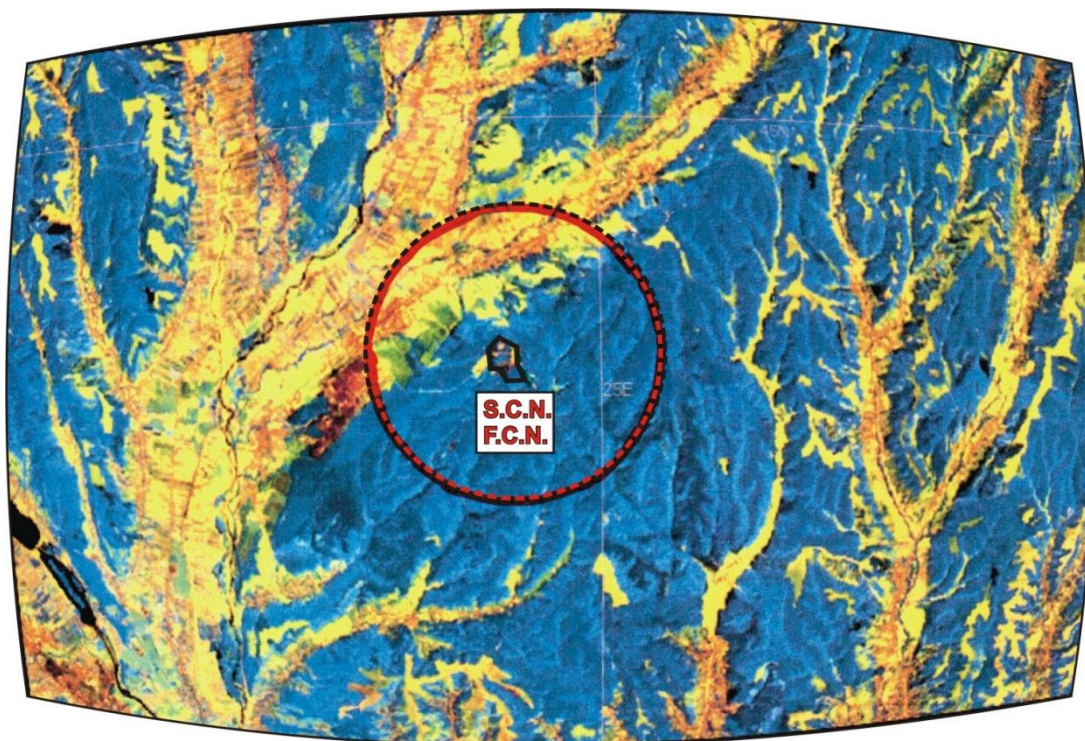
GEORADSTUDIES S.R.L.

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

BILANȚUL DE MEDIU NIVEL 1 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

București, septembrie 2012 –

Datele din prezentul Bilanț de Nivel I au fost furnizate de S.C.N. prin amabilitatea domnului Dr.Alexandru Toma și a doamnei fizician Roxana Iordache, cărora le aducem mulțumirile noastre.

De asemenea, o parte din date sunt preluate din lucrarea *”Servicii de elaborare studii privind calitatea solului/subsolului și apelor freatice pe platforma S.C.N.-F.C.N. și în vecinătatea acesteia”* [26] elaborată de noi în anul 2011 pentru S.C.N.-F.C.N.

Respectul și mulțumirile noastre domnului cercetător st.gr.I Petrescu Alexandru pentru elaborarea *”Dispersiei spațiale a imisiilor de la cosul reactorului TRIGA”*

CUPRINS

	Pag.
1. DATE GENERALE	6
2. CARACTERISTICILE AMPLASAMENTULUI	8
2.1. Evaluarea inițială și selectarea amplasamentului S.C.N.-F.C.N.	8
2.2. Identificarea amplasamentului	9
2.2.1. Localizare și topografie	9
2.2.2. Relieful	15
2.2.3. Geologia	15
2.2.4. Hidrografia	21
2.2.4.1. Rețeaua hidrografică	21
2.2.4.2. Lacuri	21
2.2.5. Hidrogeologia – apele subterane	25
2.2.6. Solul	34
2.2.7. Vegetația	39
2.2.8. Fauna	40
2.2.9. Clima	40
2.2.9.1. Temperatura	40
2.2.9.2. Regimul precipitațiilor	42
2.2.9.3. Calitatea aerului în zonă	42
2.2.9.3. Regimul eolian	43
2.2.10. Biodiversitate	45
2.2.11. Seismicitatea	47
2.2.12. Așezări umane și utilități de interes public	52
3. ACTIVITĂȚI DE CERCETARE ȘI DE PRODUCȚIE DESFĂȘURATE PE PLATFORMA S.C.N.	55
3.1. Istoricul activității	55
3.2.1. Structura SCN [24]	57
3.2.2. Dotări	58
3.2.2.1. Materiale de construcție	59
3.2.3. Activitățile cu caracter nuclear	60
3.2.3.1. Reactori de incercari materiale –Sectia II	60
3.2.3.2. Laboratorul de examinare post iradiere LEPI	60
3.2.3.3. Statia de tratare deseuri radioactive STDR-Sectia X	61
3.2.3.3.1. Colectarea deșeurilor	63
3.2.3.3.2. Tratarea deșeurilor radioactive	64
3.2.3.3.3. Condiționarea deșeurilor	65
3.2.3.3.4. Depozitarea deșeurilor	65
3.2.3.4. Lab. de Radioprotectie,Protectia Mediului- Lab. 5	66
3.2.3.5. Dozimetria neutronilor,Iradierii de materiale siMetrologia Aparaturii Dozimetrice-Unitatea A1	66
3.2.3.6. Materiale Nucleare- Unitatea C6	67
3.2.3.7. Testari in afara Reactorului TAR –Unitatea H	67
3.2.3.8. Laborator de Incercari si Fiabilitate -Unitatea V	68
3.2.3.9. Unitatea „S”-Statia de Iradiere Gamma de mare Activitate- SIGMA	68
3.2.3.10. Laborator CND RX-L	69
3.2.4. Activități cu caracter nenuclear	69
3.2.4.1. Prototipuri Nucleare – Atelierul 8	69
3.2.4.2. Secția 6 – Producere și distribuie utilități	70
3.2.4.3. Serviciul 8 – Serviciul medical	70
3.2.4.4. Serviciul 10 – Serviciu Situații de urgență, Prevenire, Protecție	70
3.2.5. Dotările din cadrul principalelor secții de pe platforma SCN	71
3.2.5.1. Statia Tratare Deseuri Radioactive	71
3.2.5.2. Sectia II- Reactorul de incercari materiale	71
3.2.5.3. Sectia 7-Testari in afara Reactorului TAR	72
	73

3.2.5.4. Secția 6 – Producere și distribuie utilități	75
3.2.5.5. Serviciul 10 – Serviciu Situatii de Urgenta, Prevenire și Protecție	75
3.2.5.6. Laborator 4 – Laborator Examinări Postiradiere	75
3.2.5.7. Atelierul 8 – Atelier Prototipuri Nucleare	76
3.2.5.8. Serviciul 8 – Serviciul medical, analize	
3.2.5.11. Departamentul materiale nucleare și coroziune	76
3.2.6. Mijloacele de transport deținute și utilizate pentru desfășurarea activității	
3.2.7. Bilanțul de materiale	77
3.2.7.1. Statia Tratare Deseuri Radioactive-STDR-Sectia X	77
3.2.7.2. Reactorul de incercari materiale- TRIGA –Sectia 2	
3.2.7.3. Stația de apă industrială și apă potabilă, Clucereasa-Davidești – Secția 6	78
	80
3.2.7.4. Centrala Termica- Secția 6	80
3.2.7.5. Stația de Epurare – Secția 6	82
3.2.7.6. Testari in afara Reactorului -TAR	
3.2.7.7. Situații de Urgență, Prevenire și Protecție – Serviciul 10	82
	82
3.2.7.8. Atelier Prototipuri Nucleare – Atelierul 8	83
3.2.8. Utilități	83
3.2.8.1. Alimentarea cu apă	
3.2.8.1.1. Alimentarea cu apă potabila	83
3.2.8.1.2. Alimentarea cu apă în scop tehnologic	84
3.2.8.1.3. Apă pentru stingerea incendiilor:	84
3.2.8.2. Energie electrică	84
3.2.8.3. Energie termică	84
3.2.8.4. Consumurile de utilități	85
3.2.8.4.1. Contracte încheiate pentru utilități	86
3.2.9. Evacuarea apelor uzate și pluviale	86
3.2.9.1. Evacuarea apelor uzate menajere de pe platforma SCN-FCN	87
	88
3.2.9.2. Evacuarea apelor uzate tehnologice de pe platforma SCN-FCN	89
	90
3.2.9.3. Evacuarea apelor tehnologice care nu necesită epurare (stația de tratare Clucereasa)	90
3.2.9.4. Evacuarea apelor pluviale + ape de răcire necontaminate de pe platforma SCN-FCN	91
4. SURSE DE POLUANȚI ȘI PROTECȚIA FACTORILOR DE MEDIU	
4.1. Protecția calității apelor	91
4.1.1. Surse de ape uzate potențial radioactive	
4.1.2. Modul de organizare a evacuării apelor uzate potențial radioactive	92
4.1.3. Colectarea și tratarea apelor uzate radioactive la STDR	94
4.1.4. Tratarea finală a apelor uzate la Stația de Epurare	94
4.1.4.1. Dotările tehnologice din Stația de Epurare	94
4.1.4.2. Descrierea procesului tehnologic [21]	95
4.1.5. Evaluarea contaminării apei subterane din incinta SCN-FCN	96
4.2. Protecția aerului; surse de poluare a aerului	97
4.2.1. Surse de impurificare a aerului generate de activitatea SCN	97
4.2.1.1. Reactorul TRIGA	99
4.2.1.2. Stația de tratare a deșeurilor radioactive – STDR	105
4.2.1.3. Laboratorul de examinare post-iradiere	110
4.2.1.4. Centrala termică	110
4.2.2. Efecte potențiale ale activitatilor învecinate	110
4.2.2.1. Fabrica de Combustibil Nuclear	110
4.2.2.1.1. Sursele și dispersia în atmosferă a pulberilor și gazelor de la FCN	111
4.2.3. Dispersia emisiilor și estimarea imisiilor rezultate din funcționarea Reactorului TRIGA	113

4.2.3.1. Caracteristicile generale ale efluenților gazoși și ale zonei de amestec la evacuarea din coșuri	113
4.2.3.2. Modelarea matematică pentru determinarea penei de efluent, a imisiilor și a distanței față de coș a impactului cu solul	117
4.2.3.3. Evaluarea dispersiei și a imisiilor pentru Ru103 de la coșul Reactorului TRIGA-SCN	123
4.2.3.4. Monitorizarea efluenților gazoși la coș	138
4.3. Protecția solului și subsolului	139
4.3.1. Efecte potențiale ale activității de pe amplasamentul SCN – poluanți care pot afecta solul	139
4.3.2. Monitorizarea solului, vegetației și sedimentelor din interiorul SCN-FCN	145
5. GESTIUNEA DEȘEURILOR	147
5.1. Deșeuri neradioactive	147
5.1.1. Contracte deșeuri	149
5.2. Deșeuri radioactive	150
5.2.1. Deșeurile slab și mediu radioactive	150
5.2.2. Deșeurile radioactive de înaltă radioactivitate	151
6. SUBSTANȚE TOXICE ȘI PERICULOASE	152
6.1. Modul de gospodărire a substanțelor toxice și periculoase	152
6.2. Ambalare	157
6.3. Depozitare	158
6.4. Folosire	158
6.5. Modul de gospodărire a ambalajelor folosite sau rezultate de la substanțele toxice și periculoase	158
6.6. Amenajările, dotările și măsurile pentru protecția factorilor de mediu și pentru intervenție în caz de accident	158
6.7. Monitorizarea gospodăririi substanțelor toxice și periculoase	159
7. PROTECȚIA ȘI IGIENA MUNCII	160
8. PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR	163
9. SECURITATEA ZONEI	165
9.1. Organizarea sistemului de protecție fizică	165
9.2. Sistemele de supraveghere, iluminat exterior, comandă și control	165
9.3. Sistemul de comunicație	166
9.4. Serviciul de pază	166
10. SURSE ȘI PROTECȚIA ÎMPOTRIVA RADIAȚIILOR	167
10.1. Lista autorizațiilor CNCAN	167
10.2. Lucrari, amenajari, dotari si masuri pentru protectia la radiatii	168
10.2.1. Programul de radioprotecție	168
10.2.2. Semne de radiatii (avertizare)	170
10.2.3. Zonare	170
10.2.4. Lucrul cu surse radioactive, controlul surselor	172
10.3. Dozimetria personalului	173
11. PROTECȚIA FONDULUI FORESTIER	174
12. PROTECȚIA ECOSISTEMELOR BIODIVERSITĂȚII ȘI OCROTIREA NATURII	174
13. PROTECȚIA PEISAJULUI ȘI A ZONELOR DE INTERES NAȚIONAL	174
14. RECONSTRUCȚIA ECOLOGICĂ	174
15. ÎNCADRAREA ÎN PLANURILE DE URBANISM ȘI AMENAJAREA TERITORIULUI	175
16. PROTECȚIA AȘEZĂRILOR UMANE	175
16.1. Distanța față de așezările umane	175
17. RESPECTAREA PREVEDERILOR CONVENȚIILOR INTERNAȚIONALE LA CARE ROMÂNIA A ADERAT	175
18. ALTE DATE ȘI INFORMAȚII CARE PRIVESC PROTECȚIA FACTORILOR DE MEDIU	175
19. PROGRAMUL DE MONITORIZARE A MEDIULUI ÎN SITUAȚII DE URGENTĂ	176
19.1. Necesitatea programului de monitorizare a mediului în situații de urgență	176
19.2. Baza programului de monitorizare a mediului în situații de urgență	176
19.3. Monitorizarea sursei în situații de urgență	179
19.4. Monitorizarea mediului în timpul unei urgențe	179
19.4.1. Monitorizarea mediului în faza premergătoare emisiei și în timpul	

emisie	179
19.4.2. Monitorizarea mediului după încetarea emisiei	180
20. INREGISTRARI ȘI RAPORTARI	180
20.1. Înregistrări fizice	180
20.2. Înregistrări electronice	182
20.3. Raportarea rezultatelor	182
21. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	183
Factorul de mediu AER	183
Factorul de mediu APA	183
Factorul de mediu SOL	184
22. BIBLIOGRAFIE	185
ANEXE	186
FOAIA FINALĂ	226

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:
 - □ Prospekțiuni 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. CARACTERISTICILE AMPLASAMENTULUI

2.1. Evaluarea inițială și selectarea amplasamentului S.C.N.-F.C.N.

Dacă pentru „locațiile” din primele cicluri ale combustibilului nuclear respectiv: prospecțiunea, explorarea, exploatarea uraniului nu pot exista studii de amplasament, acestea fiind localizate în zona ariilor cu concentrații uranifere din teritoriu, pentru ultimele verigi ale ciclului, respectiv: prepararea minereului și obținerea concentratului de uraniu (pulbere sinterizabilă de UO_2) (C.N.U. Sucursala Feldioara), obținerea combustibilului nuclear (F.C.N. Pitești), cercetarea în reactoare nucleare de cercetare și producerea de energie (C.N.E. Cernavodă), amplasarea lor a trebuit să se facă în baza unor studii „foarte complexe”, vizând siguranța protecției populației și a mediului împotriva impactului generat de eliberările normale sau accidentale de materiale radioactive și chimicale periculoase.

Pentru amplasarea S.C.N. Pitești, studiile efectuate de instituțiile specializate executate în anii 1970 au vizat următoarele aspecte:

- relieful terenului precum și condițiile geografice, meteorologice, hidrologice, seismice și tectonice;
- obiectivele social – economice din zonă, importanța acestora și eventualele implicații;
- densitatea și structura de vârstă a populației din zonă, precum și specificul de alimentație al acesteia;
- geologia, litologia și petrografia formațiunilor cu un fond radioactiv scăzut;
- efectul direct și indirect al activităților nucleare asupra populației și mediului înconjurător atât în funcționarea normală, cât și în caz de accident nuclear;
- condițiile și modul de eliminare a deșeurilor radioactive – Pe baza studiilor executate, funcție de caracteristicile enumerate mai sus, s-a stabilit locația prezentă, eliberându-se „Autorizația de amplasare” conform prevederilor HCM nr.447/1972 privind aprobarea amplasamentului și profilul Institutului pentru Tehnologii Nucleare, precum și unele măsuri pentru începerea lucrărilor.

2.2. Identificarea amplasamentului

2.2.1. 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 cuprinsă între 445 – 453 m, într-o zonă împădurită (fig.4).

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 (fig.5).

În exteriorul platformei, la circa 2 km spre S se găsește **Stația de epurare a apei** (fig.6), 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) în 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).

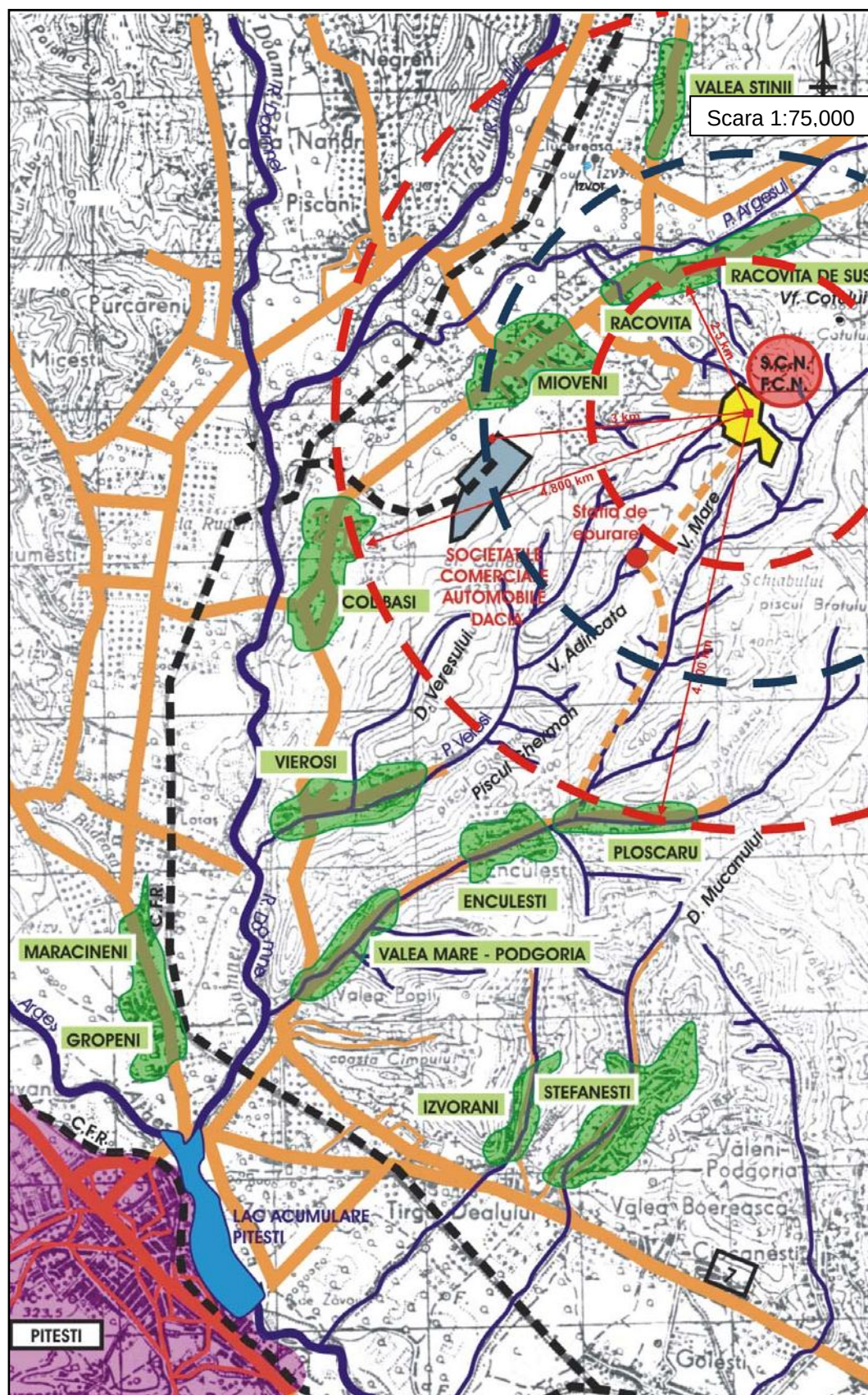


Fig.1. Încadrarea în teritoriu a platformei SCN-FCN Pitești

Grafica Cristina Sandu

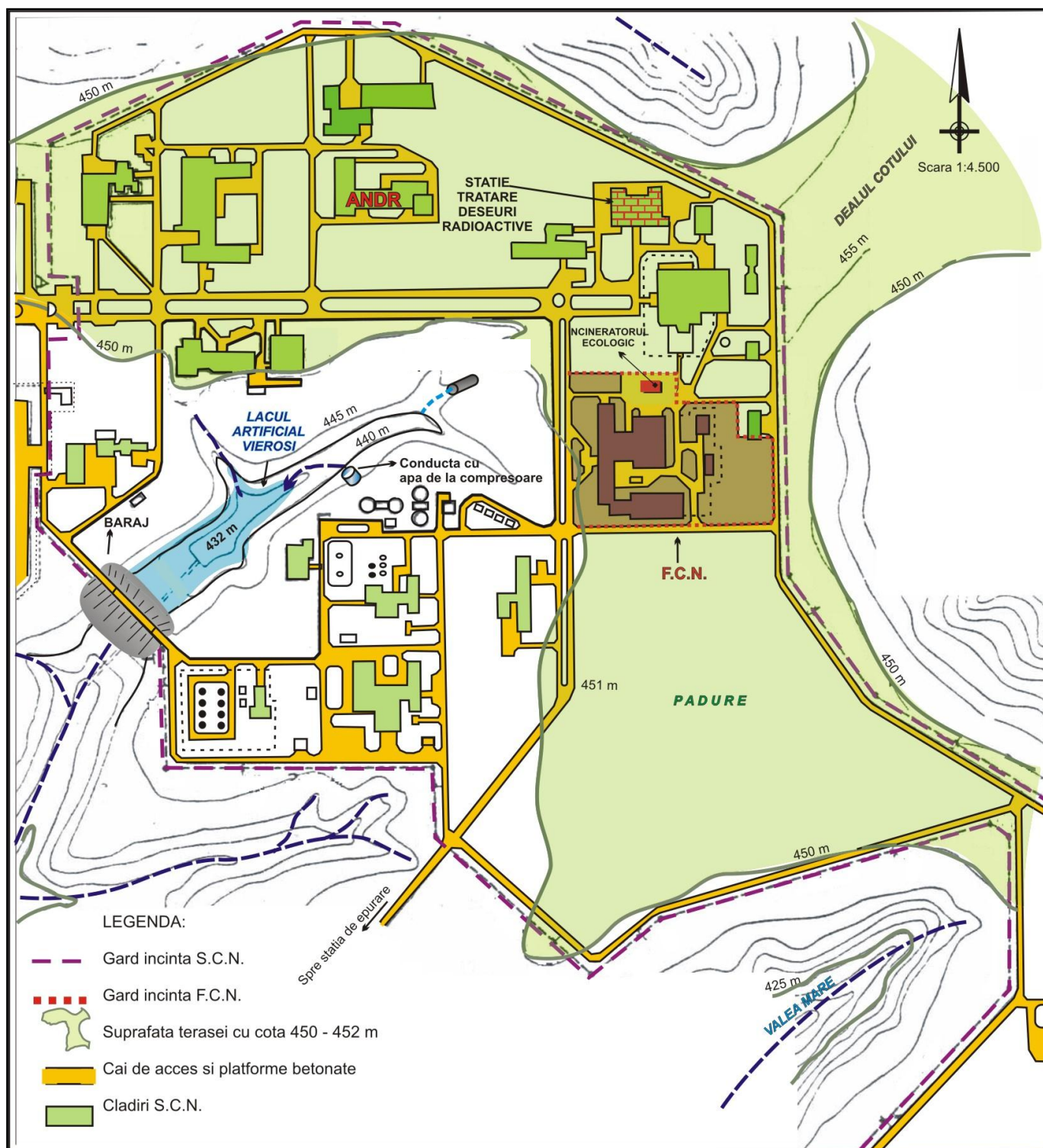


Fig.2. Platforma SCN-FCN Pitești (după datele FCN cu completări de M.Popescu 2003)

Grafica Cristina Sandu

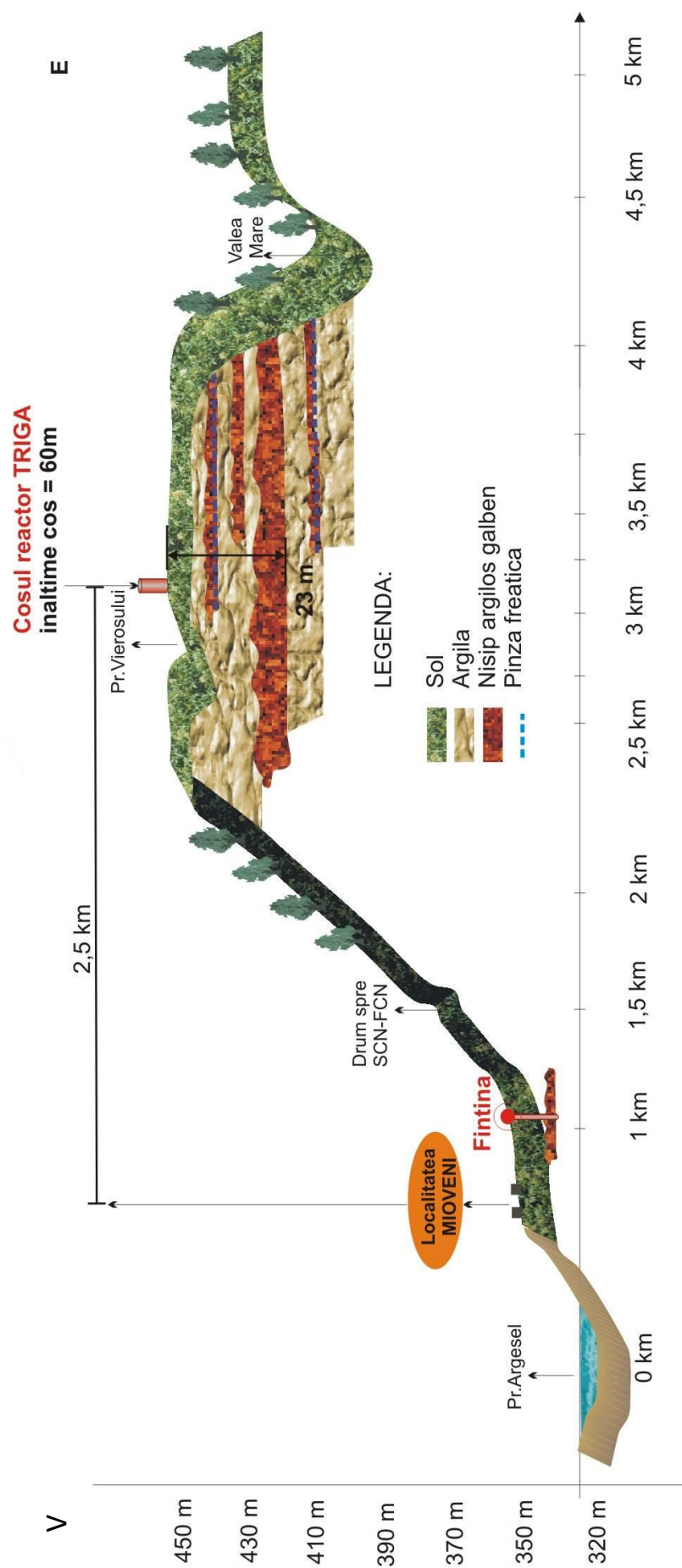


Fig. 3. Profil geomorfologic pe direcția predominantă a vântului NE și E din arealul FCN-SCN

(M.Popescu, geologia după GEOTEC)

Grafica Cristina Sandu

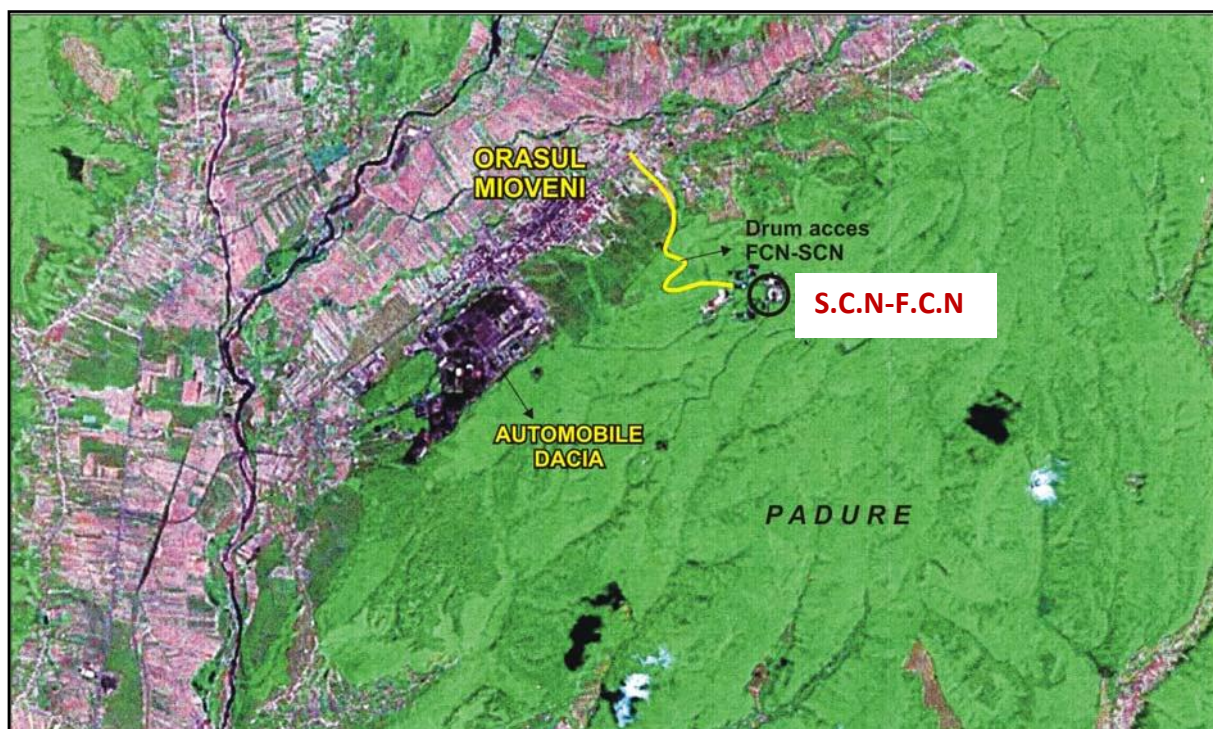


Fig.4. Imagine LANDSAT7 Geocover 2000

Grafica Cristina Sandu

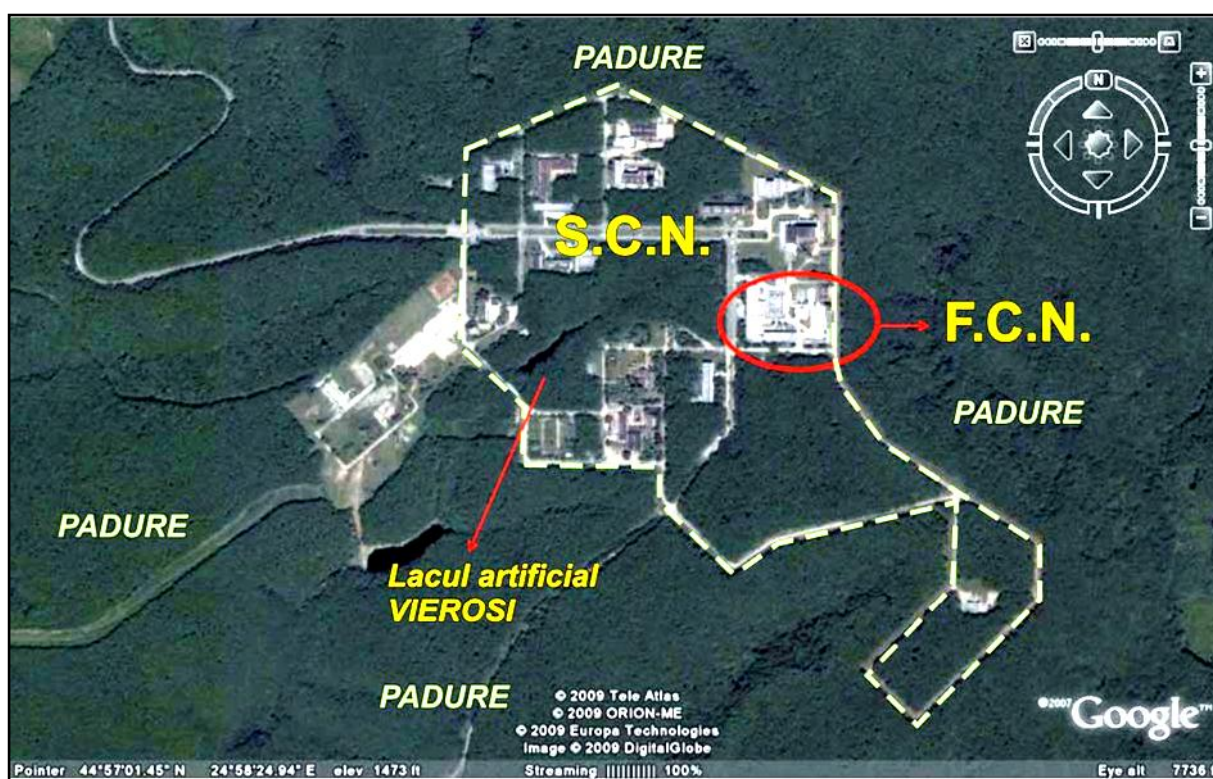


Fig.5. Imagine satelitară a platformei SCN-FCN

Grafica Cristina Sandu

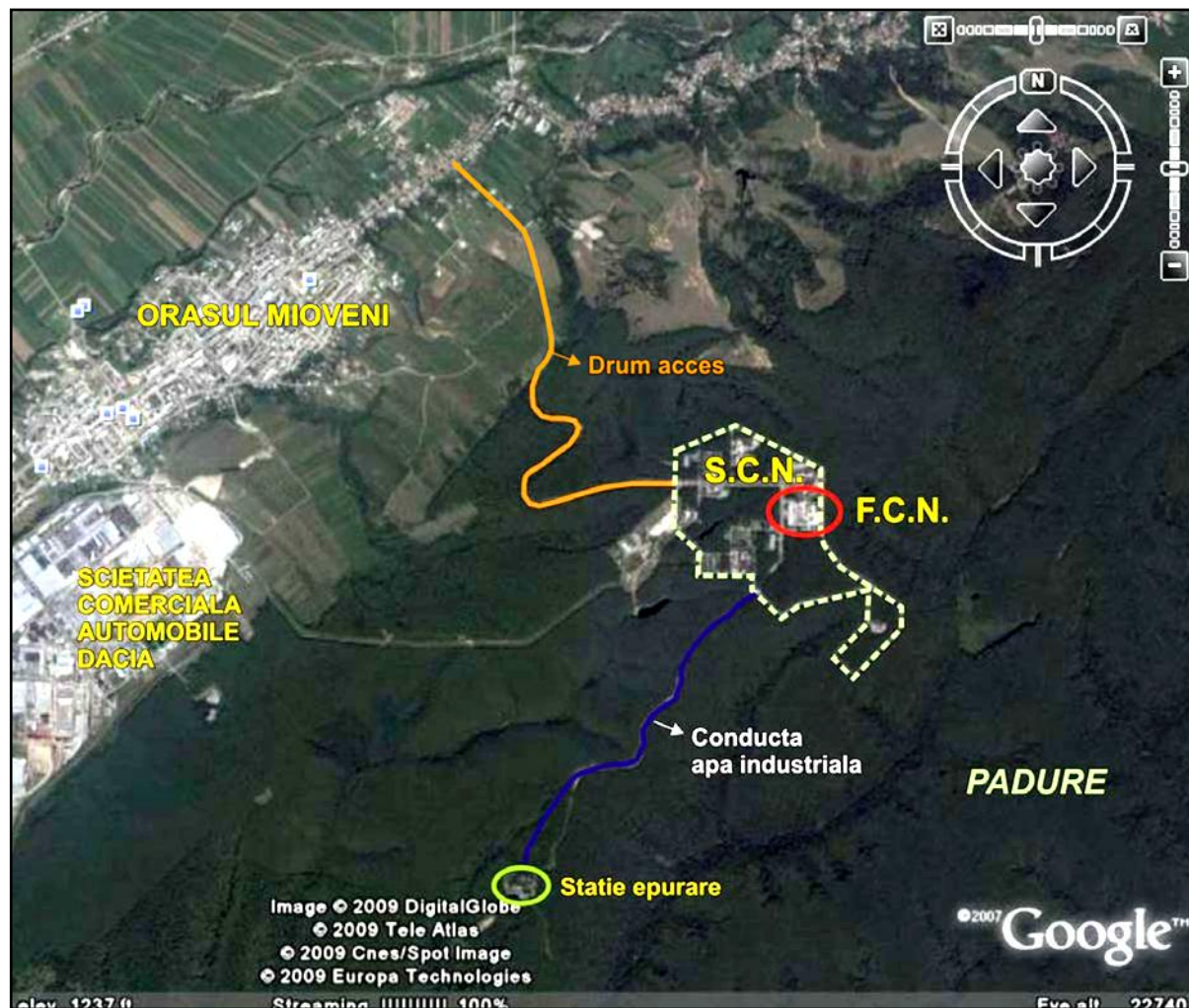


Fig.6. Imaginea satelitară a împrejurimilor SCN-FCN

Grafica Cristina Sandu

2.2.2. Relieful

Geografic, aria ocupată de Platforma SCN – FCN se încadrează în extremitatea sudică a Podișului Getic, respectiv **Platforma Cîndești**, la limita cu **Câmpia Română**.

Relieful este puternic fragmentat de văi adânci (fig.8) între care rămân dealuri sau plaiuri mai mult sau mai puțin supuse proceselor de eroziune. Datorită rocilor slabe puternic erodate de agenții externi, pâraiele și ogașele sunt bine dezvoltate, unele ating adâncimi de 5-15 m, iar altele sunt puțin evaluate (fig.8).

2.2.3. 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.9).

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.9-14).

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

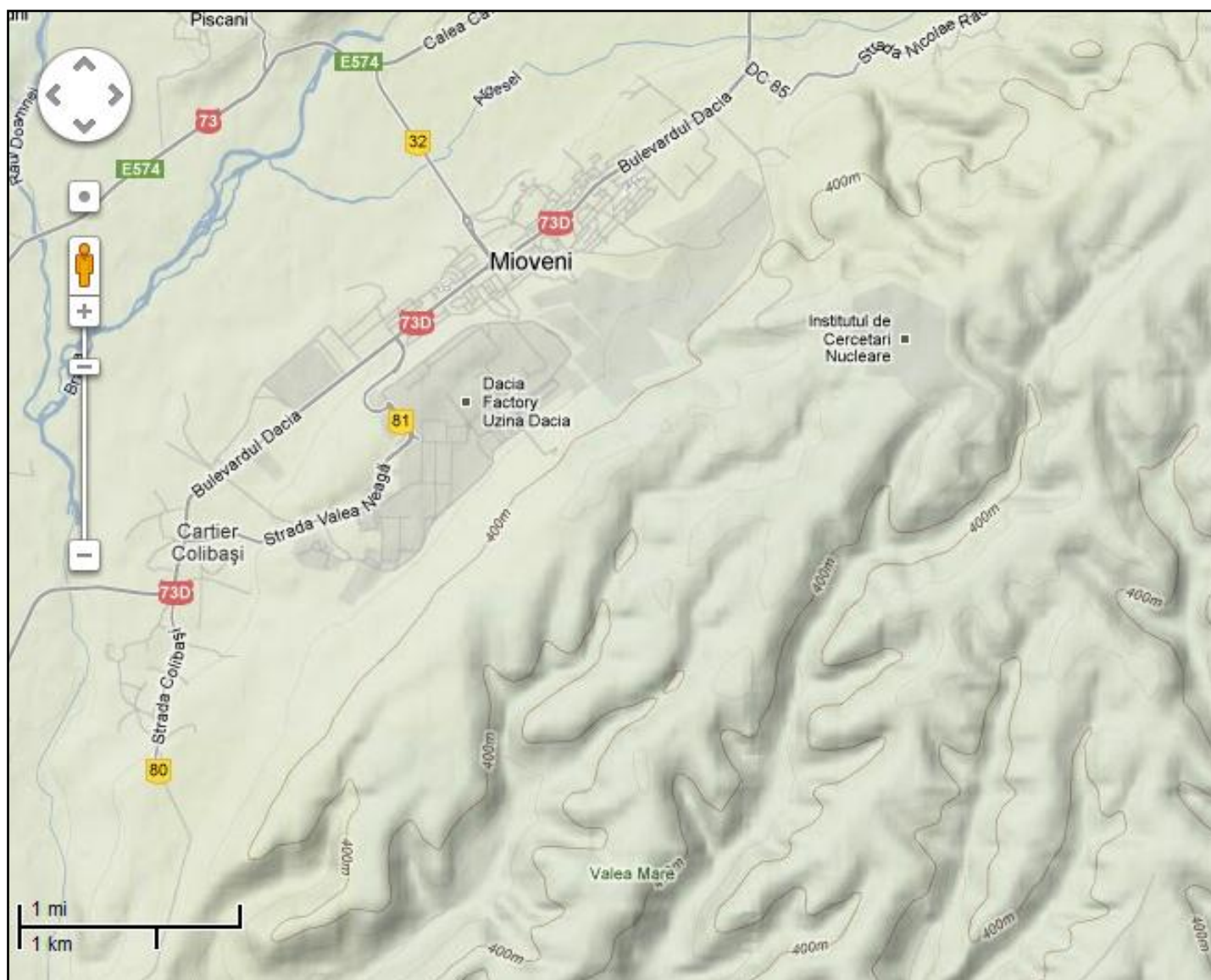
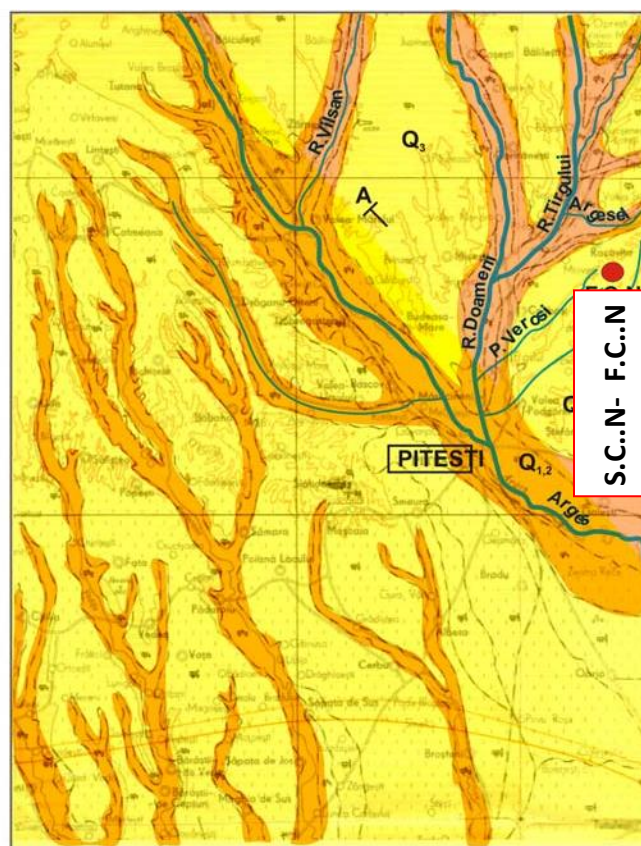


Fig.7. Morfologia reliefului (Google Maps – Terrain)



LEGENDA:

CUATERNAR	HOLOCEN	SUPERIOR	1	Q ₃	Pietrisuri, nisipuri si depozite loesside
		INFERIOR	2	Q ₁	Pietrisuri, nisipuri si depozite loesside
			3	q ₁	Pietrisuri, nisipuri si depozite loesside
			4	q ₂	Pietrisuri, nisipuri si depozite loesside
			5	q ₃	Depozite loesside
	PLEISTOCEN	SUPERIOR	6	q ₄	Depozite loesside
		MEDIU	7	q ₅	Pietrisuri, nisipuri, argile (strate de Cindesti si strate de Fratesti)
		INFERIOR	8	q ₆	
			9	q ₇	
			10	q ₈	
NEOGEN	PLIOCEN	LEVANTIN	11	lv	Argile, mame si nisipuri
		DIACIAN	12	ld	Nisipuri, mame, argile cu intercalati de carbuni
		PONTIAN	13	lp	Mame, argile, nisipuri
		MEOTIAN	14	lm	Mame, argile, nisipuri, pietrisuri
			15	lp	Mame, nisipuri si gresii
	MIOCEN	SARMATIAN	16	sm	Nisipuri, pietrisuri, mame argiloase, conglomerate
			17	sm	Nisipuri, mame, argile sistoase, tufuri
		TORTONIAN	18	tm	Tuf cu globigerine, sare, gipsuri, mame, argile, sisturi cu radolari, mame cu Spiralis
		HELVETIAN	19	hm	Conglomerate, gresii, mame nisipoase
		BURDIGALIAN	20	bm	Conglomerate, gresii, mame nisipoase, tufuri, gips, argile sistoase, sare
PALEOGEN	OLIGOCEN	ALBU	21	al	Megabrecii si megaconglomerate, gresii, mame
			22	al	
		EOCEN	23	ec	

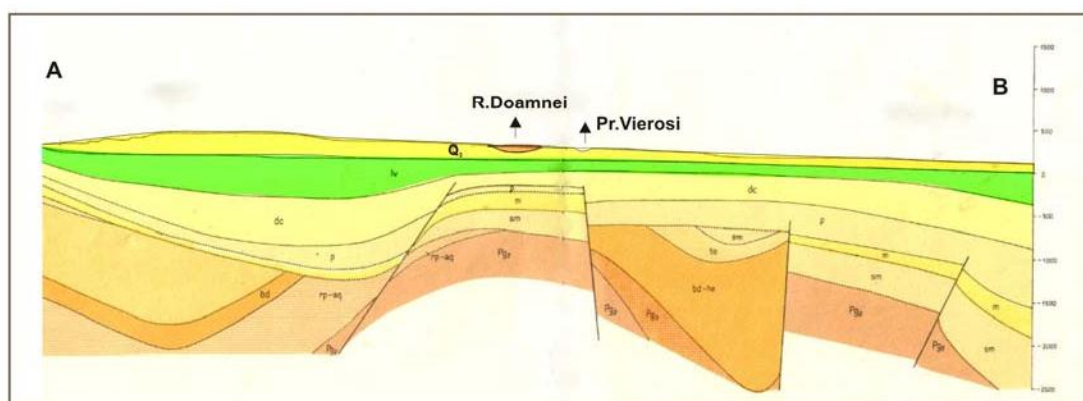


Fig.8. Geologia zonei Pitești (după I.G.G.)

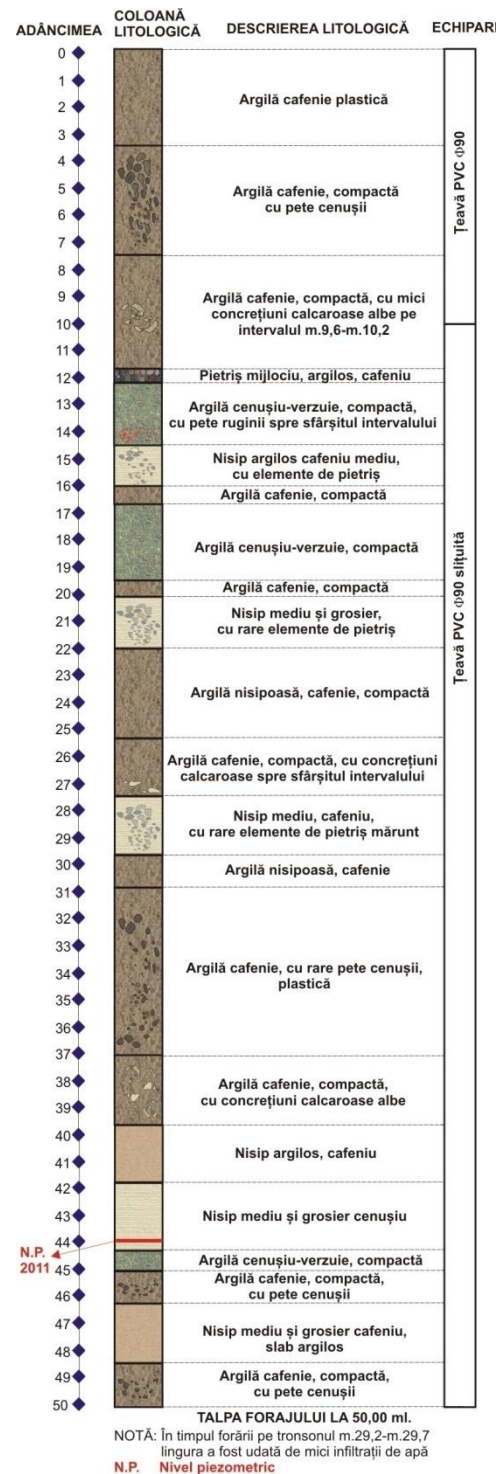
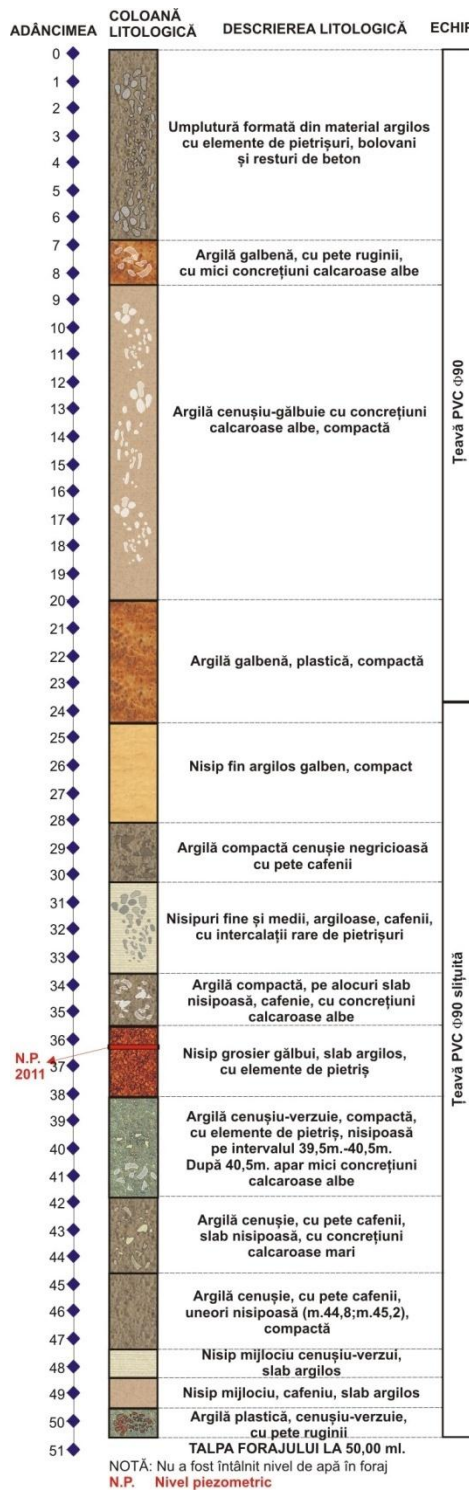
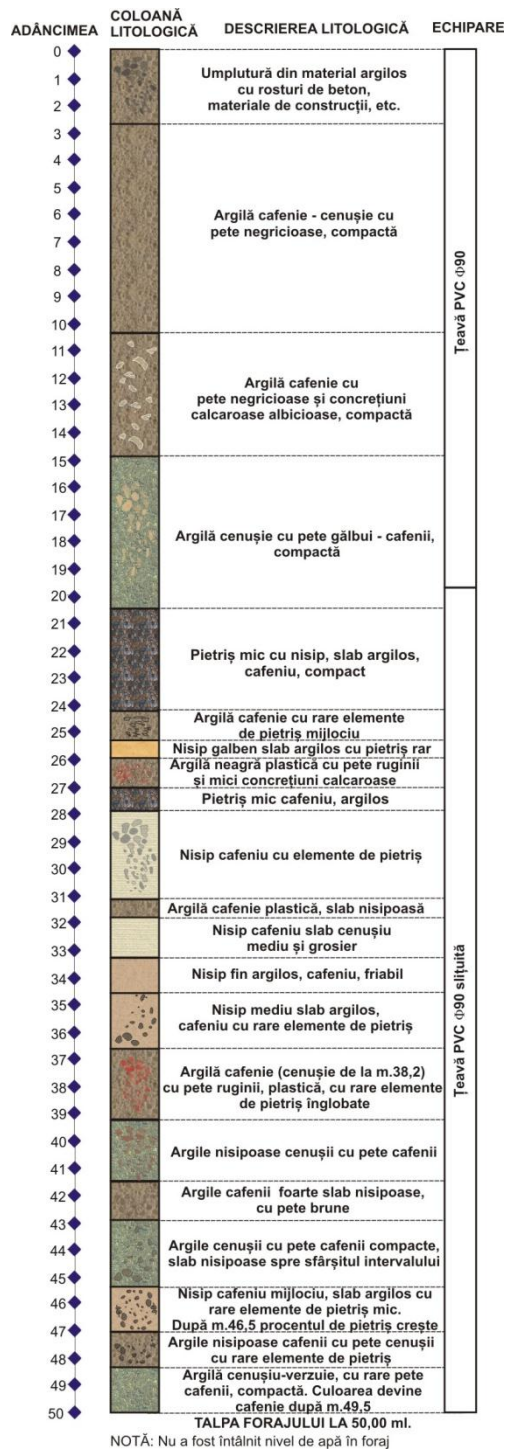


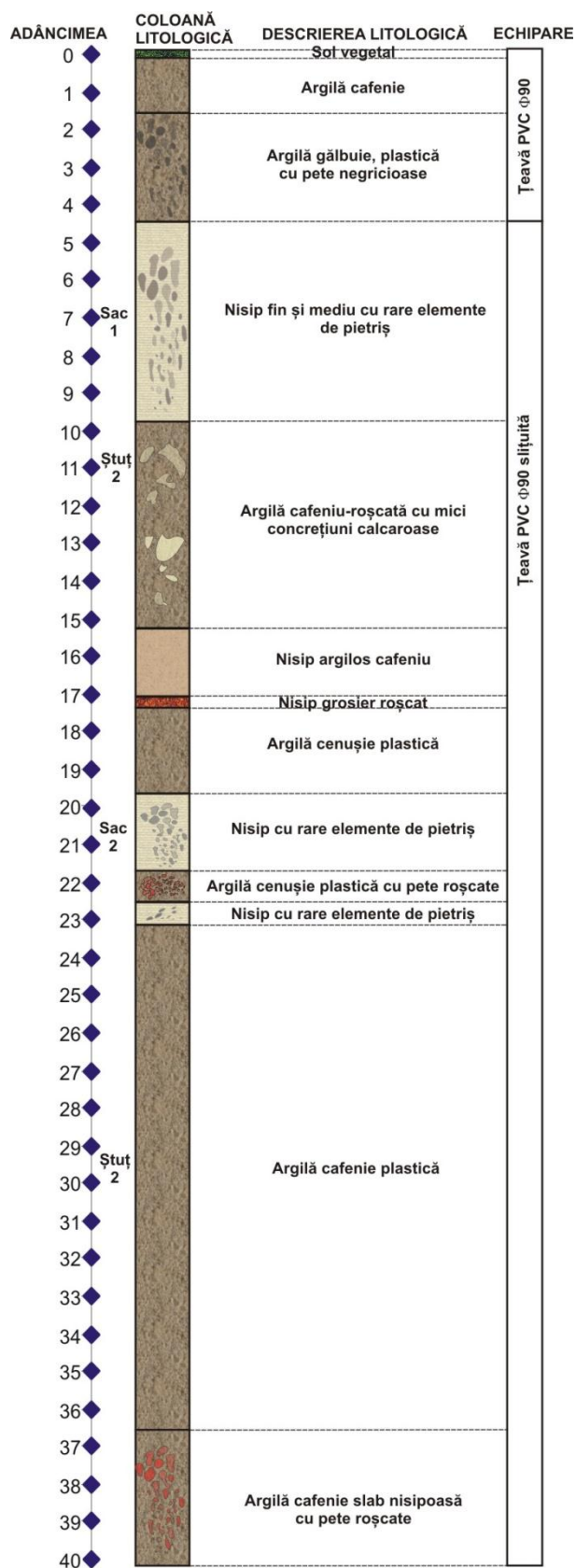
Fig.9. Fișa geologică a forajului
F108 (F3) GEOTEC [18]

Fig.10. Fișa geologică a forajului
F105 (F4) GEOTEC
[18]

Fig.11. Fișa geologică a forajului
F109 (F6) GEOTEC [18]

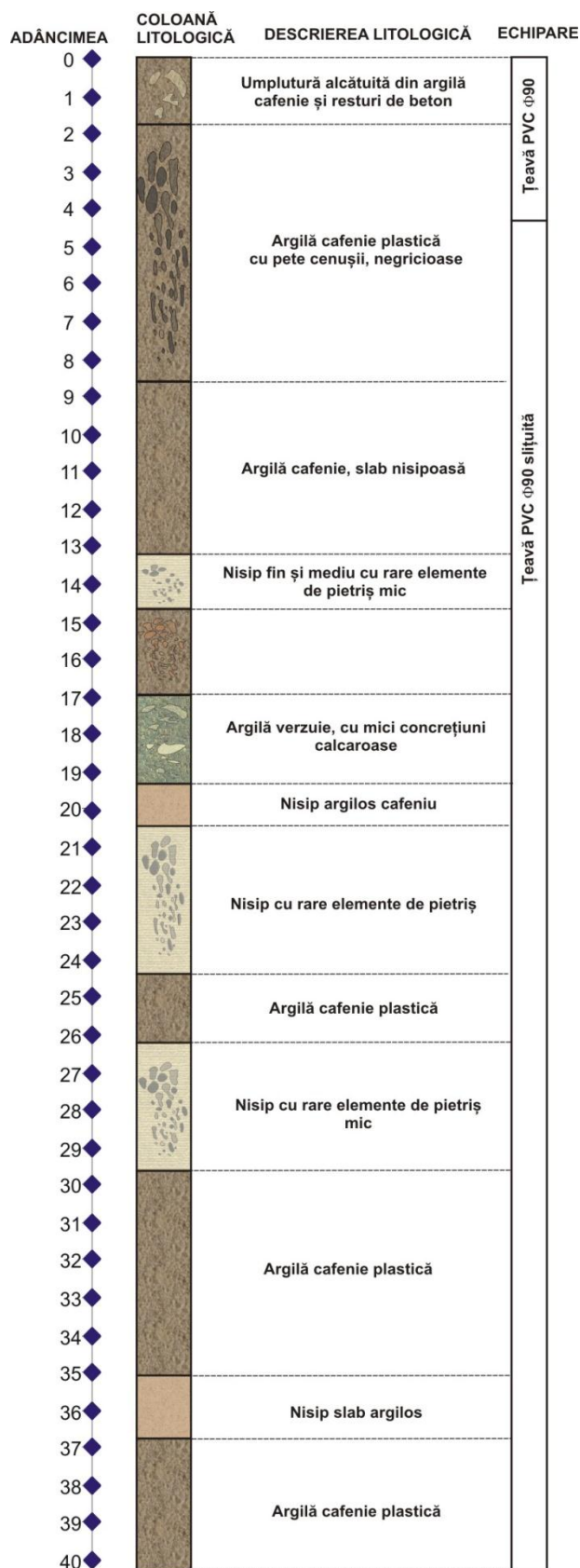
Comentariu:

- Notele înscrise pentru toate forajele (fig.9...13) se referă la situația din 1996-1997 când s-au forat și nu s-a întâlnit apă.
- Nivelul piezometric este determinat în sept.2011.



NOTĂ: - nu a fost întâlnit nivel de apă în foraj
- forajul a fost echipat piezometric

Fig.12. Fișa geologică a forajului F107 (F7)
GEOTEC [18]



NOTĂ: - nu a fost întâlnit nivel de apă în foraj
- forajul a fost echipat piezometric

Fig.13. Fișa geologică a forajului F106 (F8)
GEOTEC [18]

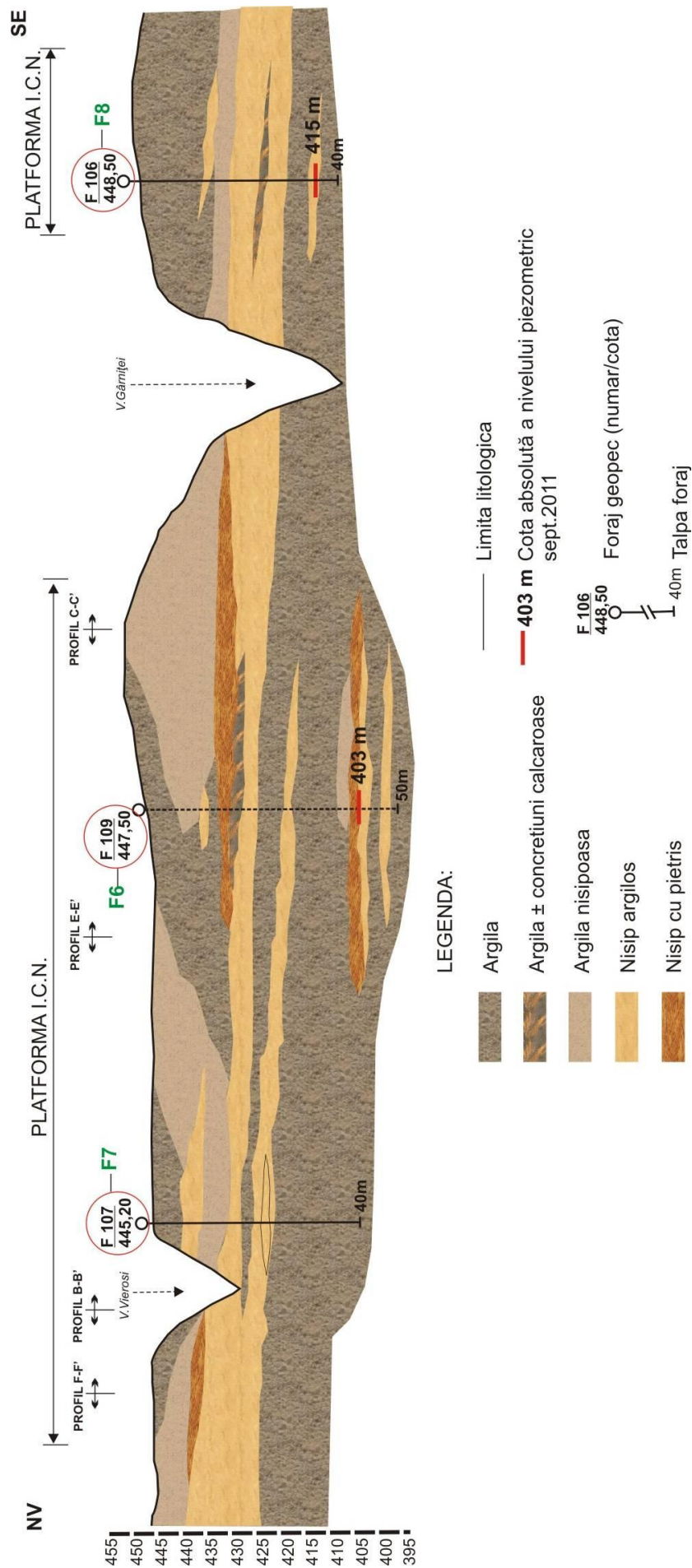


Fig.14. Profil geologic F 106 (F8) – F 107 (F7) – F 109 (F6) – F 107 (F7) – GEOTEC 1997 [18]

Grafica Cristina Sandu

2.2.4. Hidrografia

2.2.4.1. Rețeaua hidrografică

Principalul râu din apropiere (curge prin vestul platformei), este **Râul Doamnei** (fig.15) care adună din partea nordică **Râul Argeșel** și **Râul Târgului**. În apropierea terasei pe care este amplasată platforma S.C.N.-F.C.N își au obârșia izvoarele pârâurilor Vierosi, V.Adâncata, V.Mare, V.Ploscaru care, în general, sunt „seci” sau au apă foarte puțină, grupate în bazinul secundar de ordinul I Adâncata (fig.16), emergența fiind în Râul Doamnei, amonte de Pitești (fig.11). În partea NV pe direcția NE-SV la cca 3 km de S.C.N-F.C.N. curge Râul Argeșel cu un bazin hidrografic îngust, lipsit de afluenți importanți și cu debit redus (între 0,62-1,46 m³/s în orașul Mioveni).

