

STUDIU GEOTEHNIC



CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ (CEF) COPȘA MICĂ, JUDEȚUL SIBIU

Numele si prenumele verficatorului atestat
Dr. Ing. Stefanica Nica Maria

43/22.05.2022



REFERAT

privind verificarea de calitate la cerinta

„Rezistenta si stabilitatea terenului de fundare si a masivelor de pamant – Af”
a studiului geotehnic privind conditiile de fundare pe amplasamentul situat in
in localitatea Copşa Mică, judeţul Sibiu

1.DATE DE IDENTIFICARE:

Proiectant de specialitate: ATANASIU&SKILLS SRL

Proiectant general: ATANASIU&SKILLS SRL

Beneficiar: CIS GAZ PROPRIETATI SRL

Amplasament: localitatea Copşa Mică, judeţul Sibiu

Data prezentarii proiectului la verificare: 22.05.2022

2. CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE PROIECTULUI SI CONSTRUCTIEI:

Denumire proiect: “ *Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) Copşa Mică, judeţul Sibiu* ”

- Categoria geotehnică rezultată din corelarea elementelor din normativ, cu risc geotehnic „moderat”
- Adâncimea de fundare recomandată este începând cu $D_f = 1,00$ m.
- Strat de fundare recomandat: praf nisipos gălbui, argilă prăfoasă cenuşie plastic consistentă şi vârtoasă, nisip prăfos gălbui, nisip cu rar pietriş.
- Se recomandă un sistem de fundare directă, pe teren natural, după înlăturarea stratului de umpluturi antropice
- Presiunea convenţională pentru straturile de fundare recomandate şi lăţimi ale fundaţiei $B = 1,00$ m, adâncimea de fundare $D_f = 2,00$ m, conform NP 112/2014 anexa D este: Praf nisipos gălbui: $P_{conv} = 100$ kPa; Argilă prăfoasă cenuşie: $P_{conv} = 150$ kPa; Nisip prăfos gălbui: $P_{conv} = 100$ kPa; Nisip cu rar pietriş: $P_{conv} = 120$ kPa.

3. DOCUMENTE CE SE PREZINTA LA VERIFICARE

- studiu geotehnic

4.CONCLUZII ASUPRA VERIFICARII

In urma verificarii se constata studiul geotehnic corespunzator, semnandu-se si stampilandu-se conform indrumatorului cu urmatoarele consideratii obligatorii:

- daca ulterior va fi necesara elaborarea unor detalii suplimentare, acestea se vor verifica si vor fi introduse in documentatie;
- modificarile ulterioare vor fi aduse la cunostinta verficatorului si vor fi introduse in proiect dupa insusirea lor de catre acesta.

Am predat 4 exemplare
Verificator atestat



MINISTERUL LUCRARILOR PUBLICE SI AMENAJARII TERITORIULUI

SECRETARIA ROMANA / DOAMNA

STEFANICA NICU MARIA
1940
F. 1015 - JUDE. TIMIS
ING. CONSTRUCTOR

30

04772

02.03.1999

1) Pentru cererea de VERIFICATOR DE PROIECTE
2) In domeniul - TOATE - AF.

DIRECTOR GENERAL



ION A. STĂNESCU

- Comisia nr. 22

Ion A. Stănescu

23.03.1999

1) In specialitatea

1) Lucru tehnologic de mare REZISTENȚĂ ȘI STABILITATEA TERENULUI
RILOR DE FUNDARE ȘI A MAȘINELOR DE PĂMÂNT - AF.

Validat (vezi vers.)
Prezentul certificat a fost
eliberat în baza legii nr. 10/1975

04772

SERIA > NR

Prezentul certificat este valabil din data eliberării până la

23.03.2009	23.03.2009	23.03.2009	23.03.2009
23.03.2009	23.03.2009	23.03.2009	23.03.2009
23.03.2009	23.03.2009	23.03.2009	23.03.2009
23.03.2009	23.03.2009	23.03.2009	23.03.2009

LEGITIMATIE

STUDIU GEOTEHNIC

CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ (CEF) COPȘA MICĂ, JUDEȚUL SIBIU

EXEMPLAR NR. : 1

BENEFICIAR : CIS GAZ PROPRIETATI SRL

LISTA DE SEMNĂTURI

PROIECTANT : Dr. Ing. Cezar



2022



BORDEROU DE PIESE SCRISE ȘI DESENATE

A. PIESE SCRISE

Pagina de față
Lista de semnături
Borderou de piese
Studiu geotehnic
Raport de penetrări dinamice medii
Raport de investigații geomagnetice
Raport de încercări

B. PIESE DESENATE

Planșa 1 – Plan de amplasament, scara 1: 118000
Planșa 2 – Harta geologică, scara 1 : 200000
Planșa 3 – Plan de situație, scara 1 : 4300
Planșa 4 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F1
Planșa 5 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F2
Planșa 6 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F3
Planșa 7 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F4
Planșa 8 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F5
Planșa 9 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F6
Planșa 10 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F7
Planșa 11 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F8
Planșa 12 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F9
Planșa 13 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F10
Planșa 14 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F11
Planșa 15 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F12
Planșa 16 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F13
Planșa 17 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F14
Planșa 18 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F15
Planșa 19 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F16
Planșa 20 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F17
Planșa 21 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F18
Planșa 22 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F19
Planșa 23 – Fișa sintetică a forajului geotehnic F20
Planșa 24 – Distribuția principalelor structuri antropice identificate

Prezentul studiu geotehnic a fost întocmit în conformitate cu prevederile NP – 074/2014: “Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare”, cu reglementările tehnice, standardele conexe în vigoare și literatura de specialitate specifică zonei cercetate.

- Harta geologică, foaia Târgu Mureș, scara 1:200000 ;
- STAS 6054-77: Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României;
- STAS 3950-81: Geotehnică. Terminologie, simboluri și unități de măsură;
- Mecanica rocilor, Mircea N. FLOREA, Ed. Tehnica, Buc. 1983;
- STAS 1242/4-85: Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri
- STAS 1242/3-87: Teren de fundare. Cercetarea prin sondaje deschise executate în pământuri;
- STAS 1242/5-88: Teren de fundare. Cercetarea terenului prin penetrare dinamică în foraj;
- SR EN 1997-1 : 2004, Eurocod 7 – Proiectarea geotehnică Partea 1: reguli generale;
- SR EN ISO 14688-2: 2018, Investigatii și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
- SR EN 1997 – 1:2004/NB:2007, Eurocod 7 : Proiectarea geotehnică. Partea 1: reguli generale. Anexa națională;
- SR EN 1997 – 1:2004/AC:2009, Eurocod 7 : Proiectarea geotehnică. Partea 1: reguli generale;
- SR EN 1997 – 2:2007, Eurocod 7 : Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului
- SR EN 1997 – 2:2007, NB : 2009, Eurocod 7 : Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului. Anexa națională
- SR EN 1997 – 2/AC: 2010, Eurocod 7 : Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului.
- SR CEN ISO /TS 22475 – 1: 2007, Investigatii și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru execuție
- SR CEN ISO /TS 22475 – 1: 2009, Investigatii și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme și personal
- Reglementarii tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100 / 1 – 2013.
- GP 129 – 2014, Ghid pentru proiectarea geotehnică.
- NP 112 - 2014, Normativ pentru proiectarea fundațiilor de suprafață;

1. DATE GENERALE

a) Denumirea și amplasarea lucrării

Denumirea proiectului este: **Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) Copșa Mică, județul Sibiu.**

Amplasarea lucrării

Terenul destinat viitoarei lucrări este situat în localitatea Copșa Mică, județul Sibiu.

b) Investitor /Beneficiar : CIS GAZ PROPRIETATI SRL

c) Proiectant general: ATANASIU&SKILLS SRL

d) Numele și adresa unităților care au participat la investigarea terenului de fundare:

- ATANASIU&SKILLS SRL, proiectant de specialitate;
- INCĐ URBAN – INCERC, COLABORATOR ANALIZE PROBE, BUCUREȘTI, ȘOSEAUA PANTELIMON, NR. 266, SECTOR 2, CIF RO26752660.

e) Date tehnice furnizate de proiectantul general:

- plan de situație, scara 1:1000;

2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

a) Date privind zonarea seismică

Din punct de vedere **seismic** conform SR 11100-1/93, zona studiată se situează în interiorul izoliniei de gradul 7₁, pe scara MSK, unde indicele 1 corespunde unei perioade de revenire de 50 ani (minimum).

Conform reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100 / 1 – 2013, teritoriul cercetat se situează în zona cu valoarea de vârf a accelerației terenului $a_g=0.20g$, pentru cutremure cu intervalul mediu de recurență IMR 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani.

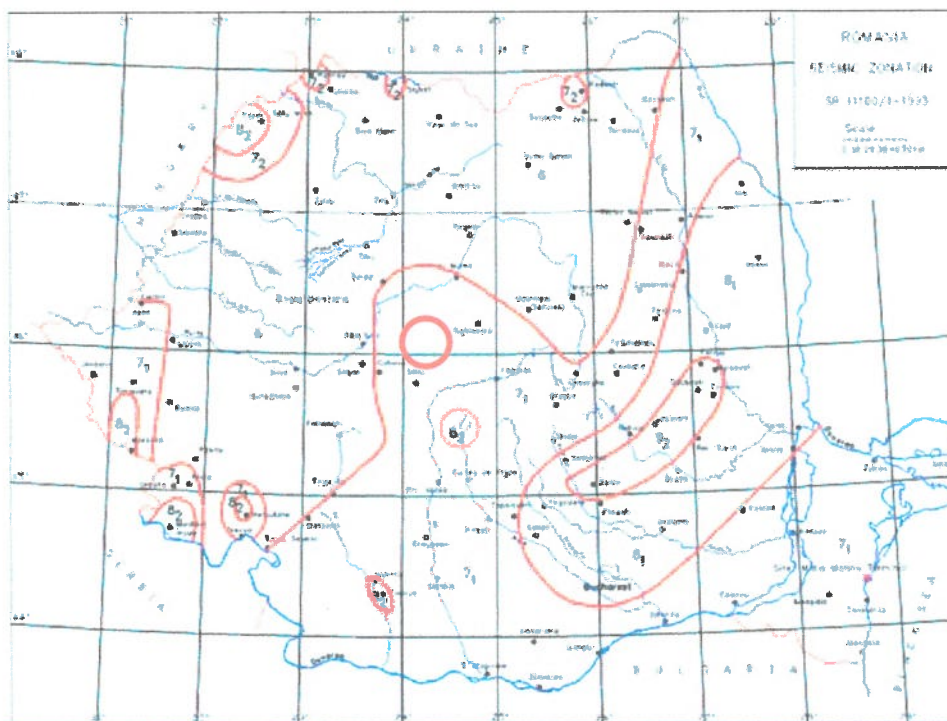


Fig. 2 – Romania – Seismic Zonation Map SR 11100/1-1993.

Fig. 1 – Zonarea macroseismică conform SR 11100-1/93

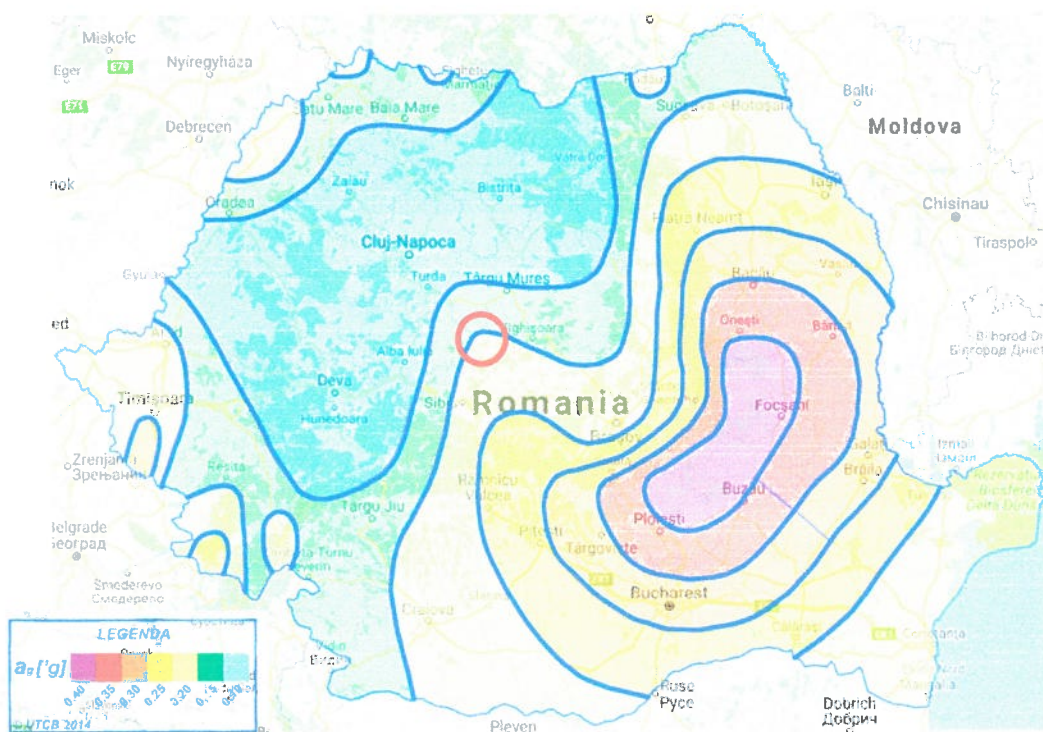


Fig. 2 – Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare $a_g=0.20g$ cu $IMR=225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani

Conform zonării teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț) T_c a timpului de răspuns, perimetrul cercetat are coeficientul $T_c=0.7$ sec.

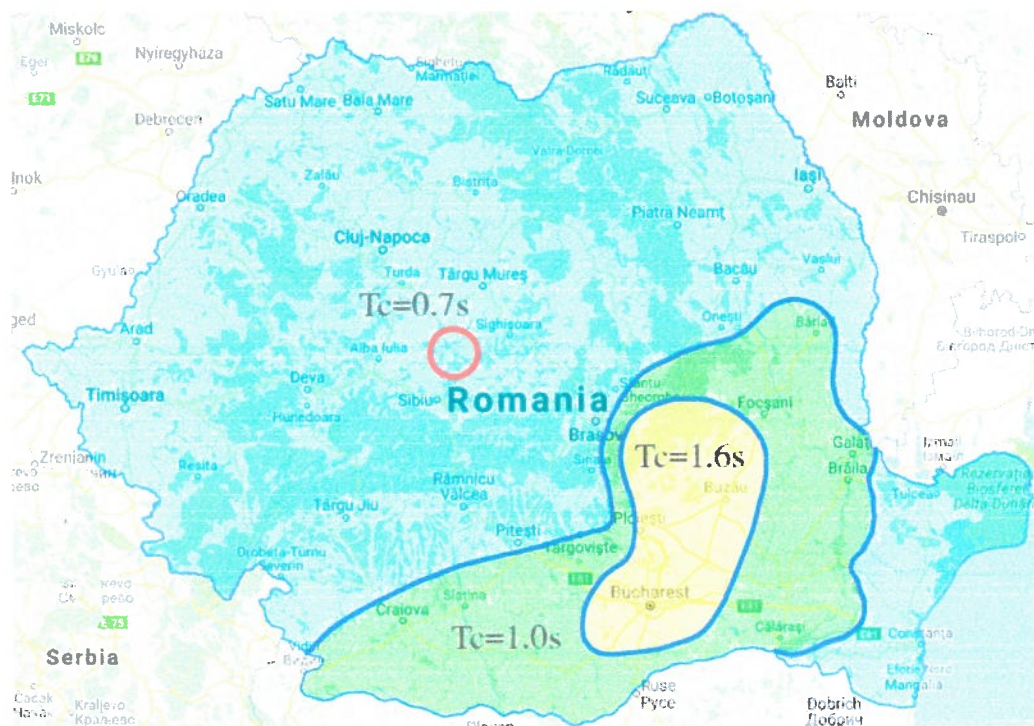


Fig. 3 – Perioada de colt $T_c = 0.7$ sec.

b) Date geologice generale

Din punct de vedere **geologic**, formațiunile cele mai întâlnite în zona investigată, sunt cele ce aparțin Holocenului Superior, depozite aluvionare formate din pietrișuri și argile nisipoase în substratul albiei. Formațiunile cuaternare au grosimi reduse și sunt așezate pe complexul Panonian. Acest complex debutează cu un strat de câțiva centimetri de tuf cenușiu, însoțit întotdeauna de argile foioase care stau pe un pachet de argile marnoase cenușiu-albastrii, uneori rubanate, cu lamine albe de CaCO_3 . În zona Copșa Mică, deasupra acestui orizont se întâlnesc aproximativ 200 m de nisipuri cu intercalații de argile marnoase și calcare marnoase.

c) Cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic

Din punct de vedere **morfologic**, zona studiată se încadrează în unitatea Podișul Târnavelor, subdiviziune a Depresiunii Colinare a Transilvaniei.

