



CAPE GEOTEHNICA S.R.L. – consultanță, asistență, proiectare, execuție
Calea Mănăstur nr. 103, ap. 52, 400663 Cluj-Napoca, Cluj, România
CUI **RO35180044**, Nr. de înreg. Registrul Comerțului **J12/3282/29.10.2015**
Tel./Fax +40 364 264 048, mobil +40 744 514 494, +40 747 845 362
e-mail: capegeotehnica2015@gmail.com

RAPORT GEOTEHNIC

AMENAJARE DRUM DE ACCES STRADA CRISAN NR. 20 LOCALITATEA APAHIDA, COMUNA APAHIDA, JUDETUL CLUJ

**BENEFICIAR:
OVIDIU MOLDOVAN**



CUPRINS

RAPORT GEOTEHNIC

| | |
|---|----|
| 1. DATE GENERALE..... | 3 |
| 2. SINTEZA INFORMATIILOR OBTINUTE DIN INVESTIGAREA TERENULUI..... | 5 |
| 3. INCADRAREA LUCRARII IN CATEGORIA GEOTEHNICA..... | 9 |
| 4. CATEGORII DE TEREN LA SAPARE..... | 10 |
| 5. CONCLUZII SI RECOMANDARI..... | 10 |

FISE FORAJE GEOTEHNICE

ANEXE GRAFICE – plan de incadrare perimetru investigat

– plan de situatie cu amplasamentul forajelor geotehnice



RAPORT GEOTEHNIC

AMENAJARE DRUM DE ACCES STRADA CRISAN NR. 20 LOCALITATEA APAHIDA, COMUNA APAHIDA, JUDETUL CLUJ

1. DATE GENERALE

1.1 Denumirea si amplasamentul obiectivului

Obiectivul temei de cercetare este executarea unor lucrari de amenajare a unui drum de access pentru strada Crisan nr. 20 (nr.cad. 63848), in localitatea Apahida, comuna Apahida, judetul Cluj. Amplasamentul proprietatii este reprezentat pe planurile anexate.

1.2 Beneficiar

Ovidiu Moldovan

1.3 Scopul lucrarii. Faza

Prezentul raport geotehnic s-a realizat cu scopul de a oferi informatii privind stratificatia si caracteristicile geotehnice ale terenului natural in arealul obiectivului investigat, precum si informatii privind natura si prezenta apelor de suprafata si subterane. Studiul geotehnic se executa pentru proiect in faza SG-U, conform planului de situatie pus la dispozitie de catre beneficiar.

1.4 Date privind topografia si morfologia

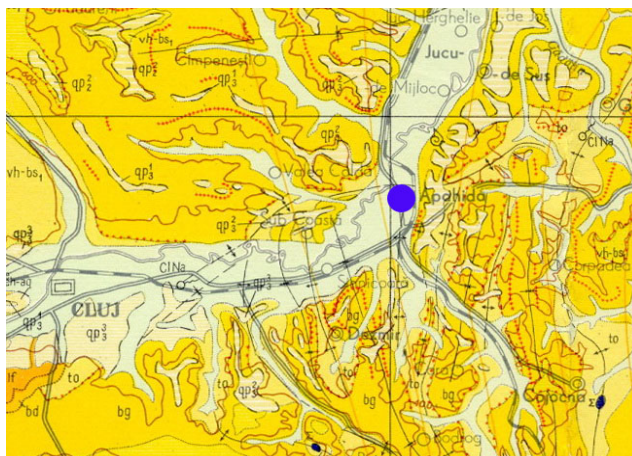
Perimetrul investigat se afla in arealul localitatii Apahida, ce este dispusa intre zona sudica a Podisului Somesan si cea de NW a Campiei Transilvaniei. Relieful este deluros cu aspect de podis.

1.5 Date privind geologia zonei

Din punct de vedere geologic perimetrul investigat apartine sedimentarului neogen al Bazinului Transilvaniei, ce este reprezentat in zona prin depozite badeniene si sarmatiene.