2.2.4.2. Lacuri

Lacurile de acumulare din bazinul mijlociu și inferior al Râului Doamnei sunt reprezentate prin Lacul Mărăcineni amenajat pe Râul Doamnei, în aval de confluența cu Argeșul. Așezat la altitudinea de 382 m și cu o suprafață de 395 hectare, el este cel mai important și cel mai întins lac antropic situat pe teritoriul bazinului hidrografic al Râului Doamnei.

Lacuri antropice din interiorul și exteriorul platformei S.C.N-F.C.N.

- În interiorul platformei S.C.N.-F.C.N., pe cursul superior al pr.Vierosi există lacul Vierosi 1 amenajat prin construirea unui baraj, scopul fiind acumularea apelor pluviale de pe platformă (fig.17). Caracteristici:
 - lungimea: 215 m
 - lățimea la baraj: 25 m
 - întinderea luciului apei: 100 m
- aval de acest lac, la 275 m pe pr.Vierosi, în exteriorul S.C.N- F.C.N. există un alt lac cu lungimea de 190 m și lățimea de 55 m (Lacul Vierosi 2) – fig.17.

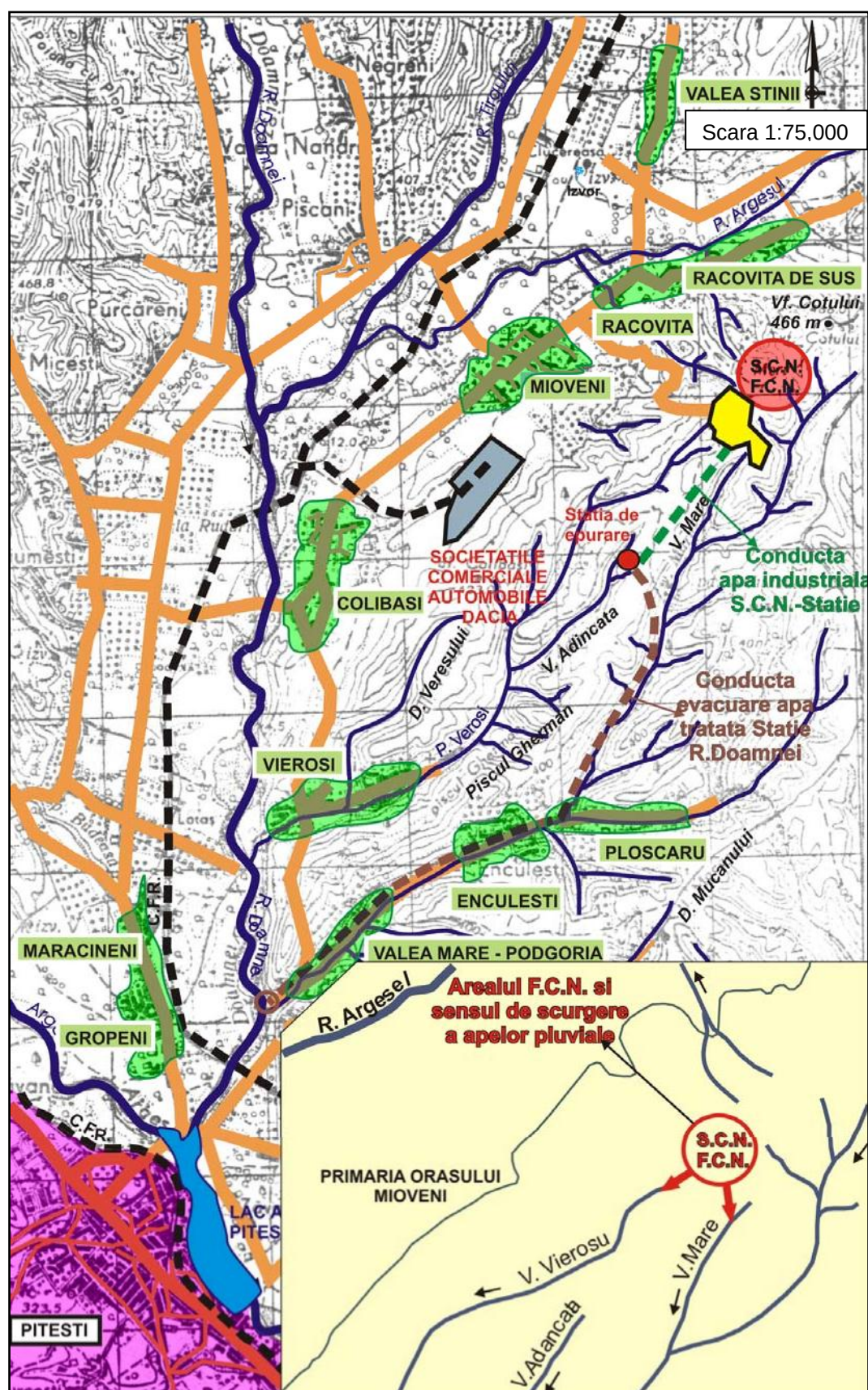


Fig.15. Hidrografia amplasamentului și sensul de scurgere a apelor pluviale din arealul FCN-SCN

Grafica Cristina Sandu

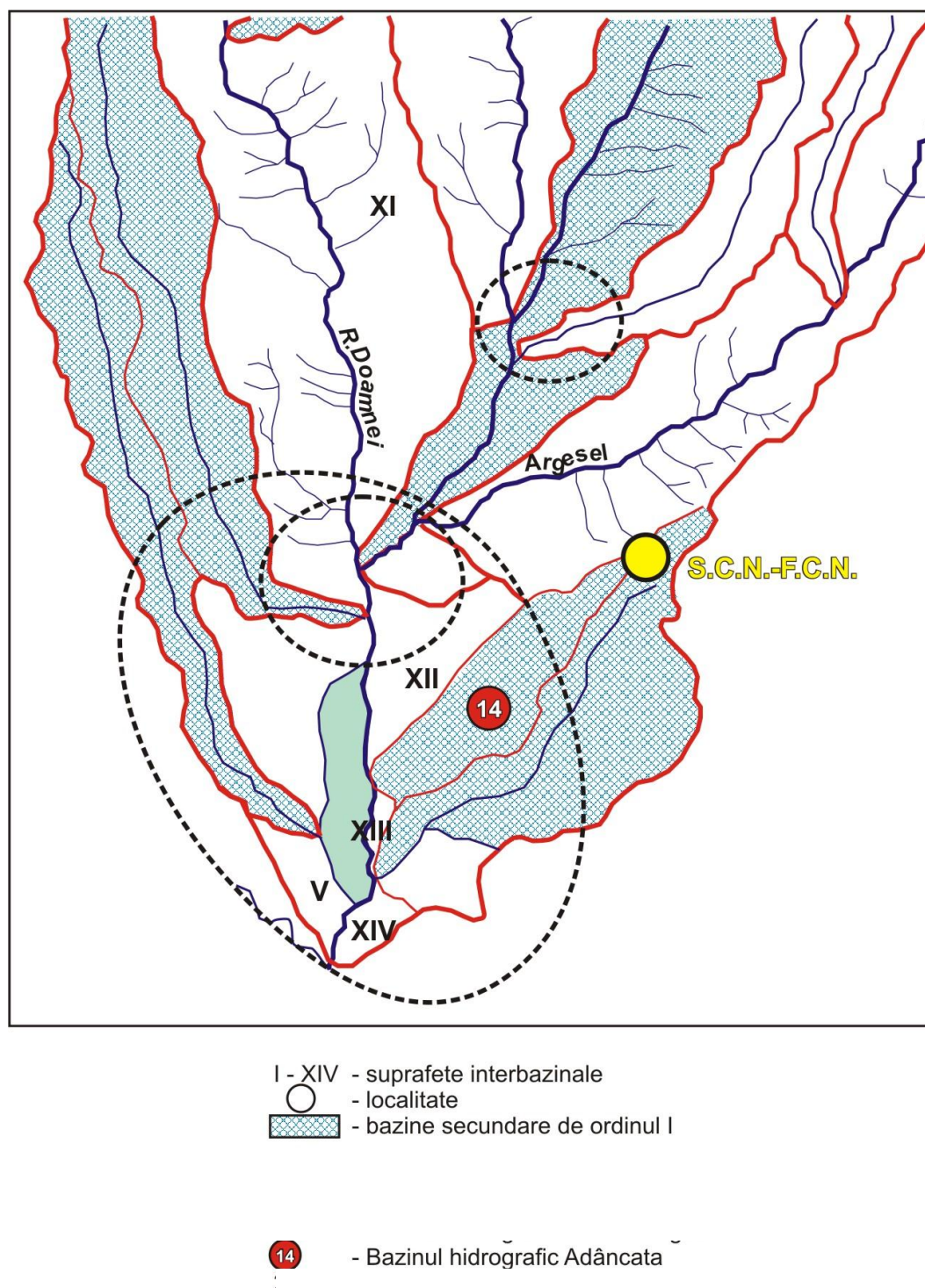


Fig.16. Bazinul hidrografic al Râului Doamnei [8]

Grafica Cristina Sandu



Fig.17. Lacurile antropice din interiorul și exteriorul platformei SCN-FCN

2.2.5. Hidrogeologia – apele subterane

Implementarea Directivei Cadru Apă 2000/60/EC în România, a dus la identificarea, delimitarea și caracterizarea corpurilor de apă subterană. Astfel, la nivelul întregii țări au fost delimitate un număr de 142 de corpuri de apă subterană.

Directiva Cadru privind Apa a fost transpusă în legislația din România prin Legea nr.310/2004 pentru modificarea și completarea Legii apelor nr.170/1996. Conform Directivei menționate, corpul de apă subterană este definit ca un volum distinct de apă dintr-unul sau mai multe acvifere care comunică între ele. Delimitarea corpurilor de ape subterane s-a făcut numai pentru zonele în care există suficiente informații hidrogeologice privind acumularea unor acvifere semnificative ca importanță pentru alimentări cu apă (debite exploatabile mai mari de 10 m³/zi).

În partea sudică a României au fost identificate, descrise și caracterizate corpuri de apă subterană, freatice și de adâncime, atribuite spre administrare Direcțiilor Apelor Jiu, Olt, Argeș-Vedea, Buzău-Ialomița.

În cadrul Direcției Apelor Argeș-Vedea pentru arealul S.C.N-F.C.N. au fost identificate și delimitate corpuri de apă subterană freatice cu indicativul RO Ag 05 (fig.18) precum și ape subterane de adâncime RO Ag 12 (fig.19) - [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 (fig.18-20).

Nivelul piezometric este ascensional (2-7m) uneori chiar artezian (zona Mărăcineni, Pitești). O situație deosebită apare în Platforma Cotmeana, unde nivelul piezometric al acviferului de adâncime, localizat în Formațiunea de Cândești, se afla la adâncimi mari, de peste 100 m.

Acviferul de adâncime este un acvifer cu potențial bun, debitele specifice având valori de 3 – 6 l/s. Coeficientul de filtrație (K) variază între 10 și 80m/zi, iar transmisivitatea (T) are valori de 200 – 400 m²/zi. Din punct de vedere calitativ, apele subterane au un conținut mai mare de Fe și Mn.

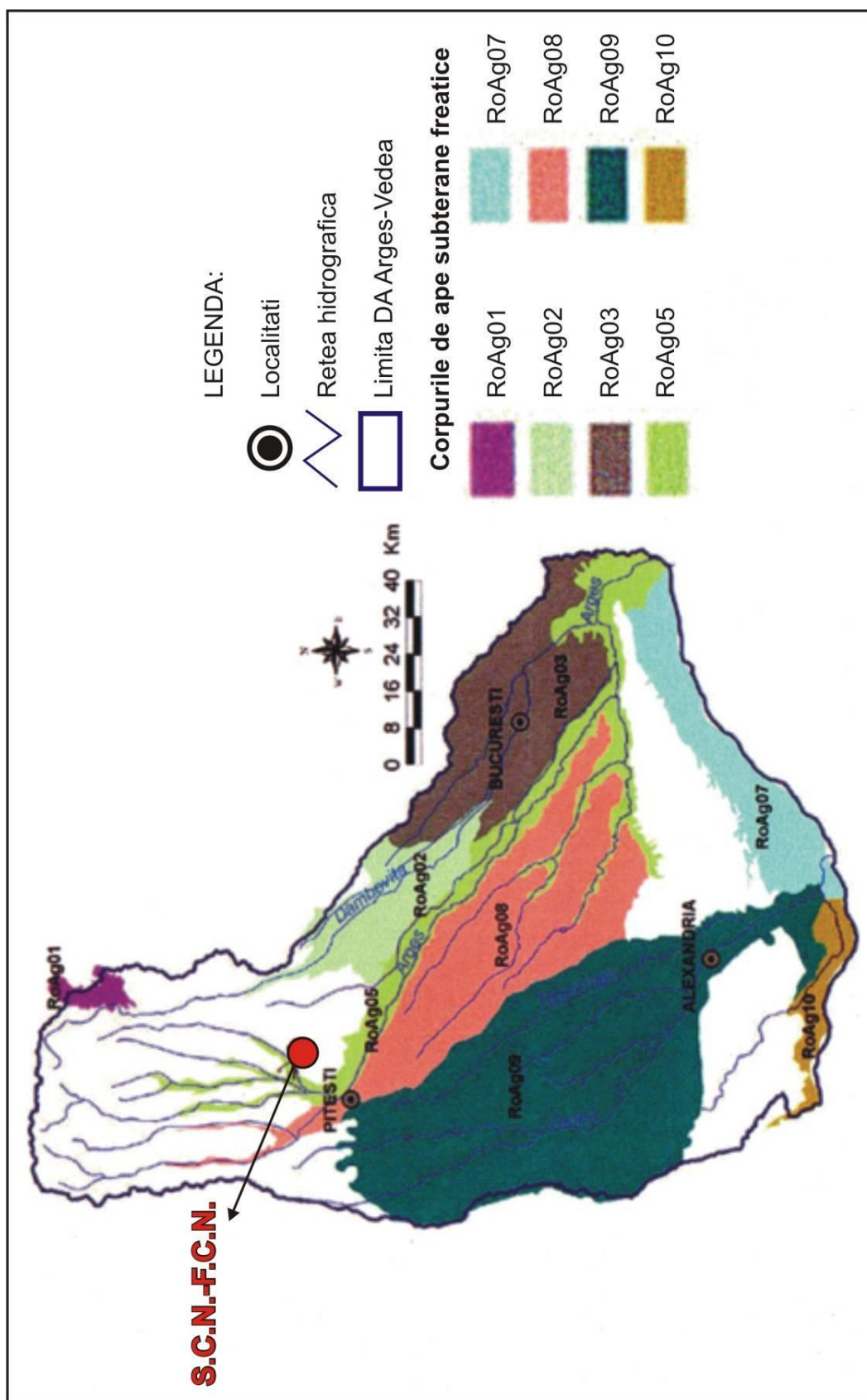


Fig.18. Corpurile de ape subterane freatice de pe teritoriul Direcției Apelor Arges-Vedea

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

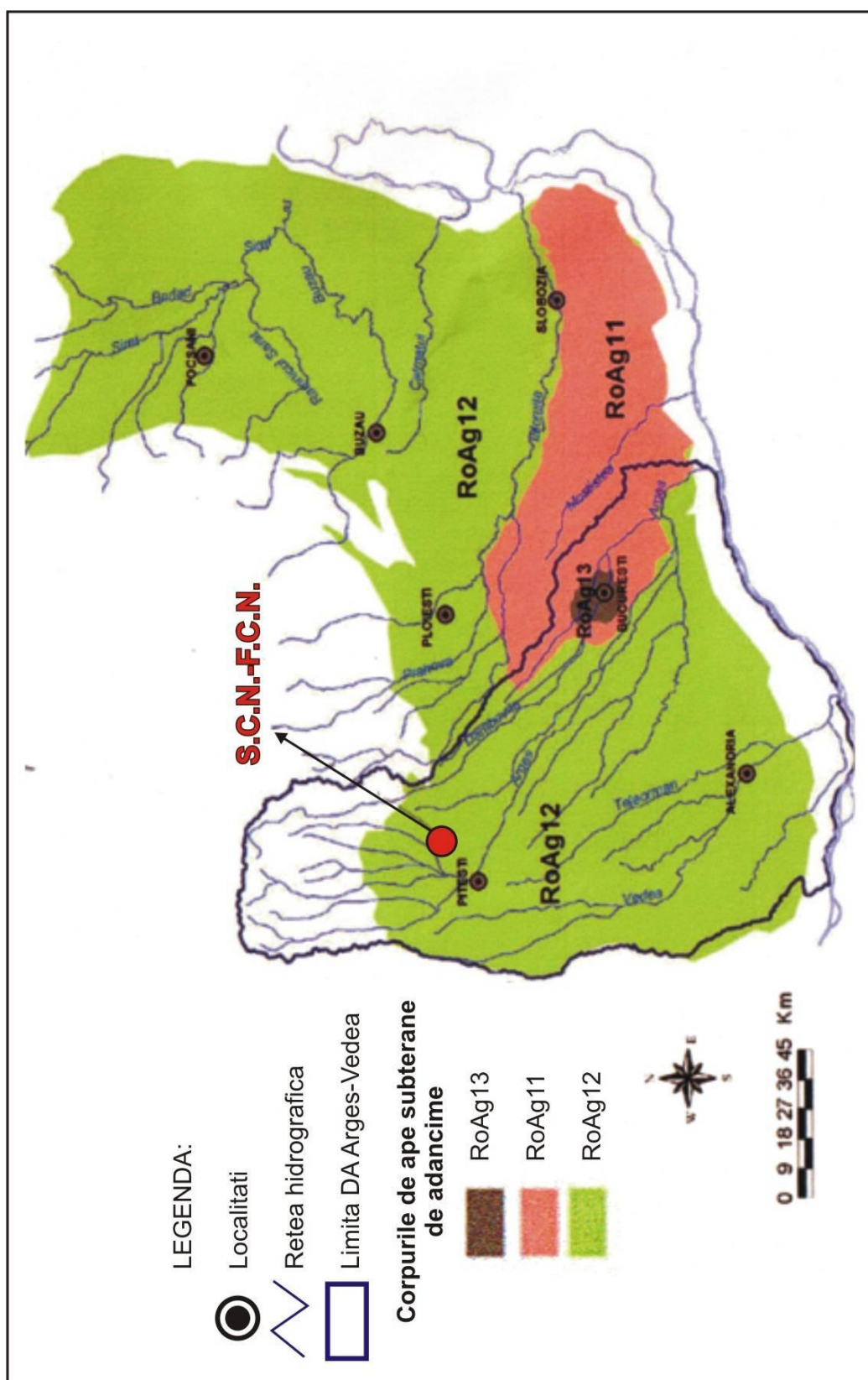


Fig.19. Corpurile de ape subterane de adancime atribuite Directiei Apelor Arges-Vedea

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

- 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 pietrisuri 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.

În zona dealurilor subcarpatice, nivelul piezometric al acviferului freatic din lunca și terasele râului Argeș variază între 0,2 – 0,5 m, în timp ce în zona de câmpie piemontană, acesta se află la adâncimi de 0,88 – 12 m. Valorile mai mici se înregistrează în zona de luncă, iar valorile mai mari în terase. Coeficientul de filtrație (K) variază între 10 – 50 m/zi, iar valorile pentru transmisivitate (T) și debit specific (q), între 150 - 600 m²/zi, respectiv 2 – 4 l/s/m. Infiltrația eficientă are valoarea de aproximativ 94 mm/an. Variația nivelurilor apelor subterane freatice a fost studiată pe baza observațiilor de nivel efectuate, în forajele rețelei hidrogeologice naționale din această regiune, în perioada 1975-2005. Repartiția spațială a adâncimii medii multianuale anivelurilor apelor subterane pentru perioada considerată este ilustrată de harta cu izofreate (Fig.23). Harta piezometrică a curgerii acviferului freatic a fost realizată pe baza valorilor cotei absolute a nivelurilor medii multianuale (Fig.24). Stratul de acoperire al nivelelor acvifere este cuprins între 1-2 m în zona Mioveni și este constituit din nisipuri argiloase, lut sau, în sectoarele neprotejate, numai dintr-un strat subțire de sol vegetal (Fig.25).

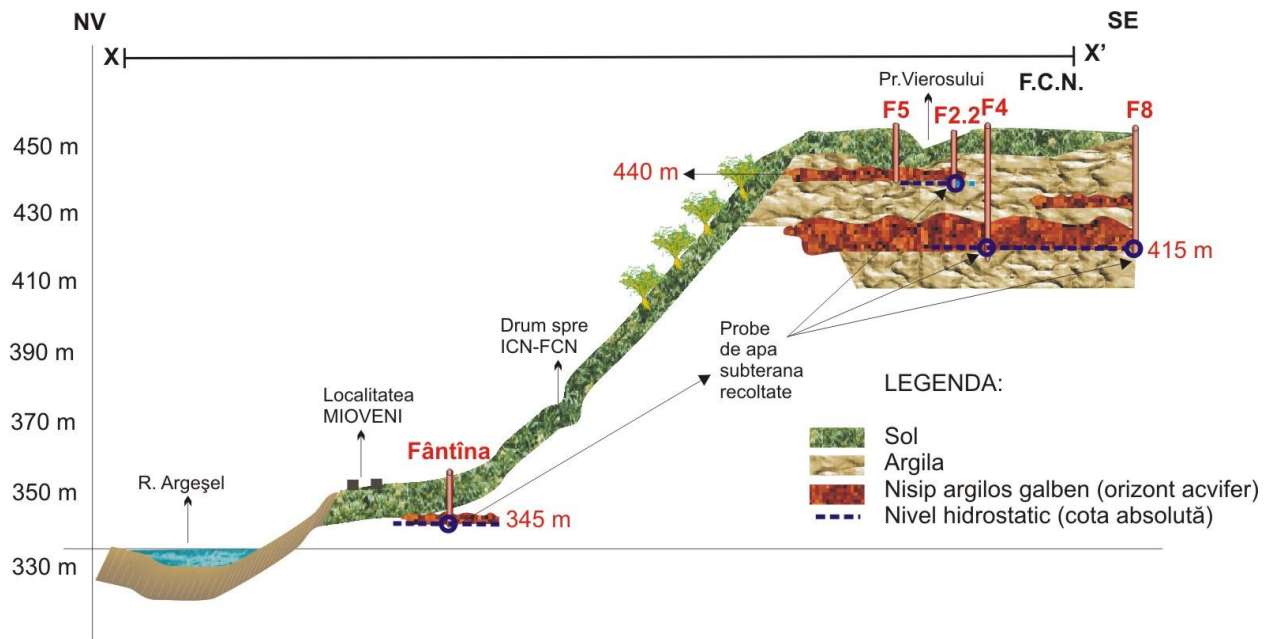


Fig.20. Schița hidrogeologică din perimetrul F.C.N.-S.C.N. Mioveni
(M.Popescu, 2011)

Grafica Cristina Sandu

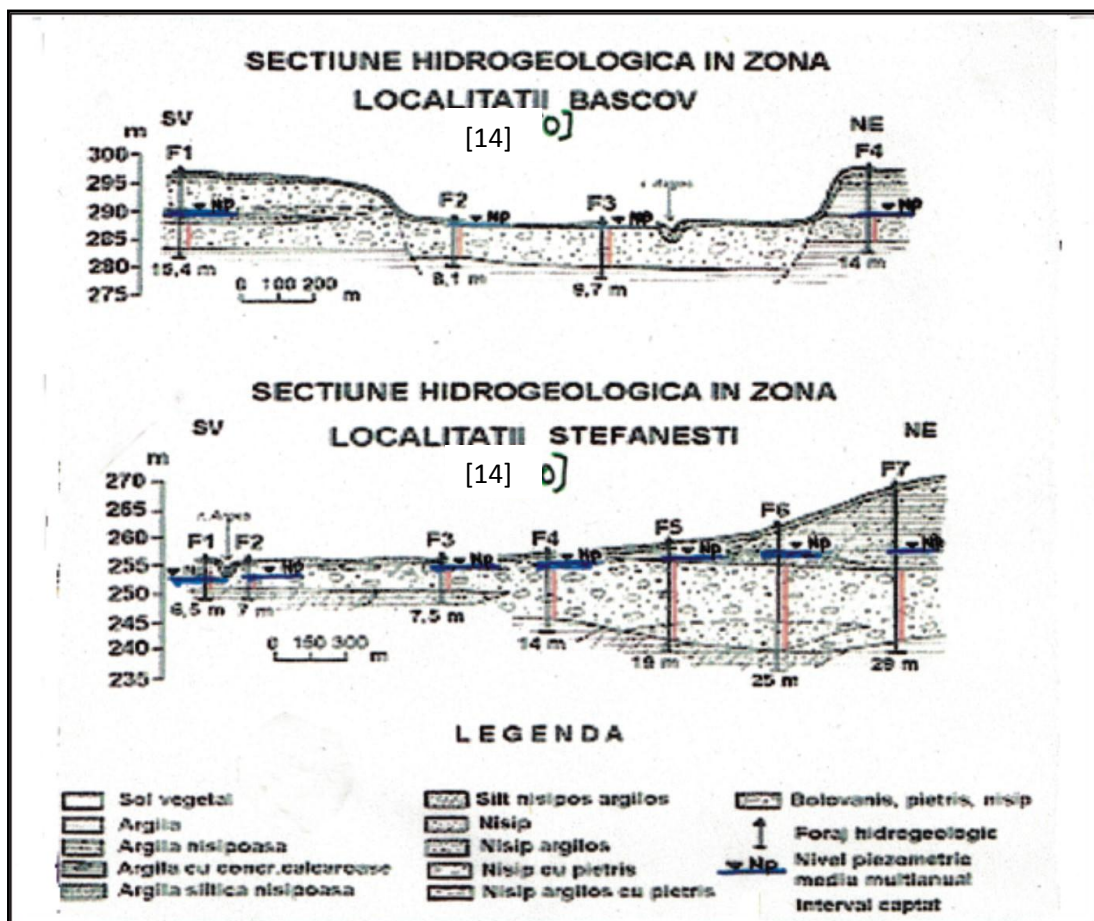


Fig.21. Secțiune hidrogeologică în zonele Ștefănești și Bascov situate la 12 km sud-vest de S.C.N. – F.C.N. [14]

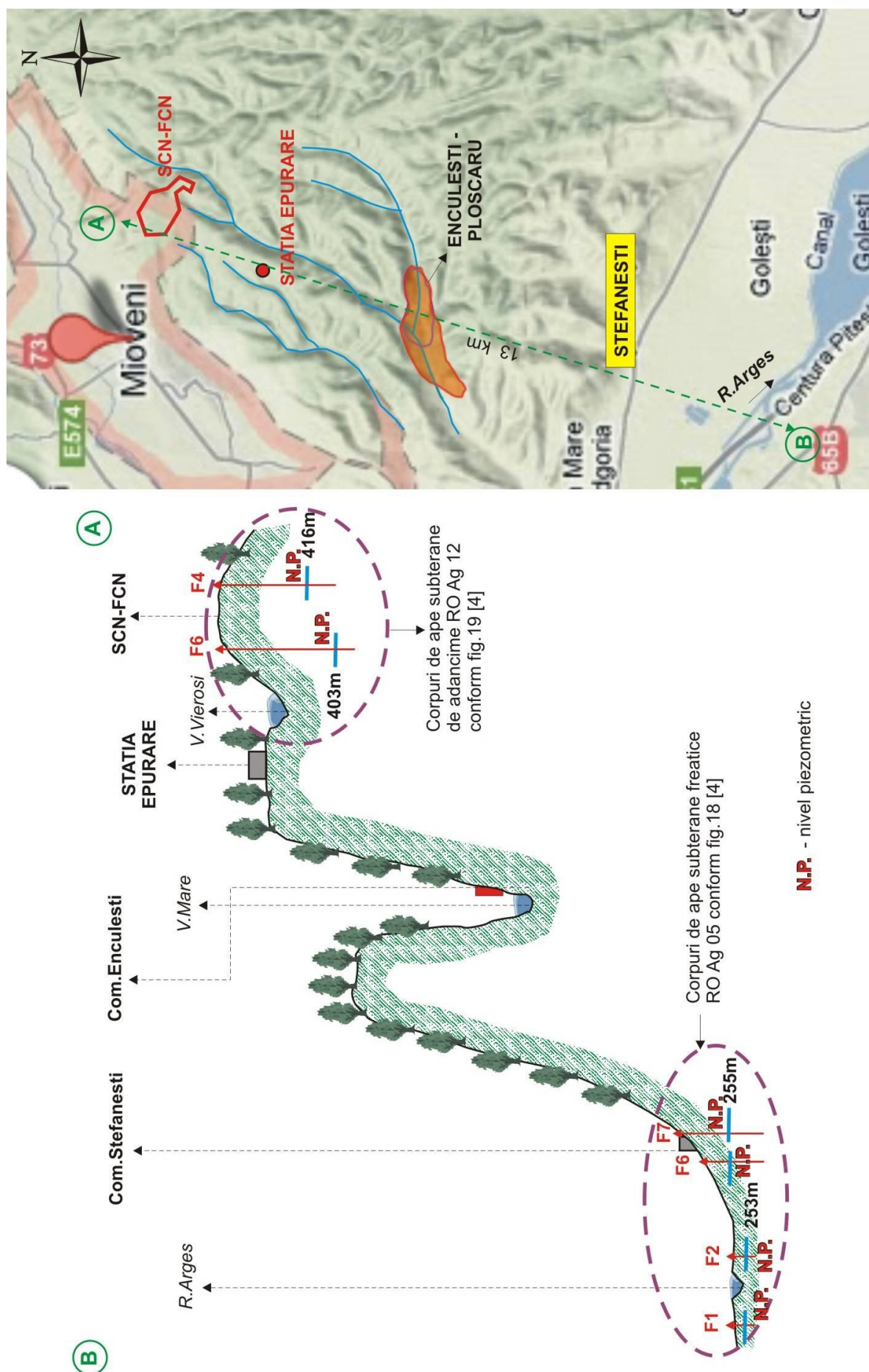


Fig.22. Secțiune geomorfologică SCN-FCN – Râul Argeș (Ștefănești) cu poziția nivelului piezometric conform datelor din fig.20 și fig.21
Grafica Cristina Sandu

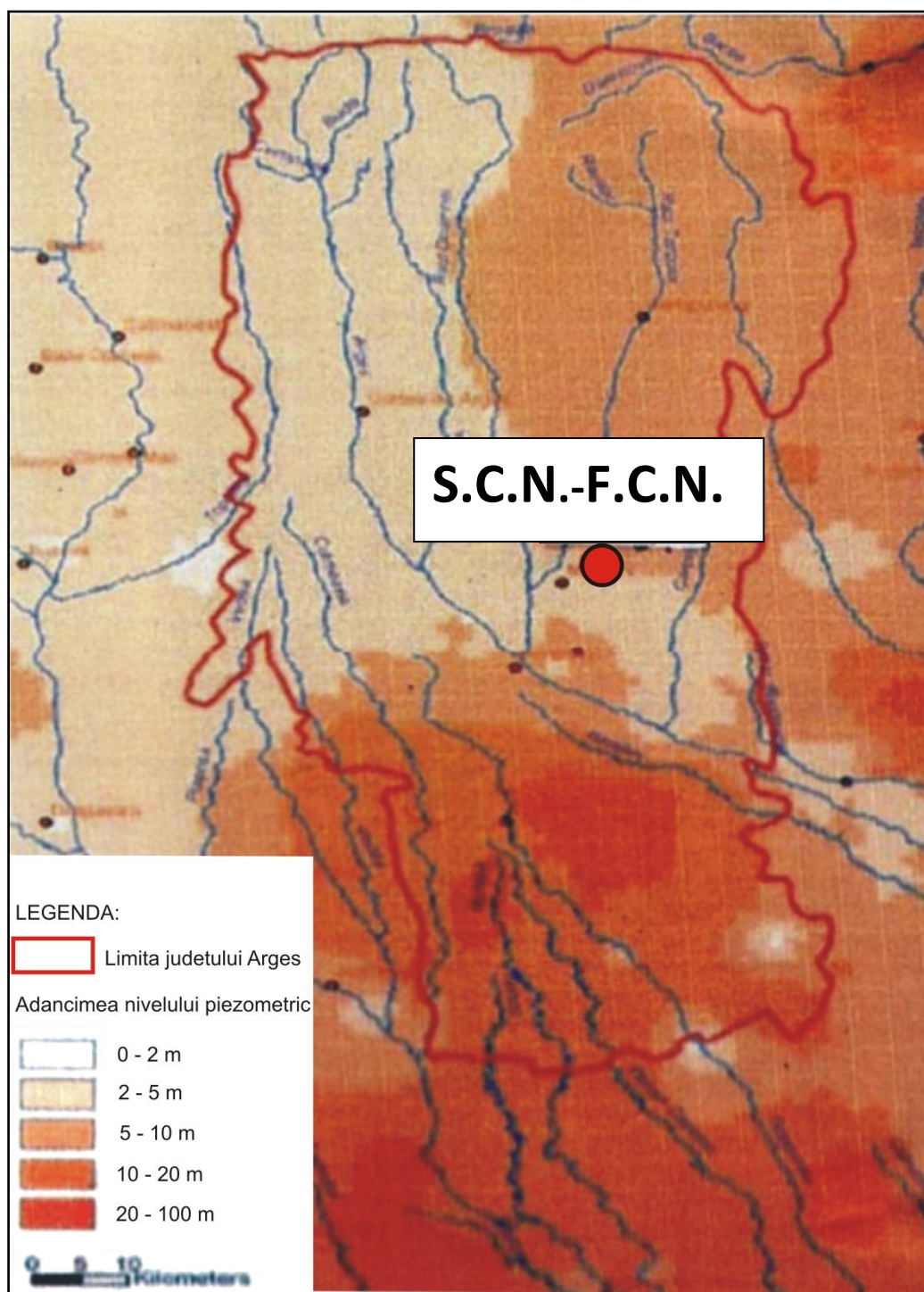


Fig.23. Harta cu izofreate [9]

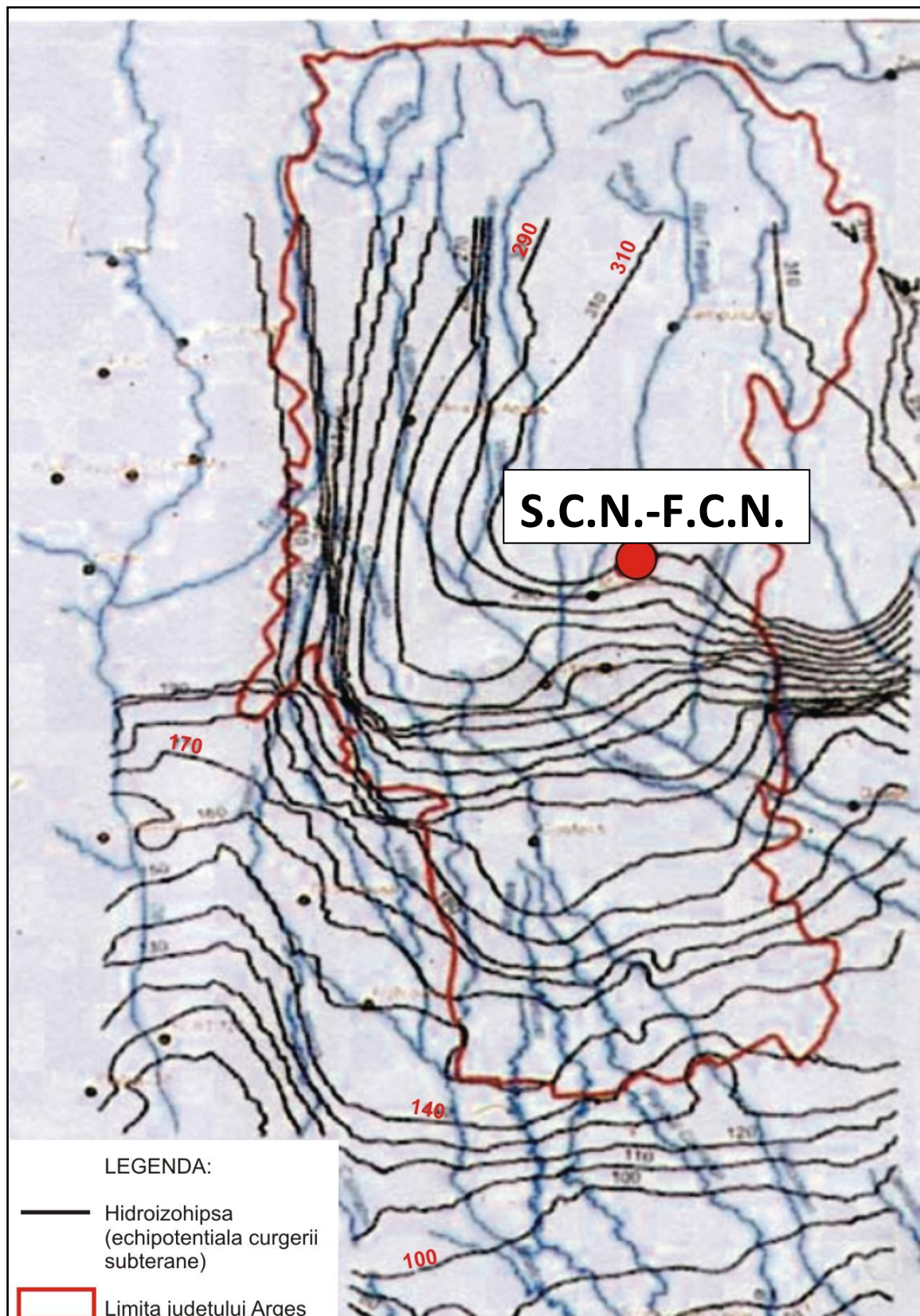


Fig.24. Harta cu hidroizohipse [9]

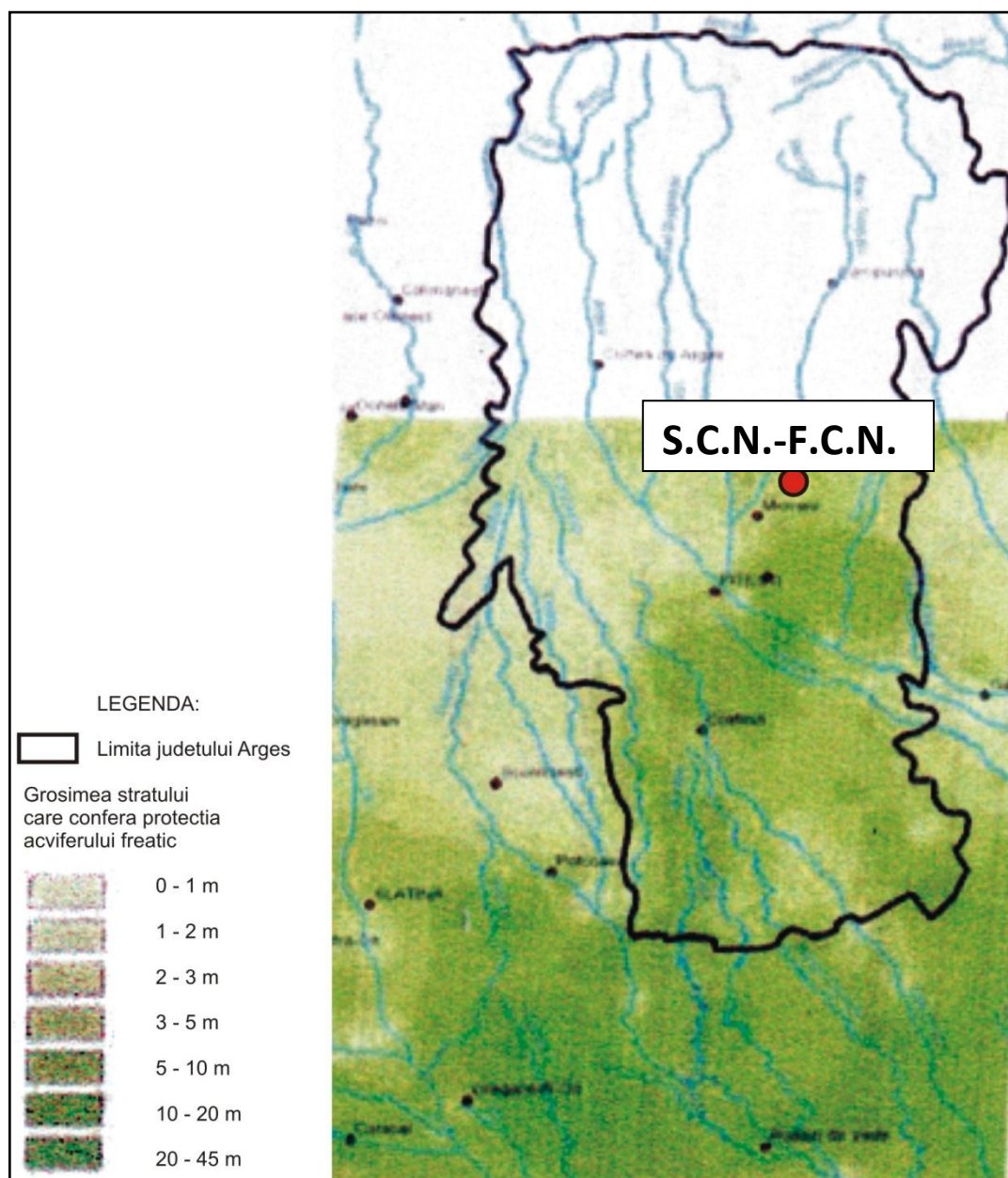


Fig.25. Zonarea grosimilor stratului care ofera protectia acviferului freatic [9]

2.2.6. Solul (tipurile și caracteristicile solului din zonă)

În aria cu raza de 3 km în jurul S.C.N-F.C.N. predomină următoarele tipuri de sol (fig.26): *podzolic* și *aluvionar*.

A. Tipul podzolic argilo – iluvial pseudogleizat prezintă următoarele orizonturi descrise în continuare (fig.26-27) [11]:

- A_1 0 – 5 cm - brun-închis cenușiu în stare umedă, cenușiu prin uscare, slab înțelenit, moderat humifer, luto-nisipos prăfos, slab structurat, ușor îndesat; trecere clară;
- $A_1A_2(g)$ 5 – 25 cm - brun-deschis cenușiu în stare umedă, cenușiu-deschis-gălbui prin uscare, cu fețe difuze gălbui-cenușii, numeroase bobovine, rare pietricele cuarțoase, slab humifer, luto-nisipos prăfos, slab structurat, alunar-colțuros, cu început de structură șistoasă spre bază, bogat în macropori, moderat îndesat; trecere treptată;
- A_2g 25 – 52 cm - brun-deschis cenușiu în stare umedă, cenușiu-deschis, slab brun prin uscare, cu pete brune ruginii-deschis difuze, cu foarte numeroase bobovine de diferite mărimi, până la 30 mm, luto-prăfos, bulgăros pe alocuri, cu început de structură șistoasă în partea superioară, cu foarte numeroși pori largi; trecere treptată;
- A_2B_1g 52 – 66 cm - vinețiu-gălbui în stare umedă, gălbui-cenușiu în stare uscată, cu numeroase pete nete brune-ruginii-deschis, bobovine mari mai puțin frecvente, textural neregulat, cu prelungiri din A_2g , în majoritate argilo-lutos, bulgăros spre prismatic, îndesat, cu crăpături vechi umplute cu material cenușiu-albicios antrenat din orizontul superior; trecere treptată;

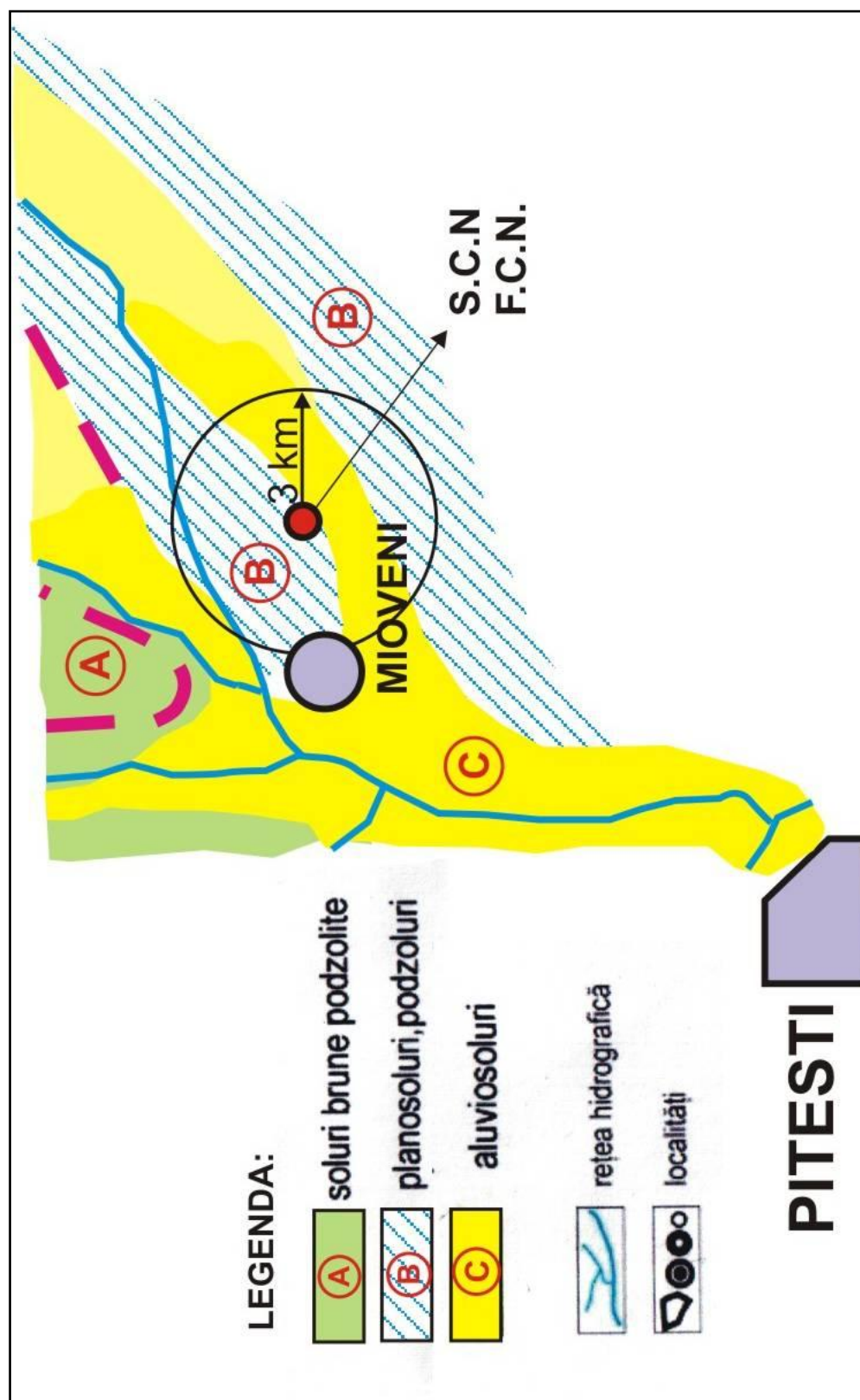


Fig.26. Harta solului din zona Mioveni (SCN-FCN) [8]

Grafica Cristina Sandu

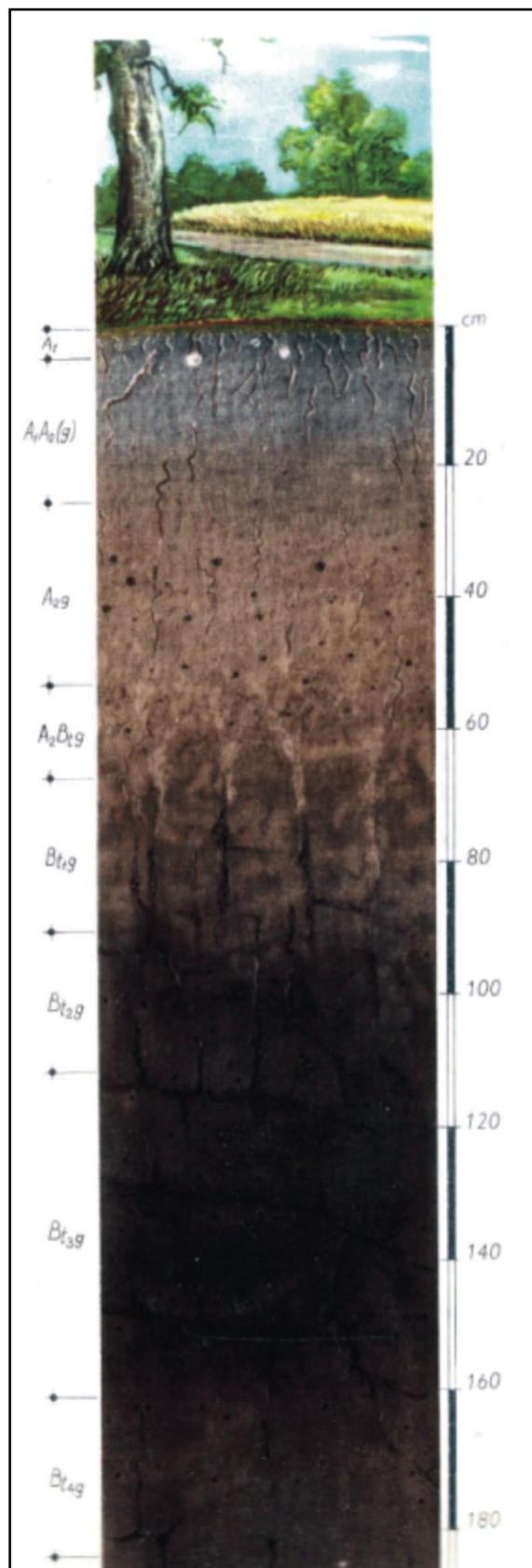


Fig.27. Sol podzolic argilo-iluvial pseudogleizat [11]

- B_{t1g} 66 – 85 cm* - mărunt pătat în vinețiu-brun cu ruginiu-gălbui (nuanțe mai deschise prin uscare), închizându-se treptat spre bază, argilos, greu, prismatic, foarte compact, cu crăpături vechi umplute cu material deschis la culoare, antrenat din orizonturile superioare (se contractă puternic prin uscare); trecere netă;
- B_{t2g} 85 – 110 cm* - vinețiu-brun-închis, cu pete difuze ruginii-gălbui (nuanțe mai deschise prin uscare), mult mai închis decât precedentul, rare bobovine, argilos, greu, bulgăros, vine verticale (vechi crăpături umplute cu material albicios silicios, antrenat din orizonturile superioare); trecere clară;
- B_{t3} 110 – 157 cm* - negru-slab-brun-vinețiu în stare umedă, vinețiu-negricios prin uscare, argilos, rare bobovine, bulgăros, foarte îndesat, cu crăpături oblice de împingere și pătrunderi locale de material albicios ușor, din orizonturile superioare;
- B_{t4g} 157– 182 cm* - brun-negricios slab-vinețiu, mai deschis decât precedentul, cu pete difuze brune-slab-roșcate, bobovine rare, argilos, bulgăros, foarte compact;
- C sub 182 cm* - Brun-slab-vinețiu în stare umedă, gălbui-cenușiu în stare uscată, argilos, foarte compact, cu concrețiuni calcaroase și rare pietricele silicioase.

Caracterizarea chimico-mineralogică este redată mai jos.

Sol podzolic argilo-iluvial pseudogleizat, pe depozite argiloase pleistocene. Piemontul Getic, zona Pitești [11]

Orizonturi Adâncimi, cm	A ₀ A ₁ 0 - 7	A ₂ 7 - 22	A ₂ B _{tg} 23 - 36	B _{t1g} 43 - 58	B _{t2g} 90 - 110	B _{t3g} 140 - 160	C 200 - 210
Argilă < 2 μ%	18,7	20,3	25,5	64,3	52,4	51,5	52,9
Indicele de diferențiere texturală	-	1,00	1,26	3,17	2,58	2,54	2,6
Humus %	8,8	1,9	1,0	0,4	0,8	-	-
C : N	19,69	17,72	-	-	-	-	-
Baze de schimb m,e-/100 g sol	8,28	2,29	4,41	23,47	33,71	-	-
N total %	0,296	0,073	-	-	-	-	-
Hidrogen de schimb m,e-/100 g sol	14,03	9,47	8,84	16,34	5,65	-	-
Cationi % din T:	22,31	11,76	13,25	39,81	39,36	-	-
Ca ⁺⁺	21,1	5,7	17,1	36,5	36,5	-	-
Mg ⁺⁺	10,4	10,6	13,1	20,0	26,6	-	-
K ⁺	1,9	1,2	1,3	1,5	1,2	-	-
Na ⁺	0,8	2,0	1,8	1,1	1,6	-	-
H ⁺	65,8	80,5	66,7	41,1	14,3	-	-
Gradul de saturatie in baze %	34,2	19,5	35,3	58,9	85,7	-	-

B. ALUVIOSOL entic-prundic – Orașul Mioveni, jud.Argeș, luncă pe partea stângă a Râului Doamnei, în zona de confluență cu pâraul Vierosi (apa freatică la adâncime de 3-4 m).

Aluviosolul este un sol tânăr format pe seama depunerilor din lunci, slab evoluat din punct de vedere pedologic, cu orizont A (primul strat de la suprafață) gros de 16 cm, urmat de un orizont de trecere AC cuprins între 16 și 34 cm, care prezintă trăsături apropiate de cele din stratul de deasupra și de ale stratului inferior C, dezvoltat între 34 și 95 cm; *prundic*: sol în care scheletul (fragmente de rocă nealterată mai mari de 2 mm în diametru, de regulă pietriș) are participare însemnată; *entic*: sol având orizont A mai subțire de 20 cm.

Regimul apei din sol nu este influențat de pânza freatică aflată la adâncime de 5 metri; în imediata apropiere a râului, apa freatică se găsește mai aproape de suprafață, la 2,5-3 metri, și interacționează cu stratul adânc al solului.

Descrierea orizonturilor:

A0: 0-21 cm: 10YR5/4 (brun- slab gălbui), poliedric angular mic, slab dezvoltat, lut nisipos mediu, reavăn – uscat, friabil, rădăcini ierboase subțiri și rare, slab-mediu compact, trecere treptată.

AC: 21-39 cm: 10YR 4/6 (brun-gălbui deschis), lut nisipos mediu, pietriș mic și mediu circa 30-35%, poliedric angular mic, slab dezvoltat, rădăcini ierboase subțiri, rare, friabil, reavăn, mediu compact, trecere treptată.

C₁: 39-50 cm: 10YR 6/4 (gălbui-bruniu), lut nisipos mediu, bolovani rulați, mari și pietriș mediu, circa 40%, rădăcini subțiri, foarte rare, poliedric angular mic, slab dezvoltat, friabil, reavăn, mediu compact, trecere clară.

C₂: 50-63 cm: 10YR 6/3 (gălbui cu slab cenușiu), nisip lutos mediu, pietriș mic-mediu circa 50%, nestructurat, friabil, reavăn, compact, trecere clară.

C₃: 63-95 cm: 10YR 5/4 (brun – gălbui cu slab cenușiu), nestructurat, nisip mediu, pietriș circa 55%, reavăn – uscat, slab – mediu compact.

2.2.7. Vegetația

Orașul Mioveni este situat în zona de interferență a vegetației de luncă cu pădurile de gorun și carpen. În lunci, vegetația este reprezentată prin pajiști de *Agrostis stolonifera* și zăvoaie de *Alnus gentinosa*. Fauna în zonă este cea caracteristică zăvoaielor și vegetației de luncă.

Vegetația – învelișul de plante luat în totalitate – se caracterizează prin cele două tipuri:

- spontană;
- culturi.

Localitatea Mioveni este amplasată într-o zonă de dealuri subcarpatice străbătută de văi largi, zonă cu condiții favorabile pentru pomicultură, cultura cerealelor și creșterea animalelor. În intravilan unitățile agricole ocupă doar 2 ha, dar în exteriorul intravilanului se află suprafețe agricole semnificative ca mărime.

Cătorul vegetal spontan a fost defrișat și transformat în suprafață agricolă. Din suprafața agricolă, terenul arabil reprezintă 10-20% și este cultivat cu cartofi, porumb, ovăz, secară, pometuri (pruni, meri) și vii.

Formațiunile vegetale spontane sunt în prezent reprezentate prin:

- fânețe naturale care ocupă 20-40% din suprafața agricolă și sunt alcătuite din specii de graminee asociate cu leguminoase;
- pădurea este bine reprezentată pe laturile deluroase și apare sub formă de pâlcuri; speciile sunt în amestec de stejar pedunculat, gorun, fag, cer și gărniță.

În zonă există suprafețe mari de păduri, ceea ce a dus la dezvoltarea activităților de exploatare forestieră.

Localitatea Mioveni are o vegetație specifică zonelor de deal, determinată de climat și sol.

Cea mai mare parte a zonei este ocupată de vegetația stejăretelor. În componența acestora, care ocupă partea centrală și de est a localității Mioveni, intră pădurile de cer și garaiță (stejari submezofili-termifili). Prin proveniența sudică a celor două specii se indică afinitatea lor pentru zonele cu temperaturi ridicate și contraste mai atenuate.

Alături de aceste specii de stejar cresc în proporții mai mici

stejarul pedunculat, fagul, frasinul, arțarul tătaresc, jugastrul, ulmul, mărul, părul pădureț, teiul argintiu. Dintre arbuștii mai frecvent întâlniți sunt alunul, porumbarul, măceșul, calinul. În domeniul forestier, intervenția omului este vizibilă prin defrișări de cele mai multe ori cu efecte negative asupra dealurilor, alteori prin plantații. În punctul „Întreprinderea de Autoturisme Dacia” s-au făcut plantări de salcâm cu circa 20 de ani în urmă, azi pe dealul din partea vestică a uzinei existând o frumoasă pădure de salcâmi. Pătura erbacee este compusă din floarea paștelui, ciocul berzei, vinarița, graminee.

Primăvara, în locurile umbrite, sunt răspândite lăcrămioarele, murul, lipitoarea. În locurile uscate crește fraga de câmp, iarba fiarelor. Pajiștile poienelor sunt alcătuite de obicei dintr-o floră xerofilă.

2.2.8. Fauna

În subetajul foioaselor (gorun-fag-stejar), datorită intensității și duratei luminii mai mari, temperaturilor mai ridicate și a bazei trofice mai variată și consistentă, fauna este foarte variată: mamifere (șoarecele, veverița, căprioara, pisica sălbatică, râsul, vulpea roșcată), păsări (pițigoiul, turturica, mierla neagră de munte, pitulicea, ciocănitoarea, muscarul negru), alături de care apar reptile și nevertebrate.

Fauna acvatică este reprezentată de peștele caracteristic: mreana, care trăiește în asociații cu cleanul și scobarul.

2.2.9. Clima

În ansamblu, caracteristicile climaterice sunt determinate de poziția geografică, distribuția și extinderea suprafeței deluroase.

2.2.9.1. Temperatura

Evoluția temperaturilor medii lunare la stația meteorologică Pitești prezintă următoarele caracteristici (fig.28,29):

- cele mai ridicate temperaturi medii lunare sunt înregistrate în lunile iulie și august (+22⁰C);
- cele mai scăzute temperaturi medii lunare în luna decembrie (-2⁰C).

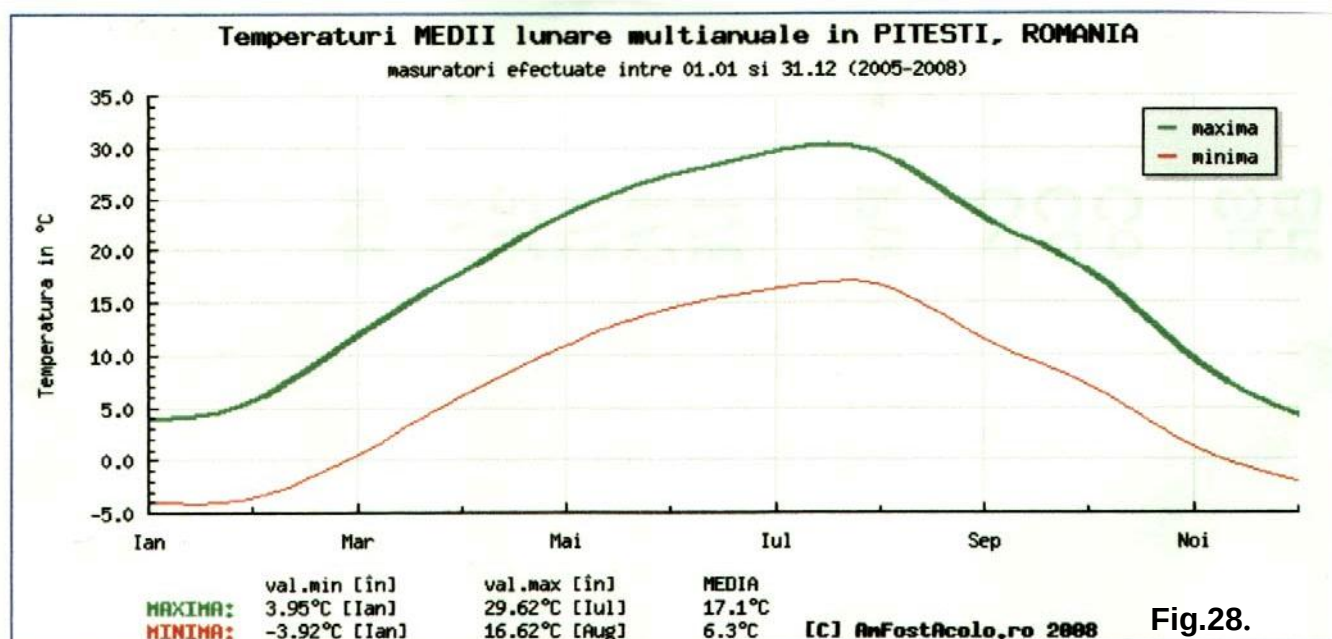


Fig.28.

