

Proiectant general:



Proiectant:



# STUDIU GEOTEHNIC

Vol. I

## MEMORIU

### SECTIUNEA 1 A (CRISTIAN - FAGARAS) A AUTOSTRAZII TRANSILVANIA, BRASOV - CLUJ - BORS

Contract Nr. 21593 / 25.10.2007

Investitor:



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

Client:



COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI  
SI DRUMURI NATIONALA DIN ROMANIA

**SECTIUNEA 1A (CRISTIAN - FAGARAS)  
A AUTOSTRAZII TRANSILVANIA,  
BRASOV – CLUJ - BORS  
Km. 0+000 – Km. 48+500**

**LISTA DE SEMNATURI**

**Inginer geolog Pop Vladimir**.....

**Inginer geolog Toma Laura**.....

**Inginer geolog Vaia Emanuel**.....

**Inginer geolog Dobrita Luiza**.....

**Director department proiectare**

**Ing. Tiberiu Gombos**.....



**SECTIUNEA 1A (CRISTIAN - FAGARAS)  
A AUTOSTRAZII TRANSILVANIA,  
BRASOV – CLUJ - BORS  
Km. 0+000 – Km. 48+500**

**BORDEROU**

**Vol. I**

|  |               |
|--|---------------|
| <b>Memoriu.....</b>                    | <b>26 pg.</b> |
| <b>Harti de incadrare in zona.....</b> | <b>8 pg.</b>  |
| <b>Harta geologica.....</b>            | <b>2 pg.</b>  |
| <b>Rezultate analiza apa.....</b>      | <b>2 pg.</b>  |
| <b>Plan incadrare in zona.....</b>     | <b>8 pg.</b>  |

**Vol. II**

**Fise complexe ale sondajelor geotehnice.**

**Vol. III**

**Rezultate analize laborator geotehnic.**

## MEMORIU

### SECTIUNEA 1A (CRISTIAN - FAGARAS) A AUTOSTRAZII TRANSILVANIA, BRASOV – CLUJ - BORS Km 0+000 – Km 48+500

#### 1. Introducere

Prezentul studiu geotehnic prezinta rezultatele cercetarilor geotehnice efectuate pe amplasamentul destinat sectiunii 1 A a Autostrazii Transilvania, de la Cristian la Fagaras, intre km 0+000 – 48+500.

Faza de proiectare pentru care a fost elaborat studiu este „proiect tehnic”.

Cercetarea geotehnică a terenului s-a efectuat în conformitate cu urmatoarele reglementari romanesti in vigoare:

- “Normativul privind documentațiile geotehnice pentru construcții”, indicativ NP 074/2007,
- STAS 1242/2-83 „Cercetari geologico-tehnice si geotehnice specifice traseelor de cai ferate, drumuri si autostrazi”
- „Instructiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrarii cu con – indicativ C 159-89.

Identificarea si clasificarea pământurilor s-a facut conform STAS 1242-88 pe baza determinărilor de laborator efectuate pe probe prelevate din sondaje.

In lungul traseului proiectat s-a efectuat o cartare geotehnica pentru identificarea si conturarea proceselor fizico-dinamice: alunecari incipiente, ravenari pe versanti, procese erozionale si a aflorimentelor.

La elaborarea studiului s-au folosit si informatiile din studiul geotehnic efectuat pentru faza de studiu de fezabilitate a proiectului si din avizul geotehnic preliminar.

S-au folosit si date suplimentare prin studiul si analizarea datelor tehnice existente si a literaturii tehnice de specialitate.

Programul de investigații a cuprins lucrări specifice de teren și laborator geotehnic, dupa cum urmează:

- observații de teren,
- sondaje geotehnice cu prelevare de probe (care ulterior s-au analizat în laboratorul geotehnic),
- determinarea în laborator a parametrilor fizici de stare și a caracteristicilor de deformabilitate,

- documentare și analiză de specialitate privind condițiile geologo-structurale, seismologice și geotehnice specifice zonei în care este situat amplasamentul.

Investigatiile geotehnice s-au executat in vederea identificarii litologiei si stratificației terenului, a determinarea nivelului apei subterane si a caracteristicilor geotehnice ale terenului de fundare.

## 2. Date generale

### 2.1. Geomorfologie

Pe sectorul 1 A, Autostrada Transilvania strabate doua unitati morfologice distincte: Depresiunea Brasovului si Muntii Persani.

#### Depresiunea Brasovului

Depresiunea are aspectul unei campii intinse aluvio – proluviale (sesuri aluviale joase, terase, piemonturi si glacisuri), cu altitudini de 500-600m, bine inchise de inaltimile muntilor inconjuratori.

Depresiunea s-a format la sfarsitul Pliocenului si inceputul Cuaternarului, reprezentand o zona de scufundare tectonica intre Muntii Persani si Muntii Baraolt, cu ramificatii de golfuri sau culoare depresionare (Zarnesti – Rasnov, Vladeni si Maierus).

#### Muntii Persani

In Muntii Persani, altitudinile depasesc rar 1000m (Magura Codlei – 1292m, Cetatii – 1104m), acestia reprezentand o treapta montana joasa, usor de strabatut, in cadrul careia se pot delimita trei compartimente:

- Persanii sudici, intre Barsa Grosetului si pasul Persani,
- Persanii centrali, pana la defileul Oltului de la Racos,
- Persanii nordici.

Distributia regionala a formatiunilor geologice, a fragmentarii reliefului si a structurii modului de folosinta a acestuia au o influenta majora asupra diversitatii, amploarei si specificului proceselor morfologice in zonele colinare si depresionare.

→ Etajul colinar si al depresiunilor intramontane se caracterizeaza prin accentuarea morfodinamicii actuale datorita predominarii formatiunilor sedimentare, mai putin rezistente la eroziune, si datorita lipsei unui covor vegetal cu protectie eficienta.

Procese predominante cu actiune accentuata, care definesc modelarea reliefului, sunt:

- pluviodenudarea si eroziunea de suprafata,
- ravenarea si eroziunea fluvio – torentiala.

Intensitatea, durata si ritmicitatea acestor procese este conditionata de regimul precipitatiilor, indeosebi al ploilor torentiale din timpul primaverii si inceputul verii.

Pluviodenudarea si eroziunea in suprafata actioneaza cu intensitate sporita pe versantii despaduriti ai bazinelor hidrografice din dealurile submontane ale Persanilor.

Ravenarea si eroziunea fluvio – torentiala actioneaza in aceleasi areale contribuind la accentuarea dinamicii si instabilitatii versantilor cu inclinari mai mari de 20°.

## 2.2. Geologie

Zona Muntilor Persani este reprezentata de roci cristaline mezozoice: filite, sisturi sericito-cloritoase, quartite, gnaise oculare, acoperite partial sau total de sedimente paleogene (calcare, conglomerate, sisturi argiloase, marne si gresii).

Depresiunea Brasovului se contureaza de la baza versantului estic al Muntilor Persani, fiind constituita din formatiuni sedimentare fluvio – lacustre de varsta Pliocen superior – Cuaternar alcatuite din nisipuri, pietrisuri, argile si marne.

## 2.3. Hidrogeologie

In zona investigata exista o retea hidrografica bogata, principalele cursuri de apa care intersecteaza traseul viitoarei autostrazi sau se afla in apropierea acestuia, fiind descrise in tabelul de mai jos.

| Nr. crt. | Denumire curs                  | Pozitia km |
|----------|--------------------------------|------------|
| 1        | Vulcanita                      | Km 4+660   |
| 2        | Valea Calda (paraul Holbase)   | Km 9+610   |
| 3        | Geamana                        | Km 12+670  |
| 4        | Hamaradia                      | Km 14+060  |
|          |                                | Km 16+260  |
| 5        | Valea Popilince                | Km 18+320  |
| 6        | Valea Cumetrei                 | Km 20+940  |
| 7        | Valea Trestioarei              | Km 21+940  |
| 8        | Valea Bradetului               | Km 24+800  |
| 9        | Valea Persani                  | Km 28+200  |
|          |                                | Km 29+060  |
|          |                                | Km 32+120  |
| 10       | Valea Sercaia                  | Km 37+180  |
| 11       | Zambrita                       | Km 38+640  |
| 12       | Balusul                        | Km 38+820  |
| 13       | Valea Urasii                   | Km 39+680  |
| 14       | Valea Mandrei (Paraul Iazului) | Km 43+940  |
| 15       | Valea Teisului                 | Km 44+260  |
| 16       | Valea Iazului                  | Km 45+700  |

Apa subterana s-a interceptat in sondajele executate, ca infiltratie sau cu nivel liber, la adancimi ce variaza in limte largi, cuprinse intre 0.70 si 15.00m.

Prezenta apelor subterane este strans legata de morfologia terenului, ele aparand mai frecvent in zonele de terasa sau lunca.

| Nr. crt | Km sondaj nou | adancime    | Km sondaj fezabilitate | studiu | adancime |
|---------|---------------|-------------|------------------------|--------|----------|
| 1       | 3+000         | 1.70        | 0+009                  |        | 15.00    |
| 2       | 3+500         | 1.80        | 4+205                  |        | 3.00     |
| 3       | 5+600         | 3.60        | 4+808                  |        | 0.70     |
| 4       | 6+100         | 3.90        | 7+940                  |        | 7.00     |
| 5       | 7+600         | 2.20        | 14+075                 |        | 8.00     |
| 6       | 8+375         | 6.20        | 14+274                 |        | 8.00     |
| 7       | 9+500         | 2.60 → 0.70 | 15+325                 |        | 9.00     |
| 8       | 12+485        | 1.75 → 0.90 | 18+225                 |        | 3.00     |
| 9       | 14+600        | 4.00        | 21+720                 |        | 7.00     |
| 10      | 15+000        | 4.20        | 25+648                 |        | 7.00     |
| 11      | 29+050        | 1.50 → 1.00 | 28+003                 |        | 7.00     |
| 12      | 36+950        | 3.00        | 28+200                 |        | 6.00     |
| 13      |               |             | 31+806                 |        | 9.00     |
| 14      | 39+700        | 8.00        |                        |        |          |
| 15      | 44+100        | 6.50        |                        |        |          |
| 16      | 45+700        | 2.80        |                        |        |          |

Conform buletinului de analiză a apei nr. 443/2008, proba de apă prelevată de la km 45+700 (Valea Iazului), de la 8.00m adancime, are următoarele caracteristici:

- prezintă agresivitate slab carbonica, slaba de dezalcalinizare fata de betoane, conform STAS 3349-83,
- prezintă agresivitate puternica fata de metale, conform I 14-76.

Conform buletinului de analiză a apei nr. 444/2008, proba de apă prelevată de la km 44+100 (Valea Mandrei), de la 8.60m adancime, are următoarele caracteristici:

- prezintă agresivitate foarte intens carbonica, slaba de dezalcalinizare fata de betoane, conform STAS 3349-83,
- prezintă agresivitate puternica fata de metale, conform I 14-76.

#### 2.4. Date climatice

Perimetrul investigat apartine sectorului cu clima continental moderata.

Datorita dispunerii in trepte a reliefului, a modului de orientare al principalelor forme de relief si datorita prezentei vailor, apar o serie de variatii topoclimatice.

Sectorul depresionar si de dealuri este caracterizat prin veri nu prea calde, cu precipitatii frecvente si ierni foarte reci (intrerupte din cand in cand de

intervale de incalzire), cu strat de zapada stabil pe o perioada destul de indelungata.

**Circulatia aerului:**

- in zona predomina advectionii de aer temperat oceanic din vest si nord vest (mai ales vara), advectionile de aer temperat continental (mai ales iarna) avand frecventa relativ mica iar cele de aer tropical din sud si sud vest fiind foarte putin frecvente;
- culmile inalte ale Carpatilor Orientali si Meridionali impiedica circulatia aerului din est si sud.

Datorita interactiunii miscarilor de circulare pe orizontala a aerului si a proceselor radiative cu factorii locali de relief, se creeaza conditii de incalzire excesiva vara si de racire deosebita iarna pe culoarele de vai, in situatii de calm atmosferic.

Frecventele inversiuni termice in perioada rece a anului fac ca in depresiunea Fagarasului sa se individualizeze un topoclimat de depresiune, cu ierni mai reci.

Principalele caracteristici meteorologice observate la statiile meteo din Brasov si Fagaras, sunt prezentate in continuare:

| <b>Temperatura aerului (°C)</b>                      | <b>Brasov</b> | <b>Fagaras</b> |
|--|---------------|----------------|
| Temperatura medie anuala                             | 7.6           | 8.2            |
| Media lunii celei mai reci (ianuarie)                | -5.1          | -4.6           |
| Media lunii celei mai calde (iulie)                  | 18.0          | 18.7           |
| Minima absoluta                                      | -29.6         | -33.8          |
| Maxima absoluta                                      | 37.1          | 38.9           |
| <b>Precipitatii atmosferice</b>                      |               |                |
|  | <b>Brasov</b> | <b>Fagaras</b> |
| Cantitati medii anuale (mm)                          | 774.2         | 700.0          |
| Cantitati medii lunare cele mai mari (iulie) (mm)    | 124.8         | 104.2          |
| Cantitati medii lunare cele mai mici (ianuarie) (mm) | 29.6          | 22.7           |
| Cantitati maxime cazute in 24 de ore (mm)            | 88.7          | 93.0           |
| Durata medie a stratului de zapada (zile)            | 70.8          | 80.0           |
| Grosimi medii decadale (cm)                          | 12.9          | 7.5            |
| Numarul mediu anual al zilelor de inghet (zile)      | 128.2         | 110            |

Conform STAS 1709/1-90, dupa repartitia indicelui de umiditate Thorntwaite Im, tronsonul 1 A se incadreaza in tipul climatic III cu  $Im > 20$ .



