



## A III –a Sesiune Ştiinţifică

CIB 2007

15 - 16 Noiembrie 2007, Braşov

### TRIANGULARIZAREA OPTIMIZATĂ A SUPRAFETELOR, APLICAȚII ÎN ZONAREA GEOTEHNICĂ II

Marius MĂNTULESCU

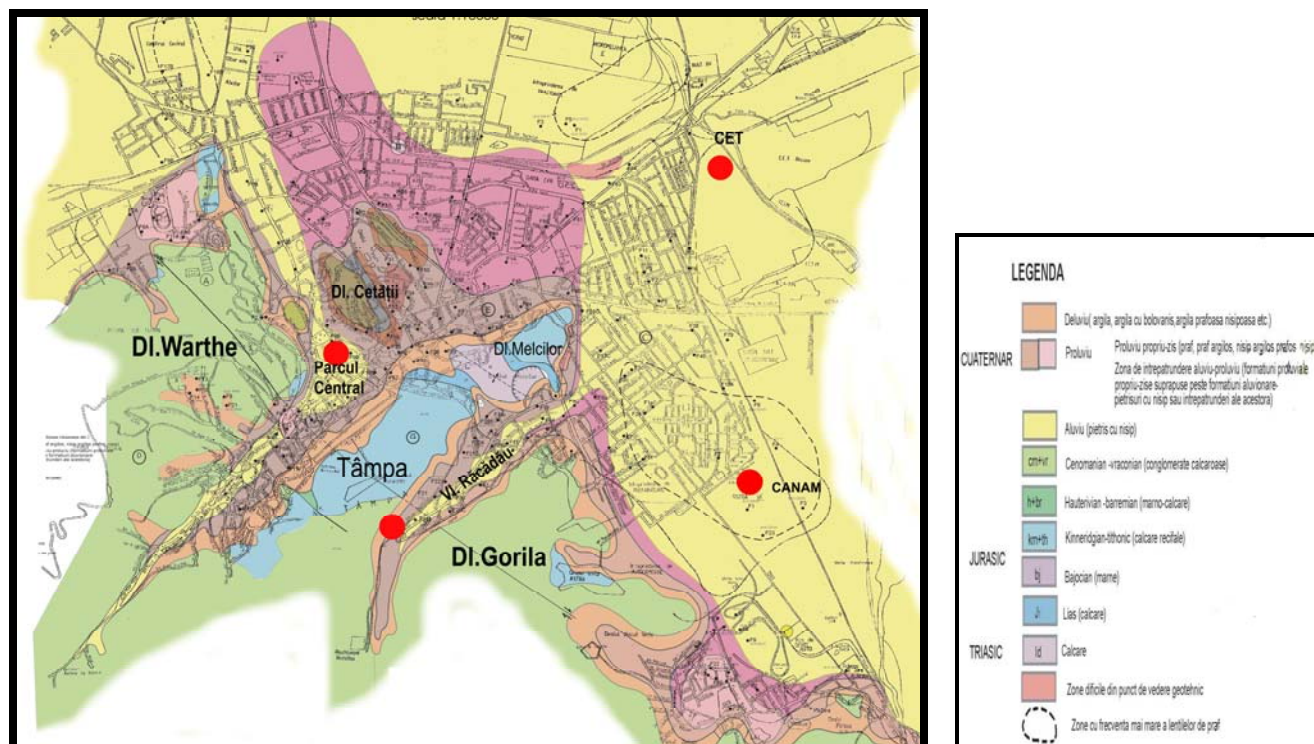
Universitatea Transilvania Braşov, Facultatea de Construcții, Braşov, marius\_mantulescu@hotmail.com

**Abstract** The article is analysing the surficial material of Braşov city area, by mineralogical point of view. The investigations are made mainly by X-Ray diffraction on the clay particles. It was studied three diferent type of unconsolidated sediments (deluvial, colluvium and alluvium) Conclusions are trying to explain the good mechanical behaviour of soil by mineralogical compozition.