Valorile temperaturilor medii lunare calculate [PITEȘTI]:

Temperatura	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
MAXIMA	3.95	5.58	11.94	17.89	23.56	27.28	29.62	29.53	23.04	18.01	9.55	4.15
MINIMA	-3.92	-3.56	0.54	6.01	10.88	14.48	16.27	16.62	11.41	7.01	1.22	-2.05

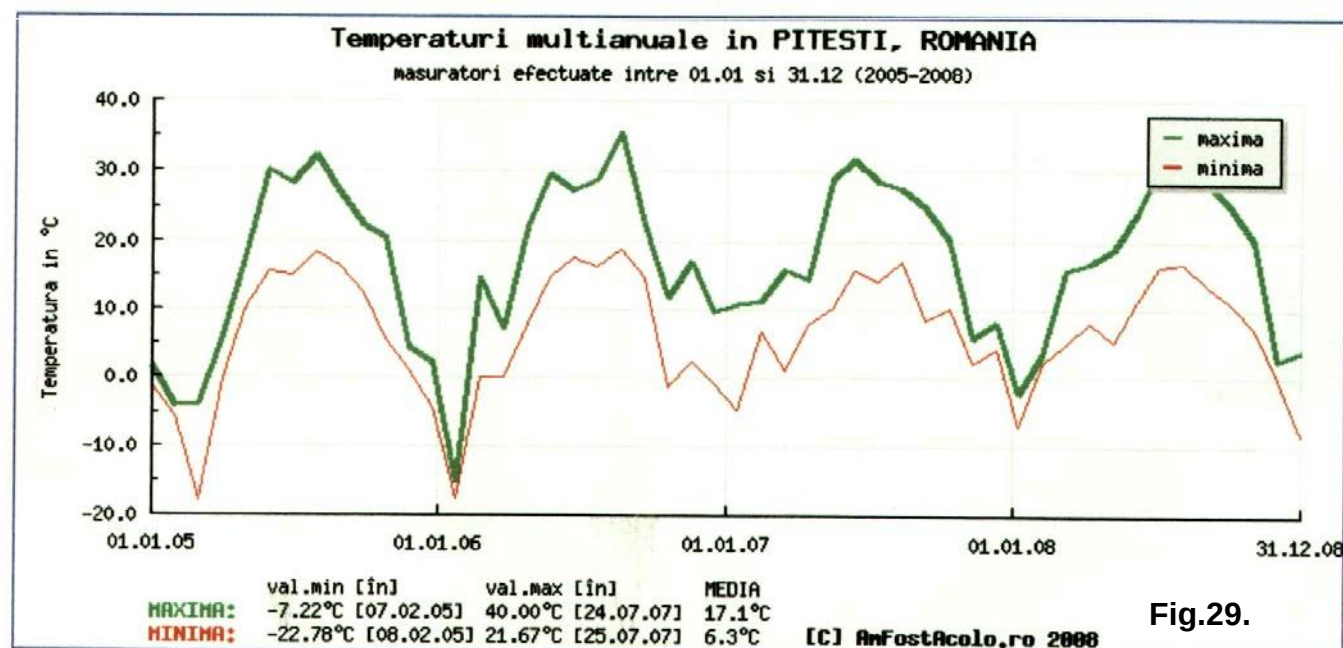


Fig.29.

Sursa: măsuratori zilnice ale temperaturii în PITEȘTI între 01.01.05 - 31.12.08 afișate de weatherundeground.com

1.1 Valori extreme de temperatura in intervalul specificat:

- MAXIMA absoluta a temperaturii in acest interval: **40.00** gr.Celsius - atinsa in 23.07.07 - 24.07.07
- MINIMA absoluta a temperaturii in acest interval: **-22.78** gr.Celsius - atinsa in 08.02.05

2.2.9.2. Regimul precipitațiilor

Particularitățile regimului precipitațiilor sunt determinate de așezarea față de centrul baricic și geomorfologia reliefului, care influențează presiunea atmosferică, circulația și distribuția maselor de aer precum și ploile și zăpezile.

Regimul anual al precipitațiilor înregistrează o cantitate de 683 mm, lunile cele mai ploioase fiind mai, iunie, iulie, cu 83 – 92 mm/lunar iar cele mai sărace în precipitații sunt lunile ianuarie și februarie, cu 36 mm/lună.

Numărul mediu anual cu zile senine este cuprins între 110 – 120 zile.

Numărul mediu anual de zile acoperite = 140 zile.

Numărul mediu anual de zile acoperite cu ninsoare = 20 – 25 zile.

Numărul anual de zile cu strat de zăpadă = 60 zile.

Durata stratului de zăpadă în zonă atinge 40-50 zile/an.

2.2.9.3. Calitatea aerului în zonă

Adițional Fabricii de Combustibil Nuclear ce este situată pe același amplasament, sursele majore de poluare a atmosferei sunt reprezentate de:

- marele complex industrial SC ARPECHIM SA cu profil petrochimic, amplasat în exteriorul Municipiului Pitești, la sud;
- Uzina Dacia Pitești, situată la sud de amplasament în zona Colibași;
- perimetrul orașului Mioveni, cu surse de tip urban staționare (încălzire rezidențială și instituțională, servicii, etc.) și mobile (traficul urban).

Sursele de impurificare a atmosferei existente în exteriorul perimetrului obiectivului sunt reprezentate de încălzirea locuințelor, activitățile cu profil agricol (culturi vegetale și creșterea animalelor) și traficul local.

Principalii poluanți emiși de sursele de tip urban și industrial, de sursele de încălzire proprie a locuințelor, precum și de traficul rutier sunt: oxizi de azot (NO , NO_2 , N_2O), oxizi de sulf (SO_2 , SO_3), oxizi de carbon (CO , CO_2), compuși organici (volatili, solizi, condensabili, inclusiv hidrocarburi aromatice policiclice), amoniac, particule cu conținut de metale grele (Pb , Cd , Cr , Ni , Se , Zn , Cu , etc.).

Principalele substanțe emise în atmosferă de culturile vegetale sunt compuși organici volatili, protoxidul de azot, amoniacul. Principalii poluanți generați de creșterea animalelor sunt metanul și amoniacul.

2.2.9.3. Regimul eolian

Numărul zilelor cu viteze mari ale vântului este redus, valorile cele mai mari fiind de 2 m/s.

Elemente climaterice acționează ca factori importanți ai mediului, determinând funcționarea și dezvoltarea celorlalte componente: covorul vegetal, fauna, evoluția solului, habitatul uman și activitățile economice.

În figura 30 este redată frecvența de apariție a vântului conform datelor din "Programul de monitorizare a radioactivității mediului pe platforma S.C.N. – Tabelul A 1.2.1. – 2010" [19], remarcându-se o distribuție aproximativ "circulară" a vântului cu o frecvență ușor intensificată din direcția E (7,6%) și ENE (8,2%)*.

Frecvența vântului dată de turnul meteorologic SCN [19]

Tabel 1

DIRECȚIA DIN CARE BATE VÂNTUL	DIRECȚIA SPRE CARE BATE VÂNTUL	FRECVENȚA DE APARIȚIE A VÂNTULUI PE SECTOR
N	S	6,53%
NNE	SSV	2,97%
NE	SV	4,15%
ENE	VSV	8,22%
E	VSV	7,56%
ESE	VNV	5,32%
SE	NV	3,71%
SSE	NNV	3,18%
S	N	2,39%
SSV	NNE	2,86%
SV	NE	3,54%
VSV	ENE	4,07%
V	ENE	4,85%
VNV	ESV	4,48%
NV	SE	4,44%
NNV	SSE	5,73%

* Datele furnizate de turnul meteorologic instalat în incinta SCN în urmă cu 5 ani.

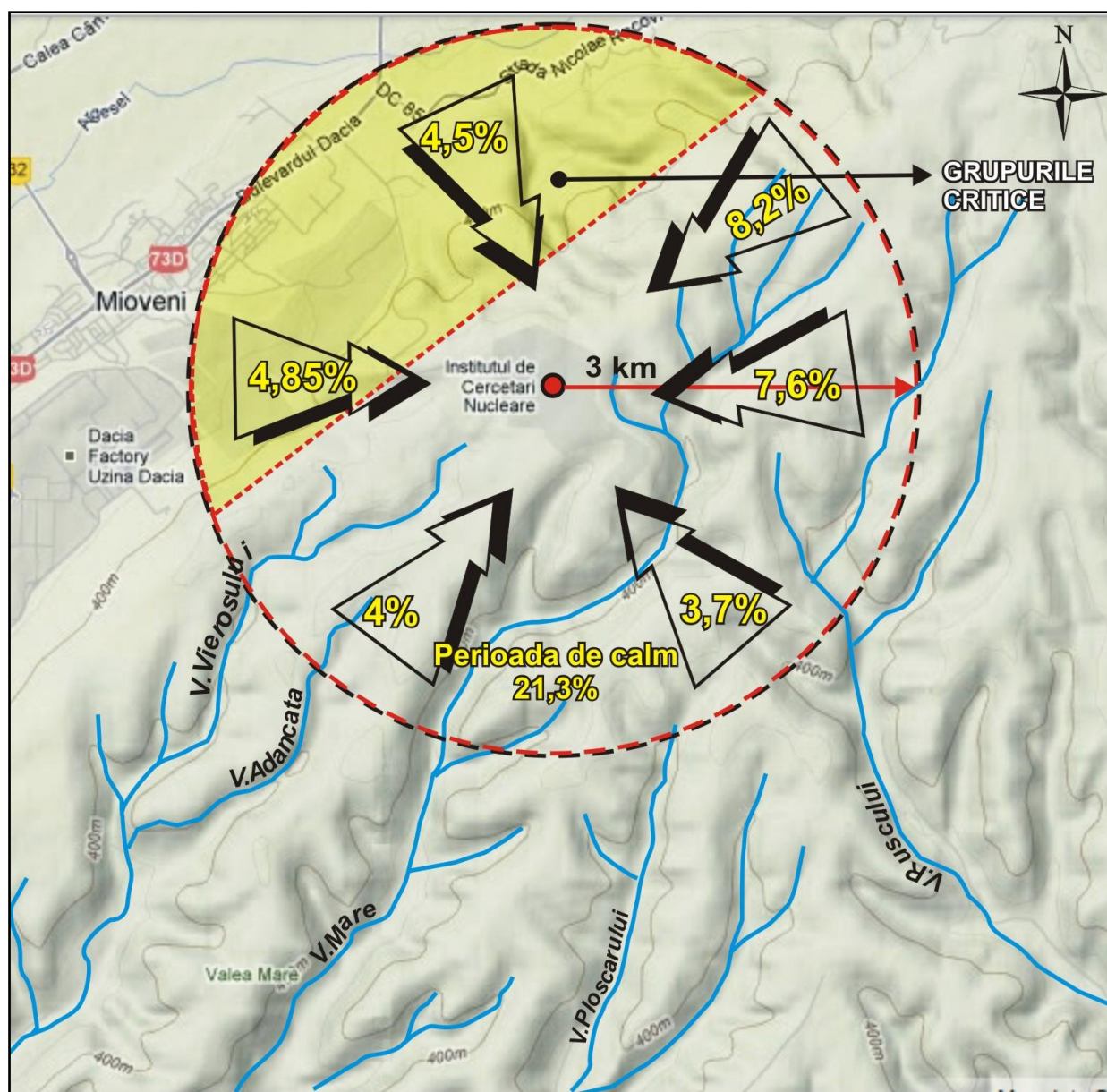


Fig.30. Direcția vântului și geomorfologia arealului S.C.N. – F.C.N. – Pitești
 (datele din Programul de monitorizare a radioactivității mediului pe platforma S.C.N. –
 Tabelul A.1.2..1 – 2010) [19]

Grafica Cristina Sandu

2.2.10. Biodiversitate

NATURA 2000 este soluția prin care Europa se străduiește să își păstreze natura în toată diversitatea ei actuala și să promoveze activități economice care nu dăunează biodiversității. Se poate spune că NATURA 2000 încearcă să împace două nevoi ale oamenilor, ambele vitale: nevoia de a câștiga venituri și nevoia de a păstra natura vie.

Rețeaua "Natura 2000" este o rețea ecologică europeană, care are ca scop principal menținerea stării de conservare favorabile pentru anumite specii și tipuri de habitate naturale, corespunzătoare directivelor europene și este formată din:

- arii speciale de conservare (Special Areas of Conservation, SAC) – constituite conform Directivei Habitate - Directiva 92/43 din 1992 privind Conservarea Habitadelor Naturale și a Faunei și Florei Sălbaticе,
- arii de protecție specială avifaunistică (Special Protected Areas, SPA) - constituite conform Directivei Păsări - Directiva 79/409 din 1979 referitoare la conservarea păsărilor sălbaticе și
- arii cu situri de importanță comunitară SCI declarate prin Ord.1964/2007.

Transpunerea în legislația națională a acestor Directive s-a realizat în principal prin:

- O.U.G. nr. 57 din 20 iunie 2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbaticе;
- Ord. Ministerului Mediului și Dezvoltării Durabile nr. 776 din 5.05.2007 privind declararea siturilor de importanță comunitară, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România (Monitorul Oficial al României nr.615 din 5.09.2007);
- Ord. Ministerului Mediului și Dezvoltării Durabile nr.1964/2007 privind instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanță comunitară, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România (M.Of. nr. 98 Bis /7.02.2008);
- H.G. nr. 1284/24.10.2007 privind declararea ariilor de protecție specială avifaunistică, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene

Natura 2000 în România (Monitorul Oficial al României nr. 739 din 31.11.2007).

- în apropierea platformei SCN-FCN pe o distanță cu raza de 10 km nu sunt înregistrate și delimitate conform datelor din fig.31 Situri de importanță
- comunitară (SCI) și Situri de protecție specială avifaunistică (SPA).



Fig.31 (ANPM, 2007)

2.2.11. Seismicitatea*

Pentru scopuri generale de apreciere a seismicității teritoriului, există o zonare seismică conform SR 11100 - 1:1993 (Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României), fig.32. Pe aceasta hartă de intensități, cifrele între 6 și 9 exprimă intensități pe scara MSK, **indicele de la baza lor exprimă o perioadă medie de revenire (de ex. indice 1 pentru minimum 50 de ani, respectiv indice 2 pentru o perioadă medie de revenire de minimum 100 de ani a intensităților respective), în sensul statistic-probabilistic al acestei noțiuni. *Deci indicii 1 și 2 nu reprezintă valori după o ipotetică virgulă!!!* **Pe hărțile de zonare seismică în uz la noi nu se trec, de regulă, magnitudini!****

Harta din SR 111000 - 1:93 nu se utilizează pentru proiectarea antiseismică, dar poate fi comodă pentru aprecieri generale pe baza unui singur parametru - intensitatea.

Se reaminteste ca pana in 1991 hartile de macrozonare seismica exprimate direct in intensitati (aprobate ca STAS-uri), erau utilizate si in normativele romanesti de proiectare antiseismica, cu zone definite cu cifre arabe intre 6 si 9, carora le corespundeau coeficientii k_s de intensitate seismica din acea perioada, diferentiati de ex. in normativul P100-81 la 1 grad de intensitate.

Hartile, ca si normativele, au suferit modificari succesive intre 1952 si 1991, an dupa care s-a produs o separare a abordarilor si o ultima modificare - actualizarea zonarii vestului tarii, pentru a reflecta datele noi culese dupa cutremurele din Banat din 1991.

In ianuarie 2007 a intrat in vigoare Codul P.100-1/2006 cu alt tip de harti de zonare seismica in care hazardul seismic pentru proiectare este descris de valoarea de varf a acceleratiei orizontale a terenului a_g determinata pentru intervalul mediu de recurenta de referinta (IMR) de 100 de ani, corespunzator starii limita ultime, valoare numita in cod "acceleratia terenului pentru proiectare" (fig.33).

Perioada de control (colt) T_c a spectrului de raspuns reprezinta granita dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de acceleratii absolute si zona

* După lucrarea "Zonarea seismică a României" de Emil Georgescu – INCERC [25]

(palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative. T_c se exprimă în secunde.

În condițiile seismice și de teren din România, pentru cutremure având IMR = 100 ani, codul redă zonarea pentru proiectare a teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt), T_c , a spectrului de răspuns obținută pe baza datelor instrumentale existente pentru componentele orizontale ale mișcării seismice (fig.34).

În precedentele hărți de uz ingineresc din normativul P100-1992, **perioadele de revenire** ale intensităților cutremurelor corespunzătoare zonelor seismice de calcul erau de aproximativ 50 de ani pentru zonele în care predomină influența focarului Vrancea și de ordinul a 100 de ani, sau mai mult, pentru zonele în care predomină influența altor focare.

În România, datorită bazei de date limitate, codul de proiectare seismică P100-1/2006 ca și precedentul P100-92 specifică spectrele de proiectare pe baze regionale și nu în funcție de condițiile de teren din amplasament.

Marirea de la 50 la 100 de ani a intervalului mediu de recurență de referință (perioada medie de revenire), asociată cu modificarea valorilor perioadei de colt și cu noile spectre normalizate de răspuns elastic, regionalizate, poate conduce la marirea sau la reducerea valorii acțiunii seismice în calculele ingineresti de proiectare a construcțiilor pentru unele zone, în corelație și cu valorile spectrale din cod.

Pentru viitor se are în vedere trecerea la un interval mediu de recurență de referință de 475 ani, potrivit abordărilor din Eurocodul 8, ceea ce va implica niste cerințe sporite față de ediția 2006.

*

*

*

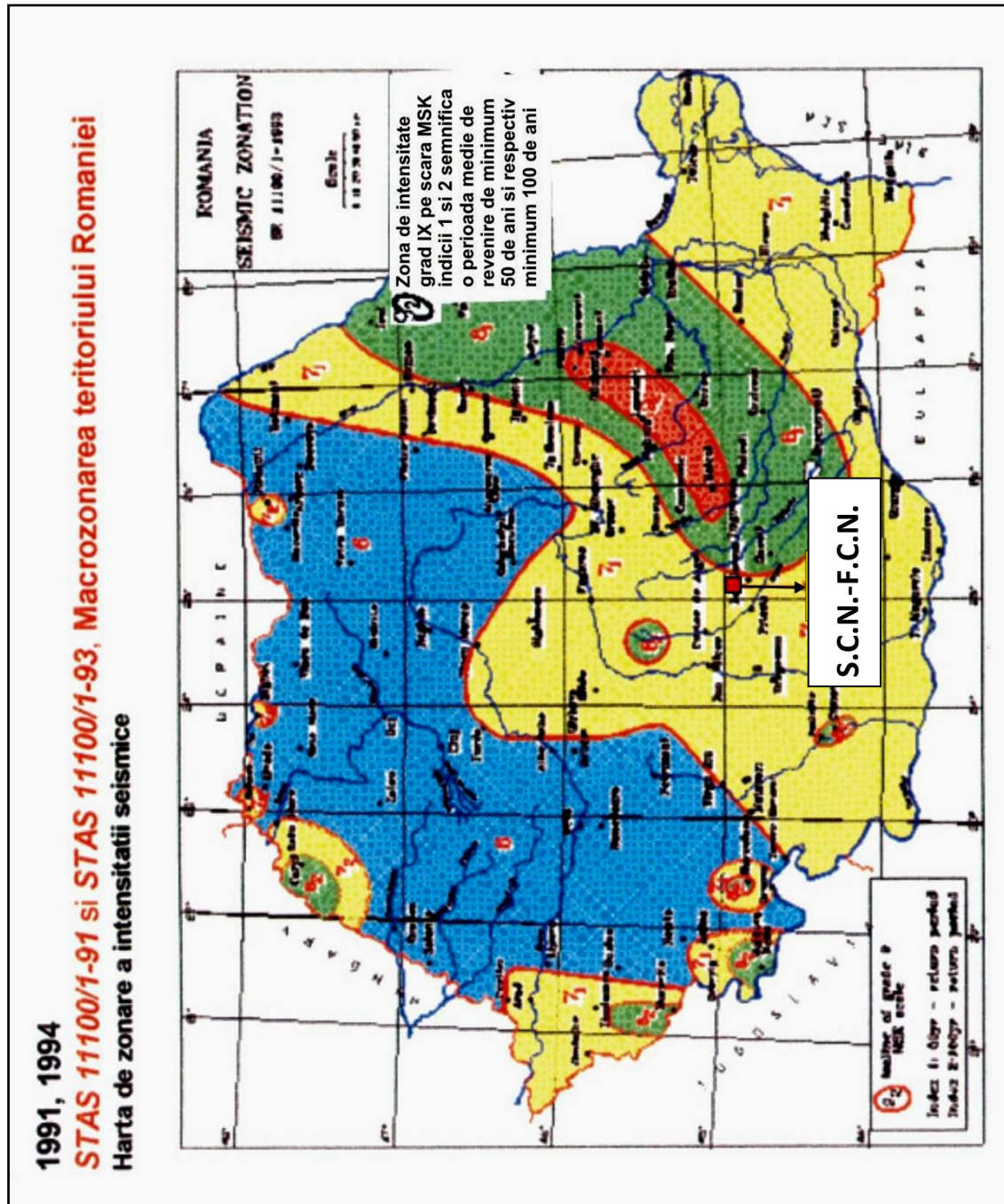


Fig.32. Zonarea seismică a teritoriului României – scara MSK conf.SR 11100 – 1:1993
 Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României - [25]

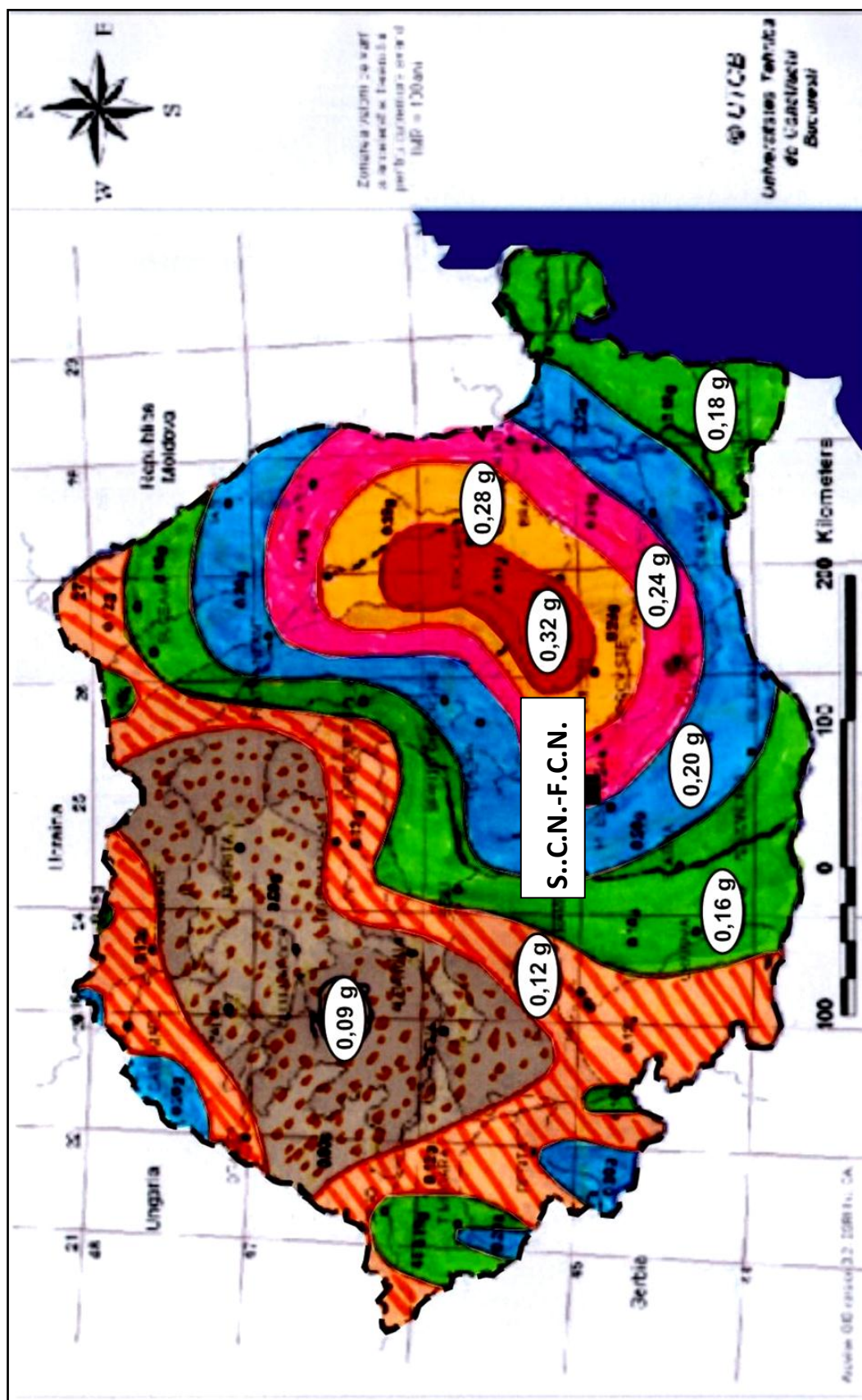


Fig.33. Zona teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR=100 ani

Cod P100-1/2006 (Elaborator UTCB) - [25]

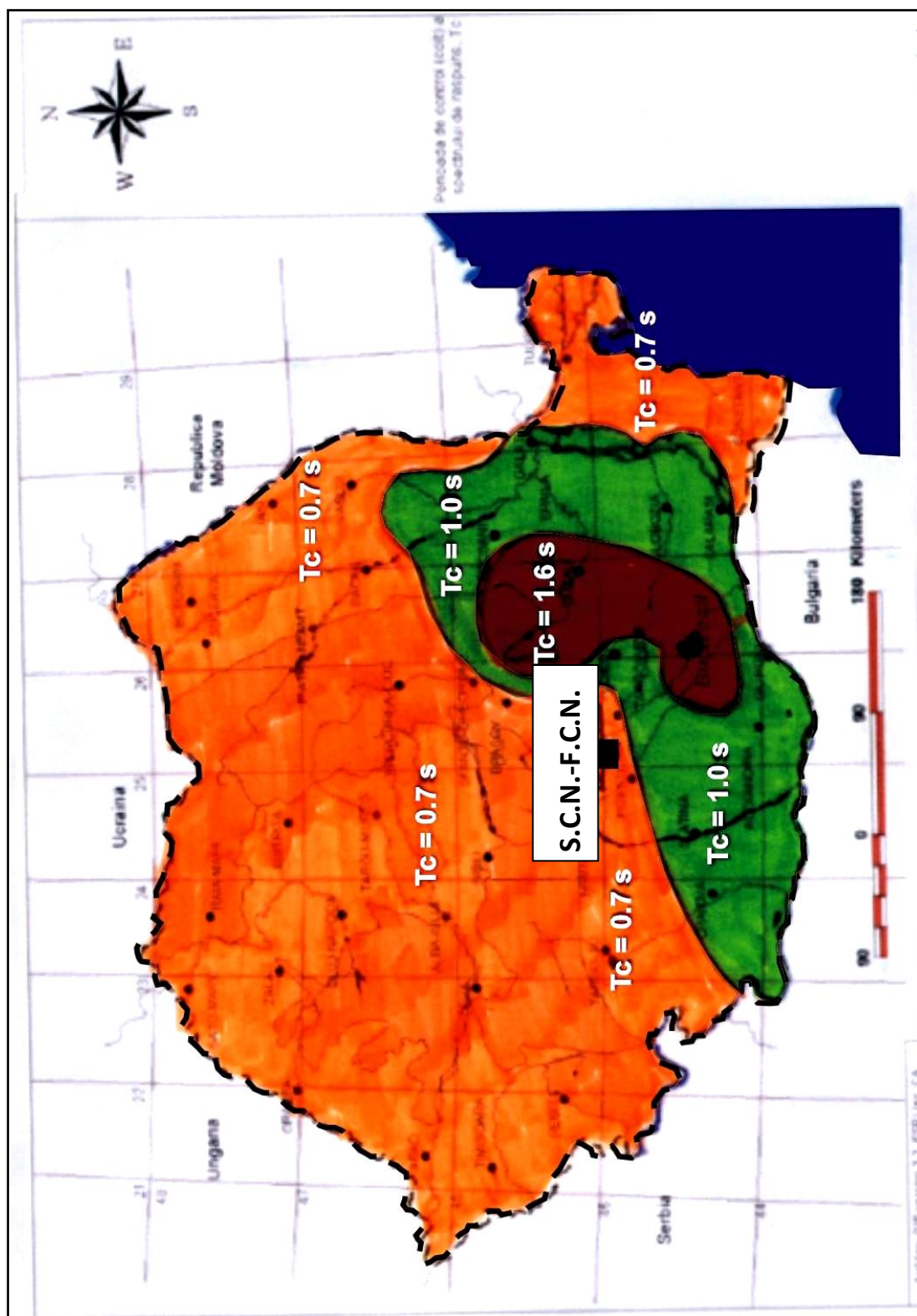


Fig. 34. Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt), Tc a spectrului de răspuns

Cod P100-1/2006 (Elaborator UTCB) - [25]

2.2.12. Așezări umane și utilități de interes public

- Localități și facilități

Cea mai apropiată localitate urbană de obiectivul SCN este orașul Mioveni. Marea majoritate a gospodăriilor sunt permanente, fiind reprezentate de locuințele unifamiliale situate în blocurile multietajate. O parte neînsemnată a locuințelor sunt reprezentate și de casele de tip urban, cu unul sau mai multe nivele, acestea dispunând și de un mic spațiu verde.

Distribuția populației în jurul SCN la distanța de 2 km, 5 km, 10 km și 15 km pentru cele 16 sectoare corespunzătoare rozei vântului este redată în fig.35. [19].

Localitățile din zonă sunt racordate la Sistemul Energetic Național.

Zona este cuprinsă în întregime în aria de acoperire a rețelelor de telefonie mobilă.

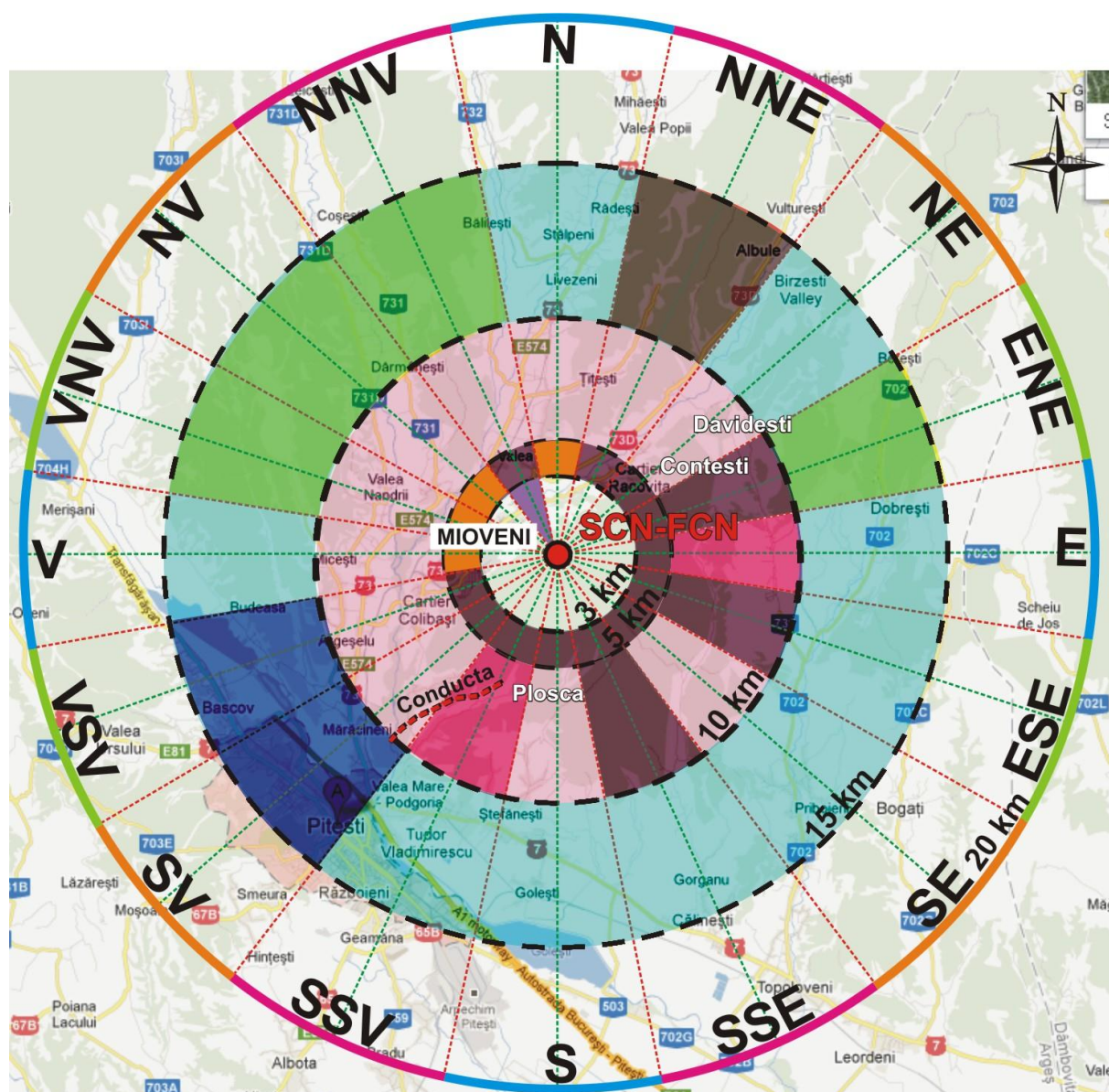
În zonă nu sunt obiective protejate.

- Demografie, ocupații și starea de sănătate a populației

În orașul Mioveni, populația este ocupată în special în industrie și servicii (65%, respectiv 25%). În ceea ce privește starea de sănătate a populației, nu există îmbolnăviri specifice sau de natură specială.

- Folosirea terenului

Terenurile din jur sunt folosite în domeniile: agricol, forestier și pomicultură.



LEGENDA:

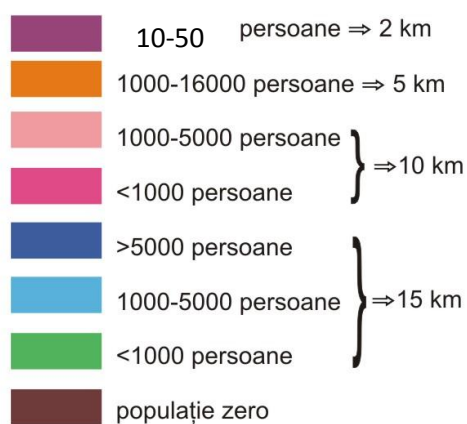


Fig.35. Distribuția populației la 2 km, 5 km, 10 km, 15 km de SCN-FCN
(datele sunt preluate din [19])

Grafica Cristina Sandu

3. ACTIVITĂȚI DE CERCETARE ȘI DE PRODUCȚIE DESFĂȘURATE PE PLATFORMA S.C.N.

3.1. Istoricul activității

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 fascicule de 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).

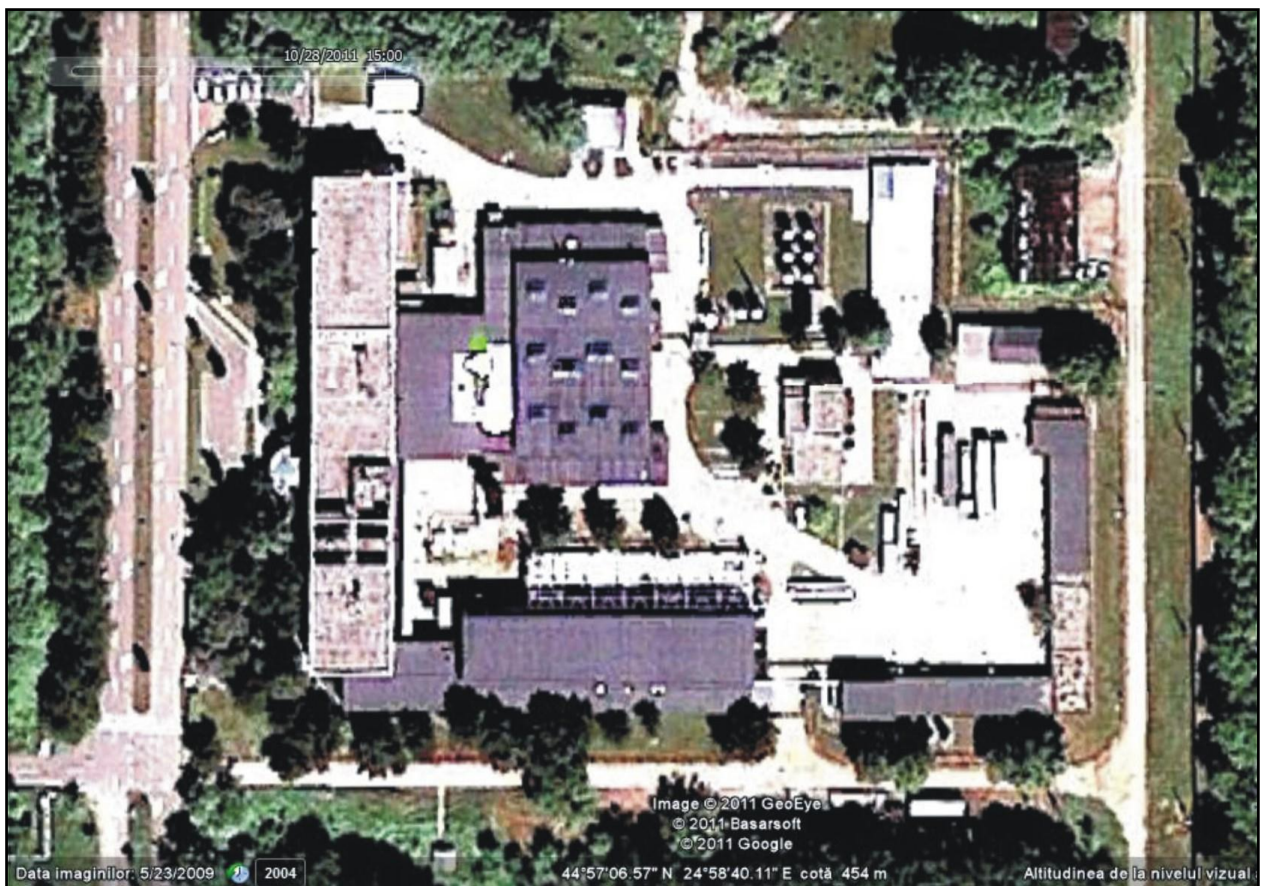
În acei ani dezvoltarea tehnologiei combustibilului CANDU – 6 și fabricarea acestuia s-a realizat numai prin eforturi proprii la nivel național fără suport canadian.

În ianuarie 1990, fostul CSEN a fost desființat creându-se regia Națională de Electricitate (RENEL) care și-a asumat responsabilitatea pentru întreg programul de energie din România care cuprinde și energia nucleară prin Grupul de Energetică

Nucleară (GEN).

Începând cu 04.02.1992, fabricarea combustibilului nuclear a fost realizată de unitatea "Fabrica de Combustibil Nuclear" (fig.36), reorganizată prin desprinderea din Institutul de Cercetări Nucleare ca sucursală independentă RENEL.

În 1998 s-a divizat formându-se S.C.Nuclearelectrica S.A. cu F.C.N. sucursală.



LEGENDA CULORILOR:

ALB – platforma betonată
VERDE – spațiu verde - iarba
VIOLET - clădiri

Fig.36. Imaginea satelitară a incintei FCN

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.

3.2.1. Structura SCN [24]

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

3.2.2. Dotări

Suprafața ocupată de clădiri în incinta SCN (tabelul 2) [20]

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 LEPPi	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

CLADIRE	Suprafața construită (mp)	Suprafața desfășurată (mp)
Corp seră	700	700
Depozit de lubrefianți	48	48
Stația de compresoare	84	84
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

3.2.2.1. Materiale de construcție

- Hala reactorului (Unitatea nucleară 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.

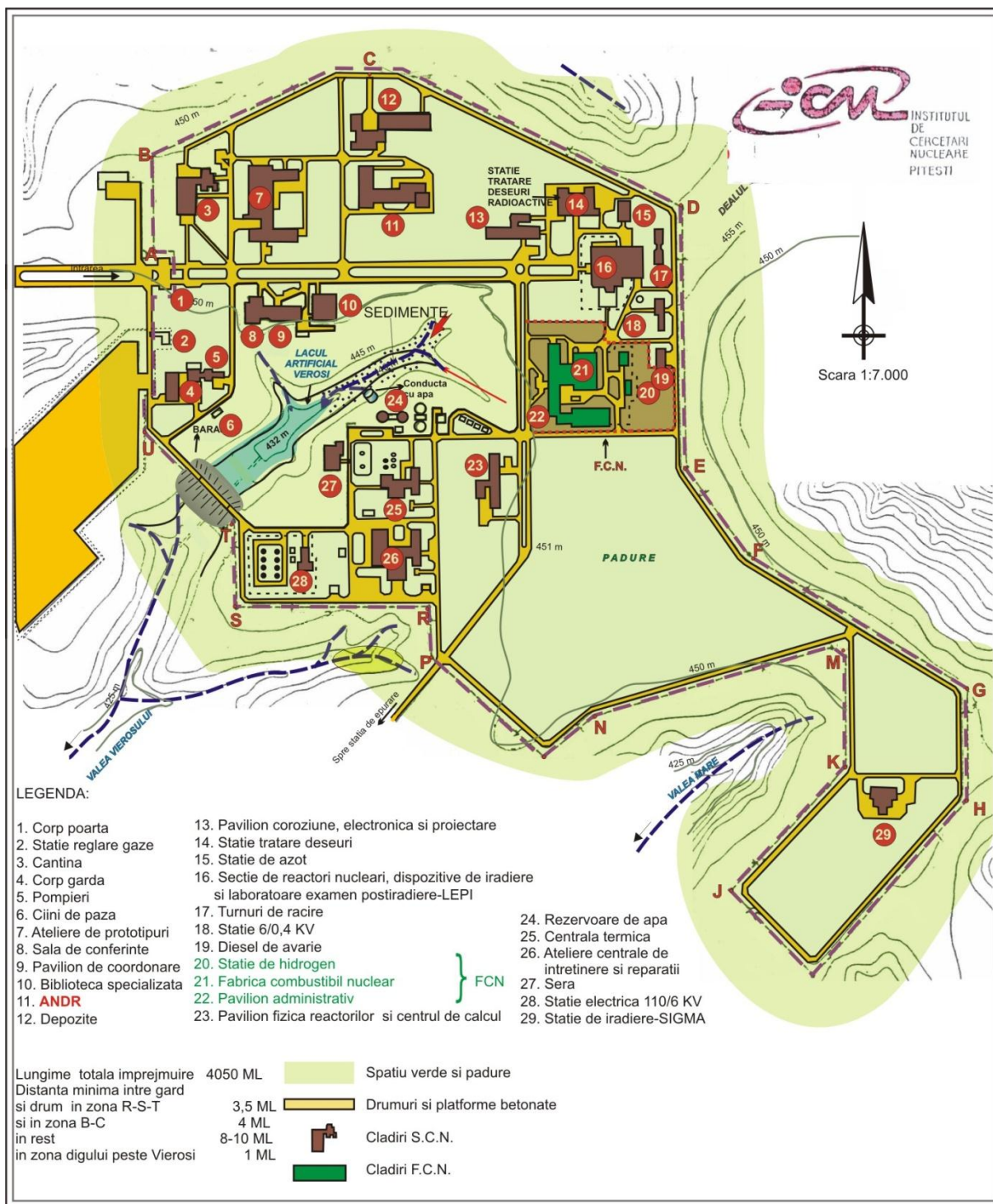


Fig.37. Destinația clădirilor de pe platforma SCN-FCN

Grafica Cristina Sandu

3.2.3. 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.

3.2.3.1 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.

Secția este autorizată pentru exploatarea dispozitivului de iradiere Capsula C5, în următoarele condiții:

- presiunea maxima admisa 5,8 bar;
- temperatura maxima a probelor 300°C;
- fluxul maxim integrat 10^{22} n/cm².

De asemenea, secția este autorizată și pentru exploatarea dispozitivului de iradiere Bucla A – 100 kW.

3.2.3.2. 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 radiologica 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.

De asemenea, în cadrul LEPI funcționează și Laboratorul de încercări pentru caracterizarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive *LABORAD*.

Tipurile de încercări în cadrul acestui laborator sunt:

- determinarea compoziției izotopice a uraniului;
- determinarea activității radionuclizilor emitori gamma din containerele cu deșeuri radioactive;
- determinarea activității radionuclizilor emitori gamma din combustibilul nuclear uzat;
- determinarea concentrației U, Pu și Am din probe cu conținut de actinide;
- determinarea inventarului de lantanide.

3.2.3.3. 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 joasă 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 joasă și medie activitate, de viață 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 coșurilor tip A cu deșeuri radioactive condiționate;
- transfer la DNDR de coșuri cu deșeuri radioactive inclusiv surse radioactive închise uzate, tratate și condiționate care îndeplinesc criteriile de acceptare de la DNDR.

De asemenea, STDR este autorizată să transporte materiale radioactive conform Acordului European privind transportul internațional de mărfuri periculoase (ADR), ediția 2005.

- În cadrul Secției 10 mai este notificat ca laborator de încercări – Laboratorul de radiochimie și radiometrie a deșeurilor radioactive, ce realizează următoarele tipuri de încercări:
 - determinarea cantitativă a radionuclizilor emitori de radiații gama din containerele cu deșeuri radioactive și sursele radioactive închise uzate;
 - dozarea uraniului din deșeuri radioactive lichide apoase contaminate cu uraniu natural, dozarea uraniului din fosfatul de uranil impur și din cenușa rezultată de la incinerarea deșeurilor radioactive solide contaminate cu uraniu natural;
 - recoltarea probelor de aer în vederea determinării concentrațiilor de tritium și evaluarea dozelor interne;
 - determinarea activității surselor radioactive închise uzate de ^{241}Am în vederea tratării, condiționării și depozitării finale;
 - combustia probelor de deșeuri radioactive marcate cu ^3H și/sau ^{14}C în vederea determinării cantitative a acestor radionuclizi prin spectrometrie cu scintilatori lichizi;
 - măsurarea directă a câmpurilor de radiații;
 - determinarea cantitativă a elementelor chimice din deșeuri radioactive prin spectrometrie de emisie optică cu plasma cuplata inductiv.

Procese tehnologice desfășurate în cadrul STDR sunt următoarele:

3.2.3.3.1. Colectarea deșeurilor

- A.** *Deșeurile lichide conținând uraniu natural* – se colectează într-un rezervor de 10 m^3 din inox.
- B.** *Deșeurile lichide conținând nuclizi emitori beta-gama* – se colectează în două rezervoare de 150 m^3 din oțel inox.
- C.** *Deșeurile solide contaminate cu uraniu natural sau cu emitori beta-gama* – se colectează în saci de polietilenă, butoaie din plastic sau butoaie metalice.

3.2.3.3.2. Tratarea deșeurilor radioactive

A. Deșeurile lichide contaminate cu uraniu natural – se tratează prin precipitare cu fosfat trisodic și amoniac, urmata de filtrare. Tratarea se face cu recuperarea uraniului (randament 99,5 %) conform unei tehnologii omologate. Etapele acestei tehnologii sunt următoarele:

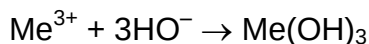
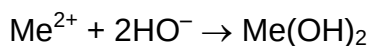
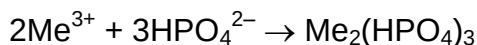
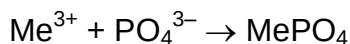
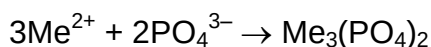
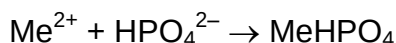
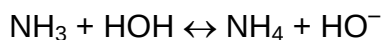
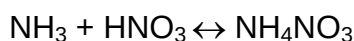
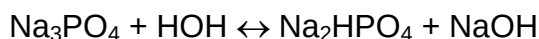
■ **Precipitarea** are ca scop insolubilizarea U sub forma de fosfat de uranil și diuranat de amoniu din deșeurile lichide brute și concentrarea acestuia în faza solidă, realizându-se în felul acesta o scădere a concentrației U în efluenții lichide.

În această etapă se disting următoarele operații:

omogenizarea deșeurilor radioactive lichide prin barbotare cu aer;

- controlul pH-ului deșeurilor inițial;
- adăugarea reactivilor (fosfat trisodic și amoniac când pH-ul este acid sau acid azotic și fosfat când pH-ul este bazic);
- verificarea realizării pH-ului optim de precipitare (6,5-7,5).

Reacțiile chimice care au loc sunt:



Precipitatul rezultat, în afara de fosfat de uranil, mai conține și alți compuși care în mod normal sunt solubili (NH_4^+ , NO_3^- , Cl^- , Na^+ , K^+).

Pentru tratarea unui metru cub de deșeurile acide cu un conținut de până la 2 g U/l, sunt necesare 4 kg de fosfat trisodic ($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$), iar pentru tratarea aceluiași volum de deșeurile bazice se utilizează 3 kg de fosfat trisodic.

■ *Sedimentarea* are ca scop separarea particulelor solide din suspensie prin depunerea lor pe baza diferenței de densități. Se face în vederea îndepărtării fazei lichide (supernatant) săracite în uraniu care, după controlul concentrației de uraniu și al celorlalți indicatori de calitate, se evacuează la stația de epurare.

■ *Filtrarea* are ca scop separarea completa a fazelor lichid-solid prin trecerea suspensiei prin straturi filtrante. Faza solida care conține aproximativ 99,5% din uraniul existent în deșeul lichid brut este colectată și depozitată în butoaie metalice. Faza lichida este colectată și stocată în rezervoare de 14 m³. După determinarea concentrației de uraniu, aceasta se deversează în canalizarea industrială, numai dacă valoarea concentrației este cel mult egală cu 1mg/l și dacă sunt îndeplinite cerințele pentru ceilalți indicatori de calitate. În caz contrar se reiau procesele de sedimentare și filtrare.

■ *Uscarea* fosfatului de uraniu se face atât pentru îndepărtarea apei, a substanțelor organice volatile și a altor produși volatili (NH₃) cât și pentru descompunerea parțială a azotaților reținuți de precipitat.

B. Deșeurile lichide conținând nuclizi emitori beta-gama rezultate în urma funcționării reactorului TRIGA – se tratează prin evaporare într-o instalație de tip descendent alimentată cu vapori uscați cu temperatura 165°C la presiunea de 6 bari. Evaporatorul are o capacitate de tratare de 2,3 m³ deșeuri/oră.

C. Deșeurile solide incinerabile contaminate cu uraniu natural – sunt tratate prin ardere la incineratorul STDR. Acesta este prevăzut cu un sistem de filtrare cu filtre sac din fibră de sticlă, iar cenușa rezultată este returnată la FCN pentru recuperarea uraniului.

3.2.3.3.3. Condiționarea deșeurilor

Concentratul rezultat la evaporare precum și alte tipuri de deșeuri solide se condiționează prin înglobare în beton în butoaie metalice de 200 l. Tehnologia este omologată și aprobată de CNCAN, produsul final are autorizație de securitate radiologică și poate fi transportat și depozitat în locuri amenajate în acest scop.

3.2.3.3.4. Depozitarea deșeurilor

Depozitarea intermediară a coletelor cu deșeuri radioactive condiționate se face într-un spațiu special amenajat, pana la expedierea acestora către DNDR – Bihor.

3.2.3.4. 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 radiologica a locurilor de munca în zonele controlate și supravegheate de **SCN –Pitești**;
- controlul efluenților și monitorizarea radioactivității mediului;
- planificarea de urgență și protecție civilă;
- monitorizarea individuala a expușilor profesional;
- studii experimentale, evaluări, expertize în calitate de laborator notificat de încercări.

3.2.3.5. 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 iradiat la reactorul TRIGA efectuate de colectivul 5 – Secția 1 (Fizica Reactorilor și Securitate Nucleară);
- iradierii și măsurători neutronice la reatorul 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.

3.2.3.6. 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.

3.2.3.7. 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).
- efectuarea de masuratori de vibrații în interiorul canalului combustibil la interfața patina fascicul combustibil-tub de presiune necesare caracterizării mecanismului real de uzura fretting.

3.2.3.8. 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.

3.2.3.9. 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.

3.2.3.10 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.

3.2.4. Activități cu caracter nenuclear

3.2.4.1. 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.

Soluțiile concentrate folosite în procesele de degresare, decapare, pasivare, brunare, eloxare, după atingerea unor concentrații ce le fac improprie utilizării, sunt deversate treptat în rezervorul de colectare, după ce au fost diluate cu apă potabilă în raportul 1 : 4 și dacă este cazul, după neutralizarea soluțiilor în băi alcaline cu cele acide.

3.2.4.2. Secția 6 – Producere și distribuire utilități

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

3.2.4.3. Serviciul 8 – Serviciul medical**3.2.4.4. Serviciul 10 – Serviciu Situații de urgență, Prevenire, Protecție****3.2.5. Dotările din cadrul principalelor secții de pe platforma SCN****3.2.5.1. Stația de Tratare a Deșeurilor Radioactive)**

În cadrul acestei secții exista următoarele utilaje, instalații, mașini, aparate și mijloace de transport utilizate în activitățile sale curente:

- instalație pentru tratarea deșeurilor radioactive lichide contaminate cu uraniu natural de la F.C.N;
- instalație pentru tratarea-condiționarea schimbătorilor de ioni uzați de la reactorul TRIGA;
- instalație pentru tratarea prin incinerare a deșeurilor radioactive solide incinerabile de la FCN Pitești;
- instalație pentru tratarea-condiționarea deșeurilor radioactive solide de la diferite unități nucleare prin îmbetonare;
- instalație pentru tratarea prin evaporare a deșeurilor radioactive lichide beta-gama active de la reactorul TRIGA;
- instalație pentru măsurarea activității radionuclizilor din butoaie cu deșeuri radioactive condiționate;
- analizoare, spectrometre, radiometre;
- instalație de combustie Sample Oxidizer Perkin Elmer, model 307 A;

- sistem de digestie în câmp de microunde;
- recoltator tip CAS-1;
- autoutilitara marca FORD, tip FADY TRANSIT.

3.2.5.2. Secția a II-a – Reactorul de încercări materiale

Dotari:

- reactor TRIGA 14 MW;
- reactor TRIGA ACPR;
- componente ale reactorilor TRIGA:
 - circuit primar de răcire;
 - circuit secundar;
 - sistem de purificare și colectare deșeuri radioactive;
 - sistem de ventilație;
 - dispozitive de iradiere;
- instalații experimentale:
 - difractometru de neutroni de înaltă rezoluție cu cristal curbat;
 - instalație de împrăștiere neutroni la unghi mic;
 - instalație de neutronografie uscata;
 - instalație de neutronografie subacvatică;
 - instalație pentru spectrometria radiațiilor gama prompte;
 - instalație pentru analiza prin activare cu neutroni.
- laborator analize chimice;
- laborator instrumentație dispozitive de iradiere;
- aparate de măsură și control.

3.2.5.3. Secția 7 – Testări în afara Reactorului –TAR

Dotări:

- mașina de frezat;
- mașina de găurit;
- pod rulant 20/5 tf;

- electroplane;
- compresor aer instrumental;
- stand testare elemente combustibile (STEC);
- stand testare închideri canal (STIC);
- stand testare mașina de încărcat/descărcat combustibil (MID);
- stand testare împingători (STI-MID);
- AMC-uri electrice, mecanice, etc.;
- mecanisme de ridicat și transportat.

3.2.5.4. Secția 6 – Producere și distribuire utilități

În cadrul Secției 6 funcționează:

- a) Stația de apă industrială și apă potabilă Clucereasa-Davidești;
- b) Centrala termică;
- c) Stația de epurare;
- d) Stația electrică 110/6 kV.

a) Stația de apă industrială și apă potabilă

Dotări:

- centrala termică;
- instalație de aer;
- instalație de ventilație;
- instalație de limpezire;
- instalație dozare reactivi;
- laborator chimic .

b) Centrala termică

Dotări:

- 2 cazane tip CAF-6;

- 2 cazane tip ABA-43;
- analizor de gaze arse tip Multilyzer NG;
- detector de gaz – GSP 1;
- stație de apă potabilă;
- stație de apă industrială;
- stație de tratare chimică a apei (STCA);
- laborator chimic;
- stație de compresoare.

c) Stația de epurare

Dotări:

- linia ape menajere;
- linia ape industriale;
- linia nămolului;
- laborator chimic.

d) Stația 110 / 6 kV

Dotări:

- două celule 110 kV;
- o bucată celulă de cuplă;
- o celulă transformator servicii interne;
- trei bucăți celule pompe Terma;
- două bucăți celule de alimentare;
- două bucăți celule de măsură;
- o bucată celulă alimentare de rezervă 6 kV Dacia Group Renault;
- nouă bucăți celule alimentare secții;
- baterie de acumulatori tip SUNLITE 220 V;
- o bucată polizor PD 300;
- o bucată generator de sudur;

- 26 bucăți transformatoare de putere în stația 110/6 kV și în posturile de transformare 6/0,4 kV din cadrul SCN;
- 107 bucăți baterii de condensatori aflați în funcțiune;
- aparate de măsură pentru măsurători electrice – măsurarea curentului, tensiunii, rezistenței ohmice, încercări cu tensiune mărită, măsurarea rigidității dielectrice a uleiului electroizolant.

3.2.5.5. Serviciul 10 – Serviciu Situatii de Urgenta, Prevenire și Protecție

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.

3.2.5.6. Laborator 4 – Laborator Examinări Postiradiere

Dotări:

- celule fierbinți cu protecția biologică din beton și supracelulă;
- canalul de transfer și bazinul de stocaj;
- celule fierbinți cu protecție biologică din oțel sau plumb;
- instalații de ridicat;
- sistemul de ventilare;
- instalații electrice și de AMC;
- aparatură de control dozimetric.

3.2.5.7. Atelierul 8 – Atelier Prototipuri Nucleare

Dotări:

- linia de pretratare a apelor industriale uzate (2 rezervoare din poliester, 2 pompe, un bazin din oțel inoxidabil, un ejector, 4 vase din PVC);
- linia de pregătire a suprafețelor înainte de acoperiri chimice/electrochimice (baia de degresare chimică, baie de degresare electrochimică, baie de decapare chimică, cuva cu apă demineralizată);
- linia de brunare chimică (cuve, module, instalații de ventilare, aerotermă, cuptor de uscare, balanțe).

3.2.5.8. Serviciul 8 – Serviciul medical, analize

Dotări:

- aparatură pentru investigații medicale: electrocardiograf, ecograf, tensiometre, aparatură fizioterapie, aparat oxigen instant.

3.2.5.9. Laborator 5– Radioprotecție, Protecția Mediului și Protecție Civilă

Dotări:

- aparatura portabilă pentru măsurarea câmpurilor de radiații (gama, neutroni, contaminare);
- analizoare portabile de spectrometrie gama pentru caracterizarea "in situ" a câmpurilor de radiații gamma și identificarea calitativă și cantitativă a radionuclizilor emițători gamma;
- radiometre alfa/beta de fond scăzut pentru măsurarea contaminării aerului, suprafețelor și a diverselor probe de mediu;
- laborator pentru prepararea probelor de mediu în vederea măsurării radioactivității și determinări radiochimice;
- analizoare staționare de spectrometrie gama de înaltă rezoluție cu detectori HpGe pentru determinarea concentrațiilor de radionuclizi emițători gama în probe de mediu;

- analizor cu scintilatori lichizi pentru determinarea concentrațiilor radionuclizilor emițători beta în probe lichide;
- laborator mobil pentru măsurarea radioactivității mediului.

3.2.6. Mijloacele de transport deținute și utilizate pentru desfășurarea activității (date 2010):

Tabel 3

Nr. crt.	Număr înmatriculare	Tip autovehicul	Marca-Model	Norma de poluare	Tip combustibil	Destinație
1.	AG 30 YCN	Autobuz	Mercedes	Euro 3	Motorina	Transport persoane
2.	AG 31 YCN	Autobuz	Mercedes	Euro 3	Motorina	Transport persoane
3.	AG 36 YCN	Autobuz	BMC	Euro 3	Motorina	Transport persoane
4.	AG 37 YCN	Autobuz	BMC	Euro 3	Motorina	Transport persoane
5.	AG 38 YCN	Autobuz	BMC	Euro 3	Motorina	Transport persoane
6.	AG 39 YCN	Autobuz	BMC	Euro 3	Motorina	Transport persoane
7.	AG 17 YCN	Autobuz	RD111	Non Euro	Motorina	Transport persoane
8.	AG 21 YCN	Autobuz	RD111	Non Euro	Motorina	Transport persoane
9.	AG 01 AZI	Autoturism	Nubira	Euro 2	Benzina	Transport persoane
10.	AG 07 WUW	Autoturism	Legantza	Euro 3	Benzina	Transport persoane
11.	AG 26 YCN	Autoturism	Dacia 1304	Euro 1	Benzina	Transport persoane
12.	AG 27 YCN	Autoturism	Dacia 1307	Euro 1	Benzina	Transport persoane
13.	AG 24 YCN	Autoturism	Dacia Break	–	Benzina	Transport persoane
14.	AG 07 SLD	Autoturism	Logan	Euro 3	Benzina	Transport persoane
15.	AG 07 SKV	Autoturism	Logan	Euro 3	Benzina	Transport persoane
16.	AG 01 AZZ	Autoturism	Renault	–	Motorina	Transport persoane
17.	AG 08 WUW	Autoturism	Mercedes Vito	Euro 3	Motorina	Transport persoane
18.	AG 20 YCN	Autoturism	Aro 324	–	Motorina	Transport persoane
19.	AG 03 NEO	Autoturism	Aro 244	–	Motorina	Transport persoane
20.	AG 07 SMD	Autosanitara	–	Euro 3	Motorina	Transport persoane

Nr. crt.	Număr înmatriculare	Tip autovehicul	Marca-Model	Norma de poluare	Tip combustibil	Destinație
21.	AG 01 BWA	Camion	–	–	Motorina	Transport marfa
22.	AG 18 YCN	Autoturism	Ford	Euro 3	Motorina	Speciala, autorizată CNCAN
23.	AG 22 YCN	Autoizoterma	–	–	Motorina	Transport marfa
24.	AG 05 YCN	Autofurgon TV	–	–	Motorina	Transport persoane

Nr. crt.	Număr înmatriculare	Tip autovehicul	Marca-Model	Norma de poluare	Tip combustibil	Destinație
25.	AG 23 YCN	Tractor	–	–	Motorina	–
26.	50133	Motostivuator	–	–	Motorina	–
27.	50161	Motostivuator	–	–	Motorina	–
28.	30845	Buldoexcavator	–	–	Motorina	–
29.	50117	TIH	–	–	Motorina	–
30.	31 AG 1408	Autoscara	–	–	Motorina	–
31.	31 AG 5725	Automacara	–	–	Motorina	–
32.	AG 03 MSF	Auto PSI	–	–	Motorina	Speciala
33.	1001	Cisterna	–	–	Motorina	–
34.	31 AG 7323	Autodezapezitor	–	–	Motorina/Benzina	–
35.	31042	Motostivuator	–	–	Motorina	–
36.	AG 55 YCN	Autoturism	Logan	Euro 4	Motorina	Transport persoane
37.	AG 56 YCN	Autoturism	Skoda	Euro 4	Motorina	Transport persoane
38.	AG 65 YCN		VW	Euro 4	Motorina	Transport persoane
39.	AG 57 YCN	Autolaborator	Mercedes	Euro 4	Motorina	Speciala
40.	AG 58 YCN	Camion		Euro 5	Motorina	Speciala, în curs de autorizare

Tipurile de combustibil utilizat, distanțele anuale parcurse și raza medie de deplasare:

Tabel 4

Nr. crt.	Tip vehicul	Nr. total vehicule	Combustibili					km parcurși anual	Raza medie de deplasare (km)
			Benzină tone/an			Motorină tone/an			
			Fără Pb	Cu Pb	% Pb	Consum	% S		
1.	AUTOTURISME	15	14.66	—	—	12.47	0.2	251251	400
2.	CAMIOANE GRELE	2		—	—	7.36	0.2	22775	500
3.	AUTOBUZE	8		—	—	44.00	0.2	121337	30
4.	ALTELE	15		—	—	16.72	0.2	88556	200

Parcarea autobuzelor se face la SC GIREXIM UNIVERSAL SA Pitești conform contractului SCN RU 012/B/2010.