## 2.5. Zone de risc natural in judetul Brasov, conform Legii 575/2001

|               |                    | Numărul de locuitori | Intensitatea seismică exprimată în grade MSK |
|---------------|--------------------|----------------------|--|
| <b>Braşov</b> | Municipiul Braşov  | 314.219              | VII  |
|               | Municipiul Făgăraş | 44.535               | VII  |
|               | Municipiul Săcele  | 29.967               | VII  |
|               | Oraşul Codlea      | 24.814               | VII  |
|               | Oraşul Predeal     | 6.735                | VII  |
|               | Oraşul Râşnov      | 16.242               | VII  |
|               | Oraşul Rupea       | 6.246                | VII  |
|               | Oraşul Victoria    | 10.896               | VII  |
|               | Oraşul Zărneşti    | 26.520               | VII  |

|               |                          | Tipuri de inundații      |                          |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|               |                          | pe cursuri de apă        | pe torenți               |
| <b>Braşov</b> | <b>Municipiul</b>        |                          |                          |
|               | Braşov                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|               | Săcele                   | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | <b>Oraşul</b>            |                          |                          |
|               | Predeal                  | -                        | <input type="checkbox"/> |
|               | Zărneşti                 | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | <b>Comuna</b>            |                          |                          |
|               | Budila                   | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Buneşti                  | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Comana                   | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Hoghiz                   | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Mândra                   | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Părău                    | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Poiana Mărului           | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Racoş                    | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Şercaia                  | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Şoarş                    | <input type="checkbox"/> | -                        |
| Târlungeni    | <input type="checkbox"/> | -                        |                          |
| Teliu         | <input type="checkbox"/> | -                        |                          |
| Ungra         | <input type="checkbox"/> | -                        |                          |
| Vama Buzăului | -                        | <input type="checkbox"/> |                          |

|               |                | Potențialul de<br>producere a<br>alunecărilor | Tipul alunecărilor       |                          |
|---------------|----------------|---|--------------------------|--------------------------|
|               |                |   | primară                  | reactivată               |
| <b>Brașov</b> | <b>Comuna</b>  |   |                          |                          |
|               | Bunești        | ridicat                                       | -                        | <input type="checkbox"/> |
|               | Cincu          | ridicat                                       | -                        | <input type="checkbox"/> |
|               | Comana         | scăzut-mediu                                  | -                        | <input type="checkbox"/> |
|               | Dumbrăvița     | scăzut-mediu                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|               | Fundata        | mediu   | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Jibert         | ridicat                                       | -                        | <input type="checkbox"/> |
|               | Lisa           | scăzut-mediu                                  | -                        | <input type="checkbox"/> |
|               | Măieruș        | scăzut-mediu                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|               | Moieciu        | mediu   | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Părău          | scăzut-mediu                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|               | Poiana Mărului | scăzut-mediu                                  | <input type="checkbox"/> | -                        |
|               | Racoș          | mediu   | -                        | <input type="checkbox"/> |
|               | Șinca          | scăzut-mediu                                  | -                        | <input type="checkbox"/> |
|               | Șoarș          | ridicat                                       | -                        | <input type="checkbox"/> |
|               | Târlungeni     | scăzut-mediu                                  | <input type="checkbox"/> | -                        |
| Ticușu        | ridicat        | -   | <input type="checkbox"/> |                          |
| Vama Buzăului | mediu          | <input type="checkbox"/>                      | -                        |                          |
| Voila         | scăzut-mediu   | -   | <input type="checkbox"/> |                          |

## 2.6. Fenomene de instabilitate existente

Sectiunea 1 A (Cristian - Fagaras) a Autostrazii Transilvania, traverseaza un teren cu relief destul de variat incepand din lunca Barsei si traversand depresiunea Brasov – Fagaras.

In general, zona impadurita poate fi considerata stabila, deoarece procesele erozionale atat de suprafata cat si de adancime sunt de mica amploare, iar versantii dealurilor sunt in general consolidati.

Primii 8 km traverseaza terenuri stabile, pasuni, islazuri considerate stabile din punct de vedere geodinamic, precum si un sistem de canale de irigatie si de desecare.

Zona care prezinta grade diferite de instabilitate datorita numeroaselor ravenari, sisteme torentiale, excese de umiditate frecvente, precum si mlastini cu suprafete variate ca extindere, se desfasoara dupa km 25 al viitoarei autostrazi.

Intre km 39+500 si km 41+700, de ambele parti ale traseului pe cca. 300m latime, apare o zona cu un relief alcatuit din musuroaie inierbate, cu exces de umiditate, care a favorizat o alunecare lenta a solului.

### 2.7. Zona seismică de calcul și perioada de colț

Din punct de vedere seismic, valoarea de vârf a accelerației pentru perimetrul dat este  $a_g = 0.20g$ , conform P100-1/2006, fig. 3.2., pentru cutremure având intervalul mediu de recurență  $IMR = 100$  de ani; valoarea perioadei de colț este  $T_c = 0.7$  s, conform P100-1/2006, fig. 3.3.

Conform hărții cu macrozonarea seismică a teritoriului României, din SR 11.100/1-93, traseul autostrăzii se încadrează în gradul 7 (MSK).

**2.8. Adâncimea de îngheț în terenul natural, conform STAS 6054-77,** este de 1.00 - 1.10 m.

## 3. Cartarea geotehnică

Prin cartarea de detaliu s-a urmărit identificarea elementelor geomorfologice, geodinamice, hidrografice, precum și a principalelor puncte de traversare a văilor, căilor rutiere și feroviare.

### **Km 0+000 – Km 5+950**

- tronsonul cuprinde teren arabil,
- km 0+020 – intersecție drum local,
- km 4+950 – intersecție DJ 112 A,
- la km 4+660, traseul se intersectează cu valea râului Vulcanita, cu maluri stabile săpate în pietrisuri și nisipuri cu argile, parțial înierbate,
- între km 4+600 și 5+000, pe o lățime cuprinsă între 100 și 200m apare o zonă cu exces de umiditate și plante hidrofile,
- între km 2+000 și 5+950 se traversează un sistem de canale de irigații.

### **Km 5+950 – Km 8+750**

- teren înierbat și folosit ca islaz,
- km 7+640 intersecție CF 200 Brașov – Sibiu,
- km 8+460 – intersecție drum local.

### **Km 8+750 – Km 10+700**

- teren neproductiv, înierbat,
- km 8+680 traversare afluent dreapta al paraului Holbase, puțin adânc, cu maluri înierbate,
- între km 8+960 – 9+330 pe partea dreapta a traseului apare o zonă cu exces de umiditate,
- la km 9+610 se traversează paraul Holbase, cu maluri parțial înierbate și cu porțiuni descoperite în care apar argile și pietrisuri marunte; pe versantul stâng al paraului se observă un început de ravenare,
- la km 9+430 se intră într-o zonă de deal, împadurită,

- la km 10+580 se traverseaza un ogas inierbat, cu debit de apa nesemnificativ; in general, versantul este stabil.

#### **Km 10+700 – Km 12+750**

- intre Km 10+700 si Km 11+400 teren inierbat cu padure rara, dupa care pe cca. 400m lungime traseul traverseaza padure de stejar,
- la km 12+580 se traverseaza valea Geamana, cu taluzuri consolidate in care apar argile cu pietrisuri marunte; valea are curs de apa parmanent,
- in zona Vaii geamana, traseul intersecteaza DN 1 (pod peste DN si valea Geamana intre Km 11+970 si Km 13+100),
- la km 12+670 se traverseaza un canal de desecare.

#### **Km 12+750 – Km 13+700**

- teren arabil si parcele cu faneata,
- la km 13+260) si km 13+630 se observa doua ogase cu apa, avand malurile stabile, inierbate;
- apa este colectata de un sistem de canale de desecare, drenate toate de Valea Hamaradia, amenajata in acest sens.

#### **Km 13+700 – Km 15+730**

- la km 13+740 se traverseaza CF Dumbravita – Vladeni,
- la km 14+060 se traverseaza valea Hamaradia,
- intre km 14+030 si km 14+390 se traverseaza zona de lunca a vaii Hamaradia si sistemul de canale de desecare existent; zona de lunca este acoperita in cea mai mare parte cu faneata,
- la km 14+430 se traverseaza DJ 112C Vladeni – Dumbravita,
- in zona km 14+730 pe ambele parti ale traseului se observa o serie de ogase cu apa si maluri stabile inierbate, care o parte sunt colectate de sistemul de canale de desecare iar o parte sunt afluenti ai Vaii Baiasului; aceasta vale, la origine apartine unui sistem torential care spre aval pana la confluenta cu valea Hamaradia este regularizat;
- la km 15+420 se traverseaza albia unui torent cu maluri instabile sapate in teren argilos, cu pietris. Se observe o serie de rape de 1-3 m adancime.
- la km 15+940 pe stanga traseului isi are obarsia un ogas inierbat, fara apa.

#### **Km 15+730 – Km 16+750**

- intre km 15+830 si km 16+250 se traverseaza o zona puternic ravenata, dezvoltata in versantul stang al paraului Hamaradia, aici existand posibilitatea dezvoltarii ravenarii atat lateral cat si in adancime.

### **Km 16+750 – Km 18+790**

- intre km 17+230 si km 18+160 se traverseaza o zona intens ravenata,
- la km 17+280, km 17+630, km 18+230 se traverseaza afluenti de stanga ai Homorodului,
- la km 18+160 si 18+370 se traverseaza o zona cu exces de umiditate; aici se gaseste o sonda de gaze,
- la km 18+320 se traverseaza valea Popilnica,
- valea Homorod curge pe partea stanga a traseului la cca. 120- 200m de acesta; in lunca Homorodului apar o serie de zone mlastinoase, cu exces de umiditate precum si numeroase brate moarte;
- terenul este neproductiv si acoperit cu iarba.

### **Km 18+790 – Km 22+750**

- la km 18+920 se traverseaza paraul Totilei, afluent de stanga al Homorodului, avand malurile partial instabile, alcatuite din argile si pietrisuri,
- intre km 19+390 si km 20+090 se traverseaza o zona cu ogase inierbate,
- la km 19+800 apare pe partea stanga a traseului o alunecare incipienta cu potential de activare, pe care traseul o traverseaza pe cca. 100m,
- la km 20+940 se traverseaza paraul Cumatra, afluent de stanga al Homorodului; este o vale cu maluri stabile si inierbate,
- malul stang al Homorodului este stabil si folosit ca islaz.

### **Km 22+750 – Km 24+730**

- la km 23+420 se traverseaza o vale cu debit foarte scazut de apa, iar la km 23+520 se traverseaza DN1,
- pe acest sector versantii sunt impaduriti, cu zone de islaz,
- intre km 23+720 si km 23+900 pe versantul drept apare o zona potential instabila.

### **Km 24+730 – Km 29+710**

- la km 24+900 se traverseaza DN1,
- intre km 24+900 si km 25+900 se traverseaza o zona cu ogase si cu un potential de instabilitate ridicat,
- la km 26+680 in versantul drept apare o ravina cu maluri instabile, cu surpari de pana la 2m, care prezinta o activitate erozionala laterala accentuata,
- la km 28+220 se traverseaza DN1,
- intre km 28+500 si km 28+800 se traverseaza o zona cu exces de umiditate,

- la km 29+060 se traverseaza valea Persani in malurile careia apar argile; versantul stang este ravenat si prezinta rape de desprindere,
- la km 29+220 se traverseaza DN1.

#### **Km 29+710 – Km 36+700**

- intre km 29+700 si km 31+900 se traverseaza o zona cu numeroase ogase si ravene si cu alunecari incipiente de mica amploare; ogasele au malurile instabile si sunt adanci de 1-2 m,
- in zona km 30+400 in dreapta traseului exista o cariera de sisturi verzi, tufacee,
- intre km 32+150 si km 32+300 se traverseaza o zona potential instabila,
- la km 33+980 se traverseaza DN1 iar la km 36+350 se traverseaza CF gara Sercaia.

#### **Km 36+700 – Km 37+700**

- acest sector se gaseste in albia majora a raului Sercaia, al carui curs este foarte despletit; malurile sunt instabile si prezinta rape adanci de pana la 3m, cu precadere pe malul stang,
- in versantul stang al vaili se observa un inceput de alunecare activa, precum si zone cu potential ridicat de instabilitate,
- la km 36+660 traseul intersecteaza DN 73.

#### **Km 37+700 – Km 41+700**

- la km 38+640 s traverseaza valea Zambrita iar la km 38+820 valea Baiusul, cu maluri sapate in nisipuri argiloase si argile cu pietrisuri,
- la km 39+680 se traverseaza valea Urasii, cu apa permanenta si maluri inierbate; in versantul stang al paraului apar trei ogase cu potential de declansare a unui proces de eroziune laterala si in adancime,
- intre km 39+500 si km 41+700, de-o parte si de alta a traseului, pe o latime de peste 300m, pe versantul dealului Magura Vadului se dezvolta o zona cu vegetatie ierboasa in amestec cu o vegetatie hidrofila, cu exces de umiditate si mlastini (km 41+700 in stanga traseului),
- aspectul general al zonei este de relief cu musuroaie inierbate bine legate, intr-un mediu excesiv de umed, care a favorizat alunecarea lenta a solului,
- pe acest versant (Magura Vadului) se observa o frecventa destul de mare a ogaselor, majoritatea cu apa si maluri instabile,
- este o zona cu grad ridicat de instabilitate.

### **Km 41+700 – Km 43+700**

- intre km 41+700 si km 42+700 zona este stabila,
- intre km 42+700 si km 43+000 se traverseaza o zona cu potential de instabilitate,
- la km 43+940 se traverseaza paraul Mandra si DJ 104 J.

