

CONSOLIDARE DRUM NATIONAL DN 1H, IN ZONELE KM 6+850 SI KM 7+200

Studiu Geotehnic



Beneficiar: S.C. VIAPONTE ROM S.R.L.

Executant: S.C. Geocon Global Consulting S.R.L.

Aprilie 2017

Bobarnac A. Cristian

Adresă, telefon, fax: 0722.262.074

Str. Dreptatii nr. 8, sector 6, București

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerința Af a proiectului:

Studiu Geotehnic privind reabilitarea "CONSOLIDARE DRUM NATIONAL DN 1H IN ZONELE KM 6+850 SI KM 7+200"

Faza: Studiu Geotehnic de Detaliu

1. Date de identificare:

Proiectant general:	S.C. VIAPONTE ROM S.R.L.
Proiectant de specialitate:	S.C. GEOCON GLOBAL CONSULTING S.R.L.
Beneficiar:	S.C. VIAPONTE ROM S.R.L.
Amplasament:	DN 1H IN ZONELE KM 6+850 SI KM 7+200
Data prezentării la verificare:	11.04.2017

2. Caracteristicile principale

Cercetarea efectuată pe teren pentru identificarea condițiilor de fundare ale sistemului rutier, inclusiv natura și starea terenului de fundare constă într-o cartare a zonelor cercetate și executarea de foraje și penetrări dinamice grele DPH la fiecare zonă. Din sondaje s-au prelevat probe conform STAS, care au fost analizate în laboratorul geotehnic.

Cercetarea geologică de teren s-a realizat astfel:

- documentarea din literatura de specialitate,
- cartarea geologo-tehnică, care s-a realizat în luna martie 2017.
- lucrări geotehnice în teren, care au constat din executarea a 2 foraje F1 și F2 (cate 1 sondaj pentru fiecare zonă) la marginea sistemului rutier (pe dreapta drumului) până la adâncimea la care s-a întâlnit roca de bază cu prelevare de probe, precum și 2 penetrări dinamice grele DPH de aceeași adâncime ca și sondajele, denumite Pd1 și Pd2, lucrări care s-au realizat în luna martie 2017.
- lucrări de laborator geotehnic efectuate pentru probele de pământuri recoltate din foraje. Prin determinările de Laborator Geotehnic s-au obținut parametrii geotehnici necesari proiectării.

Pe baza observațiilor de teren și a lucrărilor de laborator au fost identificate datele cu privire la geologie, stratificație, indicii și parametrii geotehnici, și condițiile de drenaj natural.

Se prezintă indicii și parametrii geotehnici recomandați pentru proiectarea lucrărilor de consolidare și de terasamente, identificării condițiilor de stabilitate, identificarea condițiilor de capacitate portantă, identificarea condițiilor de drenaj natural și a celor de aplicat.

3. Documente ce se prezintă la verificare:

Memoriu Tehnic – Studiu Geotehnic,
Plan de situatie 1:25000 cu traseul analizat,
Fisele forajelor executate,
Fisele penetrarilor dinamice standard cu con (DPH/SPTc) si interpretarea rezultatelor
Rezultatele Analizelor de Laborator Geotehnic.

4. Concluzii asupra verificării documentației:

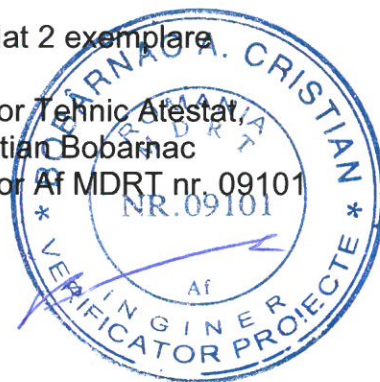
Se admite la verificare la cerința Af.

Verificarea a fost realizată în luna aprilie 2017.

Am primit 2 exemplare

Am predat 2 exemplare

Verificator Tehnic Atestat,
Ing. Cristian Bobarnac
Verificator Af MDRT nr. 09101



Studiu Geotehnic

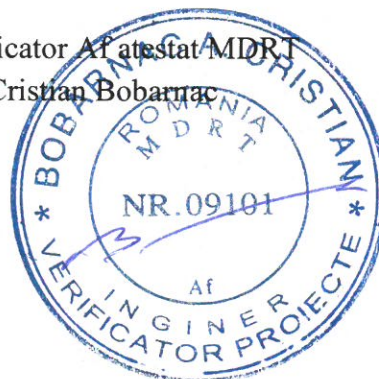
CONSOLIDARE DRUM NATIONAL DN 1H, IN ZONELE KM 6+850 SI KM 7+200

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Denumirea lucrării | CONSOLIDARE DRUM NATIONAL DN 1H IN
ZONELE KM 6+850 SI KM 7+200 |
| 2. Faza | Studiu geotehnic |
| 3. Beneficiar | S.C. VIAPONTE ROM S.R.L. |
| 4. Proiectant general | S.C. VIAPONTE ROM S.R.L. |
| 5. Proiectant de Specialitate | S.C. Geocon Global Consulting S.R.L. |
| 4. Contract | 12/16.03.2017 |

Elaborare Studiu Geotehnic,
Ing. Nicusor Caragea



Verificator Atestat MDRJ
Ing. Cristian Bobarnac



București, Aprilie 2017

Cuprins

1. Scopul Studiului Geotehnic	3
2. Cuprinsul Studiului Geotehnic – Elemente Analizate	4
3. Considerații geomorfologice și geologice de referință pentru traseul DN 1H.....	5
4. Clima.....	7
5. Procese geomorfologice actuale și degradarea terenurilor	8
7. Adâncimea de îngheț.....	11
8. Încadrarea amplasamentului analizat conform NP074/2014	12
9. Rezultatele încercărilor în situ – cercetarea geotehnică a amplasamentului analizat prin execuția de foraje si penetrari dinamice.....	13
9.1. Descrierea situatiei existente.....	13
9.2. Foraje geotehnice	15
9.2. Penetrari dinamice standard cu con	16
10. Incercari si analize de laborator geotehnic.....	17
11. Caracterizarea geotehnică a terenului de fundare	18
12. Coloana litologica în amplasament – stratificatie de calcul.....	19
13. Concluzii și recomandări	20
13.1. Aspecte generale	20
13.2. Concluzii și recomandări pentru drumuri	21
13.3. Concluzii și recomandări cu privire la condiții geotehnice din amplasament	22
14. Bibliografie	24



Lista figurilor

Figura 1: Zona amplasamentului analizat (localizare geografică – sursa Google Maps)	3
Figura 2: Traseul DN 1H – harta topografica 1 : 25000	4
Figura 3: Morfologia amplasamentului analizat –preluare Geografia României I – Geografia Fizică, Relieful.....	6
Figura 4: Harta Fizică – Unitati de Relief.....	6
Figura 5: Geologia amplasamentului analizat – Fragment din Harta Geologică 1:200000 Foaia 28 Brasov	7
Figura 8: Zonarea teritoriului României în termeni de intensitate seismică conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică”	10
Figura 9: Zonarea teritoriului României în termeni de accelerație maximă, a_g conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică”	10
Figura 10: Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), T_c a spectrului de răspuns, conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică”	11
Figura 11: Zonarea teritoriului României după adâncimea de îngheț, conform STAS 6054/77 „Adâncimi maxime de îngheț”	11

Anexe

Anexa 1 Plan incadrare in zona

Anexa 2 Fisele forajelor executate

Anexa 3 Fisele penetrarilor dinamice si interpretarea rezultatelor

Anexa 4 Buletinele analizelor si incercarilor de laborator geotehnic

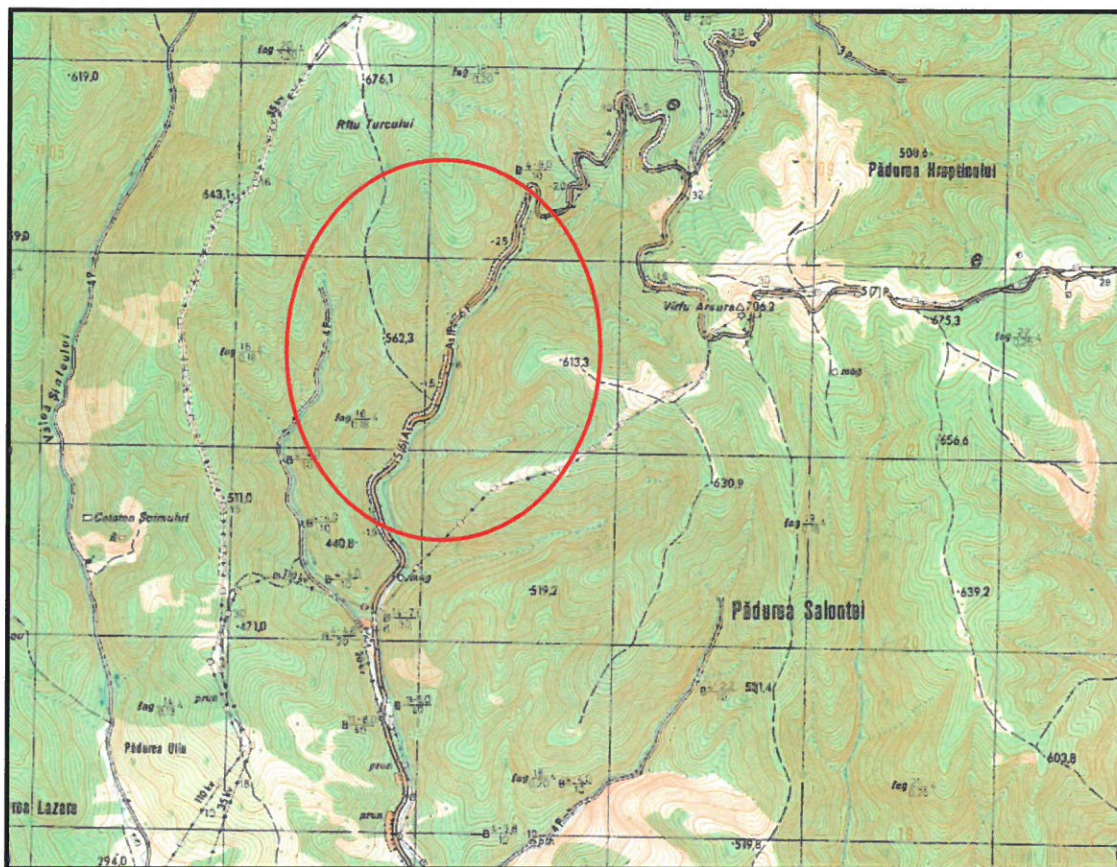
1. Scopul Studiului Geotehnic

Prezentul Studiu Geotehnic este realizat pentru doua zone (km 6+850 si km 7.200) situate pe traseul DN 1H afectate de cedari ale terasamentului drumului, pe partea dreapta spre aval (a se vedea fotografiile). Realizarea documentației geotehnice (studii, lucrări de prospectare și determinări de laborator) pentru tema în analiză corespunde perioadei Martie 2017.

Figura 1: Zona amplasamentului analizat (localizare geografică – sursa Google Maps)



Figura 2: Traseul DN 1H – harta topografica 1 : 25000



Studiul Geotehnic are ca obiect evaluarea condițiilor geologice și geotehnice în vederea lucrărilor de consolidare ce se vor executa în zonele km 6+850 și km 7+200 de pe traseul DN 1H.