3.2.7. Bilanțul de materiale

Bilanțul de materiale pentru principalele secții din institut:

3.2.7.1. Stația de Tratare a Deșeurilor Radioactive – STDR – Secția X

Pentru fiecare din procesele tehnologice omologate și autorizate de CNCAN din cadrul STDR, prezentăm cantitățile de materii prime, auxiliare și combustibili intrate în proces precum și pierderile pe faze de fabricație:

1. Tratarea deșeurilor radioactive lichide contaminate cu U natural de la F.C.N. Pitești.

Principalele cantități de materii prime și auxiliare intrate în proces sunt:

Nr. crt.	Denumire material	Consum mediu anual
1.	Acid azotic 47%	5000 l
2.	Fosfat trisodic	2200 kg
3.	Apă amoniacală 25%	5000 l

Conform tehnologiei de omologare mai mult de 99,7% din uraniul existent în deșeul recepționat de la FCN se regăsește în faza solidă (fosfat de uranil impur) restul fiind prezent în faza lichidă care fie este transferată la Stația de Epurare sub formă de efluent lichid dacă sunt îndeplinite condițiile de deversare impuse, fie este recirculată în etapă de precipitare atunci când concentrația de uraniu este mai mare de 1 mg/l.

2. Tratarea-condiționarea schimbătorilor de ioni uzați de la reactorul TRIGA

Rășina schimbătoare de ioni uzată tratată: 1 mc/an.

Principalele cantități de materii prime și auxiliare intrate în proces:

Nr. crt.	Denumire material	Consum mediu anual
1.	Bitum D 25-40	1250 kg
3.	Ciment tip II A/M 32.5R	2500 kg
4.	Nisip de rau sort 0-3 mm	1250 kg
5.	Pietris sort 7-16 mm	1250 kg

Peste 99,99 % din rășina schimbătoare de ioni uzată este condiționată în bitum, restul fiind prezenta în deșeurile solide care se transfera la instalația de condiționare prin îmbetonare.

3. Tratarea prin incinerare a deșeurilor radioactive solide incinerabile de la FCN Pitești

Conform tehnologiei de omologare, peste 99,99 % din uraniul existent în deșeurile solide de la FCN se regăsește în cenușa care se returnează la FCN, restul fiind prezent în deșeurile solide care se reintroduc flux în următoarea campanie de incinerare.

4. Tratarea – condiționarea deșeurilor radioactive solide de la diferite unități nucleare prin îmbetonare

Principalele cantități de materii prime și auxiliare intrate în proces:

Nr. crt.	Denumire material	Consum mediu anual
1.	Ciment tip II AM 32.5 R	3000 kg
2.	Fier beton	300 kg
3.	Nisip de râu sort 0-3 mm	3000 kg
4.	Pietriș sort 7-16	3000 kg

Conform tehnologiei de omologare peste 99,9 % din deșeurile solide introduse în fluxul tehnologic sunt condiționate prin îmbetonare, restul fiind prezente sub forma de deșeuri solide secundare care se introduce în flux în următoarea campanie de îmbetonare

5. Tratarea prin evaporare a deșeurilor radioactive lichide beta-gama active de la reactorul TRIGA

Principalele cantități de materii prime și auxiliare intrate în proces:

Nr.crt.	Denumire material	Consum mediu anual
1.	Abur uscat	475000 kg
2.	Apă răcire	330 mc
3.	Apă demineralizată	100 l
4.	Aer instrumental	700 Nmc

Conform tehnologiei de omologare peste 99,9 % din deșeurile lichide beta-gama active introduse în fluxul tehnologic sunt evaporate, restul fiind prezentate sub forma de deșeuri solide secundare care sunt tratate prin îmbetonare.

3.2.7.2. Reactorul de încercări materiale – TRIGA – Secția 2

Principalele substanțe chimice utilizate în cursul anului 2010 în cadrul Secției 2:

Nr. crt.	Denumire substanta	Cantitate utilizata
1.	Alcool etilic	15.2 l
2.	Acetona	18.0 l
3.	Acid citric monohidrat	22.0 kg
4.	Acid citric monohidrat pa	16.0 kg
5.	Acid sulfuric 37,9%	220.0 l
6.	Diluant	10.0 l
7.	Hidroxid de sodiu 49,5%	250.0 l

3.2.7.3. Stația de apă industrială și apă potabilă, Clucereasa-Davidești – Secția 6

Principalele substanțe chimice utilizate în procesul tehnologic și laborator în anul 2010:

Nr. crt.	Substanțe chimice	Cantitate utilizată
1.	Clor	295 kg
2.	Var	9275 kg
3.	Poliacrilamidă	320 kg
4.	Sulfat feros	2100 kg

În anul 2010 s-au produs următoarele:

- 89250 mc apă industrială;
- 160340 mc apă dedurizată.

3.2.7.4. Centrala Termica- Secția 6

Principalele substanțe chimice utilizate în procesul tehnologic și de laborator în anul 2010:

Nr.crt	Substanțe chimice	Cantitate utilizată
1.	Acid clorhidric 32%	1955 kg
2.	Amoniac tehnic	20 l
3.	Hidroxid de sodiu - lesie	1030 kg
4.	Clorura de sodiu gema	716 kg
5.	Hipoclorit de sodiu	600 kg

Combustibili intrați în procesul tehnologic pe anul 2010: 1640756 mc gaze naturale.[20]

Alte materiale: ulei K 150-360 kg.

În anul 2010 s-au produs următoarele cantități:

- 1447,7 apă demineralizata;
- 2985 mc apă dedurizata;
- 1605600 mc aer comprimat.

3.2.7.5. Stația de Epurare – Secția 6

Principalele substanțe chimice utilizate în procesul tehnologic și laborator în anul 2010:

Nr. crt.	Substanțe chimice	Cantitate utilizată
1.	Acid sulfuric	23,77 l
2.	Hipoclorit de sodiu	340 l
3.	Sulfat de aluminiu	692 kg

În anul 2010 s-au epurat 130320 mc ape uzate menajere și industriale din care:[20]

- 98820 mc ape menajere;
- 31500 mc ape industriale.

În urma procesului de epurare au rezultat 2 mc nămol.

3.2.7.6. Testări în afara Reactorului – TAR

Bilanț de materiale pe anul 2010 :

Nr. crt.	Materie primă	Cantitate consumată	Cantitate pierderi (inclusiv deșeuri)	Observații
1.	Ulei mineral tip TBA 46E	5 l	5 l	Deșeuri în stoc
2.	Apa industrială	10 t	–	Recirculată după epurare
3.	Apa demineralizată	12,8 t	–	Recirculată după epurare
4.	Azot (butelii)	114 m ³ (consumat în proces tehnologic)	6 m ³	Pierderi în etanșări, în procese de testare

Notă. Nu s-au înregistrat pierderi de agenți de lucru în mediu.

3.2.7.7. Situații de Urgență, Prevenire și Protecție – Serviciul 10

Dotarea cu materiale pe anul 2010:

- spumogen lichid – 2000 litri;
- praf unic pentru autospeciala 4S – 600 kg.

3.2.7.8. Atelier Prototipuri Nucleare – Atelierul 8

Bilanțul de materiale pe anul 2010:

Nr. crt.	Materii prime utilizate	Cantitatea utilizată
1.	Acetona p.a.	47 l
2.	Alcool etilic	16 l
3.	Hidroxid de sodiu vrac	50 kg
4.	Sare degresare 10N	100 kg
5.	Acid azotic	10 l
6.	Hipoclorit de sodiu	30 l

3.2.8. Utilități

3.2.8.1. Alimentarea cu apă

3.2.8.1.1. Alimentarea cu apă potabilă 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 comună.

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

Pentru apărarea împotriva inundațiilor a frontului de captare este executat un dig de apărare având următoarele caracteristici: lungime - 570 m, lățime coronament - 2,5 m, panta taluze – 1 : 1. Cota coronament este cu 1,8 m deasupra cotei talvegului pârâului Argeșel, taluzul dinspre pârâul Argeșel este protejat cu pereu din dale de beton, de 15 cm grosime, pozat pe pat de balast de 10 cm grosime, fondat pe un masiv din piatra brută, din blocuri de beton având greutate de 250-350 kg.

Gospodăria de apă cuprinde: stație de pompare, stație de clorinare, instalații de distribuție și înmagazinare (două rezervoare având fiecare capacitatea de 500 mc).

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.

3.2.8.1.2. 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 oțel. Apa tratată este înmagazinată în două rezervoare (2×1000 mc).

Tratarea apei brute se face în stația Clucereasa a Sucursalei Cercetări Nucleare Pitești care este alcătuită din:

- un decantor vertical ($V = 600$ mc);
- două filtre orizontale sub presiune ($S_{filtrantă} = 16$ mp);
- două pompe ($Q = 300$ mc/h) pentru spălarea filtrelor mecanice;
- un rezervor recuperator ($V = 250$ mc) pentru stocarea apei rezultate de la spălarea filtrelor mecanice pentru a fi reintroduse în procesul de tratare;
- două pompe pentru transvazarea apei din rezervorul recuperator în decantorul vertical;
- două rezervoare de înmagazinare a apei tratate, având fiecare capacitatea de 200 mc;
- o stație de preparare și dozare a reactivilor;

Tratarea apei utilizate la centrala termică 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 Argeșul 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.

3.2.8.1.3. Apă pentru stingerea incendiilor:

- $V_{intangibil} = 500$ mc stocat în 2 rezervoare de înmagazinare apă potabilă;

- Timpul de refacere după incendiu este de 24 ore;
- Debitul necesar ($Q = 5,8 \text{ l/s}$) pentru refacerea rezervei de incendiu se asigura din sursa subterana.

3.2.8.2. Energie electrică

Alimentarea cu energie electrica a SCN este asigurata prin doua linii electrice aeriene de 110 kV din SEN, o alimentare de rezerva de 6 kV de la Automobile Dacia – Grup Renault și ca surse proprii de alimentare dispune de 2 grupuri Diesel de 390 kW.

De asemenea, platforma SCN mai dispune de:

Trafo	10 MVA, 110/6 kV	– două bucăți;
	1000 kVA, 6/0,4 kV	– 19 bucăți;
	630 kVA, 6/0,4 kV	– 8 bucăți;
	400 kVA, 6/0,4 kV	– o bucată;
	100 kVA, 6/0,4 kV	– o bucată;

Condensatori tip C.S – 0.380-20-3 – 215 bucăți.

În toți transformatorii se află aproximativ 35 tone ulei tip TR 30, iar schimburile se efectuează de către firme autorizate ale SC ELECTRICA.

3.2.8.3. Energie termică

Energia termica este asigurata de centrala proprie care funcționează cu gaze naturale și combustibil de calorifer dispunând de centrala termică proprie este dotată cu 4 cazane după cum urmează:

- 2 cazane CAF-6 funcționare cu gaz natural, capacitate termică 19,5 MW, 16,8 Gcal/h, pentru asigurarea încălzirii și furnizarea apei calde la Sucursala Cercetări Nucleare Pitești a Regiei Autonome pentru Activități Nucleare și la Sucursala Fabrica de Combustibil Nuclear Pitești a S.N. Nuclearelectrica S.A. (Tab.6,7);
- 1 cazan tip ABA-43 funcționare cu gaz natural, capacitate termică 4 MW, 3,4 Gcal/h, pentru furnizarea apei calde la Sucursala Cercetări Nucleare

--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 Clucereasca și Stației de epurare (5,6).

COMBUSTIBIL LICHID UȘOR TIP A

Tabel 5

RAL-6		
ANUL 2010		
CONSUM MAXIM ORAR DE COMBUSTIBIL		17 Kg/h
CONSUM LUNAR DE COMBUSTIBIL		
IANUARIE	4 900 kg	IULIE –
FEBRUARIE	4 800 kg	AUGUST –
MARTIE	3 600 kg	SEPTEMBRIE –
APRILIE	–	OCTOMBRIE –
MAI	–	NOIEMBRIE 200 kg
IUNIE	–	DECEMBRIE 2 780 kg
CONSUMUL TOTAL ANUAL DE COMBUSTIBIL		16 280 kg

SURSELE STAȚIONARE DE COMBUSTIE

Tabel 6

Nr. crt.	Denumire a sursei	Capacitate termică cazan mw	Tip combustibil	Concen- trația de sulf din comb.	Concen- trația de cenușă	Putere cal. inferioara	Consum de combustibil (in anul 2010)	Tip de ardere	Încărcare cazan
1.	CAF 6	19.5	Gaz metan	≤1	≤0.15	8500 kcal/kg	1 321 911 Nmc/an	DBB*	50%
2.	ABA-4	4	Gaz metan	≤1	≤0.15	8500 kcal/kg	–	DBB*	–
3.	RAL-6	0.15	Combustibil lichid usor	≤1	≤0.15	9500 kcal/kg	16 280 kg/an	DBB*	30%

- DBB – boiler cu fund uscat

UTILIZAREA COMBUSTIBILULUI GAZ METAN (anul 2010)

Tabel 7

CAF -6				ABA-4	
CONSUM MAXIM ORAR DE COMBUSTIBIL 615Nm3/h/arzător				CONSUM MAXIM ORAR DE COMBUSTIBIL 400 Nm3/h	
CONSUM LUNAR DE COMBUSTIBIL				CONSUM LUNAR DE COMBUSTIBIL	
IANUARIE	347 683 Nmc	IULIE	–	IANUARIE	–
FEBRUARIE	307 306 Nmc	AUGUST	–	FEBRUARIE	–
MARTIE	276 408 Nmc	SEPTEMBRIE	–	MARTIE	–
APRILIE	6 201Nmc	OCTOMBRIE	190 420 Nmc	APRILIE	–
MAI	–	NOIEMBRIE	198 531 Nmc	MAI	–
IUNIE	–	DECEMBRIE	306 362 Nmc	IUNIE	–
CONSUMUL TOTAL ANUAL DE COMBUSTIBIL 1 321 911 Nmc				CONSUMUL TOTAL ANUAL DE COMBUSTIBIL –	

3.2.8.4. Consumurile de utilități

Consumurile de utilități în anul 2010 au fost (tabelul 8):

Tabel 8

Utilități	UM	Consum total	Consum SCN
Apă potabilă	mc	160340	145290
Apă industrială	mc	89250	86274
Apă demineralizată	mc	1447,7	1445
Energie termică	Gcal	10670	8856
Energie electrică	kWh	8971217	4772152
Ulei K 150	kg		360
Aer comprimat	mc		1605600
Gaze naturale	mc	1640756	
Apă dedurizată	mc		2985
Combustibil lichid ușor (CLU)	kg	11980	

3.2.8.4.1. Contracte încheiate pentru utilități

A. Pentru utilități sunt încheiate următoarele contracte:

1. Contractul pentru serviciul de distribuție a energiei electrice nr. 1000099365/000/2009 – CEZ DISTRIBUTIE (obiectul contractului: prestarea serviciului de distribuție a energiei electrice active și asigurarea energiei electrice reactive de către Operatorul de distribuție);

2. Contractul de furnizare a energiei electrice nr. 477/S/05.09.2006 – RAAN Romag Prod (obiectul contractului: furnizarea energiei electrice la locul de consum SCN Mioveni, stația Clucereasa, stația de apă potabilă Davidești);

3. Contract pentru prestarea serviciilor de transport, a serviciilor de sistem de administrare a pieței angro de energie electrica intre C.N. Transelectrica S.A și regia Autonomă pentru Activități Nucleare nr. C 328/28.12.2004;

4. Contract de furnizare reglementată a gazelor naturale pentru consumatorii captivi noncasnici cu un consum anual mai mare sau egal cu 1.240. 001 mc nr. 9014/01.04.2005 –

GDF SUEZ;

5. Abonament de utilizare/exploatare a resurselor de apă nr. 30/2005 – Administrația Națională *Apele Romane* Direcția Apelor Argeș-Vedea.

Obiectul contractului:

- utilizarea resurselor de apă de suprafață din lacul de acumulare Clucereasa pe Râul Târgului, pentru operatori economici;
- utilizarea resurselor de apă din subteran pentru operatori economici industriali;
- primirea de suspensii în râurile Doamnei și Târgului;
- primirea de substanțe organice în râurile Doamnei și Târgului;
- primirea de substanțe în soluție în râurile Doamnei și Târgului;

6. Contract privind prestarea de servicii comune de gospodărire a apelor nr. 374/2005 – Administrația Națională *Apele Romane* Direcția Apelor Argeș-Vedea.

Obiectul contractului:

- captarea și pomparea apei brute prin priza și S.P. Clucereasa.

De asemenea, SCN furnizează utilități pe bază de contract următorilor agenți economici:

- Fabricii de Combustibil Natural, pe baza contractului de prestări servicii nr. 3171/2007 (apă, energie termică, energie electrică și gaze naturale);
- Spitalului Racovița-Mioveni, pe baza contractului-abonament nr. 2280/25.03.96 (furnizare de apă din sursa subterană neclorinată);
- S.C. Servicii Edilitare pentru Comunitate Mioveni, pe baza contractului nr. 2617/1998 (livrare de apă industrială);
- AN&DR pe baza contractului nr. 2947/2004 (distribuire de apă potabilă și de incendiu, apă epurată, energie electrică, energie termică);
- S.C.RAXAND S.R.L pe baza contractului nr. 3128/2006 (furnizare apă din sursa subterană neclorinată).

3.2.9. Evacuarea apelor uzate și pluviale

3.2.9.1. 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.

Din decantor, nămolul în exces este pompat spre trei paturi de nămol. După deshidratare, nămolul este transportat la cele doua bazine de depozitare.

Evacuarea apelor uzate menajere epurate 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.

3.2.9.2. Evacuarea apelor uzate tehnologice de pe platforma SCN-FCN

Apele uzate tehnologice sunt colectate în totalitate în rezervoarele tampon aferente pavilioanelor de pe platforma SCN – FCN. În funcție de rezultatele analizelor de radioactivitate și a celorlalți indicatori de calitate, apele sunt evacuate, fie prin rețeaua de canalizare industrială către stația de epurare, fie dirijate către Stația de tratare a deșeurilor Radioactive (STDR).

Apele uzate tehnologice pretratate în cadrul fiecărei secții sunt deversate gravitațional în doua bazine de recepție ($V = 45$ mc fiecare) din care se prelevează probe în vederea efectuării analizelor chimice și radiochimice. Apele uzate tehnologice cu concentrație de uraniu natural de peste 1 mg/l sunt pompate într-unul

din rezervoarele de stocare ape nocive ($V = 250$ mc fiecare) de unde sunt transportate cu cisterna la stația de tratare deșeurilor radioactive în vederea tratării.

Apele cu un conținut mai mic de 1 mg/l uraniu sunt evacuate la Stația de epurare prevăzută cu o linie tehnologică concepută pentru a realiza epurarea chimică prin coagulare-floculare, urmată de decantare.

După epurare, apele industriale sunt evacuate în râul Doamnei (fig.38), numai împreună cu apele uzate menajere, prin intermediul unui colector comun, în urma analizelor chimice și radiochimice.

Debitele de ape uzate industriale evacuate după epurare în emisar sunt următoarele [20]:

- $Q_{(zi\ max)} = 750$ mc/zi (8.67 l/s);
- $Q_{(zi\ med)} = 280$ mc/zi (3.24 l/s);
- $V_{(an\ med)} = 102.2$ mii mc.

3.2.9.3. 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.

3.2.9.4. 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 m³/s) colectate de pe platforma SCN până la valoarea debitului de vărsare în Valea Vierosi de 0.5 m³/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).

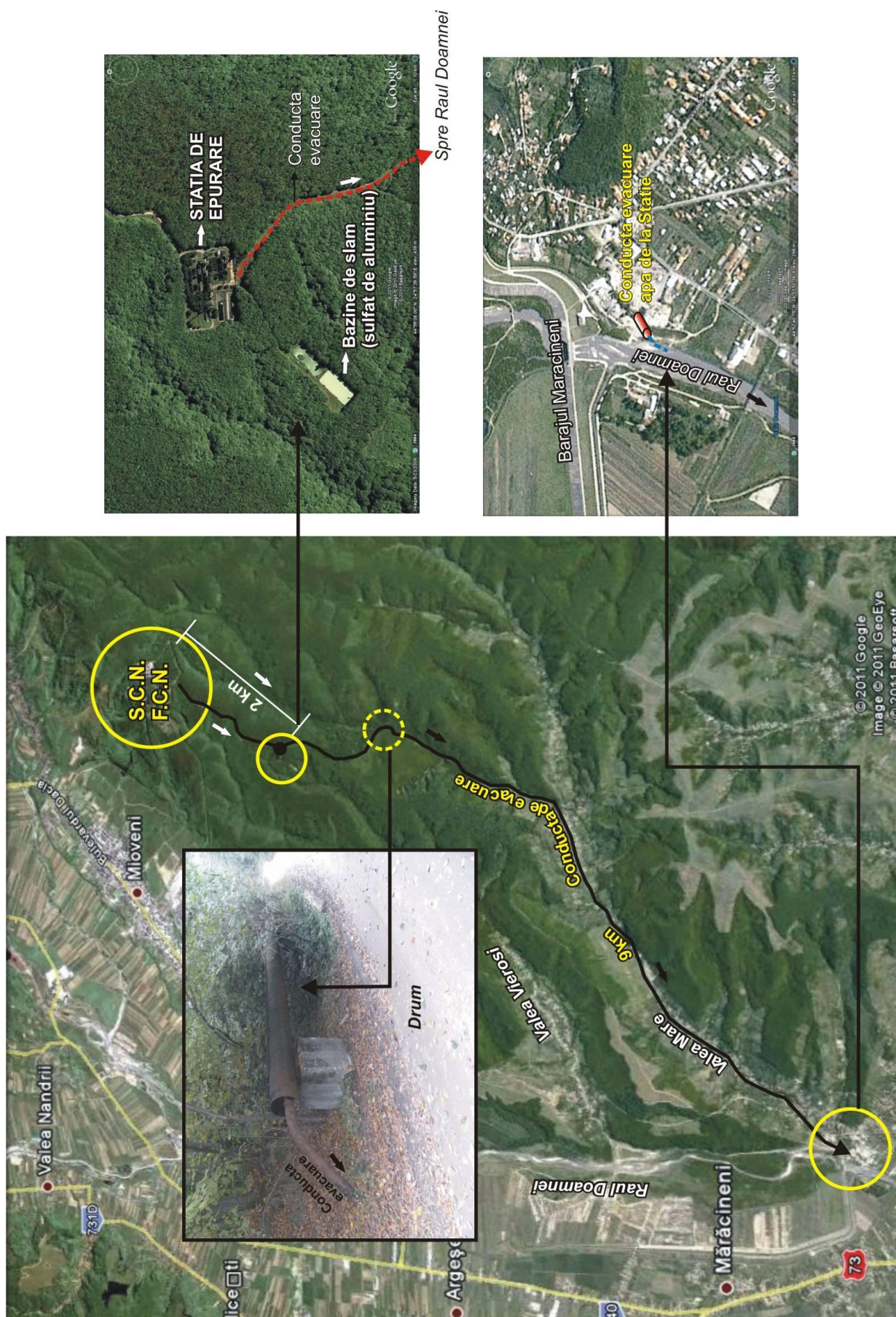


Fig.38. Conducta pentru evacuarea apelor tehnologice epurate si menajere de la Statia de epurare la Raul Doamnei

4. SURSE DE POLUANȚI ȘI PROTECȚIA FACTORILOR DE MEDIU

4.1. Protecția calității apelor

4.1.1. Surse de ape uzate potențial 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 de 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 activare intrinseci);
- produși de activare, de coroziune.

În apa de răcire a reactorului au fost puși în evidență o serie de radionuclizi, 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, iar 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 rezulta ape industriale uzate potențial radioactive care sunt evacuate la "Stația de Epurare".

4. Laboratorul 5 – Radioprotecție efectuează analize de probe de efluenți lichizi slab contaminate radioactiv. Efluenții potențial radioactivi rezultați în urma activităților de preparare și măsurare a probelor se colectează în doua rezervoare de 10 m³ fiecare.
5. Fabrica de Combustibil Nuclear (FCN) are ca obiectiv producerea de combustibil nuclear tip CANDU-6, necesar centralei nuclearelectrice de la Cernavoda. FCN deversează controlat către STDR efluenți care conțin uraniu natural cu o concentrație peste 1 mgU/L, iar apele uzate cu un 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 UO₂ destinat testelor de încercări în reactorul TRIGA, rezultând ape tehnologice cu conținut de uraniu natural.

4.1.2. Modul de organizare a evacuării apelor uzate potențial radioactive

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.9) 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 [21]**

Tabelul 9

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).

4.1.3. 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 emitori beta-gama

Apele contaminate cu radionuclizi emitori beta-gama (de joasa 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.

4.1.4. Tratarea finală a apelor uzate la Stația de Epurare

4.1.4.1. Dotările tehnologice din Stația de Epurare

Apele uzate rezultate de pe platforma SCN sunt tratate biologic, mecanic și chimic la Stația finală de Epurare amplasata 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.

1. Linia pentru epurarea apelor menajere

Apele uzate menajere sunt deversate gravitațional în căminul de intrare din care se prelevează probe în vederea efectuării analizelor chimice. În flux normal apele sunt epurate la trecerea prin stația de epurare ape uzate menajere alcătuită din:

- două șanțuri de oxidare ($L = 60 \text{ m}$, $V = 300 \text{ mc}$ fiecare) prevăzute cu oxidatoare rotative – partea biologică;
- un decantor secundar de nămol ($V = 100 \text{ mc}$) – partea mecanică;
- un decantor tip IMHOFF ($V = 120 \text{ mc}$), instalație de rezerva care este utilizată atunci când sunt disfuncționalități pe linia de epurare biologică;
- un bazin de clorinare $V = 17 \text{ mc}$ – partea chimică;
- două bazine tampon ($V = 300 \text{ mc}$) fiecare pentru stocarea apelor epurate.

2. Linia nămolului cuprinde:

- 3 paturi pentru deshidratarea nămolului ($S_t = 100 \text{ mp}$ fiecare);
- două bazine din beton ($V = 3000 \text{ mc}$ fiecare) pentru depozitarea finală a nămolului.

3. Linia pentru epurarea apelor industriale cuprinde:

- două bazine de recepție $V = 45 \text{ mc}$, fiecare – pentru apele uzate tehnologice pretratate;
- gospodăria de reactivi compusă din rezervoare de acizi și baze pentru corecție de pH și rezervoare pentru pregătirea soluției de coagulant (sulfat de aluminiu) ;
- 3 decantoare verticale ($V = 750 \text{ mc}$ fiecare) care funcționează alternativ în funcție de debitul de ape uzate tehnologice deversate în stație;
- două rezervoare de ape nocive ($V = 250 \text{ mc}$ fiecare);
- două bazine de stocare a apelor tehnologice epurate $V = 1500 \text{ m}^3$ fiecare.

Dacă în urma analizelor efectuate asupra probelor recoltate din bazinele de recepție se constată că, există o concentrație mai mare de 1 mg/l de uraniu natural, apele sunt pompate în cele două bazine cu capacitatea de 250 mc fiecare, de unde sunt transportate cu cisterna la STDR în vederea tratării.

4.1.4.2. Descrierea procesului tehnologic [21]

A. Ape uzate menajere

Apele uzate menajere provenite de la pavilioanele administrative, laboratoare, secții și ateliere sunt colectate printr-o rețea de canalizare ($L = 1870$ m) executată din tuburi de beton ($D_n = 300$ mm), fiind transportate către stația de epurare (linia de ape menajere) printr-un colector general ($L = 2.2$ km, $D_n = 300$ mm). În continuare apele uzate menajere ajung în căminul de intrare (CI) de unde se prelevează probe în vederea efectuării analizelor chimice. Epurarea apelor menajere se face în trei trepte: biologic, mecanic și chimic. Apele sunt dirijate prin cădere liberă în unul din cele două șanțuri oxidante. Cu ajutorul oxidatorului rotativ straturile de apă sunt supuse epurării biologice. Degradarea substanțelor nocive are loc cu ajutorul microorganismelor (din nămol activ) care acționează în mediu aerob și anaerob. Substanțele nocive sunt transformate în produși mai simpli: gazoși, lichizi sau solizi care nu mai au acțiune toxică asupra emisarului. Apa epurată biologic trece prin preaplin în decantorul secundar unde are loc sedimentarea.

Supernatantul rezultat conține suspensii de mărimi diferite, format din compuși chimici (organici și anorganici) și microorganisme ce plutesc la suprafața apei. Decantarea mecanică a suspensiilor are loc în decantorul vertical unde nămolul rezultat este evacuat cu ajutorul pompelor pe platforma de nămol și apoi depozitat în bazinele de șlam (fig.39) (în cazul în care gradul de ocupare al paturilor este de 100%).

În bazinul de clorinare supernatantul este epurat chimic pentru eliminarea unor mirosuri nedorite, precipitarea unor substanțe în suspensii și sterilizarea apei, eliminându-se posibilitatea nocivizării cu microorganisme patogene.

Apele epurate sunt stocate în unul din bazinele tampon ($V = 300$ mc), de unde se prelevează probe în vederea efectuării analizelor chimice.

B. Ape uzate industriale

- Apele uzate tehnologice pretratate în cadrul fiecărei secții sunt deversate gravitațional în două bazine de recepție ($V = 45$ mc fiecare) din care se

prelevează probe în vederea efectuării analizelor chimice. Dacă apele tehnologice, în urma analizelor, prezintă caracteristici care nu se încadrează în limitele din Tabelul 10 din *Regulamentul Stației de Epurare* [21], sunt pompate cu ajutorul a 2 pompe într-unul din rezervoarele de stocare ape nocive ($V = 250$ mc fiecare) de unde sunt transportate cu cisterna la STDR, în vederea efectuării tratării.

- Apele care îndeplinesc condițiile din Tabelul 10 sunt dirijate cu ajutorul pompelor în unul din decantori, unde sunt supuse tratării chimice. După umplerea acestuia, se prelevează probe în vederea efectuării analizelor chimice (în laboratorul chimic al stației de epurare) și radiochimice (Laboratorul 5 – Radioprotecție). În cazul în care concentrația de uraniu este mai mare de 0.35 mg/l iar activitatea beta mai mare de 20 Bq/l se anunță Laboratorul 5 – radioprotecție în vederea stabilirii modului de tratare (diluție sau transport cu cisterna la STDR). Șlamul rezultat este evacuat în bazinele de șlam (fig.39) prin cădere liberă. Când parametrii fizico-chimici se încadrează în limitele stabilite prin H.G. nr. 352/2005 și în limitele parametrilor radiochimici obținuți în urma calculului privind respectarea limitelor derivate anuale impuse de CNCAN, se execută manevre de golire a decantorului în unul din bazinele de 1500 mc.

C. Evacuarea apelor epurate în rețeaua hidrografică – Râul Doamnei

Evacuarea apelor menajere se face la umplerea unui bazin (300 mc) iar apele industriale stocate în unul din bazinele de 1500 mc se deversează numai în amestec cu apele menajere, printr-un cămin de evacuare la emisar.

După epurare apele sunt evacuate printr-un colector unic în Râul Doamnei (fig.38-40) 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.10.

Tabelul 10

Nr. crt.	Caracteristici	Valori limită admisibile	Observații
1	pH	6,5-8,5	La fiecare evacuare
2	Substanțe organice (CCO _{Cr}) 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	Uraniu 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.10a) iar constrângerea de doză anuală maximă admisă pentru expunerea populației $D_{max} = 0.1 \text{ mSv/an}$, conform Legii 311/2004.

Tabelul 10a

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 $D_{max.} = 0,1 \text{ mSv/an}$.

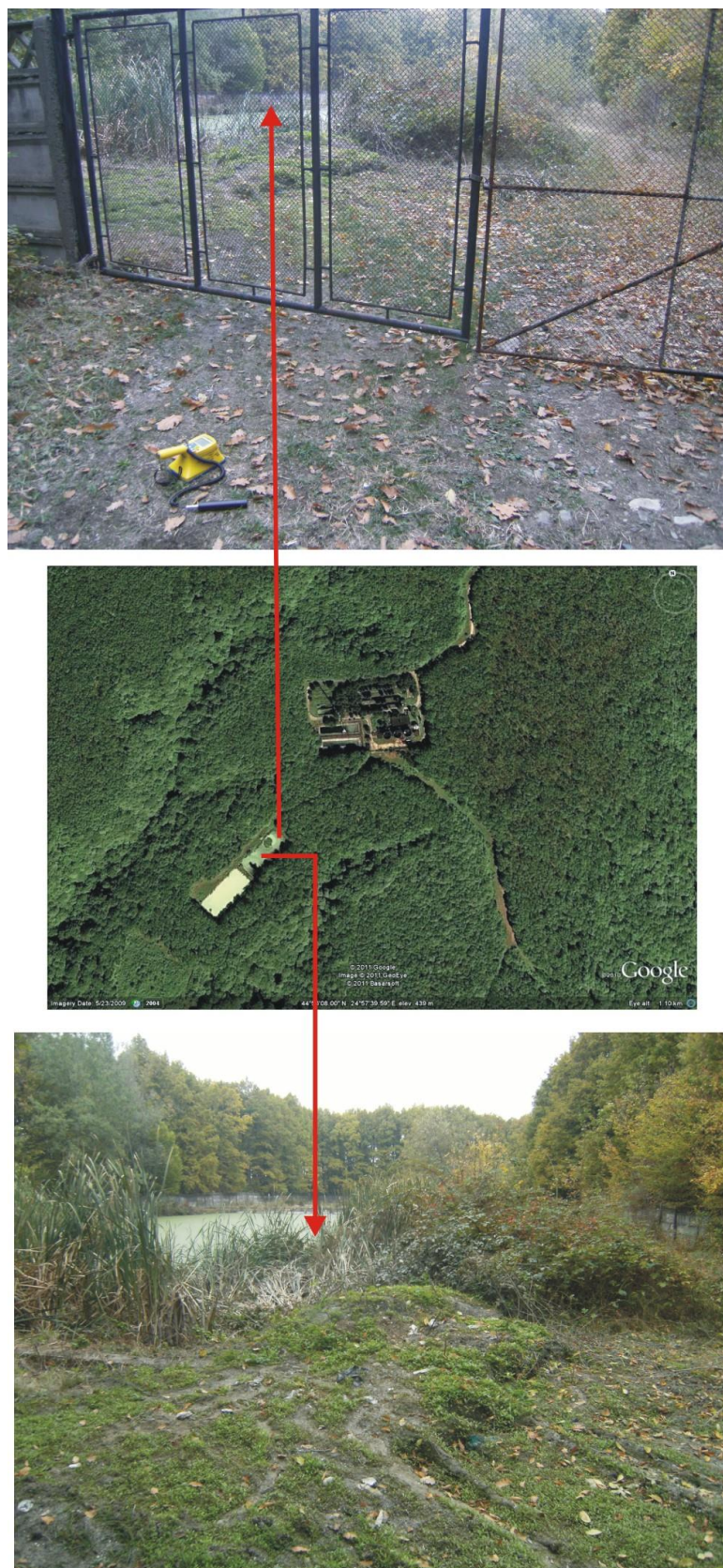


Fig.39. Stația de epurare a apelor industriale și bazinele cu "șlam-sulfat de aluminiu"
rezultat din epurarea apelor industriale



Fig.140. Locația conductei de evacuare a apei tehnologice în Râul Doamnei

4.1.5. 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.41).

Date privind forajele piezometrice executate de GEOTEC în anii 1996-1997 și situația acestora în septembrie 2011 sunt prezentate în Tabelul 11 [26].

Tabelul 11

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 (Tabel 12).

În tabelul 12 se observă că 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.42, 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.43.

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

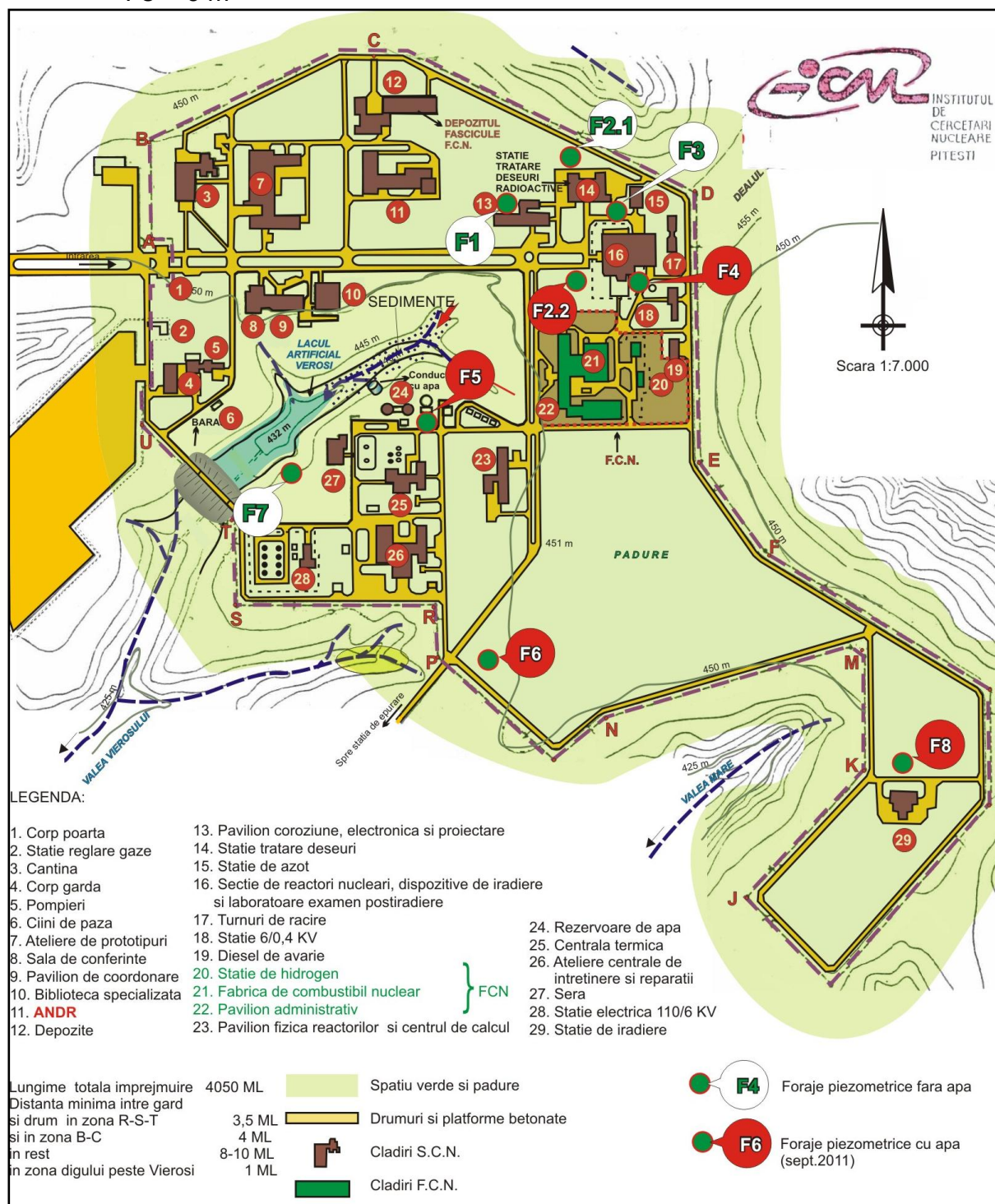


Fig.41. Localizarea forajelor piezometrice din incinta SCN-FCN

Grafica Cristina Sandu

**Activitatea beta globală din apa recoltată din forajele pieometrice
pentru anul 2011**

Tabel 12

DENUMIRE PROBĂ	DATA RECOLTĂRII	ACTIVITATEA BETA GLOBALĂ (Bq/l)	DENUMIRE PROBĂ	DATA RECOLTĂRII	ACTIVITATEA BETA GLOBALĂ (Bq/l)
F1	10 februarie	Secat	F4	10 februarie	<0,06
	02 martie	Secat		02 martie	<0,05
	04 mai	Secat		04 mai	0,08
	31 mai	Secat		31 mai	0,06
	23 iunie	Secat		23 iunie	0,09
	22 iulie	Secat		22 iulie	<0,06
	09 septembrie	Secat		09 septembrie	0,18
	09 octombrie	Secat		09 octombrie	<0,14
	09 noiembrie	Secat		09 noiembrie	<0,07
	25 noiembrie	Secat		25 noiembrie	<0,07
	20 decembrie	Secat		20 decembrie	0,11
F2.1.	10 februarie	Secat	F5	10 februarie	<0,05
	02 martie	Secat		02 martie	<0,05
	04 mai	Secat		04 mai	<0,06
	31 mai	Secat		31 mai	<0,04
	23 iunie	Secat		23 iunie	0,05
	22 iulie	Secat		22 iulie	<0,04
	09 septembrie	Secat		09 septembrie	<0,1
	09 octombrie	Secat		09 octombrie	<0,1
	09 noiembrie	Secat		09 noiembrie	<0,07
	25 noiembrie	Secat		25 noiembrie	<0,08
	20 decembrie	Secat		20 decembrie	<0,07
F2.2.	10 februarie	<0,07	F6	10 februarie	<0,07
	02 martie	<0,05		02 martie	<0,05
	04 mai	<0,1		04 mai	<0,06
	31 mai	<0,04		31 mai	<0,04
	23 iunie	<0,18		23 iunie	0,11
	22 iulie	<0,26		22 iulie	<0,05
	09 septembrie	Secat		09 septembrie	<0,1
	09 octombrie	Secat		09 octombrie	<0,09
	09 noiembrie	Secat		09 noiembrie	<0,03
	25 noiembrie	Secat		25 noiembrie	<0,08
	20 decembrie	Secat		20 decembrie	0,08
F3	10 februarie	<0,06	F7	10 februarie	Secat
	02 martie	0,1		02 martie	Secat
	04 mai	0,06		04 mai	Secat
	31 mai	<0,04		31 mai	Secat
	23 iunie	0,15		23 iunie	Secat
	22 iulie	<0,04		22 iulie	Secat
	09 septembrie	Secat		09 septembrie	Secat
	09 octombrie	Secat		09 octombrie	Secat
	09 noiembrie	Secat		09 noiembrie	Secat
	25 noiembrie	<0,09		25 noiembrie	Secat
	20 decembrie	0,17		20 decembrie	Secat

F8	10 februarie	<0,45
	02 martie	0,05
	04 mai	<0,05
	31 mai	<0,01
	23 iunie	0,06
	22 iulie	<0,04
	09 septembrie	0,12
	09 octombrie	0,09
	09 noiembrie	0,06
	25 noiembrie	<0,06
	20 decembrie	0,08

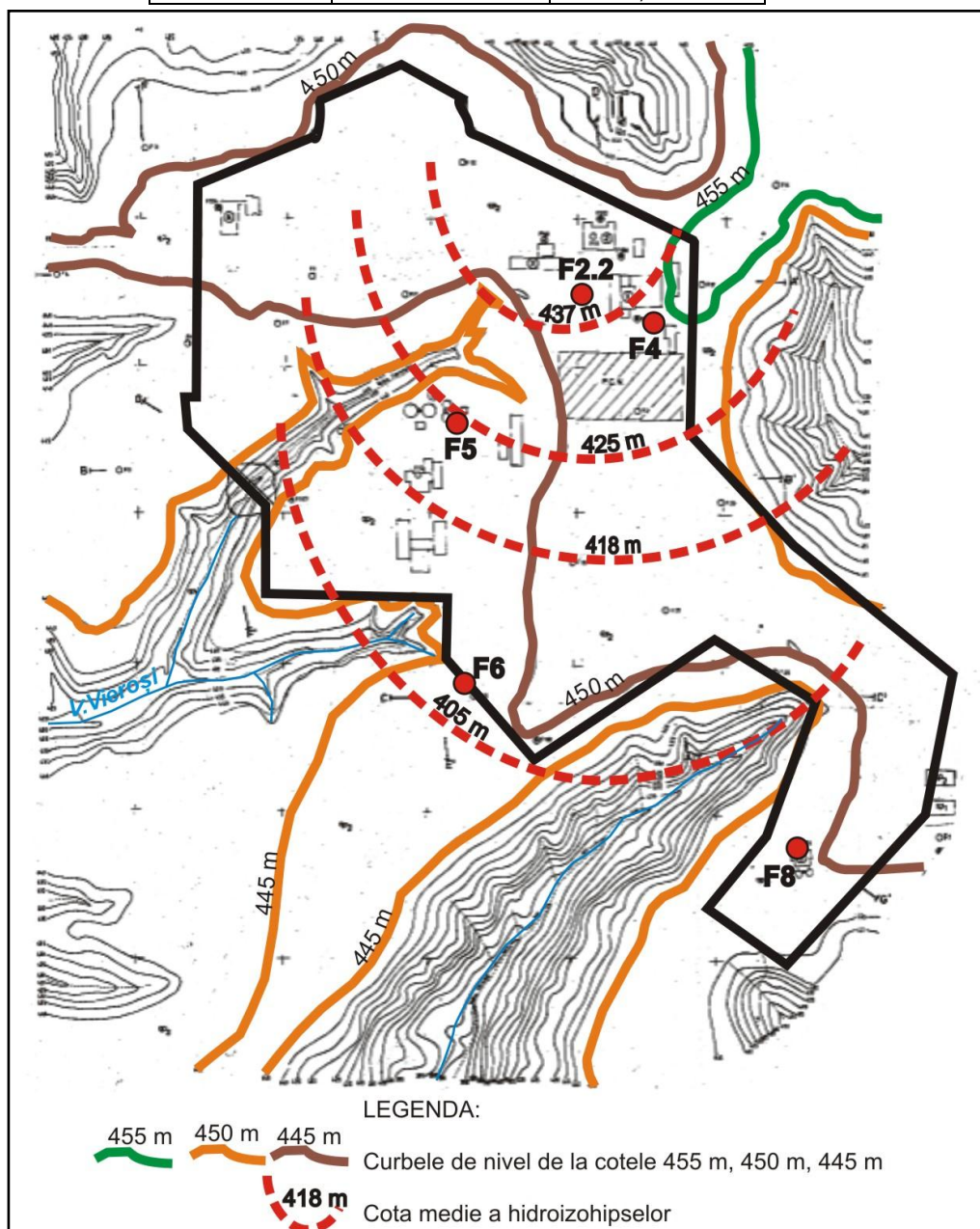
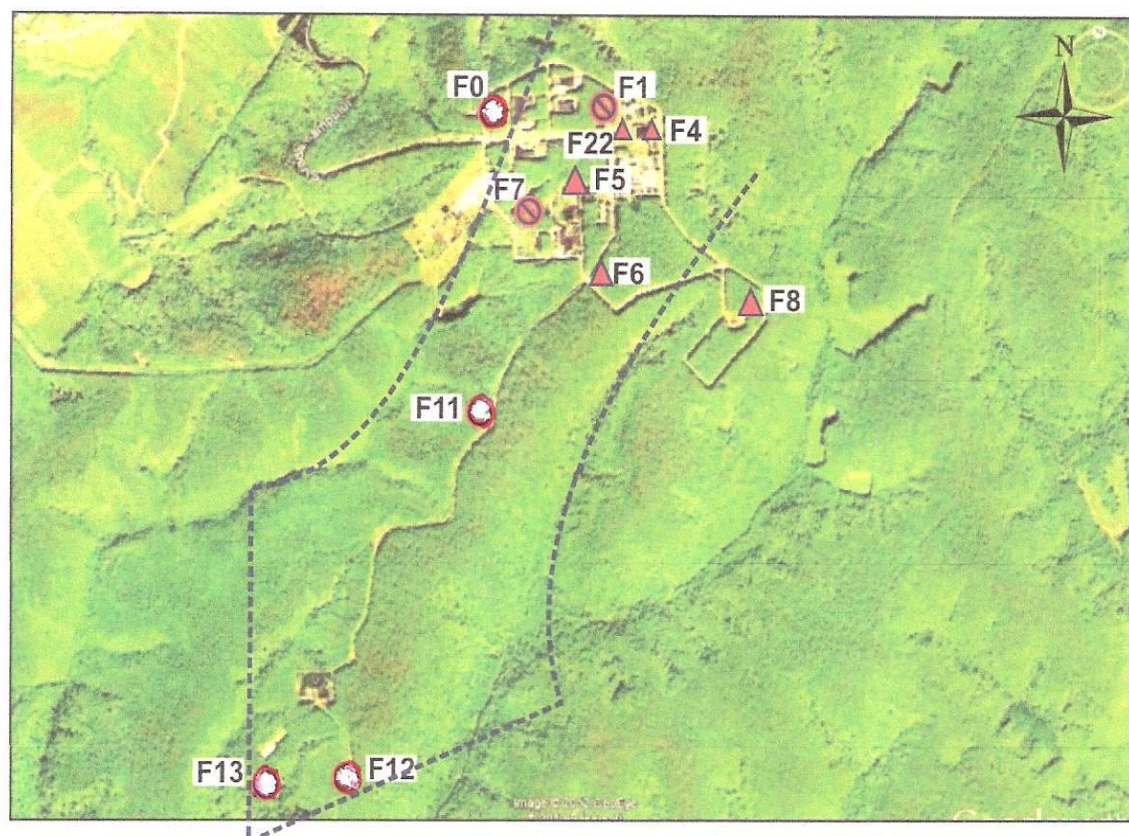


Fig.42. Harta cu hidroizohipse pe baza valorilor cotelor absolute a nivelului piezometric din forajele investigate în septembrie 2011 (M.Popescu 2012)



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
- F6** Foraje piezometrice existente

Fig.43 Propuneri privind executarea de foraje piezometrice în exteriorul și interiorul SCN-FCN pentru monitorizarea apelor subterane

Grafica Cristina Sandu

4.2. Protecția aerului; surse de poluare a aerului

4.2.1. Surse de impurificare a aerului generate de activitatea SCN

4.2.1.1. 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 cât 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 13):

Limitele derivate de evacuare pentru efluenți gazoși

Tabel 13

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.

4.2.1.2. 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.

Incineratorul STDR este o instalație tehnologică folosită pentru arderea deșeurilor radioactive solide incinerabile, contaminate cu U natural, provenite din activitățile curente ale FCN Pitești. 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.

4.2.1.3. 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 m³/ora, iar evacuarea se face prin coșul reactorului (h = 60 m).

Sistemul de ventilație al LEPI asigură mișcarea aerului dinspre încăperile și spațiile de lucru din zona nucleară III (curată) către încăperile și spațiile de lucru din zona nucleară I (potențial contaminată radioactiv) și evacuarea lui controlată în mediul ambiant, prin intermediul sistemului final de filtrare absolută și a coșului de ventilație.

Pentru a reduce colmatarea filtrelor de pe circuitele de evacuare, se filtrează aerul și pe circuitele de introducere aer proaspăt.

4.2.1.4. Centrala termică

Potențialii poluanți de la centrala termică sunt: NO_x, N₂O, CO, VOC (compuși organici volatili), particule sedimentabile, CO₂, SO₂.

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

Toate unitățile nucleare din SCN care sunt autorizate pentru lucru cu surse deschise de radiații sunt prevăzute cu sisteme centralizate sau locale de ventilație, aceasta fiind o condiție pentru obținerea autorizației de funcționare, eliberată 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.

4.2.2. Efecte potentiale ale activitatilor invecinate

4.2.2.1. 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. În cadrul unitatilor de

producție cât și în cadrul unităților de controlul de calitate al produselor se lucrează atât cu surse închise cât și cu surse deschise.

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.

4.2.2.1.1. Sursele și dispersia în atmosferă a pulberilor și gazelor de la FCN

Din activitățile desfășurate în FCN rezultă emisii de efluenți gazoși încărcăți cu praf, pulberi aeropurtate cu uraniu/aerosoli radioactivi.

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

Poluanții evacuați în atmosferă prin sursele staționare sunt:

Coșul 1: pulberi cu conținut de uraniu/aerosoli radioactivi

Coșul 2: pulberi cu conținut de uraniu/aerosoli radioactivi, beriliu, acetonă, toluen, alchilalcooli (alcool izopropilic, alcool etilic)

Coșul 3: pulberi cu conținut de uraniu/aerosoli radioactivi.

a. Poluanți radioactivi:

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 $0,01 \mu\text{gBe/mc}$.

b. Poluanți non radioactivi:

Prin coșul de dispersie 2 cu caracteristicile $H_2=12 \text{ m}$ și $d=0,8 \text{ m}$ sunt evacuați în atmosferă pe lângă poluanții radioactivi și poluanți non radioactivi. Concentrațiile la emisie ale poluanților non radioactivi vor respecta pragurile de alertă (PA) și pragurile de intervenție (PI), cum rezultă din OM nr.756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului, respectiv OM nr.462/1993 pentru aprobarea condițiilor tehnice privind protecția atmosferică și a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare.

În tabelul nr.14 sunt prezentate valorile determinate de ECOIND pentru FCN Pitești față de limitele prevăzute de Ordinul nr.756/1997 corelat cu MAPPM nr.462/1993 pentru poluanții măsurați la sursa fixă de emisie.

Tabel 14

Nr. crt.	Poluant	Debit masic, în g/oră	Valori măsurate la FCN	Ordin MAPPM nr.462/1993	
				PA[mg/mc]	PI [mg/mc]
1	Pulberi	≥ 500	0,81	35	50
2	Beriliu și compușii săi	≥ 0,5	0.0031	0.07	0.1
3	Toluen	≥ 2000	0.313	70	100
4	Acetona	≥ 3000	0.097	105	150
5	Alcool etilic	≥ 3000	0.587	105	150
6	Alcool izopropilic	≥ 3000	0.024	105	150

Analizând rezultatele măsurătorilor de emisii în atmosferă din tabelul de mai sus, comparativ cu limitările Ordinului MAPPM nr.462/1993 și Ordinul MAPPM nr.756/1997, se constată că emisiile de poluanți specifici se situează sub pragurile de alertă (PA) și sub pragurile de intervenție (PI) pentru procese tehnologice.

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

4.2.3.1. Caracteristicile generale ale efluenților gazoși și ale zonei de amestec la evacuarea din coșuri

Efluentul este în general constituit dintr-un ansamblu complex de gaze și din particule solide.

În ceea ce privește particulele solide, comportarea acestora în “norul de gaze” depinde de o mulțime de factori:

- diametrul particulelor ;
- forma particulelor și greutatea specifică (g/cm^3) ;
- viteza de sedimentare (cm/s) ;
- concentrația particulelor în mediul gazos ;
- proprietățile fizice (electrice, de aderență, de solubilitate) ale particulelor .

Amestecurile bifazice praf – gaz, sunt instabile și tind să se separe, în timp în cele două componente.

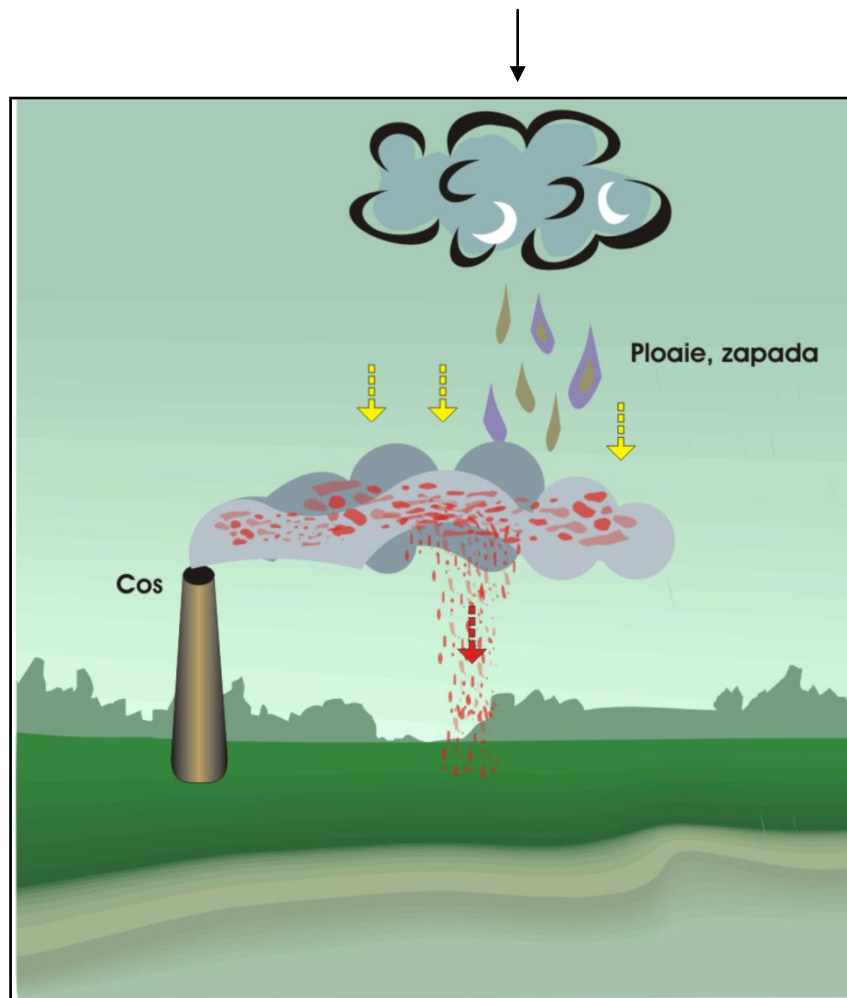
Factorii care provoacă această instabilitate sunt :

- forța gravitațională;

- mișcarea browniană, datorită căreia particulele mici au tendința să coaguleze, formând particule mai mari și să accelereze procesul de sedimentare;
- forța de inerție, care conduce la separarea fazei solide de faza gazoasă, ori de câte ori apar variații de viteză, ca mărime și sens.

Dintre principalele mecanisme naturale de dispersie a aerosolurilor, în comparație cu poluanții gazoși, se remarcă:

- depunerea uscată la suprafața ca efect al căderii gravitaționale (sedimentării);
- fenomenul de adsorbție prin impact inerțial de către clădiri și vegetație;
- depunerea umedă cauzată de «spălarea» atmosferei prin diferite categorii de precipitații (ploaie, grindina, zăpada).



La ieșirea efluenților gazoși și a particulelor solide (pulberi) în atmosferă, transportul și dispersia agenților poluanți de către masele de aer în mișcare sunt puternic influențate atât de parametrii meteorologici cât și de caracteristicile efluentului.

Interacțiunea cu atmosfera a efluenților care ies din coș este caracterizată prin trei faze de evoluție (fig. 46) :

- zona de jet (faza I) ;
- zona intermediara (faza II) ;
- zona de dispersie (faza III).

➤ **In zona I**, zona cu viteza de intrare reziduală, viteza în axa jetului rămâne practic egală cu valoarea din secțiunea de intrare, turbulența este relativ slabă și nu se realizează decât la periferia jetului.

➤ **In zona a II** viteza axială descrește continuu, amestecul turbulent se realizează în toată secțiunea iar curbura jetului se accentuează.

Primele două zone în care intervine energia proprie a jetului, duc la o « supraînălțime » a coșului, deoarece jetul atinge o înălțime mai mare cu ΔH decât înălțimea caracteristică a acestuia, în acest caz vorbindu-se de « înălțimea efectivă a coșului » (fig. 46) .

➤ **Zona de dispersie** este o difuzie turbulentă în atmosfera, funcție de debitul poluantului emis dintr-o sursă punctuală fictivă « S » plasată la nivelul « H_e » (înălțimea efectivă a coșului) din care rezultă aria de răspândire a poluantului (fig. 46).

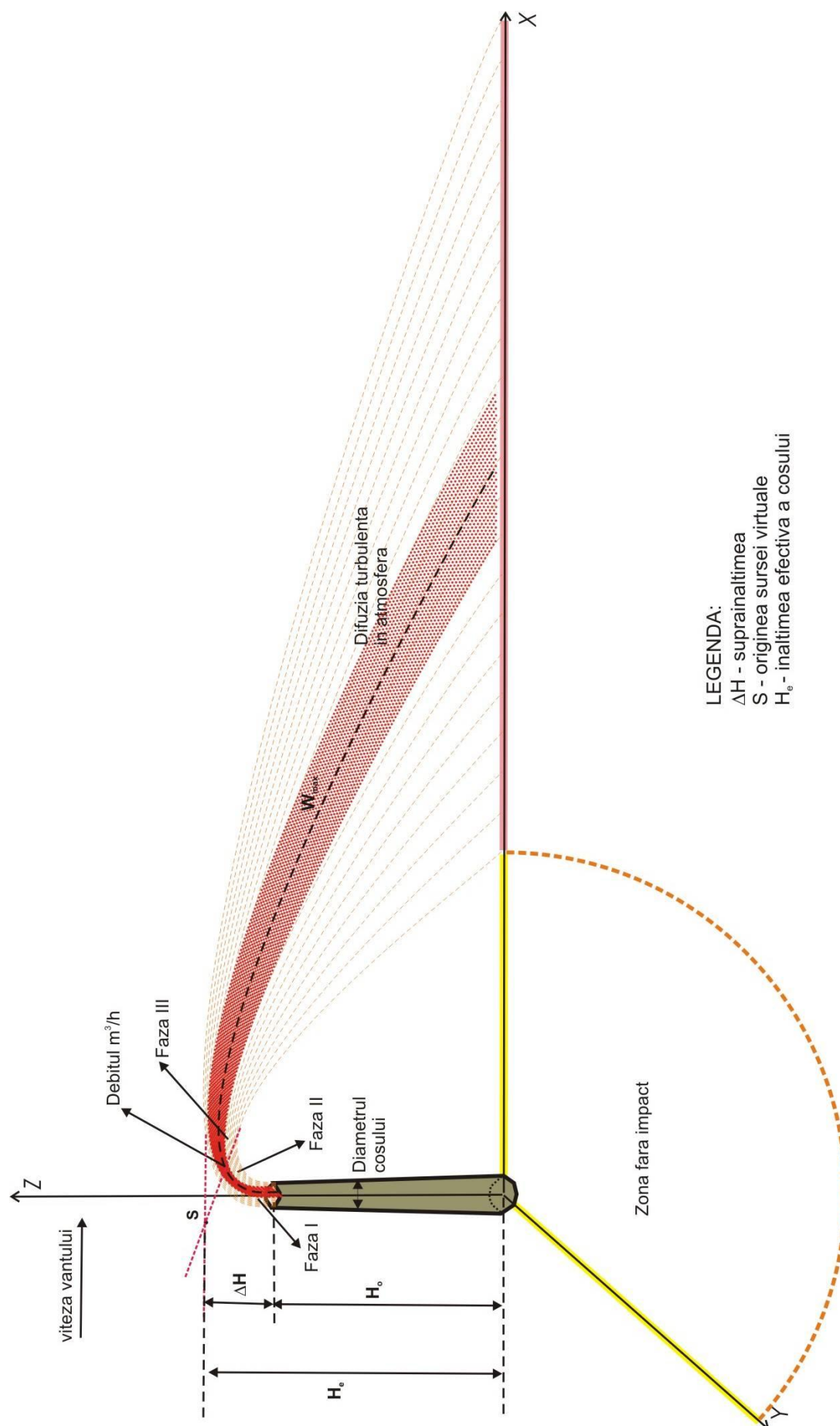


Fig. 46. Schema generală a evoluției unui efluent în mediul ambiant (după P. Roman 1980) [28]

Grafică Cristina Sandu

4.2.3.2. Modelarea matematică pentru determinarea penei de efluent, a imisiilor și a distanței față de coș a impactului cu solul

Modelele de poluare a aerului reprezintă expresia simulării proceselor fizico-chimice care fac legătura între sursa de poluare (emisie) și câmpurile concentrațiilor de poluanți.