Ambele orizonturi sunt constituite din succesiuni de argile, argile marnoase, cele sarmatiene cu nivele cineritice pe alocuri, si nisipuri cu concretiuni calcaroase. Cele doua orizonturi sunt delimitate prin nivele de tufuri.

Peste acestea sunt dispuse depozitele cuaternare ale terasei Somesului Mic si afluentilor acestuia constituite din nisipuri si pietrisuri apartinand terasei superioare.



Harta geologica – extras din Foaia Cluj sc 1:200000

1.6 Date privind hidrologia

In perimetrul investigat nu s-a identificat prezenta unor cursuri permanente de apa.

Raul Somesul Mic se afla la o distanta de cca. 770 m nord-vest de proprietate.

1.7 Date privind climatul

Regiunea este caracterizata de o clima temperat-continentala, cu specific de podis mediu si coline.

Arealul investigat este caracterizat de urmatoarele valori de temperatura si precipitatii:

Temperatura aerului

- temperatura medie anuala 8 – 9⁰ C;
- temperatura medie a lunii celei mai calde (iulie) este cuprinsa intre 18⁰ C si 20⁰ C;
- temperatura medie a lunii celei mai reci (ianuarie) este intre –4⁰ C si –6⁰ C;

Precipitatii atmosferice

- cantitati medii anuale intre 600 si 700 mm;
- cantitati medii lunare maxime – iulie, 80 – 100 mm;
- cantitati medii lunare minime – ianuarie, <30 mm;

Durata stratului de zapada este 40 – 60 de zile, cu grosimea maxima a stratului de zapada cuprinsa intre 50 – 60 cm.

Conform hartii cu repartitia dupa indicele de umiditate (I_m) Thornthwaite, arealul se incadreaza la "tip I climatic" cu un $I_m = -20...0$.

Conform STAS 1709/1 – 90 zona prezinta un indice de inghet $I_{med}^{3/30}=665$, (in $^{\circ}C \times zile$) si un indice maxim de inghet $I_{max\ 30}=725$ (in $^{\circ}C \times zile$).

Conform STAS 6054-77 adancimea de inghet este de 80 – 90 cm.

Conform SR 174-1 (iulie 1997) amplasamentul se incadreaza la "zona calda".

1.8 Date seismice

Conform SR 11100/1-93 privind macrozonarea seismica a teritoriului Romaniei, amplasamentul investigat se situeaza in zona de gradul 6 (scara MSK).

Conform Normativului P100 - 1/2013, privind proiectarea antiseismica a constructiilor pentru cutremure avand un interval mediu de recurenta $IMR = 225$ ani, si 20% probabilitate de depasire in 50 de ani, zonarea valorii de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare este $a_g = 0.10g$, iar valoarea perioadei de colt $T_c = 0.7s$.

2. SINTEZA INFORMATIILOR OBTINUTE DIN INVESTIGAREA TERENULUI

2.1 Observatii obtinute in faza de recunoastere

Perimetrul investigat este amplasat in arealul strazii Crisan nr. 20 (nr.cad 63848), in localitatea Apahida, comuna Apahida, judetul Cluj.



Foto1. Vedere generala perimetru

Terenul este relativ plan, inierbat, suprafata totala a proprietatii fiind de 1067 mp.
In perimetru sunt curti si constructii cu suprafata totala de 253 mp, restul fiind arabil.
La limita estica a perimetrului este un sant de colectare si evacuare a apelor pluviale.
Perimetrul este delimitat de strada Crisan la vest si proprietati private, cu sau fara constructii in rest.

2.2 Lucrari executate si rezultate obtinute

Pentru determinarea stratificatiei si a parametrilor geotehnici ai terenului natural, necesari proiectarii, precum si a prezentei si naturii apei subterane, s-au executat 2 foraje geotehnice (FG1 – FG2) cu o instalatie de foraj percutor Atlas Copco Cobra TTe, pe adancimea maxima de 2.00 m. Amplasamentul forajelor este prezentat pe planul de situatie anexat.