**Keywords** X-Ray diffraction, , surficial material, geotechnical

#### 1. INTRODUCERE

Studiul prezent a fost efectuat pe baza analizelor mineralogice din probele recoltate în trei unități geomorfologice diferite de pe teritoriul municipiului Braşov:



**Fig. 1 Amplasarea perimetrelor luate în studiu (scara 1:50000)**

- în zona Răcădău în cadrul depozitelor **deluviale**, argiloase, s-a prelevat un număr de 10 probe din forajele F3, F4 și F5, două probe în forajul F1 și 6 probe din sondajul S1;
- în zona Parcului Central, în zona depozitelor **proluviale**, predominant prăfoase s-au recoltat 10 probe până la adâncimea de 11 metri;
- în zona Timiș-Triaj, în depozitele **aluvionare**, corespunzătoare din punct de vedere granulometric unor pietrișuri cu nisip, în apropierea CET și sediul Canam s-au prelevat 5 probe până la adâncimea de 8 metri.

## 2. CERCETAREA DEPOZITELOR SUPERFICIALE PE BAZA DIFRAȚIEI DE RAZE X

Identificarea mineralelor argiloase prezente în fracțiunea sub  $2\mu$  s-a făcut cu ajutorul difracției de raze X utilizându-se aparatul DRON-2 pe preparate monoionice saturate în K și Ca și tratate cu etilenglicol (probele de Ca). Unele din aceste preparate (probele cu K) au fost supuse unui tratament termic (încălzire la 5500C). Criteriile de identificare ale mineralelor argiloase au fost următoarele (Thorez,1975; Brindley & Brown, 1980):

Tabelul 1

Caolinit	maximele de difracție de la 7,12-7,13 Å și 3,52-3,56 Å indiferent de tratament
Illit	Maximele de difracție de la 9,9-10,0 Å și 4,95-5,0 Å indiferent de tratament
Smectit	- maximele de difracție de la 12,2 – 12,5 Å la saturare în K; 14,2 – 14,5 Å la saturare în Ca; ~17 Å la tratamentul cu etilenglicol
Clorit	Maximele de difracție de la ~14 Å indiferent de tratament

Zona studiată din cartierul Răcădău se află la limita dintre depozitele deluviale care îmbracă versantul sudic al Tâmppei și proluviile propriu-zise care s-au depus în continuarea acestora.

Pentru a evita interferențe cu factori necunoscuți sau dificil de detectat, s-a ales această zonă datorită faptului că terenul nu a fost încă deranjat de activități edilitare, comportarea sa din punct de vedere al proprietăților fizico-mecanice reflectând starea sa naturală.

Sub aspect morfologic această zonă are o pantă uniformă, cu cădere spre sud, de circa 12-15°. Roca de bază este formată din calcar și se găsește la o adâncime variabilă (1,50 m în zona forajului F2, din amonte și 8-12 m în zona sondajului S1).

Ca exemplu redăm mai jos analiza efectuată pe secțiuni subțiri la microscopul polarizant a unui sediment constituit din fracțiune pelitică (75 %) impregnată cu hidroxizi de fier în care sunt prinse claste (25 %) de compoziție variabilă. Proba are următoarea compoziție:

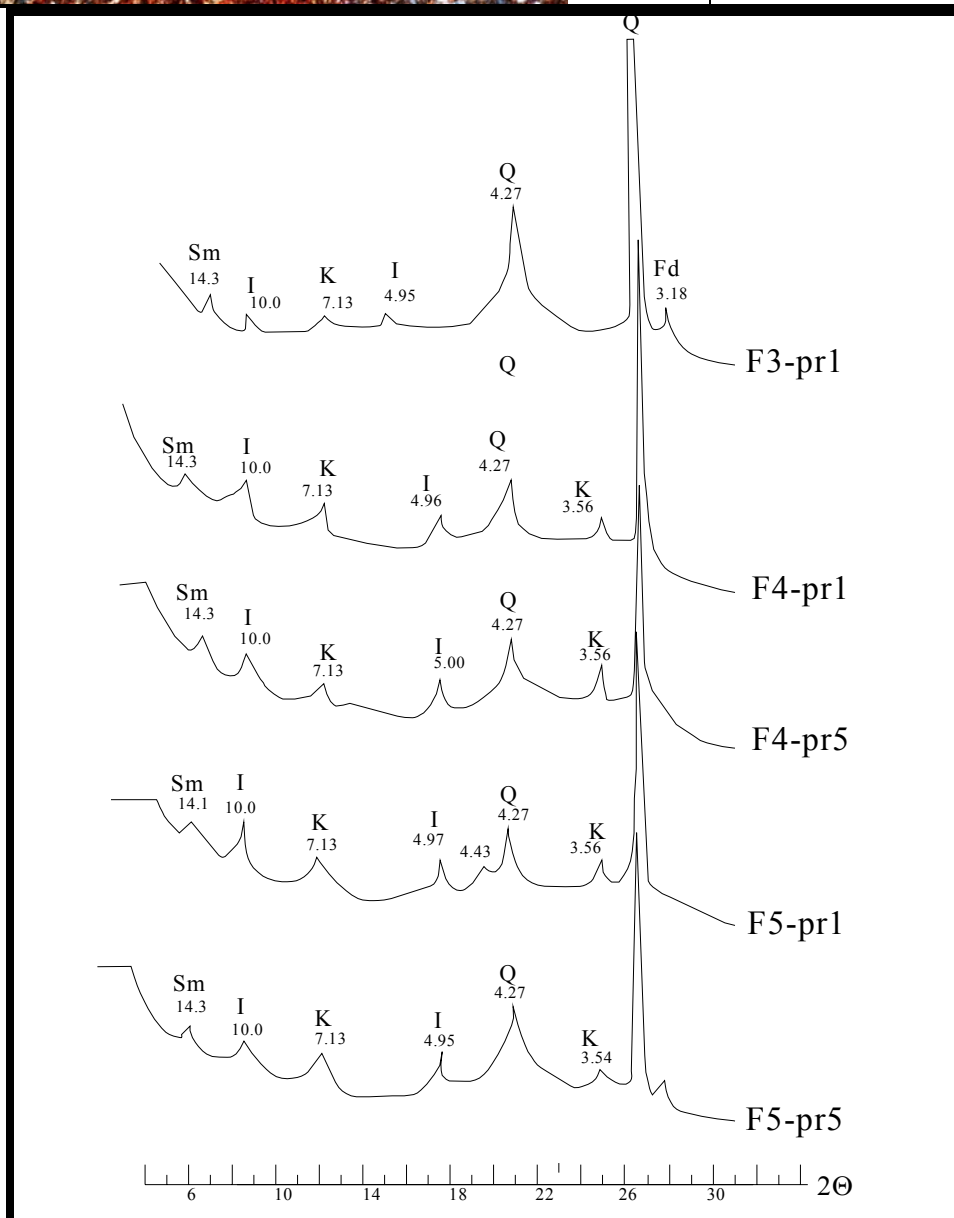
Tabel 2

Component		%	Dimensiuni maxime (mm)	Observații	
Fracțiune pelitică (matricea rocii)		75			
Claste (25%)	Litoclaste	Cuarțit	8	0,930 x 1,162	
		Șist cuarțo-micaceu	2	0,625 x 0,930	
	Cristaloclaste	Cuarț	9	0,248 x 0,372	
		Muscovit	3	0,031 x 0,372	
		Minerale grele (opace, granat, amfibol)	2	0,132 x 0,170	Granule și fragmente angulare
		Feldspați	1	0,125 x 0,215	



Fig 3.5 Argilă siltică constituită din matrice argilooasă impregnată cu hidroxizi de fier (N+, 35x)