Modelele matematice se clasifică în două categorii:

- modele deterministe
- modele statistice

Modelele deterministe sunt cele care calculează concentrațiile de poluanți, în spațiu și în timp, în funcție de anumite variabile independente ca: emisiile în atmosferă, variabilele meteorologice și parametrii care descriu procesele de reducere și de transformare a poluanților. Modelele deterministe, mai mult sau mai puțin sofisticate, calculează concentrația de poluant în aerul ambiant, folosind o soluție a diferitelor ecuații care descriu procese fizice și chimice fundamentale. Acestea necesită, desigur, cunoașterea parametrilor ce definesc sursa și principalele variabile meteorologice.

Modelele statistice calculează concentrațiile folosind relații statistice empirice stabilite între parametrii meteorologici și concentrațiile măsurate. Pentru acest tip de modele nu sunt necesare date privind sursa de emisie. Elaborarea și utilizarea modelelor statistice sunt limitate, aceste modele presupunând pe de o parte o rețea de monitoring (meteo și concentrații de poluanți) deosebit de reprezentativă, dotată cu echipamente capabile să furnizeze date în timp real, iar pe de altă parte o arie în care nivelul emisiilor este relativ constant.

Se presupune o emisie instantanee de poluant la o anumită înălțime deasupra solului. În urma acestei emisii rezultă un “nor” de formă aproape sferică, în interiorul căruia concentrația scade de la centru spre periferie. În cazul unei atmosfere staționare și omogene ca masa și temperatura, poluantul s-ar împrăști prin difuzie moleculară, distribuția concentrației cu distanța de la centrul norului la periferie fiind normală (clopot Gauss). Această distribuție este o funcție de forma:

$$f(x) = A \exp(-Bx^2)$$

Pe măsura depărtării norului de locul emisiei, volumul acestuia crește iar deviația standard “s” a distribuției crește, curba (clopotul Gauss) aplatizându-se.

Marimea “s” este dependentă de difuzibilitatea atmosferei. Ea este o funcție de timp, crescătoare și este numită **parametru de dispersie**.

Există mai multe modele de tip screening (triere) care pot estima cel mai grav caz potențial de creștere a concentrațiilor și condițiile meteorologice care ar putea conduce la aceste concentrații.

Dintre modelele disponibile s-a optat pentru modelul recomandat în **NSR23 – Normele privind calculul dispersiei efluentilor radioactivi evacuați în mediu de instalațiile nucleare** –emise de CNCAN în 2004.

Acest model este utilizat pentru calcularea concentrațiilor de poluanți provenind de la una sau mai multe surse punctuale continue, pe axa vântului, la diferite distanțe.

Poluanții emisi de cos se amestecă cu aerul și sunt transportați pe direcția vântului dinspre cos. Distanța la care sunt transportați aceștia față de cos depinde de un număr de factori și anume:

- viteza vântului (m/s);
- înălțimea cosului – cea reală și cea efectivă (m);
- diametrul deschiderii cosului (m);
- rata de emisie (cantitatea de gaz ce este eliberată prin cos – g/s);
- viteza de ieșire a gazelor (m/s);
- temperatura gazelor la ieșirea pe cos (C°);
- temperatura ambientală (C°);
- condițiile de stabilitate atmosferică (clasele de stabilitate Pasquill).

Stabilitatea atmosferică (metoda Pasquill) se clasifică în 6 clase, de la atmosfera foarte turbulentă – clasa A - , până la atmosfera foarte stabilă – clasa F. Această clasificare este efectuată pe baza datelor privind viteza vântului dominant, nebulozitate și radiație solară. Clasele de stabilitate sunt:

- A – extrem instabil;
- B – moderat instabil;
- C – ușor instabil;
- D – neutru;
- E – ușor instabil;
- F – stabil.

Pentru câteva din clasele amintite, distribuția spațială a dispersiei poluanților în atmosferă este materializată în fig.47.

Algoritmul de calcul utilizat în metoda adoptată implică parcurgerea succesivă a trei etape de calcul și anume:

- **Calcularea înălțimii efective a coșului** – prin adăugarea la înălțimea fizică a coșului a supraînălțării penei de poluant (calculată după metoda Briggs - Hanna). Valoarea supraînălțării depinde de înălțimea fizică și de diametrul interior al coșului, de viteza vântului și de clasa de stabilitate atmosferică Pasquill adoptată în calcule, precum și de temperatura de ieșire a gazului pe coș și de temperatura ambientală.

Pentru calculul lui x_0 sunt 2 formule. Astfel,

$$x_0 = 34 \times \exp(0.4 \times \ln(f_0)) \quad \text{daca } f_0 > 55$$

$$x_0 = 14 \times \exp(0.625 \times \ln(f_0)) \quad \text{daca } f_0 \leq 55$$

Variabilele sunt:

- u – viteza vântului;
- v_0 – viteza de ieșire a gazelor;
- t_0 – temperatura de ieșire a gazelor;
- t_1 – temperatura ambientală;
- d – diametrul coșului.

- **Calcularea dispersiei laterale și a celei verticale a penei de efluent**

În funcție de condițiile atmosferice ale zonei, penele de efluent se dispersează în mai multe direcții. O parte din gaz se va dispersa vertical (ascendent sau descendent), iar alta parte se va dispersa lateral (spre dreapta sau spre stânga față de axa centrală a coșului). Variabila „x” reprezintă dispersia verticală, variabila „y” reprezintă dispersia laterală, iar variabila „z” reprezintă dispersia verticală.

Toate aceste valori depind de condițiile atmosferice (cele 6 clase de stabilitate) și orizontală față de baza coșului.

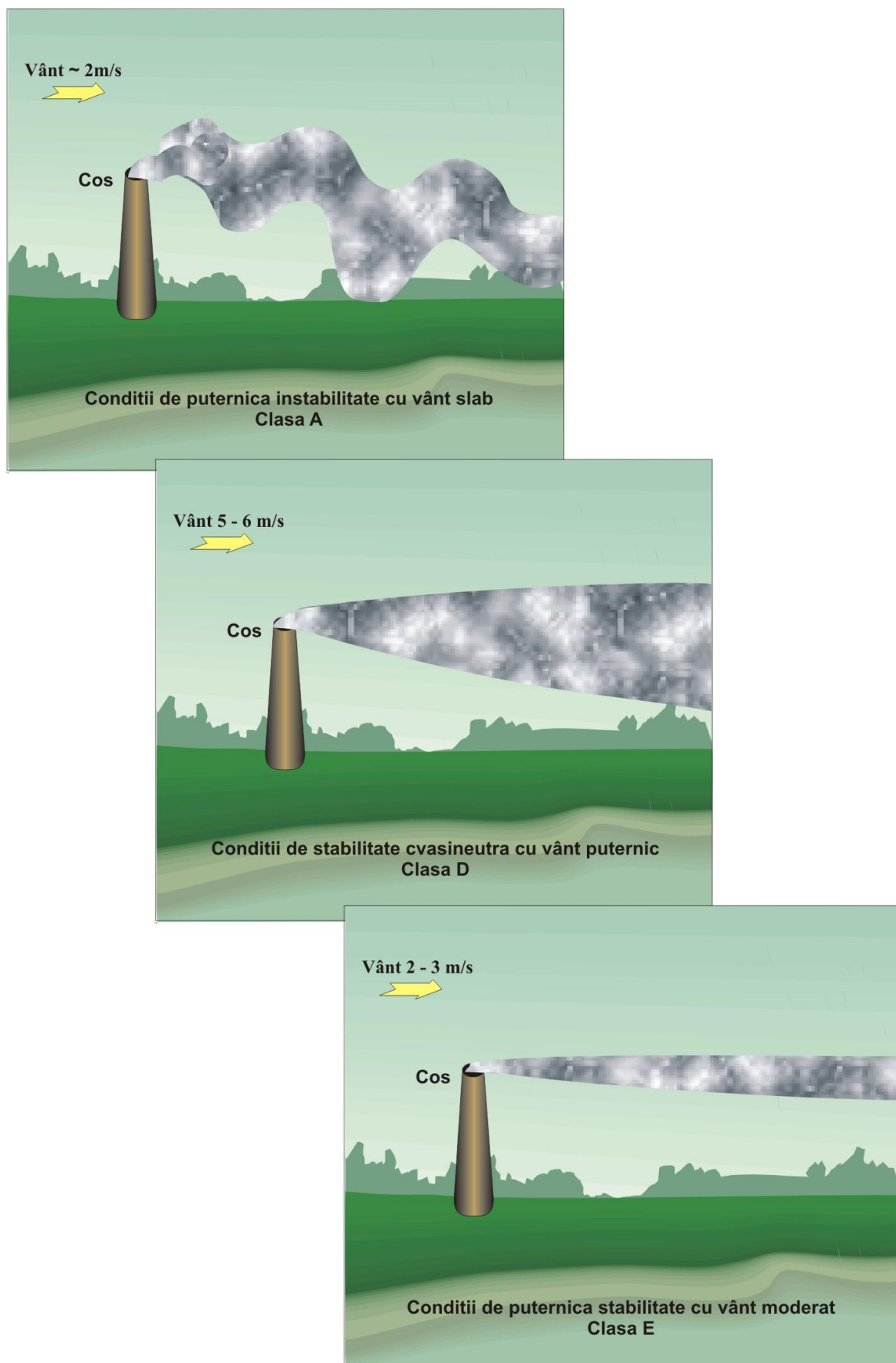


Fig.47

Dispersia laterală s_y se calculează cu relația:

$$\sigma_y = x \times c_3 \times \frac{1}{\sqrt{1 + (0.0001 \times x)}} \quad \text{unde valorile lui } c_3 \text{ sunt date în tabelul de mai jos}$$

Clasa de stabilitate Pasquill	c_3
A	0.22
B	0.16
C	0.11
D	0.08
E	0.06
F	0.04

Similar, dispersia verticală depinde de condițiile de stabilitate atmosferică, și se calculează cu formula:

$$\sigma_z = g(x)F(z_0, x), \text{ (m)}$$

unde

$$g(x) = \frac{a_1 x^{b_1}}{1 + a_2 x^{b_2}},$$

$$F(z_0, x) = \ln\{c_1 x^{d_1} [1 + (c_2 x^{d_2})^{-1}]\}, \text{ dacă } z_0 > 0.1 \text{ m}$$

$$F(z_0, x) = \ln\left(\frac{c_1 x^{d_1}}{1 + c_2 x^{d_2}}\right), \text{ dacă } z_0 \leq 0.1 \text{ m.}$$

Parametrii a_1 , b_1 , a_2 , b_2 depind de clasa de stabilitate atmosferică (vezi Tabelul 1), în timp ce parametrii c_1 , d_1 , c_2 , d_2 depind de parametrul meteorologic de rugozitate, z_0 , care ține seama de gradul de rugozitate al suprafeței solului (vezi Tabelul 2).

Clasa de stabilitate Pasquill	a_1	b_1	a_2	b_2
A	0.112	1.060	5.38×10^{-4}	0.815
B	0.130	0.950	6.52×10^{-4}	0.750
C	0.112	0.920	9.05×10^{-4}	0.718
D	0.098	0.889	1.35×10^{-3}	0.688
E	0.0609	0.895	1.96×10^{-3}	0.684
F	0.0638	0.783	1.36×10^{-3}	0.672

Tabelul 2

Tipul de suprafață	Parametrul de rugozitate z_0 , m	c_1	d_1	c_2	d_2
Pajiște, rezervoare de apă	0.01	1.58	0.048	6.25×10^{-4}	0.45
Suprafețe arate	0.04	2.08	0.0269	7.76×10^{-4}	0.37
Pășune deschisă	0.1	2.72	0	0	0
Zonă rurală	0.4	5.16	-0.098	18.6	-0.225
Pădure sau zonă urbană	1.0	7.37	-0.0957	4.29×10^{-3}	-0.60
Oraș cu clădiri înalte	4.0	11.7	-0.128	4.59×10^{-4}	-0.78

- **Estimarea concentrațiilor poluantului (imisie)** într-un punct situat la sol sau la o înălțime oarecare față de sol, la o distanță dată față de baza cosului.

Concentratia poluantului intr-un punct oarecare din spatiu (**x, y, z**) se calculeaza cu ajutorul formulei urmatoare:

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2 \times \pi \times u \times \sigma_y \times \sigma_z} \times e^{-\frac{y^2}{2 \times \sigma_y^2}} \times \left(e^{-\frac{(z+H)^2}{2 \times \sigma_z^2}} + e^{-\frac{(z-H)^2}{2 \times \sigma_z^2}} \right)$$

relatie in care:

Q - rata de emisie (g/s);

u – viteza medie a vantului (m/s);

σ_y – abaterea standard a penei pe directia y (m);

σ_z – abaterea standard a penei pe directia z (m);

H – inaltimea efectiva a cosului (m);

z - distanta pe verticala masurata fata de baza cosului (m);

y – distanta pe orizontala masurata normal fata de proiectia la sol a axei centrale a penei (m).

Distanța pe orizontală față de baza coșului (x), nu intra explicit în ecuația de mai sus; această valoare se utilizează numai la calculul dispersiilor (abatelor standard) σ_y și σ_z .

Dispersiile, la rândul lor, se calculează utilizând relații empirice, deduse pe baza unei multitudini de date experimentale, modelate statistic, în funcție de clasa de stabilitate atmosferică.

Calculul concentrațiilor imisiilor au fost efectuate în nodurile unei rețele circulare în planul XOZ (grila de calcul) impunând apriori cele 16 direcții - materializate prin azimut și o serie de distanțe față de baza coșului, pentru care se calculează imisia.

În scopul automatizării calculului s-a utilizat programul de calcul automat – **DISP_AER**, realizat în limbajul de programare Borland Pascal.

Datele de intrare se introduc de la tastatură în mod conversațional; rezultatele calculului sunt afișate pe monitor și simultan sunt salvate într-un fișier text în vederea unor prelucrări/reprezentări grafice ulterioare.

4.2.3.3. Evaluarea dispersiei și a imisiilor pentru Ru103 de la coșul Reactorului TRIGA-SCN

În urma rulării programului DISP_AER au rezultat valorile concentrației în imisiile din apropierea solului (vezi Tabelul 14 și fig.48,49), plecând de la următoarele date:

- 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 = 1,25E + 05 Bq

Ru103 [20]

- direcția vântului (vezi Tabelul 1 și fig.30).

Distribuția spațială a imisiilor de Ru¹⁰³ în jurul coșului reactorului TRIGA este redată în fig.50,51,52.

Datele obținute:

Tabel 14

Directia	Distanța de la cosul reactorului (m)	X	Y	Concentratia în aer	
				10^{-9} pCi/m ³	10^{-11} Bq/m ³
E	150	498569	383663	0.326	1.2062
E	550	498969	383663	11.9	44.03
E	800	499219	383663	13.45	49.765
E	1150	499569	383663	14.9	55.13
E	2000	500419	383663	11.4	42.18
E	2900	501319	383663	8.16	30.192
E	3550	501969	383663	6.57	24.309
E	4050	502469	383663	5.69	21.053
E	4550	502969	383663	5.01	18.537
E	5000	503419	383663	4.53	16.761
E	5050	503469	383663	4.48	16.576
E	5550	503969	383663	4.05	14.985
E	6050	504469	383663	3.69	13.653
E	6550	504969	383663	3.39	12.543
E	7150	505569	383663	3.1	11.47
E	7750	506169	383663	2.85	10.545
E	8250	506669	383663	2.68	9.916
E	8750	507169	383663	2.52	9.324
E	9250	507669	383663	2.38	8.806
E	9750	508169	383663	2.26	8.362
E	10250	508669	383663	2.13	7.881
E	10750	509169	383663	2.01	7.437
E	11500	509919	383663	1.85	6.845
ENE	150	498558	383720	0.587	2.1719
ENE	550	498927	383873	21.8	80.66
ENE	800	499158	383969	23.1	85.47
ENE	1150	499481	384103	24.2	89.54
ENE	2000	500267	384428	17.3	64.01
ENE	2900	501098	384773	11.7	43.29
ENE	3550	501699	385022	9.15	33.855
ENE	4050	502161	385213	7.75	28.675
ENE	4550	502623	385404	6.67	24.679
ENE	5000	503038	385576	5.9	21.83
ENE	5050	503085	385596	5.82	21.534
ENE	5550	503547	385787	5.14	19.018
ENE	6050	504008	385978	4.58	16.946
ENE	6550	504470	386170	4.11	15.207
ENE	7150	505025	386399	3.65	13.505
ENE	7750	505579	386629	3.27	12.099

Directia	Distanța de la cosul reactorului(m)	X	Y	Concentratia în aer	
				10^{-9} pCi/m ³	10^{-11} Bq/m ³
ENE	8250	506041	386820	3.02	11.174
ENE	8750	506503	387011	2.79	10.323
ENE	9250	506965	387203	2.59	9.583
ENE	9750	507427	387394	2.41	8.917
ENE	10250	507889	387586	2.24	8.288
ENE	10750	508351	387777	2.1	7.77
ENE	11500	509044	388064	1.91	7.067
ESE	150	498558	383606	0.178	0.6586
ESE	550	498927	383453	18.4	68.08
ESE	800	499158	383357	21.4	79.18
ESE	1150	499481	383223	24.2	89.54
ESE	2000	500267	382898	18.3	67.71
ESE	2900	501098	382553	12.8	47.36
ESE	3550	501699	382304	10.1	37.37
ESE	4050	502161	382113	8.66	32.042
ESE	4550	502623	381922	7.53	27.861
ESE	5000	503038	381750	6.72	24.864
ESE	5050	503085	381730	6.64	24.568
ESE	5550	503547	381539	5.92	21.904
ESE	6050	504008	381348	5.33	19.721
ESE	6550	504470	381156	4.83	17.871
ESE	7150	505025	380927	4.34	16.058
ESE	7750	505579	380697	3.93	14.541
ESE	8250	506041	380506	3.65	13.505
ESE	8750	506503	380315	3.4	12.58
ESE	9250	506965	380123	3.18	11.766
ESE	9750	507427	379932	2.98	11.026
ESE	10250	507889	379740	2.8	10.36
ESE	10750	508351	379549	2.62	9.694
ESE	11500	509044	379262	2.4	8.88
N	150	498419	383813	0.112	0.4144
N	550	498419	384213	12.7	46.99
N	800	498419	384463	14.5	53.65
N	1150	498419	384813	16.1	59.57
N	2000	498419	385663	12.9	47.73
N	2900	498419	386563	9.53	35.261
N	3550	498419	387213	7.82	28.934
N	4050	498419	387713	6.88	25.456
N	4550	498419	388213	6.16	22.792
N	5000	498419	388663	5.65	20.905
N	5050	498419	388713	5.6	20.72
N	5550	498419	389213	5.15	19.055
N	6050	498419	389713	4.78	17.686

Directia	Distanța de la cosul reactorului (m)	X	Y	Concentratia în aer	
				10^{-9} pCi/m ³	10^{-11} Bq/m ³
N	6550	498419	390213	4.47	16.539
N	7150	498419	390813	4.16	15.392
N	7750	498419	391413	3.89	14.393
N	8250	498419	391913	3.71	13.727
N	8750	498419	392413	3.55	13.135
N	9250	498419	392913	3.39	12.543
N	9750	498419	393413	3.26	12.062
N	10250	498419	393913	3.1	11.47
N	10750	498419	394413	2.94	10.878
N	11500	498419	395163	2.72	10.064
NE	150	498525	383769	0.214	0.7918
NE	550	498808	384052	19.5	72.15
NE	800	498985	384229	21.4	79.18
NE	1150	499232	384476	23.1	85.47
NE	2000	499833	385077	16.6	61.42
NE	2900	500470	385714	11.2	41.44
NE	3550	500929	386173	8.75	32.375
NE	4050	501283	386527	7.41	27.417
NE	4550	501636	386880	6.38	23.606
NE	5000	501955	387199	5.64	20.868
NE	5050	501990	387234	5.57	20.609
NE	5550	502343	387587	4.91	18.167
NE	6050	502697	387941	4.38	16.206
NE	6550	503051	388295	3.93	14.541
NE	7150	503475	388719	3.49	12.913
NE	7750	503899	389143	3.12	11.544
NE	8250	504253	389497	2.88	10.656
NE	8750	504606	389850	2.66	9.842
NE	9250	504960	390204	2.47	9.139
NE	9750	505313	390557	2.3	8.51
NE	10250	505667	390911	2.14	7.918
NE	10750	506020	391264	2	7.4
NE	11500	506551	391795	1.82	6.734
NNE	150	498476	383802	0.154	0.5698
NNE	550	498629	384171	14.9	55.13
NNE	800	498725	384402	20	74
NNE	1150	498859	384725	24.9	92.13
NNE	2000	499184	385511	19.5	72.15
NNE	2900	499529	386342	13.5	49.95
NNE	3550	499778	386943	10.7	39.59
NNE	4050	499969	387405	9.1	33.67
NNE	4550	500160	387867	7.86	29.082
NNE	5000	500332	388282	6.97	25.789

Directia	Distanța de la cosul reactorului (m)	X	Y	Concentratia in aer	
				10^{-9} pCi/m ³	10^{-11} Bq/m ³
NNE	5050	500352	388329	6.88	25.456
NNE	5550	500543	388791	6.09	22.533
NNE	6050	500734	389252	5.43	20.091
NNE	6550	500926	389714	4.88	18.056
NNE	7150	501155	390269	4.34	16.058
NNE	7750	501385	390823	3.89	14.393
NNE	8250	501576	391285	3.58	13.246
NNE	8750	501767	391747	3.31	12.247
NNE	9250	501959	392209	3.07	11.359
NNE	9750	502150	392671	2.85	10.545
NNE	10250	502342	393133	2.66	9.842
NNE	10750	502533	393595	2.48	9.176
NNE	11500	502820	394288	2.26	8.362
NNW	150	498362	383802	0.00256	0.00947
NNW	550	498209	384171	10.1	37.37
NNW	800	498113	384402	21.75	80.475
NNW	1150	497979	384725	24.2	89.54
NNW	2000	497654	385511	22.9	84.73
NNW	2900	497309	386342	19.7	72.89
NNW	3550	497060	386943	15.6	57.72
NNW	4050	496869	387405	13.3	49.21
NNW	4550	496678	387867	11.5	42.55
NNW	5000	496506	388282	10.2	37.74
NNW	5050	496486	388329	10.1	37.37
NNW	5550	496295	388791	8.94	33.078
NNW	6050	496104	389252	7.98	29.526
NNW	6550	495912	389714	7.18	26.566
NNW	7150	495683	390269	6.39	23.643
NNW	7750	495453	390823	5.73	21.201
NNW	8250	495262	391285	5.27	19.499
NNW	8750	495071	391747	4.86	17.982
NNW	9250	494879	392209	4.5	16.65
NNW	9750	494688	392671	4.19	15.503
NNW	10250	494496	393133	3.9	14.43
NNW	10750	494305	393595	3.64	13.468
NNW	11500	494018	394288	3.31	12.247
NW	150	498313	383769	0.00091	0.00337
NW	550	498030	384052	7.41	27.417
NW	800	497853	384229	16.15	59.755
NW	1150	497606	384476	24.7	91.39
NW	2000	497005	385077	21.6	79.92
NW	2900	496368	385714	15.5	57.35
NW	3550	495909	386173	12.3	45.51

Directia	Distanța de la cosul reactorului (m)	X	Y	Concentratia in aer	
				10^{-9} pCi/m ³	10^{-11} Bq/m ³
NW	4050	495555	386527	10.5	38.85
NW	4550	495202	386880	9.15	33.855
NW	5000	494883	387199	8.13	30.081
NW	5050	494848	387234	8.03	29.711
NW	5550	494495	387587	7.12	26.344
NW	6050	494141	387941	6.37	23.569
NW	6550	493787	388295	5.74	21.238
NW	7150	493363	388719	5.11	18.907
NW	7750	492939	389143	4.59	16.983
NW	8250	492585	389497	4.22	15.614
NW	8750	492232	389850	3.9	14.43
NW	9250	491878	390204	3.62	13.394
NW	9750	491525	390557	3.37	12.469
NW	10250	491171	390911	2	7.4
NW	10750	490818	391264	2.93	10.841
NW	11500	490287	391795	2.67	9.879
S	150	498419	383513	0.00429	0.01587
S	550	498419	383113	13.7	50.69
S	800	498419	382863	21.2	78.44
S	1150	498419	382513	28.6	105.82
S	2000	498419	381663	25.1	92.87
S	2900	498419	380763	18.7	69.19
S	3550	498419	380113	15.4	56.98
S	4050	498419	379613	13.5	49.95
S	4550	498419	379113	12	44.4
S	5000	498419	378663	10.9	40.33
S	5050	498419	378613	10.8	39.96
S	5550	498419	378113	9.86	36.482
S	6050	498419	377613	9.07	33.559
S	6550	498419	377113	8.41	31.117
S	7150	498419	376513	7.74	28.638
S	7750	498419	375913	7.18	26.566
S	8250	498419	375413	6.79	25.123
S	8750	498419	374913	6.43	23.791
S	9250	498419	374413	6.11	22.607
S	9750	498419	373913	5.82	21.534
S	10250	498419	373413	5.52	20.424
S	10750	498419	372913	5.21	19.277
S	11500	498419	372163	4.81	17.797
SE	150	498525	383557	0.517	1.9129
SE	550	498808	383274	16.8	62.16
SE	800	498985	383097	18.25	67.525
SE	1150	499232	382850	19.5	72.15

Directia	Distanța de la cosul reactorului(m)	X	Y	Concentratia in aer	
				10^{-9} pCi/m ³	10^{-11} Bq/m ³
SE	2000	499833	382249	14.3	52.91
SE	2900	500470	381612	9.94	36.778
SE	3550	500929	381153	7.91	29.267
SE	4050	501283	380799	6.79	25.123
SE	4550	501636	380446	5.93	21.941
SE	5000	501955	380127	5.32	19.684
SE	5050	501990	380092	5.26	19.462
SE	5550	502343	379739	4.72	17.464
SE	6050	502697	379385	4.27	15.799
SE	6550	503051	379031	3.9	14.43
SE	7150	503475	378607	3.53	13.061
SE	7750	503899	378183	3.22	11.914
SE	8250	504253	377829	3.01	11.137
SE	8750	504606	377476	2.82	10.434
SE	9250	504960	377122	2.65	9.805
SE	9750	505313	376769	2.5	9.25
SE	10250	505667	376415	2.35	8.695
SE	10750	506020	376062	2.21	8.177
SE	11500	506551	375531	2.03	7.511
SSE	150	498476	383524	0.41	1.517
SSE	550	498629	383155	4.6	17.02
SSE	800	498725	382924	9.9	36.63
SSE	1150	498859	382601	11.5	42.55
SSE	2000	499184	381815	8.8	32.56
SSE	2900	499529	380984	6.4	23.68
SSE	3550	499778	380383	5	18.5
SSE	4050	499969	379921	4	14.8
SSE	4550	500160	379459	3.54	13.098
SSE	5000	500332	379044	3.47	12.839
SSE	5050	500352	378997	3.36	12.432
SSE	5550	500543	378535	3.21	11.877
SSE	6050	500734	378074	2.63	9.731
SSE	6550	500926	377612	2.97	10.989
SSE	7150	501155	377057	2.32	8.584
SSE	7750	501385	376503	1.79	6.623
SSE	8250	501576	376041	1.42	5.254
SSE	8750	501767	375579	1.09	4.033
SSE	9250	501959	375117	0.8	2.96
SSE	9750	502150	374655	0.55	2.035
SSE	10250	502342	374193	0.31	1.147
SSE	10750	502533	373731	0.1	0.37
SSE	11500	502820	373038	0.02	0.074
SSW	150	498362	383524	0.0403	0.14911

Directia	Distanța de la cosul reactorului (m)	X	Y	Concentratia in aer	
				10^{-9} pCi/m ³	10^{-11} Bq/m ³
SSW	550	498209	383155	8.14	30.118
SSW	800	498113	382924	19.71	72.927
SSW	1150	497979	382601	27.2	100.64
SSW	2000	497654	381815	20.67	76.479
SSW	2900	497309	380984	16.23	60.051
SSW	3550	497060	380383	9.07	33.559
SSW	4050	496869	379921	5.44	20.128
SSW	4550	496678	379459	3.97	14.689
SSW	5000	496506	379044	3.64	13.468
SSW	5050	496486	378997	3.6	13.32
SSW	5550	496295	378535	3.31	12.247
SSW	6050	496104	378074	3.08	11.396
SSW	6550	495912	377612	2.88	10.656
SSW	7150	495683	377057	2.69	9.953
SSW	7750	495453	376503	2.53	9.361
SSW	8250	495262	376041	2.42	8.954
SSW	8750	495071	375579	2.32	8.584
SSW	9250	494879	375117	2.22	8.214
SSW	9750	494688	374655	2.14	7.918
SSW	10250	494496	374193	2.04	7.548
SSW	10750	494305	373731	1.94	7.178
SSW	11500	494018	373038	1.8	6.66
SW	150	498313	383557	0.015	0.0555
SW	550	498030	383274	17.1	63.27
SW	800	497853	383097	21.6	79.92
SW	1150	497606	382850	32	118.4
SW	2000	497005	382249	26	96.2
SW	2900	496368	381612	18.6	68.82
SW	3550	495909	381153	12.48	46.176
SW	4050	495555	380799	8.33	30.821
SW	4550	495202	380446	7.45	27.565
SW	5000	494883	380127	6.83	25.271
SW	5050	494848	380092	6.77	25.049
SW	5550	494495	379739	6.22	23.014
SW	6050	494141	379385	5.78	21.386
SW	6550	493787	379031	5.41	20.017
SW	7150	493363	378607	5.04	18.648
SW	7750	492939	378183	4.72	17.464
SW	8250	492585	377829	4.51	16.687
SW	8750	492232	377476	4.31	15.947
SW	9250	491878	377122	4.13	15.281
SW	9750	491525	376769	3.96	14.652
SW	10250	491171	376415	3.78	13.986

Directia	Distanța de la cosul reactorului(m)	X	Y	Concentratia in aer	
				10^{-9} pCi/m ³	10^{-11} Bq/m ³
SW	10750	490818	376062	3.58	13.246
SW	11500	490287	375531	3.32	12.284
W	150	498269	383663	0.00103	0.00381
W	550	497869	383663	16.3	60.31
W	800	497619	383663	27.8	102.86
W	1150	497269	383663	38.9	143.93
W	2000	496419	383663	35.9	132.83
W	2900	495519	383663	27.2	100.64
W	3550	494869	383663	22.2	82.14
W	4050	494369	383663	19.4	71.78
W	4550	493869	383663	17.2	63.64
W	5000	493419	383663	15.5	57.35
W	5050	493369	383663	15.4	56.98
W	5550	492869	383663	13.9	51.43
W	6050	492369	383663	12.7	46.99
W	6550	491869	383663	11.7	43.29
W	7150	491269	383663	10.6	39.22
W	7750	490669	383663	9.78	36.186
W	8250	490169	383663	9.17	33.929
W	8750	489669	383663	8.62	31.894
W	9250	489169	383663	8.13	30.081
W	9750	488669	383663	7.69	28.453
W	10250	488169	383663	7.25	26.825
W	10750	487669	383663	6.83	25.271
W	11500	486919	383663	6.27	23.199
WNW	150	498280	383720	0.0898	0.33226
WNW	550	497911	383873	19.83	73.371
WNW	800	497680	383969	21.8	80.66
WNW	1150	497357	384103	34.7	128.39
WNW	2000	496571	384428	30.3	112.11
WNW	2900	495740	384773	25.6	94.72
WNW	3550	495139	385022	17.5	64.75
WNW	4050	494677	385213	13.8	51.06
WNW	4550	494215	385404	9.41	34.817
WNW	5000	493800	385576	8.4	31.08
WNW	5050	493753	385596	8.3	30.71
WNW	5550	493291	385787	7.4	27.38
WNW	6050	492830	385978	6.66	24.642
WNW	6550	492368	386170	6.03	22.311
WNW	7150	491813	386399	5.41	20.017
WNW	7750	491259	386629	4.89	18.093
WNW	8250	490797	386820	4.53	16.761
WNW	8750	490335	387011	4.21	15.577

Directia	Distanța de la cosul reactorului (m)	X	Y	Concentratia in aer	
				10^{-9} pCi/m ³	10^{-11} Bq/m ³
WNW	9250	489873	387203	3.93	14.541
WNW	9750	489411	387394	3.67	13.579
WNW	10250	488949	387586	3.44	12.728
WNW	10750	488487	387777	3.22	11.914
WNW	11500	487794	388064	2.94	10.878
WSW	150	498280	383606	0.0716	0.26492
WSW	550	497911	383453	19.1	70.67
WSW	800	497680	383357	35.7	132.09
WSW	1150	497357	383223	51.9	192.03
WSW	2000	496571	382898	43.2	159.84
WSW	2900	495740	382553	30.4	112.48
WSW	3550	495139	382304	24.1	89.17
WSW	4050	494677	382113	20.6	76.22
WSW	4550	494215	381922	17.8	65.86
WSW	5000	493800	381750	15.8	58.46
WSW	5050	493753	381730	15.6	57.72
WSW	5550	493291	381539	13.8	51.06
WSW	6050	492830	381348	12.3	45.51
WSW	6550	492368	381156	11.1	41.07
WSW	7150	491813	380927	9.83	36.371
WSW	7750	491259	380697	8.82	32.634
WSW	8250	490797	380506	8.11	30.007
WSW	8750	490335	380315	7.48	27.676
WSW	9250	489873	380123	6.93	25.641
WSW	9750	489411	379932	6.44	23.828
WSW	10250	488949	379740	5.99	22.163
WSW	10750	488487	379549	5.6	20.72
WSW	11500	487794	379262	5.08	18.796

Conform datelor prezentate mai sus (Tab.14, fig.48,49) se constată o concentrare a imisiilor la o distanță de 1150 m de coșul reactorului TRIGA (fig.50), 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 – fig.50, 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.

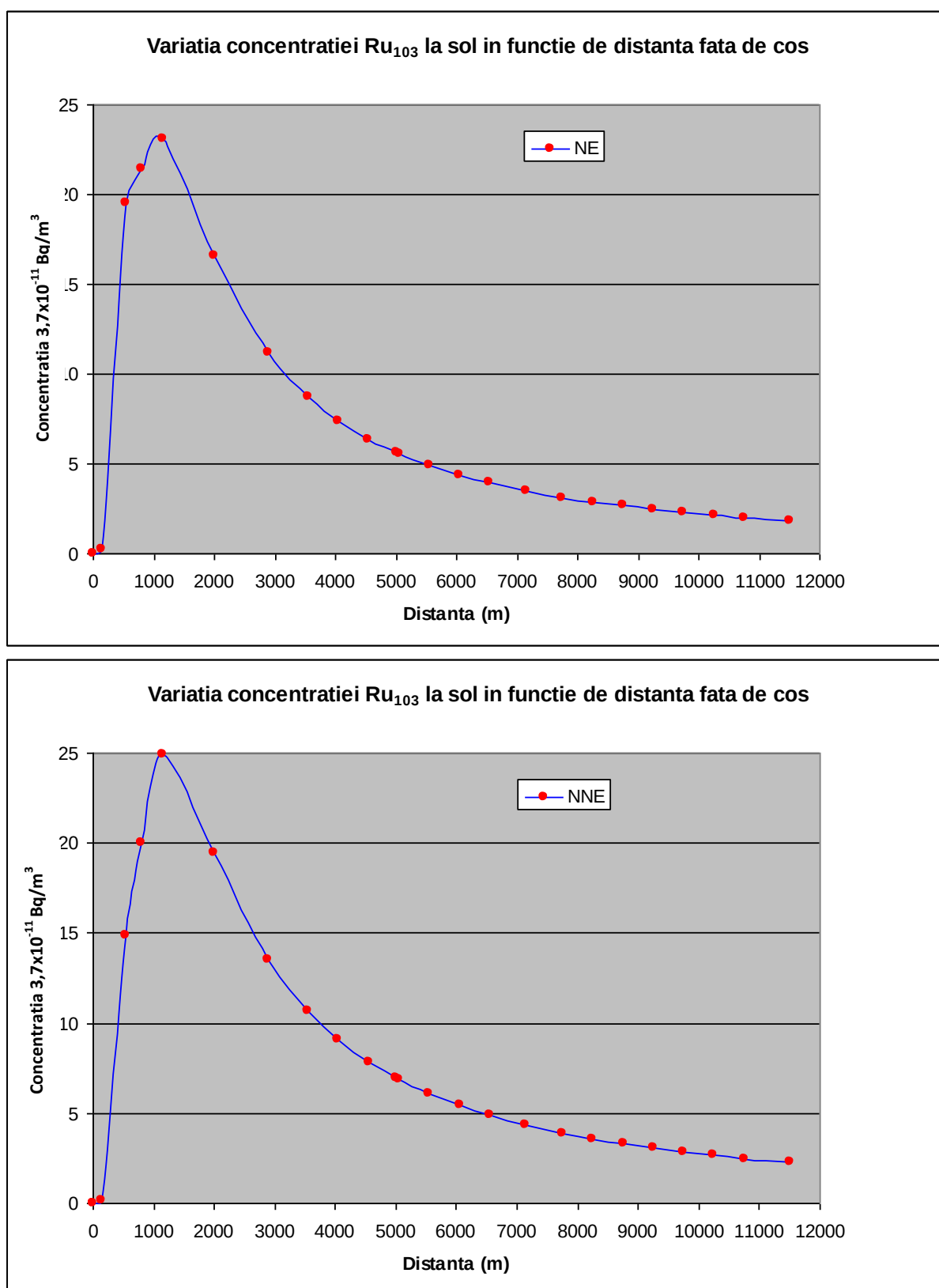


Fig.48.

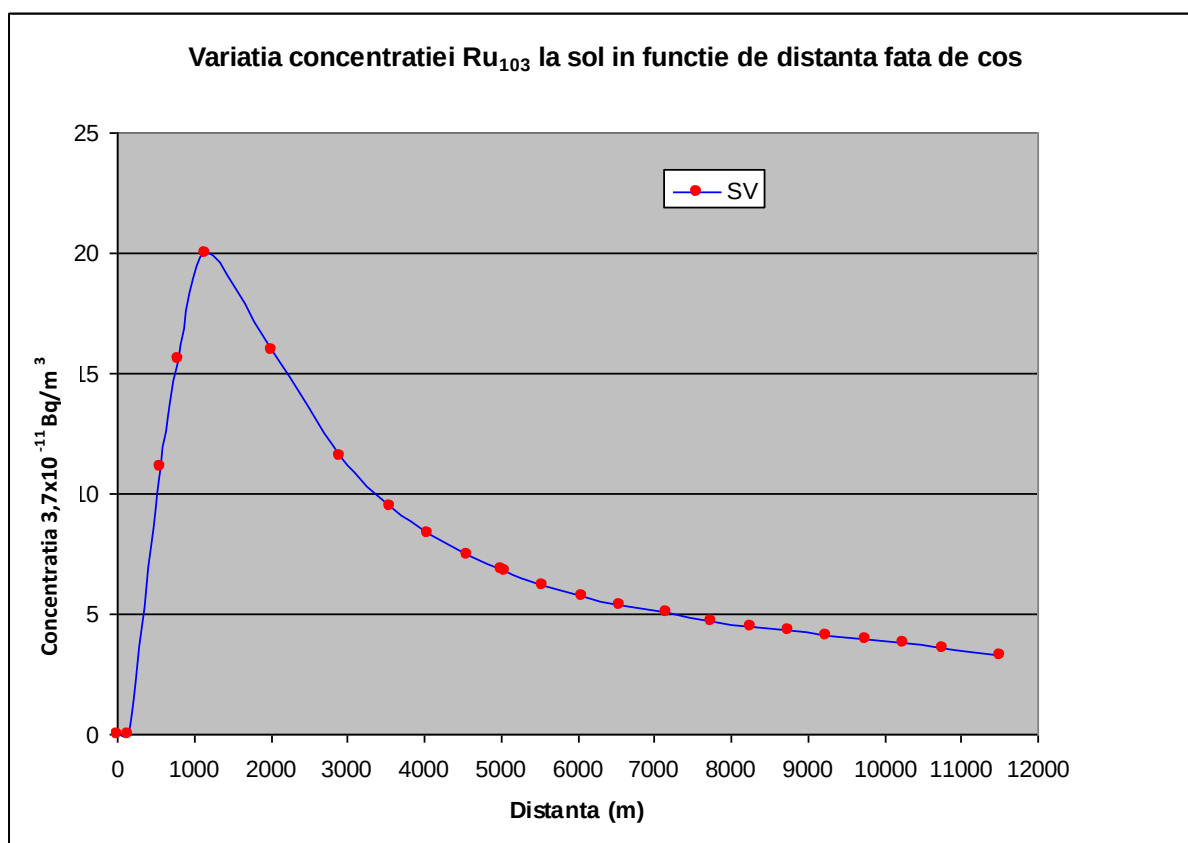
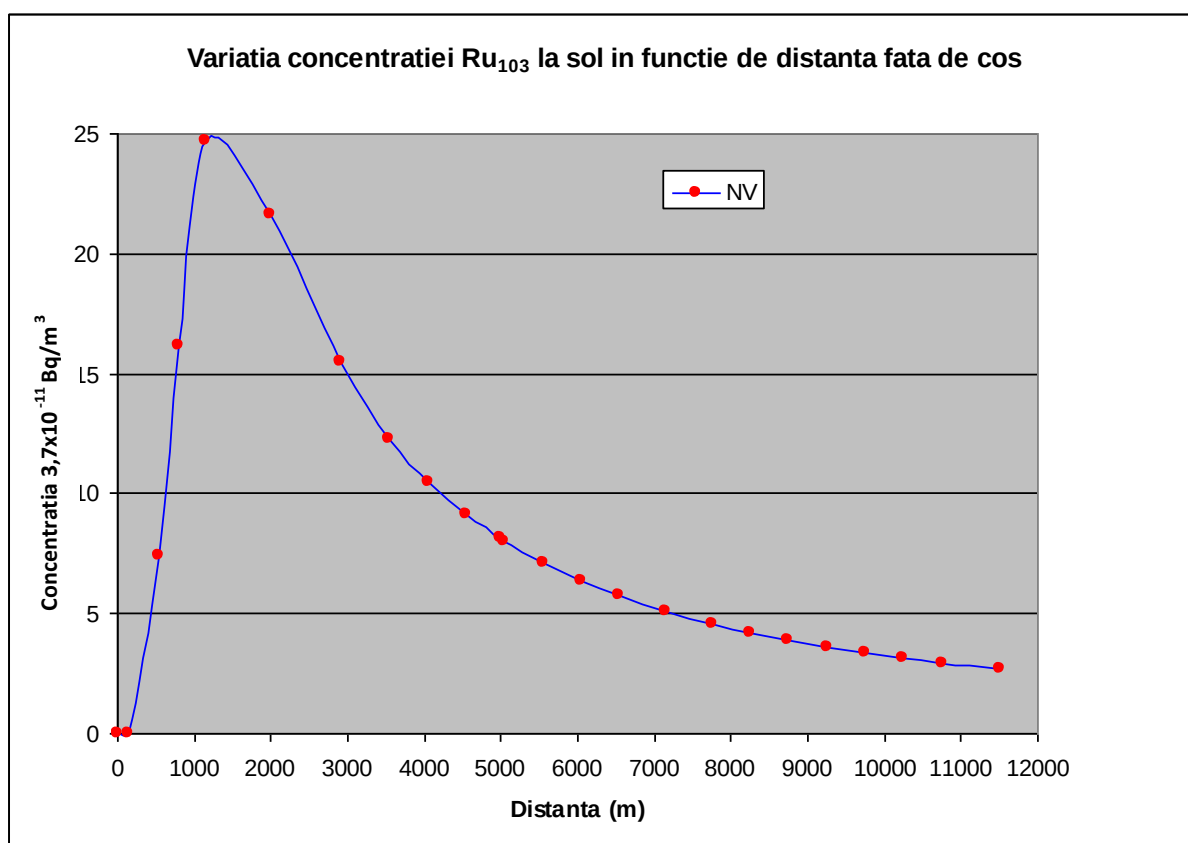


Fig.49.

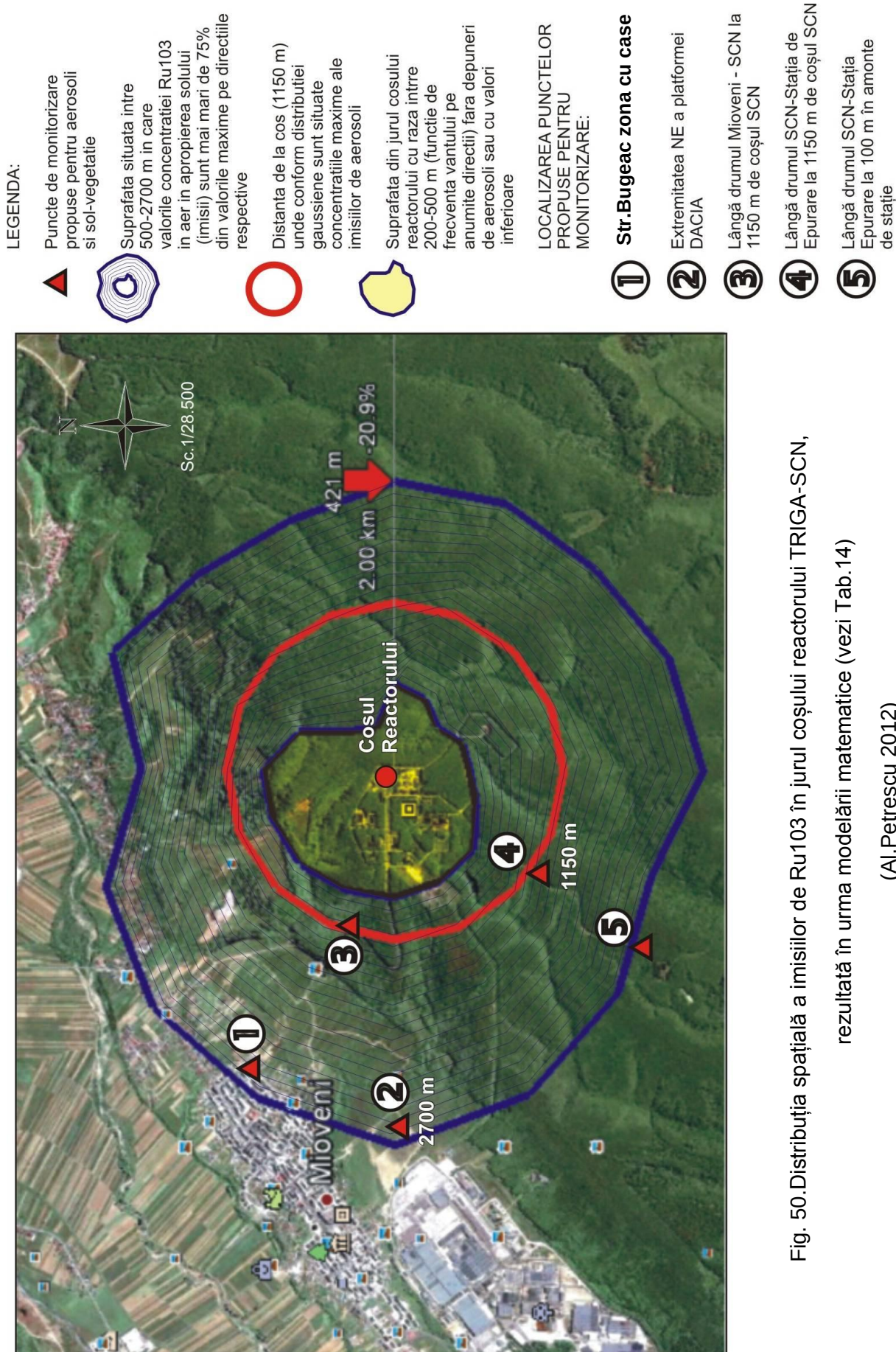


Fig. 50. Distribuția spațială a imisiilor de Ru103 în jurul coșului reactorului TRIGA-SCN, rezultată în urma modelării matematice (vezi Tab.14)

(Al.Petrescu 2012)

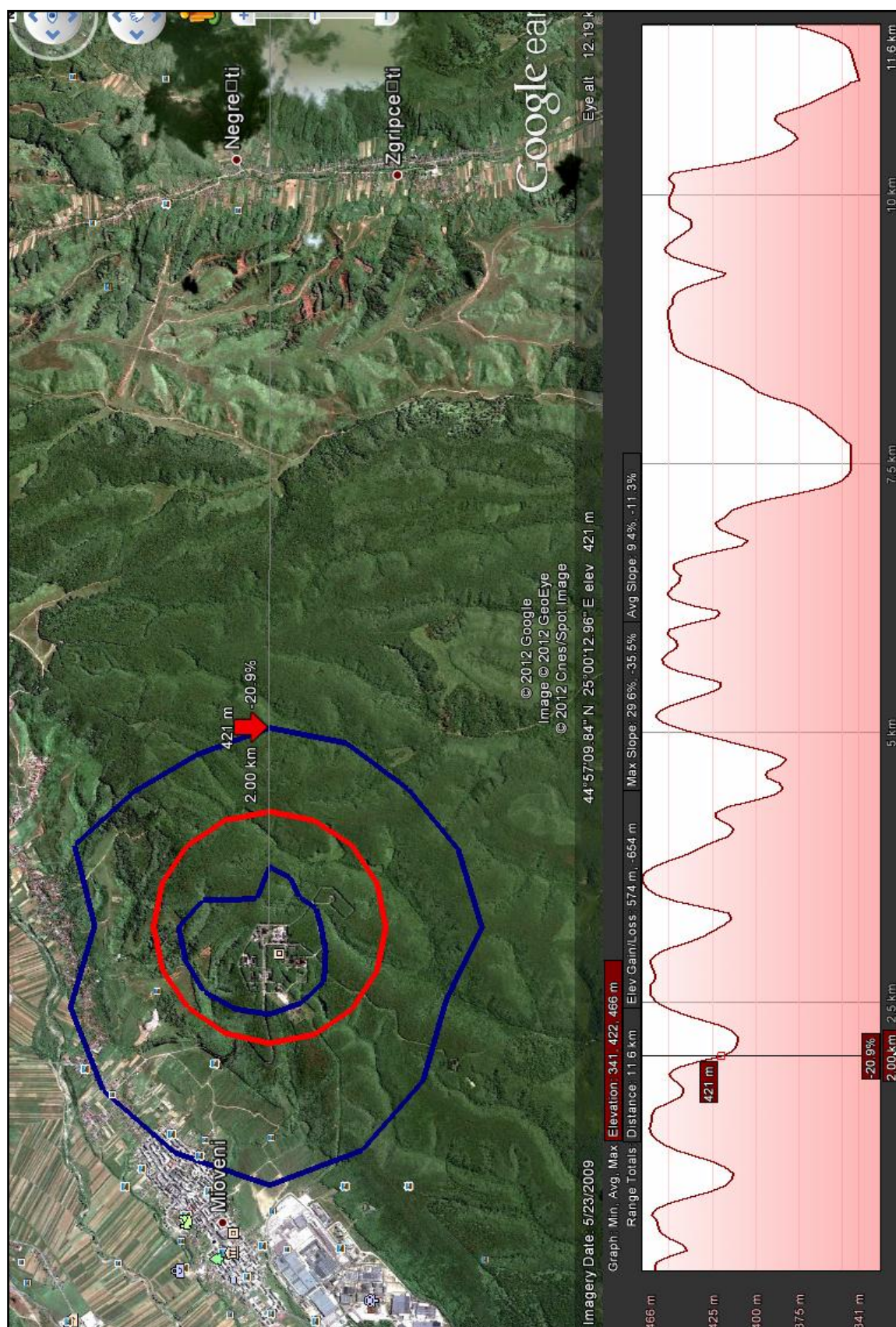


Fig. 51. Distribuția spațială și profilul geomorfologic E-V din zona SCN

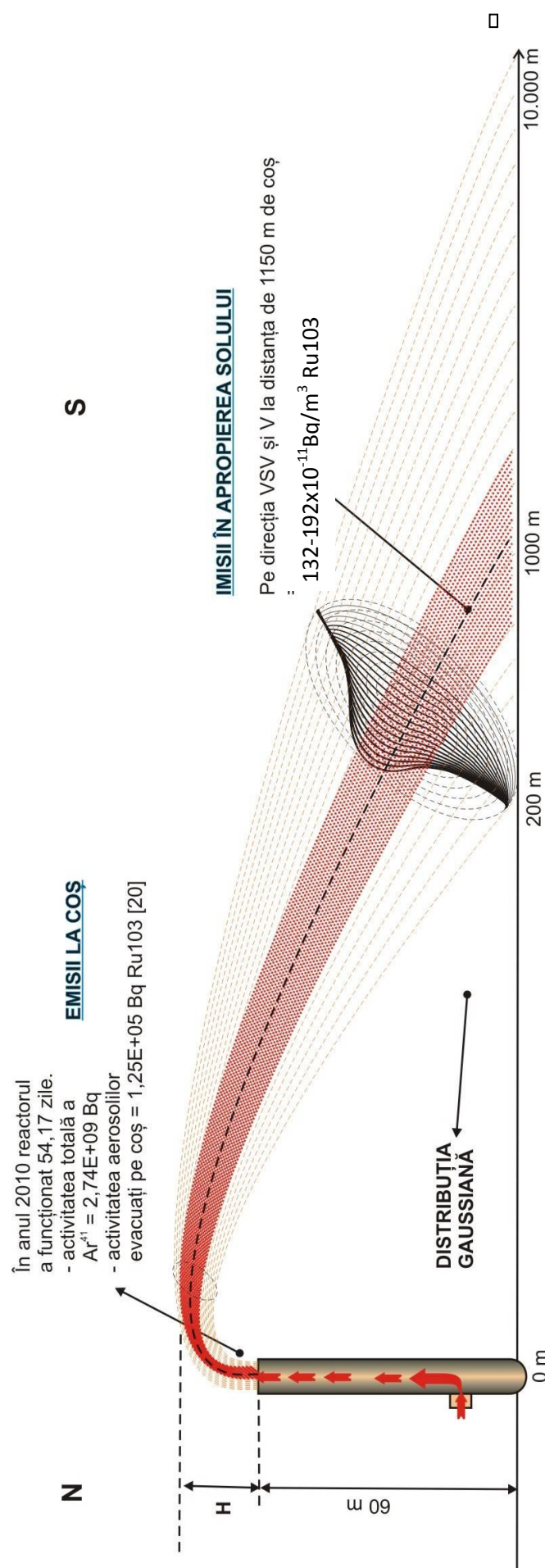


Fig. 52. Distribuția gaussiană din apropierea solului pentru Ru103, rezultată din evacuările de la coșul reactorului TRIGA pentru anul 2010 (M.Popescu 2012)

Grafica Cristina Sandu

4.2.3.4. Monitorizarea efluenților gazoși la coș

Monitorizarea radioactivității efluenților gazoși în atmosferă prin coșul de ventilație al reactorului TRIGA se realizează cu un sistem alcătuit din 3 canale de măsură:

- MAR02 Monitor Aerosoli Radioactivi Coș
- MIR02 Monitor Iod Radioactiv Coș
- MGN02 Monitor Gaze Nobile Coș

Fiecare canal de măsură are la bază un detector cu Nal de 3X3 inch, introdus într-o incintă de plumb. Pentru MAE02 la intrarea în incinta de plumb se găsește un filtru de hârtie cu un diametru de 86 mm folosit pentru măsurarea depunerilor de aerosoli.

Aerul este aspirat din canalul de evacuare aer coș ventilație cu o pompă (pentru coș p3 sau p4) – care funcționează în cicluri de câte 6 ore după care este înlocuită automat de cealaltă pompă – cu un debit aproximativ de $1,8 \div 2 \text{ m}^3/\text{h}$ prin cele 3 incinte de măsurare în următoarea ordine MAR02, MIR02, MGN02. În final aerul fiind evacuat pe coșul de ventilație al reactorului.

Pentru determinarea mai precisă a activității evacuate în mediu, filtrele folosite în sistemele de monitorizare se analizează săptămânal prin spectrometrie gamma de către L5 Radioprotecție SCN.

Setul de filtre de aerosoli se analizează prin spectrometrie gamma. Dacă se identifică prezența unui izotop a cărei activitate depășește activitatea maximă admisă a fi evacuată zilnic (LDE/zi), se fac:

- analize de spectrometrie gamma a fiecărui filtru,
- analize beta globale a fiecărui filtru.

În cazul în care activitatea beta global sumată pe filtrele măsurate depășește 10% din LDE-ul anual pentru cel mai restrictiv radionuclid emițător beta-gamma pentru efluenți gazoși, se vor face analize de stronțiu pe setul de filtre folosite în acea săptămână.

Filtrul de iod se analizează săptămânal prin spectrometrie gamma de către L5 SCN.

La alegerea sistemului de monitorizare a emisiilor radioactive gazoase s- ținut cont de emisiile radioactive la funcționarea normală a reactorului și de necesitatea cunoașterii într-un timp cât mai scurt a termenului sursă în situații de urgență,

condiție esențială pentru deciderea aplicării contramăsurilor necesare în scopul reducerii efectelor nocive ale radiațiilor asupra populației și a mediului înconjurător. Sistemul furnizează minimul de informații despre activitatea evacuată a celor mai importanți radionuclizi din punct de vedere radiologic.

4.3. Protecția solului și subsolului

4.3.1. 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 cale 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.

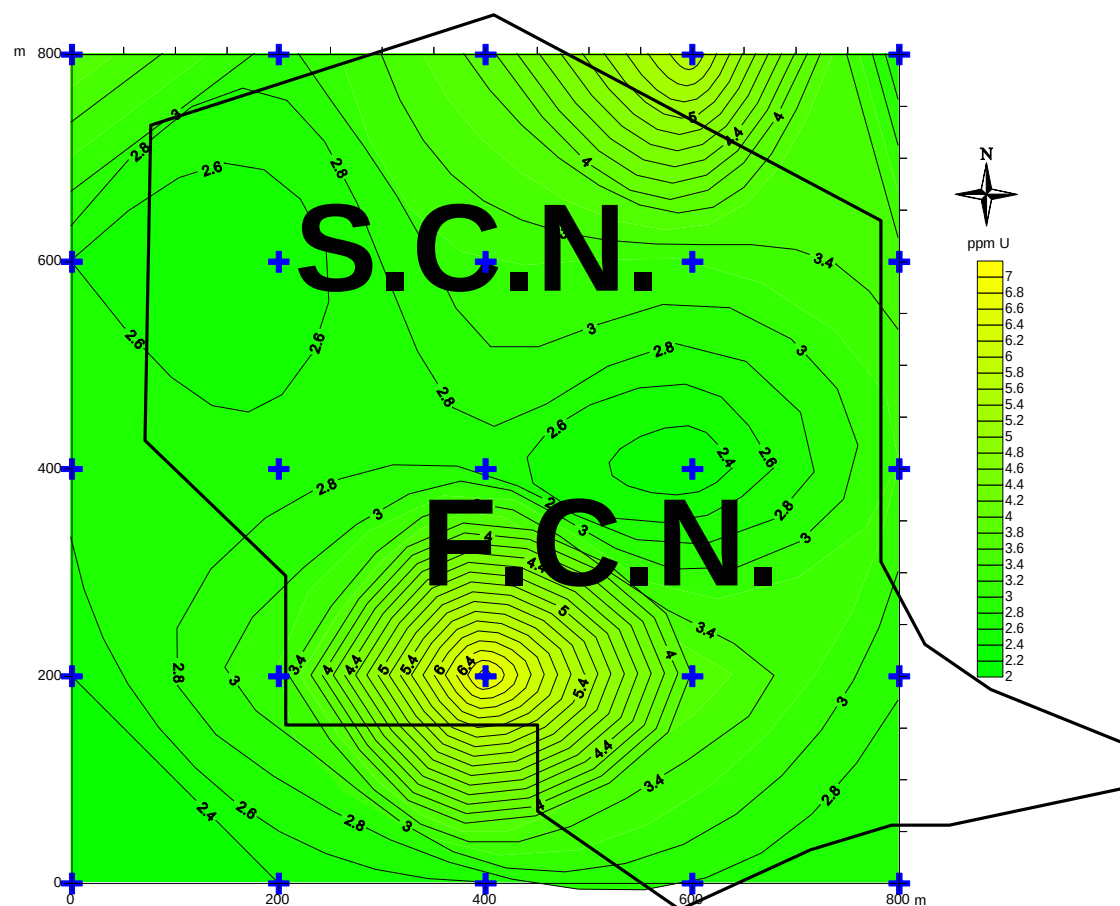
Măsurătorile privind contaminarea solului efectuate pe probe de sol recoltate de pe întreaga suprafață a platformei SCN-FCN, au arătat că până în prezent nu au avut loc depășiri conform normelor MMP și CNCAN privind radioelementele, cu excepția metalelor grele (Pb,Zn) în două mici arii (fig.54).