Foto2-3. Foraj geotehnic FG1 (stg.) si FG2 (dr.)

Stratificatia de detaliu se gaseste in fisele de foraj anexate prezentului raport geotehnic.

Din foraje s-au prelevat probe de pamant, in scopul determinarii parametrilor geotehnici necesari pentru calculul terenului de fundare.

Forajele au evidentiat (adancimea maxima investigata 2.00 m) urmatoarea stratificatie:

| Foraj | FG1 | | FG2 | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Stratificatie | lim. sup (m) | lim. inf (m) | lim. sup (m) | lim. inf (m) |
| Sol vegetal | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.20 |
| Nisip prafos, slab, argilos, foarte umed, indesare medie, cu rar pietris | 0.20 | 0.90 | 0.20 | 1.00 |
| Pietris cu nisip / nisip cu pietris, saturat, indesare medie, local cu zone maloase | 0.90 | 2.00 | 1.00 | 2.00 |

Analizele de laborator executate au pus in evidenta uratorii indici geotehnici:

| Strate | Foraj | Adancime m | W % | Ip | Ic | γ_w kN/m ³ | γ_d kN/m ³ | n % | e | Sr | UL % | Un |
|------------------|-------|---------------|--------|-----|------|---------------------------------|---------------------------------|--------|------|------|---------|-----|
| Nisip prafos | FG1 | 1.10 | 18.8 | 7.2 | 0.79 | 21.4 | 18.0 | 32.2 | 0.48 | 1.05 | 50 | 50 |
| Pietris cu nisip | FG1 | 1.80 | 12.2 | - | - | 22.8 | 20.3 | 23.3 | 0.30 | 1.06 | - | 27 |
| Nisip prafos | FG2 | 1.10 | 18.2 | 7.0 | 0.76 | 22.5 | 19.0 | 28.4 | 0.40 | 1.22 | 45 | 49 |
| Nisip cu pietris | FG2 | 1.80 | 16.1 | - | - | 21.7 | 18.7 | 29.7 | 0.42 | 1.01 | 40 | 100 |

Pamanturile interceptate sub solul vegetal s-au identificat conform standardului SR EN ISO 14688-2 *Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare* ca nisipuri prafoase, foarte umede, cu indesare medie si pietrisuri cu nisip / nisipuri cu pietris, saturate, cu indesare medie, putin active.

Pentru stratele interceptate in foraje, pe baza determinarilor executate in laborator, se vor considera urmatoarele valori medii caracteristice ale unghiului de frecare interna Φ' si coeziunii c' (in conformitate cu NP 122/10 *Normativ privind determinarea valorilor caracteristice si de calcul ale parametrilor geotehnici* Anexa A.6, Tabelul A.6.1):

- nisip prafos – $\Phi' = 24$ grade si $c' = 5$ kPa
- nisip cu pietris – $\Phi' = 33$ grade si $c' = 2$ kPa
- pietris cu nisip – $\Phi' = 35$ grade si $c' = 0$ kPa



Din punct de vedere al calitatii ca materiale pentru terasamente (in conformitate cu AND 530-2012, respectiv STAS 2914-84 – *Lucrari de drumuri. Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate*) pamanturile interceptate se incadreaza la:

- 2a / 2b – bune si foarte bune – toate stratele interceptate in foraje sub solul vegetal

2.3 Apa

Apa subterana a fost interceptata, la data executarii investigatiilor (iunie 2019), la adancimea de 1.50 m (nivel hidrostatic), in stratul de nisip cu pietris / pietris cu nisip.

In perimetrul investigat nu s-a identificat prezenta apelor de suprafata.

Raul Somesul Mic se afla la o distanta de cca. 770 m nord-vest de proprietate.