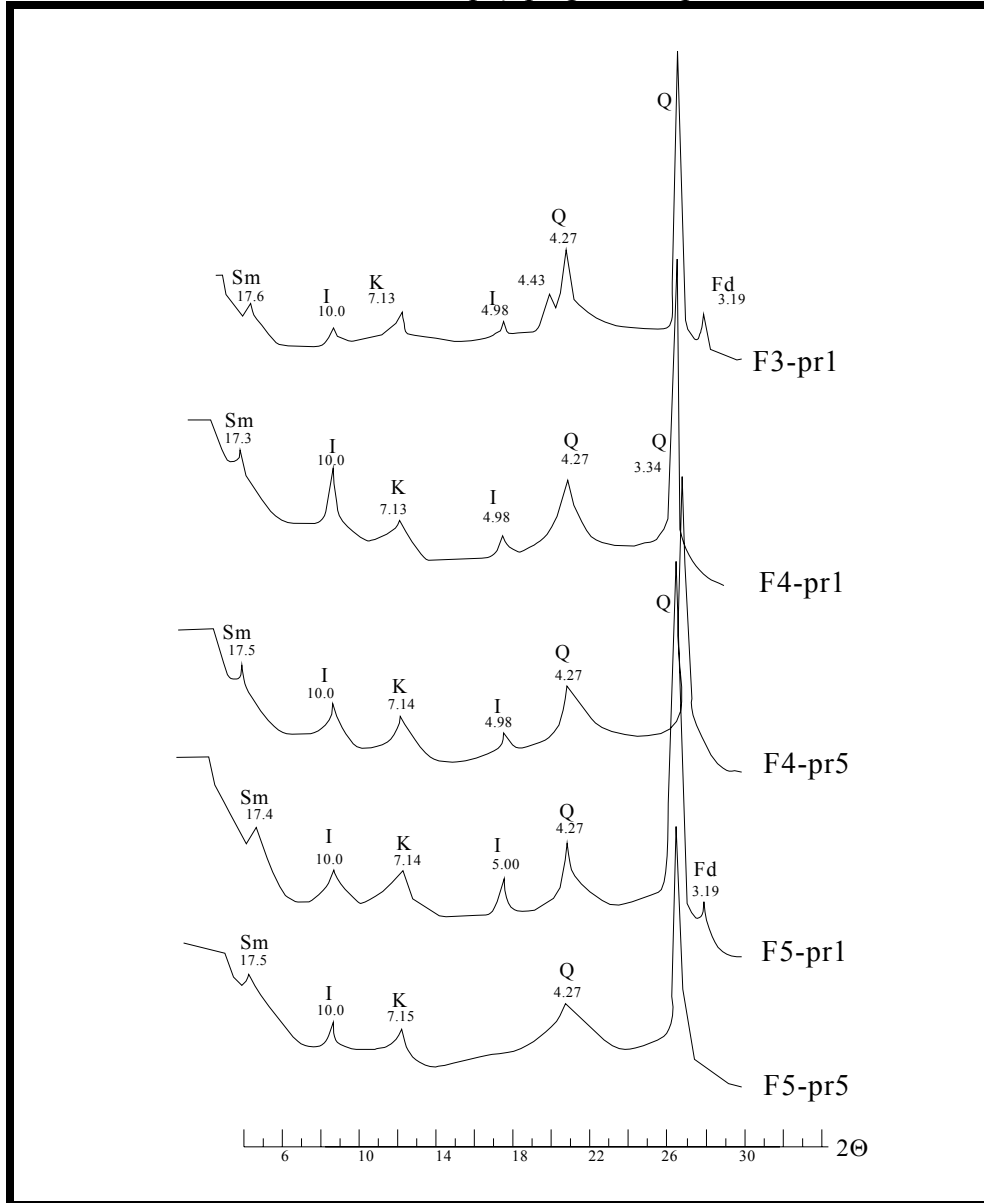
1. Șist cuarțo-micaceu
2. Cuarțit
3. Cuarț
4. Muscovit
5. Minerale opace
6. Matrice argilooasă



Q-cuarț, I-illit, K-caolinit, Sm-smectit, Fd-feldspați

Fig. 2 Spectrele de difracție pe probe orientate recoltate din depozitele deluviale din Cartierul Răcădău

Mineralele feldspatice sunt atestate de maximul de difracție de la 3,19-3,20 Å, care în unele situații (probele 2, 3 și 4 ale F5 și probele 1, 2 ale F4) este însoțit de un al doilea maxim de difracție în jurul valorii de 3,15-3,17 Å. În orice caz valorile și intensitățile diferite ale maximelor de difracție care formează acest dublet arată că este vorba de feldspați plagioclazi, probabil albit.