Cercetarea efectuată pe teren de S.C. GEOCON GLOBAL CONSULTING S.R.L. în perioada martie 2017 pentru identificarea condițiilor de fundare ale sistemului rutier, inclusiv natura și starea terenului de fundare, s-a realizat prin executarea a două sondaje (cate 1 sondaj pentru fiecare zona) la marginea sistemului rutier (pe partea dreapta a drumului, în zonele afectate) până la adâncimea la care s-a întâlnit roca de bază, și anume adâncimile 3.50m și respectiv 4.50m (F3), precum și două penetrări dinamice denumite Pd1 (3.50m adâncime) și Pd2 (3.70m adâncime). Din sondaje s-au prelevat probe conform STAS, care au fost analizate în laboratorul geotehnic.

2. Cuprinsul Studiului Geotehnic – Elemente Analizate

Studiul Geotehnic are ca obiect evaluarea condițiilor geologice și geotehnice ale traseului DN 1H zona km 6+850 și km 7+200, având în vedere condițiile de stabilitate și de capacitate portantă, identificarea condițiilor geotehnice și hidrogeologice generale ale celor două zone și a vecinătăților naturale ale acestuia cu referire la lucrările de consolidare de efectuat. Evaluarea s-a bazat pe observații directe, interpretarea parametrilor obținuți prin testele specifice în laborator cât și în teren.

Studiul Geotehnic este emis la cererea Beneficiarului și conține informația geologică și geotehnică obținută în baza următoarelor etape de investigare:

- consultarea documentațiilor de referință pentru traseul analizat: elemente de proiect tehnic (traseu) în incidență cu elemente naturale (cursuri de apă, acumulări de apă, versanți, etc.) respectiv antropice (căi de comunicații);
- observații directe în teren și consultarea documentațiilor de referință (hărți geologice, hidrologice, topografice);
- campanie de prospectare geotehnică, constând în execuția de foraje geotehnice de prospectare cu prelevare de probe;
- realizarea de determinări de laborator geotehnic de referință pentru lucrările de realizat pe traseul drumului național și pentru cele necesare asigurării condițiilor de stabilitate locală și generală.

Pozițiile lucrărilor de prospectare, adâncimea de prelevare și condițiile de realizare a încercărilor de Laborator Geotehnic, au fost stabilite având în vedere necesitatea obținerii de informații geotehnice în special pentru proiectarea geotehnică.

Lucrările de prospectare geotehnică au fost efectuate prin observații directe (cartare) cât și prin foraje de prospecțiune geotehnică poziționate în puncte reprezentative.

3. Considerații geomorfologice și geologice de referință pentru traseul DN 1H

Drumul național DN 1H se desfasoara pe teritoriul judetelor Bihor si Salaj intre localitatile: Alesd – Sinteu – Halmasd – Drighiu – Nusfalau – Simleul Silvaniei – Varsolt – Hereclean. Acesta face legatura dintre: drumul național DN 1 in dreptul localitatii Alesd (jud. Bihor) si drumul național DN 1F in dreptul localitatii Hereclean (jud. Salaj). Portiunea de drum care face obiectul studiului se intinde pe sectorul cuprins intre km.6+800 – km 7+200 (judetul Bihor).

Din punct de vedere geomorfologic, perimetrul studiat apartine zonelor de munti marunti de 600-800 m inaltime (Muntii Plopiș) si de dealuri. Zona dealurilor formeaza o treapta mai joasa si ingusta la poalele muntilor, cu inaltime de 250 – 650 m, cu vai largi si terase.

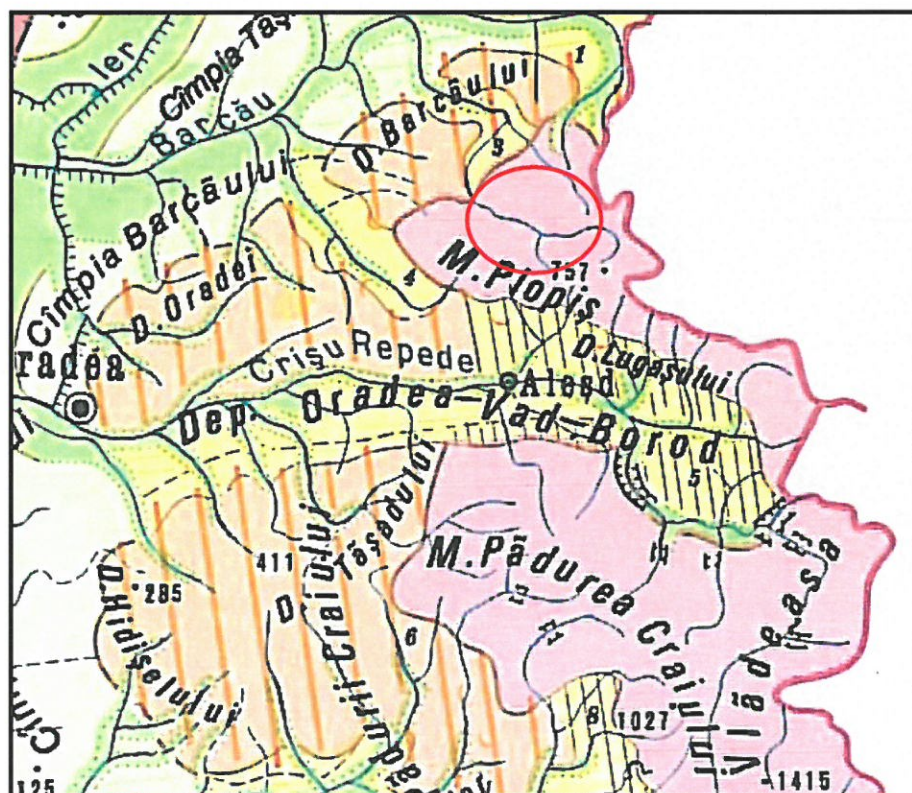
Astfel sunt dealurile Ghepesului intre Crisul Repede si marginea muntilor Plopiș si zona dealurilor cu aspect de platforma strabatuta de raul Barcau. Aceste suprafete largi, sectionate de vai consecutive, se pierd in sesurile aluvionare ale raurilor si vailor mari: Barcau, Crasna, Zalau, Salaj. Relieful acestora se caracterizeaza prin asimetria vailor, a teraselor si chiar a luncilor, printr-o ingustare si festonare a interfluviilor principale, cu aparitia unor insequari ce inlesnesc trecerea dintr-o parte in alta a lor.

Aproape in intregime, zona se caracterizeaza printr-o dinamica activa a reliefului, cu procese date de eroziune areala si liniara, combinata pe alocuri cu alunecari de teren

Figura 3: Morfologia amplasamentului analizat –preluare Geografia României I – Geografia Fizică, Relieful

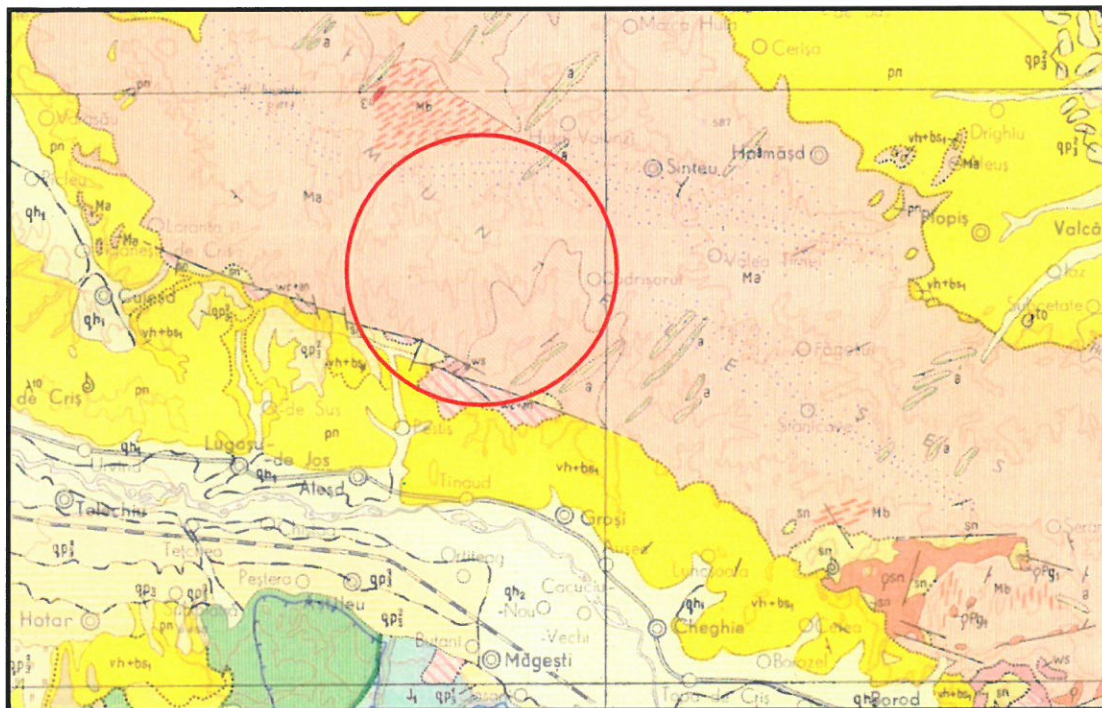


Figura 4: Harta Fizică – Unitati de Relief



Din punct de vedere geologic (a se vedea Figura 5) perimetrul cercetat face parte din Masivul Cristalin Muntii Plopiș, zona cristalino-mezozoică unde rocile reprezentative ale metamorfismului regional fac parte din faciesul amfilolitelor și sunt reprezentate de micasisturi și paragneise.

Figura 5: Geologia amplasamentului analizat – Fragment din Harta Geologică 1:200000 Foaia 28 Brașov



Din punct de vedere hidrografic principalul râu care drenează zona cercetată este Râul Criș. Perimetrul cercetat este brazdat de vai adâncite cu versanți abrupti cu ape nepermanente.

4. Clima

Din punct de vedere al sectoarelor de climă zonala în zona cercetată este un climat continental - moderat, cu etaj topoclimatic de climă montană.