Din punct de vedere **hidrografic**, zona este situată în bazinului hidrografic al Mureșului, la sud de Râul Târnavă Mare.

Din punct de vedere **hidrogeologic**, apele subterane prezente în arealul studiat includ atât ape freatice, cât și ape de adâncime. Apa Târnavei Mari, infiltrată în depozitele grosiere ale teraselor și în cele de luncă, împreună cu scurgerea de pe

versanți și cu apa din precipitații infiltrată, asigură debite bogate ale apelor freatice din zonă.

În forajele geotehnice executate, NU a fost întâlnit nivelul acvifer.

d) Clima

Zona investigată se găsește pe valea râului Târnava Mare care la rândul ei este situată în interiorul arcului carpatic și este influențată în special de acțiunea ciclonilor din nordul Oceanului Atlantic (în drumul către estul și sud-estul Europei) și de influența invaziilor de aer polar din zona nordică. Ca urmare, clima regiunii este dominată de acțiunea vânturilor vestice (vânturi de gradient și vânturi geostrofice) și este în general mai răcoroasă și mai umedă.

Din punct de vedere al condițiilor meteorologice, pentru caracterizarea zonei Copșa Mică, se folosesc datele provenite de la stația Dumbrăveni.

Temperatura medie anuală este de 8,4°C. Luna cea mai caldă este iulie când temperatura medie se situează în jurul valorii de 19°C. Luna cea mai rece este ianuarie, când temperaturile medii lunare se situează în jurul valorii de -4°C.

Adâncimea maximă de îngheț este de $h = 80-90$ cm (STAS 6054/77).

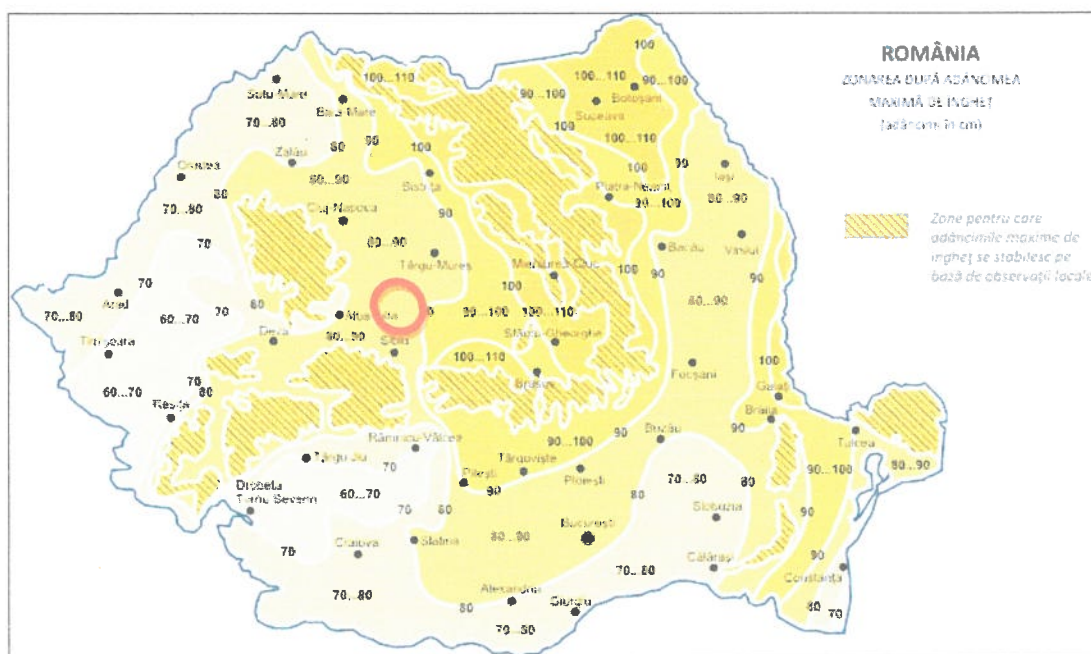


Fig. 4 – Adâncimea maximă de îngheț (STAS 6054/77)

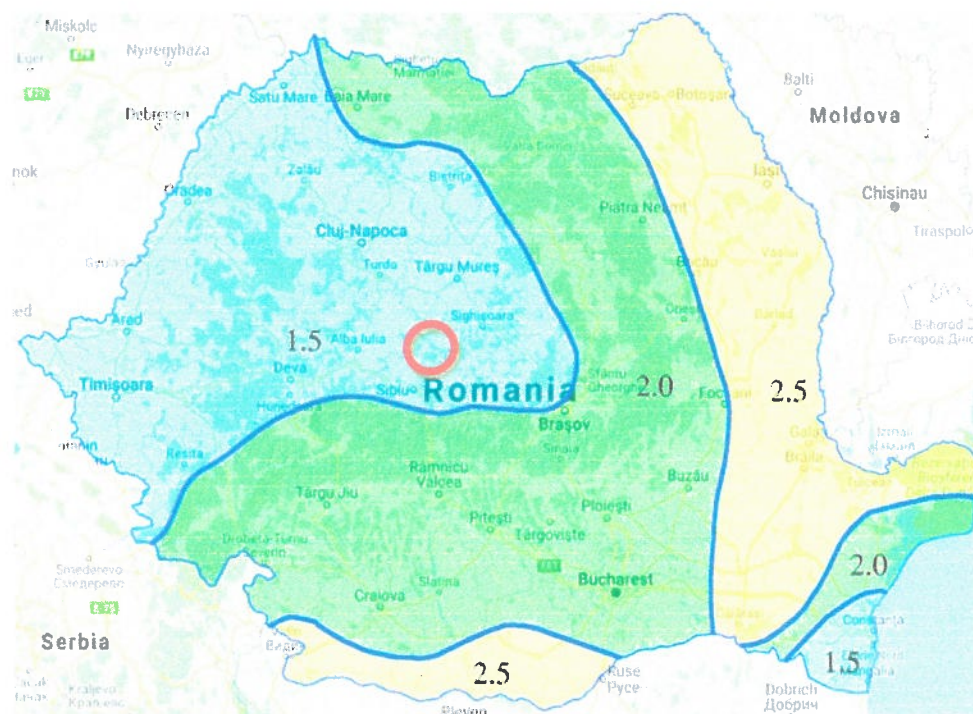


Fig. 5 – Harta de zonare a încărcărilor din zăpadă pe sol conform CR – 1 – 1- 3/2012

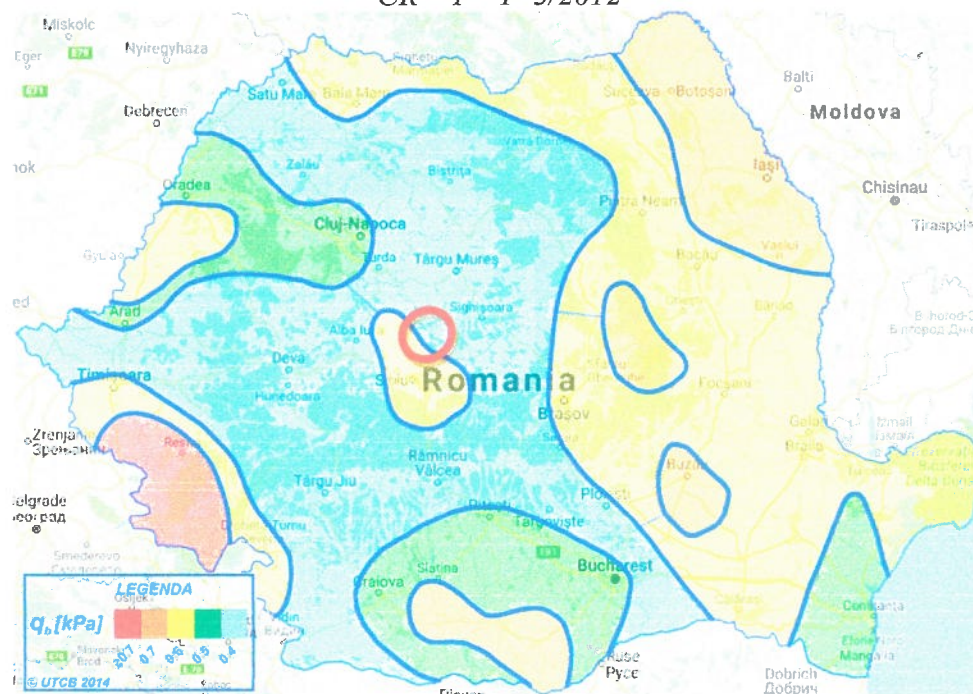


Fig. 6 – Harta de zonare a presiunii dinamice a vântului conform CR – 1 – 1- 3/2012

Conform Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor Indicativ CR-1-1-4/2012, valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului este $q_b = 0.4 \text{ kPa}$ având IMR = 50 ani. Conform tabel 2.1. pentru categoria de teren II, lungimea de rugozitate este $z_0 = 0,05$ și $z_{\min} = 2 \text{ m}$.

Conform Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor, indicativ CR-1-1-3/2012, valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol este $s_k = 1.5 \text{ kN/m}^2$.

e) Date geotehnice

Terenul destinat viitoarelor lucrări de construcții este situat pe terasa râului Târnava Mică, în localitatea Copșa Mică, județul Sibiu.

Peisajul în zonă este puternic antropizat. În zona se regăsesc ruinele fabricii de negru de fum Carbosin. În partea de nord a perimetrului a fost amenajat un dig de protecție.

Zona este înconjurată de dealuri, însă perimetrul de interes nu prezintă variații de relief semnificative, având o topografie relativ plană.

Din punct de vedere geologic, în zonă aflorează depozite cuaternare cu nisipuri prăfoase, prafuri nisipoase și argile prăfoase.

f) Istoricul amplasamentului și situația actuală

Pe amplasamentul studiat a activat întreprinderea Carbosin, o întreprindere românească producătoare de negru de fum. Carbosin a fost unul dintre cei mai mari poluatori industriali din istoria României, lăsând urme de cenușă pe case, copaci, animale și orice alt obiect din zonă, urme care sunt vizibile și astăzi. În cadrul perimetrului a existat o platformă industrială complexă, cuprinzând clădiri înalte, platforme betonate, drumuri și căi ferate, rezervoare de dimensiuni mari, bataluri de decantare, halde de zgură și o rețea foarte dezvoltată de utilități îngropate.

În prezent, cea mai mare parte a clădirilor din platforma industrială au fost demolate, doar 10% dintre acestea fiind încă în picioare. Demolările au afectat doar partea superioară a clădirilor, zonele de platformă și construcțiile subterane (subsoluri, rezervoare subterane, tuneluri, rețele de utilități) regăsindu-se în loc. Halda de zgură se regăsește de asemenea în loc, nefiind dezafectată.

Latura nordică a perimetrului este traversată de o conductă de transport gaze naturale activă.

g) Condiții referitoare la vecinătățile lucrărilor

Zona investigată este reprezentată de fosta platforma industrială Carbosin. Viitoarele lucrări de construcții se vor învecina cu conducta de transport gaze naturale identificată în partea nordică a amplasamentului.

h) Încadrarea obiectivului în „Zone de risc”

Conform prevederilor Legii nr. 575/2001- Lege privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a, zone de risc natural, publicată în MO nr. 726/2001, pentru amplasamentul situat în localitatea Copșa Mică, riscul poate fi cauzat de cutremurele de pământ datorită situării în zona cu intensitate seismică de gradul 7.

3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

a) Prezentarea lucrărilor de teren efectuate

Pentru stabilirea caracteristicilor geotehnice și a litologiei terenului de fundare în zonă s-a executat o prospecțiune geologo–geotehnică de mare detaliu, s-au consultat lucrările de specialitate și documentațiile elaborate anterior în zonă și s-au executat o investigație geo-magnetică și 20 de foraje geotehnice până la adâncimi de 6 m, din care au fost colectate probe tulburate și netulburate. Probele colectate au fost supuse analizelor de laborator.

Amplasarea în teren a lucrărilor geotehnice executate este conform planului de amplasament (planșa 3).

b) Metodele, utilajele și aparatura folosite

Pentru realizarea forajelor au fost folosite utilaje motorizate de foraj „Stihl”, cu sape de 120 și 150 mm în diametru.

c) Datele calendaristice între care s-au efectuat lucrările de teren

Perioada de execuție a lucrărilor de cercetare geotehnică (Aprilie 2022) se poate considera normală din punct de vedere al precipitațiilor față de mediile anuale obișnuite.

d) Stratificația pusă în evidență

Stratificația interceptată de forajele geotehnice executate este prezentată în continuare.