### **Km 43+700 – Km 47+200**

- la km 44+260 se traverseaza valea Teiusului,
- la km 44+320 in versant pe dreapta traseului apare o zona instabila, cu potential ridicat de reactivare, pe alocuri activa,
- la km 45+700 se traverseaza paraul Iazul, cu maluri instabile,
- spre amonte la cca. 250m de la traversare, pe malul drept se observa o zona ctiva, iar pe malul stang un ogas cu maluri instabile,
- pe versantul drept al vail Iazului, in dealul Cucului se dezvolta o alunecare activa pe o lungime de cca. 200m.
- la km 46+420 se traverseaza un canal cu apa, cu o latime de 40m,

Primii 8 km de autostrada traverseaza terenuri arabile, pasuni, islazuri, considerate stabile din punct de vedere geodinamic, precum si un sistem de canale de irigatie si de desecare.

Zona traseului care prezinta diferite grade de instabilitate datorita numeroaselor ravenari, sisteme torentiale, frecvente excese de umiditate, apare dupa km 25.

Intre km 39+500 si km 41+700, de ambele parti ale traseului pe cca. 300m latime, apare o zona cu un relief alcatuit din musuroaie inierbate, cu exces de umiditate, care a favorizat o alunecare lenta a solului.

### **3. Cercetarea terenului**

Pe tronsonul 1 A al autostrazii Transilvania s-au efectuat 159 de sondaje geotehnice, astfel:

- 75 de sondaje executate in anul 2008, dintre care 16 foraje mecanice si 83 de puturi deschise continuate cu foraj manual de  $\varnothing = 2''$ ,
- 88 de sondaje executate pentru faza de studiu de fezabilitate (32 de foraje si 56 de penetrari - penetrare dinamica grea).

Tabel cu sondajele executate in anul 2008

| Nr. crt. | Sondaj  | Pozitie km. |
|----------|---------|-------------|
| 1        | PV1 + F | 0+500       |
| 2        | PV2 + F | 1+000       |
| 3        | PV3 + F | 1+500       |

|    |           |        |
|----|-----------|--------|
| 4  | PV4 + F   | 2+500  |
| 5  | PV5 + F   | 3+000  |
| 6  | PV6 + F   | 3+500  |
| 7  | PV7 + F   | 5+600  |
| 8  | PV8 + F   | 6+100  |
| 9  | PV9 + F   | 7+000  |
| 10 | F10       | 7+600  |
| 11 | F11       | 8+375  |
| 12 | PV12 + F  | 9+000  |
| 13 | PV13 + F  | 9+500  |
| 14 | F14       | 9+750  |
| 15 | F15       | 10+600 |
| 16 | F16       | 11+075 |
| 17 | F17       | 11+500 |
| 18 | PV18 + F  | 12+000 |
| 19 | F19       | 12+485 |
| 20 | PV20 + F  | 13+000 |
| 21 | PV21 + F  | 13+425 |
| 22 | PV22 + F  | 14+600 |
| 23 | PV23 + F  | 15+000 |
| 24 | PV24 + F  | 16+000 |
| 25 | PV25 + F  | 17+000 |
| 26 | F26       | 18+200 |
| 27 | PV27 + F  | 19+000 |
| 28 | PV28 + F  | 20+500 |
| 29 | PV29 + F  | 22+000 |
| 30 | PV30 + F  | 22+500 |
| 31 | PV31 + F  | 23+050 |
| 32 | PV32 + F  | 23+300 |
| 33 | PV33 + F  | 24+000 |
| 34 | PV 34 + F | 25+200 |
| 35 | PV35 + F  | 25+950 |
| 36 | PV36 + F  | 26+400 |
| 37 | F37       | 26+950 |
| 38 | PV38 + F  | 27+450 |
| 39 | PV39 + F  | 27+950 |
| 40 | F40       | 29+050 |
| 41 | PV41 + F  | 29+950 |
| 42 | PV42 + F  | 31+450 |
| 43 | PV43 + F  | 32+300 |



|    |           |        |
|----|-----------|--------|
| 44 | PV44 + F  | 32+950 |
| 45 | PV 45 + F | 33+950 |
| 46 | PV46 + F  | 34+450 |
| 47 | PV47 + F  | 34+950 |
| 48 | PV48 + F  | 35+450 |
| 49 | F49       | 35+950 |
| 50 | F50       | 36+600 |
| 51 | PV51 + F  | 36+950 |
| 52 | PV52 + F  | 37+450 |
| 53 | PV53 + F  | 37+950 |
| 54 | PV54 + F  | 38+450 |
| 55 | PV55 + F  | 38+950 |
| 56 | PV56 + F  | 39+450 |
| 57 | F56 bis   | 39+700 |
| 59 | PV57 + F  | 39+950 |
| 59 | PV58 + F  | 40+450 |
| 60 | PV59 + F  | 40+950 |
| 61 | PV60 + F  | 41+450 |
| 62 | PV61 + F  | 41+850 |
| 63 | PV62 + F  | 42+450 |
| 64 | PV63 + F  | 42+950 |
| 65 | PV64 + F  | 43+450 |
| 66 | PV65 + F  | 43+950 |
| 67 | F65 bis   | 44+100 |
| 68 | PV66+ F   | 44+450 |
| 69 | PV67 + F  | 44+950 |
| 70 | PV68 + F  | 45+450 |
| 71 | F68 bis   | 45+700 |
| 72 | PV69 + F  | 45+950 |
| 73 | F69 bis   | 46+260 |
| 74 | PV70 + F  | 46+450 |
| 75 | PV71 + F  | 46+950 |

Tabel cu sondajele executate in cadrul studiului de fezabilitate

| Nr. curent | Sondaj | Pozitie km. |
|------------|--------|-------------|
| 1          | F1s    | 0+009       |
| 2          | PDG 0s | 0+009       |
| 3          | PDG 1s | 0+060       |

|    |         |        |
|----|---------|--------|
| 4  | F2s     | 2+008  |
| 5  | PDG 3s  | 2+453  |
| 6  | PDG 4s  | 2+459  |
| 7  | F3s     | 4+205  |
| 8  | PDG 5s  | 4+205  |
| 9  | F4s     | 4+808  |
| 10 | PDG 6s  | 4+808  |
| 11 | F5s     | 5+107  |
| 12 | PDG 7s  | 5+107  |
| 13 | PDG 8s  | 5+849  |
| 14 | PDG 9s  | 6+581  |
| 15 | PDG 10s | 7+770  |
| 16 | F7s     | 7+940  |
| 17 | PDG 11s | 8+335  |
| 18 | F8s     | 8+575  |
| 19 | PDG 12s | 9+270  |
| 20 | PDG 14s | 12+515 |
| 21 | F9s     | 13+810 |
| 22 | PDG 15s | 13+650 |
| 23 | F10s    | 14+075 |
| 24 | F11s    | 14+274 |
| 25 | F12s    | 15+325 |
| 26 | PDG 16s | 15+325 |
| 27 | F13s    | 15+780 |
| 28 | PDG 17s | 15+780 |
| 29 | PDG 18s | 15+930 |
| 30 | F14s    | 16+187 |
| 31 | PDG 19s | 16+187 |
| 32 | F15s    | 16+491 |
| 33 | PDG 20s | 17+241 |
| 34 | PDG 21s | 17+391 |
| 35 | F16s    | 17+540 |
| 36 | PDG 22s | 17+540 |
| 37 | PDG 23s | 17+641 |
| 38 | PDG 24s | 18+103 |
| 39 | F17s    | 18+225 |
| 40 | PDG 25s | 18+225 |
| 41 | PDG 26s | 18+778 |
| 42 | F18s    | 20+772 |
| 43 | F19s    | 20+983 |

|    |              |         |
|----|--------------|---------|
| 44 | PDG 27s      | 20+983  |
| 45 | PDG 28s      | 21+185  |
| 46 | F20s         | 21+720  |
| 47 | PDG 29s      | 21+720  |
| 48 | PDG 30s      | 21+800  |
| 49 | PDG 31s      | 21+898  |
| 50 | F21s         | 23+226  |
| 51 | PDG 32s      | 23+226  |
| 52 | PDG 33s      | 23+392  |
| 53 | F23s         | 24+862  |
| 54 | PDG 37s      | 24+862  |
| 55 | PDG 38s      | 24+992  |
| 56 | F24s         | 25+648  |
| 57 | PSG 39s      | 25+649  |
| 58 | PDG 40s      | 26+505  |
| 59 | F25s         | 28+003  |
| 60 | F26s         | 28+200  |
| 61 | F27s         | 29+038  |
| 62 | F28s         | 29+2+37 |
| 63 | PDG41s       | 30+045  |
| 64 | F29s         | 30+392  |
| 65 | PDG 42s      | 30+392  |
| 66 | PDG 43s      | 30+690  |
| 67 | PDG 44s      | 31+070  |
| 68 | F31s         | 31+805  |
| 69 | F32s         | 32+132  |
| 70 | PDG 45s      | 32+132  |
| 71 | PDG46s       | 32+337  |
| 72 | PDG 47s      | 32+693  |
| 73 | F33s         | 33+715  |
| 74 | F34s         | 33+838  |
| 75 | F37s         | 36+493  |
| 76 | PDG 48s      | 36+493  |
| 77 | PDG 49s      | 36+684  |
| 78 | PDG50s       | 36+990  |
| 79 | PDG 51s      | 37+243  |
| 80 | PDG 52s      | 37+491  |
| 81 | PDG 52s bis  | 38+593  |
| 82 | PDG 52s bis2 | 39+550  |

|    |         |        |
|----|---------|--------|
| 83 | PDG 53s | 43+709 |
| 84 | PDG 54s | 43+909 |
| 85 | PDG 55s | 44+299 |
| 86 | PDG 56s | 45+170 |
| 87 | PDG 57s | 45+456 |
| 88 | PDG 58s | 47+140 |

Sondajele executate au avut adancimi de pana la 25 m. Din sondaje s-au prelevat probe de pamanturi si de apa, care s-au analizat in laboratoare autorizate, rapoartele de incercare fiind anexate lucrarii.

Sondajele executate au evidentiat prezenta unor formatiuni sedimentare diferite ca varsta si geneza, separandu-se urmatoarele categorii:

- formatiuni aluvionare,
- formatiuni de alterare fizico-chimica (deluvii),
- formatiuni ale fundamentului (roca de baza).

#### **Formatiunile aluvionare**

- sunt roci sedimentare detritice necimentate, formate in urma proceselor erozionale, a transportului si a acumularii in forma actuala,
- ca varsta ele sunt depozite cuaternare,
- din punct de vedere litologic ele reprezinta un amestec heterogen de blocuri, bolovanis, pietris si nisip, sortate gravitational sau nu,
- in lungul traseului, formatiunile aluvionare apar in luncile principalelor rauri si in depresiunea Barsei (km 0+000 – 9+000),
- aluviunile au grosimi apreciabile si o buna capacitate portanta, ceea ce favorizeaza fundarea directa.

#### **Formatiunile de alterare fizico-chimica (deluviu)**

- s-au format prin alterarea fizico-chimica a rocilor din fundament,
- acopera pantele versantilor muntosi, fiind reprezentate prin argile, prafuri, nisipuri cu sau fara fragmente din roca de baza (marne, sisturi),
- depozitele deluviale sunt asezate pe roca de baza (marne, sisturi, tuf vulcanic),
- caracteristicile fizico-mecanice si de capacitate portanta au fost determinate prin sondaje de penetrare dinamica grea (dynamic penetration test), diagramele de penetrare fiind anexate lucrarii,
- materialele deluviale prezinta in general caracteristici favorabile fundarii directe, cu unele exceptii.

**Valorile principalilor indici geotehnici sunt prezentate in fisele complexe ale sondajelor geotehnice.**

Conform STAS 1243-88, PUCM – pamanturile cu umflari si contractii mari sunt pamanturi argiloase mai mult sau mai putin active, care la variatia umiditatii isi modifica volumul.

Pamanturile care prezinta valori ale UL1 (umflare libera) intre 70-100 si valori ale Ip (indice de plasticitate) intre 20-30 sunt putin active; daca Ip are valori de peste 30, pamanturile sunt PUCM active.

Argilele cu Ip avand valori peste 35, sunt foarte active.

| Nr. crt. | km     | Umflarea libera (UL) | Indice de plasticitate (Ip) | PUCM          |
|----------|--------|----------------------|-----------------------------|---------------|
| 1        | 10+600 | 93.3                 | 37.1                        | foarte active |
| 2        | 11+075 | 90.0                 | 34.2                        | active        |
|          |        | 93.3                 | 35.5                        | foarte active |
| 3        | 25+950 | 93.3                 | 25.2                        | Putin active  |
| 4        | 27+950 | 91.7                 | 29.1                        | putin active  |
| 5        | 31+450 | 88.3                 | 25.2                        | putin active  |
| 6        | 32+300 | 95                   | 30.6                        | active        |
|          |        | 90                   | 33.0                        | active        |
|          |        | 90                   | 24.8                        | active        |
| 7        | 32+950 | 83                   | 32.5                        | active        |
|          |        | 91.6                 | 31.0                        | active        |
|          |        | 90                   | 28.3                        | putin active  |
|          |        | 91.7                 | 33.6                        | active        |
| 16       | 34+450 | 88.3                 | 27.7                        | putin active  |
| 18       | 35+950 | 90                   | 31.2                        | active        |
| 24       | 38+950 | 81.7                 | 23.2                        | putin active  |
| 25       | 39+450 | 85.0                 | 24.1                        | putin active  |
| 26       | 39+950 | 95                   | 26.6                        | putin active  |
| 27       | 40+450 | 95                   | 28.6                        | putin active  |
|          |        | 85                   | 25                          | putin active  |
| 28       | 40+950 | 86.7                 | 26.4                        | putin active  |
|          |        | 85                   | 28.9                        | putin active  |
| 29       | 41+450 | 91.7                 | 35.7                        | active        |
|          |        | 91.7                 | 28.4                        | putin active  |
| 30       | 41+850 | 83.3                 | 30.6                        | active        |
|          |        | 90                   | 29.9                        | putin active  |
| 33       | 43+450 | 91.7                 | 22.5                        | putin active  |
| 39       | 46+450 | 86.7                 | 31.5                        | active        |

### Formatiunile de alterare fizico-chimica (deluviu)

- sunt alcatuite din roci stancoase (sisturi) si semistancoase (marne),

- caracteristicile fizico-mecanice ale marnelor sunt favorabile fundarii directe, daca apar la adancimi mici sau ca strat portant pentru piloti forati – la lucrarile de arta.