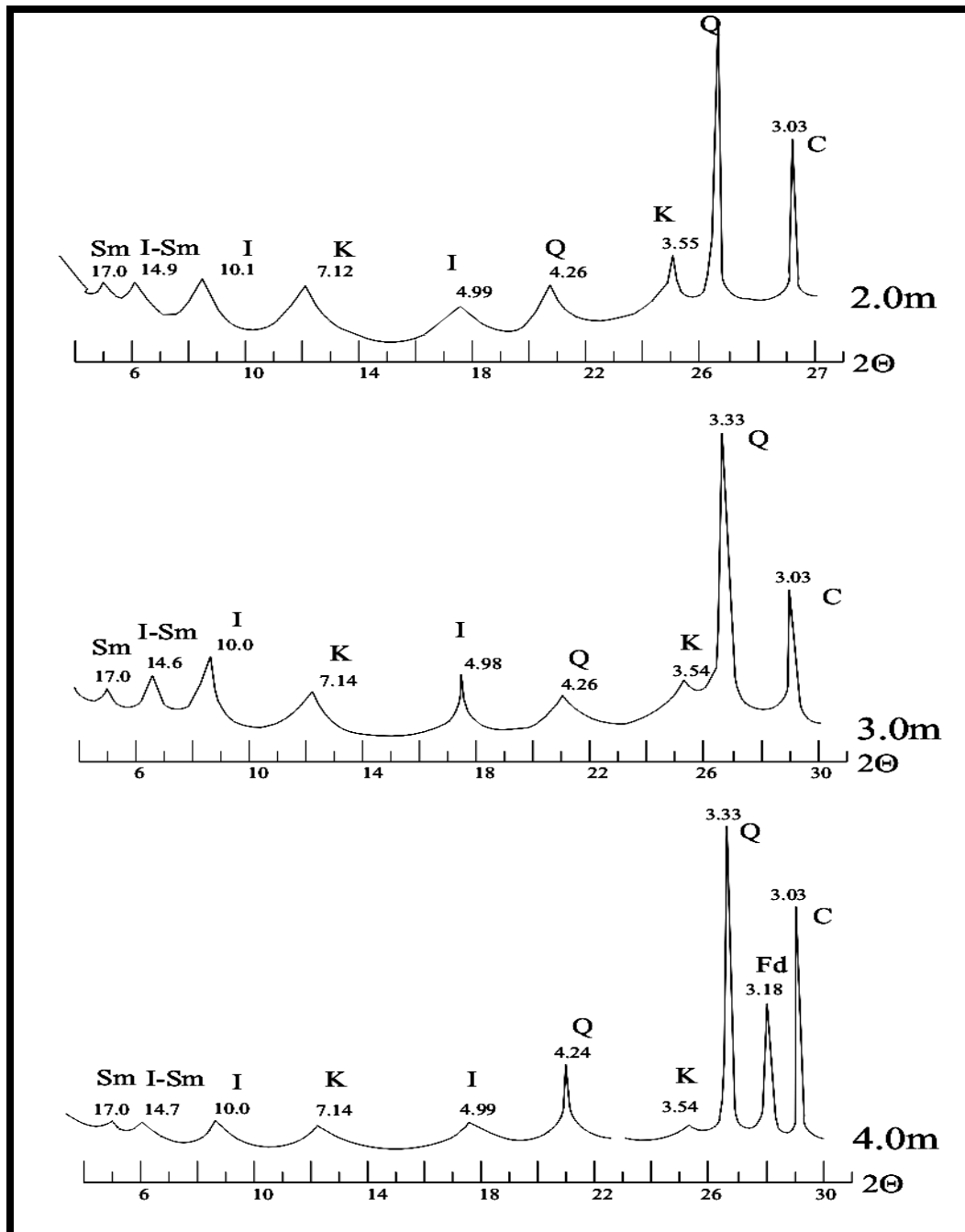
Q-cuarț, I-illit, K-caolinit, Sm-smectit, Fd-feldspați  
 Fig. 3. Spectrele de difracție pe probele glicolate – zona Răcădău