Forajul F1 - 513622.16 (N), 441249.11 (E), cota 285,7 m

0,00 – 1,00 m	Umpluturi din bucăți de beton și cărămizi
1,00 – 3,40 m	Praf nisipos gălbui
3,40 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtoasă

Forajul F2 - 513526.91 (N), 441266.88 (E), cota 285,5 m

0,00 – 1,30 m	Umpluturi din bucăți de beton și cărămizi
1,30 – 3,00 m	Praf nisipos gălbui
3,00 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtoasă

Forajul F3 - 513418.26 (N), 441296.75 (E), cota 286,0 m

0,00 – 1,00 m	Umpluturi cu resturi de cărămizi
1,00 – 6,00 m	Nisip cu rar pietriș

Forajul F4 - 513658.51 (N), 441353.57 (E), cota 285,8 m

0,00 – 1,00 m	Umpluturi din bucăți de beton și cărămizi
1,00 – 3,10 m	Praf nisipos gălbui
3,10 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtoasă

Forajul F5 - 513555.83 (N), 441373.42 (E), cota 285,5 m

0,00 – 0,40 m	Umpluturi îmbibate cu substanțe petroliere
0,40 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, plastic consistentă și vârtoasă

Forajul F6 - 513461.78 (N), 441426.61 (E), cota 286,2 m

0,00 – 0,20 m	Umpluturi cu resturi de cărămizi
0,20 – 6,00 m	Nisip fin și mijlociu, cu rar pietriș

Forajul F7 - 513658.78 (N), 441486.89 (E), cota 285,8 m

0,00 – 0,30 m	Sol vegetal cu umpluturi, îmbibat cu substanțe petroliere
0,30 – 2,00 m	Praf nisipos cafeniu-gălbui
2,00 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, cu pete roșcate, plastic vârtoasă

Forajul F8 - 513588.11 (N), 441451.44 (E), cota 285,8 m

0,00 – 0,30 m	Umpluturi îmbibate cu substanțe petroliere
0,30 – 2,70 m	Praf nisipos cafeniu-gălbui
2,70 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, cu pete roșcate, plastic vârtoasă

Forajul F9 - 513436.65 (N), 441504.95 (E), cota 286,3 m

0,00 – 1,00 m	Umpluturi cu resturi de cărămizi
1,00 – 5,00 m	Nisip cu rar pietriș
5,00 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtoasă

Forajul F10 - 513317.31 (N), 441523.77 (E), cota 286,1 m

0,00 – 1,00 m	Umpluturi
1,00 – 3,00 m	Nisip prăfos
3,00 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtoasă

Forajul F11 - 513647.03 (N), 441553.11 (E), cota 285,7 m

0,00 – 0,30 m	Sol vegetal cu umpluturi, îmbibat cu substanțe petroliere
0,30 – 1,80 m	Praf nisipos cafeniu-gălbui
1,80 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, cu pete roșcate, plastic vârtoasă

Forajul F12 - 513574.55 (N), 441611.02 (E), cota 286,2 m

0,00 – 1,50 m	Umpluturi
1,50 – 2,50 m	Argilă prăfoasă cenușie, plastic consistentă, contaminată
2,50 – 3,50 m	Praf nisipos cenușiu, contaminat
3,50 – 6,00 m	Nisip argilos și argilă prăfoasă cenușie, cu pete roșcate, plastic consistentă și plastic vârtoasă

Forajul F13 - 513500.62 (N), 441659.69 (E), cota 286,3 m

0,00 – 1,20 m	Umpluturi
1,20 – 2,60 m	Argilă prăfoasă cenușie, plastic consistentă, contaminată
2,50 – 3,90 m	Praf nisipos cenușiu, contaminat
3,90 – 6,00 m	Nisip argilos și argilă prăfoasă cenușie, cu pete roșcate, plastic consistentă și plastic vârtoasă

Forajul F14 - 513347.66 (N), 441642.78 (E), cota 286,3 m

0,00 – 1,00 m	Umpluturi
1,00 – 2,80 m	Nisip prăfos
2,80 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtoasă

Forajul F15 - 513373.16 (N), 441752.94 (E), cota 286,7 m

0,00 – 1,00 m	Umpluturi
1,00 – 2,80 m	Nisip prăfos
2,80 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtoasă

Forajul F16 - 513543.87 (N), 441785.47 (E), cota 289,3 m

0,00 – 6,00 m	Umpluturi (zgură)
---------------	-------------------

Forajul F17 - 513555.98 (N), 441908.60 (E), cota 285,6 m

0,00 – 0,50 m	Umpluturi
0,50 – 3,00 m	Nisip gălbui cu liant argilos
3,00 – 4,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtoasă
4,00 – 6,00 m	Nisip argilos cenușiu, plastic consistent

Forajul F18 - 513392.75 (N), 441868.19 (E), cota 286,5 m

0,00 – 1,00 m	Umpluturi formate din resturi de cărămizi, resturi de ciment și sol
1,00 – 2,70 m	Nisip prăfos gălbui
2,70 – 6,00 m	Argilă prăfoasă cenușie, cu pete roșcate, plastic vârtoasă

Forajul F19 - 513516.92 (N), 442023.51 (E), cota 285,8 m

0,00 – 3,30 m	Argilă prăfoasă cafenie, plastic consistentă
3,30 – 4,20 m	Argilă prăfoasă cenușie, cu pete maronii, plastic vârtoasă
4,20 – 6,00 m	Nisip argilos cenușiu, plastic consistent

Forajul F20 - 513396.58 (N), 442050.70 (E), cota 286,1 m

0,00 – 1,00 m	Umpluturi
1,00 – 3,20 m	Argilă prăfoasă cafenie, plastic consistentă
3,20 – 4,20 m	Argilă prăfoasă cenușie, cu pete maronii, plastic vârtoasă
4,20 – 6,00 m	Nisip argilos cenușiu, plastic consistent



Fig. 7. Forajul F5



Fig. 8. Proba netulburata la F19 și forajul F12

e) Nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer

Nivelul acvifer NU a fost interceptat în forajele geotehnice efectuate.

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

a) Încadrarea lucrării într-o anumită categorie geotehnică

Încadrarea în *categoriile geotehnice* se face în conformitate cu NP 074/2014: “Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare”.

Categoria geotehnică indică riscul geotehnic la realizarea unei construcții.

Riscul geotehnic depinde de 2 (două) grupe de factori și anume:

- factorii legați de teren, dintre care cei mai importanți sunt condițiile de teren, apa subterană și zona seismică de calcul;
- factorii legați de importanța construcției și de vecinătățile acestora.

Conform normativului NP 074 /2014, anexa A, tabelul A.1.3., pământurile care formează terenul de fundare al construcției se încadrează la teren dificil de fundare.

Riscul geotehnic

Evaluarea riscului geotehnic și încadrarea în categoria geotehnică s-a făcut conform elementelor din tabelul următor:

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Condițiile de teren	Teren dificil de fundare	6
Apa subterană	Fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Redusă	2
Vecinătăți	Risc moderat	3
Zona seismică de calcul	$a_g = 0.20 g$	2
TOTAL puncte		14

Categoria geotehnică rezultată din corelarea elementelor de mai sus este 2, cu risc geotehnic **moderat**.

b) Analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren și de laborator

Prin lucrările de teren efectuate, pentru primii 6,00 m din sol au fost identificate strate de nisipuri prăfoase, prafuri nisipoase, argile prăfoase și nisipuri cu rar pietriș.

Identificarea și caracterizarea pământurilor s-a făcut prin analizarea probelor de unde au rezultat următorii parametri:

- compoziția granulometrică;
- limitele de plasticitate;
- umiditatea naturală;
- porozitatea;
- indicele porilor;
- gradul de umiditate;
- densitatea în stare naturală;
- densitatea în stare uscată;

Determinările efectuate sunt conform următoarelor standarde:

- STAS 1913-2-76, Determinarea densității scheletului pământurilor;
- STAS 1913-3-77, Determinarea densității pământurilor;
- STAS 1913/1-82, Teren de fundare – Determinarea umidității;
- STAS 1913/3-76, Teren de fundare – Determinarea densității pământurilor;
- STAS 1913/4-86, Teren de fundare – Determinarea limitelor de plasticitate;
- STAS 1913/5-85, Teren de fundare – Determinarea granulozității;

c) Stabilirea parametrilor geotehnici de calcul

Conform rezultatelor analizelor de laborator pentru probele netulburate P51 și P191, și pentru probele tulburate P121, P123, P71, P191, P192 și P193, valorile parametrilor fizici de identificare și caracterizare ai argilelor prăfoase prezintă următoarele valori:

- repartiția fracțiilor granulometrice:
 - argilă – 26-30 %
 - praf – 57-63 %
 - nisip – 10-14 %
- umiditate naturală: $w = 29,13-31,12 \%$
- limita de plasticitate inferioară: $w_p = 20,12-22,50 \%$
- limita de plasticitate superioară: $w_L = 46,86-52,2 \%$
- indicele de plasticitate: $I_p = 26,17-30,30 \%$
- indicele de consistență: $I_c = 0,625-0,708$
- densitate în stare naturală: $\rho = 1,99 \text{ g/cm}^3$
- densitate în stare uscată: $\rho_d = 1,51-1,53 \text{ g/cm}^3$
- porozitate: $n = 43,37-44,11 \%$
- indicele porilor: $e = 0,77-0,79$
- grad saturație: $S_r = 1,05-1,08$
- modul de deformare edometric: $M_{200-300 \text{ natural}} = 10096 - 10929 \text{ kPa}$
- unghi de frecare internă consolidat nedrenat: $\phi_{cu} = 16,12-17,61 \text{ grade}$
- coeziunea consolidat nedrenat: $c_{cu} = 53,00-55,59 \text{ KPa}$
- umflare liberă: $U_L = 119,67$

Analizele de laborator încadrează formațiunea în categoria pământurilor coezive plastic consistente, cu plasticitate medie.

Conform rezultatelor analizelor de laborator pentru probele tulburate P11 și P122, valorile parametrilor fizici de identificare și caracterizare ai prafurilor nisipoase prezintă următoarele valori:

- repartiția fracțiilor granulometrice:
 - argilă – 4-5 %
 - praf – 45-48 %
 - nisip – 47-51 %

Analizele de laborator încadrează formațiunea în categoria pământurilor slab coezive.

Conform rezultatelor analizelor de laborator pentru proba tulburată P181, valorile parametrilor fizici de identificare și caracterizare ai nisipurilor prăfoase prezintă următoarele valori:

- repartiția fracțiilor granulometrice:
 - argilă – 2 %
 - praf – 32 %
 - nisip – 66 %

Analizele de laborator încadrează formațiunea în categoria pământurilor slab coezive.

Conform rezultatelor analizelor de laborator pentru probele tulburate P61 și P62, valorile parametrilor fizici de identificare și caracterizare ai nisipurilor prezintă următoarele valori:

- repartiția fracțiilor granulometrice:
 - praf – 0-3 %
 - nisip – 97-100 %

Analizele de laborator încadrează formațiunea în categoria pământurilor necoezive, cu granulozitate neuniformă.

În urma prelucrării datelor obținute din *penetrările dinamice medii*, au fost obținuți o serie de parametri cu privire la proprietățile fizice ale formațiunilor.

Parametrii obținuți din prelucrarea PDM1 – corelație cu F6

Strat	Adânc. strat (m)	Nspt	Tip	Greutate volumică (KN/m ³)	Greutate volumică Drenat (KN/m ³)	ϕ (°)	Modul Edometric (Mpa)	Modul Elastic (Mpa)
1	0.2	0.75	Coeziv	14.32	18.04	0	0.93	0.74
2	3.6	2.88	Necoeziv	14.12	18.34	27.10	3.27	0
3	4.3	1.11	Necoeziv	13.34	18.24	27.10	2.92	0
4	6.0	3.45	Necoeziv	14.42	18.44	27.10	3.39	0

Parametrii obținuți din prelucrarea PDM2 – corelație cu F12

Strat	Adânc. strat (m)	Nspt	Tip	Greutate volumică (KN/m³)	Greutate volumică Drenat (KN/m³)	Cu (kPa)	Modul Edometric (Mpa)	Modul Elastic (Mpa)
1	1.5	1.56	Coeziv	15.00	18.14	9.51	1.74	1.53
2	2.5	3.73	Coeziv	16.48	18.34	22.85	3.91	3.66
3	3.5	7.52	Coeziv	18.44	18.63	46.09	7.70	7.37
4	6.0	10.43	Coeziv	19.42	21.38	69.04	10.61	10.23

Parametrii obținuți din prelucrarea PDM3 – corelație cu F19

Strat	Adânc. strat (m)	Nspt	Tip	Greutate volumică (KN/m³)	Greutate volumică Drenat (KN/m³)	Cu (kPa)	Modul Edometric (Mpa)	Modul Elastic (Mpa)
1	3.2	1.56	Coeziv	16.48	19.34	42.56	8.44	3.55
2	4.2	3.73	Coeziv	17.95	19.53	69.04	9.89	6.32
3	6.0	10.43	Coeziv	18.53	19.63	77.08	9.48	7.58

Investigațiile geomagnetice au evidențiat o gamă largă de anomalii foarte puternice, întreg câmpul magnetic din zonă fiind dominat de multitudinea de structuri metalice prezentă. Anomaliile au amplitudini foarte mari, de ordinul miilor de nT, depășind pe alocuri 10000 nT. Astfel de efecte anormale sunt generate de acumulări mari de fier în zone unde au existat construcții ranforsate. Prezența anomaliilor marchează zone unde regăsim structuri cu dezvoltare în adâncime sau zone de platformă betonată cu armătură metalică. Utilitățile metalice îngropate nu au putut fi urmărite cu metoda magnetică, deoarece nivelul anomal dat de marile structuri îngropate și de obiectele metalice de la suprafață depășesc mult intervalul în care acestea ar putea fi identificate (sute de nT).

Prin integrarea observațiilor de teren din cadrul etapei de cartare și documentare cu rezultatul investigațiilor geomagnetice, a fost realizată o hartă interpretativă a structurilor încă rămase în loc în amplasamentul cercetat, structuri reprezentate de clădiri încă nedemolate, fundații adânci de clădiri (cca 2 m), structuri dezvoltate în subteran (subsoluri de clădiri, rezervoare subterane dezvoltate până la 4,50 m adâncime, sisteme betonate de canalizări), un batal de decantare al unor uleiuri industriale și o haldă de depozitare a zgurii și materialelor industriale reziduale. Aceste elemente marcate pe harta din planșa 24 ocupă o suprafață de aproximativ 73000 m², reprezentând circa 36,5% din suprafața totală. Dispersia lor este însă mare, regăsindu-se în toate zonele amplasamentului. Nu este exclusă prezența altor structuri

îngropate care să nu fi fost identificate în prezentul studiu. De asemenea, cea mai mare parte a utilităților îngropate (conduce, canalizări) nu a putut fi identificată din cauza influențelor magnetice puternice generate de structurile descoperite.



Fig. 9. Rezervoare subterane adânci



Fig. 10. Halda de zgură (stânga) și batalul de uleiuri industriale (dreapta)



Fig. 11. Drum betonat (stânga) și structură cu fundație adâncă (dreapta)

d) *Aprecieri privind stabilitatea generală și locală a terenului pe amplasament*

Terenul nu prezintă pante, fiind relativ plat, fără riscuri la fenomene de instabilitate.

e) *Clasificarea pământurilor din patul drumului*

Conform STAS 1709/2-90, pământurile întâlnite în perimetrul studiat sunt nisipuri prăfoase, prafuri nisipoase și argile prăfoase care se încadrează la categoria P5 – pământuri foarte sensibile la îngheț.

f) *Condiții hidrologice*

Apa subterană NU a fost interceptată în forajele executate. Terenul se încadrează în categoria terenurilor cu condiții hidrologice favorabile.

g) *Tipul climatic*

Conform hărții de zonare a teritoriului României stabilit pe baza indicelui de umiditate Thornthwaite, perimetrul studiat se regăsește în tipul climatic II, cu I_m între 0...20.

Valoarea indicelui de îngheț din cele mai aspre 5 ierni dintr-o perioadă de 30 ani, determinată conform STAS 1709/1-90 pentru sisteme rutiere rigide, pentru clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor este $I_{med}^{5/30} = 600 - 650 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{zile}$.

h) *Estimarea modulului de elasticitate dinamic*

Conform normativului PD 177-2001, estimarea valorii modulului de elasticitate dinamică al pământului de fundare în zona studiată este: $E_p = 65-80 \text{ MPa}$.

i) *Calitatea pământurilor ca material de terasament*

Din punct de vedere al calității pământurilor din ampriza drumului ca și materiale de terasament, conform STAS 2914/84, pământurile în aria investigată au o calitate mediocră spre rea (indicele 4b-4e).

j) *Gradul de compactare recomandat*

Conform STAS 2914-84, pentru zonele de platformă și drumuri de acces se recomandă un grad de compactare = 97% în corpul rambleelor la adâncimea $h \leq 0,50 \text{ m}$ sub patul drumului.

k) Clasificarea pământurilor conform Ts

Conform indicatorului de norme de deviz pentru terasamente Ts, tabelul nr. 1 pământurile întâlnite în forajul geotehnic executat se încadrează astfel:

Nr. Crt.	Denumirea pământurilor	Poziția	Proprietăți coezive	Afânarea după executarea săpăturii
1	Praf nisipos	7	Slab coeziv	14–28 %
1	Nisip prăfos	13	Slab coeziv	8–17 %
2	Nisip argilos	15	Slab coeziv	8–17 %
3	Nisip cu pietriș	17	Slab coeziv	14–28 %
4	Argilă prăfoasă	21	Coeziune mijlocie	24–30 %

l) Adâncimea și sistemul de fundare recomandat

Soluțiile de fundare recomandate pentru clădiri:

- Adâncimea de fundare recomandată este începând cu $D_f = 1,00$ m.
- Strat de fundare recomandat: praf nisipos gălbui, argilă prăfoasă cenușie plastic consistentă și vârtoasă, nisip prăfos gălbui, nisip cu rar pietriș.
- Se recomandă un sistem de fundare directă, pe teren natural, după înlăturarea stratului de umpluturi antropice.