### 3. Date de proiectare

#### 3.1. Stratul suport al terasamentelor

**In zonele de rambleu**, stratul suport al terasamentelor va fi reprezentat de terenul natural, care din punct de vedere litologic, cuprinde:

- aluviuni, nisipuri, pietrisuri, bolovanisuri,
- formatiuni deluviale, formate din nisipuri, prafuri si argile.

Portanta pamanturilor pe care se vor executa rambleele este in general buna, cu exceptia zonelor identificate ca avand exces de umiditate sau ca fiind instabile; in aceste zone vor fi avute in vedere imbunatatiri ale terenului pentru cresterea portantei sau desecari – in zonele cu exces de umiditate.

La pregatirea stratului suport al terasamentelor se va avea in vedere indepartarea stratului de sol vegetal pe o grosime de 30-40 cm si a radacinilor arborilor si compactarea patului rezultat; in zonele unde rambleele se executa pe terenuri in panta, se vor prevedea trepte de infratire.

**In zonele de debleu** stratul suport va fi reprezentat de formatiuni de alterare (deluviu), sau roca de baza (sisturi, marna).

Din punct de vedere litologic acestea sunt pamanturi coezive de tip P4 si P5 care conform STAS 2914-84 se incadreaza in categoriile 4b si 4d, avand o calitate mediocra respectiv rea ca materiale pentru terasamente si fiind foarte sensibile la inghet, respectiv cu sensibilitate mijlocie.

Portanta pamanturilor ce vor reprezenta stratul suport este foarte buna dar acolo unde in pat apar argile se vor lua masuri de stabilizare a acestora pe cel putin 20cm cu 5-7% var nestins sau 35-40% nisip.

#### 3.2. Terasamentele

Din executarea debleelor vor rezulta pamanturi coezive alcatuite din prafuri argiloase, argile prafoase, argile nisipoase, argile, marne, sisturi.

Din aceste pamanturi doar prafurile argiloase, argilele prafoase si argilele nisipoase pot fi folosite ca atare in terasamente. Acestea sunt pamanturi de tip P4 si P5, foarte sensibile la inghet – dezghet, care conform STAS 2914-84 se incadreaza in categoria 4b a nomogramei Casagrande, avand o calitate mediocra ca materiale pentru terasamente.

Argilele sunt pamanturi de tip P5, care se incadreaza in categoria 4b a nomogramei Casagrande din STAS 2914-84 si au calitate rea ca material pentru terasamente. Pentru utilizare, aceste pamanturi se vor trata cu 5-7% var nestins sau 35-40% nisip si vor fi plasate numai la baza terasamentelor.

Formatiunile aluvionare, intalnite in depresiunea Barsei si in luncile raurilor sunt pamanturi de tip P1 si P2, care conform STAS 2914-84 se incadreaza in categoria 1a, 1b, 2a, avand o calitate foarte buna ca materiale pentru terasamente si fiind insensibile la inghet – dezghet.

### **3.3. Stabilitatea terasamentelor**

In prezent versantii sunt in echilibru natural stabil, insa in momentul interventiei asupra conditiilor naturale de stabilitate (incarcare cu ramblee sau descarcare prin deblee) acest echilibru se va strica, fiind posibila declansarea unor fenomene de instabilitate, in cazul in care nu se vor lua masuri de consolidare.

#### **3.3.1. Inclinarea si inaltimea maxima a taluzurilor stabile pentru deblee si ramblee**

##### **Taluzurile rambleelor**

Conform STAS 2914-84 in cazul rambleelor asezate pe terenuri de fundare cu capacitate portanta corespunzatoare, taluzurile acestora pot avea o inclinare de 1:1.5 cu conditia ca inaltimea acestora (de la nivelul drumului in jos) sa nu depaseasca 6-10m (in functie de natura materialelor folosite la umpluturi).

In cazul rambleelor mai mari (pana la maxim 12m), inclinarea taluzurilor va fi de 1:1.5 pe inaltimea de 6-10m iar pe restul inaltimei pana la baza rambleului, inclinarea va fi de 1:2.

In cazul rambleelor mai mari de 12m, a celor situate pe terenuri in panta mare si a celor din albiile majore ale raurilor cu aluviuni fine, inclinarea taluzurilor va fi stabilita printr-un calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1.3-1.5.

##### **Taluzurile debleelor**

Conform aceleiasi STAS 2914-84, daca adancimea debleului nu depaseste 12m se pot adopta urmatoarele inclinari ale taluzurilor:

- 1,0:1,5 in formatiuni de alterare (deluviu) sau argile prafoase, argile nisipoase, argile,

La deblee mai adanci de 12m sau amplasate in conditii hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltratii de apa), indiferent de adancimea lor, inclinarea taluzurilor se va stabili prin calcul de stabilitate.

Se prefera realizarea de profile in trepte, prevazute cu berme.

La debleele foarte adanci se prevad placi ancorate pe intreaga inaltime a acestora.

Solutiile de sprijin sau consolidare a taluzurilor se vor analiza pentru fiecare debleu in parte, pe baza de calcul de stabilitate.

### 3.4. Clasificarea pamanturilor dupa modul de comportare la sapat Ts – 1982

| Tip pamant               | Categoria de teren dupa modul de comportare la sapat |              | Afanarea dupa executarea sapaturii |
|--------------------------|--|--------------|------------------------------------|
|                          | Manual   | Mecanizat    |                                    |
| sol vegetal              | teren usor   | categoria I  | 14-28%                             |
| praf argilos sau nisipos | teren mijlociu                                       | categoria I  | 14-28%                             |
| nisip fin                | teren mijlociu                                       | categoria II | 8-17%                              |
| nisip mijlociu si mare   | teren usor   | categoria II | 8-17%                              |
| nisip cu pietris         | teren mijlociu                                       | categoria II | 14-28%                             |
| argila prafoasa          | teren tare   | categoria II | 24-30%                             |
| argila nisipoasa         | teren tare   | categoria II | 24-30%                             |
| argila                   | teren foarte tare                                    | categoria II | 24-30%                             |
| marna                    | teren foarte tare                                    | categoria II | 24-30%                             |
| gresie                   | roca semidura  |              |                                    |
| tuf vulcanic             | roca semidura  |              |                                    |

### 3.5. Lucrari de arta

#### 3.5.1. Podete

Pentru executarea podetelor se va avea in vedere respectarea urmatoarelor conditii:

- fundarea se va face sub cota de afuiere maxima a vaii,
- culeele se vor funda in roca de baza, iar daca nu este posibil, se va executa un radier comun,
- podetele vor fi dotate cu camera de cadere in amonte,
- in amonte se va amenaja albia vaii cu praguri antierozionale incastrate pe cat posibil in roca fundament,
- in aval se va regulariza valea si vor fi prevazute canale de scurgere suficient de lungi pentru a preveni eroziunea regresiva.

Capacitatea portanta a terenului de fundare variaza in lungul traseului in functie de natura terenului.

| Tipul pamantului    | Denumire teren de fundare  | P conv (kPa)            |                   |     |
|---------------------|--|-------------------------|-------------------|-----|
|                     |  | indesat                 | Cu indesare medie |     |
| Roci semistancoase  | Marne, mame argiloase, argile mamoase compacte                       | 350...1100              |                   |     |
|                     | Sisturi argiloase, argile sistoase, nisipuri cimentate               | 600...850               |                   |     |
| Pamanturi necoezive | Blocuri si bolovanisuri cu interspatiile umplute cu nisip si pietris | 750                     |                   |     |
|                     | Blocuri cu interspatiile umplute cu pamanturi argiloase              | 350..600                |                   |     |
|                     | Pietrisuri cu nisip  | 550                     |                   |     |
|                     | Pietrisuri din fragmente de roci sedimentare                         | 350                     |                   |     |
|                     | Pietrisuri cu nisip argilos  | 350..500                |                   |     |
|                     | Nisip mare   | 700                     | 600               |     |
|                     | Nisip mijlociu   | 600                     | 500               |     |
|                     | Nisip fin  | Uscat sau umed          | 500               | 350 |
|                     |  | Foarte umed sau saturat | 350               | 250 |



|   |  |  |             |  |       |     |
|---|--|--|-------------|--|-------|-----|
|   | Nisip fin prafos   | uscat  | 350         | 300  |       |     |
|   |  | umed   | 250         | 200  |       |     |
|   |  | Foarte umed sau saturat  | 200         | 150  |       |     |
|   |  | Indicele porior e  | consistenta |  |       |     |
|   |  |  | Ic ≤ 0.5    | Ic ≥ 0.5   |       |     |
| Pamanturi coezive   | Cu plasticitate redusa (I <sub>ps</sub> ≤ 10%): nisip argilos, praf nisipos, praf.   | 0.5  | 300         | 350  |       |     |
|   |  | 0.7  | 275         | 300  |       |     |
|   | Cu plasticitate mijlocie (10% < I <sub>ps</sub> ≤ 20%): nisip argilos, praf nisipos argilos, praf argilos, argila prafoasa nisipoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa. | 0.5  | 550         | 650  |       |     |
|   |  | 0.6  | 450         | 525  |       |     |
|   |  | 0.8  | 350         | 350  |       |     |
|   |  | 1.1  | 225         | 300  |       |     |
|   |  | Pamanturi nisipoase si zguri (cu exceptia nisipurilor prafoase) avand: |             | Nisipuri prafoase, pamanturi coezive, cenusi, avand: |       |     |
|   |  | Sr   |             |  |       |     |
|   |  | ≤ 0.5  | ≥ 0.8       | ≤ 0.5  | ≥ 0.8 |     |
| Umpluturi (cu continut de materie organica mai mic de 5%) | Umpluturi din pamanturi omogene realizate si compactate in mod organizat (peme, ramblee)   |  | 250         | 200  | 180   | 150 |
|   | Depozite omogene rezultate in urma unor activitati sistematice de depunere de pamanturi si reziduri mineraliere  | Compactate controlat   | 250         | 200  | 180   | 150 |
|   |  | Necompactate, dar cu vechime de depunere minim 2 ani                   | 180         | 150  | 120   | 100 |

Sr = gradul de saturatie

Ic = indicele de consistenta

Valorile din tabel corespund cu presiunile conventionale pentru fundatii avand latimea talpii de 1.00m si adancimea de fundare fata de terenul sistematizat de 2.00m; pentru alte latimi ale talpii sau alte adancimi de fundare, presiunea conventionala se calculeaza pe baza valorilor din tabel, conform STAS 3300/2-85 Anexa B.

| Nr. Cr. | Studiu de fezabilitate INITIAL |   |              | PODETE PENTRU SCURGEREA APELOR | pki  | pkf  | Studiu de fezabilitate REVIZUIT |   |              |
|---------|--------------------------------|---|--------------|--------------------------------|------|------|---------------------------------|---|--------------|
|         | KM                             | L | Des chi deri |                                |      |      | KM                              | L | Des chi deri |
|         |                                |   |              | LUCRARE - OBSTACOL             |      |      |                                 |   |              |
| 1       | +500                           | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 510  | 512  | +511                            | 2 | 1            |
| 2       | +950                           | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 960  | 962  | +961                            | 2 | 1            |
| 3       | 1+450                          | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 1460 | 1462 | 1+461                           | 2 | 1            |
| 4       | 1+850                          | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 1860 | 1862 | 1+861                           | 2 | 1            |
| 5       | 2+350                          | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 2399 | 2401 | 2+400                           | 2 | 1            |
| 6       | 2+750                          | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 2829 | 2831 | 2+830                           | 2 | 1            |
| 7       | 3+300                          | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 3340 | 3342 | 3+341                           | 2 | 1            |
| 8       | 3+725                          | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 3730 | 3732 | 3+731                           | 2 | 1            |
| 9       | 3+925                          | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 3940 | 3942 | 3+941                           | 2 | 1            |
| 10      | 4+025                          | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 4040 | 4042 | 4+041                           | 2 | 1            |
| 11      | 5+350                          | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 5340 | 5342 | 5+341                           | 2 | 1            |
| 12      | 5+725                          | 2 | 1            | Podet din cadre prefabricate   | 5710 | 5712 | 5+711                           | 2 | 1            |