Frecvența mineralelor din fracțiunea argiloasă sub 2 μ în sondajul S1 și forajul F2, Răcădău Tabelul 3

Sondaj/Foraj	Proba	Adâncimea (m)	Cuarț	Feldspat	Mice	Smectit	Illit	Caolinit
S1	1	1,0	+++	+	+	++	++	+
	2	2,0	+++	+	+	+++	++	-
	3	3,0	+++	+	+	++	+++	-
	4	4,0	++	++	-	+++	++	-

	5	4,6	++	+	+	++	++	+
	6	5,3	+++	+	+	++	++	++
F2	1	0,6	+++	+	+	+++	++	-
	2	1,5	++	+	+	+++	++	-

Nota: +++ frecventa ridicata ; ++ frecventa medie ; + frecventa redusa

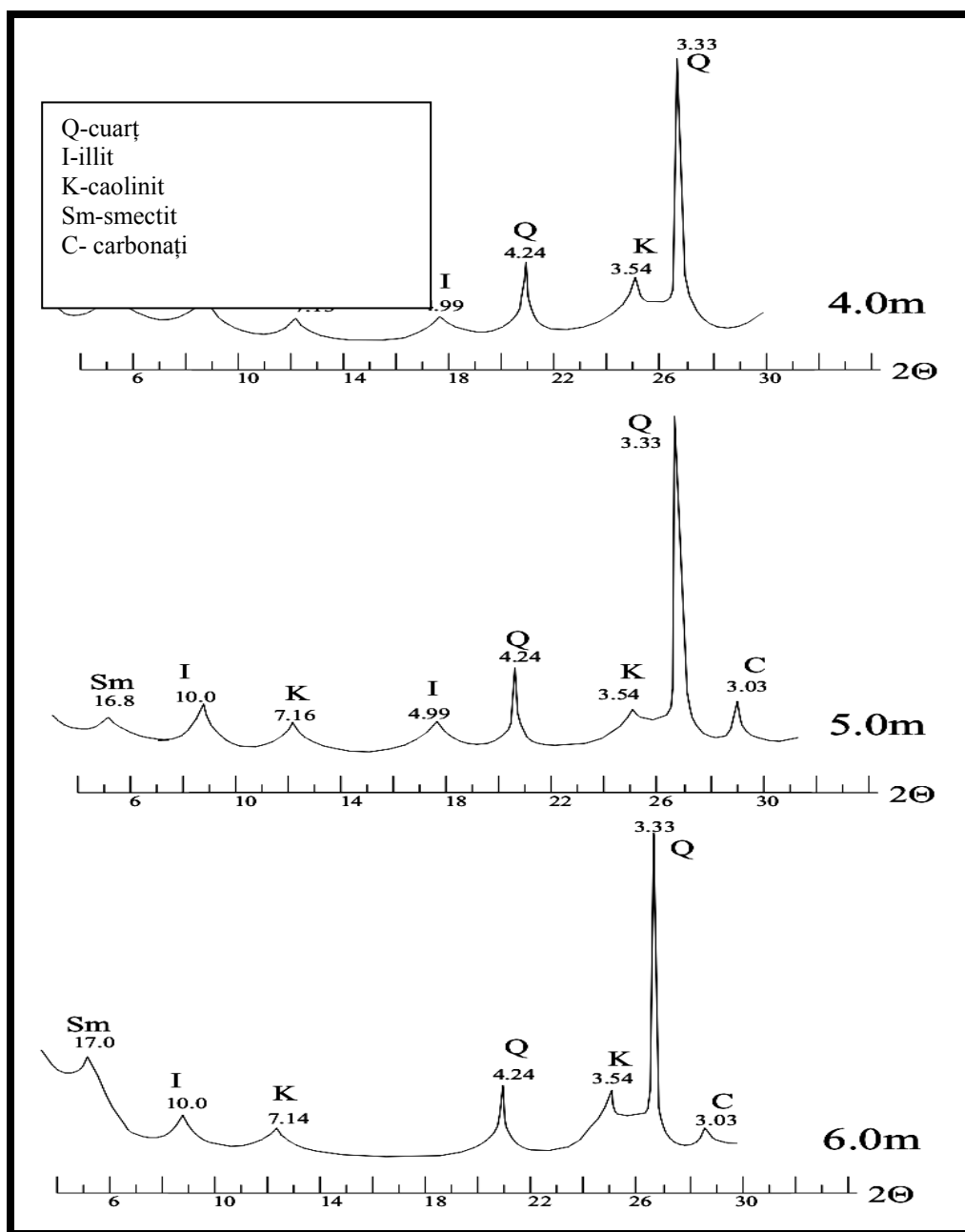


Q-cuarț, I-illit, K-caolinit, Sm-smectit, Fd-feldspați I-Sm interstratificații illit-smectit  
C- carbonați

Fig. 4 Diagrama RX Foraj CET între adâncimile de 2 și 4 metri

Adâncime (m)	Component						
	Cuarț	feldspat	calcit	illit (mice)	smectit	caolinit	Interstratificații
2	+++		++	++	++	+	+
3	+++		+	++	+	+	+
4	+++	+	++	+	+	+	+
5	+++	+	++	+	+	+	+
8	+++		+	++	+	+	+

Nota: +++ frecvență ridicată ; ++ frecvență medie ; + frecvență redusă



Q-cuarț, I-illit, K-caolinit, Sm-smectit, Fd-feldspați IC- carbonați  
 Fig. 5 Spectre de difracție de raze X - Forajul F5- Parcul Central

Frecvența mineralelor din fracțiunea argilooasă sub 2 □ a depozitelor forajului F5- Parcul Central. Tabel 5

Adâncime (m)	Componenti						
	cuart	feldspați	calcit	illit (mice)	smectit	caolinit	Interstratificații
1	+++	+	++	++	++	+	+
2	+++	+	+	++	+	+	+
3	+++	+	+	++	+	+	+
4	+++		+	++	+	+	
5	+++		+	++	+	+	
6	+++		+	++	++	+	
7	+++		++	++	+	+	+
8	+++		+	++	+	+	+
9	+++	+	+	++	+	+	+
10	+++		+	++	+	+	+
11	+++	+	+	++	++	+	

Nota: +++ frecvență ridicată ; ++ frecvență medie ; + frecvență redusă

### 3. CONCLUZII

Investigațiile făcute asupra terenului care formează scoarța de alterare s-au concentrat asupra fracțiunii pelitice. Motivele acestui tip de abordare rezidă în scopul lucrării de față, care are ca obiectiv condițiile de fundare și în general comportarea terenului sub acțiunea solicitărilor exterioare. Dat fiind faptul că fragmentele de rocă („stâncă”) în sine nu sunt supuse deformărilor, forțele date de încărcările provenite din construcții fiind relativ mici, într-un domeniu care nu afectează calcarele sau conglomeratele, rezultă că principalele deformații sunt datorate fracțiunii fine.