Precipitații

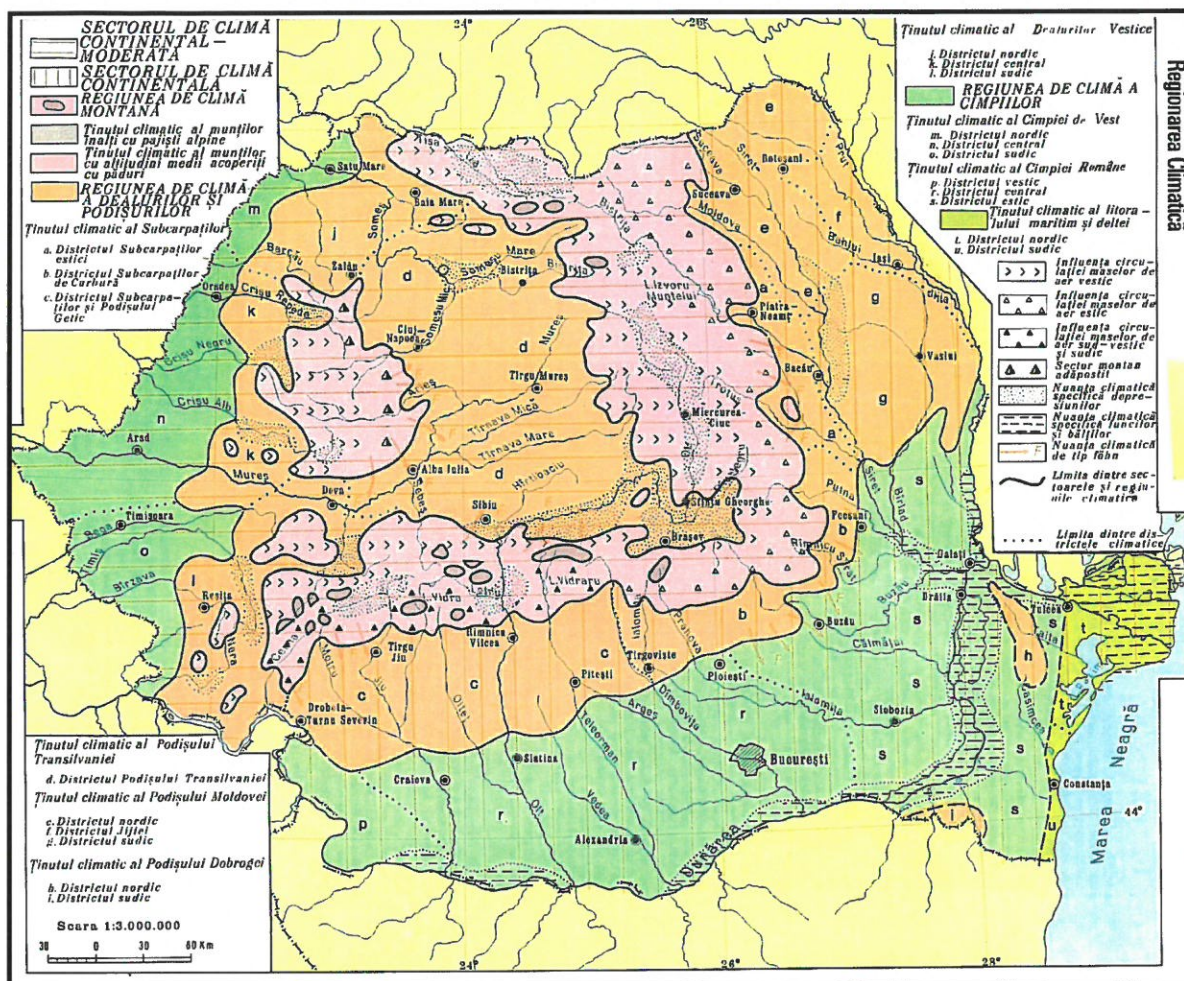
Din punct de vedere al precipitațiilor atmosferice, zona studiată are valori medii multianuale cuprinse între 700 - 800 mm, în luna iunie (luna cea mai ploioasă) înregistrându-se valori între 900 - 1000 mm, iar în luna februarie (luna cea mai secetoasă), înregistrându-se valori între 30 - 40mm. Numărul mediu al zilelor cu cerul acoperit dimineata (nebulozitatea medie anuală) este între 5-6/10 (5-6 zile din 10), iar durata medie de stralucire a soarelui este de la 1750 la 2000 de ore într-un an.

Temperaturi

Temperatura medie a lunii ianuarie este între -5°C și -3°C. Temperatura medie a lunii iulie este între 20° și 23°C. Temperatura aerului (valori medii multianuale) este între 8°C și 10°C. Din punct de vedere al frecvenței medii a zilelor tropicale, zona studiată se situează în aria regiunilor intermediare. Frecvența medie a zilelor de iarnă, în care temperatura maximă de sub 0°C este de

30-50 de zile.

Figura 6: Romania – Regionarea climatică



Vânturi

Amplasamentul studiat, se afla într-o zonă în care vânturi dominante sunt din sectorul vestic (V, NV, SV), vânturile având o frecvență mai mare în perioada verii. Viteza medie a vânturilor este de 3 m/s.

5. Procese geomorfologice actuale și degradarea terenurilor

Munții *Plopișului* (Șes), o culme prelungă, situată între Crișul Repede și Barcău, au înălțimi mici, de 800 m în E, și scad lent spre V, până la 500 m. Zona împădurită, foarte extinsă, este dominată de eroziunea biochimică, specifică pentru pătura de alterări, activă mai ales la baza acesteia; urmează *eroziunea lineară*, pe toate văile torențiale, iar pe văile mari montane (Iada, Crișul Repede și câțiva afluenți ai Crișului Negru) dominant este și *transportul* de bolovani și pietriș. *Alunecările de teren* se dezvoltă destul de rar, în rocile moi și, mai ales, pe deluviile groase.

Figura 7: Harta proceselor geomorfologice pe teritoriul României – preluare Geografia României I -Geografia Fizică



6. Zonarea seismică

Din punct de vedere seismic (a se vedea figura 10), amplasamentul analizat se încadrează în macrozona de intensitate seismică “6” (Conform SR 11100/1/93 “Zonare seismică – Macrozonarea Teritoriului României”).

Conform P100/1-2013 (a se vedea figurile 11 și 12) se redă acțiunea seismică pentru proiectare prin hazardul seismic și valoarea perioadei de control: hazardul seismic descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului ag determinată pentru intervalul mediu de recurență IMR, corespunzător stării limită ultime (SLU), are valoarea $a_g=0.10g$; valoarea perioadei de control (colț) $T_c=0,7\text{sec.}$ a spectrului de răspuns.

Figura 6: Zonarea teritoriului României în termeni de intensitate seismică conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică”

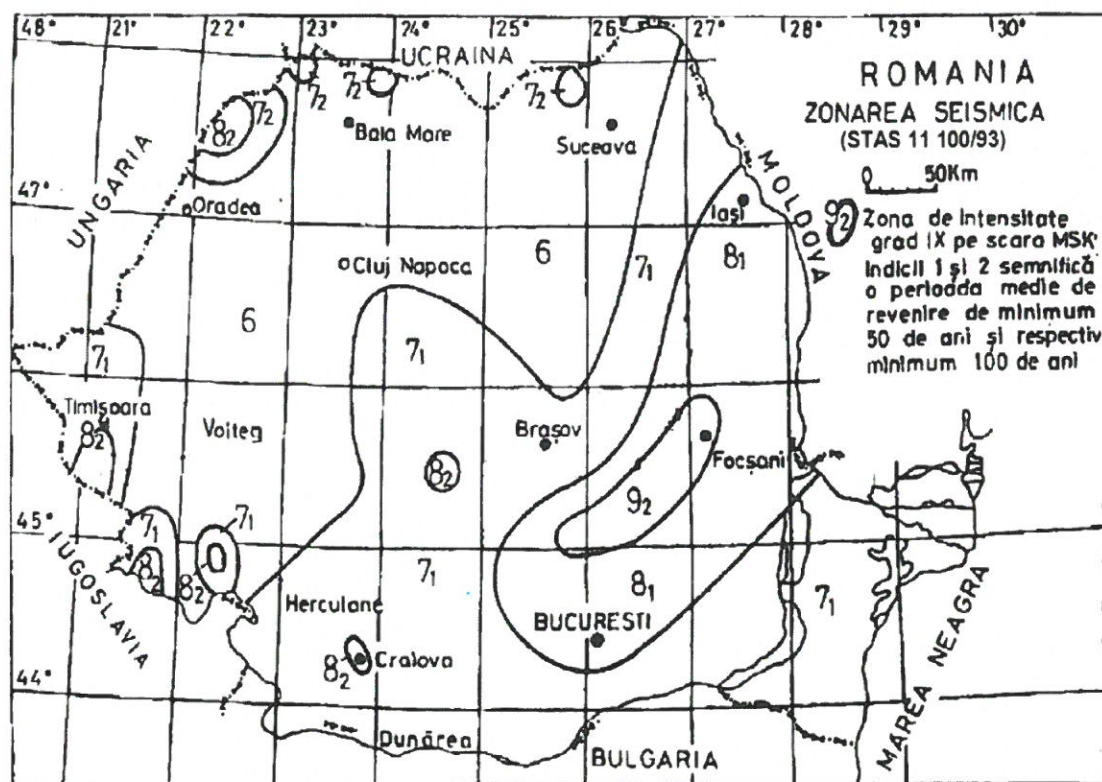


Figura 7: Zonarea teritoriului României în termeni de accelerație maximă, a_g conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică”

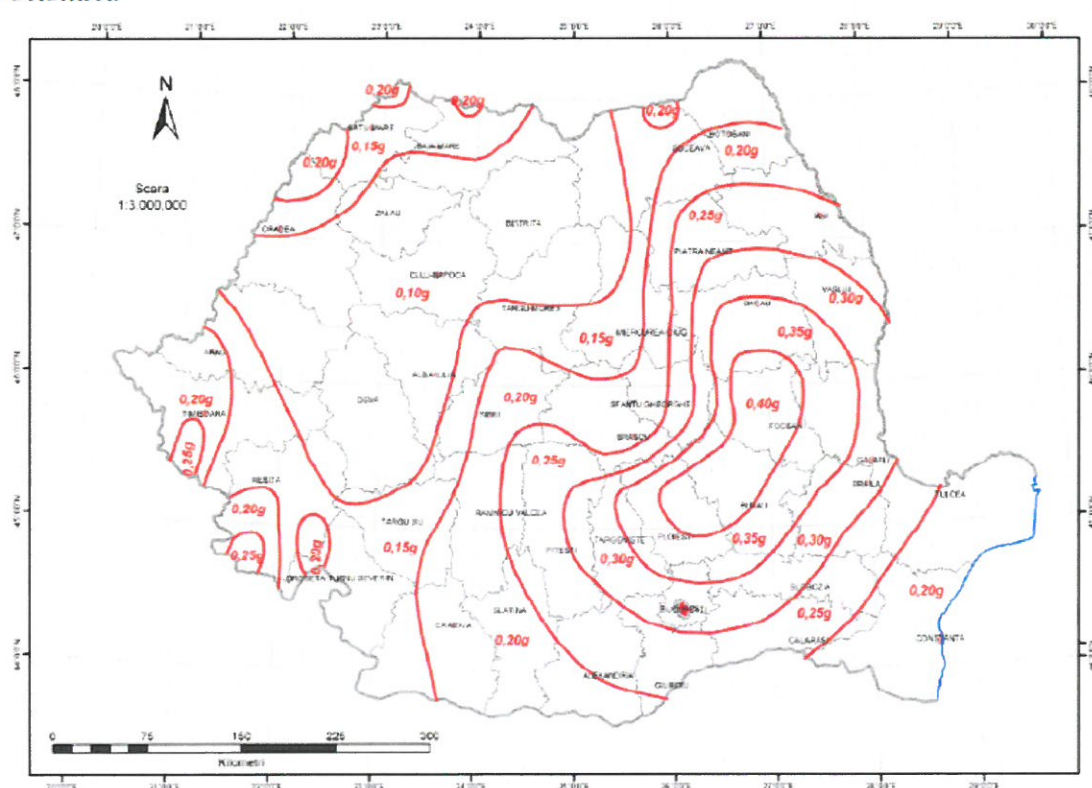
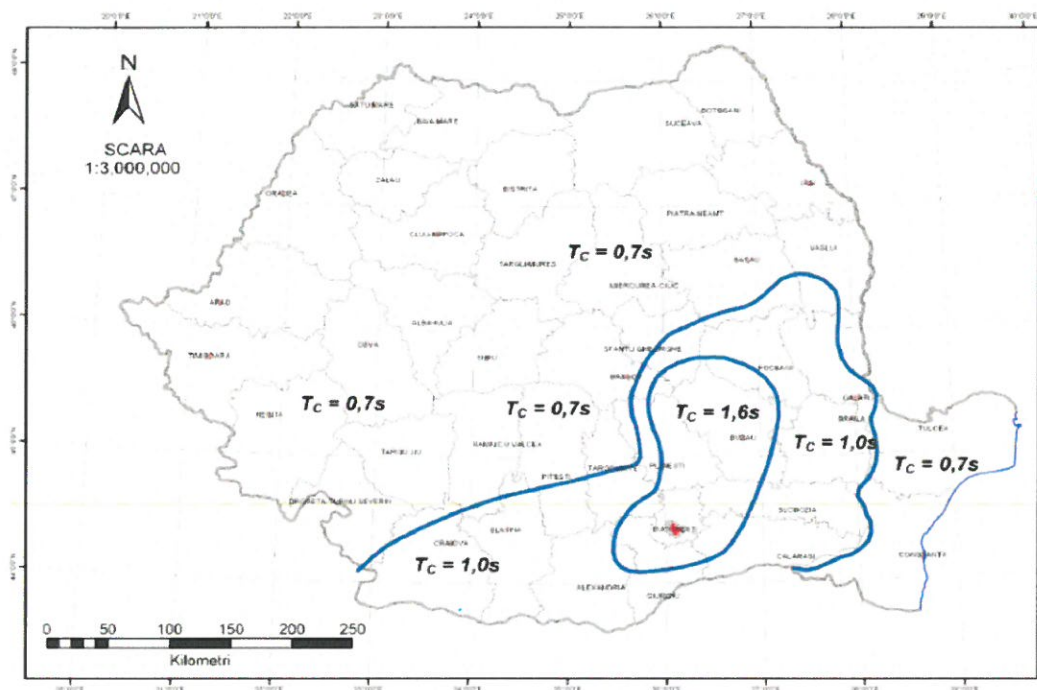