2.4 Caracterizarea zonei studiate din punctul de vedere al sensibilitatii la inghet a pamanturilor de fundare, a conditiilor hidrologice si a adancimii de inghet

2.4.1 Sensibilitatea la inghet a pamanturilor

Pamanturile identificate in foraje sunt incadrate, pe baza criteriului granulometric – in conformitate cu STAS 1709/2-90 si PD 177/2001 (NP 550-99), dupa cum urmeaza:

- pamanturi necoezive – pietris cu nisip / nisip cu pietris – pamanturi tip “P2” – modulul de elasticitate dinamic $E_p = 90$ MPa - “sensibile la inghet”
- pamanturi slab coezive – nisipuri prafoase – pamanturi tip “P3” – modulul de elasticitate dinamic $E_p = 65$ MPa - “sensibile la inghet”

2.4.2 Conditii hidrologice

Conform STAS 1709/2-90 zona analizata prezinta conditii hidrologice “mediocre si defavorabile”– drum neamenajat, inierbat, nu exista acostamente, iar santul de colectare si evacuare a apelor pluviale de la limita estica este neamenajat.

2.4.3 Adancimea de inghet

Adancimea de inghet in complexul rutier Z_{cr} se considera egala cu adancimea de inghet in pamantul de fundatie Z , in conditii de porozitate si umiditate specifice acestuia, la care se adauga un spor al adancimii de inghet ΔZ , si se calculeaza cu relatia:

$$Z_{cr} = Z + \Delta Z \text{ (cm)}$$



Adancimea de inghet in pamantul de fundatie (Z), calculata conform STAS 1709/1-90, pentru o zona incadrata la tipul climatic "I" cu indicele de umiditate Thorntwaite ($I_m = -20...0$), cu conditii hidrologice medii, cu un indice de inghet $I_{med}^{3/30} = 665$, (in $^{\circ}C \times zile$), in cazul unui sistem rutier suplu si semirigid este:

- pietris cu nisip / nisip cu pietris – P2 – Z = 130 cm
- nisip praos – P3 – Z = 115 cm

Sporul de adancime ΔZ va fi calculat de catre proiectant in functie de dimensiunile sistemului rutier proiectat.

3. INCADRAREA LUCRARI IN CATEGORIA GEOTEHNICA

Conform normativului NP 074/2014 "Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii" incadrarea perimetrului studiat in categoria geotehnica se face pe baza urmatoarelor factori de definire ai riscului geotehnic astfel:

| | |
|--|--------------|
| teren de fundare "bun/mediu" (*) | – 2/3 puncte |
| epuizmente "normale" | – 2 puncte |
| lucrare cu importanta "normala" | – 3 puncte |
| vecinatati – "risc moderat" | – 3 puncte |
| zona seismica cu valoare $a_g = 0.10g$ | – 1 punct |

TOTAL = 11/12 puncte

(*) S-au incadrat la teren de fundare "mediu" nisipurile prafoase si respectiv la teren de fundare "bun" pietrisurile cu nisip / nisipurile cu pietris.

Pe baza acestor parametrii perimetrul investigat se incadreaza la categoria geotehnica 2 – risc geotehnic "moderat" (10 – 14 puncte).

4. CATEGORII DE TEREN LA SAPARE

Conform "Indicativului de norme de deviz, comasate pentru lucrari de terasamente - TS (1/1993), la sapare – Tabel 1", terenul intalnit poate fi incadrat astfel:

| Nr crt | Poz. tabel | Denumirea pamanturilor si altor roci dezagregate | Proprietati coezive | Categoria de teren dupa modul de comportare la sapat | | | | Greutate medie in situ (in saptatura) | Afa-narea dupa execu tarea sapa-turii |
|--------|------------|---|---------------------|--|---|---|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | | Manual | Mecanizat | | | | |
| | | | | | Excavator cu lingura sau echipament de draglina | Buldozer, autogreifer, greifer cu tractor | Motoscreper cu tractor | | |
| | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Kg/m3 | % |
| 1 | 3 | Pamant vegetal de suprafata pana la 0.30 m grosime | slab coeziv | usor | I | I | I | 1200 - 1400 | 14 - 28 |
| 2 | 13 | Nisip prafos | slab coeziv | mijlociu | I | II | II | 1500 - 1700 | 8 - 17 |
| 3 | 17 | Nisip cu pietris (balast nisipos) cu dimensiuni pana la 70 mm | slab coeziv | mijlociu | II | II | II | 1700 - 1900 | 14 - 28 |
| 4 | 18 | Pietris de rau cu nisip (balast) pana la 150 mm | slab coeziv | tare | II | II | - | 1750 - 2000 | 14 - 28 |

5. CONCLUZII SI RECOMANDARI

Obiectivul prezentului raport geotehnic este executarea unor lucrari de amenajare a unui drum de acces pentru strada Crisan nr. 20 (nr.cad. 63848), in localitatea Apahida, comuna Apahida, judetul Cluj.

Perimetrul investigat se afla in arealul localitatii Apahida, ce este dispusa intre zona sudica a Podisului Somesan si cea de NW a Campiei Transilvaniei. Relieful este deluros cu aspect de podis.

Conform hartii cu repartitia dupa indicele de umiditate (I_m) Thornthwaite, arealul se incadreaza la "tip I climatic" cu un indice $I_m = -20...0$, iar conform SR 174-1 (iulie 1997) amplasamentul se incadreaza la "zona calda".

Conform STAS 1709/1 – 90 zona prezinta un indice de inghet $I_{med}^{3/30}=665$, (in °C× zile) si un indice maxim de inghet $I_{max}^{30}=725$ (in °C× zile).

Conform STAS 6054-77 adancimea de inghet este de 80 – 90 cm.

Terenul este relativ plan, inierbat, suprafata totala a proprietatii fiind de 1067 mp.

In perimetru sunt curti si constructii cu suprafata totala de 253 mp, restul fiind arabil.



Perimetrul este delimitat de strada Crisan la vest si proprietati private, cu sau fara constructii in rest.

In scopul determinarii stratificatiei si parametrilor geotehnici ai terenului necesari calculului de fundare, precum si a prezentei si naturii apei subterane, s-au executat 2 foraje geotehnice (FG1 – FG2) cu o instalatie de foraj percutor Atlas Copco Cobra TTe, pe adancimea maxima de 2.00 m, din care s-au prelevat probe de pamant ce au fost analizate in laboratorul de specialitate.

Conform SR EN ISO 14688-2 *Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare* pamanturile interceptate sub solul vegetal s-au incadrat la nisipuri prafoase, foarte umede, cu indesare medie si pietrisuri cu nisip / nisipuri cu pietris, saturate, cu indesare medie, putin active.

Pentru stratele interceptate in foraje, pe baza determinarilor executate in laborator, se vor considera urmatoarele valori medii caracteristice ale unghiului de frecare interna Φ' si coeziunii c' (in conformitate cu NP 122/10 *Normativ privind determinarea valorilor caracteristice si de calcul ale parametrilor geotehnici* Anexa A.6, Tabelul A.6.1):

- nisip praos – $\Phi' = 24$ grade si $c' = 5$ kPa
- nisip cu pietris – $\Phi' = 33$ grade si $c' = 2$ kPa
- pietris cu nisip – $\Phi' = 35$ grade si $c' = 0$ kPa

Din punct de vedere al calitatii ca materiale pentru terasamente (in conformitate cu AND 530-2012, respectiv STAS 2914-84 – *Lucrari de drumuri. Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate*) pamanturile interceptate se incadreaza la:

- 2a / 2b – bune si foarte bune – toate stratele interceptate in foraje sub solul vegetal
Depozitele interceptate s-au incadrat (conform cu STAS 1709/2-90 si PD 177/2001 / NP 550-99) la:

- pamanturi necoezive – pietris cu nisip / nisip cu pietris – pamanturi tip “P2” – modulul de elasticitate dinamic $E_p = 90$ MPa - “sensibile la inghet”
- pamanturi slab coezive – nisipuri prafoase – pamanturi tip “P3” – modulul de elasticitate dinamic $E_p = 65$ MPa - “sensibile la inghet”



Apa subterana a fost interceptata, la data executarii investigatiilor (iunie 2019), la adancimea de 1.50 m (nivel hidrostatic), in stratul de nisip cu pietris / pietris cu nisip.

In perimetrul investigat nu s-a identificat prezenta apelor de suprafata.

La limita estica a perimetrului este un sant de colectare si evacuare a apelor pluviale.

Raul Somesul Mic se afla la o distanta de cca. 770 m nord-vest de proprietate.

Avand in vedere litologia si indicii geotehnici determinati recomandam urmatoarele:

- in cadrul operatiunilor de amenajare a drumului se vor executa lucrari de decopertare a solului vegetal;
- la proiectarea noii structuri rutiere se va considera ca pat al drumului nivelul de nisip prafos pentru care se va lua in calcul un modul de elasticitate dinamic $E_p = 65 \text{ MPa}$;
- dimensionarea noii structuri rutiere (strat de forma, imbracaminte bituminoasa, etc) va fi stabilita de catre proiectant in conformitate cu PD 177/2001 respectiv AND NP 550-99;
- se va realiza un sistem eficient de colectare si evacuare a apelor de suprafata si subterane, care sa impiedice infiltrarea acestora in patul drumului;
- pe parcursul executarii lucrarilor de amenajare a drumului se va solicita prezenta inginerului geotehnician de cate ori este nevoie.


Intocmit: Inginer geolog Gabriel Baci

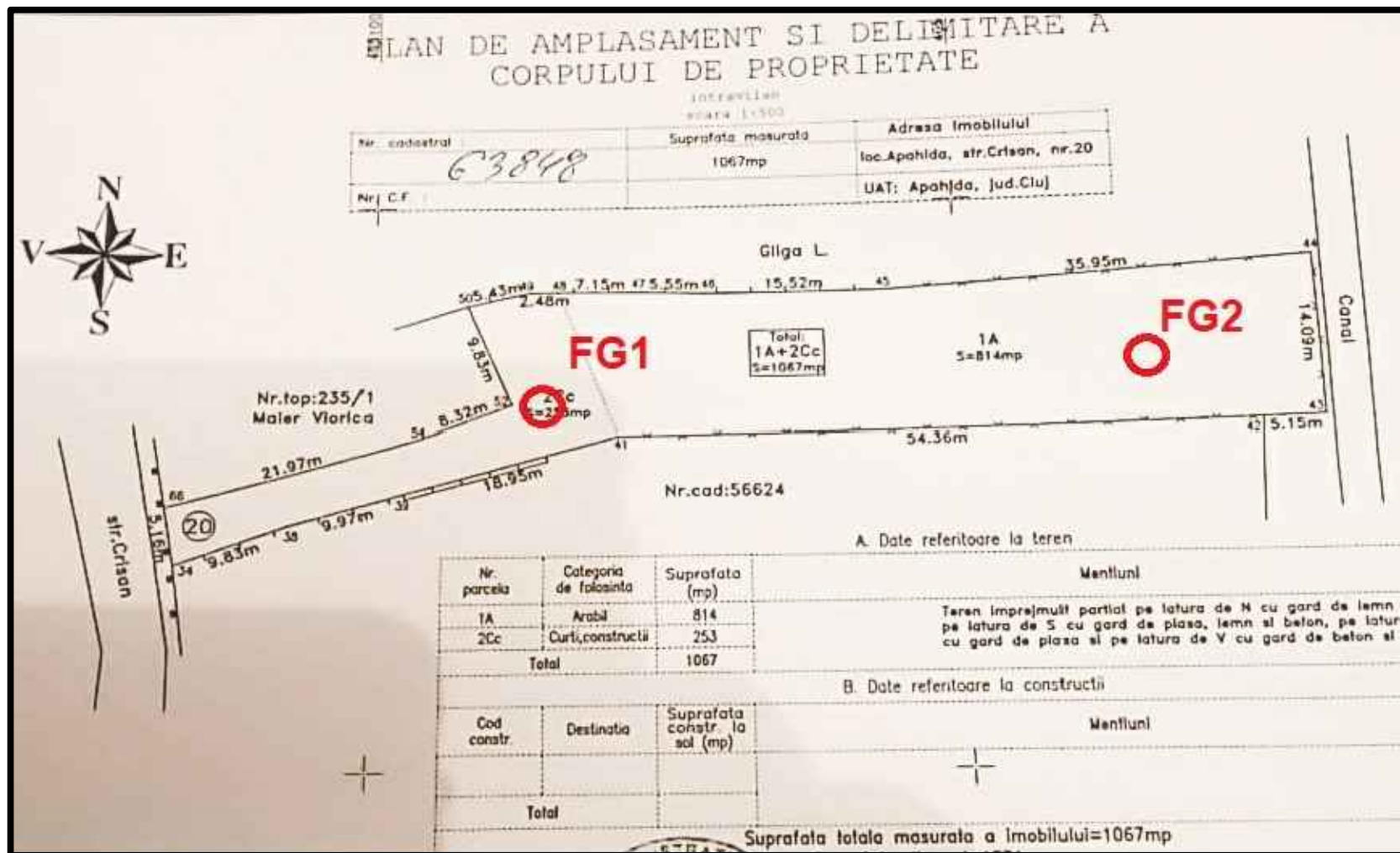
[illegible]