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.53 - 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.54;



LEGENDA:

Nr.probe	25	Uraniul 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)

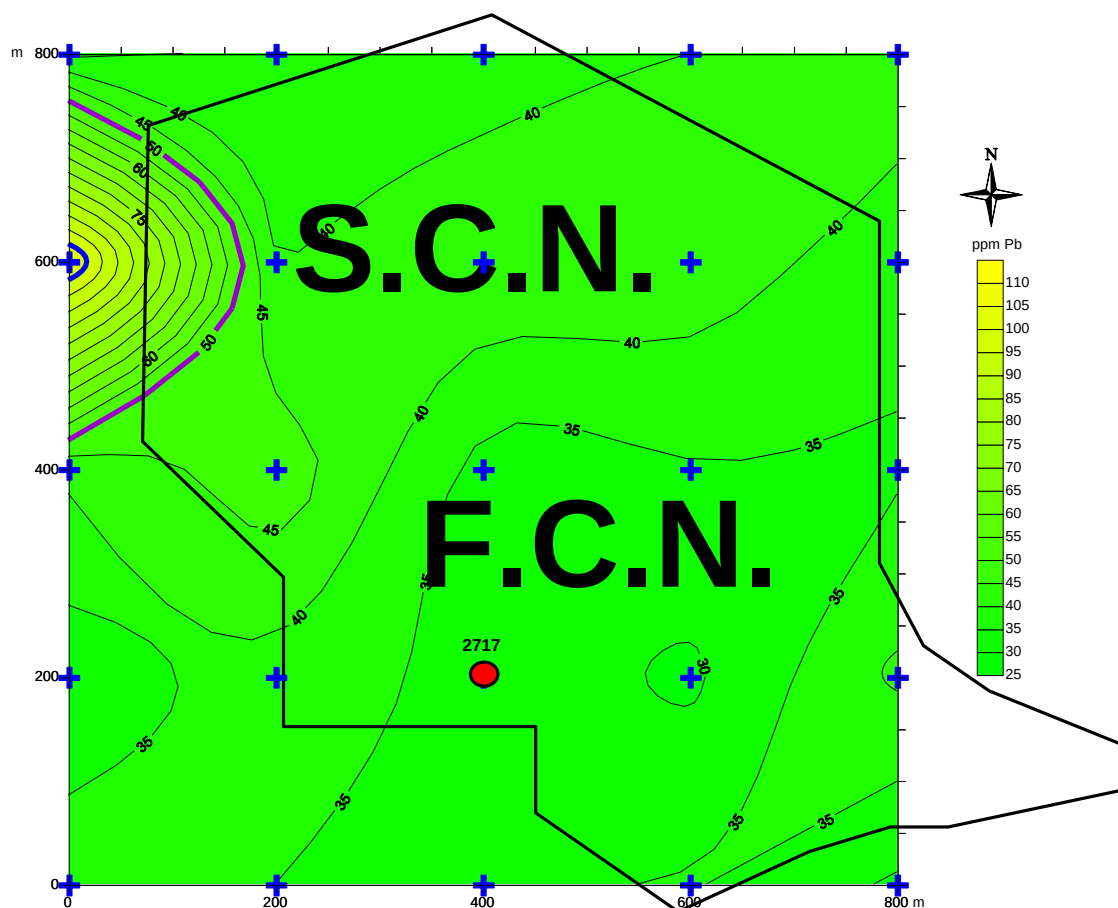
Fig.53. Distribuția U la adâncimea de 5 cm în solul din incinta platformei S.C.N.- F.C.N. , în rețea de 200/200 m

(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.55):
 - 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 $\text{Co}^{60} \pm \text{U} (\text{Th}^{234})$ 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



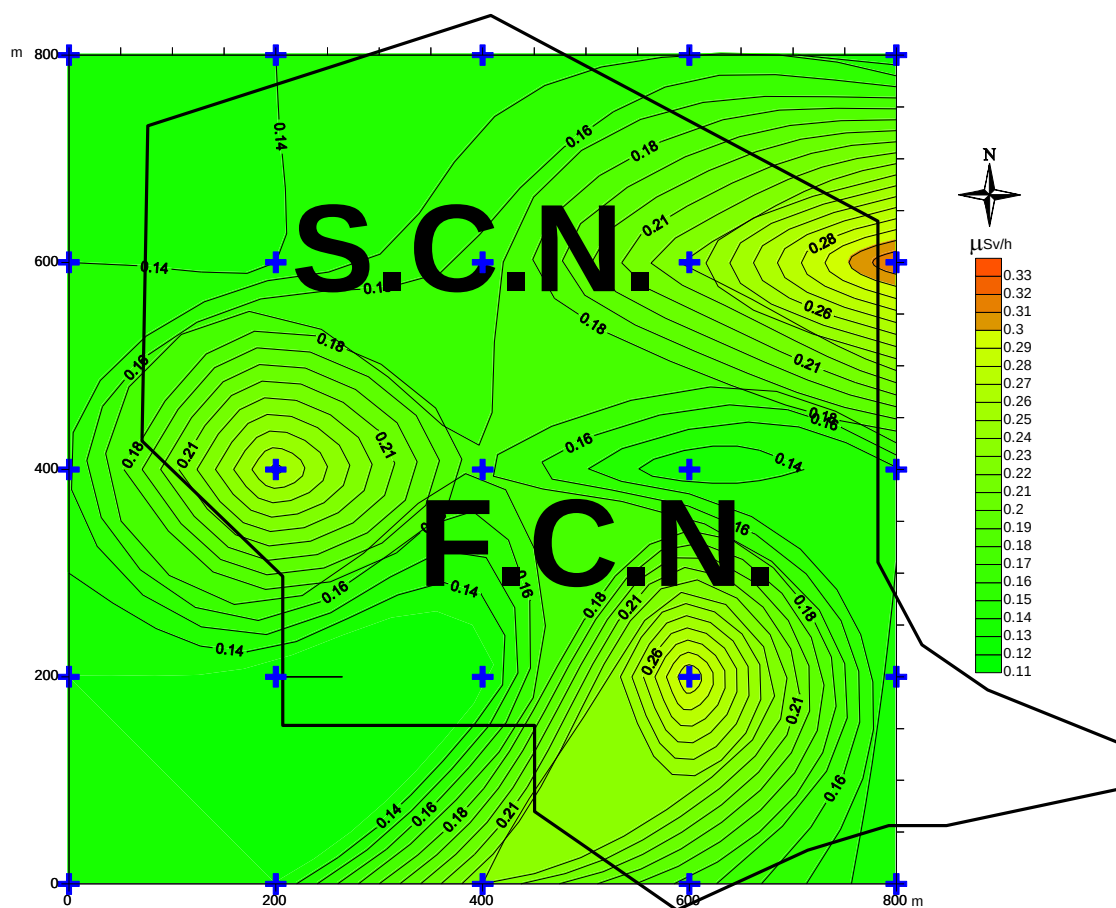
LEGENDA:

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

Grafica Cristina Sandu

4.3.2. 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. 56):

- 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. 56, pozițiile 8 și 9),au fost identificate două locații:

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

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

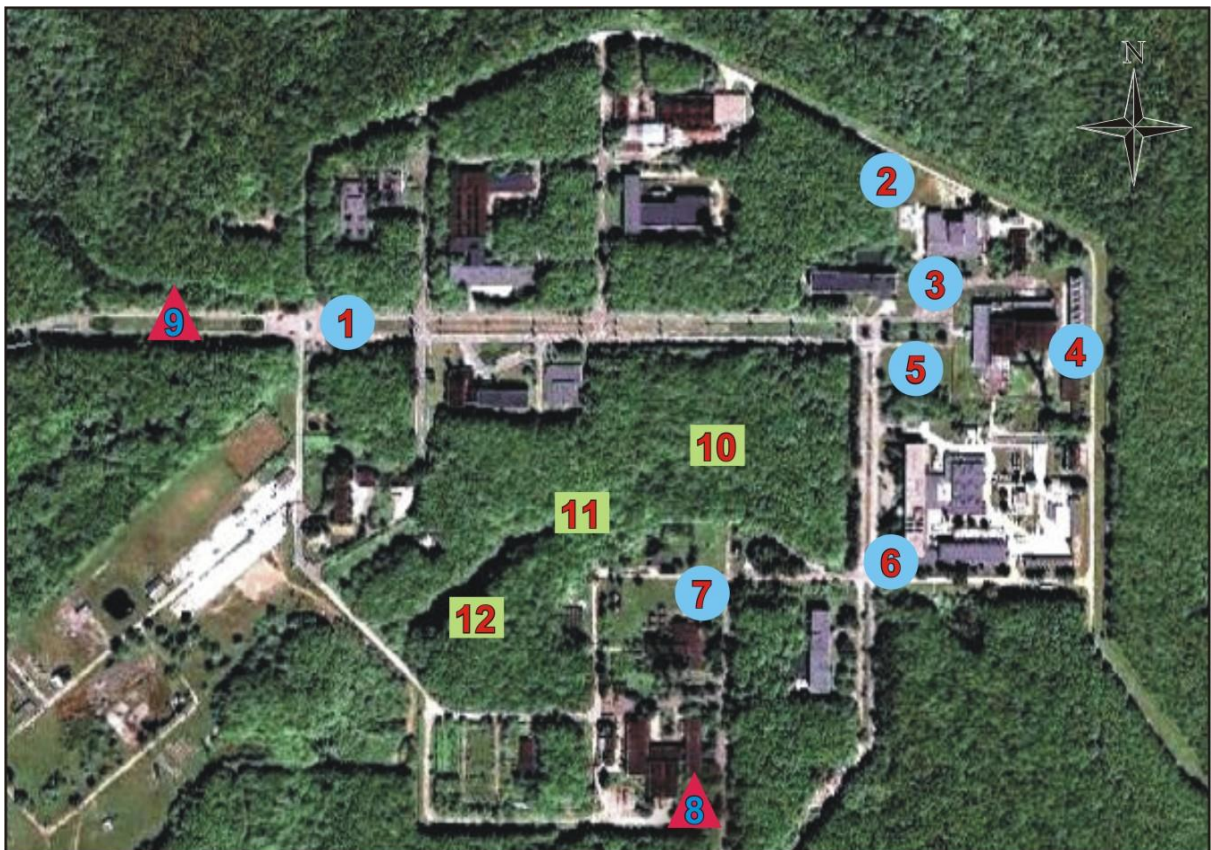
- Deasemenea se impun noi puncte de recoltare pentru sedimentele din lacul Vieroși 1, deoarece din investigațiile efectuate în „Studiul 2011” [26] acesta prezintă un grad de contaminare ridicat.

- 10 – la „coada lacului Vieroși 1”
- 11 – în apropierea conductei cu apa tehnologica 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 masuratori 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.56. "Locațiile suplimentare" pentru recoltarea de probe de sol, vegetație și sedimente din interiorul SCN-FCN

5. GESTIUNEA 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.

5.1 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.

Cantitățile de deșeuri rezultate în anul 2010 sunt (Tab.15):

Tab.15

Denumire deșeu	Cod deșeu HG*856/02	Cantitate cumulată de la inc. anului (t)	Reciclat	Depozitat	Ramas în stoc(t)	Unitatea care a reciclat/valorificat
			Cumulat	Temporar		
Deșeu menajer	20 03 01	58,5	58,5	0,00	0,0	SERVICII EBILITARE PT. COMUNITATE MIOVENI SRL

Denumire deșeu	Cod deșeu HG*856/02	Cantitate cumulată de la inc. anului (t)	Reciclat	Depozitat	Ramas în stoc(t)	Unitatea care a reciclat/valorificat
			Cumulat	Temporar		
Deșeuri medicale obiecte ascuțite	18 01 01	0,0027	0,0027	0,0	0,0	S.C. STERICARE ROMANIA SRL
Deșeuri a căror activitate de colectare și eliminare fac obiectul unor măsuri speciale de prevenirea infecțiilor	18 01 03*	0,0316	0,0316	0,0	0,0	S.C. STERICARE ROMANIA SRL
Deșeu cupru	16 01 18	0,017	0,017	0,0	0,0	SC GEOMIR REMAT COM 67 SRL - Pitești
Deșeu fier	16 01 17	22591.000	22591.000	0,0	0,0	SC GEOMIR REMAT COM 67 SRL - Pitești
Deșeu bronz	16 01 18	0,021	0,021	0,0	0,0	SC GEOMIR REMAT COM 67 SRL - Pitești
Deșeu inox	16 01 17	0,2782		0,0	0,0	SC GEOMIR REMAT COM 67 SRL - Pitești
Deșeu plumb	16 01 18	0,02	0,02	0,0	0,0	SC GEOMIR REMAT COM 67 SRL - Pitești
Deșeu lemn	20 01 38	2,501	1,501	1,0	1,0	SCN Pitești
Deșeu aluminiu	16 01 18	0,0388	0,0148	0,024	0,024	SC GEOMIR REMAT COM 67 SRL - Pitești
Șpan fier	12 01 01	5,2	5,2	0,0	0,0	SC GEOMIR REMAT COM 67 SRL - Pitești
Deșeu hârtie	20 01 01	3,56	3,56	0,0	0,0	S.C.PREST INSTAL 2000 SRL PITEȘTI
Deșeu plastic	20 01 39	1,770	1,770	0,0	0,0	S.C.PREST INSTAL 2000 SRL PITEȘTI
Baterii cu plumb si acid sulfuric	16 06 01*	3,0		3,0	3,0	
Deșeuri electrice si electronice	20 01 36	2,138	2,035	0,103	0,103	SC MONDO COMPUTER SRL - Ștefănești

5.1.1. Contracte deșeuri

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.

Astfel, în prezent, sunt încheiate următoarele contracte:

- 1) Contract nr. 3394/2010 privind vânzarea deșeurilor feroase și neferoase rezultate din activitatea institutului;
- 2) Contract de Prestări Servicii nr 716/2010 privind “Colectarea și transportul în vederea incinerării infecțioaselor rezultate din activitatea medicală”: materii biologice și materiale sanitare;
- 3) Contract nr. 3400/ 2010 privind “Vânzarea deșeurilor provenite din aparatura electronică și electrică scoasă din uz, în amestec, rezultate din activitatea institutului”;
- 4) Contract nr. 3389/2010 privind vânzarea deșeurilor de hârtie/carton și plastic rezultate din activitatea institutului;
- 5) Deșeurile menajere sunt predate unei firme specializate în baza contractului nr. 150/2008.

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 transfera 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 asemeni, în ianuarie 2011 au mai fost predate aceleași 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*).

5.2. Deșeuri radioactive

Se colectează, depozitează și tratează corespunzător cu prevederile legale.

5.2.1. 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 joasă activitate neincinerabile (sticlă, 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 depozitării finale un număr de 120 colete de tip A cu deșeuri radioactive și surse radioactive închise uzate, condiționate în beton.

5.2.2. 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 Fizică 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 transportă 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.

6. SUBSTANȚE TOXICE ȘI PERICULOASE

SCN deține autorizația cu nr. 42/20.10.2000 pentru transportul, deținerea și utilizarea de produse și substanțe toxice

6.1. Modul de gospodărire a substanțelor toxice și periculoase

Substanțele toxice și periculoase produse sau folosite ori comercializate/ transportate (Tab.16):

Tab.16

Nr. crt.	Denumire substanță	Stoc 31.12.'09	Aprov.2010	Consum at 2010	Stoc 31.12.'10	Utilizare
1.	Acetona	162.07L	100 L	157.3 L	104.7 L	Degresari
2.	Acetonitril	6L	1 L	0	7 L	Analize chimice
3.	Acetat de sodiu	6.6Kg			6.6 kg	Analize chimice
4.	Acetat de potasiu	0	5 kg	0	5 kg	Analize chimice
5.	Amoniac solutie	2425 kg 41.5 L	4242 kg 6 L	4567 kg –	2100 kg 47.5 L	Tratare deșeuri
6.	Acid acetic glacial	40.5 L	2 L	3.1 L	39.4 L	Analize chimice
7.	Acid amidosulfonic	0	0.25 kg	0	0.25 kg	Analize chimice
8.	Acid ascorbic	2.5	0	0	2.5	Analize chimice
9.	Acid azotic	160.6 L	29 L 65% 7200 kg 47%	28.12 L 5950 kg 47%	161.48 L 1200 kg 47%	Analize chimice
10.	Acid barbituric	0.06 kg	0.2 kg	0	0.26 kg	Analize chimice
11.	Acid boric	1 kg	4	0	5 kg	Analize chimice
12.	Acid clorhidric	827.27 L (32%) 85.26 L(37%)	2538,6 L (32%) 51 L (37%)	1668,9 L (32%) 32 L (37%)	1696.97 L 104.26 L	Tratare ape Analize chimice

Nr. crt.	Denumire substanță	Stoc 31.12.'09	Aprov.2010	Consum at 2010	Stoc 31.12.'10	Utilizare
13.	Acid citric	47.8 kg	117 kg	65 kg	99.8 kg	Analize chimice Decontaminari
14.	Acid formic	0	5L	0	5 L	Analize chimice
15.	Acid hidrofloric 40%	8.8 L	3 L	4.1 L	7.7 L	Analize chimice
16.	Acid lactic	3.5 L	0	0.01 L	3.49 L	Analize chimice
17	Acid ortofosforic	82.4l L	2 L	2.4l L	82 L	Analize chimice
18.	Acid oxalic	34.5 kg	2 kg	4.72 kg	31.78 kg	Analize chimice
19.	Acid sulfuric	710 L (37,9%) 93.42 L (98%)	33 L 96-98%	210 L (37,9%) 33,55 L (96-98%)	500 L (37,9%) 92.87 L (96-98%)	Analize chimice Regenerari
20.	Alcool etilic	173 L	80 L	151 L	102 L	Analize chimice
21.	Alcool etoxilat C12-C14	0	20 kg	0	20 kg	Analize chimice
22.	Alcool izopropilic	102.9l L	60 L	47.9 L	115 L	Analize chimice
23.	Aluminiu	0.25 kg	0	0	0.25 kg	Analize chimice
24.	Anilina	2 kg	0	0	2 kg	Analize chimice
25.	Apa oxigenata	23.5 L	20 L	2.8 L	40.7 L	Analize chimice
26.	Azotat de aluminiu	0.5 kg	0	0	0.5 kg	
27.	Azotat de amoniu	2.5 kg	7.5 kg	0	10 kg	Analize chimice
28.	Azotat de argint	0.05 kg	0.05 kg	0.026 kg	0.074 kg	Analize chimice
29	Azotat de calciu	0.5 kg	0.5 kg	0	1 kg	Analize chimice
30.	Azotat de ceriu	0.1 kg	0.1 kg	0	0.2 kg	Analize chimice
31	Azotat de cesiu	0.380 kg	0	0	0.380 kg	Analize chimice
32.	Azotat de cobalt	0.5 kg	0	0	0.5 kg	Analize chimice
33.	Azotat de cupru	5 kg			5 kg	Analize chimice
34.	Azotat de potasiu	4 kg			4 kg	Analize chimice
35.	Azotat de sodiu	42 kg	1 kg	0.015 kg	41.985 kg	Analize chimice
36.	Azotat de zirconil	0.1 kg	0	0	0.1 kg	Analize chimice
37.	Azotit de sodiu	75.47 kg	10 kg	2.052 kg	83.41 kg	
38.	Benzen	2.55 L	9 L	5 L	6.55 L	Degresar
39	Bicarbonat de sodiu	1 kg	1 kg	0	2 kg	Analize chimice

Nr. crt.	Denumire substanță	Stoc 31.12.'09	Aprov.2010	Consum at 2010	Stoc 31.12.'10	Utilizare
40.	Bicromat de potasiu	24.39 kg	0	0.09 kg	24.3 kg	Analize chimice
41.	Bisulfit de sodiu	1 L	1 L	0.04 L	1.96 L	Analize chimice
42.	Bromura de potasiu	3 kg			3 kg	Analize chimice
43.	Calciu certipur	0.5 L	0	0	0.5 L	Analize chimice
44.	Carbonat de amoniu	1 kg	6 kg	1 kg	5 kg	Analize chimice
45.	Carbonat de sodiu	40 kg	5 kg	0	45 kg	Analize chimice
46.	Carbonat de potasiu	19 kg			19 kg	Analize chimice
47.	Carbune activ	12.5 kg	2 kg	0.5 kg	14 kg	Analize chimice
48.	Clor	1740 kg	0	295 kg	1445 kg	Tratare ape
49.	Cloramina T	2 kg	40 kg	4 kg	38 kg	Tratare ape
50.	Cloroform	6.9 L	5 L	2.78 L	9.12 L	Analize chimice
51.	Clorura de amoniu	19.5 kg	10 kg	8 kg	11.5 kg	Analize chimice
52.	Clorura de bariu	1 kg	2 kg	0	3 kg	Analize chimice
53.	Clorura de calciu	7.1 kg	0	1.1 kg	7 kg	Analize chimice
54.	Clorura de cobaltII	0.198 kg	0	0.007 kg	0.191 kg	Analize chimice
55.	Clorura cuproasa	0	0.25 kg	0	0.25 kg	Analize chimice
56.	Clorura de hidroxilamina	0.25 kg	0.25 kg	0	0.5 kg	Analize chimice
57.	Clorura de mangan	4.8 kg	1 kg	0	5.8 kg	Analize chimice
58.	Clorura de nichel	5 kg	0	0	5 kg	Analize chimice
59.	Clorura de potasiu	3 kg	0	1 kg	2 kg	Analize chimice
60.	Clorura de sodiu	26.7 kg	2.5 kg	4.3 kg	24.9 kg	Analize chimice
61.	Clorura stanoasa	1.25 kg	0	0	1.25 kg	Analize chimice
62.	Clorura de titan	0.5 L	0.5 L	0	1 L	Analize chimice
63.	Cromat de potasiu	3.54 kg	0	0.05 kg	3.49 kg	Analize chimice
64.	Diclorosocianat de sodiu	0.025 kg	0	0	0.025 kg	Analize chimice
65.	Dietanolamina	1 L	1 L	0,138 L	1,862 L	Analize chimice
66.	Dysprosium (III)oxide	0.4 kg	0	0.4 kg	0	Analize chimice

Nr. crt.	Denumire substanță	Stoc 31.12.'09	Aprov.2010	Consum at 2010	Stoc 31.12.'10	Utilizare
67.	Dysprosium (III) nitrate	0.1 kg	0	0	0.1 kg	Analize chimice
68.	Erbium (III)nitrate	0.1 kg	0	0	0.1 kg	Analize chimice
69.	EDTA	0.9 L	1 L		1.9 L	Analize chimice
70.	Ethylenediamine tetracetic acid disodium salt	3 kg	0	0	3 kg	Analize chimice
71.	Eter etilic	4 L	0	0	4 L	Analize chimice
72.	Ethylenglykol monobutylether	16 L	0	0	16 L	Analize chimice
73.	Etilenglicol	0	5 L	0	5 L	Analize chimice
74.	Fenofaleina	11.7 kg	0	0.05 kg	10.65 kg	
75.	Feroina	0.35l L	0.4 L	0.25 L	0.5l L	Analize chimice
76.	Ferocen	0.101 kg	0	0 kg	0.101 kg	Analize chimice
77.	Fier certipur	0.1 L	0	0	0.1 L	Analize chimice
78	Fosfat acid de amoniu	0	0.5 kg	0	0.5 kg	Analize chimice
79.	Fosfat trisodic	4499 kg	0	2810 kg	1689 kg	Analize chimice
80.	Formaldehida	4 L	0	0	4 L	
81.	Gadolinium (III)nitrate	0.98 kg	0	0	0.98 kg	Analize chimice
82.	Glicerina	33.5 kg	10 kg	1 kg	42.5 kg	
83.	Hidrazina	173 kg	0	5 kg	168 kg	Analize chimice
84.	Hidroxid de calciu	0	1 kg	0	1 kg	Analize chimice
85.	Hidroxid de litiu	1 kg	0	0	1 kg	Analize chimice
86.	Hidroxid de sodiu	33 kg 1345 kg (49.7%)	8 kg 1221 kg (49.7%)	9 kg 1330 kg (49.7%)	32 kg 1236 kg (49.7%)	Analize chimice
87.	Hidroxid de potasiu	0	4 kg	0	4 kg	Analize chimice
88.	Hipoclorit de sodiu	31 L(pur) 1680 L (tehn)	2.5 L (pur) 1020 L (tehn)	30.25 L (pur) 940 L (tehn)	3.25 L (pur) 1760 L (tehn)	Analize chimice
89.	Iodura de potasiu	8.9 kg	0	3.2 kg	5.7 kg	Analize chimice
90.	Iodura de sodiu	1.1 kg	1.5 kg	0.1 kg	2.5 kg	Analize chimice
91.	Izopren	0.667 kg	0	0	0.667 kg	Analize chimice
92.	Mangan certipur	0.6 L	0.5 L	0	1.1 L	Analize chimice
93.	Metanol	3.9 L	0	0	3.9 L	Analize chimice
94.	Molibdat	3.25 kg	0	0.01 kg	3.24 kg	Analize chimice

Nr. crt.	Denumire substanță	Stoc 31.12.'09	Aprov.2010	Consum at 2010	Stoc 31.12.'10	Utilizare
	de amoniu					
95.	Lead II oxide(PbO)	0.1 kg	0	0	0.1 kg	Analize chimice
96.	Niobiu certipur	0.1 L	0.1 L	0	0.2 L	Analize chimice
97.	Oxalat de amoniu	0.87 kg	0.25 kg	0	1.12 kg	Analize chimice
98.	Oxiclorura de zirconiu	0.8 kg	0	0.021 kg	0.779 kg	Analize chimice
99.	Oxid de aluminiu	2 kg			2 kg	Analize chimice
100.	Oxid de gadoliniu	1.04 kg	0	0.057 kg	0.983 kg	Analize chimice
101.	Oxid de neodim	0.004 kg	0	0.0008 kg	0.0032 kg	Analize chimice
102.	Oxid de tuliu	0.001 kg	0	0.00005 kg	0.00094 kg	Analize chimice
103.	Permanganat de potasiu	76.4 kg	0	0	76.4 kg	Analize chimice
104.	Poliacrilamida	240 kg	800 kg	320 kg	720 kg	Analize chimice
105.	Polyethylene glicol	0	0.25 kg	0.25 kg	0	Analize chimice
106.	Reniu standard ICP	0	0.2 L	0	0.2 L	Analize chimice
107.	Rhodium(III) chloride	2 kg	0	0	2 kg	Analize chimice
108.	Ruthenium(III) chloride	0.01 kg	0	0	0.01 kg	Analize chimice
109.	Sodium nitroprusside	0.014 kg	0	0	0.014 kg	Analize chimice
110.	Sulfat de aluminiu	992 kg	1000 kg	692 kg	1300 kg	Analize chimice
111.	Sulfat de amoniu	0	5 kg	0	5 kg	Analize chimice
112.	Sulfat de calciu	1 kg	0	0	1 kg	Analize chimice
113.	Sulfat de ceriu(IV)		0.1 kg	0	0.01 kg	Analize chimice
114.	Sulfat de mercur	1 kg	0.6 kg	0.6 kg	1 kg	Analize chimice
115.	Sulfat de fier(II)	4001.2 kg	0	2100 kg	1901.2 kg	Preparare ape industriale
116.	Sulfat dublu de fier și amoniu	1.5 kg	0	0.01 kg	1.49 kg	Analize chimice
117.	Sulfat acid de Na	0.5 kg	0.5 kg	0	1 kg	Analize chimice
118.	Sulfat de sodiu anh.	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	Analize chimice

Nr. crt.	Denumire substanță	Stoc 31.12.'09	Aprov.2010	Consum at 2010	Stoc 31.12.'10	Utilizare
119.	Sulfat de nichel	5 kg	0	0	5 kg	Analize chimice
120.	Sulfat de zinc	3 kg	0	0	3 kg	Analize chimice
121.	Tetraetilen-glicol	1 L	0	0	1 L	Analize chimice
122.	Tetraborat de sodiu	0	3 kg	0	3 kg	Analize chimice
123.	Tiocianura de amoniu	0	0.5 kg	0	0.5 kg	Analize chimice
124.	Toluen	65.63 L	50 L	25.8 L	89.83 L	Degresari
125.	Tributilfosfat	0	2 L	2 L	0	
126.	Tricloretilena	1 kg	10 kg	2 kg	9 kg	Analize chimice
127.	Trioxid de arsen	0	0.025 kg	0	0.025 kg	Analize chimice
128.	Var	3750 kg	10000 kg	9275 kg	4475 kg	Tratare ape
129.	Uree	0.9 kg	10 kg	0	10.9 kg	Analize chimice
130.	Zinc(span)	16.5 kg	1.5 kg	7.5 kg	10.5 kg	Analize chimice
131.	Zirconium(IV) oxide	1 kg	0	0	1 kg	Analize chimice
132.	Xilen	5.3 L	0	0	5.3 L	Analize chimice

Gospodărirea acestora se face conform prevederilor Legii nr. 360/2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice și periculoase, modificată și completată prin Legea nr. 263/2005.

6.2. Ambalare

Produsele chimice sunt păstrate în ambalajele producătorului, existând cerințe procedurate ca atât la comandă cât și la recepție și la inspecțiile periodice să se urmărească integritatea și etanșeitatea ambalajelor, etichetarea corectă cu informații asupra denumirii corecte a produsului, marca fabricii și denumirea fabricantului, data fabricației, termenul de garanție, date strict necesare pentru evitarea pericolelor chimice, de prim ajutor, de îndepărtare a produselor reziduale și unde este cazul restricții de utilizare a produsului.

În cazul deteriorării accidentale a ambalajelor, produsul chimic este transferat în alte containere compatibile cu caracteristicile sale, urmărindu-se ca acestea să fie curate pentru a nu impurifica produsul, să fie etichetate corespunzător și să îndeplinească orice alte cerințe specifice.

6.3. Depozitare

Substanțele toxice și periculoase sunt depozitate în dulapuri metalice amplasate în spații special amenajate prevăzute cu grilaj la uși și ferestre. Evidența acestor substanțe este ținută de responsabilii cu substanțe toxice și precursori. Responsabilul cu substanțe toxice și periculoase din cadrul S.C.N. vizează bonurile de consum pentru aceste substanțe și tine evidența lor.

6.4. Folosire

Lucrul cu substanțele toxice și periculoase se face ținând cont de *fisele de securitate* și se realizează conform unor instrucțiuni și proceduri de lucru elaborate pe compartimente și în încăperi special amenajate.

6.5. Modul de gospodărire a ambalajelor folosite sau rezultate de la substanțele toxice și periculoase

Ambalajele rezultate de la substanțele toxice și periculoase fie se returnează la furnizor, fie se reutilizează, fie sunt colectate și depozitate temporar în spații special amenajate în vederea predării la operatori autorizați în vederea valorificării sau eliminării.

6.6. Amenajările, dotările și măsurile pentru protecția factorilor de mediu și pentru intervenție în caz de accident

Toate substanțele toxice și periculoase și cele aflate sub presiune se găsesc depozitate conform Normelor de Protecția Muncii și de Prevenire și Stingere a Incendiilor în vigoare. Depozitele sunt dotate și amenajate astfel încât să nu afecteze calitatea factorilor de mediu. Substanțele toxice și periculoase sunt ridicate din depozite numai în limita cantității strict necesare, de către persoane special desemnate pentru gestiunea acestora.

Se respectă prevederile H.G. nr. 347/2003 privind restricționarea introducerii pe piață și a utilizării anumitor substanțe și preparate chimice periculoase, modificată și completată prin H.G. nr. 932/2004 și prin H.G. nr. 646/2005.

6.7. Monitorizarea gospodăririi substanțelor toxice și periculoase

Societatea deține registru pentru evidența produselor și substanțelor toxice și periculoase. De asemenea, SCN deține:

- Autorizație pentru operațiuni cu precursori nr. 128-20762/24.04.2003 pentru activitatea prevăzută cu precursori din categoria I și II, prin care Ministerul Sănătății și familiei – direcția generală farmaceutică autorizează SCN pentru procurare, folosire, deținere, comercializare de precursori din categoria I și II.

Conform OUG 121/2006 art.5 alin.3, publicat în MO nr. 1039 din 28.12.2006, Autorizația pentru precursori se eliberează pe o durată nedeterminată, titularul având obligația să dovedească, la fiecare 3 ani, că îndeplinește condițiile existente la data autorizării, numai dacă sunt depășite cantitățile anuale conform anexei II din Regulamentul 273-2004.

- Declarația locațiilor pentru operațiuni cu substanțe clasificate din categoria II conform OUG nr. 121/21.12.2006, a fost înregistrată la Agenția Națională Antidrog sub numărul 252/1678393 din 04.07.2007.

7. 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.

**MINISTERUL ECONOMIEI, COMERȚULUI
ȘI MEDIULUI DE AFACERI**



REGIA AUTONOMĂ PENTRU ACTIVITĂȚI NUCLEARE

SUCURSALA CERCETĂRI NUCLEARE PITEȘTI

Pitești-Mioveni Str. Câmpului nr. 1
TEL: 40 248 213400, 40 248 262610

POB 78 Pitești ROMANIA
Cod unic de înregistrare : 11057002

FAX: 40 248 262449, 40 213 125896
Nr. Registrul comerțului: J03/515/1998

DECIZIA nr. 64

Directorul Sucursalei Cercetări Nucleare Pitești, Dr.ing. Constantin PĂUNOIU, ținând cont de prevederile Legii nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în munca și a normelor metodologice de aplicare ale acesteia, în baza HG 365/1998 cu modificările ulterioare și a Deciziei RAAN nr. 126/11.05.2006, emite următoarea

DECIZIE:

Art. 1 Se numesc persoanele cu responsabilități în domeniul instruirii privind asigurarea securității și sănătății lucrătorilor în compartimentele SCN:

Nr. crt.	COMPART.	NUME SI PRENUME MARCA TITULAR	NUME SI PRENUME MARCA LOȚIITOR		
1	S. 1	Popa Adrian Dumitru	3927		
2	S. 2	Ionescu Elvira	5840	Petre Adrian	2439
3	S. 3	Ionescu Cristian	1948	Doanță Dan	4265
4	Lab. 4	Ionescu Minică			
5	Lab. 5	Onofrei Daniel	5155	Tudor Grațiela	5762
6	S. 6 – St.Clucereasa	Ilinca Viorel	5575		
7	S. 6 – C.Termică	Udrescu Daniela	4540		
8	S. 6 – St.Epurare	Ticea Lidia Mădălina	5750		
9	S. 6 – St.110/6KV	Sorescu Nicolăe	1766		
10	S. 6 – C.Telefonică	Iliescu Viorele	3627		
11	S. 6 – PRAM	Ivan Rodica	5743		
12	S. 7	Tudor Cornel Gelu	5431		
13	Atel. 8	Țencu Virgilian	881		
14	S. 10	Iordăchescu Iuliana	5445	Diaconescu Cristina	10201
15	S. 11	Saligean Elena	1955	Iordache Adrian	5785
16	Lab. 3	Vasile Alexandru	3187	Mihailu Ramona	5822
17	Lab. 6	Tănase Eduard	5755	Dragomir Violeta	5834
18	Lab. 7	Popescu Silviu	4682	Bujor Florin	4046
19	Lab. 8	Popescu Carolina	2256	Mincă Mariana	5850
20	Sv. 1	Lixandru Iulian Mihail	5100	Badea Silviu	5851
21	Sv. 2	Dumitrică Florin	5852	Burciu Marieta	3894
22	Sv. 3	Voicu Maria	3018	Ghilencea Despina	5285
23	Sv. 4	Iordache Ion	3319	Olaru Andreea	10202
24	Sv. 5	Diculoiu Doru	1835		
25	Sv. 6	Rizea Alin	3638	Hororoi Marian	5823
26	Sv. 7	Ciobanu Valeria	3808	Bădoi Victor	718
27	Sv. 8	Voititchi Roxana	5464		
28	Sv. 10	Potmol Gheorghe	1373		
29	B. 1	Alexe Florina	3870		
30	B. 2	Ghenescu Liviu	5682	Georgescu Florin	2856
31	B. 3	Toma Daniela	5631	Dobrotă Alexandru	5842

Art. 2 Atribuțiile persoanelor numite la Art. 1 sunt stabilite în Anexa la prezenta decizie și vor fi înscrise în fișele de post.

Art. 3 Prevederile prezentei Decizii vor fi duse la îndeplinire de către persoanele nominalizate la Art. 1, șefii de compartimente și Serviciul 10 – SUPP ;

Art. 4 Prezenta decizie anuleaza Decizia nr. 78/27.05.2010

Date 07.05.2019

DIRECTOR,
Dr. ing. Constantin PĂUNOIU



VIZAT:

Consilier Juridic,
Gh. TOPLICEANU

Şef Sv. 10 – SUPP,
Ing.pr. Marian OLARU

Şef Biroul 1 RUOR,
Elena GYONGYOSI

ANEXA**la Decizia nr. 64/07.05.2012****Atributiile
persoanelor cu responsabilitati in domeniul instruirii
privind asigurarea securitatii si sanatatii lucratorilor
in compartimentele SCN:**

1. Asigura interfata intre Serviciul 10 – SUPP si compartimentele SCN Pitesti;
2. Participa la programele/cursurile de formare/perfectionare organizate de SCN sau alte unitati recunoscute de ITM Arges sau Directia Securitate Mediu și Situatii de Urgență RAAN;
3. Urmaresc (si informeaza Serviciul 10 – SUPP) realizarea masurilor dispuse prin Hotarari ale CSSM si/sau prin Programul de activitate, in scopul prevenirii accidentelor de munca si imbolnavirilor profesionale.
4. Solicita determinari de noxe, prin intermediul Serviciului 10 – SUPP (tel. 364) sau direct la Laboratorul de Toxicologie din SCN (tel. 394);
5. Urmaresc efectuarea instructajului periodic conform graficelor si tematicilor de instruire aprobate de catre Directorii coordonatori si transmit la Serviciul 10 – SUPP procesele verbale de instruire si rezultatele testarii (FCC) cunostintelor dobandite de catre cei instruiti;
6. Organizeaza propaganda de securitate și sănătate în muncă;
7. Tine evidenta dotarii cu EIP a salariatilor conform normativului intern al compartimentului, în funcție de riscurile profesionale la care sunt expuși ;
8. Intocmeste programul de masuri si cheltuieli pentru securitatea muncii, al compartimentului, in urma consultarii sefilor locurilor de munca si il transmite la Serviciul 10 – SUPP ;
9. Raspunde solicitarilor Serviciului 10 – SUPP in vederea imbunatatirii continue a conditiilor de sanatate si securitate in munca.

**Şef Sv. 10 - SUPP,
Marian OLARU**

8. 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;
- stații de avertizare a incendiilor ;
- stații de avertizare și stins incendii cu gaze inerte;
- stații de sesizoare de avertizare a scărilor de hidrogen în atmosfera de lucru.

Dotări și materiale utilizate:

- autospecială de stins incendii cu 4 agenți de stingere ASP 4S *Roman* 19256;
- un auto dacia break;
- mijloace de anunțare, alarmare:
 - centrală SINCRO – KENTEK (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.

Proceduri:

SCN-MSSM-01: Identificarea cerințelor legale și de reglementare referitoare la protecția mediului, securitate și sănătate în muncă și evaluarea conformității;

SCN-MSSM-02: Pregătire pentru situații de urgență și capacitate de răspuns;

SCN-SSM-02: Evaluarea performanței de securitate și sănătate în muncă;

SCN-SSM-04: Investigarea incendiilor;

SCN-AD-11: Competență, instruire și conștientizare.

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

9. SECURITATEA ZONEI

9.1. Organizarea sistemului de protecție fizică

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

- în adâncime, prin bariere fizice succesive prevăzute cu mijloace de detecție a eroziunii;
- echilibrată, prin identificarea căilor de patrundere vulnerabile și îmbunătățirea 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 directă coordonare a directorului SCN.

9.2. Sistemele de supraveghere, iluminat exterior, comandă și control

Pentru prevenirea tentativelor de sustragere a materialelor nucleare și a sabotajelor la instalațiile nucleare, la realizarea sistemului de protecție s-au avut în vedere:

- recomandările AIEA-INFCIRC/225/rev.4,
- Normele de protecție fizică în domeniul nuclear - CNCAN NPF-01/2001,
- Normele privind cerințele pentru calificarea personalului care asigură paza și protecția materialelor și instalațiilor protejate în domeniul nuclear – CNCAN NPF-02/2002,
- Convenția privind protecția fizică a materialelor nucleare” – ratificată 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.

9.3.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.

9.4. Serviciul de pază

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

10. SURSE ȘI PROTECȚIA ÎMPOTRIVA RADIAȚIILOR

Activitățile cu caracter nuclear se desfășoară în conformitate cu prevederile Legii nr. 111/1996, republicată privind desfășurarea în siguranță a activităților nucleare și a Ordinului nr. 14/2000 pentru aprobarea Normelor Fundamentale de Securitate Radiologică, în baza autorizațiilor emise de CNCAN. Autorizațiile unităților nucleare sunt :

10.1. Lista autorizațiilor CNCAN

- 1) Autorizație SMC nr. 11-048 pentru fabricare și servicii în domeniul nuclear;
- 2) Autorizație SMC nr. 11-049 pentru proiectare, dezvoltare, întreținere, modificare și utilizare a produselor software în domeniul nuclear;
- 3) Autorizație SMC nr. 11-006 pentru exploatare în domeniul nuclear;
- 4) Autorizație CNCAN nr. VP 05/2007 pentru deținere –surse de radiații și instalații radiologice;
- 5) Autorizație CNCAN nr. VP 06/2008 pentru utilizare –surse de radiații;
- 6) Autorizație CNCAN nr. SCN UN C6/1/2008 pentru utilizare și deținere–surse de radiații;
- 7) Autorizația CNCAN nr. AI 230/2009 pentru amplasare și construire – amenajări necesare în vederea utilizării instalațiilor nucleare;
- 8) Autorizația CNCAN nr. AI 231/2009 pentru utilizare –instalații radiologice;
- 9) Autorizație CNCAN nr. SCN “Unitatea H”/1/2008 pentru funcționare și întreținere instalații nucleare;
- 10) Autorizație CNCAN nr. LRPMPC 01/2012 pentru utilizare- surse de radiații și instalații nucleare;
- 11) Autorizația CNCAN nr. SCN TRIGA-01/2011 pentru funcționarea de probă a reactorului TRIGA zona staționară de 14 MW, zona pulsată de 20000 MW;

- 12) Autorizația CNCAN nr. SCN-02/2010 pentru exploatare Dispozitivul de iradiere Bucla A-100 kW;
- 13) Autorizația CNCAN nr. SCN-03/2010 pentru exploatare Dispozitiv de iradiere Capsula C5;
- 14) Autorizație CNCAN nr. VI 1565/2011 pentru utilizare surse de radiații și instalații radiologice;
- 15) Autorizația CNCAN nr. LEPI 01/2012 funcționare și întreținere instalații nucleare;
- 16) Autorizația CNCAN nr. SCN STDR-01/2011 pentru utilizare surse de radiații și instalații nucleare;
- 17) Autorizația CNCAN nr. VP 02/2009 pentru deținere surse de radiații ;
- 18) Autorizațiile CNCAN nr. TF 21/2010 și TF 08/2011 pentru transport materiale radioactive.

Fiecare unitate nucleara autorizata este prevazuta cu dotarile, amenajarile si procedurile de lucru necesare in conformitate cu prevederile legale. Acestea constituie conditii de autorizare si sunt verificate de DSP Arges, care elibereaza Avizul sanitar si de CNCAN care elibereaza autorizatia de securitate nucleara pentru functionare.

10.2. Lucrari, amenajari, dotari si masuri pentru protectia la radiatii

10.2.1. Programul de radioprotectie

Pentru desfasurarea in siguranta a activitatilor si exploatarea in siguranta a reactorului unitatea are elaborat un program de radioprotectie. La baza acestui program stau politica si principiile de radioprotectie, fiind incluse recomandarile AIEA, ICRP precum si reglementarile nationale specifice. Succint programul de radioprotectie cuprinde:

- a) Toate sursele care determina iradierea profesionala sunt monitorizate. Frecventa monitorizarii si tipurile de instrumentatie

folosite sunt alese pentru a asigura masurari corecte si exacte ale dozelor care vor fi probabil incasate.

- b) Sursa principala pentru iradierea externa in obiectivele si instalatiile nucleare de pe platforma SCN este radiatia gamma. Pentru masurare dozei pentru intregul corp si piele sunt folosite fotodozimetrele. Fiecare persoana expusa profesional, de categorie A poarta un asemenea dozimetru iar doza incasata este masurata lunar de catre un organism specializat, acreditat de catre CNCAN.
- c) Masurarile dozimetrice cu aparatura portabila sunt folosite pentru evaluarea dozei pe extremitati. Punctele de masurare vor fi alese in zonele unde iradierea este cea mai mare. Dozele incasate sunt masurate ori de cate ori este nevoie.
- d) De obicei, dozele de neutroni reprezinta o contributie mica la iradierea externa si, deoarece spectrul energetic al neutronilor este variabil, dozele se determina folosind un debitmetru de neutroni de domeniu larg, prin integrarea echivalentului de doza pe perioada iradierii.
- e) In plus fata de dispozitivele de dozimetrie oficiale descrise mai sus, se folosesc dozimetre electronice pentru a se urmari dozele gamma pentru intregul corp, intre masurarile lunare. Sursa principala pentru iradierea interna o constituie aerosolii si gazele radioactive. Doza interna datorata acestei surse va fi determinata prin masurarea concentratiilor in zonele de lucru. Frecventa masurarii depinde de tipul activitatii masurate.
- f) De asemenea, tehnica masurarii cu scintilatori lichizi va fi folosita pentru indicarea prezenta emitatorilor beta in urina. Dozele interne datorate altor surse vor fi determinate prin combinarea spectrometrie gamma pentru probele de urina de volum mare, trimiterea, atunci cand se considera necesar, a angajatilor la un control direct cu monitorul de tiroida sau contorul de corp uman.
- g) Suplimentar se vor stabili masurari periodice ale tiroidei si ale intregului corp, care vor demonstra absenta iradierii interne.

- h) Exploatarea sistemelor de monitorizare de radioprotecție este controlată cu atenție prin aplicarea riguroasă a metodelor de asigurare a calității, care includ un set complet de proceduri de calibrare și operare. Unde este posibil, calibrările se fac după standardele naționale.
- i) Există un sistem de înregistrare corectă și completă a dozelor, pe calculator într-o bază de date. Rezultatele monitorizării radiologice sunt preluate din documentele primare (buletinele dozimetrice emise de către organismul dozimetric acreditat de către CNCAN) de către o persoană stabilită prin decizie internă, care are consemnate aceste atribuții și responsabilități în Fisa Postului.
- j) Sistemul de înregistrare a dozelor permite accesul fiecărui angajat și al superiorului său la înregistrările dozelor și este util în procesul de control al dozelor.

10.2.2. Semne de radiații (avertizare):

În conformitate cu Normele Fundamentale de Securitate Radiologică în unitate se folosește un sistem riguros de semne de avertizare, care indică natura pericolelor radiologice în toate partile de lucru.

Există un sistem permanent de avertizare conform cu zonarea spațiilor de lucru și un sistem temporar de avertizare în funcție de situația din teren, aplicat de către personalul de radioprotecție. La LEPI și Reactor există sisteme automate de avertizare sonoră și acustică.

Miscarea (circulația) personalului și a materialelor este controlată, pentru a limita dispersarea potențială a contaminării în instalațiile nucleare și a împiedica accesul lucrătorilor (angajaților) în zonele în care poate apărea iradierea. Aceasta se realizează prin:

10.2.3. Zonare

În incinta SCN, care include spațiul împrejmuit din imediată învecinătate a structurilor obiectivelor și instalațiilor nucleare, este o zonă supravegheată care

include zone controlate, în conformitate cu **cerintele privind zonarea** NFSR. Un aspect important al protecției personalului este împartirea acestuia în următoarele zone:

Zona 1 (zona controlată) – care conține instalații și echipamente care pot fi surse de expunere la radiații; include spațiile în care accesul personalului este în mod normal interzis din cauza nivelurilor ridicate ale câmpurilor de radiații sau alte contaminări, dar în condiții speciale (cum ar fi intervenții autorizate asupra utilajelor și echipamentelor) accesul poate fi permis numai conform unor proceduri de operare specifice (ex: încăperea tancului de întârziere de la reactorul TRIGA, celulele fierbinți de la LEPI, alte camere, boxe și incinte etanșe).

Zona 2 (zona controlată) – care conține instalații și echipamente care pot fi surse de expunere la radiații; include spațiile în care accesul personalului este controlat. În mod normal este lipsită de contaminare, dar aceasta este posibilă în anumite situații datorită mișcării personalului și echipamentelor; cuprinde spațiile în care există posibilitatea de iradiere la valori mici. Debitul de doză total în zona 2 trebuie să fie mai mic de 10 $\mu\text{Sv/h}$, cu excepția cazurilor aprobate, și va fi menținut la valori cât mai mici rezonabil de atins. Aplicarea principiului limitării expunerii la radiații externe se face prin marcarea corespunzătoare și limitarea timpului de lucru.

Zona 3 (zona controlată) – spații pentru staționarea permanentă a personalului expus profesional. Nu conține sisteme radioactive, nu este permisă nici o contaminare radioactivă, nu conține surse radioactive decât cu excepția celor aprobate.

Zona 4 (zona supravegheată) – include toate spațiile în care riscul expunerii este minim și, din punct de vedere radiologic, este echivalentă cu spațiile publice în care nu este necesar controlul mișcării (circulației) personalului; include spațiul împrejmuit (incinta SCN) și clădirile auxiliare și este o zonă curată.

Spațiile frecventate normal în **Zonele 2 și 3** nu au de regulă contaminare nefixată detectabilă. Dacă apare totuși contaminare nefixată, aceasta trebuie menținută la niveluri cât mai scăzute posibil care nu vor depăși 3 Bq/cm^2 pentru emitorii beta-gama și 0,3 Bq/cm^2 pentru emitorii alfa. Spațiile în care nivelurile contaminării nefixate nu pot fi menținute sub valorile de mai sus vor fi identificate și controlate, amenajate temporar pentru anumite lucrări.

10.2.4. Lucrul cu surse radioactive, controlul surselor

Controlul surselor se realizeaza prin solutii de proiectare adecvate si mentinerea controlului in exploatare.

Metode folosite pentru combaterea iradierii externe:

(a) monitorizarea continua a integritatii tecilor elementelor combustibile din reactor si a comportarii combustibilului prin detectarea prezentei produsilor de fisiune in circuitul de racire si in sistemul de ventilatie.

(b) sistemele de purificare ale circuitului primar al reactorului vor fi exploatate eficient, pentru indepartarea produsilor de fisiune si/sau activare.

(c) cand este necesar, se va face decontaminarea totala sau partiala a sistemelor, pentru a reduce inventarul produsilor de fisiune si/sau activare.

(d) lucrul cu surse si generatori de radiatii si manipularea butoaielor cu deseuri radioactive se vor efectua numai in incaperi special destinate si amenajate. Accesul in zona de lucru va fi permis numai persoanelor expuse profesional desemnate in scris de catre titularul de autorizatie.

(e) lucrul cu surse gamma de mare activitate se va efectua numai in celulele fierbinti de la LEPI, in piscina de la SIGMA sau alte spatii special amenajate cu protectie biologica adecvata.

Pentru controlul lucrului in camp de radiatii vor exista proceduri care sa asigure evaluarea si identificarea pericolelor radiologice si masuri adecvate de protectie pentru executia si conducerea lucrarilor. Pentru masurarea campurilor de radiatii se aplica procedura SD/RP – TH – 05, „Masurarea directa a campurilor de radiatii”.

(a) Se va folosi un sistem de autorizatii (permise) de lucru in camp de radiatii, care sa asigure ca toate activitatile in camp de radiatii sunt verificate si aprobate la un nivel ierarhic corespunzator inainte de realizarea lor. Nivelul de aprobare creste proportional cu cresterea pericolelor.

(b) Pentru lucrarile in campuri cu niveluri mari de radiatii, se stabileste, de fiecare data un proces riguros de planificare a lucrului, care sa demonstreze ca au fost luati in considerare toti factorii necesari, iar dozele de radiatii sunt in concordanta cu principiul ALARA. Acest proces include masurari ale campurilor de radiatii,

echipamente de protecție, controlul contaminării și iradierii, folosirea sculelor speciale, proceduri de lucru, proceduri și mijloace pentru pregătire (antrenamente), calificarea și instruirea muncitorilor, precum și supravegherea. Controlul contaminării se face conform procedurii LI-TH-168, „Evaluarea contaminării radioactive a suprafețelor prin metode indirecte”.

(c) Personalul Compartimentului Radioprotecției participă la planificarea, aprobarea și conducerea lucrărilor cu pericole mari de iradiere.

10.3. Dozimetria personalului

Limitele de doză și constrângerile de doză utilizate la SCN Pitești sunt în concordanță cu Normele Fundamentale de Securitate Radiologică și recomandările Comisiei Internaționale de Protecție Radiologică (ICRP) stabilite în publicația ICRP 103.

Constrângerile de doză pentru dozele individuale și colective sunt stabilite anual, cu aprobarea CNCAN, în cadrul proceselor de autorizare. Sunt stabilite niveluri de limitare a dozelor pentru anumite lucrări și echipe de lucratori în funcție de situația existentă, ca măsură de control intermediar. Serviciile de supraveghere dozimetrică individuală se efectuează de firma DOZIMED conform contractului nr.662/23.01.2012.

Măsurarea și înregistrarea corectă a dozelor încasate de către personalul expus profesional al SCN Pitești reprezintă un element foarte important al Programului de radioprotecție.

Pentru a desfășura activități în Zona Controlată personalul trebuie să aibă statut de “lucrator expus profesional” conform definiției din Norme Fundamentale de Securitate Radiologică, Ordin CNCAN nr. 14/2000. Pentru aceasta este necesară îndeplinirea cerințelor legale privind starea de sănătate și pregătirea în domeniul radioprotecției (să fie calificat în radioprotecție în funcție de activitatea desfășurată și de locul de muncă).

Fiecare potențial lucrator expus profesional trebuie să efectueze examenul medical specific înainte de a fi angajat ca lucrator expus profesional. Tipurile și categoriile de examinări medicale sunt conforme legilor și normelor românești. A fost stabilit un sistem de reexaminări medicale periodice în conformitate cu reglementările

in vigoare ale Ministerului Sanatatii pentru **controlul starii de sanatate** a fiecarui angajat ca lucrator expus profesional.

Controlul dozimetric al personalului expus profesional constituie o obligatie legala a SCN Pitesti. In vederea asigurarii unui control dozimetric corespunzator pentru intregul personal expus profesional din SCN si alte categorii de personal care pot fi expuse la radiatii a fost facuta clasificarea persoanelor expuse profesional in doua categorii, conform cerintelor NFSR: categoria A, care cuprinde persoanele expuse profesional pentru care exista o posibilitate semnificativa de a primi o doza anuala efectiva mai mare de 6 mSv si categoria B, cuprinzand celelalte persoane din SCN. Persoanele expuse profesional de categoria A sunt monitorizate individual sistematic prin intermediul unui organism dozimetric acreditat si au locul de munca in zonele 1 si 2, iar persoanele expuse profesional de categoria B au locul de munca, de regula, in zona 3 si sunt monitorizate individual numai in situatii speciale, cand efectueaza temporar lucrari in zonele 1 si 2 sau la solicitarea CNCAN.

11. PROTECȚIA FONDULUI FORESTIER

Nu este cazul.

12. PROTECȚIA ECOSISTEMELOR BIODIVERSITĂȚII ȘI OCROTIREA NATURII

Nu este cazul.

13. PROTECȚIA PEISAJULUI ȘI A ZONELOR DE INTERES NAȚIONAL

Nu este cazul.

14. RECONSTRUCȚIA ECOLOGICĂ

Nu este cazul.

15. ÎNCADRAREA ÎN PLANURILE DE URBANISM ȘI AMENAJAREA TERITORIULUI

Nu este cazul.

16. PROTECȚIA AȘEZĂRILOR UMANE

16.1. Distanța față de așezările umane

Detalii cu privire la distanța față de așezările umane, poziție, amplasament sunt redată în capitolul 2.2.1. (fig.1).

17. RESPECTAREA PREVEDERILOR CONVENȚIILOR INTERNAȚIONALE LA CARE ROMÂNIA A ADERAT

În SCN există o permanentă preocupare pentru ca politica sa să se înscrie în contextul în care România să respecte convențiile internaționale la care a aderat ca tratate, aranjamente, etc. Printre acestea cele cu AIEA și EURATOM privind garanțiile nucleare, managementul deșeurilor radioactive, radioprotecția operațională a angajaților, locurilor de muncă ca și a mediului sunt cele mai importante.

Pentru protecția mediului SCN și-a implementat propriul program în conformitate cu legislația din România și cea internațională.

18. ALTE DATE ȘI INFORMAȚII CARE PRIVESC PROTECȚIA FACTORILOR DE MEDIU

SCN a elaborat în 1994 împreună cu SCN un "Plan de Intervenție la Incident Accident Nuclear pe platforma SCN-FCN". Acest plan a fost aprobat de autoritatea publică, autoritatea competentă CNCAN și IGSU. Programele speciale precum procedurile de alarmare și intervenție din acest plan ca și alte programe specifice

unității își găsesc explicațiile aici. Planul este actualizat anual și supus unei analize la nivel de SCN-FCN. Tot anual se execută aplicații cu participarea ambelor părți. De asemenea, este o organizare și un plan de intervenție pe grupe pentru *Inspectoratul Județean Pentru Situații de Urgență*.

19. PROGRAMUL DE MONITORIZARE A MEDIULUI ÎN SITUAȚII DE URGENȚĂ

19.1. Necesitatea programului de monitorizare a mediului în situații de urgență

În cazul unei urgențe nucleare sau radiologice populația trebuie avertizată cu promptitudine și informată asupra măsurilor de protecție. Pentru a nu pune în pericol eficacitatea măsurilor de protecție datorită întârzierilor este necesar un program de monitorizare a mediului în situații de urgență.

Pentru stabilirea măsurilor de protecție pentru personalul de pe amplasament și pentru populație sunt necesare criterii bazate pe clasificarea incidentelor (în procesul de planificare de urgență) și pe condițiile radiologice curente din clădirea reactorului, de pe amplasament și în exterior și parametrii meteorologici (în timpul situațiilor de urgență).

Aranjamentele necesare pentru o evaluare rapidă a rezultatelor monitorizării radioactivității mediului sunt stabilite în planul de urgență. Aceste aranjamente includ proceduri de măsurare a marimilor de interes în vederea recalculării **Nivelurilor Operative de Intervenție (NOI)**.

Rezultatele programului de monitorizare a mediului sunt folosite pentru stabilirea măsurilor de protecție pentru personalul de pe amplasament și pentru populație.

19.2. Baza programului de monitorizare a mediului în situații de urgență

Strategia generală pentru monitorizarea mediului în situații de urgență este stabilită astfel încât să asigure toate informațiile necesare pentru suportul deciziei în

cazul unei Situatii de Urgenta la nivel de platforma cat si in ceea ce priveste masurile de protectie recomandate publicului si reducerea consecintelor urgentei.

Obiectivele specifice ale programului de monitorizare in situatii de situatii sunt:

- Sa asigure in timp util date precise privind nivelul radiatiilor si al contaminarii mediului in cazul unei urgente nucleare.
- Sa asigure suportul tehnic necesar personalului de conducere la urgenta in special pentru masurile de protectie si reducere a consecintelor.
- Sa asigure informatiile necesare pentru protectia personalului.
- Sa asigure informatii pentru populatie privind nivelul riscului la care este expusa.
- Sa asigure informatiile necesare pentru identificarea persoanelor a caror sanatate trebuie urmarita pe termen lung.

Natura datelor necesare si a cerintelor unui program de monitorizare de urgenta se modifica in timp. Prioritatile pentru actiunile de monitorizare de urgenta depind de fazele urgentei, care se stabilesc in procesul de planificare pentru urgenta.

In general fazele unei urgente sunt:

- faza initiala a emisiei;
- emisia;
- faza post emisie;
- faza de recuperare.

In faza initiala a unei urgente, prelevarile de probe si masuratorile se vor efectua in toate directiile, cu preponderenta in directia principala in care bate vantul, in cazul unei emisii atmosferice, sau in aval de punctul de deversare, in cazul unei emisii lichide.

In fazele urmatoare ale unei urgente, locatiile de prelevare vor fi selectate de catre Responsabilul cu Radioprotectia SCN pe baza distributiei spatiale a debitelor de doza gama in aer si a nivelului depunerilor radioactive. In general activitatile de monitorizare se vor concentra in zonele cu contaminarea radioactiva cea mai mare, tinandu-se cont si de modul in care sunt utilizate terenurile.

In vederea evaluarii prompte a contaminarii radioactive, a emisiilor si dozelor in zonele de planificare la urgenta se vor asigura:

- echipamente de monitorizare;

- personal pregatit in baza unui program de pregatire pentru urgenta;
- proceduri necesare monitorizarii prompte a mediului in zonele afectate.

Pentru determinarea zonei /zonelor in care populatia ar putea fi afectata de emisia de material radioactiv se folosesc informatiile de la sistemul de monitorizare a parametrilor meteorologici de pe amplasamentul SCN si de la masina de urgenta radiologica (*laboratorul mobil*).

In planul de urgenta sunt stabilite zonele in care este necesara monitorizarea mediului pentru a obtine datele necesare ca suport pentru deciziile privind protectia populatiei, mediului si personalului institutului. Zona de planificare de urgenta (ZPU) cuprinde:

a) **Zona de precautie (ZPA)** – zona imediat adiacenta instalatiei nucleare, fiind expusa in primul rand iradierii directe din sursa, depunerii radionuclizilor pe piele si haine si contaminarii datorita inhalarii materialelor radioactive.

b) **Zona pentru actiuni protective de urgenta (ZPU)** – zona imediat adiacenta ZPA, fiind expusa in primul rand iradierii datorata trecerii norului radioactiv, depunerii radionuclizilor pe piele si haine si contaminarii datorita inhalarii materialelor radioactive. In aceasta zona trebuie declansata de urgenta monitorizarea si prelevarea probelor de mediu.

c) **Zona pentru actiuni protective pe termen lung (ZPL)** este zona imediat adiacenta ZPU, fiind expusa in primul rand iradierii datorata depunerii radionuclizilor si a contaminarii prin ingestia hranei si apei contaminate radioactiv. In aceasta zona trebuie declansata monitorizarea si prelevarea probelor de mediu.

In cazul unui accident major este necesara monitorizarea unor zone intinse. Pentru aceasta sunt disponibile:

1. Sistemul automat de monitorizare a debitului de radiatii gama care masoara continuu.
2. Echipamente de prelevare a probelor de mediu in situatii de urgenta, aceleasi cu cele utilizate in functionare normala, frecventa de prelevare fiind stabilita in functie de conditiile concrete ale urgentei de catre Responsabilul cu Radioprotectia SCN.
3. Masina de urgenta radiologica (*laboratorul mobil*) care asigura:
 - monitorizarea debitului de doza gama;

- monitorizarea concentrației de particule radioactive în aer,

Se vor monitoriza cu prioritate zonele populate cele mai contaminate. Datorită faptului că dozele estimate sunt determinate prin metode conservative este de așteptat să apară diferențe între valorile calculate și valorile măsurate. Stabilirea acțiunilor corective trebuie să fie susținută de verificări în teren.

Pe baza rezultatelor monitorizării mediului sunt inițiate măsuri de protecție a populației folosind NOI (Niveluri Operationale de Interventie). În prima fază a urgenței sunt folosite NOI-uri implicite.