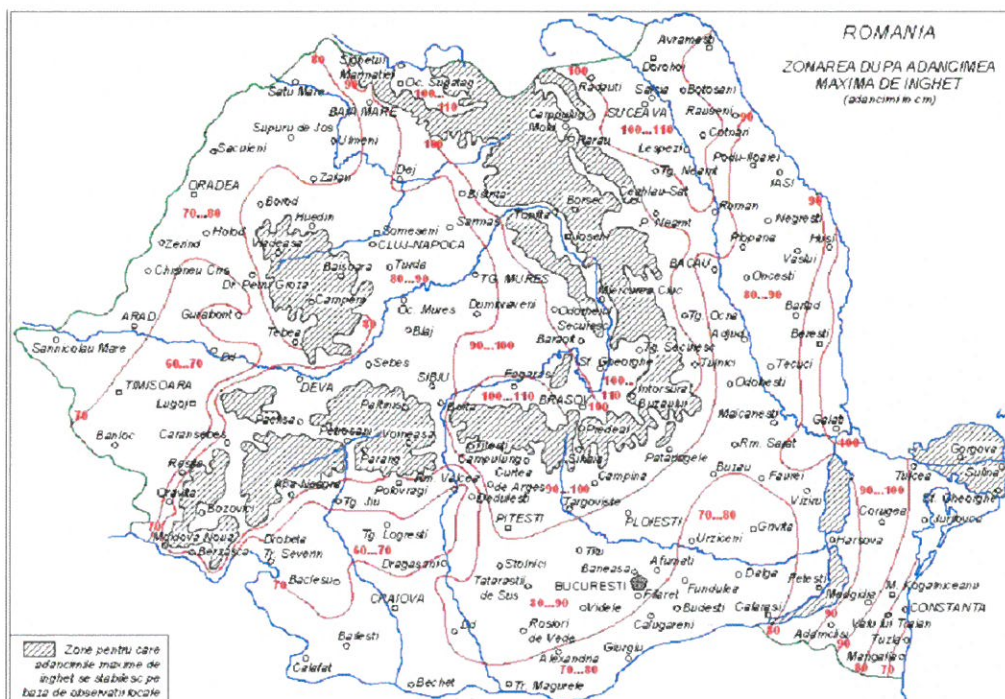
Figura 8: Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), T_c a spectrului de răspuns, conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică”



7. Adâncimea de îngheț

Conform STAS 6054/77 “Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheț– Zonarea Teritoriului României”, în amplasamentul analizat adâncimea maximă de îngheț este de 80÷90cm (a se vedea figura 13).

Figura 9: Zonarea teritoriului României după adâncimea de îngheț, conform STAS 6054/77 „Adâncimi maxime de îngheț”



8. Încadrarea amplasamentului analizat conform NP074/2014

Pentru amplasamentul analizat se identifică următoarele aspecte geotehnice preliminare, redate în tabelul 1:

Tabelul 1: Incadrarea amplasamentului in categoria geotehnica

- funcție de condițiile de teren: teren mediu la dificil de fundare (pentru fundare în terenul natural)	6p
- funcție de apa subterană: excavația nu coboară sub nivelul apei subterane și nu sunt necesare epuismențe	1p
- categoria de importanță a lucrării: importanță normală	3p
- funcție de vecinătăți: fara riscuri ¹	1p
- funcție de zona seismică de calcul	1p
Total	12

Din punct de vedere al riscului geotehnic amplasamentul se situează la categoria „Risc Geotehnic Moderat”. Din punct de vedere al categoriei geotehnice amplasamentul se situează la Categoria Geotehnică 2.

Categoria geotehnică stabilește volumul de investigații geotehnice și metodele de proiectare – cu referire la proiectarea sistemelor de fundare (conform NP 074/2014). Proiectarea lucrărilor din Categoria Geotehnică 2 se bazează pe date geotehnice obținute din realizarea de șanțuri, penetrări, foraje, și pe rezultatele încercărilor cu caracter normal în Laboratorul Geotehnic și in situ.

In aceasta categorie sunt incluse tipuri uzuale de lucrari si fundatii, fara riscuri anormale sau conditii de teren si solicitare neobisnuite sau exceptional de dificile.

Lucrarile impun obtinerea de date cantitative si efectuarea de calcule geotehnice pentru a asigura satisfacerea cerintelor fundamentale, si se pot utiliza metode de rutina pentru incercari de laborator si de teren, pentru proiectarea si executia lucrarilor.

Categoria geotehnică stabilește volumul de investigații geotehnice și metodele de proiectare – cu referire la proiectarea sistemelor de fundare (conform NP 074/2014). Proiectarea lucrărilor din *Categoria Geotehnică 2* se bazează pe date geotehnice obținute din realizarea de șanțuri, penetrări, foraje, încercări de laborator și eventual pe teren. Cu privire la metodele de proiectare se pot aplica și calcule complexe pentru stabilitate, capacitate portantă, deformații, folosind metode avansate de calcul.

¹ Funcție de amploarea lucrărilor de excavații (suprafață în plan și adâncime) trebuie analizată influența acestor lucrări asupra vecinatatilor

9. Rezultatele încercărilor în situ – cercetarea geotehnică a amplasamentului analizat prin execuția de foraje și penetrări dinamice

9.1. Descrierea situației existente

Fenomenele de instabilitate s-au semnalat în zonele studiate de sectorul montan ale drumului, la contactul dintre deluviu și roca de bază, în urma topirii zăpezilor și a precipitațiilor de primăvară. Pe această zonă, din informații obținute din cercetări mai vechi făcute în zona kilometrilor 6-7, determinările geofizice au pus în evidență vai îngropate ale sistemelor cristaline și un unghi format de roca de bază de 16° . Drenarea apelor pluviale în vaile îngropate a rocii de bază pot spăla pătura deluvială generând prăbușirea terenului în vecinătatea sistemului rutier.

Drumul național DN 1H a fost afectat de cedări ale terasamentului în cele 2 zone cercetate, km 6+850 și km 7+200, pe lungimi de circa 20 - 30 m.

Zona km 6+850:

Cedarea terasamentului s-a produs pe partea dreaptă a drumului național (vezi foto de mai jos) pe o lungime de aproximativ 30 m, o lățime de aproximativ 2.50 m (acostament și parte carosabilă) începând din zona km 6+800. În această zonă drumul este construit în profil mixt cu debleu pe partea stângă și teren natural pe partea dreaptă. Terenul natural de pe partea dreaptă prezintă o pantă foarte pronunțată (cca. 45°) și spre suprafață prezintă o pătura de material deluvial (alterație chimico-fizică a rocilor-mamă cu aport de materii organice).



Zona km 7+200:

Cedarea terasamentului s-a produs pe partea dreaptă a drumului național (vezi foto de mai jos) pe o lungime de aproximativ 20 m, o lățime de aproximativ 1.50 m (acostament și parte carosabilă) începând de la km 7+200. În această zonă drumul este construit în profil mixt cu debleu pe partea stângă și teren natural pe partea dreaptă. Terenul natural de pe partea dreaptă prezintă o pantă naturală foarte pronunțată (cca. 50° față de orizontală) care se continuă de la nivelul drumului până la talvegul văii pe circa 15m și spre suprafață prezintă o pătura de material deluvial (alterație chimico-fizică a rocilor-mamă cu aport de materii organice) împadurită.



Din cartarea efectuată în martie 2017 se constată că zidul vechi de sprijin, executat din zidărie de piatră, era rupt în zona cedării drumului. Acest zid porneste din zona km 7+200 spre km 7+300, în continuarea unei lucrări de susținere mai recente (zid suplu din beton, probabil elevația unei lucrări fundate indirect, pe piloti sau micropiloti) – vezi foto de mai jos.



9.2. Foraje geotehnice

Cercetarea efectuată pe teren de S.C. GEOCON GLOBAL CONSULTING S.R.L. în perioada martie 2017 s-a realizat prin executarea a doua foraje geotehnice (cu prelevare de probe) la marginea sistemului rutier pe partea dreapta a acestuia până la adâncimea maximă de 4,50m.

În referințele la documentație se prezintă planul de situație cu amplasarea lucrărilor de prospectare geotehnică. Rezultatele lucrărilor de prospectare geotehnică executate până în prezent sunt prezentate în continuare.

F1, zona km 6+850

0.00 – 1.00 m = Sistem rutier (0.25m asfalt urmat de 0.30 ÷ 0.40m pietris și piatră spartă cu liant argilos umed, după care materiale locale compactate);

1.00 – 3.50 m = Deluviu de pantă alcătuit din materiale nisipoase - prafoase cafenii, foarte umede, plastic plastic consistente, în amestec cu fragmente angulare centimetrice și decimetrice de roca (sisturi);

3.50 m = Roca de bază sau blocuri din roca de bază (sisturi cristaline).

În foraj nu s-au interceptat infiltrații de apă, dar întreg intervalul cercetat era umed.

F2, zona km 7+200

0.00 – 1.00 – Sistem rutier (0.25m asfalt urmat de 0.40m pietris și piatră spartă cu liant argilos umed, după care materiale locale compactate);

1.00 – 4.50m – Deluviu de pantă alcătuit din materiale prafoase – nisipoase cafenii, foarte umede, plastic consistente, în amestec cu fragmente angulare centimetrice și decimetrice de roca (sisturi);

4.50 – Bloc din roca de baza (sisturi cristaline), forajul nemaiputand continua.