Legenda:


 traseu drum

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|---------------------------------|--|---|--|--|--|
|  | | CAPE GEOTEHNICA SRL CUI 35180044; J12/3282/29.10.2015 Calea Manastur, nr. 103, ap. 52, Cluj-Napoca, judetul Cluj Tel/Fax: +40 364 264 048 Mobil: +40 0744514494, 0747845362 | | Beneficiar : Ovidiu Moldovan | | Obiectiv/Amplasament : Amenajare drum de acces strada Crisan nr. 20 localitatea Apahida, comuna Apahida, judetul Cluj | | Faza SG-U | |
| Director proiect: | | | | | | Scara: 1:2500 | | Denumire plansa : Plan de incadrare perimetru investigat | |
| Desenat : | | ing. geolog Laura Baci | | | | | | | |
| Proiectat : | | | | | | Data: iulie 2019 | | Nr. planşa: 01 | |
| Verificat : | | ing. geolog Gabriel Baci | | | | | | | |



Legenda:

FG ○ foraj geotehnic

| | | | | | | | |
|--|--|---------------------------------|--|---|--|--------------|--|
|  <div>CAPE GEOTEHNICA SRL CUI 35180044; J12/3282/29.10.2015 Calea Manastur, nr. 103, ap. 52, Cluj-Napoca, judetul Cluj Tel/Fax: +40 364 264 048 Mobil: +40 0744514494, 0747845362</div> | | Beneficiar : Ovidiu Moldovan | | Obiectiv/Amplasament : Amenajare drum de acces strada Crisan nr. 20 localitatea Apahida, comuna Apahida, judetul Cluj | | Faza SG-U | |
| Director proiect: | | | | Scara: 1:1000 | Denumire planşa : Plan de situatie cu amplasamentul forajelor geotehnice | | |
| Desenat : | | ing. geolog Laura Baci | | | | | |
| Proiectat : | | | | Data: iulie 2019 | Nr. planşa: 02 | | |
| Verificat : | | ing. geolog Gabriel Baci | | | | | |