19.3. Monitorizarea sursei în situații de urgență

Scopul principal al monitorizării sursei în condiții de urgență este determinarea mării emisiilor care s-ar putea produce sau se produc. Aceste date împreună cu datele meteorologice constituie informația primară furnizată autorităților care au responsabilități în managementul situațiilor de urgență.

19.4. Monitorizarea mediului în timpul unei urgențe

19.4.1. Monitorizarea mediului în faza premergătoare emisiei și în timpul emisiei

Stabilirea priorităților pentru monitorizarea mediului se va face luând în considerare structura zonelor afectate (rezidențială, agricolă, industrială sau comercială) și de elementele de infrastructură – cai de acces.

În această etapă este necesar să fie disponibile:

- informațiile meteorologice (viteză și direcția vântului, clasa de stabilitate atmosferică, precipitații)
- compoziția materialului radioactiv care ar putea fi / este eliberat.

Echipamentele de măsurare a radiațiilor sunt selectate ținându-se cont de radionuclizii care pot fi emiși în caz de urgență.

Echipele de monitorizare pe amplasament/în exterior vor efectua monitorizări în zonele populate.

În cazul unui accident major este necesar/ poate fi necesar suportul altor organizații specializate pentru monitorizarea mediului.

Măsurătorile inițiale se vor face folosind echipamentele din dotarea laboratorului mobil. Punctele de monitorizare vor fi cele prestabilite pe baza evaluărilor de impact. Aria monitorizată va fi stabilită în funcție de clasa urgenței.

Pentru stabilirea măsurilor de protecție în faza inițială a urgenței se vor folosi valorile Nivelurilor Operaționale de Intervenție (NOI) calculate în procesul de planificare la urgență, exprimate în termeni de debit de doză.

În faza inițială a unui accident, care are drept consecință contaminarea atmosferei, prioritățile monitorizării sunt următoarele:

(a) Măsurarea rapidă a debitului de doză gamma pentru a verifica dacă NOI-urile prestabilite au fost sau nu depășite. Pe lângă măsurătorile făcute cu sistemul automat de monitorizare gamma a mediului se vor face măsurători de către Echipele de monitorizare pe amplasament / în exterior cu frecvență de cel puțin una pe oră având în vedere și condițiile meteorologice.

(b) Prelevarea de probe de aer din zona afectată, în cazul unei emisii, care vor permite recalcularea NOI pentru a evalua mai precis riscurile de inhalare a radionuclizilor.

19.4.2. Monitorizarea mediului după încetarea emisiei

Imediat după încetarea emisiei și a depunerilor trebuie efectuate măsurători de debit de doză gamma pentru a stabili, dacă este cazul, depășirea NOI pentru evacuare și restricții de consum pentru produsele alimentare și agricole. În plus se vor efectua măsurători de spectrometrie gamma in situ pentru a stabili radionuclizii care au contaminat zonele respective.

După terminarea emisiei se vor preleva și măsura în Laboratorul de RADIOPROTECȚIE probe de sol pentru a confirma determinările in situ. Pentru radionuclizii care nu emit radiații gamma se vor folosi metodele de măsurare specifice (analize radiochimice de ^{90}Sr). De asemenea, după încetarea emisiei și trecerea norului este necesară prelevarea și măsurarea probelor de:

- produse alimentare specifice zonei contaminate;
- apă de suprafață;

- lapte;

pentru a pune la dispozitia autoritatilor datele pentru a evalua necesitatea impunerii unor restrictii de consum. Prelevarea si masurarea acestor probe se va face de catre Laboratorul de Radioprotectie.

In cazul unui accident nuclear la SCN este necesara prelevarea de probe de mediu si masurarea ulterioara pentru a furniza date asupra nivelului, dependentei de timp si distributiei spatiale a radionuclizilor in aer, apa, sol, plante si alimente cu scopul determinarii dozelor si a asigura suportul de decizie pentru reducerea consecintelor si implementarii masurilor de protectie.

Prelevarea trebuie sa asigure probe reprezentative pentru conditiile de expunere a grupurilor critice.

Locatiile de monitorizare sunt alese astfel incat sa dea o imagine a situatiei radioactivitatii in toata zona din jurul centralei cu prioritate pentru zonele cu cea mai mare contaminare (potentiala).

20. INREGISTRARI SI RAPORTARI

20.1. Inregistrari fizice

a) Inregistrari aferente programului de monitorizare de rutina

- Inregistrari de masurare cuprind rapoarte de analiza gama, beta global si debit de doza. Acest tip de inregistrari se pastreaza la Laboratorul de Radioprotectie .
- Inregistrari de raportare cuprind rapoarte aprobate anuale. Acest tip de inregistrari se transmit pentru arhivare unde vor fi pastrate pe perioada de valabilitate a autorizatiei, inclusiv in perioada de dezafectare si in urmatoorii 30 de ani.

b) Inregistrari aferente programului de monitorizare a mediului in situatii de urgenta

- Jurnalul de evenimente completat în timpul situațiilor de urgență conține informații relevante privind radioactivitatea mediului în timpul urgenței și constituie înregistrări permanente care sunt păstrate pentru a fi utilizate la evaluările pe termen lung a sănătății personalului și populației posibil afectate

20.2. Inregistrari electronice

Sunt înregistrări permanente sub formă de bază de date pe computer, care au ca sursă primară de informații înregistrările de măsurare. Înregistrările electronice sunt administrate de Laboratorul de Radioprotecție.

20.3. Raportarea rezultatelor

Frecvența de raportare a rezultatelor către conducerea SCN și către CNCAN va fi anuală. Raportul anual detaliat va cuprinde:

- o descriere succintă a programului de monitorizare a radioactivității mediului;
- rezultatele monitorizării radioactivității mediului sub formă de niveluri de radiații și concentrații de radionuclizi în mediu;
- dozele primite de grupurile critice atât în anul precedent cât și în anii anteriori (5) de funcționare a instalației/instalațiilor;
- alte informații relevante referitoare la radioactivitatea mediului în vecinătatea instalației/instalațiilor.

Raportul anual detaliat va fi trimis către CNCAN în primul trimestru al anului anterior anului de raportare.

SCN va anunța imediat la CNCAN orice creștere semnificativă a nivelului câmpurilor de radiații sau concentrațiilor radioactivității artificiale din mediu, care nu pot fi corelate cu nivelurile de emisie aprobate și cu modelul de transfer în mediu utilizat. În termen de maxim o lună, se va întocmi un raport care va include, pe lângă nivelurile radioactive depistate și o descriere a investigațiilor întreprinse, rezultatele investigațiilor, acțiunile întreprinse și acțiunile viitoare. Se vor identifica sursele potențiale de radioactivitate artificială care nu au fost luate în considerare la proiectarea inițială a programului de monitorizare a radioactivității mediului.

21. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

21.1. 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 .

21.2. 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.

21.3. 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.

22. 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.Agro-silvică, 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 Oțlea, Gheorghița Brânzea, Alina Păunescu, Cristina Ponopol – *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 Radiopeotecție*
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 "Nuclearelectrică" 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.*

ANEXE

DESCRIEREA CONSTRUCȚIILOR

ȘI PLANUL ACESTORA

**CLĂDIRE REACTOR, CORP LABORATOARE, STAȚIE POMPE CIRCUIT
SECUNDAR, TURNURI RĂCIRE, LEPI, COȘ VENITLAȚIE**

Încadrarea acestor construcții în grupe, categorii și clase de importanță este prezentată mai jos:

CONSTRUCȚIE	GRUPA ¹⁾	CATEGORIE ²⁾	CLASA DE IMPORTANȚĂ ³⁾
Clădire reactor:			
Corp laboratoare	A3	c	III
Hala reactor	A3	d	I
LEPI			
Corp laboratoare	A3	c	III
Hala LEPI	A3	d	I
Coș ventilație	A3	d	III
Stație pompe circuit secundar	A3	a	III
Bateria turnuri de răcire	A3	d	III

Nota:

- 1) – În concordanță cu tabel 11.2 din P100-92;
- 2) - În concordanță cu paragraful 11.1.9 din P100-92;
- 3) - În concordanță cu tabel 5.1 din P100-92;

Cladire reactor

Corp laboratoare

Clădirea laboratoarelor se desfășoară pe patru nivele – demisol, parter, etaj I și II și are structura alcătuită din stâlpi prefabricați din beton armat cu secțiunea de 35 x 70 cm, lungimea de 16,35 m (dintr-o bucată), montați în fundații pahar și plăci prefabricate din beton armat pentru planșeele camerelor și culoarelor, având dimensiunile cât încăperile respective și grosimile de 4 cm (cheson).

Structura are 14 travei de 3.60 m fiecare, iar pe direcția transeversală trei deschideri de 5.40 m, 3.60 m, 5.40 m.

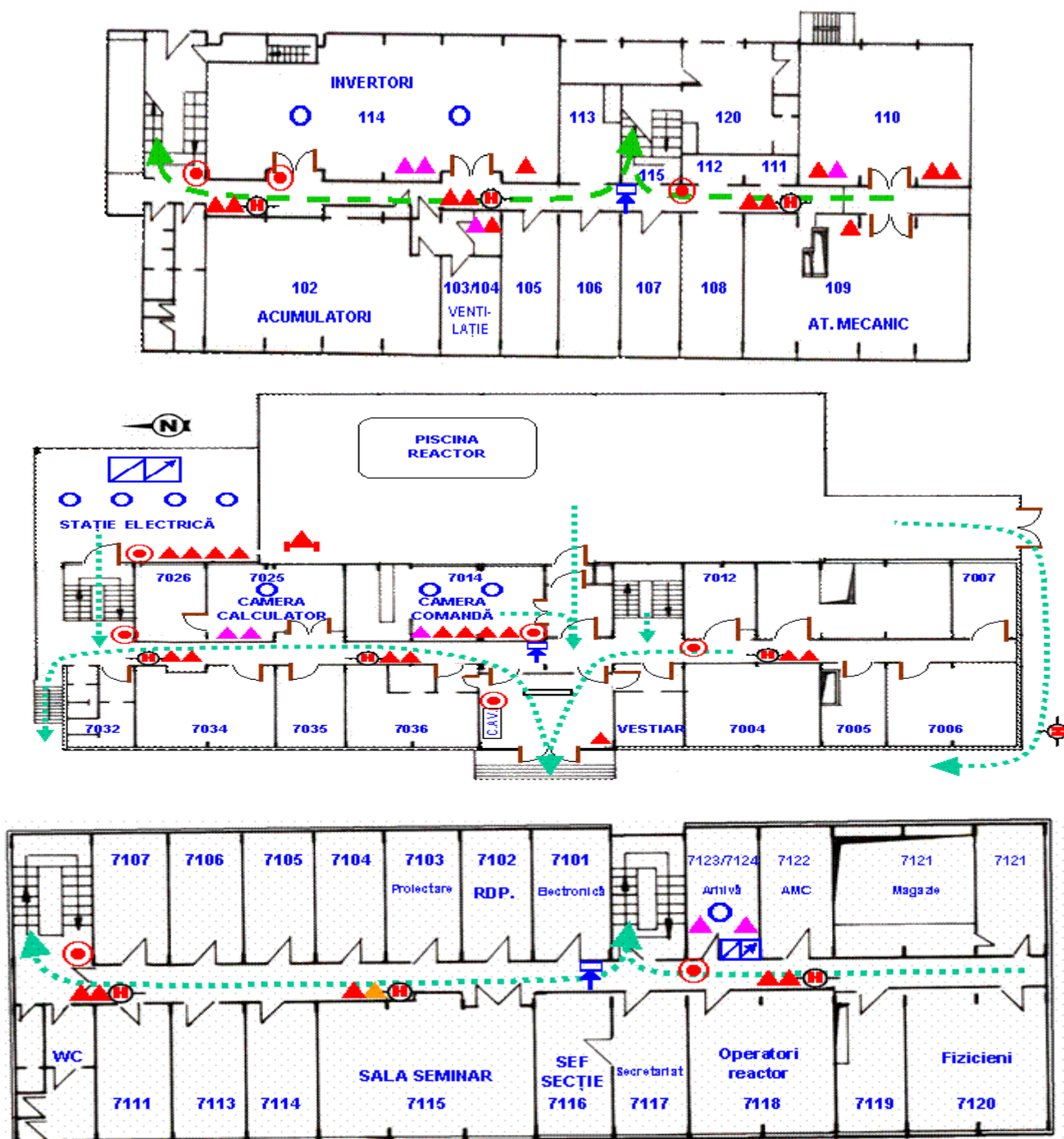
Clădirea este compartimentată la interior cu pereți de zidărie.

Hala reactorului

Hala are deschiderea de 18 m și o lungime de 30 m (5 travee de 6.00 m), având înălțimea la cornișă de 15.6 m. Este prevăzută cu un pod rulant de 20/5 tf având și de rulare la cota 11.00 m.

Acoperișul este executat din prefabricate cu superbetonare armată pentru a realiza efectul de șaibă.

REACTOR (-4m, parter și etaj)

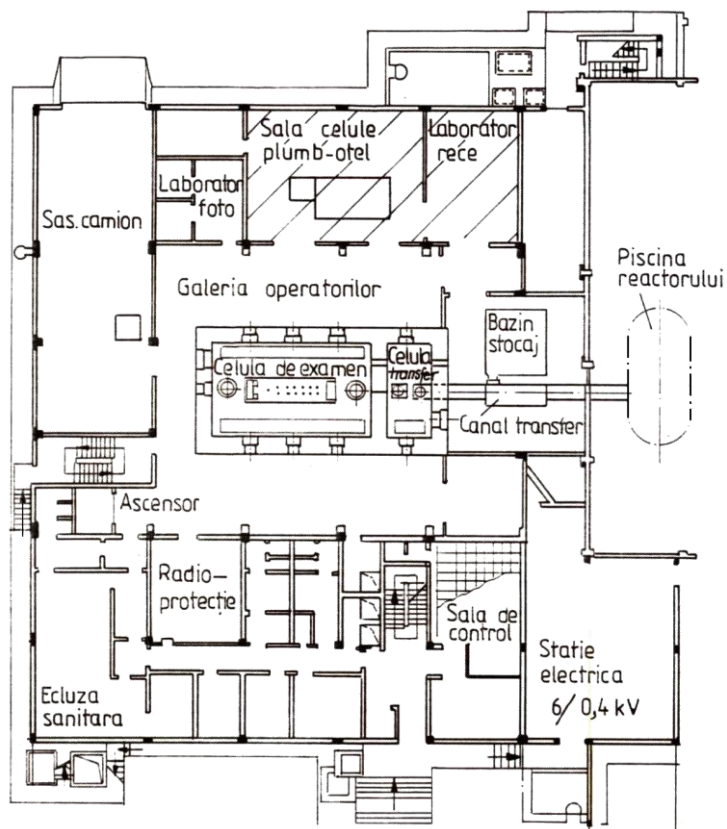


LABORATOR EXAMINARE POST IRADIERE (LEPI) – LABORATOR 4Corp laboratoare

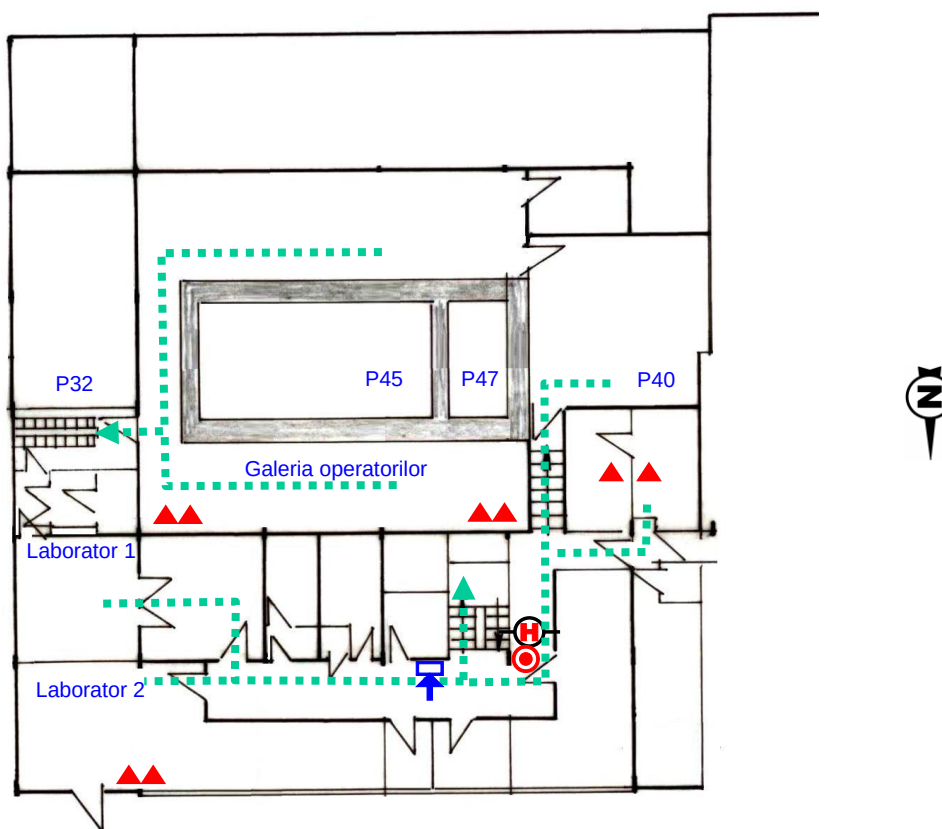
Corpul laboratoare este alcătuit din două tronsoane de clădire poziționate lateral stânga, dreapta față de hala LEPI.

Hala LEPI

Se compune din hala propriu-zisă a celulelor fierbinți, cu o deschidere de 18 m, o lungime de 31.50 m (patru travee de 6.00 m și o travee de 7.50 m), având o înălțime la cornișă de 22.70 m. Hala este prevăzută cu un pod rulant de 32/8 tf având șina de rulare la cota 19.00 m. Hala este realizată blindat cu pereți diafragmă de 20 cm grosime pe toate laturile. Acoperișul este executat din prefabricate cu suprabetonare pentru a realiza efectul de șaibă. Structura este realizată din beton armat monolit.

LEPI –parter

LEPI- cota +4.50 m si +5.50 m

**Coș ventilație**

Este o structură tubulară din beton armat monolit având o înălțime de 40 m. Diametrul curent este de 3.00 m.

Coșul prezintă o evazare la bază având diamterul de 5m la baza fundației. Grosimea peretelui coșului este de 30 cm.

Stație pompe circuit secundar

Stația pompe este fomrată din punct de vedere constructiv, din două structuri distincte. Prima structură (parter) conține stația de pompe propriu-zisă și este alcătuită din stâlpi prefabricați, grinzi prefabricate și chesoane de acoperiș. A doua structură conține stațiile electrice de 0.4 kV și 6 kV și este din zidărie portantă.

Baterie turnuri de răcire

Bateria trunurilor de răcire este formată din două structuri independente. Prima structură conține celulele C1, C2, C3 iar a doua structură celulele C4, C5, C6,

C7. Ambele structuri sunt structuri spațiale în cadre. Stâlpii sunt încastrați la cota - 1.25 m iar la cota +3.50 m este prevăzută o platformă. Structurile se dezvoltă până la cota +10.00 m.

CLĂDIRE CENTRALĂ DIESEL

Centrala Diesel este o construcție alcătuită dintr-o hală parter cu două deschideri de 6m și 4 travei (3 de 6m și una de 3m). Cota la nivelul acoperișului este de +5.49m. Clădirea cuprinde căi de rulare pentru monorai de 3.2 tf., canale în pardoseală, fundații pentru grupurile electropan de intervenție etc.

Clădirea Centrală Diesel se încadrează în clasa III de importanță, grupa A3, iar sub aspect structural în categoria „c” (P100-92).

Clădirea este amplasată în zona seismică „D”, având $k_s = 0.16$, iar perioada de colț $T_c = 1.0$ sec. (P100-92).

TESTĂRI ÎN AFARA REACTORULUI -S7 (TAR), MID

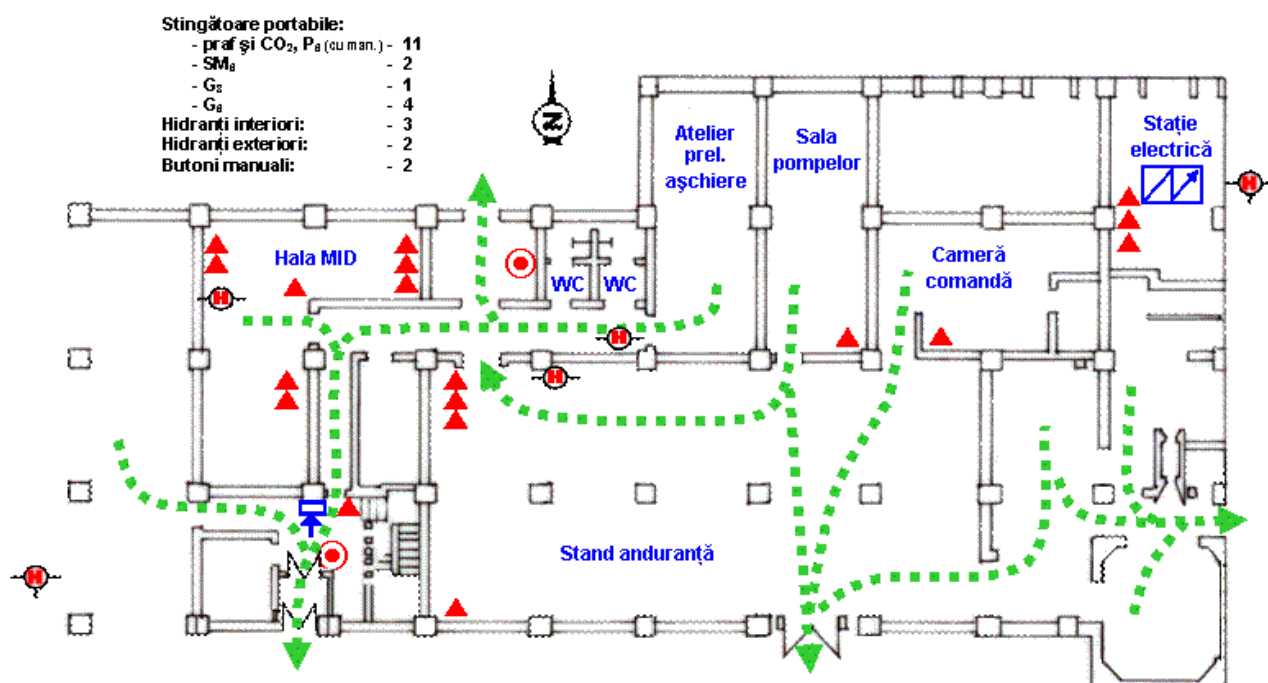
Clădirea TAR este alcătuită din parter și etaj, fiind o structură cu traveea de 6 m și deschiderea de 6 m. Planșeul peste parter este în general din fîșii cu goluri rotunde, iar în unele zone din beton armat monolit. Acoperișul este realizat din elemente prefabricate, iar închiderile din tablă cutată și tîmplărie metalică. Pereții de compartimentare interioară sunt realizați din zidărie de cărămidă sau profilat în două straturi.

Clădirea TAR se încadrează în clasa II de importanță, grupa „A3”, categoria „c” (P100-92), fiind amplasată în zona seismică „D” având $k_s = 0.16$, iar perioada de colț $T_c = 1$ sec. (P100-92).

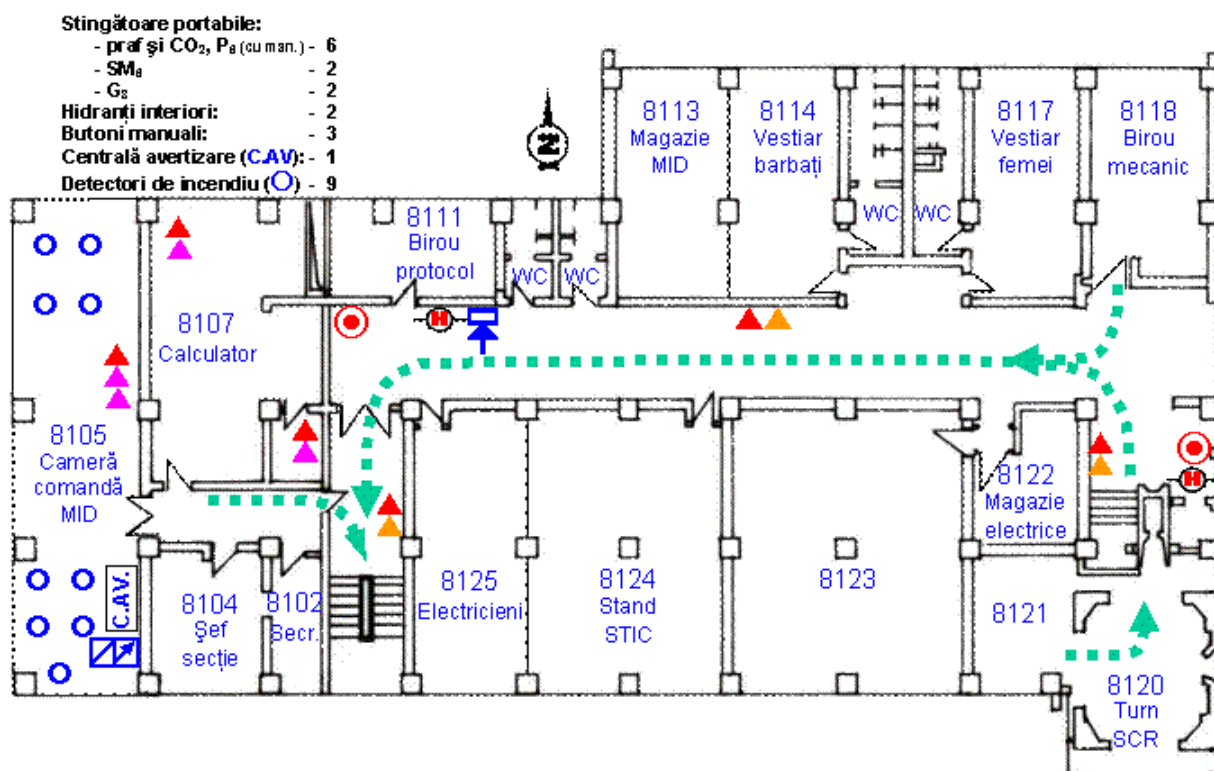
Clădirea MID este o hală la parter, cu traveea de 6 m și deschiderea de 12 m, echipată cu pod rulant de 20 tf. Înălțimea liberă este de 12.6 m. Structura de rezistență este alcătuită din elemente prefabricate de beton armat.

Clădirea MID se încadrează în clasa II de importanță, grupa „D3”, categoria „c” (P100-92). Clădirea este amplasată în zona seismică „D” având $k_s = 0.16$, iar perioada de colț $T_c = 1$ sec. (P100-92).

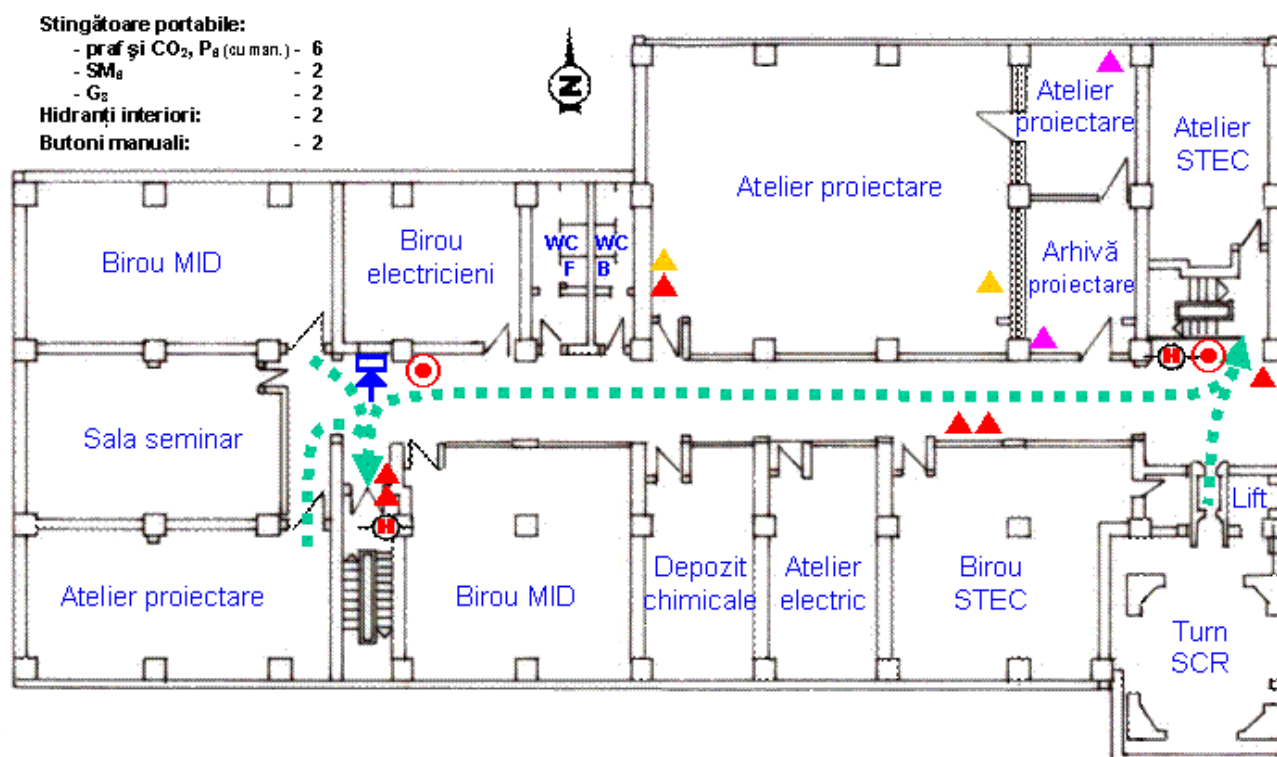
TAR parter



TAR etaj 1



TAR etaj 2



STAȚIA DE TRATARE A DEȘEURILOR RADIOACTIVE – SECȚIA X (STDR)

Stația de tratare a deșeurilor radioactive face parte din complexul platformei SCN Pitești. Ea se compune din două corpuri având următoarele funcțiuni:

Corpul A constituie grupul social și de deservire al întregii stații. Dezvoltat pe două nivele, pe o structură în cadre cu planșee din fâșii prefabricate cu goluri, cuprinde la parter accesul personalului, grupuri sanitare și vestiare, laborator experimentări, o spălătorie și o stație electrică. Legătura cu corpul B se face la parter prin intermediul unei ecluze pentru zona cu posibilități de contaminare sau prin casa scării pentru restul zonelor.

Corpul B se dezvoltă pe cinci nivele principale. Subsolul are accesul la cota - 5.30, de unde, prin intermediul unor scări se poate ajunge la rezervoarele 6.1 și 6.2 de la cota -7.9. Spațiile de la cota -5.7 au accesul separat de la cota 0.00. Cota 0.00 se compune din două hale simetrice deservite independent de sasuri auto, din spații pentru rezervoare de deșeuri radioactive α , preparare reactivi și pompe de răcire, din cameră pompe concentrat și pompe distilare și din rezervor rășini. O zonă

distinctă o constituie partea de îmbetonare formată din SAS și celulă îmbetonare, cameră de comandă, cameră de primire agregate și ciment.

Cota +3.35 cuprinde accesul la o platformă metalică situată la cota + 4.50 în camera rezervoare deșeuri α , spațiu pentru rezervor condens, malaxor pentru îmbetonare și o casă a scării secundară care merge până la cota +11.50.

Cota +8.00 este formată din spațiul pentru filtrul rotativ, accesul la evaporator la cota +6.00, accesul la camera rezervorului R5, precum și casa scării ce duce la cota +11.50.

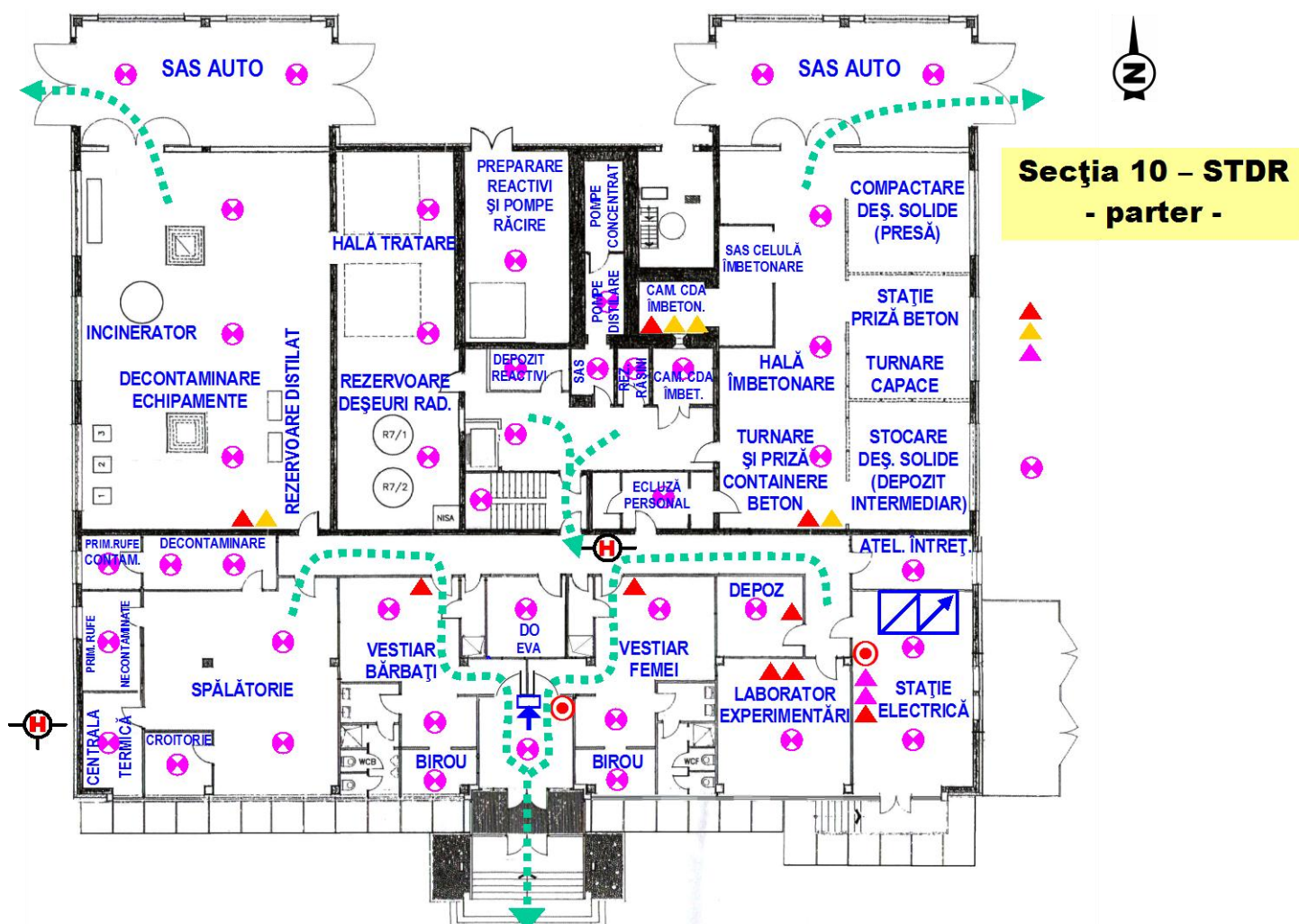
La cota +11.75 se găsesc spații pentru depozitare și cameră troliu. La cota +11.50 se găsește camera mecanismului de acționare a agitatorului de la B5, precum și accesul său.

Înălțimile spațiilor realizate sunt diferite și au fost dictate numai din rațiuni tehnologice și de funcționalitate a instalațiilor și utilajelor.

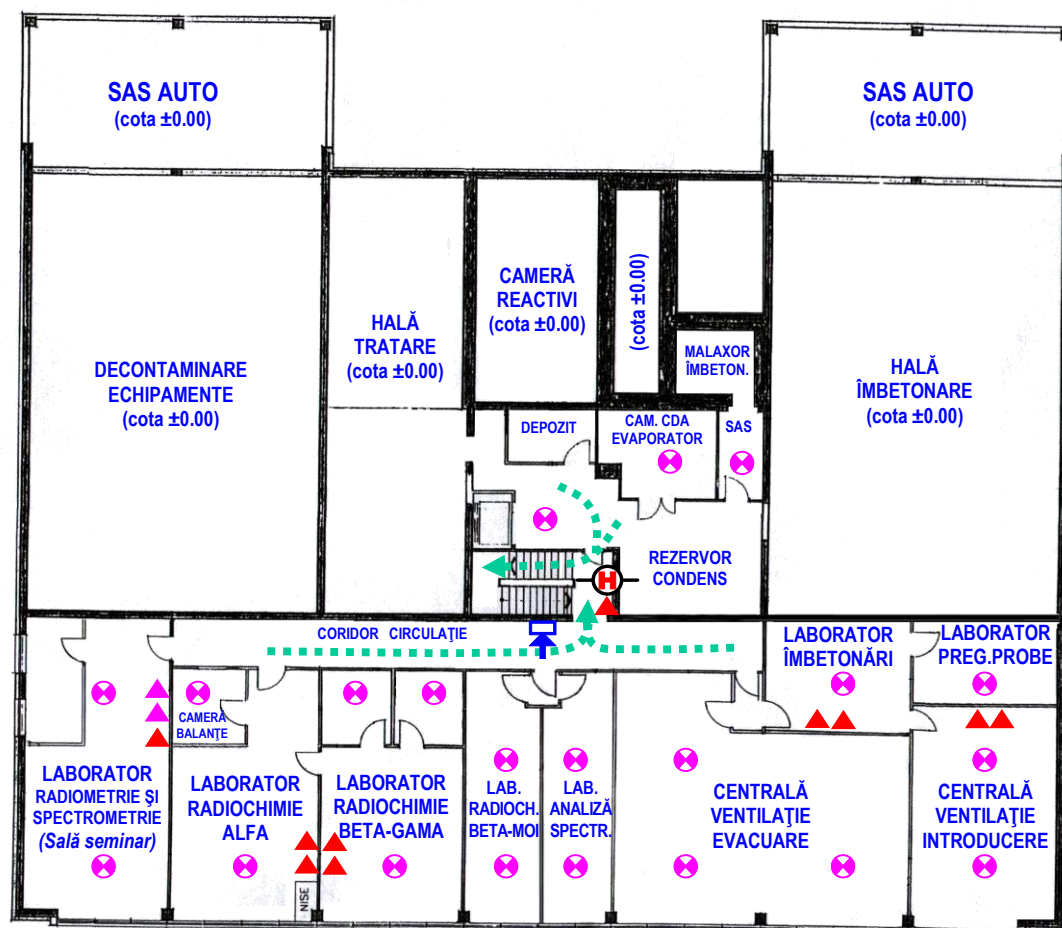
Clădirea STDR se încadrează în clasa II de importanță, iar cea a Adăpostului de aparatură electronică în clasa III (P100-92). Clădirile STDR și Adăpost aparatură electronică se clasifică în grupa „A3”, iar sub aspect structural în categoria „d”.

Clădirile sunt amplasate în zona seismică „D”, având $k_s = 0.16$, iar perioada de colț $T_c = 1.0$ sec. (P100-92).

STDR parter



STDR etaj 1



Secția 10 – STDR
- etaj 1 -



STAȚIA DE AZOT

Construcția „Stația de Azot” se încadrează în clasa III de importanță , grupa „A3”, iar sub aspect structural în categoria „c” (P100-92). Clădirea este amplasată în zona seismică „D”, având $k_s = 0.16$, iar perioada de colț $T_c = 1.0$ sec. (P100-92).

Clădirea se compune din două părți distincte, fără a avea rosturi între ele, are doi pereți transeversali din zidărie de cărămidă de 0.25m care au rolul de a separa zona de producere azot de zona de depozitare butelii cu azot. Zona de producere a azotului este mai înaltă și are un pod rulant de 3.2t, ea se dezvoltă de la cota 0.00 la 7.67 cota superioară a acoperișului. Zona de depozitare a buteliilor este între cota 1.2 (la nivelul pardoselii) și cota 5.5 la nivelul superior al acoperișului. Această zonă la cota +1.2 în partea de vest a construcției are o rampă pentru încărcarea direct în mijloace auto a buteliilor cu azot. Închiderile sunt realizate din b.c.a. la partea de jos, apoi tâmplărie din lemn sau metal, iar învelitoarea este închisă cu profil dublu.

SECȚIA FIZICA REACTORILOR, PERFORMANȚE COMBUSTIBIL NUCLEAR ȘI SECURITATE NUCLEARĂ – SECȚIA I

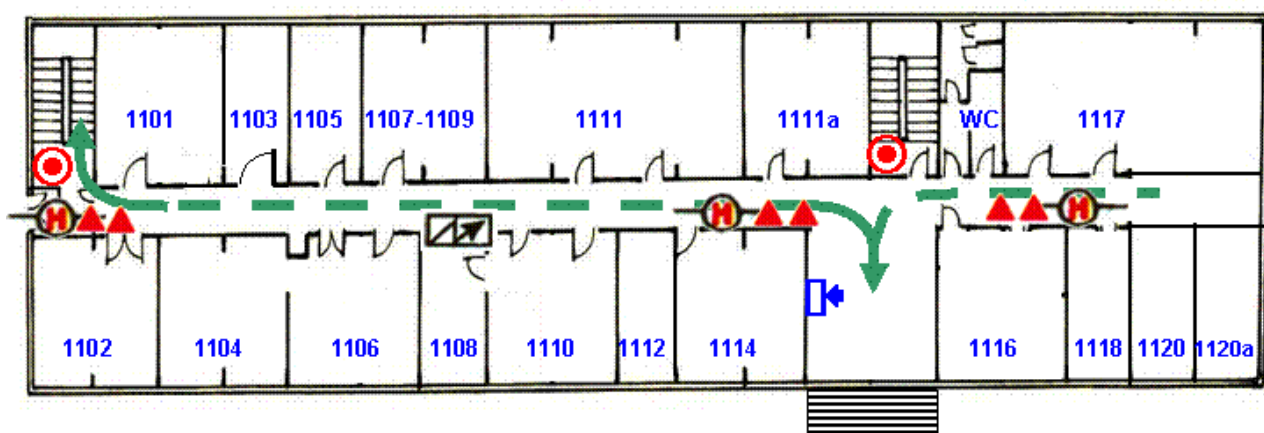
Clădirea secției I se desfășoară pe patru nivele –demisol, etaj I și II și are structură alcătuită din stâlpi prefabricați din beton armat cu secțiunea de 35 x 70 cm lungimea de 16.35 m (dintr-o bucată) montați în fundații pahar și plăci prefabricate din beton armat pentru planșeele camerelor și culoarelor, având dimensiunile cât încăperile respective și grosimile de 40 cm.

Clădirea este compartimentată la interior cu pereți de zidărie, longitudinali, iar transversal cam la două travei un perete despărțitor din beton.

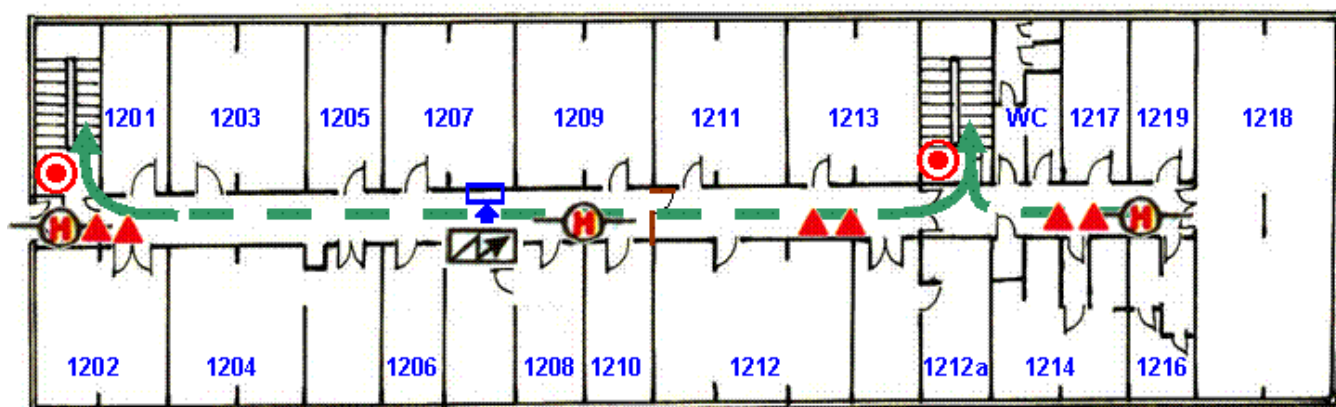
Clădirea stației de colectare deșeurilor lichide are o structură formată din beton armat, stâlpi de beton armat și un acoperiș din plăci prefabricate cu o suprabetonare de 10 cm în zona deșeurilor radioactive pentru protecție biologică. Clădirea are o dezvoltare supratereană de 2.55 m iar sub cota terenului radierul camerelor cu deșeurii radioactive este la cota -6.00 m, nivelul celor 2 cuve fiind la -7.90 m. Toate fundațiile au asigurate hidroizolații atât la interior cât și la exterior.

Clădirea secției I se încadrează în clasa III de importanță, grupa A2 și este amplasată în zona seismică D ($k_s = 0.16$) conform normativului P100-92.

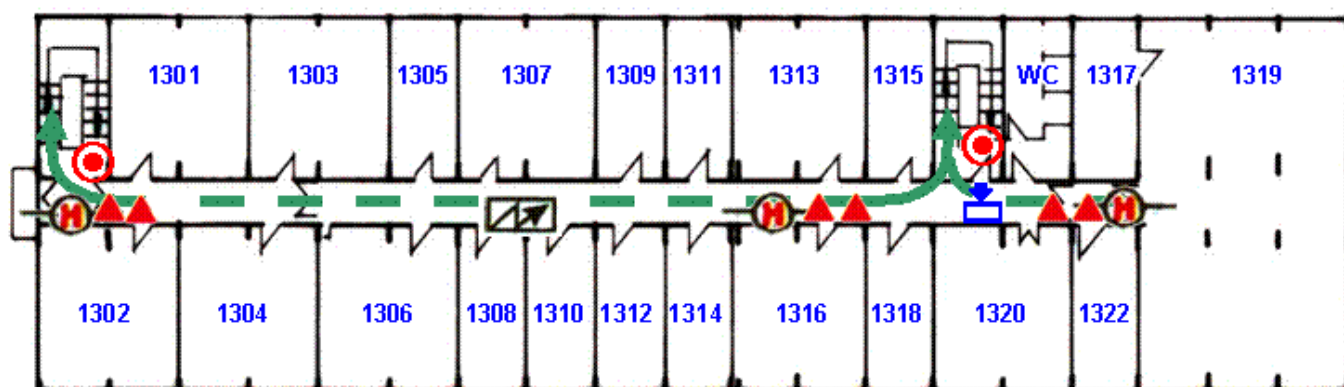
SECȚIA 1 - parter



SECȚIA 1 – etaj 1



SECȚIA 1 – etaj 2

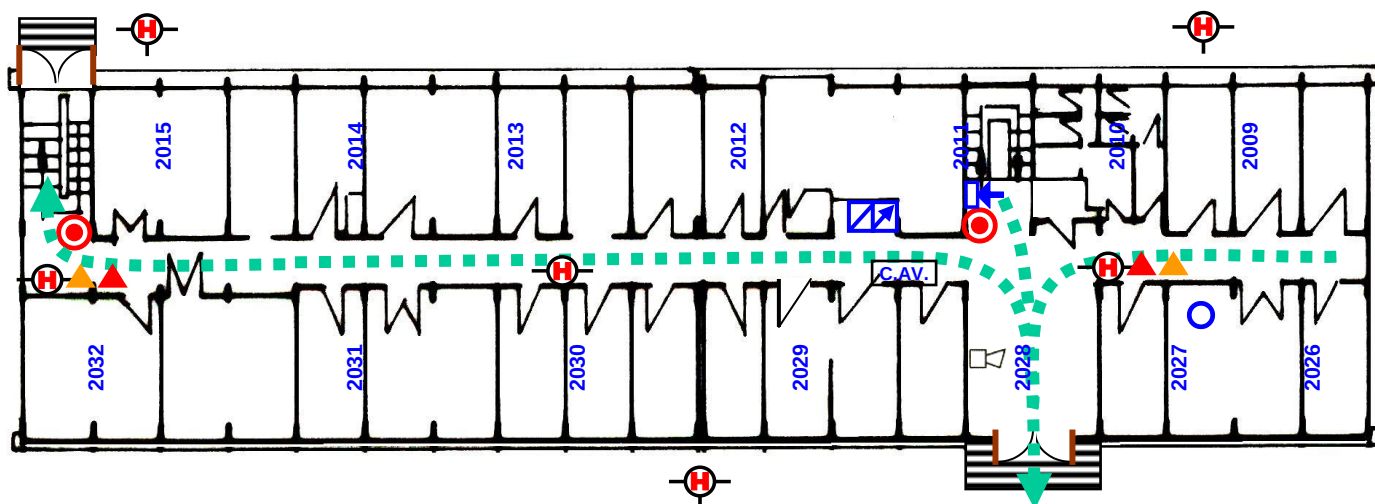


SECȚIA MATERIALE NUCLEARE ȘI COROZIUNE – SECȚIA III

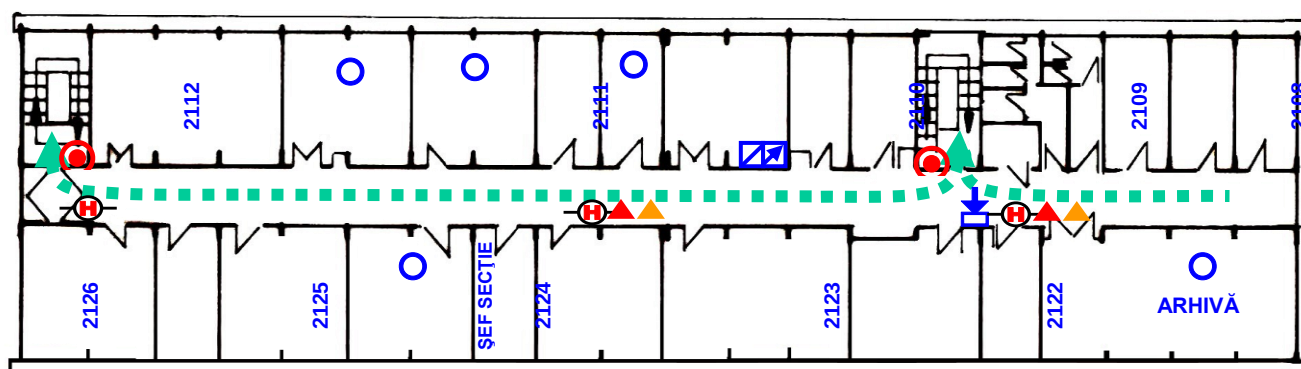
Clădirea secției III se desfășoară pe 3 nivele – demisol, etaj I și II are structura formată din pereți din beton armat, stâlpi din beton armat și un acoperiș din plăci prefabricate cu o siprabetonare de 10 cm în zona deșeurilor radioactive pentru protecție biologică. Toate fundațiile au asigurate hidroizolații atât la interior cât și la exterior.

Clădirea secției III se încadrează în clasa III de importanță, grupa A2 și este amplasată în zona seismică D ($k = 0.16$) conform normativului P100-92.

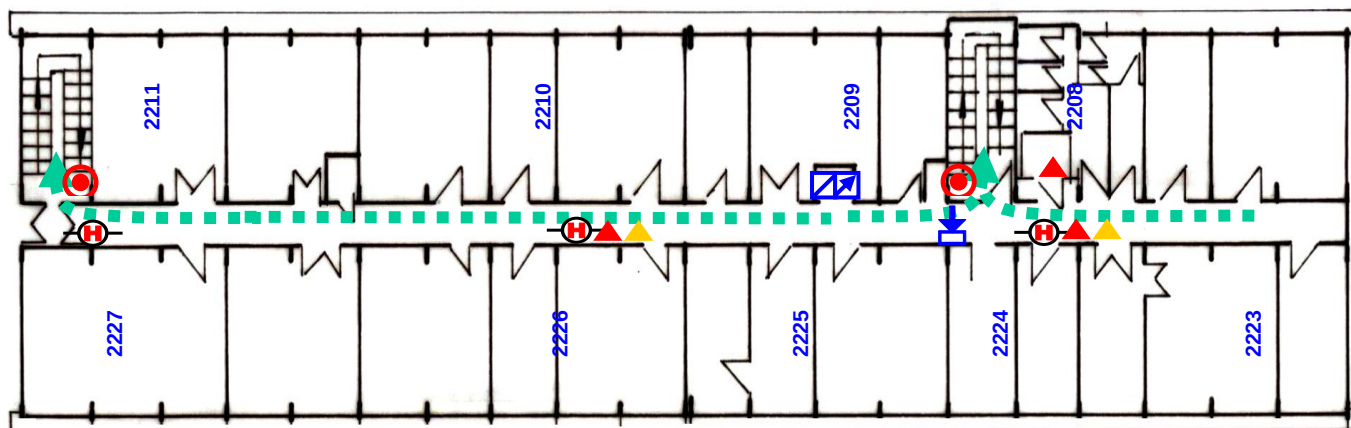
SECȚIA III – parter



SECȚIA III- etaj I



SECȚIA III – etaj II



REMIZA PCI

Este un ansamblu de clădiri destinate pazei contra incendiilor. Este alcătuit din:

a) Anexă remiză

- birou pentru șef formație;
- dormitor cu șase paturi;
- depozit;
- cameră pentru redresori;
- un grup sanitar.

b) Garaj

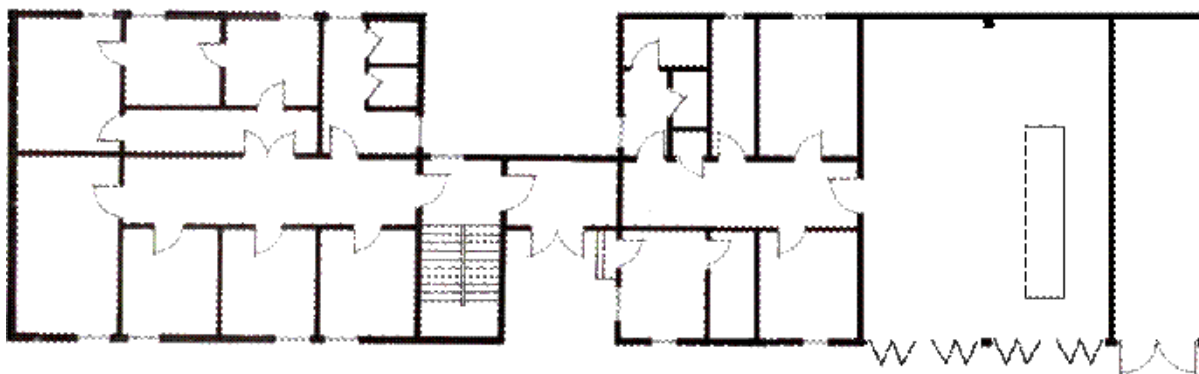
- garaj pentru două mașini PCI;
- garaj pentru o mașină corp gardă;

c) Corp cazare

- sală de pregătire;
- magazie substanțe;
- birouri;
- cameră arme;
- dormitor cu treizeci de paturi suprapuse;
- dormitor cadre de comandă;
- spălătorie;
- grupului sanitare.

Structurile se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D, categoria a (partea anexă), c (garajul), respectiv a (corpul de cazare) – grupa D3.), respectiv a (corpul de cazare) – grupa D3.

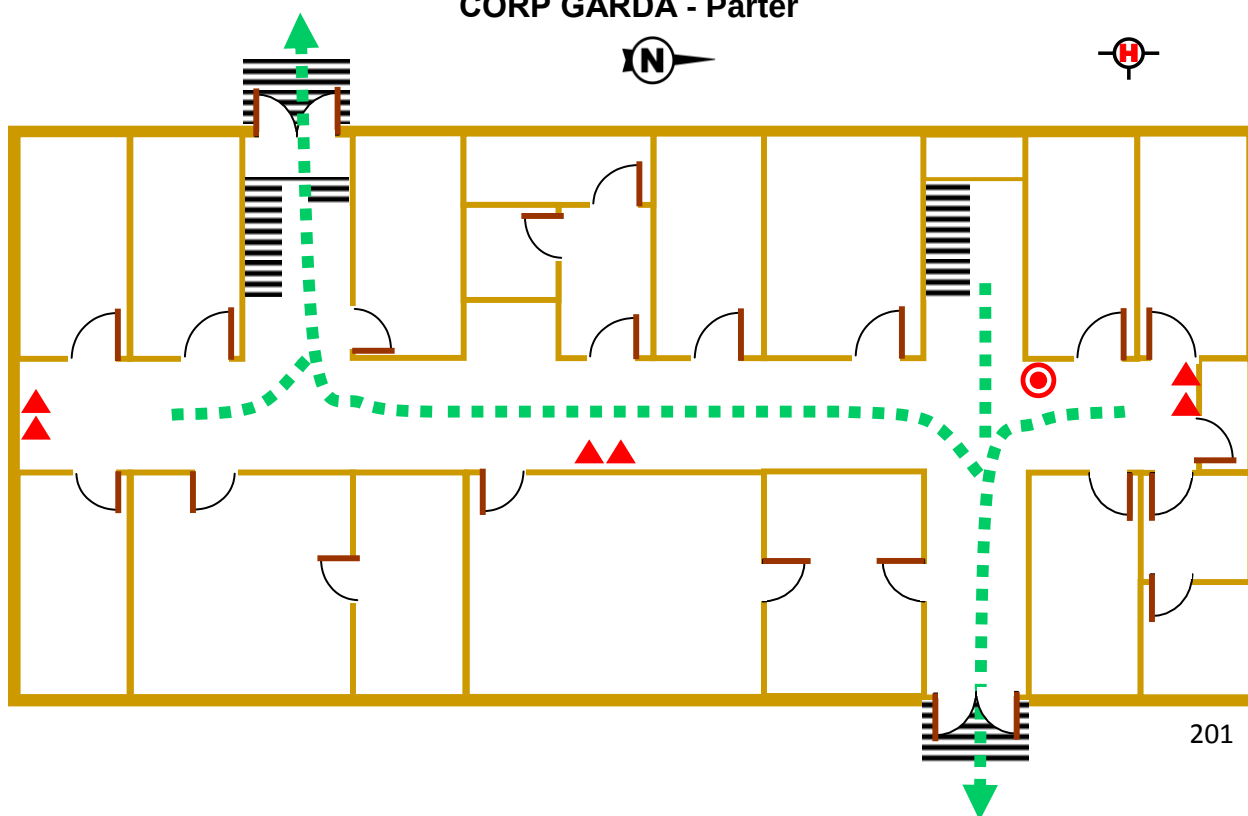
REMIZA PCI

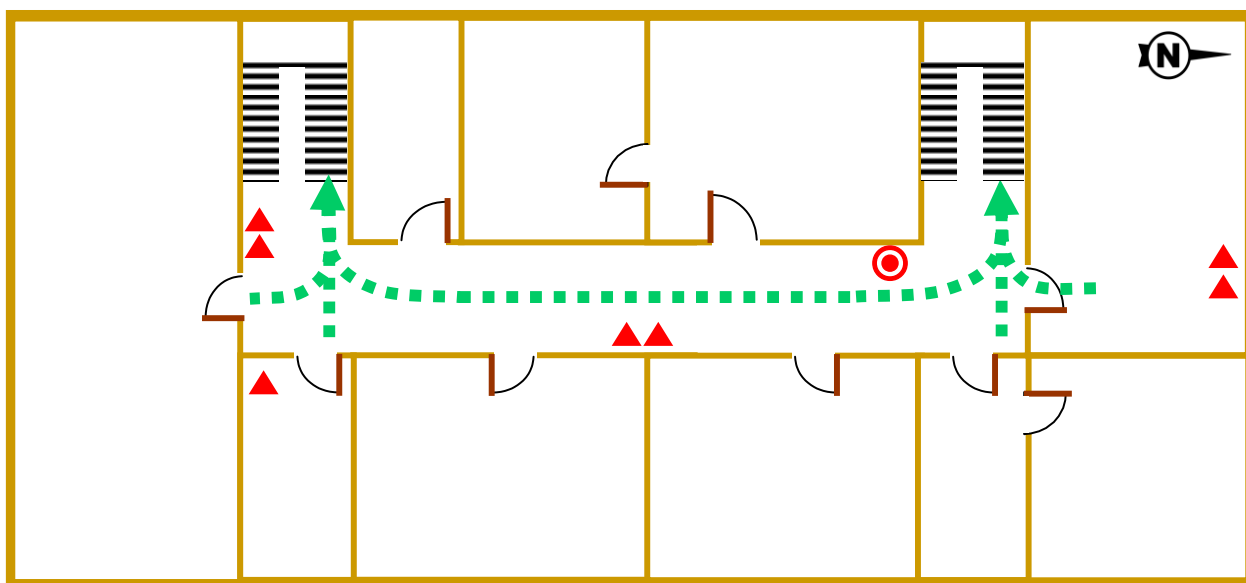


CORP GARDĂ

Clădirea destinată pentru cazarea personalului de pază specială are dimensiunile de 36.50 m lungime, 12.50 m lățime și 7.35 m înălțime la cornișă; ea se desfășoară pe trei nivele: subsol parțial, parter și etaj. Construcția „Corp Gardă” se încadrează în clasa III de importanță, grupa „A3”, iar sub aspect structural în categoria „c” (P100-92). Clădirea este amplasată în zona seismică „D”, având $k_s = 0.16$, iar perioada de colț $T_c = 1.0$ sec. (P100-92).

CORP GARDĂ - Parter



CORP GARDĂ – Etaj**DEPOZIT**

Depozitul este un ansamblu de cinci structuri distincte, după cum urmează:

- a) depozit central corp A;
- b) depozit central corp B;
- c) depozit central corp C;
- d) depozit lubrefianți;
- e) depozit butelii.

Depozit central corp A

Este un depozit de materiale și echipamente grele cu gabarit mare. Clădirea se desfășoară pe două nivele cuprinzând 8 travei a 6.00m pe două deschideri a 12.00m. Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria c, grupa D3.

Depozit central corp B

Este un șopron pentru depozitarea materialelor cu gabarit mare. Se desfășoară pe 6 travei a 6.00m, cu o deschidere de 12.00m. Structura se încadrează în clasa IV de importanță, respectiv „construcții de importanță redusă”, zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria c, grupa A3.

Depozit central corp C

Este clădirea auxiliară a depozitelor care adăpostește:

- atelierul de debitare;
- depozitul de materiale gospodărești;
- depozitul de probe martor;
- ventilații solvenți;
- ventilații reactivi;
- depozit carbid;
- depozit cauciuc și mase plastice;
- depozit lacuri și vopsele;
- depozit chimicale-solvenți;
- depozit chimicale-reactivi.

Corpul se desfășoară pe 4 travei a 6.00 m cu două deschideri de 6.00 m pe un singur nivel.

Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria a, grupa A3.