Avand in vedere ca blocul de roca din baza forajului s-a miscat, deformand inclusiv traseul forajului, nu consideram ca s-a interceptat roca de baza, la cota de 4.50m fiind tot in materiale deluviale.

In foraj nu s-au interceptat infiltrații de apă, dar intreg intervalul cercetat era foarte umed.

9.2. Penetrari dinamice standard cu con

In vederea completarii investigatiilor geotehnice prin verificarea starii de consistenta/indesare a materialelor din amplasament si identificarea unor eventuale zone cu pamanturi plastic moi/afanate, conform SR EN 22476/2 si 3-2006 s-au executat si 7 penetrari dinamice grele cu adancimi cuprinse intre 4m si 7m (notate DPH/SPTc 1 ÷ DPH/SPTc 7).

Penetrările dinamice standard cu con (SPTc) au fost executate cu un penetrometru DH Automatic Drop Hammer atașat instalației mecanice Geoprobe 6620DT.

Datele tehnice ale penetrometrului standard folosit sunt prezentate mai jos:

- G greutatea berbecului - 64 kg;
- G2 greutatea tijei prelungitoare - 9 kg;
- L lungimea tijei prelungitoare – 1,20 m;
- d_p diametrul tijei prelungitoare – 38 mm;
- H înălțimea de cădere a berbecului 0.76 m, rata 20÷ 60 bătăi/min;
- A_c secțiunea transversală a conului penetrometrului 15 cm²;
- N₃₀ numărul de căderi ale berbecului pentru 30 cm penetrare (număr de căderi necesare unui avans de 30 cm) – valori efectiv obținute;
- N_{30cor} numărul de căderi ale berbecului pentru 30 cm penetrare (număr de căderi necesare unui avans de 30 cm) corectate;
- D diametrul conului la bază 56 mm.

Cota sondajelor este raportata la cota terenului existent in amplasament la data executarii sondajelor geotehnice. Proiectantul va corela cotele terenului existent la data executiei studiului geotehnic cu cotele proiectate.

Amplasarea lucrărilor de prospectare geotehnică (localizarea aproximativă în plan și numerotare foraje) este prezentată în anexa 3 – plan de situatie in amplasament cu amplasarea sondajelor.

Valorile obtinute din penetrarile dinamice si prelucrarea rezultatelor sunt redade pe larg in fisele din anexa 5.

Datele prezentate în tabelul de mai jos reprezintă valori N₃₀ ce vor fi prelucrate și interpretate într-o primă etapă de proiectare geotehnică pe baza stratificației prezentate: Strat 1: materiale necoezive din alcatuirea sistemului rutier (nu a fost luat in considerare), Complex deluvial nisipos- prafos-argilos (Strat 2 de calcul).

Rezultatele sunt prezentate în tabelul 2 pentru fiecare determinare DPH/SPTc în corelare cu forajul de prospectare geotehnică. De asemenea se prezintă valoarea medie a valorilor obținute din determinările SPT precum și prelucrarea globală a datelor.

În anexa 5, unde este redată pe larg prelucrarea datelor obținute din penetrările executate, se observa că determinările de penetrare indică starea de consistență “plastic moale” în suprafață la “plastic vârtuoasă” (tare) în adâncime; în corelare cu descrierea naturii granulometrice și a structurii probelor prelevate (terenului de fundare) starea de consistență redusă nu se datorează în mod direct umidității (și implicit consistenței) aceasta fiind generată de porozitate și rezistență structurală redusă.

Tabelul 2: Prelucrarea determinărilor de penetrare dinamică pentru încercările realizate

Penetrarea	DPH/SPTc1	DPH/SPTc2	Media	-
s	174	174	174	mm
k_s	1434	1434	1434	kN/m ³
$p_{ultim} =$	541	541	541	kPa
$p_{admisibil} =$	89	89	89	kPa
$E_{stratul\ 2}$	2486	1743	2114	kPa
$\phi_{stratul\ 2}$	16	14	15	°
$c_{stratul\ 2}$	10	7	8	kPa

Conform rezultatelor obținute din penetrările dinamice, se constată că materialele deluviale coezive din alcatuirea terenului natural interceptate în amplasament sub materialele din alcatuirea sistemului rutier până la adâncimea de 3.50m au valori N30 cuprinse între 3 și 7 lovituri caracterizează pământuri plastic vârtuoase la plastic consistente, cu moduli de deformare liniară (E – kPa) ce variază în domeniul 2500 kPa și 4500 kPa.

Roca de bază (sau blocuri masive) s-a interceptat în penetrarea DPH 1 de la km 6.850 sub adâncimea de 3.50m, când numărul de lovituri crește brusc la 140 lovituri, fără a se mai putea avansa.

10. Încercări și analize de laborator geotehnic

Din forajele geotehnice au fost prelevate probe de pământ tulburate în conformitate cu programul de investigare și prevederile normelor în vigoare și analizate în Laboratorul geotehnic autorizat grad II – DIGAMMA GRUP SRL, în scopul identificării naturii și proprietăților mecanice ale pământurilor, conform STAS-urilor de metoda 1913/1-15 și 8942/1-5.

Pentru caracterizarea geotehnică a succesiunii prin valori individuale care apoi prelucrate statistic să fie utilizate în calculele de proiectare, s-au efectuat determinări specifice ce au cuprins pentru materialele din Orizonturile coezive, următoarele:

- Umiditate Naturală (U)
- Natură Granulometrică (G)
- Unghi de taluz stabil.

Toate rezultatele sunt redată detaliat în fișele determinărilor din tabelul centralizator din anexa nr. 4, analiza lor conducând la definirea geotehnică a straturilor din cadrul succesiunii necesară în vederea corelării datelor obținute.

11. Caracterizarea geotehnică a terenului de fundare

Valorile parametrilor geotehnici obtinuti in laboratorul geotehnic si asimilate conform NP 112-14 si STAS 3300/1-85, pentru pamanturile intalnite in succesiunea terenului natural din amplasamentul cercetat, sunt redade în Tabelul .

Tabelul 3: Valorile parametrilor geotehnici ai pământurilor

Parametrul geotehnic (denumire, simbol si unitate de masura)	Succesiunea lito-geotehnica sistematizata
	Deluvii de panta
% argila	6.4
% praf	26.8
% nisip	34.8
% grohotis	32
Limita inferioara de plasticitate (W_p - %)	-
Limita superioara de plasticitate (W_L - %)	-
Umiditatea naturala (w - %)	16.04
Indice de plasticitate (I_p - %)	-
Indice de consistenta (I_c)	-
Greutate volumetrica naturala γ_n (kN/m ³)	20
Greutate volumetrica uscata γ_d (kN/m ³)	16
Porozitate (n - %)	40
Indicele porilor (e)	0.67
Gradul de saturare (S_r)	0.9
Modul edometric stare naturala (M_{2-3} - kPa)	3500
Modulul de deformatie liniara (E - kPa)	5000
Unghiul de frecare interna (φ - °)	15
Coeziunea (c - kPa)	5
*Coeficient de frecare beton – roca (μ)	0.35
Presiunea conventionala (p_{conv} - kPa)	150

Coreland toate informatiile, atat de teren cat si de laborator se evidentiaza urmatoarele aspecte:

- in suprafata se constata prezenta unui strat de asfalt cu grosimi de cca. 25cm;
- in continuare s-a interceptat un terasament alcatuit din materiale necoezive colmatate sau in amestec cu fractie coeziva, care sta pe terenul natural alcatuit din deluvii de panta;
- terasamentul este de cca. 0.75m grosime (identificare punctuală realizată prin lucrările de prospectare geotehnică);
- cota de fundare estimată in amplasament nu interceptează nivelul apei subterane, dar materialele evidentiate prezentau umiditati ridicate;

Conform STAS 1709/2-90 pentru amplasamentul analizat succesiunea litogeotehnică a terenului natural se caracterizează după sensibilitatea la îngheț ca fiind sensibile la fenomenul de îngheț-dezghet, respectiv P₃.

Condițiile hidrogeologice ale complexului rutier, reprezentând o funcție a posibilităților de alimentare cu apă a frontului de îngheț în terenul de fundare (strat suport și natural), se considera a fi mediocre deoarece sunt indeplinite condițiile STAS 1709/2-90, cap. 3.3, referitoare la:

- sistem de colectare și evacuare a apelor pluviale;
- scurgerea de pe terenul adiacent drumului;
- sistem rutier aflat în unele zone în stare de degradare;
- nivelul cel mai ridicat al apelor freatice.

Luând în considerare prevederile STAS 1709/1-90 în care se specifică modul de calcul al adâncimii de îngheț pentru sistemul rutier în funcție de condițiile hidrogeologice și tipul climatic reiese:

- indicele de umiditate Thornthwaite al tipului climatic al zonei este $I_m > 20$ (tip climatic III);
- indicele maxim de îngheț $I^{30}_{max} = 700$, pe baza căruia în diagrama pentru materialele de tip P₃ conduc la adâncimea de îngheț de 110cm în sistemul rutier;
- valorile de calcul ale modulului de elasticitate dinamic al pământului din zona terenului de sub stratul de baza sunt de 42 MPa conform buletin tehnic rutier nr. 1/2001.

Conform STAS 2914/84 privind condiții tehnice generale de realizare a terasamentelor, pământurile întâlnite în amplasament sub actualul sistem rutier, au compresibilitate medie, sunt foarte sensibile la îngheț-dezghet, având calitate mediocră pentru realizarea lucrărilor de terasamente, simbol 4a.

12. Coloana litologică în amplasament – stratificație de calcul

Coreland toate informațiile, atât de teren cât și de laborator, succesiunea litologică din amplasament este redată în cele ce urmează:

Stratul I: Sistemul rutier: Asfalt / pietris/piatra sparta: grosimea stratului de asfalt este de 25cm; grosimea stratului de terasament variază între 30 și 40cm de balast și piatra spartă după care apare materialul local în amestec cu balast compactat până la adâncimea de 1.00m; asfaltul prezintă deseori degradări și faianțări;

Stratul II: Deluviu de panta, alcatuit din materiale nisipoase – prafoase, cafenii în amestec cu fragmente angulare centimetrice și decimetrice de roca;

Stratul III: Roca de baza: sisturi cristaline / gnaise.

Din analiza granulometrică a probelor prelevate și informațiile din teren rezultă:

Tabelul 4: Stratificația de referință pentru zona cercetata

<i>Strat de calcul</i>	<i>Descriere natură granulometrică și stare de consistență</i>	<i>Limite strat (m)</i>	<i>Grosime strat (m)</i>
Stratul I	Asfalt Terasament Materiale locale compactate	0.25m de la 0.25m la 0.70÷0.80m de la 0.80÷1.00m	1.00m
Stratul II	Deluviu de panta alcatuit din materiale nisipoase – argiloase, cafenii in amestec cu fragmente angulare centimetrice si decimetrice de roca	de la 1.00m la 3.5m/4.5m	>3.50m

Pe probe prelevate din formațiunile menționate anterior s-au realizat încercări de identificare. Pe baza rezultatelor prezentate în buletinele de încercare (laborator) s-a constatat faptul că pământurile se înscriu ca natură în coloana litologică observată la forare.