|    |        |   |   |                                       |        |       |       |            |   |   |
|----|--------|---|---|---------------------------------------|--------|-------|-------|------------|---|---|
| 13 | 6+125  | 4 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 6118  | 6122  | 6+120      | 4 | 1 |
| 14 | 6+625  | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 6710  | 6712  | 6+711      | 2 | 1 |
| 15 | 7+000  | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 7110  | 7112  | 7+111      | 2 | 1 |
| 16 | 7+400  | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        |       |       | SE RENUNTA |   |   |
| 17 | 7+875  | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        |       |       | SE RENUNTA |   |   |
| 18 | NOU    |   |   | Podet din cadre prefabricate          |        | 8680  | 8682  | 8+681      | 2 | 1 |
| 19 | 8+525  | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        |       |       | SE RENUNTA |   |   |
| 20 | 8+925  | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 8877  | 8882  | 8+880      | 5 | 1 |
| 21 | 9+600  | 3 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 9350  | 9353  | 9+352      | 3 | 1 |
| 22 | 11+375 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        |       |       | SE RENUNTA |   |   |
| 23 | 13+525 | 4 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 13273 | 13277 | 13+275     | 4 | 1 |
| 24 | 13+880 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 13627 | 13632 | 13+630     | 5 | 1 |
| 25 | 14+875 | 4 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 14618 | 14622 | 14+620     | 4 | 1 |
| 26 | 15+645 | 4 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 15368 | 15372 | 15+370     | 4 | 1 |
| 27 | 16+125 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 15850 | 15852 | 15+851     | 2 | 1 |
| 28 | 16+245 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 15972 | 15977 | 15+975     | 5 | 1 |
| 29 | 16+320 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 16042 | 16047 | 16+045     | 5 | 1 |
| 30 | 17+850 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 17375 | 17377 | 17+376     | 2 | 1 |
| 31 | 17+700 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 17430 | 17432 | 17+431     | 2 | 1 |
| 32 | 17+925 | 4 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 17658 | 17662 | 17+660     | 4 | 1 |
| 33 | 18+140 | 3 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 17859 | 17862 | 17+861     | 3 | 1 |
| 34 | 19+100 | 4 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 18828 | 18832 | 18+830     | 4 | 1 |
| 35 | 19+450 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 19180 | 19182 | 19+181     | 2 | 1 |
| 36 | 19+665 | 3 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 19389 | 19392 | 19+391     | 3 | 1 |
| 37 | 19+880 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 19717 | 19722 | 19+720     | 5 | 1 |
| 38 | 20+375 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 20107 | 20112 | 20+110     | 5 | 1 |
| 39 | 20+575 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 20297 | 20302 | 20+300     | 5 | 1 |
| 40 | 20+750 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 20480 | 20482 | 20+481     | 2 | 1 |
| 41 | 21+085 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 20820 | 20822 | 20+821     | 2 | 1 |
| 42 | 21+475 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 21217 | 21222 | 21+220     | 5 | 1 |
| 43 | 22+530 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 22267 | 22272 | 22+270     | 5 | 1 |
| 44 | 22+900 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 22682 | 22687 | 22+685     | 5 | 1 |
| 45 | 24+930 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        |       |       | SE RENUNTA |   |   |
| 46 | 25+910 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 25550 | 25552 | 25+551     | 2 | 1 |
| 47 | 26+013 | 4 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 25663 | 25667 | 25+665     | 4 | 1 |
| 48 | 26+120 | 4 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 25753 | 25757 | 25+755     | 4 | 1 |
| 49 | 26+425 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 26097 | 26102 | 26+100     | 5 | 1 |
| 50 | 26+675 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 26327 | 26332 | 26+330     | 5 | 1 |
| 51 | 27+500 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 27160 | 27162 | 27+161     | 2 | 1 |
| 52 | 27+820 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 27480 | 27482 | 27+481     | 2 | 1 |
| 53 | 28+125 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 27787 | 27792 | 27+790     | 5 | 1 |
| 54 | 29+220 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | debleu | 28880 | 28882 | 28+881     | 2 | 1 |
| 55 | 29+485 | 3 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 29150 | 29153 | 29+152     | 3 | 1 |
| 56 | 30+025 | 3 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 29674 | 29677 | 29+676     | 3 | 1 |
| 57 | 30+120 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 29777 | 29782 | 29+780     | 5 | 1 |
| 58 | 30+275 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 29937 | 29942 | 29+940     | 5 | 1 |
| 59 | 31+825 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate | debleu | 31477 | 31482 | 31+480     | 5 | 1 |
| 60 | 32+075 | 3 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 31739 | 31742 | 31+741     | 3 | 1 |
| 61 | 32+975 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate |        | 32647 | 32652 | 32+650     | 5 | 1 |
| 62 | 34+000 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |        | 33670 | 33672 | 33+671     | 2 | 1 |
| 63 | 35+775 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | debleu | 35470 | 35472 | 35+471     | 2 | 1 |

|    |        |   |   |                                       |       |       |            |   |   |
|----|--------|---|---|---------------------------------------|-------|-------|------------|---|---|
| 64 | 37+050 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 36715 | 36717 | 36+716     | 2 | 1 |
| 65 | 38+025 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 37690 | 37692 | 37+691     | 2 | 1 |
| 66 | 38+750 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |       |       | SE RENUNTA |   |   |
| 67 | 40+080 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          |       |       | SE RENUNTA |   |   |
| 68 | 40+975 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 40640 | 40642 | 40+641     | 2 | 1 |
| 69 | 41+200 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 40870 | 40872 | 40+871     | 2 | 1 |
| 70 | 41+400 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 41060 | 41062 | 41+061     | 2 | 1 |
| 71 | 41+575 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 41260 | 41262 | 41+261     | 2 | 1 |
| 72 | 41+750 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 41420 | 41422 | 41+421     | 2 | 1 |
| 73 | 41+950 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 41610 | 41612 | 41+611     | 2 | 1 |
| 74 | 42+200 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 41870 | 41872 | 41+871     | 2 | 1 |
| 75 | 42+450 | 3 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate | 42124 | 42127 | 42+126     | 3 | 1 |
| 76 | 42+600 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 42260 | 42262 | 42+261     | 2 | 1 |
| 77 | 42+930 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 42600 | 42602 | 42+601     | 2 | 1 |
| 78 | 43+220 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 42880 | 42882 | 42+881     | 2 | 1 |
| 79 | 43+625 | 2 | 1 | Podet din cadre prefabricate          | 43290 | 43292 | 43+291     | 2 | 1 |
| 80 | 48+435 | 5 | 1 | Podete de beton din dale prefabricate | 48100 | 48105 | 48+103     | 5 | 1 |

### 3.5.2. Poduri, viaducte si pasaje

Conditiiile geotehnice, natura terenului de fundare si capacitatea portanta in lungul traseului variaza, fiind posibila atat fundarea directa cat si cea indirecta pe piloti forati de diametru mare.

Ca solutie de fundare, pentru podurile si viaductele cu mai multe deschideri se recomanda fundarea indirecta pe coloane forate de diametru mare, considerate portante pe varf, sprijinite in roca fundamentului (marna) sau in aluviunile grosiere ale raului Sercaia (calculate ca flotante).

Pentru fundarea directa s-a avut in vedere o cota de fundare de 4-4.50m fata de cota actuala a terenului.

| TABEL CU LUCRARI DE ARTA PE AUTOSTRADA (poduri si viaducte) |  |                            |          |
|---|--|----------------------------|----------|
| NR.   | DENUMIRE LUCRARE                       | LUNGIME                    | AX POD   |
| CRT.  |  | ML                         | KM.      |
| Etapa I   |  |                            |          |
| 1   | Pasaj peste C.F.200 si D.N.1           | 39.25 + 14 x 40.00 + 39.25 | 0 + 198  |
| 2   | Pod peste valea Vulcanita              | 1 x 38.10 = 38.10          | 4 + 630  |
| 3   | Pasaj peste D.J.112A                   | 1 x 38.10 = 38.10          | 4 + 950  |
| 4   | Pasaj peste C.F.200 si drum vicinal    | 39.25 + 10 x 40.00 + 39.25 | 7 + 518  |
| 5   | Viaduct peste valea Calda              | 39.25 + 7x 40.00 + 39.25   | 9 + 580  |
| 6   | Viaduct peste valea Seaca              | 2 x 39.25 = 78.50          | 10 + 595 |
| 7   | Viaduct peste valea Geamana            | 39.25 + 26 x 40.00 + 39.25 | 12 + 527 |
| 8   | Viaduct peste C.F.200 si valea Homorod | 39.25 + 14 x 40.00 + 39.25 | 13 + 913 |
| 9   | Pasaj peste D.J.112A                   | 1 x 38.10 = 38.10          | 14 + 380 |
| 10  | Pod peste valea Hamaradia              | 1 x 38.10 = 38.10          | 16 + 260 |
| 11  | Viaduct peste valea Popalnica          | 1 x 38.10 = 38.10          | 18 + 310 |
| 12  | Pod peste valea Cumetrei               | 1 x 38.10 = 38.10          | 20 + 945 |
| 13  | Viaduct peste valea Trestioarei        | 39.25 + 2 x 40.00 + 39.25  | 21 + 945 |
| 14  | Viaduct peste vale                     | 39.25 + 1 x 40.00 + 39.25  | 23 + 295 |
| 15  | Viaduct peste vale                     | 1 x 38.10 = 38.10          | 23 + 725 |

Debleele adanci ce se vor realiza vor necesita lucrari de consolidare adaptate fiecarei zone de debleu in parte.

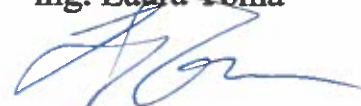
Podurile si viaductele cu mai multe deschideri se recomanda a fi fundate indirect, pe coloane forate de diametru mare, iar cele cu o singura deschidere precum si podetele si pasajele se pot funda direct.

Culeele podetelor se vor funda in roca de baza, iar daca nu este posibil, se va executa un radier comun.

Presiunile conventionale pentru terenul natural sunt prezentate in capitolul 3.5.1.

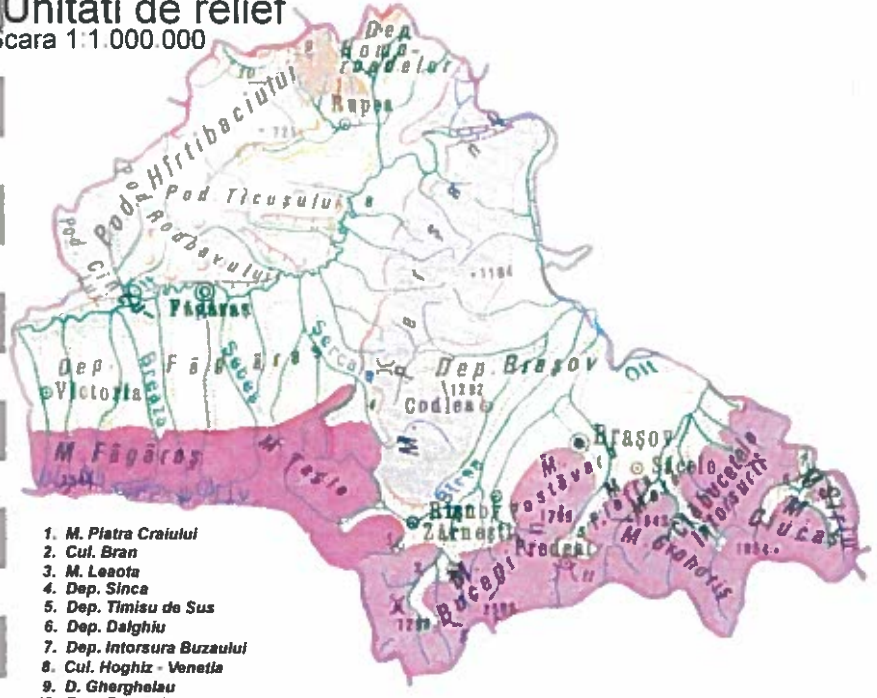
Pentru faza urmatoare de proiectare, (D.E.) se recomanda investigatii geotehnice suplimentare (sondaje geotehnice pentru fiecare lucrare de arta in parte).

Întocmit,  
ing. Laura Toma



# Unitati de relief

Scara 1:1.000.000



1. M. Piatra Craiului
2. Cul. Bran
3. M. Leaota
4. Dep. Sinca
5. Dep. Timisu de Sus
6. Dep. Dalghiu
7. Dep. Intorsura Buzaului
8. Cul. Hoghiz - Venetia
9. D. Gherghelau
10. Dep. Bunesii
11. Ciabucetele Predealului

**Munti**

- Carpatii Orientali
- Carpatii de Curbura
- Carpatii Meridionali

**Podisuri**

- Podisul Timavelor

**Dealuri subcarpatice**

- Subcarpatii Transilvaniei

**Depresiuni:**

- a) cu relief colinar
- b) cu conuri piemontane si glacisuri
- c) sesuri aluviale