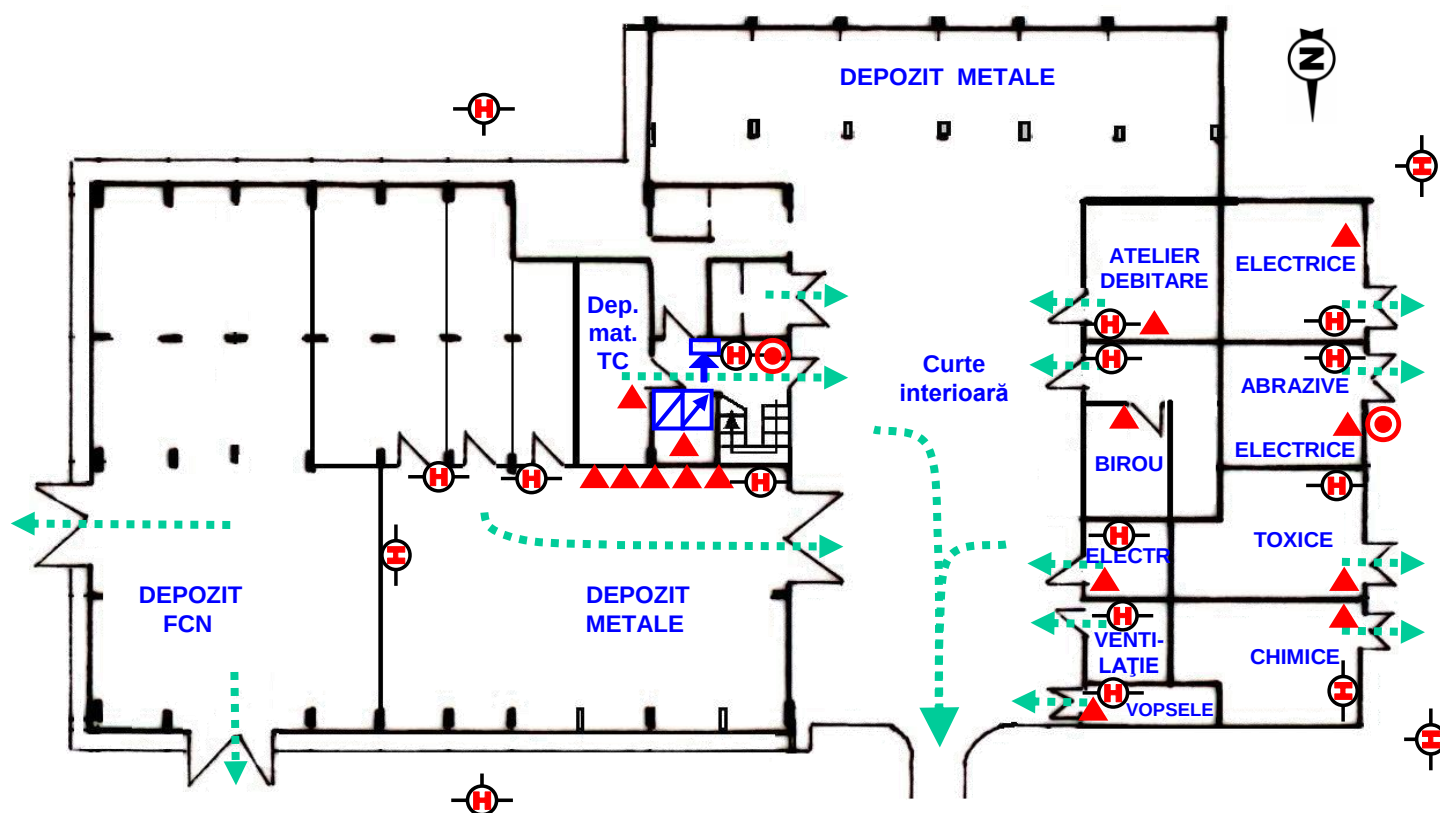
Depozit lubrefianți

Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria a, grupa A3.

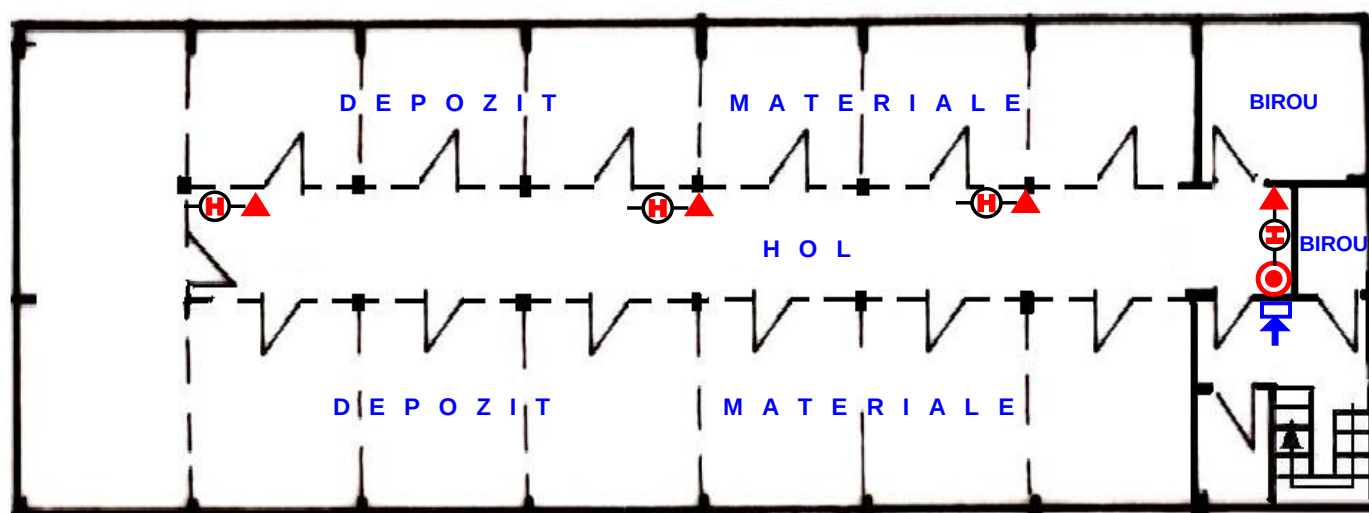
Depozit butelii

Este un depozit de butelii gaze tehnice, respectiv: heliu, azot, argon, oxigen, bioxid de carbon, hidrogen. Clădirea se desfășoară pe două travei a 6.00 m cu o deschidere de 7.50 m pe un singur nivel. Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria a, grupa A3.

DEPOZIT – parter



DEPOZIT – etaj



CANTINĂ

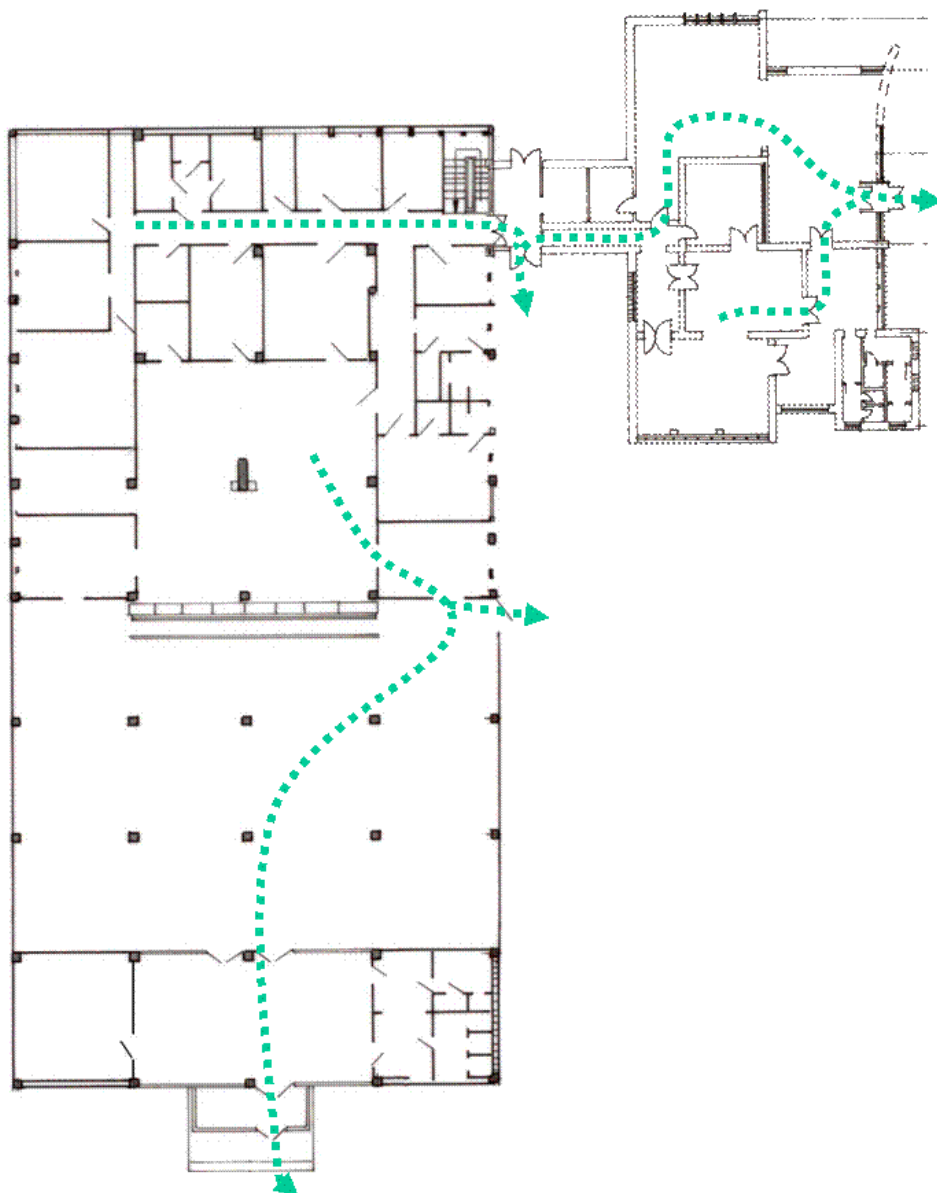
Este un ansamblu de două structuri distincte, după cum urmează:

- a) Clădire cantină;
- b) Clădire punct alimentar.

Clădire cantină: Structura are opt travei de 6.00 m cu 4 deschideri de 6.00 m. Structura se încadrează în clasa II de importanță, respectiv „construcții de importanță deosebită”, zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria c, grupa A3.

Clădire punct alimentar: Structura se încadrează în clasa II de importanță, respectiv „construcții de importanță deosebită”, zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria a, grupa A3.

CANTINĂ



SERVICIUL MECANIC ȘEF , ÎNTREȚINERE, REPARAȚII

Este un ansamblu de patru structuri distincte, după cum urmează:

a) Clădire ateliere centrale corp A

Este atelierul de reparații electrice. Deschiderile sunt de 6 m iar traveea tot de 6 m .Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s=0.16$), categoria c, grupa A3.

b) Clădire ateliere centrale corp B

Este atelierul de reparații auto. Are opt travei de 6 m cu două deschideri de 9 m. Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s=0.16$), categoria c, grupa A3.

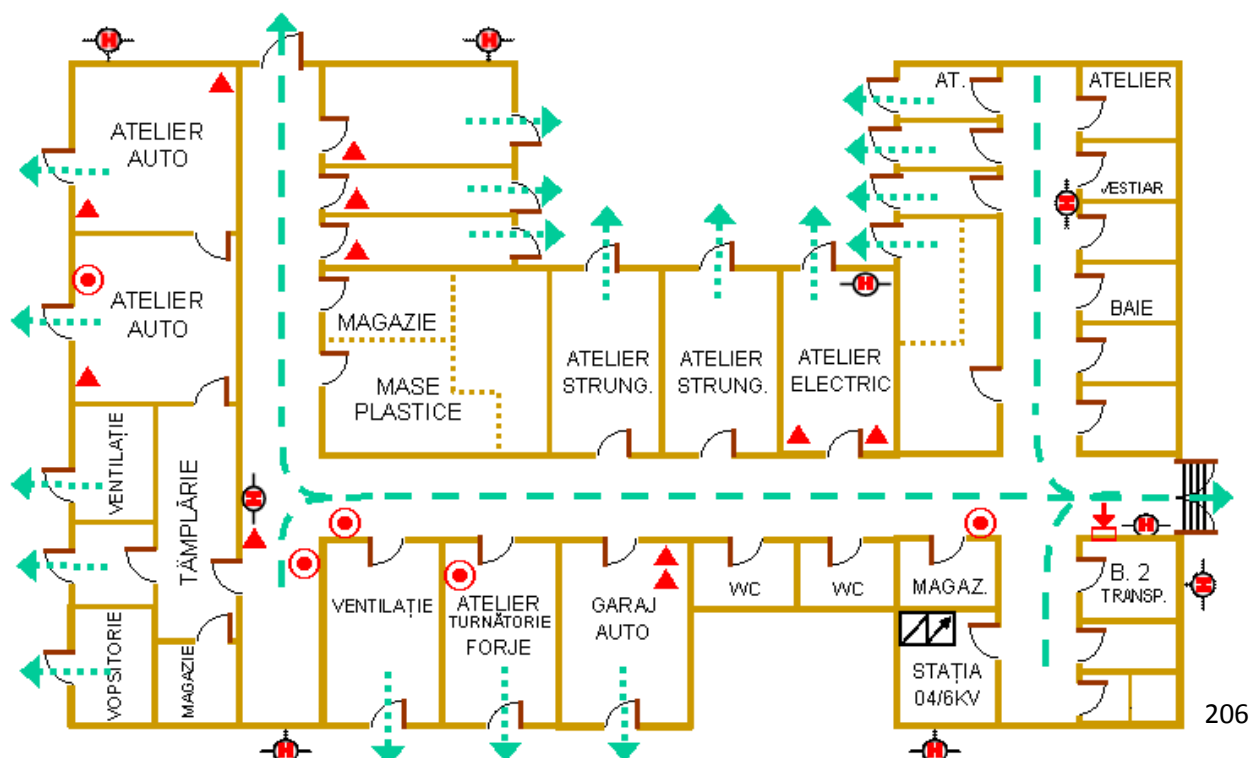
c) Clădire ateliere centrale corp C

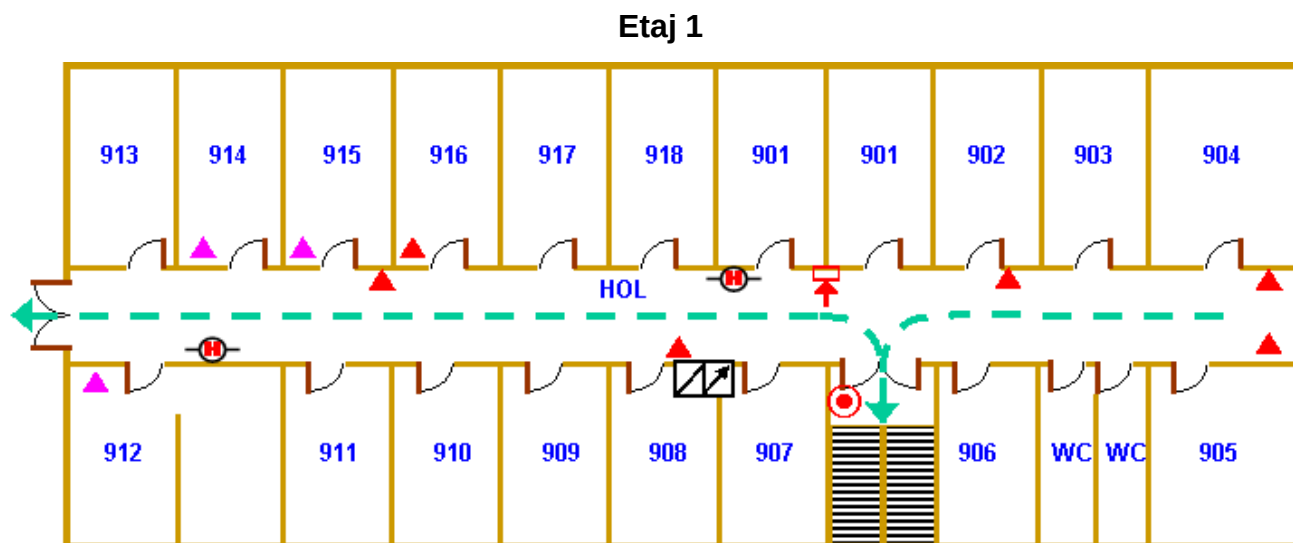
Este atelierul de reparații mecanice și electrice. Este o clădire cu un nivel având 5 travei de 6 m, un culoar de 3 m, și o travee de 9 m. Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s=0.16$), categoria c, grupa A3.

Clădire stație compresoare

Adăpostește patru compresoare și două tablouri electrice. Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s=0.16$), categoria c, grupa A3.

Parter





Este un ansamblu de patru structuri distincte, după cum urmează:

- a) Clădire CT ;
- b) Clădire STCA;
- c) Corp laboratoare;
- d) Clădire gospodărire combustibil lichid.

Clădire CT: este centrala termică compusă din sala mașinilor și sala CAF. Sala mașinilor are stâlpi prefabricați, travee de 6.00 m și acoperiș cu ginzi prefabricate de 9.00 m deschidere. Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria c, grupa A3.

Clădire STCA: este stația de tratare chimică a apei. Are trei travei de 6.00 m cu deschiderea de 12.00m. Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria c, grupa A3.

Corp laboratoare : este clădirea auxiliară a centralei termice care adăpostește:

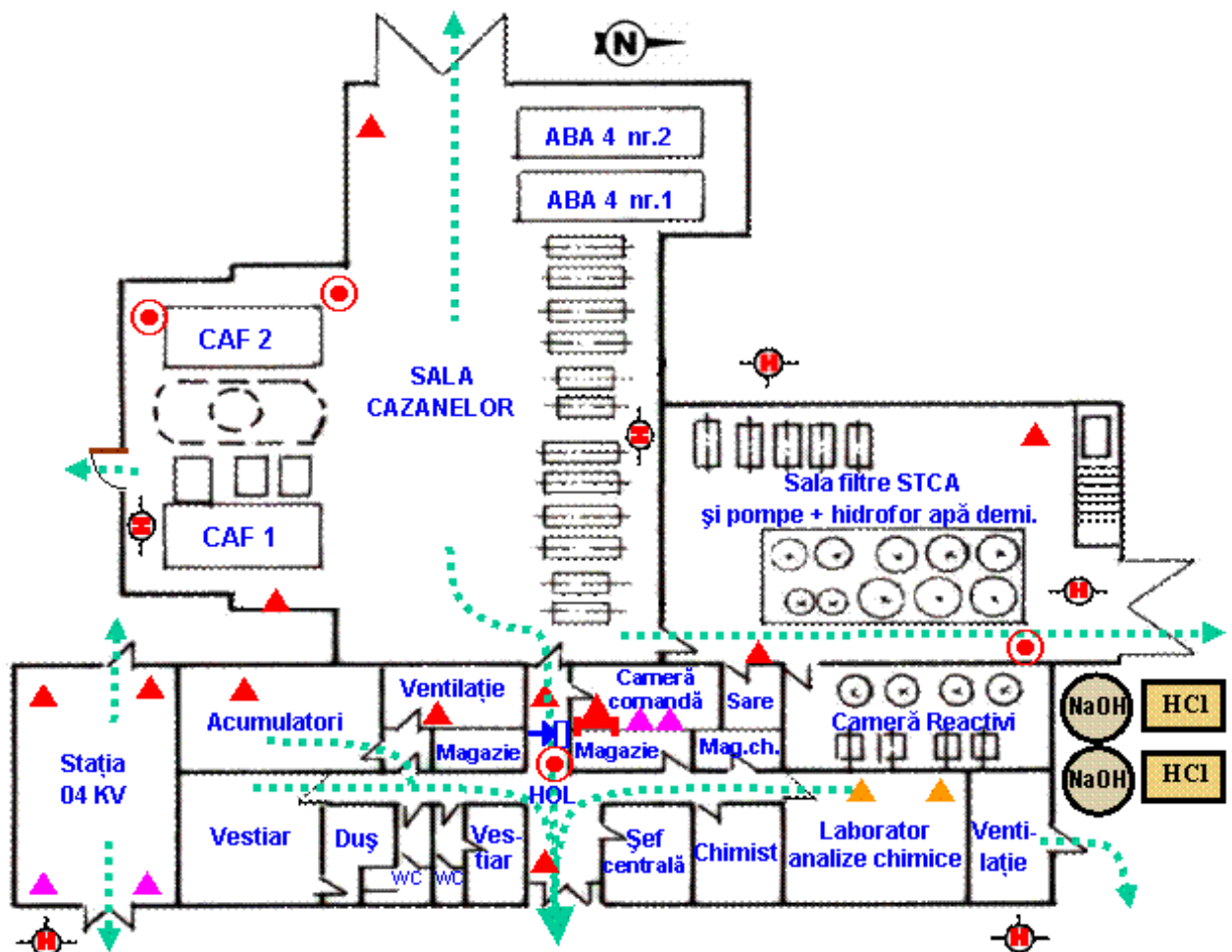
- stația electrică;
- bateria de acumulatori;
- laboratorul de epurări chimice;
- camere de comandă AMC;
- vestiare și grupuri sanitare.

Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria a, grupa A3.

Clădire gospodărire combustibil lichid: adăpostește stația de pompe și instalațiile electrice și de automatizare aferente. Este formată dintr-o hală cu deschiderea de 6.00 m și două travei de 6.00m având înălțimea de 5.10m la cornișă.

Structura se încadrează în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria c, grupa A3.

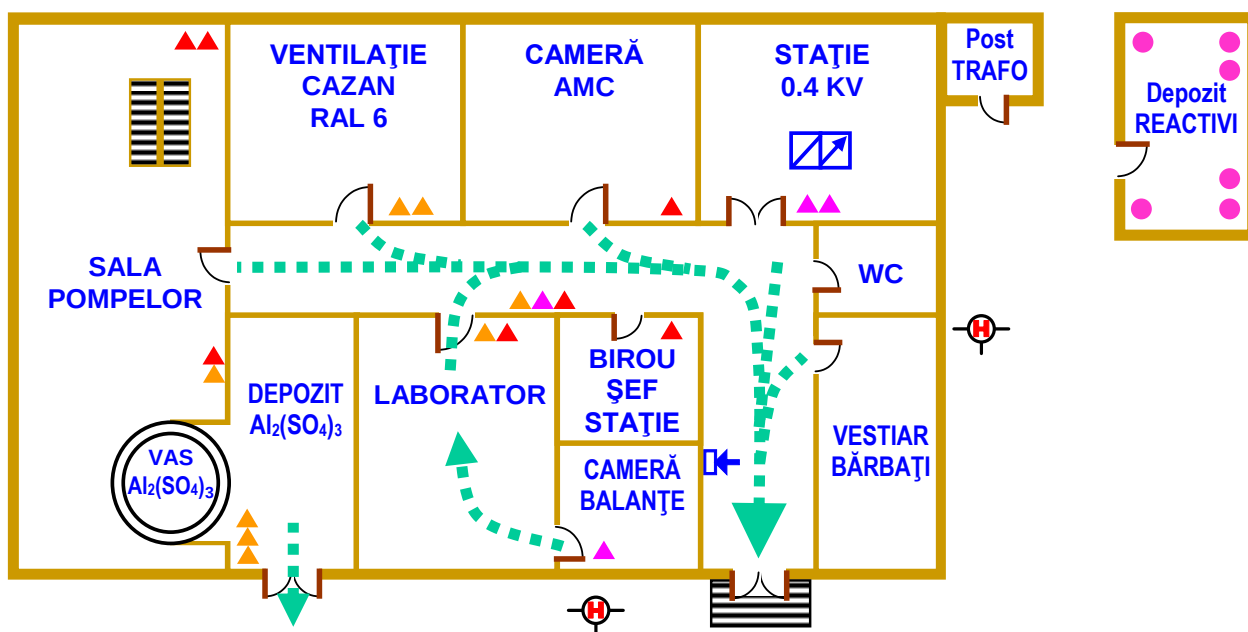
Centrala Termică



STAȚIE EPURARE

Clădirea stației de epurare chimică are dimensiunile în plan 22.75 m lungime, 12.25 m lățime, 4.35 m înălțime la cornișă. Construcția are un singur nivel.

Conform normativului P100-92, amplasamentul se află în zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria c, grupa A3.



STAȚIA REGLARE GAZE

Este o construcție destinată reglării presiunii gazelor pentru consumatorii de pe platforma SCN Pitești. Clădirea are dimensiunile în plan de 4.00 x 7.00 m și înălțimea la streășină de 3.40m. Structura se încadrează în clasa II de importanță, respectiv „construcții de importanță deosebită” (clădiri și instalații industriale care prezintă riscuri de incendii sau degajări de substanțe toxice), zona seismică D ($k_s = 0.16$), categoria c, grupa A3.

DEPOZIT DE MATERIALE CLUCEREASA. STAȚIE DE PRETRATARE APĂ INDUSTRIALĂ.

Depozitul de echipamente și de materiale

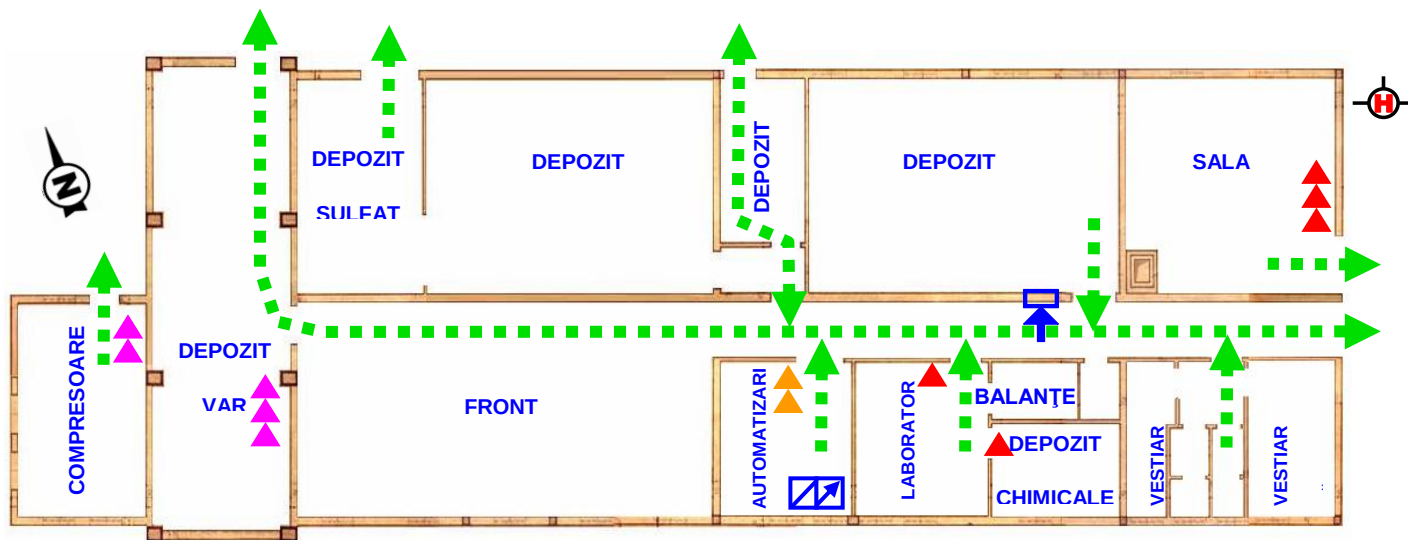
Clădirea se desfășoară pe parter având următoarele dimensiuni:

- lungime 24.8 m (4 travei x 6.0 m);
- deschidere 18.00 m (3 travei x 6.0 m);
- înălțime utilă 4.00 m;
- înălțime la cornișă 6.00 m.

Stația de pretratare a apei industriale.

Clădirea stației de pretratare are dimensiunile în plan 45.95 m lungime, 12.50 m lățime, 5.00 m sau 6.65 m înălțime la cornișă. Construcția are un singur nivel.

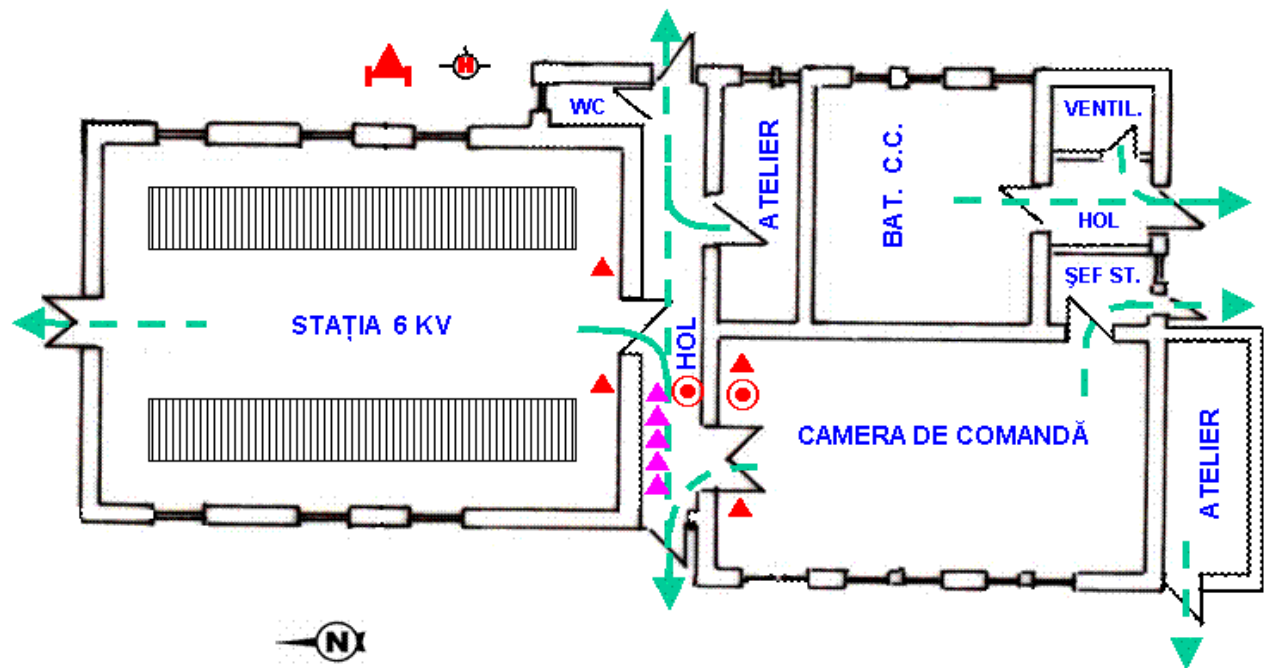
Conform normativului P100-92, amplasamentul se află în zona seismică D ($k_s = 0.16$), iar clădirile în clasa de importanță III, categoria „c”, grupa A3 pentru „Depozit de materiale Clucereasa” și categoria „a”, grupa A3 pentru „Stație de pretratare apă industrială”.



CLĂDIRE STAȚIE 110/6kV

Este o clădire formată din două structuri lipite una de alta, stația de 6kV și Corpul de comandă amândouă având câte un singur nivel. Clădirea are dimensiunile în plan de 28.50 m x 12.00 m și înălțimea la streășină de 5.50 m.

Conform normativului P100-92, amplasamentul se află în zona seismică D ($k_s = 0.16$), iar clădirile în clasa de importanță III, categoria „c”, grupa A3.



ATELIER PROTOTIPURI NUCLEARE - ATELIERUL 8

Se compune din patru construcții alipite, având următoarele funcțiuni:

Corp A (demisol parțial, parter, etaj I): proiectare, ateliere, vestiare, etc. Este o construcție desfășurată pe 12 travei de 6.00 m, având două deschideri marignale de 6.00 m și una centrală de 2.40 m. Clădirea se desfășoară pe două nivele și are subsol parțial.

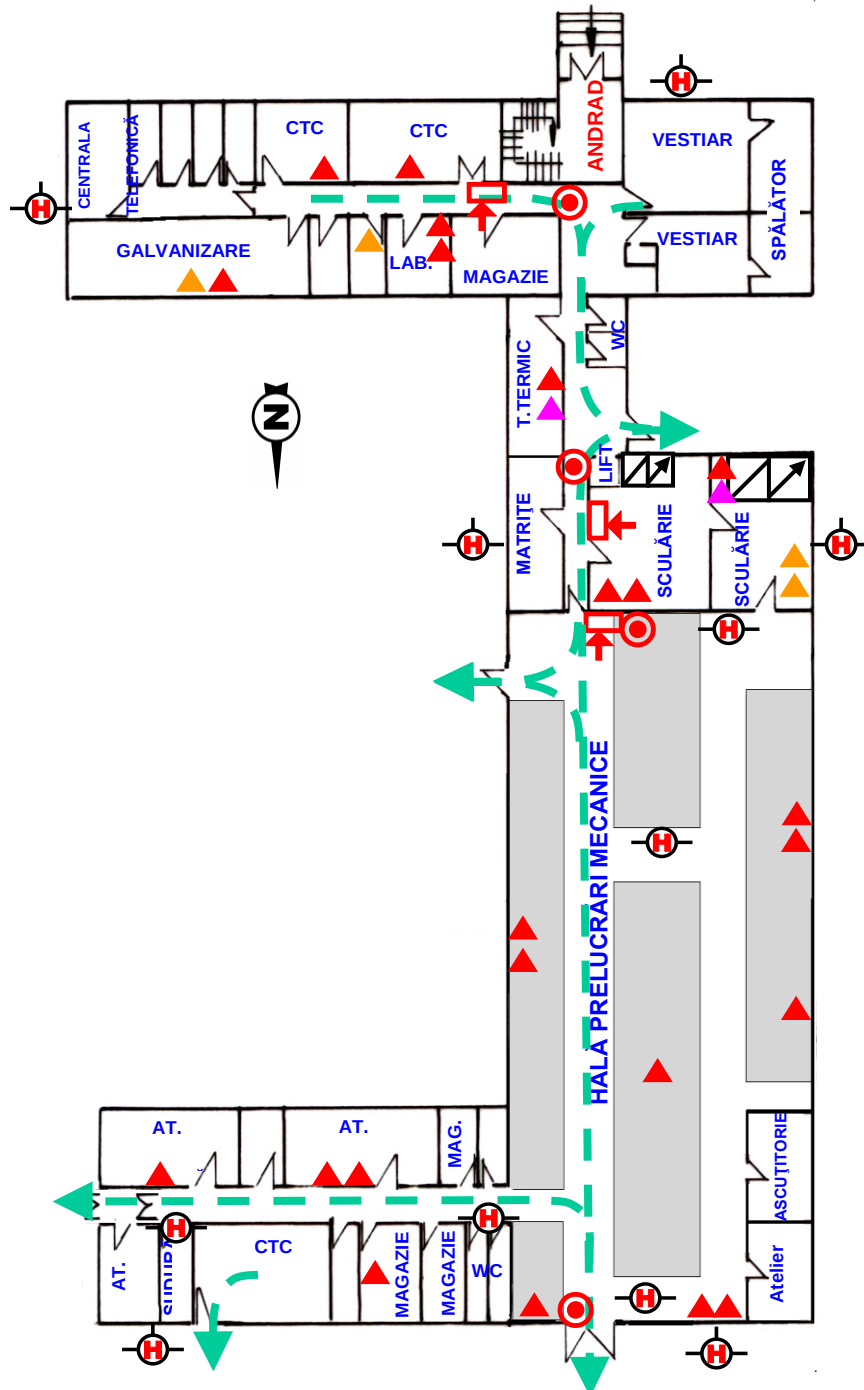
Corp B (parter, etaj I): ateliere, stație electrică. Este o construcție în formă de L, având pe latura lungă 5 travei de 6.00 m, cu două deschideri de 6.00 m, lipită de corpul hală C, iar pe latura scurtă 2 travei de 6.00 m, cu două deschideri de 6.00 m, lipită de corpul A

Corp C (parter): halele atelierelor de mecanică grea și fină. Se compune dintr-o hală cu două deschideri, de 12.00 și 18.00 m, și 9 travei de 6.00 m.

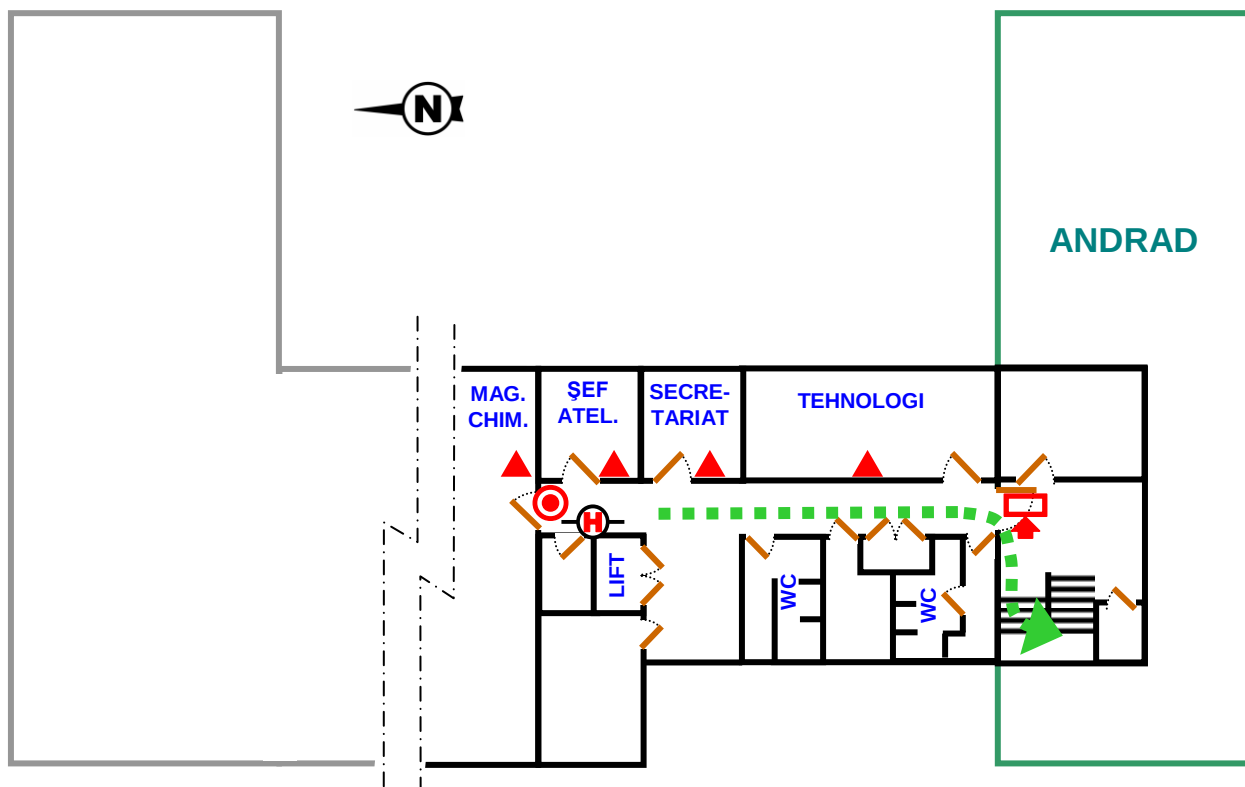
Corp D (parter): ateliere tinichigerie, etc.

Clădirile sunt amplasate în zona seismică D ($k_s = 0.16$), în clasa III de importanță, respectiv „construcții de importanță normală”, grupa A3. Sub aspect structural, corpurile A,B și C se clasifică în categoria „c”, iar corpul D în categoria „a” (P100-92).

Atelierul 8- Parter



Atelierul 8 - Etaj



**PAVILION DE COORDONARE, SALA DE SPECTACOLE, BIBLIOTECA,
INSTALAȚIE CO₂**

Pavilionul de coordonare este alcătuit din subsol, parter și două nivele executate din prefabricate. Subsolul clădirii este, în mare parte, adăpost A.L.A., fiind realizat cu pereți din beton monolit rezemați pe grinzile de fundare. Stâlpii sunt prefabricați integral, planșeele, acoperișul și închiderile exterioare sunt realizate din elemente prefabricate. Pereții despărțitori sunt executați din zidărie de cărămidă. Pavilionul de coordonare se încadrează în clasa III de importanță, grupa „A3”, categoria „c” (P100-92).

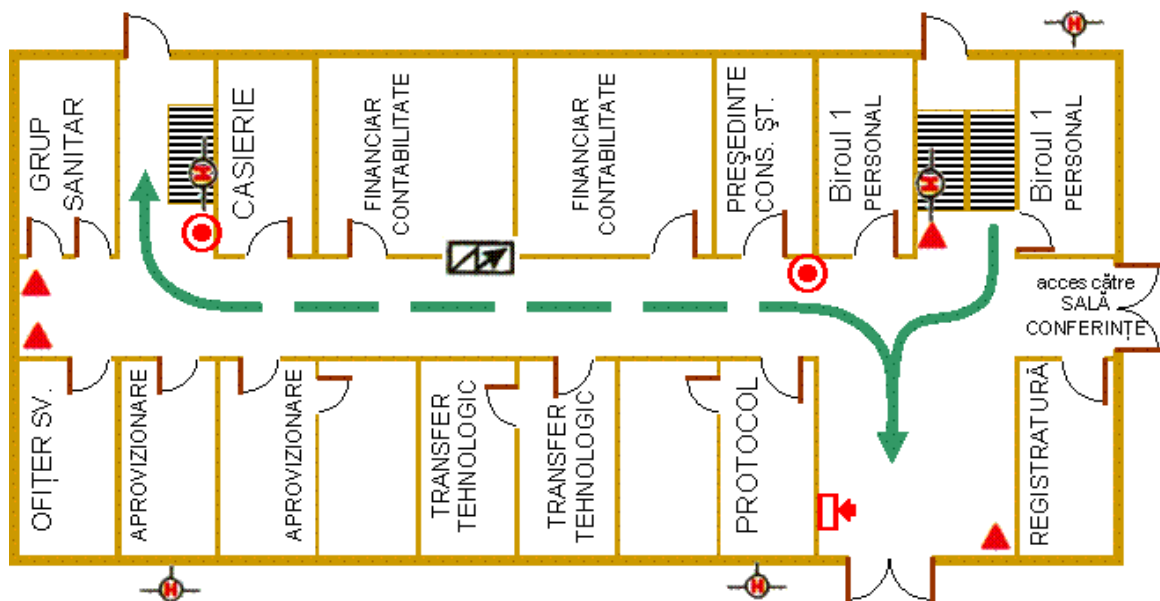
Sala de spectacole este alcătuită din sala propriu-zisă și anexele: subsol tehnic (parțial), parter cu hol, garderobă, cameră conferențiar, grup sanitar, etaj (parțial) pentru cabine traduceri simultane și coloană proiecții.

Sala cu dimensiunile de 15x24 m este executată din stâlpi prefabricați din beton armat. Închiderea sălii este realizată din zidărie de BCA. Anexele sunt executate parțial din stâlpi și grinzi prefabricate, parțial din zidărie portantă și planșee intermediare, monolite, iar acoperișurile din elemente prefabricate. Sala de spectacole se încadrează în clasa II de importanță, grupa „A3”, categoria „c” (P100-92).

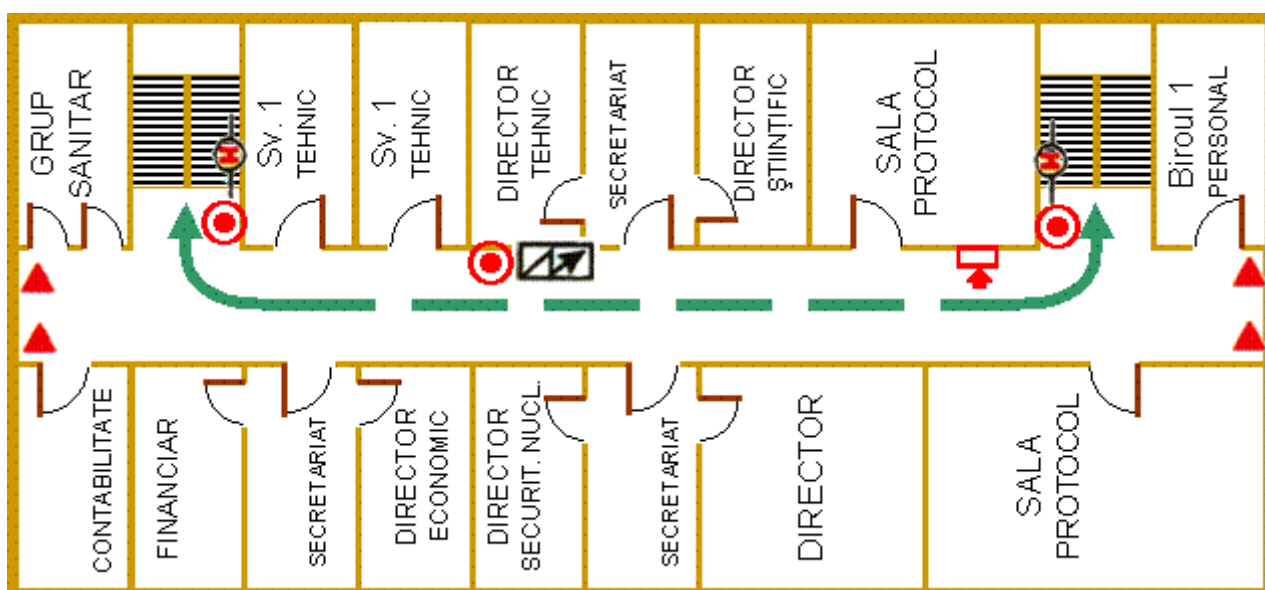
Biblioteca este realizată din elemente prefabricate și zidărie din cărămidă. Biblioteca se încadrează în clasa II de importanță, grupa „A3”, categoria „c” (P100-92).

Clădirile sunt amplasate în zona seismică „D”, având deci $k_s = 0.16$ (P100-92), iar perioada de colț $T_c = 1.0$ sec (P100-92).

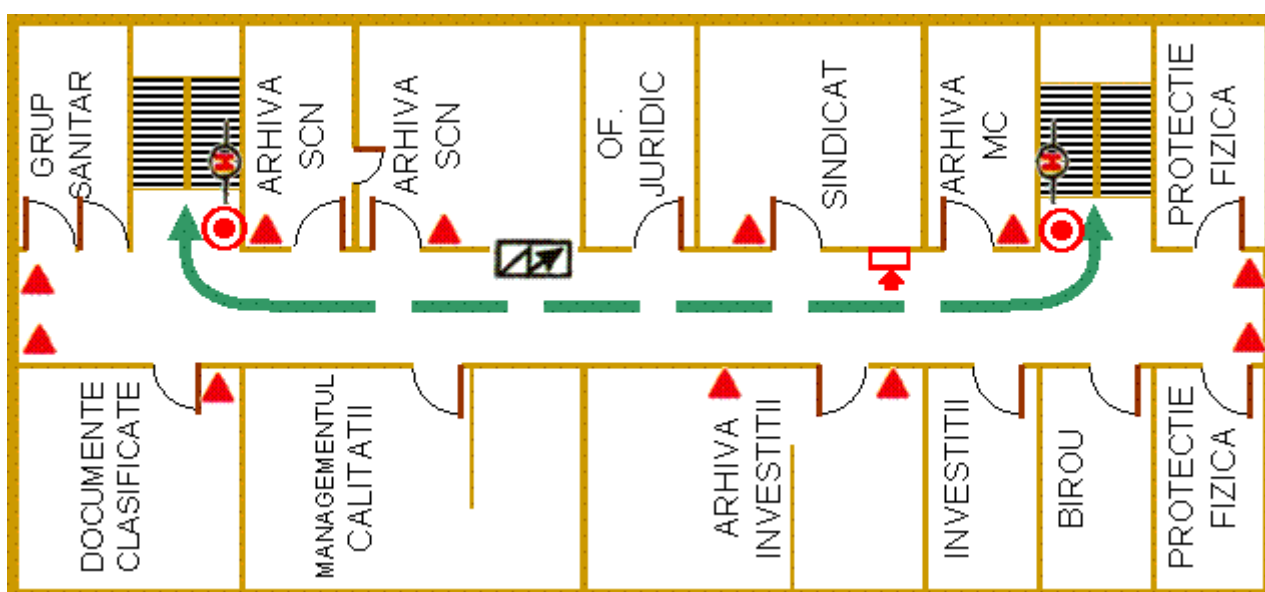
PAVILION - Parter



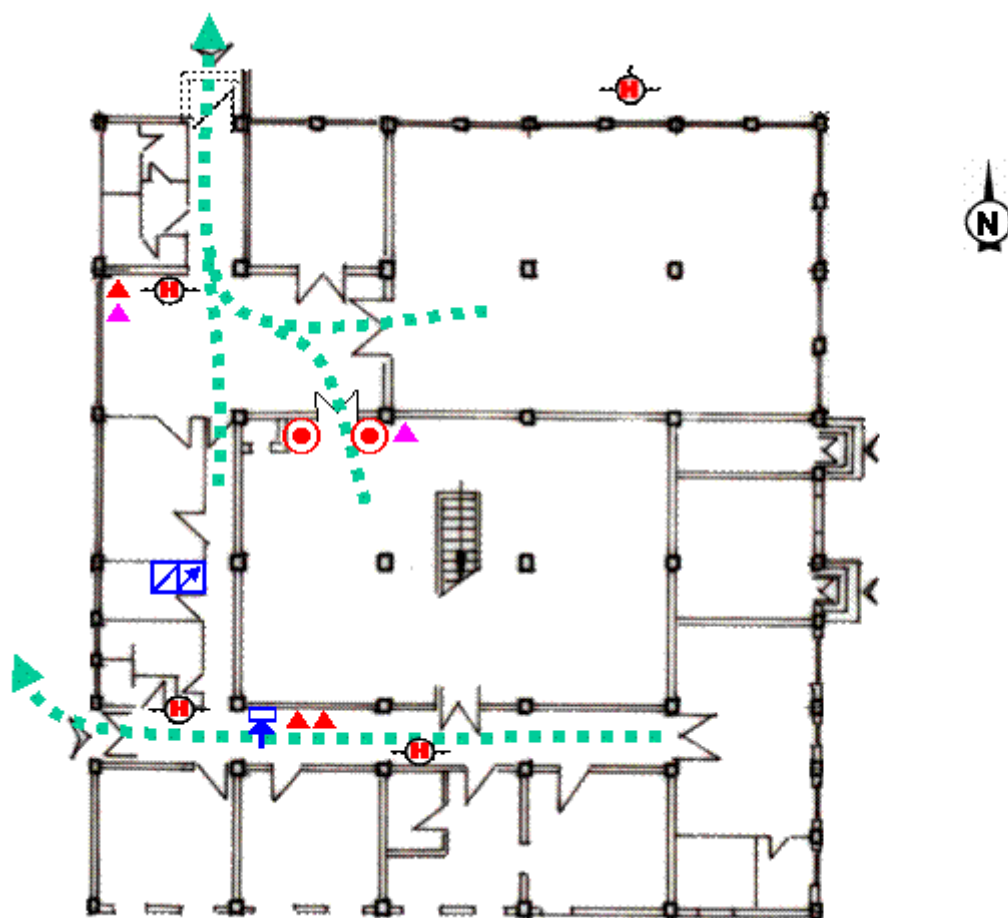
PAVILION – Etaj 1



PAVILION – Etaj 2



BIBLIOTECA



VII CORP POARTĂ

Construcția „Corp de Poartă” se încadrează în clasa III de importanță , grupa „A3”, iar sub aspect structural în categoria „c” (P100-92). Clădirea este amplasată în zona seismică „D”, având $k_s = 0.16$, iar perioada de colț $T_c = 1.0$ sec. (P100-92)

ANEXE

DATE PRIVIND COMPONENTELE RADIOLOGICE

CU REFERIRE LA MONITORIZAREA

PE PLATFORMA S.C.N.-F.C.N.

Tabelul 1 - Marimi masurate, tipuri si frecvente de prelevare si masurare, aplicatii [19]

Marimea masurata	Tipurile si frecventele de prelevare si masurare	Aplicatii
Debitul dozei gama la sursa de emisie	Sistem fix de monitorizare continua	-operare normala -urgenta
Radioactivitatea gazelor emise in atmosfera	Sistem fix de monitorizare continua	-operare normala -urgenta
Radioactivitatea aerosolilor emisi in atmosfera	Sistem fix de monitorizare si/sau prelevare continua, urmata de analize specifice de laborator, saptamanal (spectrometrice, alfa globale sau beta globale)	-operare normala -urgenta
Radioactivitatea lichidelor emise in mediul acvatic	Prelevarea de probe din fiecare rezervor deversat	-operare normala -urgenta

Monitorizarea emisiilor radioactive se realizeaza prin masurarea continua a debitului de doza gama si/sau a activitatii beta globale a efluentilor in punctele de emisie.

Tabel 2 - Frecventele de analiza a probelor de mediu [19]

Tip de proba	Frecventa de analiza
Particule in aer (*)	Saptamanal
	Regim de urgenta
	Zilnic – evacuati > 6% ALDE
Iod in aer (*)	Continuu la cos
Apa de suprafata/rauri	anual
Apa pluviala	lunar
Apa de adancime - foraje	lunar
Sol	anual
Sediment	anual
Depuneri atmosferice	lunar
Vegetatie spontana	anual

* Probele sunt prelevate continuu

ALDE = Limita Derivata de Evacuare anuala

Tabel 3 - Combinatiile radionuclid - compartiment de mediu corespunzatoare radionuclizilor critici si cailor de expunere critice posibile amplasamentului SCN-FCN Pitesti [19]

Tip emisie	Radionuclid critic	Cai de expunere critice posibile	Radionuclid reprezentativ	Compartiment de mediu reprezentativ
Emisie atmosferica	Gaze nobile	Iradierie externa de la imersia in norul radioactiv	Ar-41, Xe-133, Kr-88	Aer (debit doza gama externa)
	Iod-131	Inhalare	I-131	Aer
Emisie lichida	Radionuclizi in suspensie si dizolvati, altii decat tritiul	Iradierea externa de la depuneri sedimentare sau sedimente dragate	U-238, Co-60, Co-58, Cs-137, Cs-134, Mn-54, Mo-99, Sr-90, Zr-95, Nb-95, Sb-124, Sb-125, Na-24, Ce-141, Fe-55, Fe-59, U-235, C-14	Sediment Apa

Tabel 4 - Combinatiile compartiment de mediu reprezentativ/ probe de mediu ce sunt prelevate la SCN pentru monitorizarea mediului [19]

Cale de expunere/Compartiment de mediu		Proba de mediu
A. Emisii radioactive gazoase		
Iradierie externa	Debit doza gama	Debit doza gama
	Doza gama integrata	Doza gama integrata
Aer, depunere	Aer	Filtre de particule
	Precipitatii	Precipitatii
	Depunere	Depunere
	Sol	Sol
Ingerare	Apa de adancime	Apa freatica de adancime
Bioindicatori terestri	Vegetatie spontana	Vegetatie spontana
B. Emisii radioactive lichide		
Dispersie acvatica	Apa de suprafata	Apa de suprafata
	Sediment	Sediment

Tabel 5 - Marimi masurate, tipuri de prelevare si masurare, aplicatii [19]

Marime masurata	Tip de prelevare si masurare	Aplicatii
Radioactivitatea aerosolilor in aer	Prelevare pe filtre, analize spectrometrice	Operare normala Urgenta
Iod radioactiv in aer	Prelevare specifica formei fizice/chimice a radioizotopilor, analize spectrometrice	Operare normala Urgenta
Iradiere externa – Debit doza gama	Continuu	In vecinatatea unitatii afectate si pana la distanta necesara conform dinamicii dispersiei
Radioactivitate in precipitatii	Prelevare in colectorul de precipitatii, analize spectrometrice	Operare normala Urgenta
Radioactivitate depusa pe suprafete	Spectrometrie gama- in teren sau prelevare prin stergerea unei suprafete si analize spectrometrice	Operare normala Urgenta
Radioactivitate in sol	Gama-spectrometrie in teren, prelevare in teren si analize spectrometrice in laborator	Operare normala Urgenta
Radioactivitate in vegetatie, apa si sedimente	Prelevare in teren, analize spectrometrice si radiochimice in laborator	Operare normala Urgenta
Radioactivitatea lichidelor emise in mediul acvatic	Prelevarea de probe din fiecare rezervor deversat	Operare normala Urgenta

În tabelul 6 sunt prezentate valorile dozelor datorate eliberării de efluenți lichizi în mediu de către unitățile nucleare de pe platforma SCN corespunzătoare unor eliberări la nivelul Limitelor Derivate de Emisie, aprobate.

Tabelul 6 - Dozele pe radionuclid datorate eliberării de efluenți lichizi

Nr. crt.	RADIONUCLID	80% din constrângerea de doză anuală	Doza planificată (μSv/an)	Doza planificată (μSv/lună)	Doza planificată (μSv/săpt)
1	U-238	40%	40	3.33	0.77
2	C-14	2%	2	0.17	0.04
3	Ce-141	1%	1	0.08	0.02
4	Co-58	2%	2	0.17	0.04
5	Co-60	8%	8	0.67	0.15
6	Cs-134	2%	2	0.17	0.04
7	Cs-137	8%	8	0.67	0.15
8	Fe-55	1%	1	0.08	0.02
9	Fe-59	1%	1	0.08	0.02
10	H-3	2%	2	0.17	0.04
11	Mn-54	2%	2	0.17	0.04
12	Mo-99	1%	1	0.08	0.02
13	Na-24	2%	2	0.17	0.04
14	Nb-95	1%	1	0.08	0.02
15	Sb-124	1%	1	0.08	0.02
16	Sb-125	1%	1	0.08	0.02
17	Sr-90	2%	2	0.17	0.04
18	U-235	2%	2	0.17	0.04
19	Zr-95	1%	1	0.08	0.02

Concentrația maxim admisă la evacuarea apelor industriale de la instalațiile nucleare din SCN către Stația de Epurare este de 1 mgU/l.

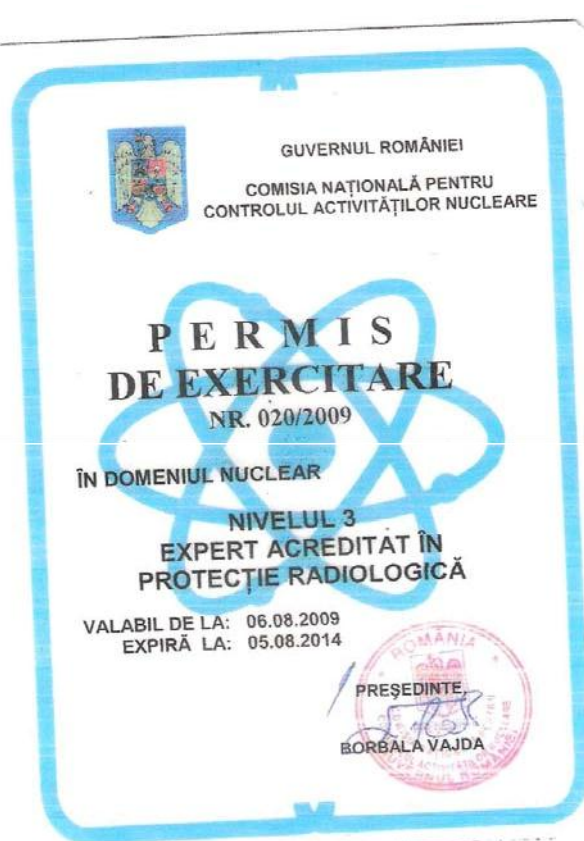
Tabel 7 - Limitele de evacuare pentru efluenții gazoși

Ținând cont că pentru efluenți gazoși a fost stabilită o contribuție de 20 μSv/an, aceasta a fost distribuită în funcție de importanță radiologică a radionuclizilor și au rezultat valorile propuse pentru limitele derivate de evacuare prezentate în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Radionuclid	Contribuția la constrângerea de doză (μSv/an)	LDE propus (Bq/an)	LDE propus (Bq/s)
1	Ar – 41	5.791E+00	9.59E+14	3.04E+07
2	Xe – 133	1.000E-02	1.55E+14	4.90E+06
3	Kr – 88	1.000E-02	1.26E+12	3.99E+04
4	I – 131	1.419E+01	1.24E+11	3.93E+03

ANEXE

ATESTĂRI C.N.C.A.N., M.M.P., REGISTRUL COMERȚULUI





CERTIFICAT DE ÎNREGISTRARE

În conformitate cu prevederile Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu modificări și completări prin Legea 265/2006, cu modificările și completările ulterioare și ale Ordinului ministrului mediului nr. 1026/2009 privind condițiile de elaborare a rapoartelor de mediu, rapoartelor privind impactul asupra mediului, bilanțurilor de mediu, rapoartelor de amplasament, rapoartelor de securitate și studiilor de evaluare adecvată.

În urma analizei documentelor depuse și informațiilor furnizate și susținute în procedura de înregistrare de:

POPESCU MIHAI

cu domiciliul în: București, Str. Izvorul Crisului nr. 12 bl. D4, ap. 29, sector 4
Tel 021 450 5908, Fax 031 421 9973, Email popescu_geor@yahoo.com
CNP 1411116400174

persoana fizică este înscrisă în *Registrul Național al elaboratorilor de studii pentru protecția mediului la poziția nr. 373* pentru

RM	☐
RIM	☒
BM	☒
RA	☒
RS	☐
EA	☐

Emis la data de : 14.04.2011
Valabil până la data de : 14.04.2016

PREȘEDINTELE COMISIEI DE ÎNREGISTRARE

Marin ANTON

ROMÂNIA
MINISTERUL JUSTITIEI

OFICIUL NAȚIONAL AL REGISTRULUI COMERȚULUI
OFICIUL REGISTRULUI COMERȚULUI
DE PE LÂNGĂ TRIBUNALUL BUCUREȘTI

CERTIFICAT DE ÎNREGISTRARE

Firma: GEORADSTUDIES S.R.L.

Sediu social: BUCUREȘTI, SECTOR 4, STR. IZVORUL CRÎȘULUI, NR. 12, BLOC D4, SCARA C,
ETAJ 4, AP. 29

Activitatea principală: Activități de arhitectură, inginerie și servicii de consultanță tehnică legate de acestea
(bilanțuri de mediu, studii și evaluări de securitate radiologică, studii de impact, risc și amplasament)
7420

Cod Unic de înregistrare: 20856181 din data de: 30.01.2007

Nr. de ordine în registrul comerțului: J40/1742/30.01.2007
Data eliberării: 05.05.2007

DIRECTOR,
Lidia Grigorescu

Seia B Nr. 0916887

Tipul și C.N. "Registrul Comerțului" S.A.

FOAIA FINALĂ

Lucrarea cu titlul:

” BILANȚUL DE MEDIU NIVEL 1 PENTRU S.C.N. PITEȘTI „

a fost elaborată de Mihai Popescu într-un număr de 3 (trei) exemplare.

Beneficiar: S.C. RAAN- S.A. Sucursala S.C.N. Pitești.

Comanda lucrare: 3497/27.03.2012

Lucrarea cuprinde:

226 file, din care:

56 file grafice,

40 file anexe,

130 file text

DESTINAȚIA EXEMPLARELOR:

Exemplarele nr.1,3 – RAAN-SUCURSALA CERCETARI NUCLEARE-PITESTI

Exemplarul nr.2 – Georadstudies – Mihai Popescu, București

ÎNTOCMIT,

Geochimist Mihai Popescu

Cercetător Științific Pr.Gr.I