13. Concluzii și recomandări

13.1. Aspecte generale

Prezentul Studiu Geotehnic este realizat pentru doua zone (km 6+850, și km 7+200) situate pe traseul DN 1H afectate de cedari ale terasamentului drumului, pe partea dreapta spre aval (a se vedea fotografiile). Realizarea documentației geotehnice (studii, lucrări de prospectare și determinări de laborator) pentru tema în analiză corespunde perioadei Martie 2017.

Studiul Geotehnic are ca obiect evaluarea condițiilor geologice și geotehnice in vederea lucrărilor de consolidare ce se vor executa in zonele amintite.

Cercetarea efectuată pe teren de S.C. GEOCON GLOBAL CONSULTING S.R.L. in perioada martie 2017 pentru identificarea condițiilor de fundare ale sistemului rutier, inclusiv natura si starea terenului de fundare, s-a realizat prin executarea a 2 sondaje (cate 1 sondaj pentru fiecare zona) la marginea sistemului rutier (pe dreapta drumului) pana la adancimea la care s-a intalnit roca de baza sau blocuri din roca de baza, si anume adancimile 3.50m (F1), si respectiv 4.50m (F2), precum si 2 penetrari dinamice in zona adiacenta fiecarui foraj. Din sondaje s-au prelevat probe conform STAS, care au fost analizate in laboratorul geotehnic.

Traseul drumului se dezvoltă in zona montana. Ca formațiuni geologice de referință pentru traseul în analiză se menționează prezenta sisturilor cristaline si a gnaiselor.

Coreland toate informatiile, atat de teren cat si de laborator, succesiunea litologica din amplasament este redată in cele ce urmeaza:

- **Stratul I: Sistemul rutier: Asfalt / pietris/piatra sparta:** grosimea stratului de asfalt este de 25cm; grosimea stratului de terasament variaza între 30 si 40cm de balast si piatra sparta dupa care apare materialul local in amestec cu balast compactat pana la adancimea de 1.00m; asfaltul prezinta deseori degradari si faiantari;
- **Stratul II: Deluviu de panta,** alcatuit din materiale nisipoase – prafoase, cafenii in amestec cu fragmente angulare centimetrice si decimetrice de roca;
- **Stratul III: Roca de baza:** sisturi cristaline / gnaise (doar la km 6+850).

13.2. Concluzii și recomandări pentru drumuri

În urma investigațiilor geotehnice la sistemul rutier se pot concluziona următoarele:

Sistemul rutier

Structura rutiera este supla, fiind alcătuită din straturi bituminoase în grosime de 25 cm, așezate pe un strat de fundație din materiale granulare cu grosime variabilă.

Suprafața părții carosabile prezintă pe porțiunile în studiu degradări, cum ar fi: fisuri și crăpături longitudinale, tasări, faianțări.

Terenul natural

Terenul natural a fost întâlnit la adâncimea de 1.00 m.

Din lucrările executate au fost prelevate probe, care au fost supuse analizelor de laborator, obținându-se caracteristicile fizice ale straturilor care alcătuiesc patul de fundare.

Acostamente

În general, acostamentele sunt din materiale locale deluviale. Lățimea acostamentelor variază de la 0.30 și până la 0.60 m.

Șanțuri sau rigole

Drumul este prevăzut cu rigole și șanțuri, scurgerea apelor fiind preluată de acestea, dar, în prezent, sunt colmatate sau degradate în zonele cercetate.

Condiții de fundare

Având în vedere cele menționate, în zona de la km 6+850 se poate avea în vedere fundarea directă cu ziduri de sprijin (inclusiv dren și barbacane în spatele zidurilor) fondate pe roca de baza interceptată la adâncimea de 3.50m, ținând seama de prevederile STAS 3300/2-85, anexa B, cu luarea în calcul a unei valori pentru presiunea convențională de bază $p_{conv} = 350\text{kPa}$ pentru roca de baza (strat III).

Dacă adâncimea de fundare a zidurilor de sprijin este prea mare, se poate avea în vedere fundarea zidurilor de sprijin pe piloti încastrați în roca de baza, sub adâncimile la care a fost interceptată aceasta.

În ceea ce privește zona de la km 7+200 se poate avea în vedere fundarea indirectă a lucrării de consolidare cu fundații încastrate în roca de baza la adâncimi similare cu cele la care s-a fundat zidul de sprijin mai nou care se termină la km 7+200.

Pentru fundarea sistemului rutier, terenul de fundare (stratul II deluviile de pantă) prezintă pentru presiunea convențională de bază valori $p_{conv} = 150\text{kPa}$.

Cunoscând faptul că valoarea presiunii convenționale de bază corespunde pentru fundații având lățimea tălpii $B=1.0\text{m}$ și adâncimea de fundare față de nivelul terenului sistematizat $D_f=2.0\text{m}$, aceasta va fi corectată conform precizărilor de la punctul B.2., în funcție de lățimea tălpii și adâncimea de fundare stabilită așa cum se prevede în STAS 3300/2-85.

Când terenul suport are în constituția lui straturi de consistență plastic moale (cazul de față), este necesară îmbunătățirea terenului de fundare la nivelul patului drumului (înlocuirea materialelor

moi cu unele corespunzătoare) și lucrări de drenaj, acolo unde este cazul, prin prevederea de măsuri corespunzătoare.

Conform precizărilor făcute de STAS 2914-84 (Lucrări de drum - Terasamente - Condiții tehnice Generale de Calitate), îmbunătățirea terenului de fundare la nivelul patului drumului poate fi realizată prin diferite modalități cum ar fi: înlocuirea cu pământuri corespunzătoare terasamentelor de drum, stabilizarea mecanică, amestec cu pământuri tip 1a, 1b, 2a, 2b sau prin amestec cu lianți hidraulici sau puzzolanici, în vederea atingerii scopului propus (îmbunătățirea și uniformizarea portanței terasamentelor la nivelul patului drumului, creșterea rezistenței la acțiunea îngheț-dezghet a complexului rutier, împiedicarea contaminării cu pământ a stratului de fundație din balast, asigurarea evacuării apelor provenite din infiltrații la nivelul patului drumului, etc.). Pentru drumuri de clasa tehnică I și II, prevederile STAS 12253/84, recomandă stabilizarea pământurilor de fundare la nivelul patului pe grosimi corespunzătoare tipului de pământ întâlnit.

Se recomandă a se lua în considerare un strat de formă a cărui grosime va fi calculată așa cum se prevede în STAS 12253-84. Acesta va fi alcătuit din material necoeziv sau de concasaj sau rocă / piatră spartă cu următoarele caracteristici: curba granulometrică continuă, coeficientul de neuniformitate mai mare decât 15, granula maximă 63mm, vibro compactat, la greutatea volumică maximă în stare uscată de $\gamma_d=21.0 \div 21.5 \text{ kN/m}^3$, soluție verificată pe tronson experimental.

Se recomandă la nivelul patului drumului evacuarea apelor provenite din precipitații precum și lucrări pentru creșterea rezistenței la îngheț-dezghet. Totodată în funcție de sistemul rutier ce se dorește rigid sau semirigid se impun următoarele:

- stratul suport ce poate fi realizat dintr-un amestec de materiale coezive compactate corespunzător (nu se va realiza cu materiale din excavațiile grosiere);
- stratul de forma a cărui natura, grosime și calitate se vor analiza de către proiectantul de specialitate în raport cu prevederile STAS 12253/84, acesta putând fi: nisip cu pietriș (amestec sau stratificat). Sistematizarea cotelor va ține seama de faptul că drenajul pluvial să fie asigurat.

13.3. Concluzii și recomandări cu privire la condiții geotehnice din amplasament

Pe baza rezultatelor cercetărilor de teren și încercărilor de laborator geotehnic și ținând seama de degradările înregistrate de traseul de drum analizat se pot indica următoarele:

- terenul de fundare este alcătuit din deluvii de panta cu sensibilitate la umezire (în sensul pierderii stabilității);
- corpul terasamentului (acostamentele) este afectat de fenomene de instabilitate locală generate de deformabilitatea terenului de fundare;
- fenomenele de instabilitate adiacente traseului de drum au drept cauză principală natura terenului, geologia specifică zonei, panta accentuată a taluzului și condițiile de drenaj;
- degradările înregistrate de structură datorate terenului de fundare și fenomenelor de instabilitate au fost întreținute și amplificate de traficul în continuă creștere.

Cauza principală declanșatoare a fenomenului este reprezentată de prezența apei (din infiltrații). Mecanismul poate fi sintetizat astfel:

- apele pluviale stagneaza în zonele cu o morfologie favorabilă si se infiltrează de la suprafață sub sistemul rutier, înmoaie si, deci, creste greutatea materialului deluvial si scade coeziunea acestuia, antrenand materialul la vale sub forma de curgere deluviala cu efecte negative asupra sistemului rutier, iar din cauza vibratiilor din trafic, procesul de curgere deluviala este accelerat.

De asemenea va trebui analizat riscul asociat unor precipitații importante din punct de vedere cantitativ care se pot produce pe perioada de construcție și care pot afecta siguranța lucrărilor și graficul de realizare al acestora.

Excavațiile ce se vor executa se încadrează conform TS/95.

Tabelul 5: Încadrarea pământurilor granulare din amplasament după normele de terasamente

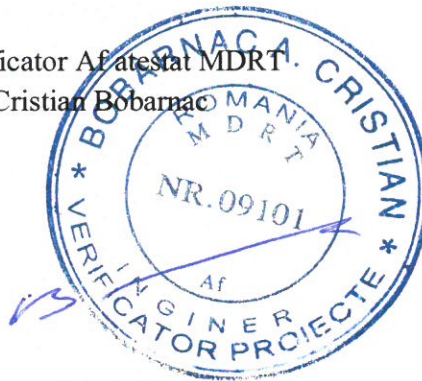
Tip litologic	Tăria la excavare		Coeficient de afânare	Greutatea volumică medie în săpătură (kg/m ³)
	manual	mecanizat		
Umplutură heterogenă	Tare	Categoria III	24÷30%	1.800÷2.100
Deluvii de panta	Tare	Categoria II	14÷28%	1750÷1.900
Roca de baza	Foarte tare	Categoria IV	45÷50%	2.000÷2.300

La atingerea cotei de fundare va fi solicitat inginerul Geotehnician în vederea întocmirii proceselor verbale privind natura terenului de fundare. Este recomandabil ca lucrările de infrastructură să fie executate sub asistență tehnică, asigurată printr-o unitate specializată.

Elaborare Studiu Geotehnic,
Ing. Nicusor Caragea



Verificator Af atestat MDRT
Ing. Cristian Bobarnac



București, Aprilie 2017

14. Bibliografie

Institutul Geologic al României: Harta geologică a Romaniei, scara: 1/200.000 (foaia 28 – Brasov) – 1967;

Harta Geologica pe Intelesul Tuturor.pdf.

Geografia României – Volumul I Geografia fizică

Geografia României – Volumul III Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei.

Anastasiu, N.: Minerale și roci sedimentare. Determinator. Editura Tehnică, 1977.

Brana, V.: Zăcămintele nemetalifere din România. Editura Tehnică, 1965.

Oncescu, N.: Geologia României. Editura Tehnică, 1967.

Pârvu, G.: Minerale și roci. Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1983.

Pârvu, G. ș.a.: Roci utile din România. Editura Tehnică, 1977.