Soluțiile recomandate pentru structurile de suport ale panourilor fotovoltaice și drumurile de acces:

Terenul este dominat atât de umpluturi cât și de construcții masive cu dezvoltare în suprafață (platforme betonate, drumuri betonate) și în subteran (subsoluri ale fostelor clădiri, rezervoare subterane, sisteme avariate de scurgere a apelor, rețele de utilități). Aceste structuri ating adâncimi până la 5 m.

Luând în considerare contextul actual al constituției terenului, pot fi considerate două opțiuni ca și sisteme de fundare:

1. Desființarea tuturor structurilor îngropate, înlăturarea tuturor umpluturilor până la terenul natural și umplerea gropilor astfel obținute cu umpluturi ce vor fi depuse în straturi elementare de 0,50 m și compactate cu cilindru compactor cu cel puțin 3 treceri succesive pe câte două direcții transversale. Terasamentul astfel construit se va edifica până la o cotă cu 0,30 m deasupra terenului natural, pentru a se evita riscul la inundații în perioadele ploioase. Platforma obținută va avea un grad de compactare de 90%. Suprafața astfel obținută va putea fi utilizată pentru fundarea structurilor de susținere ale panourilor prin fundări directe sau indirecte.

2. Desființarea clădirilor încă existente în amplasament, înlăturarea grămezilor de moloz și a haldelor de zgură, instalarea unei perne constituită din material grunjos (pietriș, piatră spartă, materiale de construcții concasate) cu o grosime de minim 0,30 m pe toată suprafața pe care urmează a se instala panouri fotovoltaice și compactarea acestora cu cilindru compactor. Se va asigura un grad de compactare de 90%. Pe suprafața platformei astfel obținute se vor așeza blocuri de beton de care se vor ancora structurile de susținere a panourilor fotovoltaice. Greutatea blocurilor de beton va fi proiectată astfel încât să elimine riscul schimbării poziției structurilor de susținere în caz de vânt puternic.

În cazul ambelor scenarii, șanțul ce străbate amplasamentul pe direcția N-S în zona centrală a acestuia va fi canalizat sau tubat, astfel încât să deservească în continuare ca soluție de evacuare a apelor pluviale ce sunt drenate din perimetru.

m) Evaluarea presiunii convenționale de bază

Presiunea convențională pentru straturile de fundare recomandate și lățimi ale fundației $B = 1.00$ m, adâncimea de fundare $D_f = 2,00$ m, conform NP 112/2014 anexa D este:

- Praf nisipos gălbui: $P_{conv} = 100$ kPa
- Argilă prăfoasă cenușie: $P_{conv} = 150$ kPa
- Nisip prăfos gălbui: $P_{conv} = 100$ kPa
- Nisip cu rar pietriș: $P_{conv} = 120$ kPa.

5. CONCLUZII

Din punct de vedere **morfologic** zona studiată se încadrează în unitatea Podișul Târnavelor, subunitate a Depresiunii colinare a Transilvaniei.

Din punct de vedere **geologic**, formațiunile cele mai întâlnite în zona investigată, sunt cele ce aparțin Cuaternarului, depozite de nisip prăfos, praf nisipos și argilă prăfoasă.

Din punct de vedere **geotehnic**, stratificația interceptată de forajele geotehnice executate este prezentată la **Capitolul 3.d – Stratificația pusă în evidență** și împreună cu rezultatele analizelor de laborator la piesele desenate pe 20 fișe sintetice (planșele 4-23).

Zona investigată nu prezintă risc de inundabilitate. Nivelul freatic NU a fost întâlnit în forajele geotehnice executate.

Riscul geotehnic al execuției acestei lucrări este de **nivel moderat**.

Prezentul studiu este valabil numai pentru proiectul “**Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) Copșa Mică, județul Sibiu**”.

Folosirea lui pentru alte locații scutește inginerul geolog de orice responsabilitate.

Întocmit:

Dr. Ing. Cezar IACOB



RAPORT DE INVESTIGAȚII GEOMAGNETICE în zona COPȘA MICĂ

1. Introducere

Scopul investigațiilor geomagnetice a fost de a cerceta un perimetru dintr-o zonă industrială abandonată ce a aparținut combinatului Carbosin din Copșa Mică, jud. Sibiu. Scopul investigațiilor este de a evalua localizarea structurilor metalice îngropate și a procentului de ocupare a terenului de către acestea.

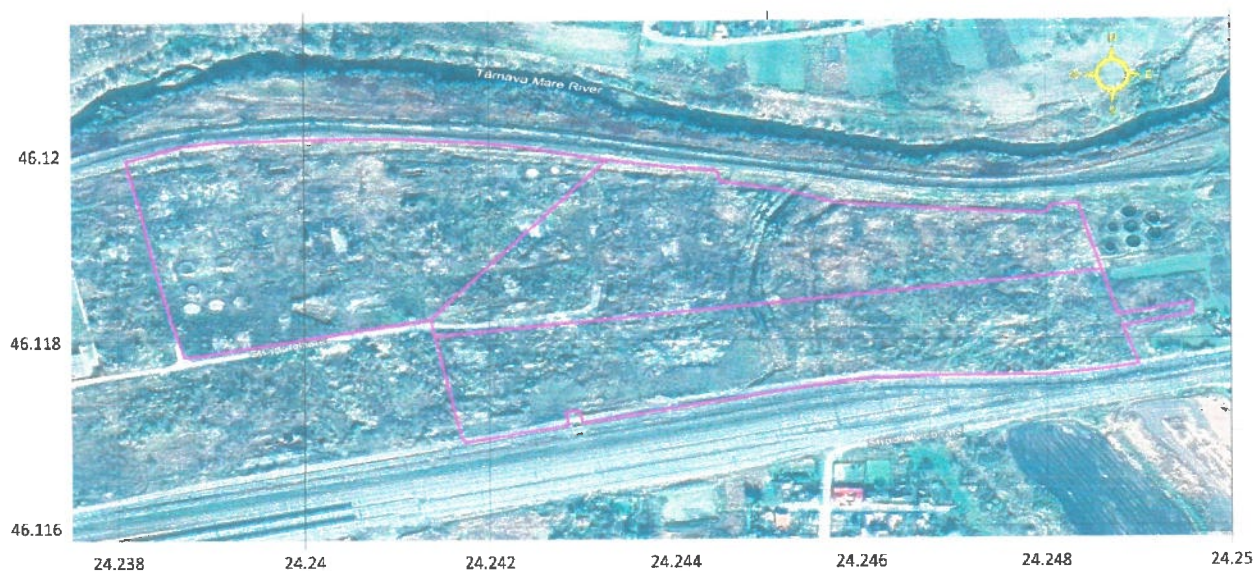


Fig. 1. Localizarea perimetrului investigat (contur violet). Sursa: Google Earth

Beneficiarul proiectului: **CIS GAZ PROPRIETATI SRL**

Proiectant de specialitate: **Atanasiu & Skills SRL**

Perioada execuției lucrărilor: **27-29 Aprilie 2022**

2. Metodologie de lucru

Pentru implementarea proiectului au fost folosite următoarele echipamente și soluții software:

- Magnetometru GSM-19W Overhouser
- Rezistivimetru ABEM SAS1000
- GPS RTK Hemisphere
- Surfer 21 (Golden Software)

METODA MAGNETOMETRICĂ – TEORIE ȘI METODOLOGIE

Scopul prospecțiunii magnetometrice este de a măsura variațiile ce apar în câmpul magnetic al Pământului. Acesta din urmă poate fi aproximat cu un dipol magnetic (Fig. 2a) și este rezultatul unor procese ce au loc la nivelul nucleului Pământului. Variațiile câmpului magnetic cu latitudinea, longitudinea și în timp sunt cuprinse într-un model matematic ce poartă numele de International Geomagnetic Reference Field (IGRF) (Fig. 2b); acesta este actualizat în mod regulat și folosit pentru corecții regionale (Milsom, 2003).

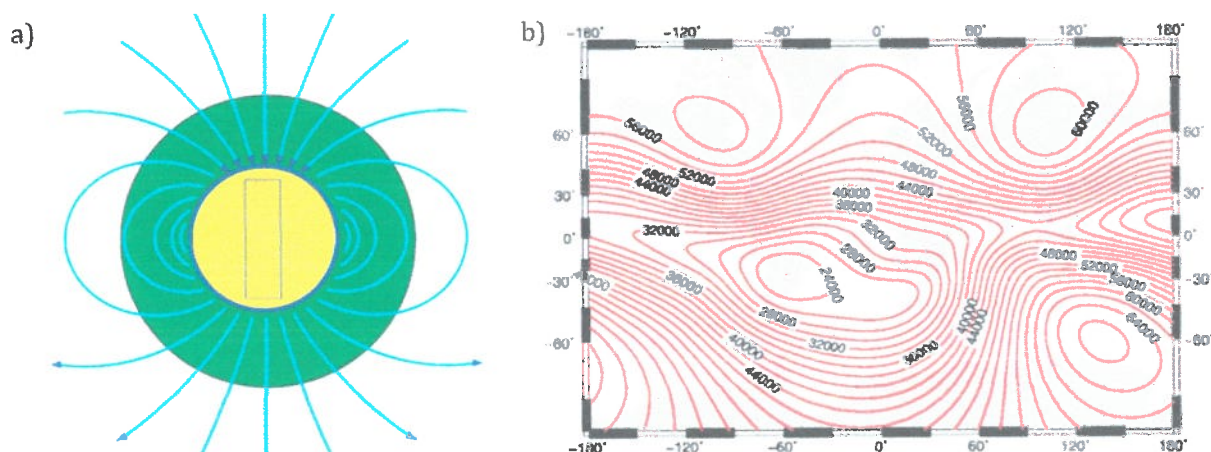


Fig. 2. a) Aproximarea câmpului geomagnetic cu un dipol (Tauxe, 2010); b) Intensitatea magnetică totală (în nT) pentru 2015 (Thébault et al., 2015)

Orice variație de la câmpul magnetic de referință reprezintă o anomalie și este rezultatul neomogenităților din crustă. Acestea contribuie la câmpul magnetic prin două mecanisme:

- magnetizare indusă (J_I) – apărută în formațiunile geologice datorită prezenței unui câmp extern (J_I este direct legată de câmpul magnetic al Pământului printr-un factor numit *susceptibilitate magnetică*);

- magnetizare remanentă (J_R) – apărută în formațiunile geologice și în absența unui câmp extern; se datorează orientării remanente a mineralelor magnetice (Green, 2016).

Rezultanta acestor două componente este *intensitatea de magnetizare (J)* și se măsoară în A/m.

Într-un studiu magnetic, măsurătorile realizate sunt ale câmpului magnetic total ce cuprinde câmpul magnetic principal al Pământului și câmpul magnetic anomal, cel din urmă fiind obiectul de interes al studiului.

Unitatea de măsură a câmpului magnetic sau a anomaliei magnetice (T) este Tesla (T) sau, mai des folosit, nT (10^{-9} T).

Instrumente

Instrumentele folosite în prospecțiunea magnetometrică sunt numite magnetometre și sunt împărțite în multiple clase în funcție de mecanismul care le stă la bază (ex. precesie protonică, vapori alcalini, poartă de flux, etc.). Măsurătorile realizate sunt fie ale câmpului total, fie ale unei componente unidirecționale a câmpului.

Magnetometrul cu precesie protonică folosește momentul magnetic al protonilor (Milsom, 2003). Instrumentul conține un solenoid înconjurat de un fluid bogat în hidrocarburi. Un curent direct este injectat în bobină, generând un câmp magnetic cu o direcție de-a lungul căreia protonii din fluid se aliniază. (Milsom, 2003). La întreruperea curentului, protonii oscilează în timp ce se realiniază cu câmpul magnetic actual al Pământului. Frecvența acestei oscilații este proporțională cu intensitatea câmpului magnetic actual și este însoțită de generarea de unde electromagnetice care sunt ulterior măsurate (Milsom, 2003).

Magnetometrul cu vapori alcalini este asemănător celui cu precesie protonică, diferența fiind dată de folosirea electronilor în locul protonilor întrucât aceștia îmbunătățesc precizia instrumentului (Milsom, 2003). Eficiența acestui magnetometru depinde de orientarea senzorului; măsurătorile nu pot fi realizate când senzorul este poziționat paralel sau perpendicular pe direcția câmpului magnetic (Milsom, 2003).

Magnetometrul cu poartă de flux (fluxgate) este format dintr-unul sau mai multe miezuri magnetice înconjurate de două bobine. Un curent alternativ este injectat în prima bobină, generând un câmp magnetic care, la rândul lui, generează un curent electric în a doua bobină (Telford et al., 1990). Diferența dintre curentul injectat și cel produs/măsurat este proporțională cu câmpul magnetic extern.

Achiziția datelor

Pentru măsurătorile realizate pe uscat, magnetometrul cu precesie protonică este folosit cel mai des. Pentru a se lua în considerare variația ce apare în câmpul magnetic de-a lungul zilei (*variație diurnă*), un magnetometru este așezat în bază, înregistrând măsurători ale câmpului la intervale regulate de timp (3-5 minute) pe durata întregului studiu (Milsom, 2003). Pentru realizarea corecțiilor diurne se pot utiliza și date de la observatoare geomagnetice, atunci când acestea sunt disponibile.

Dimensiunea rețelei pe care se realizează măsurătorile poate să varieze între 1 și 60 m (Telford et al., 1990) în funcție de scopul studiului. Două măsurători sunt realizate pentru fiecare poziție/punct, alături de locație și timp. Măsurătorile sunt fie ale câmpului total, fie ale componentei verticale a câmpului (Telford et al., 1990). La începutul și sfârșitul studiului sunt înregistrate măsurători cu magnetometrul de teren în bază în același timp în care magnetometrul din bază face o măsurătoare (Milsom, 2003).

Înregistrarea datelor în teren a fost efectuată cu un magnetometru GSM-19 produs de compania GEM Systems (Canada), dispozitiv ce utilizează tehnologia precesiei protonice, traducând efectul Overhauser în intensitate de câmp geomagnetic total. Dispozitivul are o unitate GPS încorporată, permițând o achiziție a datelor cu un grad ridicat de flexibilitate.



Fig. 3. Magnetometrul GSM-19

În zonele cu probleme de acces sau cu un nivel ridicat de zgomot magnetic a fost utilizat un magnetometru cu o toleranță mare pentru astfel de medii.

Magnetometrul M-Scan este produs de compania C-Scope și este destinat identificării utilităților metalice îngropate. Dispozitivul este un magnetometru de tip fluxgate, ce măsoară variația intensității câmpului magnetic printr-un sistem bazat pe inducția electromagnetică. Dispozitivul nu efectuează măsurători de câmp total, ci doar de gradient al câmpului magnetic. Sensibilitatea este reglabilă în funcție de scopul dorit de operator. Dispozitivul efectuează măsurători în domeniul de micro Tesla, domeniu adaptat marilor anomalii magnetice. Astfel, dispozitivul nu percepe instabilitatea de câmp magnetic dată de activitățile antropice și poate efectua măsurători bune în condițiile perturbatoare ale unui mediu urban.



Fig. 4. Magnetometrul M-Scan

Procesarea datelor

Procesarea datelor magnetice cuprinde două etape: corectarea și îmbunătățirea calității datelor.