**Terase fluviale**

**Circuri si val glaciare**

**Chei si defilee**

**Inseunari si pasuri**

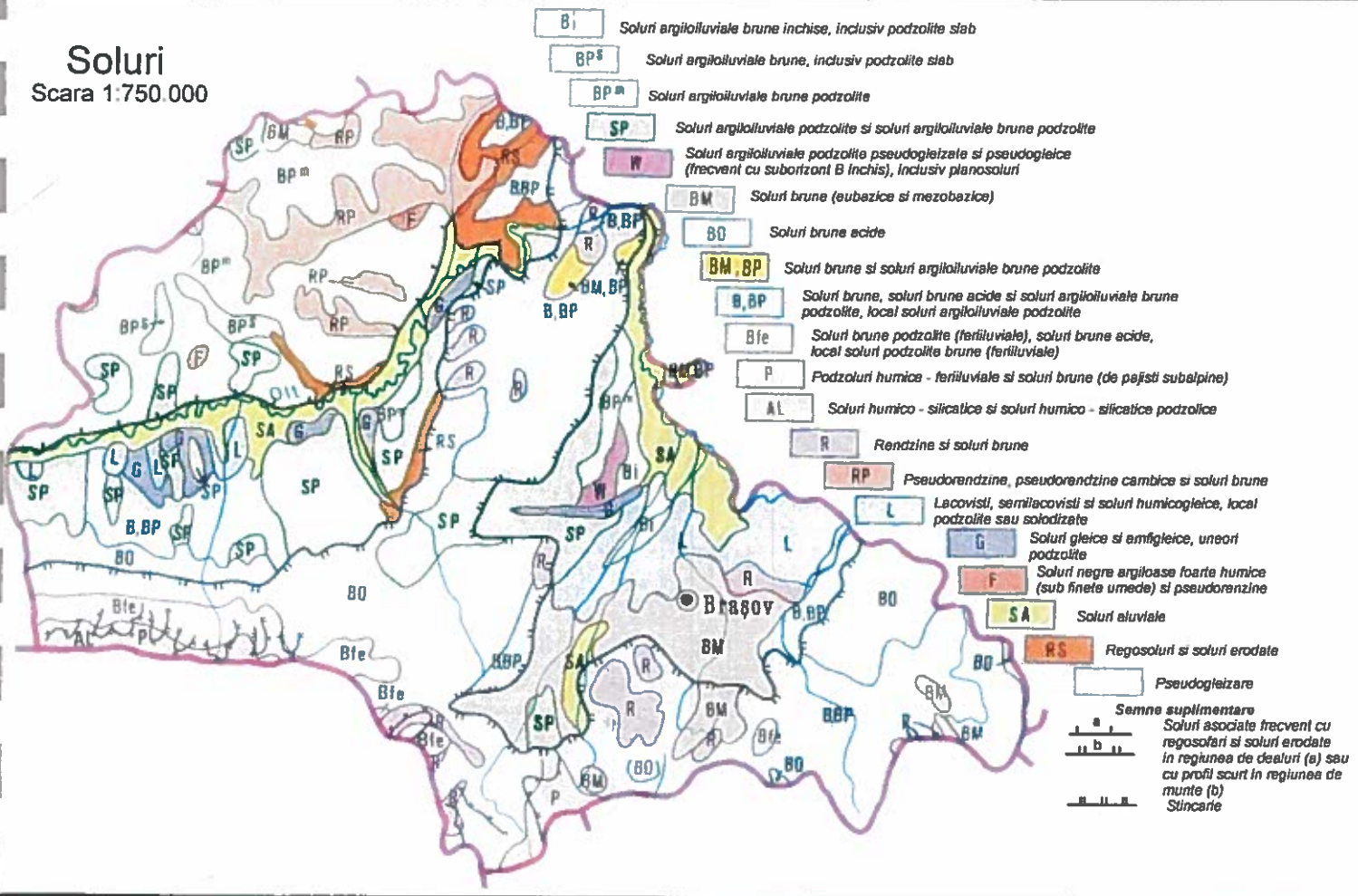
**Cueste**

**Alunecari de teren**

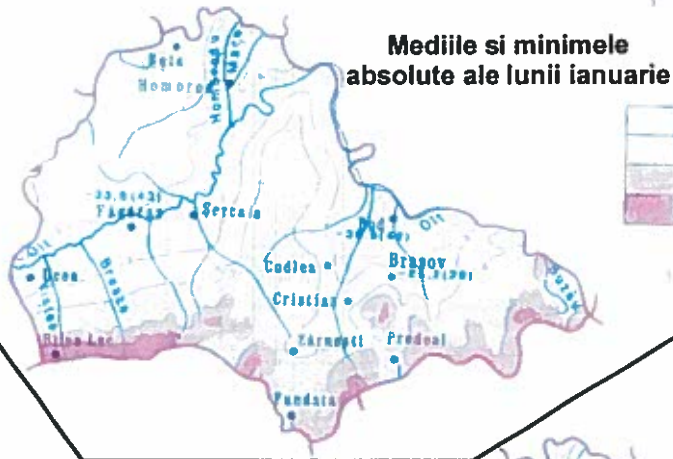
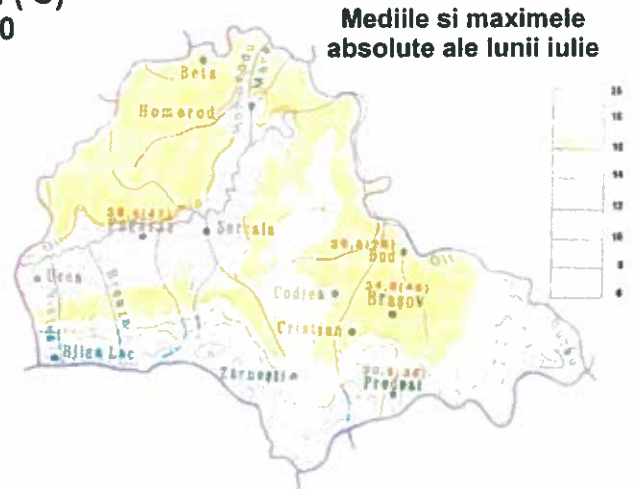
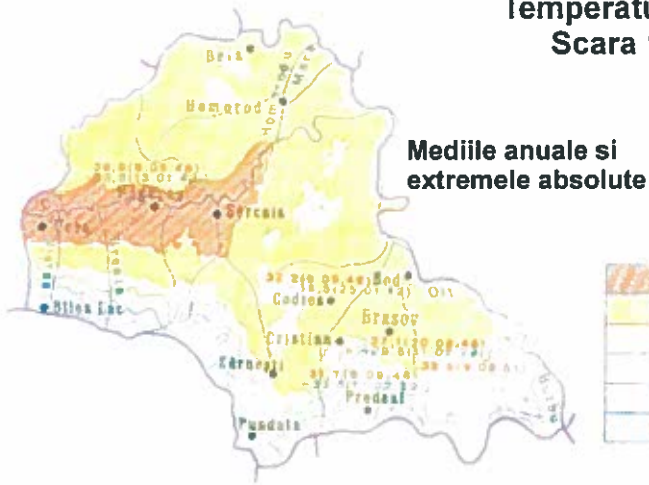
**Lunci si culoare de val**

# Soluri

Scara 1:750.000

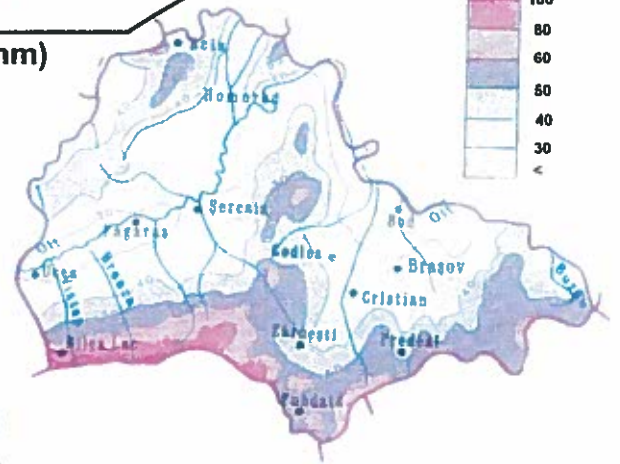
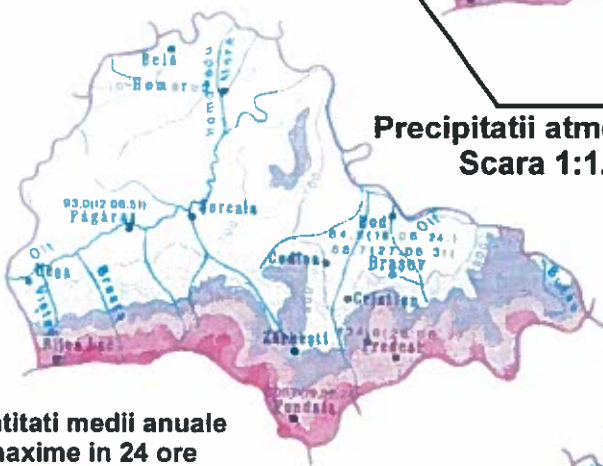


**Temperatura aerului (°C)**  
**Scara 1:1.500.000**

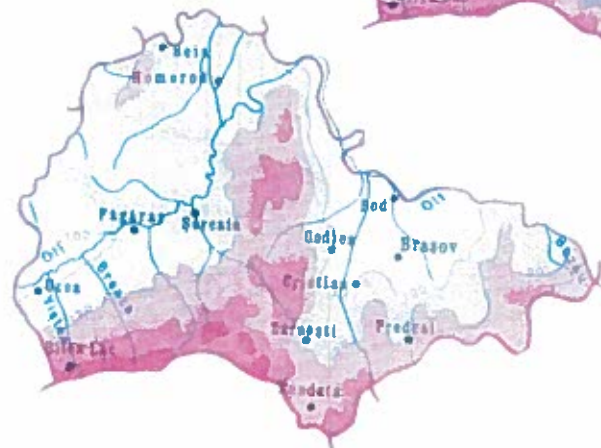


**Precipitatii atmosferice (mm)**  
**Scara 1:1.500.000**

**Cantitati medii lunare - ianuarie**



**Cantitati medii anuale si maxime in 24 ore**



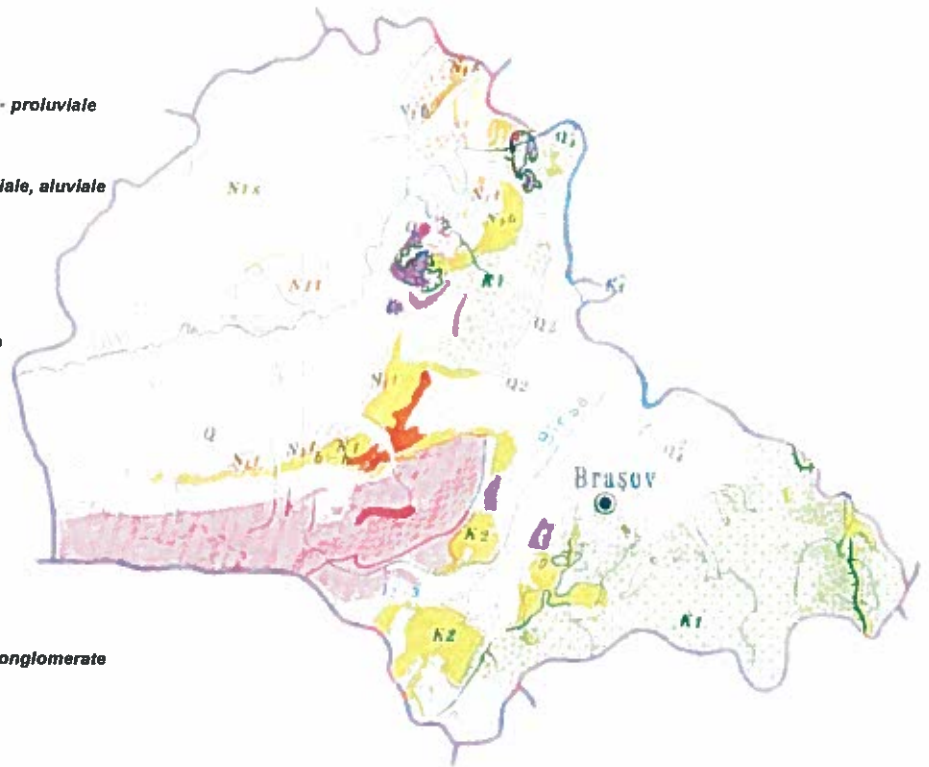
**Cantitati medii lunare - iulie**



# Geologia

## scara 1: 1.000.000

- $Q_3^*$  **Holocen superior: depozite aluvionare**
- $Q_2^*$  **Pleistocen mediu: depozite aluvionare si aluvio - proluviale**
- $Q_1$  **Pleistocen inferior: depozite fluvio - lacustre, aluviale si aluvio - proluviale**
- $Q$  **Cuaternar nediferentiat: depozite aluvio - proluviale, aluviale**
- $N_{15}$  **Sarmatian: marnе, nisipuri, nisipuri - argiloase**
- $N_{11}$  **Tortonian: marnе, argile, nisipuri, tufuri**
- $N_{10}$  **Burdigalian: marnе, nisipuri, conglomerate**
- $N_{10-h}$  **Burdigalian - Helvetian: pietrisuri, conglomerate**
- $P_4-5$  **Oligocen: sisturi, gresii**
- $P_6-2$  **Eocen - Paleocen: marnе, gresii, microconglomerate**
- $K_2$  **Cretacic superior: sisturi marnoase, marnе, gresii, conglomerate**
- $K_1$  **Cretacic inferior: conglomerate, gresii, marnocalcare**
- $J_2-3$  **Jurasic superior si mediu: formatiuni detritice si calcaroase**
- $J_1$  **Jurasic inferior: calcare, calcare marnoase, gresii cuaritice**
- Triasic inferior si mediu: calcare, gresii, microconglomerate**
- $C$  **Carbonifer: sisturi argiloase negre**



### Sisturi cristaline epimetamorfice

- Filite, sisturi sericito - cloritoase, sisturi cloritoase, cuarite**
- Sisturi cu porfiroblaste de albit**
- Sisturi amfibolice**

### Sisturi cristaline mezo si katametamorfice

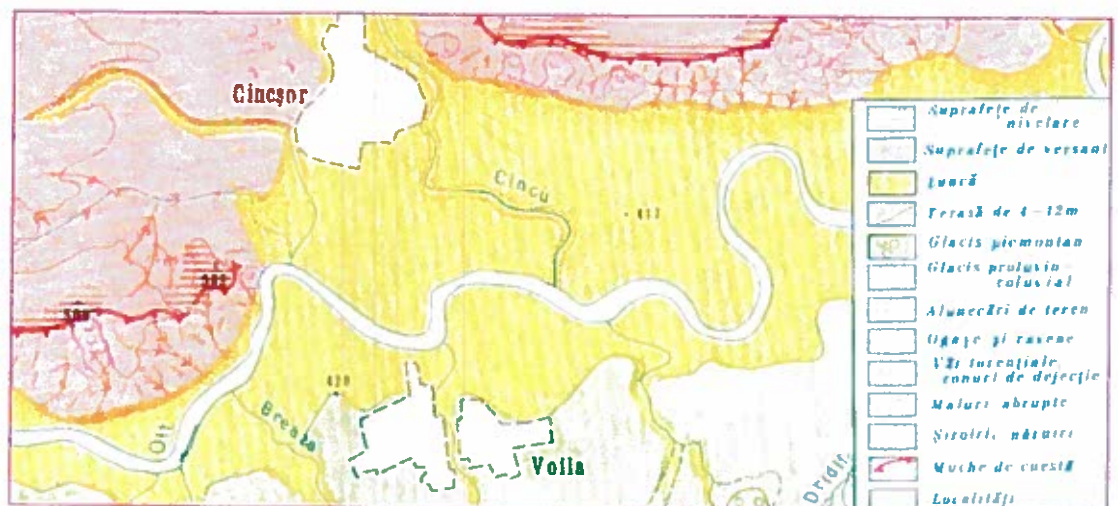
- Paragnaise, micasisturi, cuarite**
- Migmatite, gnaise oculare**
- Calcare, dolomite cristaline**
- Amfibolite, sisturi amfibolice**