Vancea, A.: Neogenul din Bazinul Transilvaniei. Ed. Academiei, 1960.

Legea nr. 575/2001 (Planul de amenajare a teritoriului național, Secțiunea a V-a, zone de risc natural) și Normele metodologice de aplicare. Monitorul Oficial al României, nr. 305/07.05.2003.

Norme orientative de consumuri de resurse pe articole de deviz pentru lucrări de terasamente, "Ts", Matrix Rom București, 1995.

Colecție de standarde, Construcții, vol. II și III, Institutul Român de Standardizare și Editura Tehnică, 1996.

NP074/2014: Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții.

NP126/2012: Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari.

SR EN ISO 14688-1, 2.

Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere.

Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare.

GE-029-97: Ghid practic privind tehnologia de execuție a piloților pentru fundații.

Control of groundwater for temporary works – CIRIA Report/1996, ISSN: 0305-408X.

SR EN 1997-1/2006: Eurocode 7 - Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale.

SR EN 1997-1/NB: Eurocode 7 - Proiectare Generală. P1-Anexa Națională.

SR EN 1997-2/2007: Eurocode 7 - Proiectarea geotehnică. Partea 2: Încercarea și investigarea terenului.

București, Aprilie 2017



Plan incadrare in zona cu limita perimetrului investigat



SC GEOCON GLOBAL CONSULTING SRL
Bucuresti, str. Dreptatii, nr. 8, sector 6
C.U.I.: 185.60477; J40/5785/2006
www.ggc.ro; geoconglobalconsulting@yahoo.com

FISA FORAJULUI F1

Data executiei forajului: martie 2017

Cota forajului: 0.00m fata de nivel teren existent

Santier: DN1H, zona km 6+850 si 7+200

Pozitia forajului: zona km 6+850

DESCRIEREA STRATULUI	ADANCIMEA m 2	GROSIMEA STRATULUI m 3	SIMBOL 4	NIVELUL APEI SUBTERANE 5	PRELEVARE PROBE		
					Nr. PROBA 6	ADANCIME PROBA	
						Tulburata 7	Netulburata 8
1	2	3	4	5	6	7	8
Asfalt	0.25	0.25		FARA APA			
Piertis/piatra sparta materiale indesate, dupa care materiale locale compactate	1.00	0.75					
Deluviu de panta alcatuit din materiale nisipoase – prafoase, cafenii in amestec cu fragmente angulare centimetrice si decimetrice de roca	3.50	2.50			P1	2.00	
Roca de baza sau blocuri din roca de baza: sisturi	3.70	0.20					

Intocmit:
ing. Nicusor Caragea

ANEXA 2



SC GEOCON GLOBAL CONSULTING SRL
Bucuresti, str. Dreptatii, nr. 8, sector 6
C.U.I.: 185.60477; J40/5785/2006
www.ggc.ro; geoconglobalconsulting@yahoo.com

FISA FORAJULUI F2

Data executiei forajului: martie 2017

Cota forajului: 0.00m fata de nivel teren existent

Santier: DN1H, zona km 6+850 si km 7+200

Pozitia forajului: zona km 7+200

DESCRIEREA STRATULUI	ADANCIMEA	GROSIMEA STRATULUI	SIMBOL	NIVELUL APEI SUBTERANE	PRELEVARE PROBE		
					Nr. PROBA	ADANCIME PROBA	
						Tuburata	Netuburata
1	2	3	4	5	6	7	8
Asfalt	0.25	0.25		FARA APA			
Piertis/piatra sparta materiale indesate, dupa care materiale locale compactate	1.00	0.75					
Deluviu de panta alcatuit din materiale nisipoase – prafoase, cafenii in amestec cu fragmente angulare centimetrice si decimetrice de roca	4.50	3.50			P1	2.00	
Roca de baza sau blocuri din roca de baza: sisturi	4.60	0.10					

Intocmit:

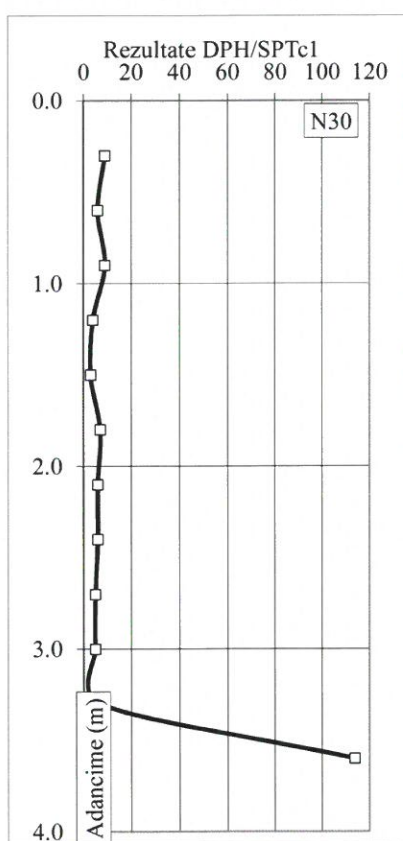
Ing. Nicusor Caragea

ANEXA 2

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 1, DN 1 H, km 6+850 (Referinta forajul F1)

Test	Tip pamant	Adancime	N ₃₀	N _{30cor}	Clasificare	E	c _u	φ
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(kPa)	(kPa)	(°)
1	n	0.3	9	13	Indesare medie	9800	-	42
2	n	0.6	6	8	Indesare medie	6200	-	38
3	n	0.9	9	12	Indesare medie	8800	-	41
4	c	1.2	4	5	Plastic moale	3700	15	-
5	c	1.5	3	4	Plastic curgator	2700	11	-
6	c	1.8	7	8	Plastic moale	6000	23	-
7	c	2.1	6	6	Plastic moale	4900	19	-
8	c	2.4	6	6	Plastic moale	4700	19	-
9	c	2.7	5	5	Plastic moale	3800	15	-
10	c	3.0	5	5	Plastic moale	3700	14	-
11	c	3.3	7	6	Plastic moale	4900	19	-
12	n	3.6	114	102	Foarte indesat	77800	-	64

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 1, DN 1 H, km 6+850 (Referinta forajul F1)



Strat 2: Deluviu		
φ _{maxim}	30	°
φ _{minim}	25	°
φ _{mediu}	28	°
FS (F.O.S.)	1.25	-
φ _{F.O.S.}	22	°
FS (EC7)	1.40	-
φ _{calcul}	16	°

c _{maxim}	23	kPa
c _{minim}	11	kPa
c _{mediu}	17	kPa
FS (F.O.S.)	1.25	-
c _{F.O.S.}	14	kPa
FS (EC7)	1.40	-
c _{calcul}	10	kPa

E _{maxim}	6000	kPa
E _{minim}	2700	kPa
E _{mediu}	4350	kPa
FS (F.O.S.)	1.25	-
E _{F.O.S.}	3480	kPa
FS (EC7)	1.40	-
E _{calcul}	2486	kPa

Handwritten signature and blue circular stamp of SOCIETATEA COMERCIALA GEODIN.

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 1, DN 1 H, km 6+850 (Referinta forajul F1)						
B =	10.0	m	Latimea fundatiei			
D _f =	1.0	m	Adancime de fundare			
q =	250.0	kPa	Suprasarcina uniform distribuita			
Test	Tip pamant (c,n)	Adancime	N ₃₀	N _{30cor}	Cor _z	N _{30cor} *Cor _z
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)
1	n	0.3	9	3	0.00	0
2	n	0.6	6	6	0.00	0
3	n	0.9	9	5	0.00	0
4	c	1.2	4	5	0.99	5
5	c	1.5	3	7	0.96	7
6	c	1.8	7	6	0.94	6
7	c	2.1	6	6	0.92	6
8	c	2.4	6	5	0.90	4
9	c	2.7	5	4	0.88	4
10	c	3.0	5	5	0.86	4
11	c	3.3	7	6	0.83	5
12	n	3.6	114	6	0.81	5

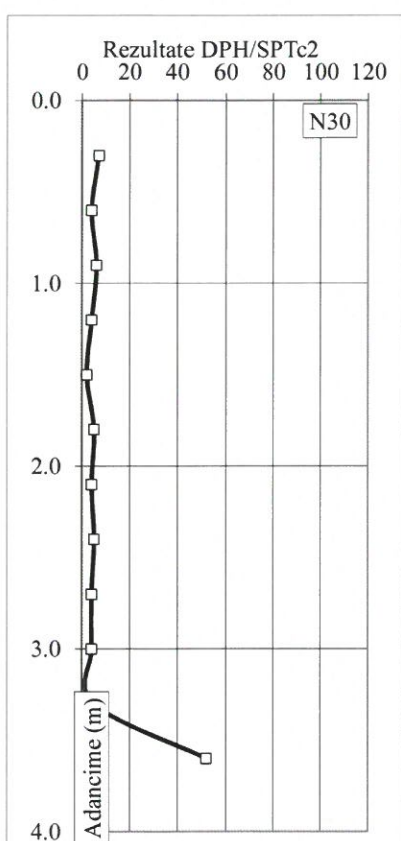
Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 1, DN 1 H, km 6+850 (Referinta forajul F1)						
N _{corz} =	6	(lovituri)	Centralizator parametrii geotehnici de calcul			
I _c =	0.139	(-)	Parametriu geotehnic	E _{stratul 2}	2486	kPa
F _d =	1.03	(-)				
s =	174	mm		φ _{stratul 2}	16	°
k _s =	1.43E+03	kN/m ³				
p _{ultim} =	541	kPa		c _{stratul 2}	10	kPa
p _{admisibil} =	89	kPa				



Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 1, DN 1 H, km 7+200 (Referinta forajul F2)

Test	Tip pamant	Adancime	N ₃₀	N _{30cor}	Clasificare	E	c _u	φ
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(kPa)	(kPa)	(°)
1	n	0.3	7	10	Indesare medie	7600	-	40
2	n	0.6	4	5	Afanat	4100	-	34
3	n	0.9	6	8	Afanat	5900	-	37
4	c	1.2	4	5	Plastic moale	3700	15	-
5	c	1.5	2	2	Plastic curgator	1800	7	-
6	c	1.8	5	6	Plastic moale	4300	17	-
7	c	2.1	4	4	Plastic moale	3300	13	-
8	c	2.4	5	5	Plastic moale	3900	15	-
9	c	2.7	4	4	Plastic curgator	3000	12	-
10	c	3.0	4	4	Plastic curgator	2900	11	-
11	c	3.3	5	5	Plastic moale	3500	14	-
12	n	3.6	52	46	Foarte indesat	35500	-	53

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 1, DN 1 H, km 7+200 (Referinta forajul F2)



Strat 2: Deluviu		
φ _{maxim} =	30	°
φ _{minim} =	20	°
φ _{mediu} =	25	°
FS (F.O.S.)	1.25	-
φ _{F.O.S.} =	20	°
FS (EC7)	1.40	-
φ _{calcul} =	14	°

c _{maxim} =	17	kPa
c _{minim} =	7	kPa
c _{mediu} =	12	kPa
FS (F.O.S.)	1.25	-
c _{F.O.S.} =	10	kPa
FS (EC7)	1.40	-
c _{calcul} =	7	kPa

E _{maxim} =	4300	kPa
E _{minim} =	1800	kPa
E _{mediu} =	3050	kPa
FS (F.O.S.)	1.25	-
E _{F.O.S.} =	2440	kPa
FS (EC7)	1.40	-
E _{calcul} =	1743	kPa



Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 1, DN 1 H, km 7+200 (Referinta forajul F2)						
B =	10.0	m	Latimea fundatiei			
D _f =	1.0	m	Adancime de fundare			
q =	250.0	kPa	Suprasarcina uniform distribuita			
Test	Tip pamant (c,n)	Adancime	N ₃₀	N _{30cor}	Cor _z	N _{30cor} *Cor _z
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)
1	n	0.3	7	3	0.00	0
2	n	0.6	4	6	0.00	0
3	n	0.9	6	5	0.00	0
4	c	1.2	4	5	0.99	5
5	c	1.5	2	7	0.96	7
6	c	1.8	5	6	0.94	6
7	c	2.1	4	6	0.92	6
8	c	2.4	5	5	0.90	4
9	c	2.7	4	4	0.88	4
10	c	3.0	4	5	0.86	4
11	c	3.3	5	6	0.83	5
12	n	3.6	52	6	0.81	5

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 1, DN 1 H, km 7+200 (Referinta forajul F2)						
N _{corz} =	6	(lovituri)	Centralizator parametrii geotehnici de calcul			
I _c =	0.139	(-)	Parametru geotehnic	E _{stratul 2}	1743	kPa
F _d =	1.03	(-)				
s =	174	mm		φ _{stratul 2}	14	°
k _s =	1.43E+03	kN/m ³				
p _{ultim} =	541	kPa		c _{stratul 2}	7	kPa
p _{admisibil} =	89	kPa				



Penetrarea	DPH/SPTc1	DPH/SPTc2	Media	-
s	174	174	174	mm
k_s	1434	1434	1434	kN/m ³
p_{ultim}	541	541	541	kPa
$p_{admisibil}$	89	89	89	kPa
$E_{stratul\ 2}$	2486	1743	2114	kPa
$\phi_{stratul\ 2}$	16	14	15	°
$c_{stratul\ 2}$	10	7	8	kPa





Laborator de analize si incercari in constructii DiGamma
Aut. lab. de gr. II nr. 2422 / 20.12.2011

DiGamma Grup S.R.L.
Str. Sfintii Voievozi nr 62,
Sector 1 Bucuresti,
Tel: 021.650.56.50
office@digamma.ro

TEST REPORT no. / RAPORT DE INCERCARE nr. 1.03.04 / 03.04.2017

1 CLIENT / CLIENT VIAPONTE S.R.L

2 CONTRACT / TRANSMISSION DOCUMENT / CONTRACT / COMANDA no. / Nr. 29.1 / 29.03.2017

3 WORK / LUCRARE DN 1 - H - Km 6+850

Foraj	F1	Proba	1.0	H	1.00+2.50	m
-------	----	-------	-----	---	-----------	---

4 MATERIAL RECEIPT DATE / DATA PRIMIRII OBIECTULUI DE INCERCAT IN LABORATOR 29.03.2017

5 OBJECT TO TEST / OBIECTUL DE INCERCAT

5.1. Soil / Pamant

6 REQUIRED ANALYSES / ANALIZE SOLICITATE

- 6.1 **MATERII ORGANICE - HUMUS CONFORM PL GTF 02, STAS 7107/1-76**
ORGANICS MATTERS DETERMINATION - HUMUS ACCORDING PL GTF 02, STAS 7107/1-76
- 6.2 **DETERMINAREA UMFLARI LIBERE A PAMANTURILOR CONFORM PL GTF 08, STAS 1913/12-88**
FREE SELLING TEST OF SOIL ACCORDING PL GTF 08, STAS 1913/12-88
- 6.3 **UMIDITATE CONFORM PL GTF 03, STAS 1913/1-82**
MOISTURE TEST ACCORDING PL GTF 03, STAS 1913/1-82
- 6.4 **GRANULOMETRIE CONFORM PL GTF 07, STAS 1913/5-85**
GRAVING TEST ACCORDING PL GTF 07, STAS 1913/5-85
- 6.4.1 **METODA COMBINATA (CERNERE SI SEDIMENTARE)**
MIXING TEST GRAVING (SIEVING & SEDIMENTATION)
- 6.5 **CURBA GRANULOMETRICA CONFORM PL GTF 07, STAS 1913/5-85**
GRADING CURVE ACCORDING PL GTF 07, STAS 1913/5-85

7 USE / S-A UTILIZAT YES SAMPLING METHOD PL GTF 01
NOT USE / NU S-A UTILIZAT NO METODE DE ESANTIONARE

Raportul de incercare nr 1.03.04 din 03.04.2017 contine un numar de 1 anexe. Raportul de incercare contine 2 pagini.
Test report no 1.03.04 from 03.04.2017 content 1 appendix. The present test report contains 2 pages.

Rezultatele din prezentul raport de incercare se refera numai la obiectul de incercat
The result of this report refers only to the object to try..

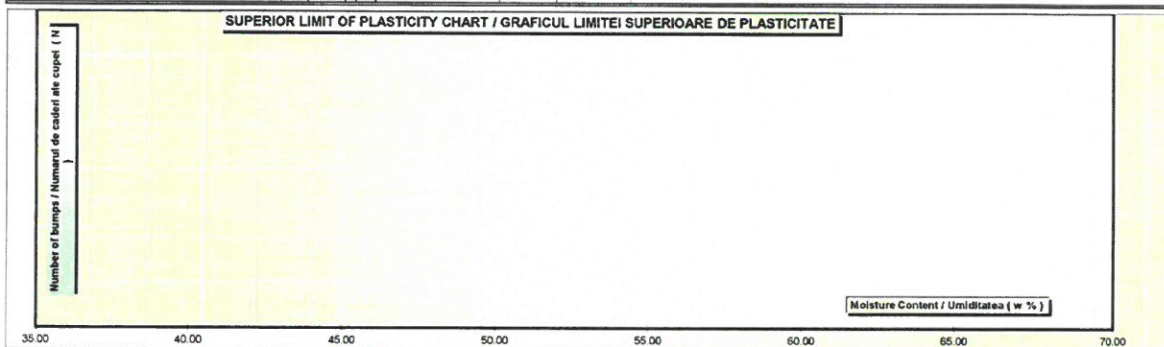
Raportul de incercare este emis in 2 (doua) exemplare.
The test report is issued in 2 (two) copies.

Fara aprobarea scrisa a laboratorului de analize si incercari DIGAMMA, acest raport de incercare nu poate fi reprodus decat integral.
Part of this report must not be reproduced in any other form without the written permission of DIGAMMA TESTING LABORATORY.

Head of laboratory Ing. Gabriela Ghimis
Sef laborator



Appendix no Anexa nr.	1	of the test report no. la raportul de incercare nr.	1.03.04	03.04.2017
F1	Proba	1	H	1.00+2.50 m
PLASTICITY LIMITS according STAS 1913/4-86				
LIMITE DE PLASTICITATE conform STAS 1913/4-86				
Umiditatea naturala		Limita inf. de plasticitate		Limita superioara de plasticitate
$w = (A - B) \cdot 100 / (B - C)$		15.85		16.60
%		16.04		15.67
Inferior limit of plasticity / Limita inferioara de plasticitate :		wp=		nisip praos (siSa) cafeniu ; plastic consistent cu fragmente de sisturi
Superior limit of plasticity / Limita superioara de plasticitate :		wl=		nisip praos , cafeniu ; plastic consistent cu fragmente de sisturi
Natural humidity / Umiditatea naturala :		w =		pamant clasificat conform SR EN 14688-2
Plasticity index / Indicele de plasticitate :		Ip = wl - wp =		pamant clasificat conform STAS 1243
Consistency index / Indicele de consistenta :		Ic = (wl - w) / Ip =		Inferior limit of plasticity + water
Liquidation index / Indicele de lichiditate : $II = (w - wp) / Ip = 1 - Ic =$				limita inferioara de plasticitate+apa
				No
				Yes



Gravimetric determination according with STAS 1913/5-85
Determinarea compozitiei granulometrice conform STAS 1913/5-85



ARGILA	10.4%	PRAF	19.4%	NISIP	38.3%	PIETRIS	32.0%	
d < 0.002 mm	6.4%	Colloidal Clay / Argila coloidala	2 mm < d < 20 mm	22.0%	Fine Gravel / Pietris mic	sub 0.002		
0.002 mm < d < 0.005 mm	3.9%	Clay / Argila	20 mm < d < 70 mm	10.0%	Coarse Gravel / Pietris mare	sub 0.02		
0.005 mm < d < 0.05 mm	19.4%	Silt / Praf	70 mm < d < 200 mm		Cobbles / Bolovanis	sub 0.1		
0.05 mm < d < 0.25 mm	20.7%	Fine Sand / Nisip fin	200 mm < d		Boulders/Blocuri	P		
0.25 mm < d < 0.5 mm	6.2%	Medium Sand / Nisip mijlociu	nisip praos , cafeniu ; plastic consistent cu fragmente de sisturi				Un =	14.2
0.5 mm < d < 2 mm	11.4%	Coarse Sand / Nisip mare	pamant clasificat conform STAS 1243				d60 / d10	
ARGILA	6.4%	PRAF	26.8%	NISIP	34.8%	PIETRIS	32%	
d ≤ 0.002 mm	6.4%	Argila(Cl)	0.2 < d < 0.63 mm	10.0%	Nisip mijlociu(MSa)	63 < d < 200 mm	Bolovanis(Co)	
0.002 < d < 0.0063 mm	5.5%	Praf fin(FSi)	0.63 < d < 2 mm	9.6%	Nisip mare(CSa)	200 < d < 630 mm	Blocuri(Bo)	
0.0063 < d < 0.02 mm	7.1%	Praf mijlociu(MSi)	2 < d < 6.3 mm	7%	Pietris mic(FGr)	630mm < d	Blocuri mari (LBo)	
0.02 < d < 0.063 mm	14.2%	Praf mare(CSi)	6.3 < d < 20 mm	15%	Pietris mijlociu(MGr)	nisip praos (siSa) cafeniu ; plastic consistent cu fragmente de sisturi		
0.063 < d < 0.2 mm	15.2%	Nisip fin(FSa)	20 < d < 63 mm	10%	Pietris mare(CGr)	pamant clasificat conform SR EN 14688-2		
ORGANIC MATTERS DETERMINATION - HUMUS, IN ACCORDANCE WITH STAS 7101/1-76			FREE SELLING TEST OF SOIL ACCORDING PL GTF 08 , STAS 1913/12-88					
DETERMINAREA MATERILOR ORGANICE - HUMUS, CONFORM STAS 7101/1-76			DETERMINAREA UMFLARII LIBERE A PAMANTURILOR CONFORM PL GTF 08 , STAS 1913/12-88					
LIQUID COLOR / CULOAREA LICHIDULUI	HUMUS CONTENT CONTINUTUL DE HUMUS		Computed values Elemente de calcul	M.U. U.M.	1	2	3	
Colourless /Incolor	0...1%		Final volume Vf / Volum final Vf	cm3	17	16.5	17	
Light yellow / Slab galbui	1...2%		UL=10 (Vf - 10)	cm3	70	65	70	
Yellow up to light brown / Galben pana la cafeniu deschis	2...5%		Average / Media	%	68			
Dark brown / Cafeniu inchis	peste 5%							
Un = d60 / d10	14.2							

Intocmit

teh. Marinela Sorop