Corectarea datelor

Corecția diurnă

Abaterea diurnă se referă la o variație a câmpului magnetic ce apare de-a lungul zilei (cu o perioadă de 24 ore) și are valori de ordinul a zeci de nT. Schimbări mai semnificative pot apărea în cazul furtunilor magnetice. Corecția pentru abaterea diurnă se realizează cu ajutorul măsurătorilor înregistrate de magnetometrul din bază, considerând o variație liniară a câmpului magnetic între două citiri consecutive. Această variație este ulterior eliminată din măsurătorile de teren (Milsom, 2003).

Corecția geomagnetică

Întrucât doar variațiile de la câmpul geomagnetic principal sunt de interes într-un studiu magnetic, efectul IGRF-ului este mai departe eliminat din măsurătorile de teren, obținându-se astfel anomalia magnetică sau anomalia câmpului total (T). Pot fi aplicate și corecții de teren dacă susceptibilitatea magnetică din zona de interes este cunoscută în prealabil.

Îmbunătățirea calității datelor

Reducerea la pol (RTP)

Această operație are rolul de a simplifica forma anomaliilor (Fig. 5), schimbând înclinația câmpului magnetic din zona de studiu într-o înclinație verticală (Telford et al., 1990). Anomalia rezultată este aceeași cu cea obținută dacă măsurătoarea s-ar fi realizat la polul nord magnetic.

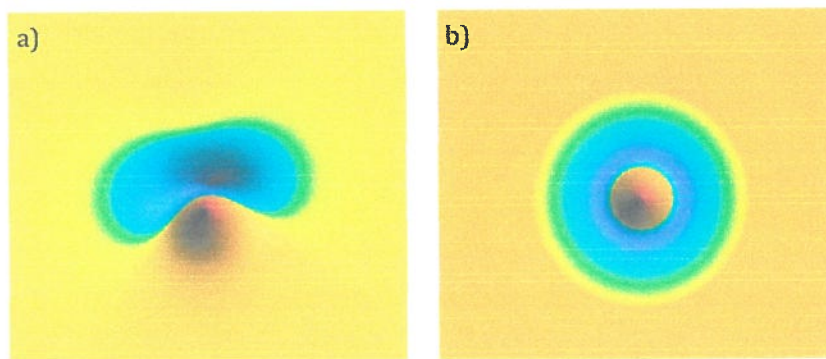


Fig. 5. Anomalia magnetică a) înainte și b) după RTP (Green, 2016)

Derivate

Derivatele/gradienții câmpului magnetic sunt folosite(-iți) pentru o mai bună delimitare a marginilor corpurilor sursă, pentru a accentua o anomalie sau chiar pentru a estima adâncimea la care se găsește sursa anomaliilor (Green, 2016). În funcție de direcția pe care este calculat gradientul, putem vorbi de derivate orizontale, orizontale totale și verticale. Combinările de derivate pe direcții diferite generează tehnici mai complexe de prelucrare a datelor magnetice precum semnalul analitic și orientarea gradientului.

Derivata orizontală (HDR) este gradientul câmpului magnetic calculat de-a lungul direcției x. Maximele obținute se suprapun contactelor (Fig. 6).

$$HDR = \frac{\partial T}{\partial x}$$

Derivata orizontală totală (THDR) ia în considerare și direcția y și este folosită pentru evidențierea marginilor corpurilor îngropate superficial (Green, 2016) (Fig. 6 și Fig. 9).

$$THDR = \sqrt{\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial T}{\partial y}\right)^2}$$

Prima derivată verticală (Fig.7 și Fig.9) reprezintă rata de schimbare a datelor măsurate pe o direcție verticală. Gradientul vertical poate fi măsurat direct pe teren sau poate fi determinat ulterior. Este folosit pentru a aproxima dimensiunile corpurilor geologice și pentru a amplifica minimele și maximele anomaliilor (Green, 2016).

$$VDR = -\frac{\partial T}{\partial z}$$

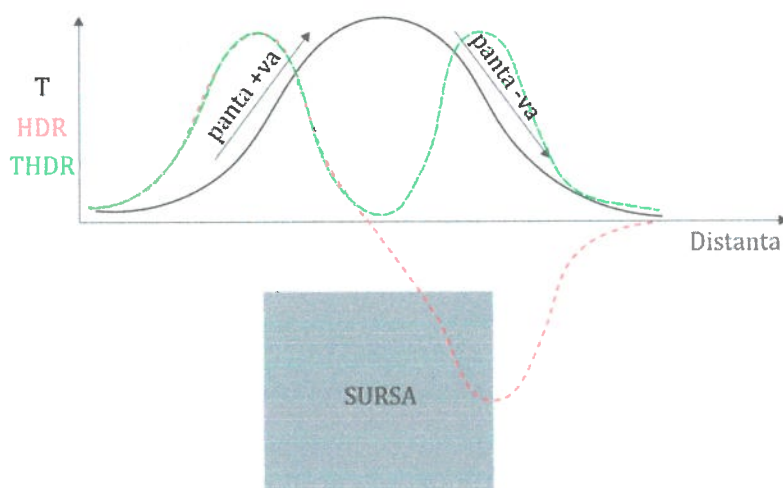


Fig. 6. Anomalia magnetică (T), derivate orizontală (HDR) și derivata orizontală totală (THDR) (după Green, 2016)

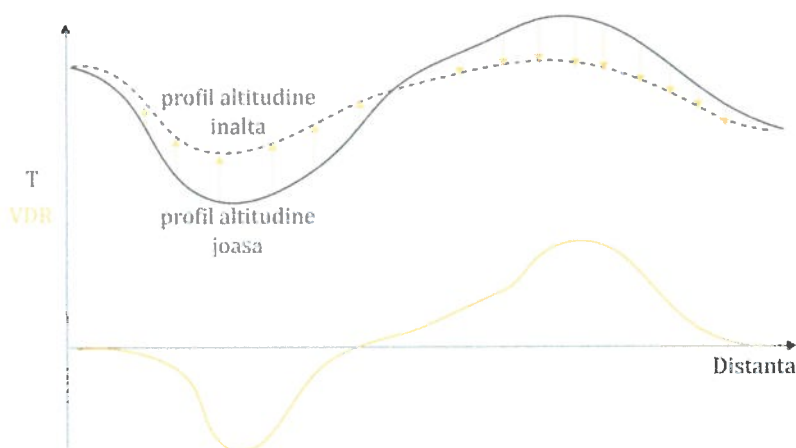


Fig. 7. Anomalia magnetică (T) pentru două altitudini diferite și prima derivată verticală (VDR) (după Green, 2016)

Semnalul analitic (AS) reprezintă anvelopa derivatelor verticale și orizontale pentru toate înclinațiile, nefiind astfel o funcție de înclinație. Este folosit pentru identificarea pozițiilor contactelor și pentru estimarea adâncimilor surselor magnetice (Green, 2016).

Amplitudinea semnalului analitic se calculează astfel:

$$|A(x, y, z)| = \sqrt{\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial T}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial T}{\partial z}\right)^2}$$

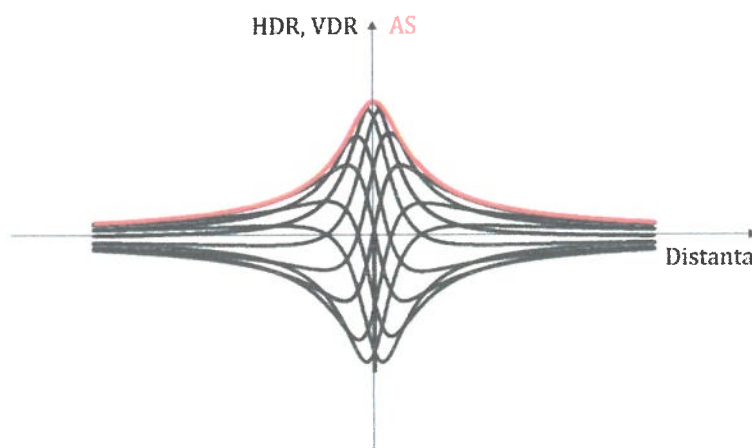


Fig. 8. HDR și VDR (negru) pentru schimbări de 30° în înclinație și semnalul analitic (AS) (roșu) (după Green, 2016)

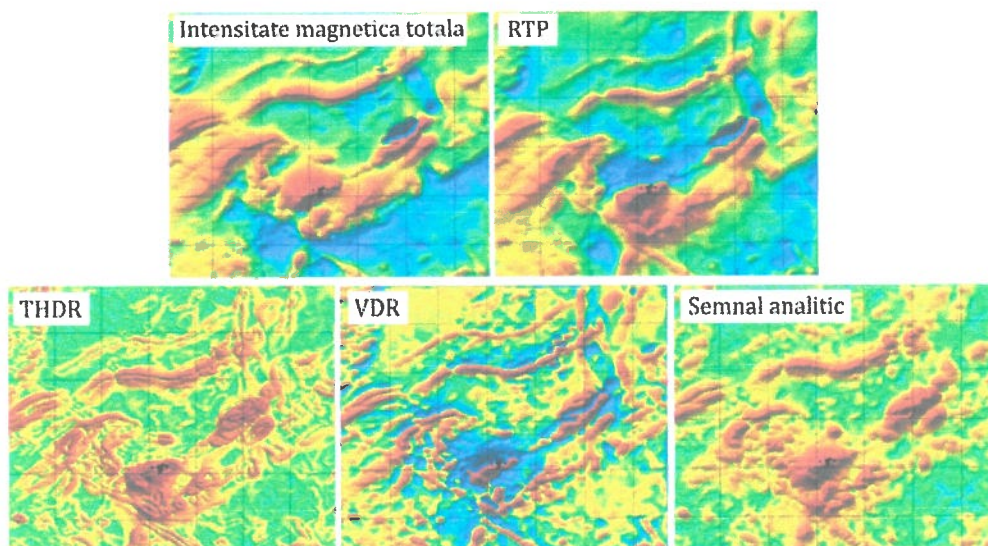


Fig. 9. Exemple de RTP, THDR, VDR și AS (Fairhead, 2016)

Orientarea gradientului (tilt derivative - TDR) reprezintă forma generalizată a fazei locale (θ). Acestea ajută la identificarea corpurilor cu magnetizări scăzute, normalizând amplitudinile (informația despre amplitudine este pierdută). TDR poate fi de asemenea folosită în metoda tilt-depth pentru determinarea adâncimii surselor anomaliilor (Green, 2016).

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\frac{\partial T}{\partial z}}{\frac{\partial T}{\partial x}} \quad TDR = \tan^{-1} \frac{VDR}{THDR}$$

Filtre și transformări

Alte filtre și transformări ce pot fi aplicate datelor magnetice pentru a fi mai ușor interpretabile pot fi reprezentate de: filtre high-pass, low-pass și band-pass, care păstrează/elimină lungimile de undă dintr-un interval prestabilit, continuare analitică (în semispațiul superior/inferior), filtrul de frecvență Butterworth și filtre direcționale.

Continuarea în semispațiul superior acționează ca un filtru low-pass, eliminând efectul surselor superficiale; *continuarea în semispațiul inferior* amplifică anomaliile cu lungimi de undă scurte (elimină efectele surselor adânci) (Green, 2016). Ambele transformări se obțin proiectând datele măsurate de la altitudinea la care au fost achiziționate la o altitudine mai înaltă respectiv mai joasă.

Filtrele direcționale sunt în special folosite atunci când anomaliile înregistrate sunt date de surse care se dezvoltă pe o direcție preferențială. Aceste filtre pot accentua sau minimiza efectul acestor surse liniare (Hinze et al., 2013).

Datele au fost colectate în rețele regulate de profile egal distanțate pe suprafețe rectangulare. A fost folosit modul de înregistrare automat, cu citiri la 1s, iar coordonatele punctelor de măsură au fost înregistrate de unitatea GPS încorporată în dispozitivul de măsură.



Fig. 10. Colectarea datelor cu magnetometrul GSM-19

3. DESCRIEREA ZONEI DE INTERES

Au fost înregistrate date geomagnetice pe o suprafață de aproximativ 20 ha, distribuită sub forma unui poligon neregulat.

Perimetru investigat se regăsește pe teritoriul municipiului Fetești și acoperă zona aferentă viitoarei platforme necesare executării forajului orizontal dirijat de sub-traversare a Brațului Borcea.

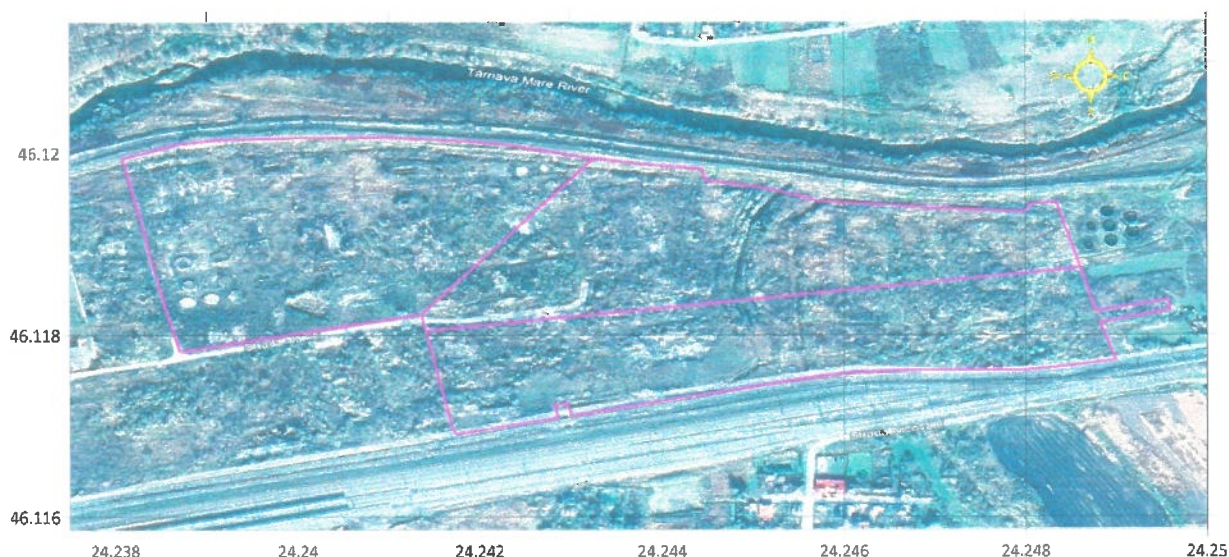


Fig. 11 – Zona de lucru

Zona este reprezentată de o suprafață relativ plană, însă plină de denivelări mici (2-4 m) cauzate de movile de umpluturi sau de gropi realizate antropic. Acest perimetru a aparținut în perioada comunistă combinatului de negru de fum Carbosin. În prezent, cea mai mare parte a construcțiilor a fost dezafectată, însă resturile provenite în urma demolărilor au rămas în mare parte în amplasament. Construcțiile cu dezvoltare în adâncime nu au fost distruse. Platforma industrială a dispus de o multitudine de construcții subterane, reprezentate de subsoluri ale clădirilor, rețele de utilități, sisteme de scurgere a apelor, rezervoare subterane etc.

4. PREZENTAREA ȘI INTERPRETAREA DATELOR

Investigațiile magnetice au fost desfășurate pe o suprafață totală de aproximativ 20 ha. Modul de măsurare a fost automat, cu citiri la 1 s. Procesarea datelor a fost realizată cu ajutorul unor softuri comerciale precum: Surfer 21 și Microsoft Office Excel.