### Roci eruptive asociate sisturilor cristaline

- Granitoide**

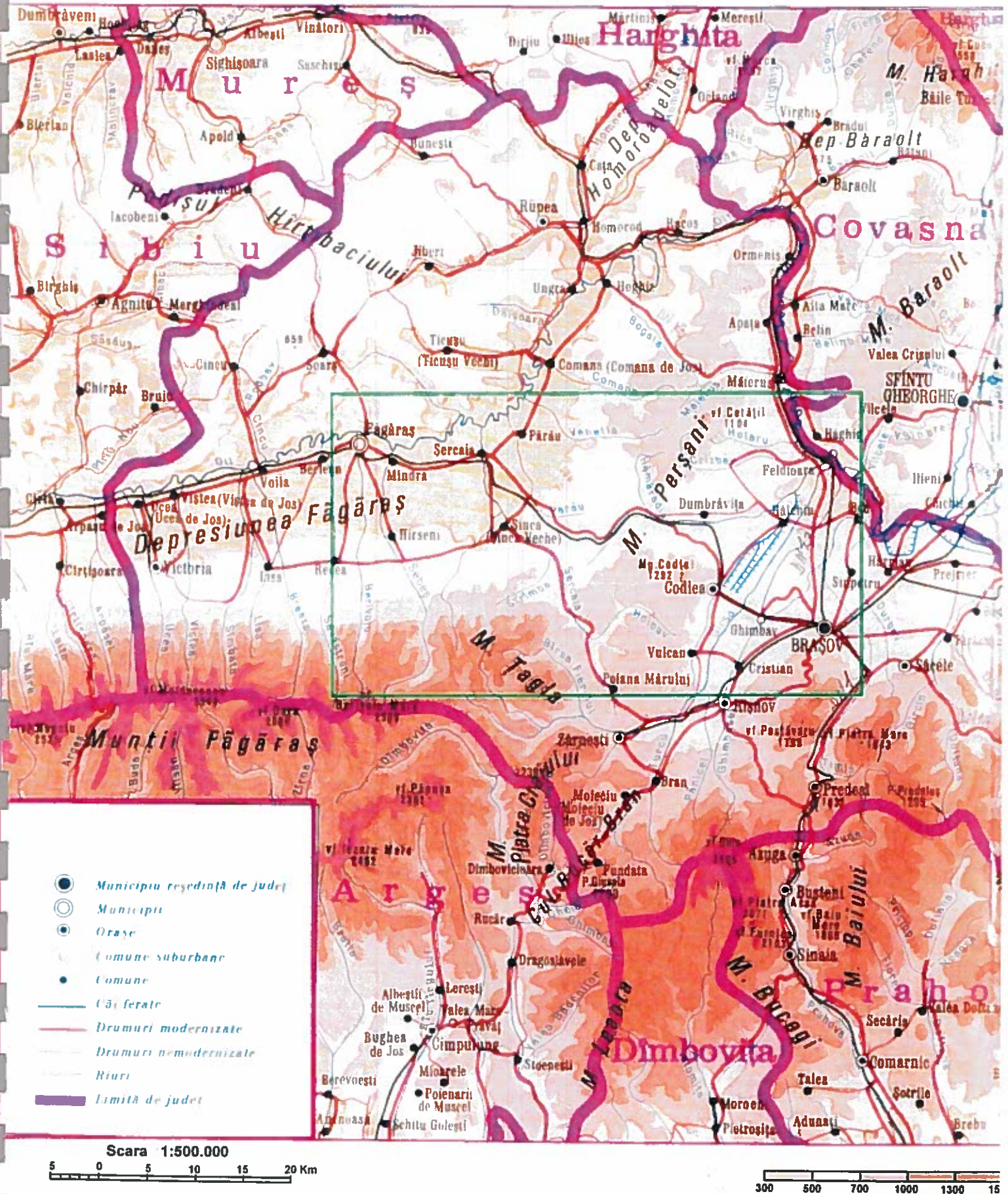
### Eruptiv neogen

- Piroclastite**
- Bazalte; piroclastite**
- Sariaj**
- Incalecari importante**
- Falii importante**
- Limita glaciatiunii pleistocene**
- Conglomerate**
- Formatiuni de flis**



Aspecte de relief din depresiunea Fagaras

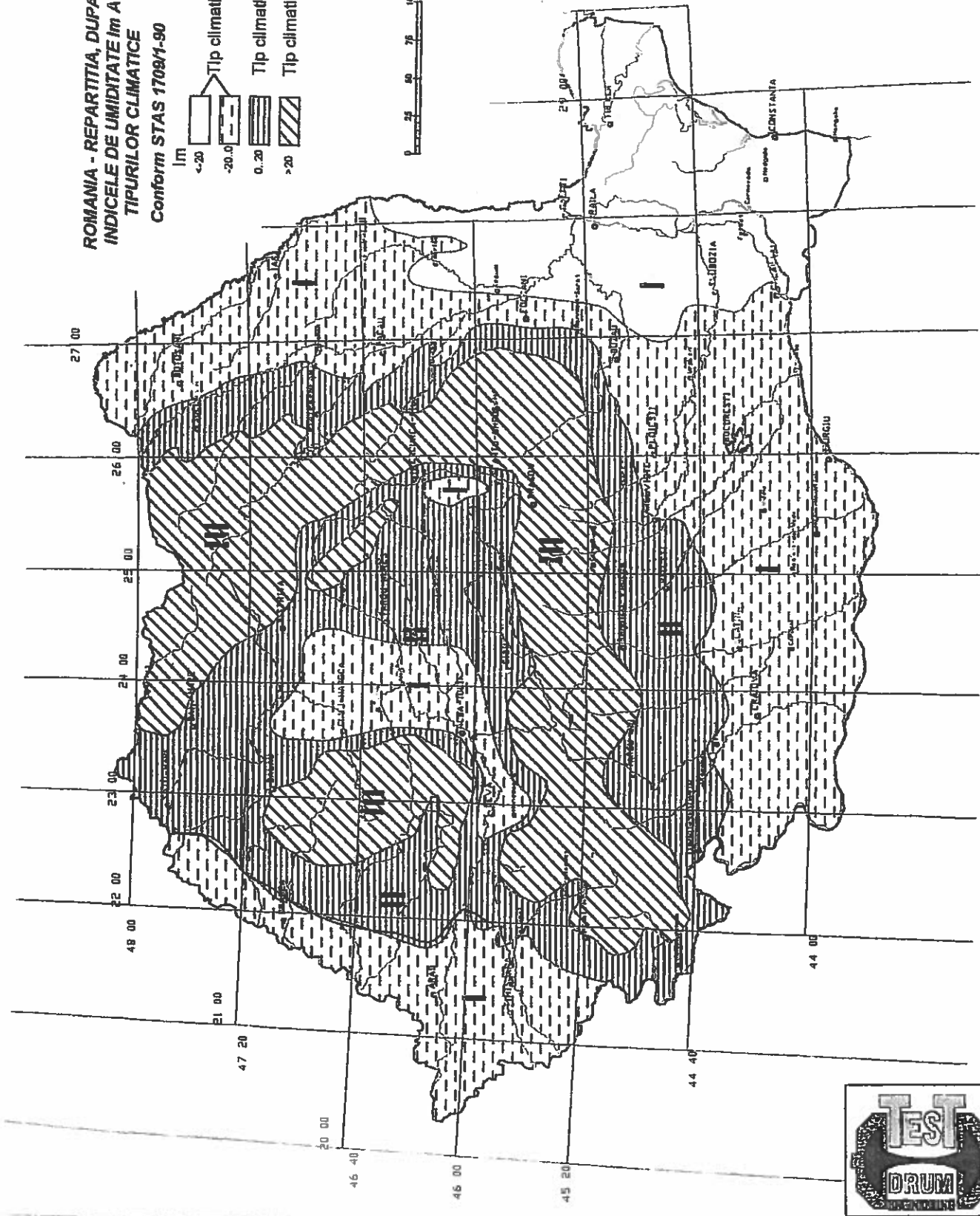
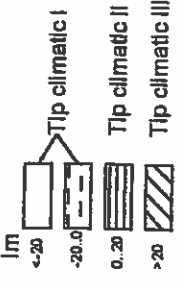
# Harta fizico - geografica







**ROMANIA - REPARTITIA, DUPA  
 INDICELE DE UMIDITATE *Im* A  
 TIPURILOR CLIMATICE**  
 Conform STAS 1709/1-90





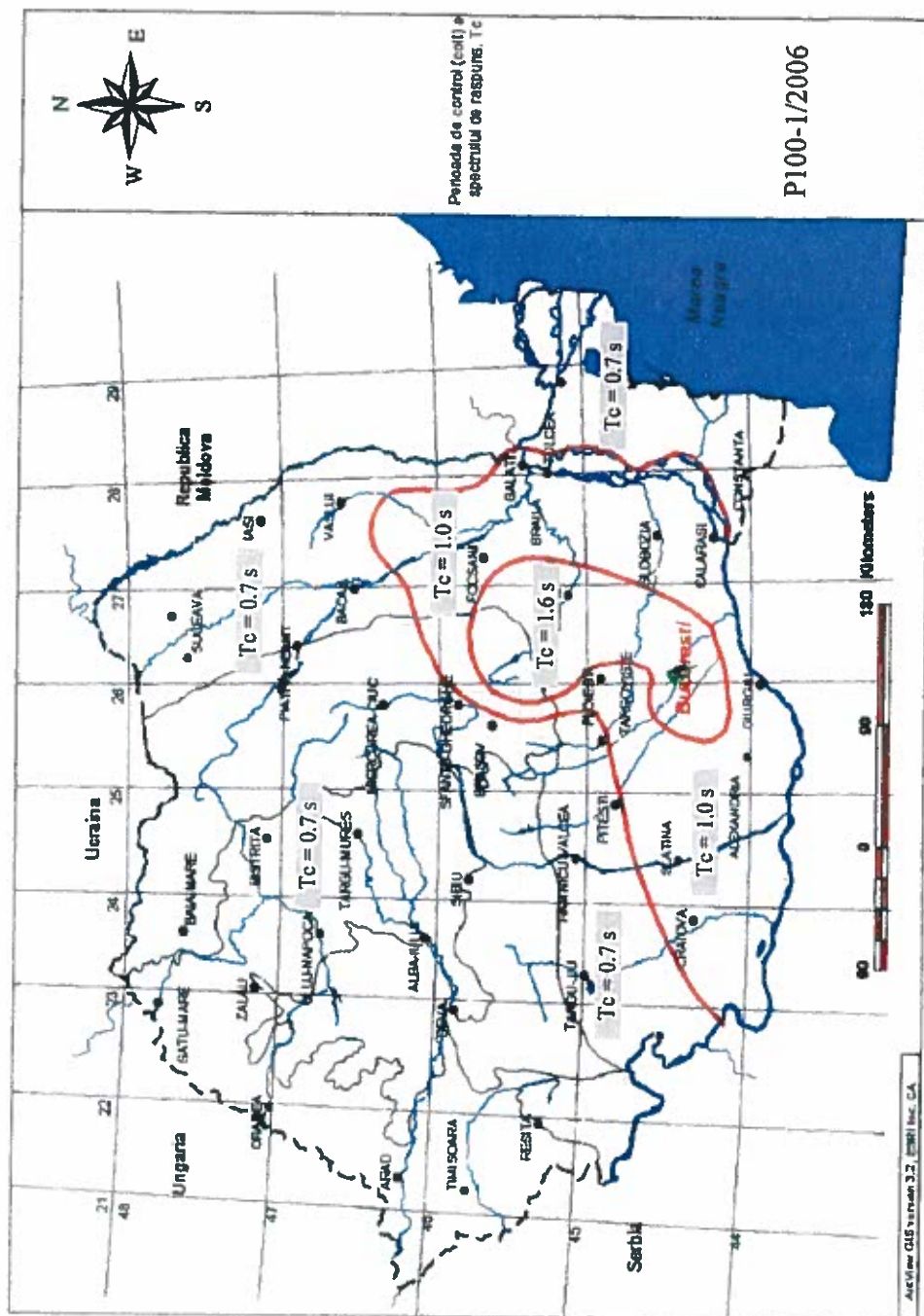


Fig.3.3 Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), Tc a spectrului de răspuns