Din cele prezentate în paginile acestui capitol se pot extrage următoarele concluzii:

- Fracțiunea argilooasă sub 2 □ din depozitele celor două foraje CET, Parcul Central F5 este alcătuită dintr-un amestec de minerale primare și secundare în care predomină cuarțul;
- Mineralele primare identificate în această fracțiune sunt cuarțul, calcitul și feldspații, participarea celor din urmă fiind sporadică;
- Mineralele secundare argiloase sunt illitul, caolinitul, smectitul și interstratificațiile;
- Prezența mineralelor primare în fracțiuni sub 2 □ aparent surprinzătoare, sugerează faptul că depozitele din foraje au suferit în principal fenomene de dezagregare, ceea ce a condus la fărâmițarea acestora până la dimensiunile caracteristice argilei;
- Slaba reprezentare a mineralelor argiloase denotă faptul că alterarea a avut un rol restrâns fiind influențată de o serie de factori care vor fi analizați în cele ce urmează.
- Depozitele care au ca rocă de bază conglomeratul polimictic sunt mai bogate în smectite față de cele dezvoltate pe calcarul tithonian în facies de Stramberk, unde mineralul argilos cel mai frecvent pare a fi illitul, aspect remarcat de altfel și în cazul depozitelor aluvionare din conul de dejecție al Timișului.
- Raportul mice-feldspați din fracțiunea pelitică poate fi asociat cu cel dintre nisip și respectiv praf. Cu alte cuvinte în fracțiunea nisipoasă predomină miclele asupra feldspaților, iar în cea prăfoasă raportul se inversează. Această asociere se poate pune pe seama rezistenței la dezagregare și alterare a mineralelor respective.
- Raportul dintre conținutul de cuarț din fracțiunea pelitică crește pe versanți din amonte spre aval. Rezistența mecanică mare a cuarțului face ca fragmentele să descrească ca dimensiuni prin