Aria cercetată a fost abordată prin executarea unor linii de investigație paralele în panouri rectangulare și de zone cu traiectorii neregulate ale liniilor (zonele cu multe obstacole). Investigațiile au evidențiat o gamă largă de anomalii foarte puternice, întreg câmpul magnetic din zonă fiind dominat de multitudinea de structuri metalice prezentă.

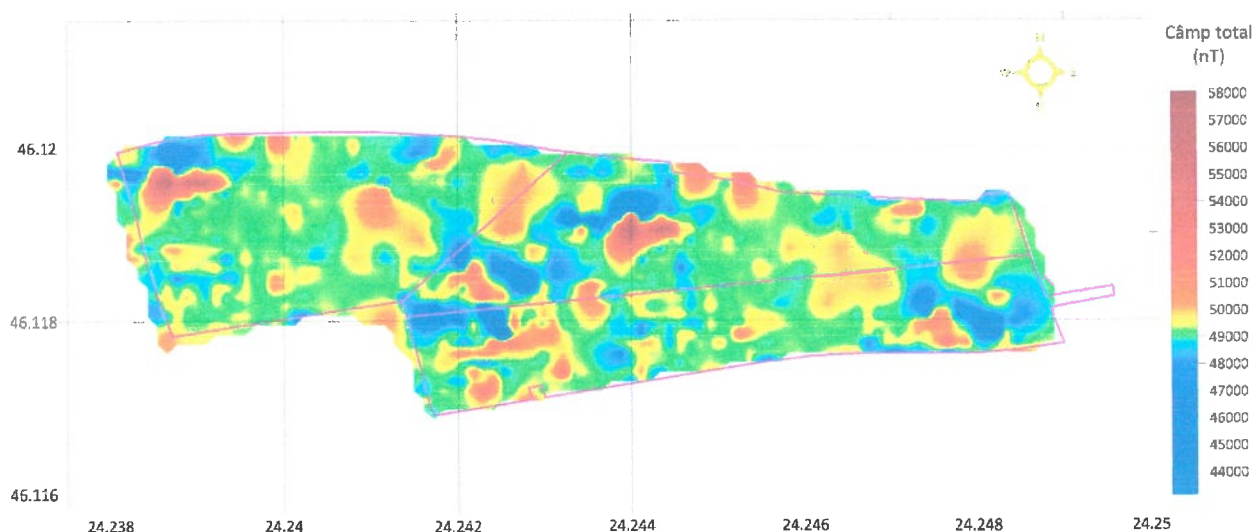


Fig. 16. Perimetrul Copșa Mică – Harta de câmp magnetic total

Anomaliile au amplitudini foarte mari, de ordinul miilor de nT, depășind pe alocuri 10000 nT. Astfel de efecte anormale sunt generate de acumulări mari de fier în zone unde au existat construcții ranforsate. Prezența anomaliilor marchează zone unde regăsim structuri cu dezvoltare în adâncime sau zone de platformă betonată cu armătură metalică. Utilitățile metalice îngropate nu au putut fi urmărite cu metoda magnetică, deoarece nivelul anomal dat de marile structuri îngropate și de obiectele metalice de la suprafață depășesc mult intervalul în care acestea ar putea fi identificate (sute de nT).

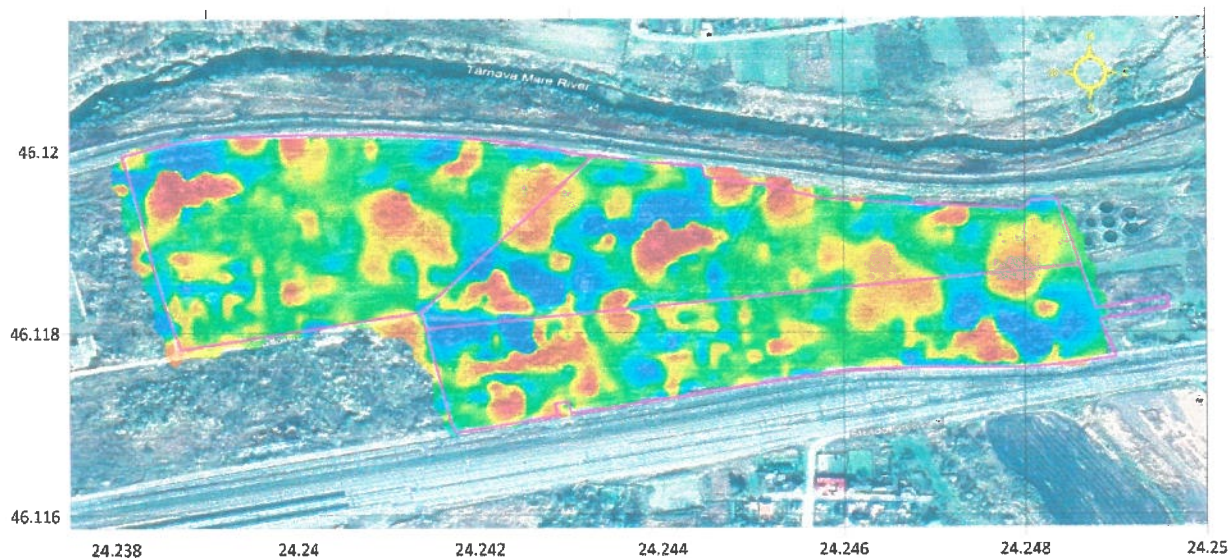


Fig. 17. Perimetrul Copșa Mică – Poziționarea în teren a hărții de câmp magnetic total

Harta magnetică obținută a fost integrată într-un proces de interpretare complexă, împreună cu datele obținute din cartarea de teren.

Întocmit,

Dr. Ing. Cezar IACOB

Sucursala INCERC București

Laborator INCERC de cercetare aplicată și încercări în construcții

Autorizație Laborator grad I

Nr. 3526/ISC/26.09.2019 eliberat de ISC

RAPORT DE ÎNCERCĂRI nr. 4063 din 18.05.2022

1. Comanda client/Contract: comanda 4298/04.05.2022; 4398/ 04.05.2022

2. Denumirea obiectului de încercat: probe de pamant

3. Client: ICS Business International SRL, Str. Vulcan Judetul nr. 31-35, bl B3A, sc. 2, ap. 63, sector 3, Bucuresti, nr. 1, sector 3, București, tel. mobil 0.723394861

5. Identificarea metodei utilizate:

PTE-BSGF-51 „Determinarea granulozității prin metoda cernerii”

STAS 1913/5-85 „Teren de fundare. Determinarea granulozității”

PTE-BSGF-55 „Determinarea umidității”

STAS 1913/1-82 „Teren de fundare. Determinarea umidității”

PTE-BSGF-53 „Determinarea limitelor de plasticitate prin metoda cilindrilor de pământ”

PTE-BSGF-54 „Determinarea limitelor de plasticitate prin metoda cu cupa”

STAS 1913/4-86 „Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate”

PTE-BSGF-57 „Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru”

STAS 8942/1-89 „Teren de fundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru”

PTE-BSGF-59 „Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare prin încercarea de forfecare directă”, încercarea CU (consolidata-nedrenata)”

STAS 8942/2-82 „Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare prin încercarea de forfecare directă”.

6. Descrierea și identificarea obiectului de încercat:

Cod probă: 2867-2877

Nr. epruvete: 11

Dimensiuni epruvete: -

7. Data primirii obiectului de încercat: 04.05.2022

8. Data efectuării încercării: 05.05.2022; 06.05.2022; 09.05.2022

Raport de încercări nr. 4063/18.05.2022

Ex.1/2

pag.1/4

Tabel 1

Nr. crt.	Cod proba	Nr. foraj	Cota proba (m)	Frațiuni procentuale (%)										Natura terenului				
				Argilă (mm) (<0,002)	Praf (0,002-0,063 mm)					Nisip (0,063-2,0 mm)					Pietris (2,0-63 mm)			
					Fsi (0,002-0,0063 mm)	Msi (0,0063-0,02 mm)	Csi (0,02-0,063 mm)	Fsa (0,063-0,2 mm)	Msa (0,2-0,63 mm)	Csa(0,63-2 mm)	FGT (0,2-0,63 m)	MGT (6,3-20 mm)	CGT (20-63 mm)					
1.	2867/P11	F1	3,00	5	12	17	19	48	47	-	-	-	-	-	-	-	Praf nisipos	
2.	2868/P51	F5	1,50-1,80	28	27	16	16	59	13	-	-	-	-	-	-	-	Argila prafoasa	
3.	2869/P61	F6	1,50	-	-	-	3	3	49	31	17	-	-	-	-	-	Nisip	
4.	2870/P62		3,00	-	-	-	-	-	52	28	20	-	-	-	-	-	Nisip	
5.	2871/P121	F12	2,00	26	21	25	17	63	11	-	-	-	-	-	-	-	Argila prafoasa	
6.	2872/P122		3,00	4	15	13	17	45	51	-	-	-	-	-	-	-	Praf nisipos	
7.	2873/P123		4,00	30	22	18	17	57	13	-	-	-	-	-	-	-	Argila prafoasa	
8.	2874/P181	F18	2,30	2	9	13	10	32	66	-	-	-	-	-	-	-	Nisip prafoas	
9.	2875/P191	F19	1,50-1,80	29	16	20	21	57	14	-	-	-	-	-	-	-	Argila prafoasa	
10.	2876/P192		3,20	27	16	22	25	63	10	-	-	-	-	-	-	-	Argila prafoasa	
11.	2877/P193		3,80	29	17	26	17	60	11	-	-	-	-	-	-	-	Argila prafoasa	

Tabel 2

Nr. crt.	Cod probă	Nr. foraj	Cota probă (m)	Limite de plasticitate			Indice de plasticitate I_p (%)	Indice de consistență I_c (-)
				Umiditate naturală w (%)	Limita inferioară plasticitate w_p (%)	Limita superioară plasticitate w_L (%)		
1.	2868/P51	F5	1.50-1.80	30.73	22.50	49.07	26.57	0.690
2.	2872/P121	F12	2.00	29.13	21.48	47.65	26.17	0.708
3.	2873/P123	F12	4.00	30.15	20.12	46.86	26.74	0.625
4.	2876/P191	F19	1.50-1.80	31.12	21.9	52.2	30.30	0.696

Tabel 3

Caracteristici determinate	Cod probă: 2868/P51 FS: 1.50-1.80m		Cod probă: 2875/P191 F19: 1.50-1.80	
	Initial	Final	Initial	Final
Umiditatea (w %)	30.16	29.11	31.78	30.40
Densitatea în stare naturală (ρ , g/cm ³)	1.99	2.04	1.99	2.04
Densitatea în stare uscată (ρ_d , g/cm ³)	1.53	1.58	1.51	1.56
Porozitatea (n , %)	43.37	40.74	44.11	41.39
Indicele porilor (i , -)	0.770	0.690	0.790	0.710
Grad de saturare (S_r , -)	1.05	1.13	1.08	1.15
Modulul de deformare edometrică (E_{oed} , MPa, kPa)	10928.96		10095.91	
Tasarea specifică la $\sigma=200$ kPa ϵ_{vm} (%)	2.45		2.58	

Tabel 4

Nr. crt.	Cod probă	Nr. foraj	Cota probă (m)	Efort unitar normal σ (kPa)			Efort de tăiere τ (kPa)			Parametri rezistenței la forfecare	
				1	2	3	1	2	3	Unghi de frecare internă (φ , grade)	Cocziunța (ecu. kPa)
1.	2868/P51	F5	1.50-1.80	100	200	300	94.23	107.30	156.72	17.61	55.59
2.	2875/P191	F19	1.50-1.80				85.81	103.0	143.62	16.12	53.00

9. Date despre prelevare și condiționare: Prelevarea obiectelor de încercat s-a efectuat de către clientul extern pe propria răspundere din amplasamentul situat în Copsa Mica, județul Sibiu.

10. Rezultate obținute: conform Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3 și Tabel 4.

11. Incertitudinea de măsurare: -

12*. Opinii și interpretări: -

* Punctul 12 nu este acoperit de acreditarea RENAR

NOTE:

Rezultatele încercării se referă numai la obiectul/obiectele încercate.

Raportul de încercare poate fi reprodus exclusiv integral, fără aprobarea scrisă a laboratorului ce a efectuat încercarea.

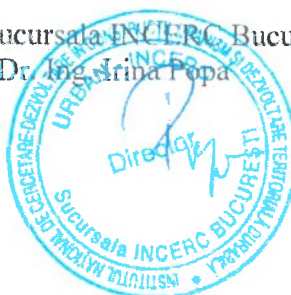
Verificat,
Șef laborator
Ing. Vasilica Vasile



Întocmit,
Responsabil încercare
Dr. Ing. Cornelia – Florentina Dobrescu



Director Sucursala INCERC Bucuresti,
Dr. Ing. Irina Popa



Încheierea raportului de încercări

Raport de încercări nr. 4063/18.05.2022

Ex.1/2

pag.4/4

RAPORT DE EVALUARE A CARACTERISTICILOR FIZICE ALE
PĂMÂNTURILOR CU UMFLĂRI ȘI CONTRACȚII MARI
(DETERMINAREA UMFLĂRII LIBERE ȘI A CONTRACȚIEI VOLUMICE)

DIRECTOR GENERAL INCD URBAN-INCERC
Dr. ing. Mircea – Ioan Păstrav

DIRECTOR ȘTIINȚIFIC INCD URBAN-INCERC
Dr. Ing. Antonio- Valentin Tache

DIRECTOR SUCURSALA INCERC București
Dr. ing. Irina Popa

RESPONSABIL CONTRACT:
Dr. ing. Cornelia- Florentina Dobrescu

Comanda nr. 4298/2022



.....

.....

.....

.....

Prezentul raport de evaluare face parte integrantă din obiectul comenzii nr. 4298/2022 la încheiat între ICS Business International SRL, în calitate de beneficiar și Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială Durabilă „URBAN-INCERC”, Sucursala INCERC București, în calitate de executant.

Pentru evaluarea caracteristicilor fizice ale pământurilor cu umflări și contracții mari (PUCM) s-au utilizat metodele de determinare în laborator prevăzute de standardele în vigoare (STAS 1913/12-88), iar clasificarea pământurilor identificate din punct de vedere al activității s-a efectuat conform NP 126: 2010 „Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari”.

2. Determinarea umflării libere

2.1. Pregătirea probei pentru efectuarea determinărilor

Încercările pentru determinarea umflării libere a pământurilor argiloase cu umflări și contracții mari au fost realizate în Laboratorul INCERC de cercetare aplicată și încercări în construcții (CAIC), conform prevederilor din STAS 1913/12-88. Metoda constă în determinarea volumului sedimentului rezultat prin depunerea în apă distilată a unui pământ uscat și mojarat în prealabil, cu volum inițial de 10 cm^3 . Din pământul de încercat s-a luat o cantitate de 100 g, care s-a uscat în etuva la temperatura de 105°C , după care s-a mojarat astfel încât să treacă de sita de 0,5 mm. În fiecare cilindru gradat s-a introdus apă distilată (50 cm^3) și 12 g (volum 10 cm^3) din pământul pregătit, agitându-se conținutul. După sedimentarea pământului (4 ore), s-a reagitat conținutul cilindrului, s-a spălat interiorul cu ajutorul stropitorului cu apă distilată pentru antrenarea completă în suspensie a materialului de pe pereți, după care s-a completat cu apă până la 100 cm^3 . După resedimentarea pământului timp de 24 ore, s-au efectuat citiri ale volumului final al sedimentului.

2.2. Rezultate obținute din determinări

Umflarea liberă (U_L) s-a calculat cu relația:

$$U_L = \frac{V_f - V_i}{V_i} * 100 \text{ (\%)}$$

în care: V_f volumul final al sedimentului (cm^3)

V_i volumul inițial al pământului (cm^3)

Având în vedere că $V_i = 10 \text{ cm}^3$, relația devine:

$$U_L = 10(V_f - 10)$$

S-au calculat valorile U_L pentru cele trei valori V_f determinate pe fiecare proba de pământ.