## LEGENDA

|  |                      |   |   |  |   |
|--|----------------------|---|---|--|---|
| CUATERNAR                                      | HOLOCEN              | SUPERIOR  | 1   | qh <sub>2</sub>  | Pietrișuri, nisipuri și nisipuri argiloase  |
|  |                      | INFERIOR  | 2   | qh <sub>1</sub>  | Depozite loessoide  |
|  | PLEISTOCEN           | SUPERIOR  | 4   | qp <sub>3</sub>   qp <sub>2</sub>  | qp <sub>3</sub> Pietrișuri, nisipuri<br>Pietrișuri nisipuri și depozite loessoide |
|  |                      | MEDIU   | 5   | qp <sub>1</sub>  | Argile, nisipuri  |
|  |                      | INFERIOR  | 6   | qp <sub>1</sub>  | Marne, argile, nisipuri, diatomite, aglomerate bazaltice                          |
|  |                      |   |   |  |   |
| NEOGEN   | PLIOCEN              | LEVANTIN  | 7   | lv   | Nisipuri, marne, lignii   |
|  | MIOCEN               | SUPRA-BESSARABIAN<br>VOLHINIAN  | 8   | vh, bs <sub>1</sub>  | Marne, gresii, tufuri   |
|  |                      | TORTONIAN   | 9   | to   | Tufuri, marne, sisturi cu radiolari, marne cu spirali                             |
|  |                      | HELVETIAN   | 10  | he   | Conglomerate, gresii, marne   |
| PALEOGEN                                       | OLIGOCEN             |   | 11  |  | Sisturi, gresii   |
|  | EOCEN                | PRIABONIAN  | 12  | pr   | Marne, marnocalcare   |
|  |                      | LUTETIAN  | 13  | lu   | Marne, gresii, microconglomerate  |
|  |                      | YPRESIAN  | 14  | yp   | Marne, microconglomerate  |
| CRETACIC                                       | SUPERIOR             | MAESTRICH   | 15  | st-ma  | st-ma Gresii și sisturi marnoase  |
|  |                      | CAMPANIAN   |   |  | tu-sn Marne, conglomerate, calcarenite  |
|  |                      | SANTONIAN   |   |  | tu-co Gresii și sisturi marnoase  |
|  |                      | CONIACIAN   |   |  | vr-co Marnocalcare, marne, sisturi argiloase                                      |
|  |                      | TURONIAN  |   |  | vr-co Conglomerate, gresii, calcarenite, marne                                    |
|  |                      | CENOMANIAN  |   |  | al Conglomerate (de Bucegi) și gresii; fliș grezos (Fliș de Bobu)                 |
|  | INFERIOR             | ALBIAN  | al-yp Fliș sistos-grezos (Fliș curbicortical)   |  |   |
|  |                      | APTIAN SUP. INF.  | ap <sub>2</sub> Conglomerate, calcare și fliș marno-grezos și grezos                              |  |   |
|  |                      | BARREMIAN   | br-al Fliș sistos-grezos și grezos (Fliș de Bodoc)  |  |   |
|  |                      | NEOCOMIAN   | br-ap Fliș sistos-grezos, și grezos; fliș calcarenitic (Strate de Comarnic)                       |  |   |
|  | MALM                 |   | br-ap Wildflysch, fliș sistos-grezos, marne (de Dimbovicioara)                                    |  |   |
|  |                      |   | ne Fliș grezos-calcareos și spilitite (Strate de Sinaia, Str. de Azuga); marne (de Dimbovicioara) |  |   |
|  |                      |   | ne-ap Marne și marnocalcare (de Brașov)   |  |   |
|  |                      |   | km-th Calcare   |  |   |
|  |                      |   | cl-th Calcare, radiolarite în bază  |  |   |
| DOGGER   |                      | cl-ar Calcare roșii și calcare cenușii                                      |   |  |   |
|  |                      | cl Calcarenite nisipoase și gresii  |   |  |   |
|  |                      | aa-bt Gresii cuarțitice, marne, calcare nisipoase, calcare                  |   |  |   |
| LIASIC   |                      | tc-aa Calcare și marne cu cefalopode  |   |  |   |
|  |                      | aa-bj Gresii cuarțitice   |   |  |   |
|  |                      | j <sub>1</sub> Gresii, sisturi carbunoase, marne, argile refractare, tufuri |   |  |   |
|  |                      | pl+tc Gresii cuarțitice, calcare nisipoase, calcare spatică                 |   |  |   |
| TRIASIC  | SUPERIOR             | NORIAN  | 38  | cc+no  | Calcare masive  |
|  |                      | CARNIAN   |   |  | ld Calcare masive   |
|  | MEDIU                | LADINIAN  | 39  | ld   | an Calcare cenușii, negre și roșii  |
|  |                      | ANISIÂN   | 40  | wc   | wc Calcare în plăci, sisturi calcareoase, sisturi argiloase                       |
|  | INFERIOR (WERFENIAN) | CAMPILIAN   | 44  | wc-an  | Diatomite   |
| SEISIAN  |                      |   | wc+T <sub>2</sub>   | Calcare bituminoase și gresii  |   |
| PERMIAN  |                      |   | 46  | T <sub>1</sub> Gresii și conglomerate, calcare și sisturi calcareoase, sisturi argiloase |   |
| CARBONIFER                                     |                      |   | 47  | ws Gresii și conglomerate, sisturi bariolate   |   |
| PALEOZOIC ANTECARBON.-<br>PROTEROZOIC SUPERIOR |                      |   | 48  | Conglomerate și gresii   |   |
| ANTE-PROTEROZOIC SUP.                          |                      |   | 49  | Sisturi argiloase negre, cuarțite negre  |   |
|  |                      |   | 48  | Seria de Gîrbova, seria de Leaota  |   |
|  |                      |   | 49  | Seria de Făgăraș, seria de Cumpăna   |   |

GERT PREST SRL  
(Fost laborator PROED S.A)

Proiect/contract nr:



## BULETIN DE ANALIZA APE NR: 444/2008

BENEFICIAR : SC CONSILIER CONSTRUCT SRL

LUCRAREA : Valea Mandrei, km. 44+100

PUNCT DE RECOLTARE: F2

RECOLTATA DE : beneficiar

ADANCIMEA: 8,6 m

DATA RECOLTARII:

### DETERMINARI FIZICE:

ASPECT, CULOARE : limpede foarte slab dep.

MIROS: fara

EXECUTATA DE: lab. L. Dumitrescu

DATA EXECUTARII: 29.07.2008

ADUSA IN LABORATOR: 27.07.2008

### DETERMINARI CHIMICE:

| Nr. | DENUMIREA DETERMINARII | REZULTAT exprimat in:               | UNITATE DE MASURA  | REZULTAT ANALIZE | Lege 458/2002 POTABILITATE | STAS 3349/83 AGRESIVITATE |
|-----|------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1   | Reziduu fix la 105°    |                                     | mg/dm <sup>3</sup> | 161,0            |                            |                           |
| 2   | Conc.ioni H (pH)       | -log H                              |                    | 7,0              | 6,50..... 9,50             | < 6,50                    |
| 3   | Oxidabilitate          | MnO4K                               | mg/dm <sup>3</sup> | 18,93            | 20                         |                           |
| 4   | Alcalinitate P         | HCl n/10                            | mg/dm <sup>3</sup> | 0,0              |                            |                           |
| 5   | Alcalinitate M         | HCln/10                             | mg/dm <sup>3</sup> | 1,6              |                            |                           |
| 6   | Bioxid de carbon liber | CO <sub>2</sub>                     | mg/dm <sup>3</sup> | 308,0            |                            | f.D.temp.                 |
| 7   | Duritate totala        |                                     | gr.duritate        | 7,84             | Min. 5 grade germ.         |                           |
| 8   | Duritate temporara     |                                     | gr. duritate       | 4,48             |                            |                           |
| 9   | Duritate permanenta    |                                     | gr. duritate       | 3,36             |                            |                           |
| 10  | Calciu                 | Ca <sup>2+</sup>                    | mg/dm <sup>3</sup> | 32,0             |                            |                           |
| 11  | Magneziu               | Mg <sup>2+</sup>                    | mg/dm <sup>3</sup> | 14,4             |                            | > 100                     |
| 12  | Fier                   | Fe <sup>2+</sup> + Fe <sup>3+</sup> | mg/dm <sup>3</sup> | -                | 0,2                        |                           |
| 13  | Mangan                 | Mn <sup>2+</sup>                    | mg/dm <sup>3</sup> | -                | 0,05                       |                           |
| 14  | Sodiu si potasiu       | Na <sup>+</sup> si K <sup>+</sup>   | mg/dm <sup>3</sup> | 3,38             |                            |                           |
| 15  | Amoniu                 | Nh <sub>4</sub> <sup>+</sup>        | mg/dm <sup>3</sup> | -                | 0,5                        | >50                       |
| 16  | Cloruri                | Cl <sup>-</sup>                     | mg/dm <sup>3</sup> | 35,5             | 250                        |                           |
| 17  | Sulfati                | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>       | mg/dm <sup>3</sup> | 17,0             | 250                        | >150                      |
| 18  | Azotati                | NO <sub>3</sub>                     | mg/dm <sup>3</sup> | 10,0             | 50                         |                           |
| 19  | Azotiti                | NO <sub>2</sub>                     | mg/dm <sup>3</sup> | -                | 0,5                        |                           |
| 20  | Hidrogen sulfurat      | H <sub>2</sub> S                    | mg/dm <sup>3</sup> | -                |                            | >1                        |
| 21  | Fosfati                | PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>       | mg/dm <sup>3</sup> | -                |                            |                           |
| 22  | Carbonati              | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>       | mg/dm <sup>3</sup> | 0,0              |                            |                           |
| 23  | Bicarbonati            | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>       | mg/dm <sup>3</sup> | 97,6             |                            |                           |

**CONCLUZII :** Proba prezinta agresivitate foarte intens carbonica, slaba de dezalcalinizare fata de betoane conf. STAS 3349-83. Fata de metale proba prezinta agresivitate puternica conf. I 14-76.

VERIFICAT  
Sing. Corina Misu

INTOCMIT  
Lab. Liliiana Dumitrescu

GERT PREST SRL  
(Fost laborator PROED S.A)

Proiect/contract nr:



## BULETIN DE ANALIZA APE NR: 443/2008

BENEFICIAR : SC CONSILIER CONSTRUCT SRL

LUCRAREA : Valea Iazului, km. 45+700

PUNCT DE RECOLTARE: F3

RECOLTATA DE : beneficiar

ADANCIMEA:8,0 m

DATA RECOLTARII:

### DETERMINARI FIZICE:

ASPECT, CULOARE : limpede foarte slab dep.

MIROS: fara

EXECUTATA DE: lab. L. Dumitrescu

DATA EXECUTARII: 29.07.2008

ADUSA IN LABORATOR: 27.07.2008

### DETERMINARI CHIMICE:

| Nr. | DENUMIREA DETERMINARII | REZULTAT exprimat in:               | UNITATE DE MASURA  | REZULTAT ANALIZE | Lege 458/2002 POTABILITATE | STAS 3349/83 AGRESIVITATE |
|-----|------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1   | Reziduu fix la 105°    |                                     | mg/dm <sup>3</sup> | 166,0            |                            |                           |
| 2   | Conc.ioni H (pH)       | -log H                              |                    | 7,0              | 6,50..... 9,50             | < 6,50                    |
| 3   | Oxidabilitate          | MnO4K                               | mg/dm <sup>3</sup> | 7,57             | 20                         |                           |
| 4   | Alcalinitate P         | HCl n/10                            | mg/dm <sup>3</sup> | 0,0              |                            |                           |
| 5   | Alcalinitate M         | HCln/10                             | mg/dm <sup>3</sup> | 1,8              |                            |                           |
| 6   | Bioxid de carbon liber | CO <sub>2</sub>                     | mg/dm <sup>3</sup> | 57,2             |                            | f.D.temp.                 |
| 7   | Duritate totala        |                                     | gr.duritate        | 5,60             | Min. 5 grade germ.         |                           |
| 8   | Duritate temporara     |                                     | gr. duritate       | 5,04             |                            |                           |
| 9   | Duritate permanenta    |                                     | gr. duritate       | 0,56             |                            |                           |
| 10  | Calciu                 | Ca <sup>2+</sup>                    | mg/dm <sup>3</sup> | 16,0             |                            |                           |
| 11  | Magneziu               | Mg <sup>2+</sup>                    | mg/dm <sup>3</sup> | 14,4             |                            | > 100                     |
| 12  | Fier                   | Fe <sup>2+</sup> + Fe <sup>3+</sup> | mg/dm <sup>3</sup> | -                | 0,2                        |                           |
| 13  | Mangan                 | Mn <sup>2+</sup>                    | mg/dm <sup>3</sup> | -                | 0,05                       |                           |
| 14  | Sodiu si potasiu       | Na <sup>+</sup> si K <sup>+</sup>   | mg/dm <sup>3</sup> | 25,44            |                            |                           |
| 15  | Amoniu                 | Nh <sub>4</sub> <sup>+</sup>        | mg/dm <sup>3</sup> | -                | 0,5                        | >50                       |
| 16  | Cloruri                | Cl <sup>-</sup>                     | mg/dm <sup>3</sup> | 35,5             | 250                        |                           |
| 17  | Sulfati                | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>       | mg/dm <sup>3</sup> | 15,0             | 250                        | >150                      |
| 18  | Azotati                | NO <sub>3</sub>                     | mg/dm <sup>3</sup> | 8,0              | 50                         |                           |
| 19  | Azotiti                | NO <sub>2</sub>                     | mg/dm <sup>3</sup> | -                | 0,5                        |                           |
| 20  | Hidrogen sulfurat      | H <sub>2</sub> S                    | mg/dm <sup>3</sup> | -                |                            | >1                        |
| 21  | Fosfati                | PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>       | mg/dm <sup>3</sup> | -                |                            |                           |
| 22  | Carbonati              | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>       | mg/dm <sup>3</sup> | 0,0              |                            |                           |
| 23  | Bicarbonati            | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>       | mg/dm <sup>3</sup> | 109,8            |                            |                           |

**CONCLUZII :** Proba prezinta agresivitate slab carbonica, slaba de dezcalcinezare fata de betoane conf. STAS 3349-83. Fata de metale proba prezinta agresivitate puternica conf. I 14-76.

VERIFICAT  
Sing. Corina Misu

INTOCMIT  
Lab. Liana Dumitrescu