dezagregare cu o viteză relativ mai mică față de celelalte minerale. În acest fel cuarțul este mai mobil din punct de vedere fizic datorită absenței stratului de apă peliculară și implicit a coeziunii aparente.

- Nu se poate trage o concluzie fermă în ceea ce privește legătura dintre roca de bază și fracțiunea argiloasă din depozitele superficiale. Considerăm că raportul diferit dintre filosilicații de tip 1:1 plus illit (mai frecvenți în zona centrală și cea de șes) față de cei de tip smectitic (relativ predominanți pe versantul Sudic al muntelui Tâmpa) se datorează mai curând factorilor morfologici și regimului de curgere a apelor vadoase.

Din punct de vedere geotehnic, chiar dacă depozitele sedimentare sunt subconsolidate sau cel mult normal consolidate, conținutul mineralogic le conferă condiții de fundare relativ bune. De altfel nu există probleme majore în ceea ce privește comportarea construcțiilor, cu excepția cazurilor în care s-au produs greșeli flagrante în faza de proiectare sau de execuție.

Analiza mineralogo-petrografică explică comportarea din punct de vedere geotehnic a terenurilor de fundare.

Din punct de vedere geochemic, depozitele de alterare din municipiu Brașov reprezintă un mediu deschis, supus în mod constant hidrolizei și disoluției sub efectul apelor de ploaie. Silicații, alții decât filosilicați, prezenți mai ales în fragmentele de origine metamorfică din conglomeratele cretacee, pierd din materie și duc la formarea în prima fază a sericitului. În continuare, filosilicații primari, alături de cei secundari își pierd ionii interlamelari, devenind minerale deschise. Așa se explică prezența illitului și a interstratificațiilor.

Acțiunea doar a apelor vadoase, într-un regim temperat-continental nu a fost suficientă pentru levigarea puternică a mineralelor și instalarea masivă a aluminiului, astfel încât caolinitul să ajungă predominant.

Conținutul substanțial de cuarț, chiar dacă este redus la dimensiuni minime, conduce la valori destul de mari ale unghiului de frecare internă, adică ceea ce pentru unii geotehnicieni reprezintă caracteristica mecanică cea mai edificatoare în ceea ce privește comportarea mecanică a pământurilor.

Chiar și illitul, dintre mineralele argiloase este mai puțin sensibil la apă, în ceea ce privește capacitatea de adsorbție și formarea unui strat de apă peliculară,.

Raportul dintre cuarț și mineralele argiloase din depozitele coezive sau litoclaste-fracțiunea pelitică în cele necoezive, supraunitar în aproape toate formațiunile de pe teritoriul orașului, și implicit caracteristicile mecanice mărite, conferă zonei active din punct de vedere geotehnic condiții relativ bune de fundare, cu presiuni mari, raportat la alte zone de pe teritoriul României.

## **BIBLIOGRAFIE**

- [1]. Brindley G.W., Brown G., *Cristal Structures of Clay Minerals and their X-Ray Identification*, Mineralogical Society Monograph no 5, London, 1980.
- [2]. Jackson, M. L., and others,, *Weathering sequence of clay size minerals in soils and sediments: J. Phys. and Colloid Chemistry*, v. 52, 1948, p. 1237-1260
- [3]. Thorez,(1975) *Phyllosilicates and Clay Minerals: A Laboratory Handbook, for their X-Ray Diffraction Analyses*, Lelotte, ed. Dison; Belgia