F19 –cod proba 2875/ P191: 1,50- 1,80 m

Elemente de calcul	UM	1	2	3
Volum final V_f	cm ³	22	22,1	21,8
$U_L = 10(V_f - 10)$	%	120	121	118
Media	%	119,67 (pamanturi active prevederilor NP 126: 2010)		

Notă: Rezultatele obținute din determinările umflării libere și a contracției volumice se referă numai la obiectele de încercat din prezentul raport de evaluare.

ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ

Client: ATANASIU PROIECT SRL Descriere: Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) Copșa Mică, județul Sibiu Locatie: Copsa Mica, Judet Sibiu	
---	--

Caracteristici tehnice instrumente Sonda: DPM (DL030 10) (Medium)

Referință normă	DIN 4094
Greutate masă pentru lovituri	30 Kg
Înălțime cădere liberă	0,20 m
Greutate sistem de lovire	21 Kg
Diametru vârf con	35,68 mm
Suprafață cu bază ascuțită	10 cm ²
Lungimea prăjinilor	1 m
Greutate prăjini pe metru	2,9 Kg/m
Lungime prima prăjină	0,80 m
Penetrare la vârf	0,10 m
Număr de lovituri pe vârf	N(10)
Cămăsuire/noroi bentonitic	Da
Unghi vârf de con	60 °

Ing Samoila Cristian

Ing Pavel Andrei



ÎNCERCĂRI DE PENERTOMETRIE DINAMICE CONTINUE
(DYNAMIC PROBING)
DPSH – DPM (... scpt etc.)

Note ilustrative - Diverse tipologii de penetrometre dinamice

Încercarea de penetrometrie dinamică constă în introducerea în teren a unui vârf conic (înaintări progresive δ) măsurând numărul de lovituri N necesar.

Încercările de Penetrometrie Dinamice sunt foarte răspândite și utilizate de către geologi și geotehniști, datorită simplității de execuție, economiei și rapidității de execuție.

Elaborarea lor, interpretarea și vizualizarea grafică dă posibilitatea “catalogării și parametrizării” solului cu ajutorul unei imagini continue, care permite o comparație între consistența diverselor nivele traversate și o corelație directă cu sondajele geognostice pentru caracterizarea stratigrafică. Sonda penetrometrică permite de asemenea recunoașterea destul de precisă a grosimii păturilor din substrat, cota eventualelor nivele freatice, suprafețe de ruptură în taluzuri și consistența generală a terenului.

Utilizarea datelor, deduse din corelațiile indirecte și făcând referire la diverși autori, trebuie oricum să fie tratată cu spirit critic și, dacă este posibil, după teste geologice pe teren.

Elemente caracteristice ale penetrometrului dinamic sunt următoarele:

- greutate ciocan M ;
- înălțime liberă cădere H ;
- vârf conic: diametru bază con D , suprafața bazei A (unghi de deschidere α);
- avansare (penetrare) δ ;
- prezența/absența cămășuirii externe (noroi bentonitic).

În ceea ce privește clasificarea ISSMFE (1988) diverselor tipuri de penetrometre dinamice (vezi tabelul de mai jos) avem de-a face cu o subdiviziune în patru clase (pe baza greutății M a ciocanului) :

- tip USOR (DPL);
- tip MEDIU (DPM);
- tip GREU (DPH);
- tip SUPERGREU (DPSH);

Clasificarea ISSMFE a penetrometrelor dinamice:

Tip	Acronime	Greutate ciocan M (kg)	Adâncime maximă probă (m)
Ușor	DPL (Ușor)	$M \leq 10$	8
Mediu	DPM (Mediu)	$10 < M < 40$	20-25
Greu	DPH (Greu)	$40 \leq M < 60$	25
Super-greu(Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

penetrometre utilizate în Italia

În Italia sunt utilizate următoarele tipuri de penetrometre dinamice (care însă nu au intrat în satndardul ISSMFE):

- DINAMIC USOR ITALIAN (DL-30) (MEDIU conform clasificării ISSMFE)
ciocan $M = 30$ kg, înălțime de cădere $H = 0.20$ m, penetrare $\delta = 10$ cm, vârf conic ($\alpha=60-90^\circ$), diametru $D = 35.7$ mm, suprafața laterală a conului $A=10 \text{ cm}^2$ cămășuire /noroi bentonitic: prevăzut;

- DINAMIC USOR ITALIAN (DL-20) (MEDIU conform clasificării ISSMFE)
ciocan $M = 20$ kg, înălțime de cădere $H=0.20$ m, penetrare $\delta = 10$ cm, vârf conic ($\alpha= 60-90^\circ$), diametru $D = 35.7$ mm, suprafața laterală a conului $A=10 \text{ cm}^2$ cămășuire /noroi bentonitic: prevăzut;

- DINAMIC GREU ITALIAN (SUPERGREU conform clasificării ISSMFE)
ciocan $M = 73$ kg, înălțime de cădere $H=0.75$ m, penetrare $\delta=30$ cm, vârf conic ($\alpha = 60^\circ$), diametru $D = 50.8$ mm, suprafața laterală a conului $A=20.27 \text{ cm}^2$ cămășuire: prevăzută în funcție de indicații precise;

- DINAMIC SUPERGREU (Tip EMILIA)
ciocan $M=63.5$ kg, înălțime de cădere $H=0.75$ m, penetrare $\delta=20-30$ cm, vârf conic ($\alpha = 60^\circ-90^\circ$) diametru $D = 50.5$ mm, suprafața laterală a conului $A = 20 \text{ cm}^2$, cămășuire /noroi bentonitic: prevăzut.

Corelatie cu Nspt

Deși încercarea de penetrometrie standard (SPT) repreintă azi unul dintre mijloacele cele mai răspândite si economice pentru obtinerea de informații din subteran, marea parte a corelațiilor existente privesc numărul de lovituri Nspt obținut cu ajutorul încercării, este necesară raportarea numărului de lovituri al unei încercări dinamice cu Nspt. Transformarea este dată de:

$$NSPT = \beta_t \cdot N$$

Unde:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

în care Q reprezintă energia specifică pentru lovitură si Q_{spt} reprezintă energia care se referă la încercarea SPT. Energia specifică pentru lovitură se calculează în acest mod:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

în care

M	greutate ciocan.
M'	greutate prăjini.
H	înălțime cădere.
A	suprafața laterală a conului.
δ	intervalul de penetrare.

Evaluarea rezistenței dinamice a conului R_{pd}

Formula Olandeză

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

R_{pd}	rezistența dinamică a conului (arie A).
e	penetrare medie pe lovitură (pas instrument împărțit la număr lovituri) (δ/N).
M	greutatea ciocanului (înălțimea de cădere H).
P	greutate totală prăjini și sistem de lovire/batere.

Calculul $(N_1)_{60}$

$(N_1)_{60}$ este numărul de lovituri normalizat definit ca:

$$(N_1)_{60} = CN \cdot N_{60} \text{ con } CN = \sqrt{(Pa/\sigma_{vo})} \quad CN < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa} \quad (Liao \text{ e } Whitman 1986)$$

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot (ER/60) \cdot C_s \cdot C_r \cdot C_d$$

ER/60: Randament sistem de foraj normalizat la 60%.

C_s : Parametru funcție de tub foraj (1.2 dacă lipsește).

C_d : Funcție de diametrul forajului (1 dacă este cuprins între 65-115mm).

C_r : Parametru de corectie funcție de lungimea prăjinilor.

Metodologie de Prelucrare

Prelucrările au fost efectuate printr-un program de calcul automat Dynamic Probing produs de *GeoStru Software*.

Programul calculează raportul energiilor transmise (coeficientul de corelație cu SPT) prin elaborările propuse de către Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981).

Permite de asemenea utilizarea datelor obținute din efectuarea încercărilor de penetrometrie pentru extrapolarea informațiilor geotehnice și geologice utile.

O vastă experiență dobândită, împreună cu buna interpretare și corelare, permit obținerea datelor utile pentru proiectare, de multe ori date mai fiabile decât din alte surse bibliografice, aspra litologiilor precum și date geotehnice determinate asupra verticalelor litologice din puține încercări de laborator realizate ca și reprezentare generală a unei verticale eterogene neuniformă și/sau complexă.

În particular se obțin informații privind :

- conturul vertical și orizontal al intervalelor stratigrafice;
- caracterizarea litologică a unităților stratigrafice;
- parametrii geotehnici sugerați de diverși autori în funcție de valorile numărului de lovituri și de rezistența pe con.

Evaluare statistici si corelatii

Prelucrarea Statistica

Permite prelucrarea statistică a datelor numerice din Dynamic Probing, utilizând în calcul valori reprezentative ale stratului, considerând o valoare inferioară sau superiară mediei aritmetice a stratului (valoare des utilizată); valorile ce se pot introduce sunt :

Media

Media aritmetică a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

Media minimă

Valoarea statistică inferioară mediei aritmetice a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

Maxim

Valoarea maximă a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

Minim

Valoarea minimă a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

Deviația standard medie

Deviație standard medie a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

Media deviată

Valoarea staistică a mediei deviate a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

Media (+) deviație

Media + deviația (valoarea statistică) a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

Media (-) deviație

Media - deviația (valoarea statistică) a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

Distribție normală R.C.

Valoarea lui $N_{spt,k}$ este calculată pe baza unei distribuții normale sau gausiene, fixând o probabilitate de a nu depăși de 5%, conform relației de mai jos:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

unde $\sigma_{N_{spt}}$ este deviația standard a lui N_{spt}

Distribție normală R.N.C.

Valoarea lui $N_{spt,k}$ este calculată pe baza unei distribuții normale sau gausiene, fixând o probabilitate de a nu depăși de 5%, tratând valorile medii ale lui N_{spt} distribuite normal:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}}) / \sqrt{n}$$

unde n este numărul de citiri.

Presiunea admisibilă

Presiunea admisibilă specifică pe interstrat (cu sau fără efect de reducere a energiei pentru mișcarea laterală a prăjinilor) calculată după cunoscutele elaborări propuse de Herminier, aplicând un coeficient de siguranță (în general = 20-22) care corespunde unui coeficient de siguranță standard pentru fundații egal cu 4, cu o geometrie standard cu lățime egală cu 1 m și adâncime $d = 1$ m.

Corelatii geotehnice terenuri necoezive

Lichefiere

Permite calculul potențialului de lichefiere al solurilor (în principal nisipoase) utilizând date N_{spt} .

Prin relația lui *SHI-MING* (1982), aplicabilă pentru terenuri nisipoase, lichefierea este posibilă numai dacă N_{spt} -ul startului avut în vedere este inferior N_{spt} -ului critic conform prelucrării lui *SHI-MING*.

Corelatie N_{spt} în prezenta pânzei freatice

$$N_{spt\text{ corectat}} = 15 + 0.5 \cdot (N_{spt} - 15)$$

N_{spt} este valoarea medie în strat

Corelația este aplicată în prezența pânzei freatice dacă numărul de lovituri este mai mare de 15 (corecția este realizată dacă pânza freatică se regăsește în întreg stratul).

Unghi de frecare

- **Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof** (1956) - corelație validă pentru terenuri solide la adâncime < 5 m; corelația validă pentru **nisipuri** și **pietrișuri** reprezintă valori medii. Corelație istorică foarte utilizată, valabilă pentru adâncime < 5 m pentru terenuri uscate și < 8 m pentru terenuri cu strat freatic (tensiuni $< 8-10$ t/mp).
- **Meyerhof** (1956) - Corelație valabilă pentru **terenuri argiloase și argilose-mărnoase fisurate, terenuri moi și pături detritice** (din modificarea experimentală a datelor).
- **Sowers** (1961) - Unghi de frecare în grade valid pentru **nisipuri** în general (cond. optime pentru adâncime < 4 m pentru terenuri uscate și < 7 m pentru terenuri cu strat freatic $\sigma > 5$ t/mp).
- **De Mello** - Corelație valabilă pentru **terenuri predominant nisipoase și nisipoase-pietroase** (din modificarea experimentală a datelor) cu unghiul de frecare $< 38^\circ$.
- **Malcev** (1964) - Unghiul de frecare în grade valabil pentru **nisipuri** în general (cond. optime pentru adâncime > 2 m și pentru valorile unghiului de frecare $< 38^\circ$).
- **Schmertmann** (1977) - Unghiul de frecare în grade pentru **diversele tipuri litologice** (valori maxime). **N.B.** valori de obicei prea optimiste, deduse din corelațiile indirecte din D_r (%).

- **Shioi-Fukuni (1982) (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)** - Unghi de frecare în grade valabil pentru **nisipuri - nisipuri fine sau prăfoase și prafuri** (cond. optime pentru adâncimea încercării > 8 m terenuri uscate și > 15 m pentru terenuri cu strat freatic) $\sigma > 15$ t/mp.
- **Shioi-Fukuni (1982) (JAPANESE NATIONAL RAILWAY)** - Unghi de frecare (grade) valabil pentru **nisipuri medii, grosiere și cu pietriș**.
- **Owasaki & Iwasaki** - Unghi de frecare în grade valabil pentru **nisipuri - nisipuri medii, grosiere și cu pietriș** (cond. optime pentru adâncimea > 8 m pentru terenuri uscate și > 15 m pentru terenuri cu strat freatic) $\sigma > 15$ t/mp.
- **Meyerhof (1965)** – Corelație valabilă pentru **terenuri nisipoase** cu % de praf $< 5\%$ cu o adâncime < 5 m și cu % de praf $> 5\%$ cu o adâncime < 3 m.
- **Mitchell și Katti (1965)** – Corelație validă pentru **nisipuri și pietrișuri**.

Densitatea relativă (%)

- **Gibbs & Holtz (1957)** - corelație valabilă pentru orice presiune efectivă, pentru **pietriș** Dr este supraestimat, iar pentru **prafuri** subestimat.
- **Skempton (1986)** - elaborare valabilă pentru **prafuri și nisipuri și nisipuri fine până la grosiere** NC pentru orice presiune efectivă, pentru pietrișuri de valoarea Dr % este supraestimat, pentru prafuri este subestimat.
- **Schultze & Menzenbach (1961)** - pentru **nisipuri fine și cu pietriș** NC ,metodă valabilă pentru orice valoare de presiune efectivă în depozitele NC, pentru pietrișuri valoarea lui Dr % este supraestimată, pentru prafuri este subestimată.

Modulul lui Young [E_Y (Kg/cmp)]

- **Terzaghi** - elaborare validă pentru **nisip curat** și pentru **nisip cu pietriș** fără să luăm în considerare presiunea efectivă.
- **Schmertmann (1978)** - elaborare valabilă pentru **diferite tipuri litologice**.
- **Schultze-Menzenbach** - elaborare valabilă pentru **diferite tipuri litologice**.
- **D'Appollonia și alții (1970)** - corelație validă pentru **nisip, nisip SC, nisip NC și pietriș**.
- **Bowles (1982)** - corelație validă pentru **nisip argilos, nisip prăfos, nisip mediu, nisip, praf nisipos și pietriș**.

Modul Edometric (M_o (E_{ed}) (Kg/cmp))

- **Begemann (1974)** - elaborarea densității rezultată din încercări în Grecia corelație validă pentru **praf cu nisip, nisip și pietriș**.
- **Buisman-Sanglerat** - corelație valabilă pentru **nisip și nisip argilos**

- **Farrent (1963)** - corelație valabilă pentru **nisip, nisip cu pietriș** (din modificarea experimentală a datelor).
- **Menzenbach și Malcev** - corelație validă pentru **nisipuri fine, nisipuri cu pietriș, nisip și pietriș**.

Stare de consistență

- Clasificarea A.G.I. (1977)

Greutatea Volumică (t/mc)

- **Meyerhof și alții**, validă pentru **nisipuri, pietrișuri, praf, praf nisipos**.

Greutate Volumică Saturată

- **Terzaghi-Peck (1948-1967)**

Modulul lui poisson

- Clasificare A.G.I.

Potential de lichefiere (Stress Ratio)

- **Seed-Idriss (1978-1981)** - Această corelație este validă numai pentru **nisipuri, pietriș și prafuri nisipoase**, reprezintă raportul dintre efortul dinamic mediu și tensiunea verticală de consolidare pentru calcularea potențialului de lichefiere a nisipurilor și terenurilor nisipoase-cu pietriș prin intermediul graficelor autorilor.

Viteza undelor de forfecare V_s (m/s)

- Această corelație este validă numai pentru **terenuri necoezive nisipoase și pietroase**.

Modul dinamic de deformare (G)

- **Ohsaki & Iwasaki** - elaborare valabilă pentru **nisipuri plastice și nisipuri curate**.
- **Robertson și Campanella (1983)** și **Imai & Tonouchi (1982)** - elaborare validă mai ales pentru **nisipuri** și pentru tensiuni litostatice care se încadrează între 0,5 - 4,0 kg/cmp.

Modul de reacție (K_0)

- **Navfac (1971-1982)** - elaborarea validă pentru **nisipuri, pietrișuri, praf, praf nisipos**.

Resistența la vârf a penetrometrului static (Q_c (Kg/cmp))

- **Robertson (1983)** - Q_c

Corelații geotehnice pentru terenuri coezive

Coeziune nedrenată [C_u (Kg/cmp)]

- **Benassi & Vannelli** - corelații deduse din experiența firmei constructoare Penetrometre SUNDA 1983.
- **Terzaghi-Peck (1948-1967)** - corelație validă pentru **argile nisipoase-prăfoase NC** cu $N_{spt} < 8$, **argile prăfoase cu plasticitate medie, argile mărnoase fisurate**.
- **Terzaghi-Peck (1948)** - C_u (min-max).

- **Sanglerat** - din date Penetr. Static pentru **terenuri coezive saturate**, această de corelație nu este valabilă pentru **argilele sensitive** cu o sensibilitate > 5 , pentru **argile supraconsolidate fisurate** și pentru **prafuri cu plasticitate scăzută**.
- **Sanglerat** - pentru **argile prăfoase-nisipoase puțin coezive**, valori valide pentru rezistențe penetrometrice < 10 lovituri, pentru rezistențe penetrometrice > 10 prelucrarea validă este aceea a "**argilelor plastice**" a lui Sanglerat.
- (U.S.D.M.S.M.) **U.S. Design Manual Soil Mechanics** - Coeziune nedrenată pentru **argile prăfoase și argile cu plasticitate medie și ridicată**, (Cu-Nspt-grad de plasticitate).
- **Schmertmann** (1975) - (valori medii), valid pentru **argile și nisipuri argiloase** cu $N_c=20$ și $Q_c/N_{spt}=2$.
- **Schmertmann** (1975) - (valori minime), validă pentru **argile NC**.
- **Fletcher** (1965) - (Argila de Chicago) Coeziune nedrenată, coloană valori valide pentru **argile cu plasticitate medie-scăzută**.
- **Houston** (1960) - **argilă cu plasticitate medie-ridicăată**.
- **Shioi-Fukuni** (1982) , validă pentru **terenuri puțin coezive și plastice, argilă cu plasticitate medie-ridicăată**.
- **Begemann**.

Rezistența la vârf penetrometru static [Q_c (Kg/cmp)]

- **Robertson** (1983) Q_c .

Modul Edometric [M_o (Eed) (Kg/cmp)]

- **Stroud și Butler** (1975) - pentru **litotipi cu plasticitate medie**, valid pentru **litotipi argiloși cu plasticitate medie- crescută** - din experiențe pe argilele glaciare.
- **Stroud și Butler** (1975) - pentru **litotipi cu plasticitate medie-scăzută** ($IP < 20$), validă pentru **litotipi argiloși cu plasticitate medie-scăzută** ($IP < 20$) - din experiențe pe argilele glaciare.
- **Vesic** (1970) - corelație validă pentru **argile moi** (valori minime și maxime).
- **Trofimenkov** (1974), **Mitchell și Gardner** - validă pentru **litotipi argilosi și prătoși-argiloși** (raport $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
- **Buisman-Sanglerat** - valid pentru **argile compacte** ($N_{spt} < 30$) **medii și moi** ($N_{spt} < 4$) și **argile nisipoase** ($N_{spt}=6-12$).

Modulul lui Young [E_Y (Kg/cmp)]

- **Schultze-Menzenbach** (Min. și Max.), corelație valabilă pentru **prafuri coezive și prafuri argiloase** cu $IP > 15$
- **D'Appollonia și alții** (1983) - corelație validă pentru **argile saturate-argile fisurate**.

Starea de consistență

- Clasificare A.G.I. (1977)

Greutate Volumică (t/mc)

- Meyerhof și alții - validă pentru argile, argile nisipoase și prăfoase prevalent coezive.

Greutate Volumică saturată

- Meyerhof și alții.

ÎNCERCARE Nr.1

Instrument folosit... DPM (DL030 10) (Medium)
 Încercare efectuată în data de... 19/05/2022
 Adâncime încercare 6,00 mt
 Nivelul freatic nu a fost identificat

Tip prelucrare: Mediu

Adâncime (m)	Nr. de lovituri	Nr. de lovituri Cămășuire	Calcularea coef. reducere Sonda Chi	Rezistență dinamică redusă (Mpa)	Rezistență dinamică (Mpa)	Presiune admisibilă redușă Herminier - Olandesi (KPa)	Presiune admisibilă (KPa)
0.10	0	0	0.857	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2	0	0.855	0.56	0.65	27.99	32.75
0.30	3	0	0.853	0.84	0.98	41.89	49.12
0.40	4	0	0.851	1.11	1.31	55.72	65.50
0.50	3	0	0.849	0.83	0.98	41.70	49.12
0.60	3	0	0.847	0.83	0.98	41.61	49.12
0.70	2	0	0.845	0.55	0.65	27.68	32.75
0.80	2	0	0.843	0.55	0.65	27.62	32.75
0.90	2	0	0.842	0.52	0.62	26.15	31.08
1.00	3	0	0.840	0.78	0.93	39.15	46.62
1.10	3	0	0.838	0.78	0.93	39.06	46.62
1.20	3	0	0.836	0.78	0.93	38.98	46.62
1.30	4	0	0.835	1.04	1.24	51.87	62.15
1.40	3	0	0.833	0.78	0.93	38.82	46.62
1.50	4	0	0.831	1.03	1.24	51.66	62.15
1.60	5	0	0.830	1.29	1.55	64.45	77.69
1.70	5	0	0.828	1.29	1.55	64.32	77.69
1.80	5	0	0.826	1.28	1.55	64.20	77.69
1.90	4	0	0.825	0.98	1.18	48.77	59.14
2.00	4	0	0.823	0.97	1.18	48.68	59.14
2.10	4	0	0.822	0.97	1.18	48.59	59.14
2.20	5	0	0.820	1.21	1.48	60.62	73.92
2.30	3	0	0.819	0.73	0.89	36.31	44.35
2.40	4	0	0.817	0.97	1.18	48.32	59.14
2.50	5	0	0.816	1.21	1.48	60.29	73.92
2.60	6	0	0.814	1.44	1.77	72.23	88.70
2.70	4	0	0.813	0.96	1.18	48.07	59.14
2.80	3	0	0.811	0.72	0.89	35.99	44.35
2.90	4	0	0.810	0.91	1.13	45.68	56.40
3.00	3	0	0.809	0.68	0.85	34.20	42.30
3.10	4	0	0.807	0.91	1.13	45.53	56.40
3.20	5	0	0.806	1.14	1.41	56.82	70.50
3.30	4	0	0.805	0.91	1.13	45.38	56.40
3.40	5	0	0.803	1.13	1.41	56.64	70.50
3.50	5	0	0.802	1.13	1.41	56.55	70.50
3.60	3	0	0.801	0.68	0.85	33.87	42.30
3.70	1	0	0.800	0.23	0.28	11.27	14.10
3.80	1	0	0.798	0.23	0.28	11.26	14.10
3.90	1	0	0.797	0.21	0.27	10.74	13.47
4.00	1	0	0.796	0.21	0.27	10.73	13.47
4.10	1	0	0.795	0.21	0.27	10.71	13.47
4.20	1	0	0.794	0.21	0.27	10.69	13.47
4.30	4	0	0.793	0.85	1.08	42.72	53.90
4.40	5	0	0.791	1.07	1.35	53.32	67.37
4.50	3	0	0.790	0.64	0.81	31.95	40.42
4.60	3	0	0.789	0.64	0.81	31.90	40.42
4.70	3	0	0.788	0.64	0.81	31.86	40.42

4.80	3	0	0.787	0.64	0.81	31.82	40.42
4.90	3	0	0.786	0.61	0.77	30.43	38.71
5.00	5	0	0.785	1.01	1.29	50.65	64.52
5.10	5	0	0.784	1.01	1.29	50.58	64.52
5.20	3	0	0.783	0.61	0.77	30.31	38.71
5.30	4	0	0.782	0.81	1.03	40.36	51.61
5.40	5	0	0.781	1.01	1.29	50.39	64.52
5.50	5	0	0.780	1.01	1.29	50.33	64.52
5.60	5	0	0.779	1.01	1.29	50.27	64.52
5.70	5	0	0.778	1.00	1.29	50.21	64.52
5.80	6	0	0.777	1.20	1.55	60.18	77.42
5.90	6	0	0.776	1.15	1.49	57.66	74.27
6.00	6	0	0.775	1.15	1.49	57.60	74.27

Adânc. strat (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tip	Modul edometric kPa	Greutate volumică (KN/m³)	Greutate volumică saturată (KN/m³)	Tensiune efectivă (KPa)	Coefficient de corelație cu Nspt	NSPT	Descriere
0.2	1	0.33	Coeziv	-	14.32	18.04	1.43	0.75	0.75	Sol vegetal
3.6	3.79	1.14	Necoeziv	4.990	14.12	18.34	26.87	0.76	2.88	Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat
4.3	1.43	0.39	Necoeziv	4.210	13.34	18.24	55.54	0.77	1.11	Nisip fin, umed, afanat
6	4.41	1.14	Necoeziv	5.240	14.42	18.44	72.47	0.78	3.45	Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat

CALCUL PARAMETRII GEOTEHNICI ÎNCERCARE Nr.1

SOLURI COEZIVE

Coeziune nedrenată (KPa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argila de Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Sol vegetal	0.75	0.20	4.61	9.22	0.00	3.04	6.96	9.90	6.77	48.74	3.73	11.08	9.22

Qc Rezistență pe con Penetrometru Static

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelație	Qc (Mpa)
[1] - Sol vegetal	0.75	0.20	Robertson (1983)	0.15

Modul Edometric (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Sol vegetal	0.75	0.20	0.34	1.10	0.93	0.92

Modulul lui Young (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Sol vegetal	0.75	0.20	-1.15	0.74

Clasificarea AGI (Asociația Geologilor Italiani)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelație	Clasificare
[1] - Sol vegetal	0.75	0.20	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA

Greutate volumică

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelație	Greutate volumică (KN/m³)
[1] - Sol vegetal	0.75	0.20	Meyerhof	14.32

Greutate volumică saturată

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelație	Greutate volumică saturată (KN/m³)
[1] - Sol vegetal	0.75	0.20	Meyerhof	18.04

Viteza undei de forfecare

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Viteza undei de forfecare (m/s)
[1] - Sol vegetal	0,75	0,20	Ohta & Goto (1978) Prafuri	41,74

PAMANTURI NECOEZIVE**Densitate relativă**

	NSPT	Adânc. strat (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[2] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, indesare medie	2,88	3,60	12,27	36,11	39,84	14,96
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	0	19,66	20,88	9,7
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, indesare medie	3,45	6,00	9,43	32,52	33,49	16,58

Unghi de frecare internă

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezintă nivel freatic	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[2] - Nisip fin, afanat	2,88	3,60	2,88	27,82	20,82	28,81	29,52	30,76	0	<30	21,57	27,86	27,19	22,59
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	27,32	20,32	28,31	26,4	29,98	0	<30	19,08	27,33	17,76	19,71
[4] - Nisip fin mijlociu, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	27,99	20,99	28,97	27,66	31,01	0	<30	22,19	28,03	27	23,31

Modulul lui Young (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezintă nivel freatic	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[2] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	2,88	3,60	2,88	---	2,26	---	---	---
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	---	0,87	---	---	---
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	---	2,71	---	---	---

Modul Edometric (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezintă nivel freatic	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[2] - Nisip fin	2,88	3,60	2,88	---	3,27	2,01	4,99

mijlociu cu rar pietris, umed, afanat							
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	---	2,92	0,77	4,21
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	---	3,39	2,40	5,24

Grad de Indesare (Id)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezintă nivel freatic	Corelatie ID	Clasificarea ID
[2] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	2,88	3,60	2,88	0.33	AFÂNAT
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	0.18	AFÂNAT
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	0.36	AFÂNAT

Greutate volumică

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezintă nivel freatic	Corelatie	Greutate volumică (KN/m³)
[2] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	2,88	3,60	2,88	Meyerhof et al.	14,12
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	Meyerhof et al.	13,34
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	Meyerhof et al.	14,42

Greutate volumică saturată

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezintă nivel freatic	Corelatie	Greutate volumică saturată (KN/m³)
[2] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	2,88	3,60	2,88	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44

Modulul lui Poisson

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezintă nivel freatic	Corelatie	Poisson
[2] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	2,88	3,60	2,88	(A.G.I.)	0,35
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	(A.G.I.)	0,35
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	(A.G.I.)	0,35

Modulul dinamic de deformare (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezintă nivel freatic	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[2] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	2,88	3,60	2,88	17,23	23,39
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	7,03	13,07
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	20,42	26,12

Viteza undei de forfecare

	NSPT	Adânc. strat	Nspt corect. pt.	Corelatie	Viteza undei de
--	------	--------------	------------------	-----------	-----------------

		(m)	prezentă nivel freatic		forfecare (m/s)
[2] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	2,88	3,60	2,88	Ohta & Goto (1978) Prafuri	92,98
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	Ohta & Goto (1978) Prafuri	90,8
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	Ohta & Goto (1978) Prafuri	116,29

Lichefiere

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Fs Lichefiere
[2] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	2,88	3,60	2,88	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	Seed e Idriss (1971)	--

Modulul reactiei substratului de fundare Ko

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	K0
[2] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	2,88	3,60	2,88	Navfac 1971-1982	0,48
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	Navfac 1971-1982	0,05
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	Navfac 1971-1982	0,62

Qc Rezistență pe con Penetrometru Static

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Qc (Mpa)
[2] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	2,88	3,60	2,88	Robertson 1983	0,56
[3] - Nisip fin, umed, afanat	1,11	4,30	1,11	Robertson 1983	0,22
[4] - Nisip fin mijlociu cu rar pietris, umed, afanat	3,45	6,00	3,45	Robertson 1983	0,68

ÎNCERCARE Nr.2

Instrument folosit...

DPM (DL030 10) (Medium)

Încercare efectuată în data de...

21/05/2022

Adâncime încercare

6,00 mt

Nivelul freatic nu a fost identificat

Tip prelucrare: Mediu

Adâncime (m)	Nr. de lovituri	Calcularea coef. reducere Sonda Chi	Rezistență dinamică redusă (Mpa)	Rezistență dinamică (Mpa)	Presiune admisibilă redusă Herminier - Olandesi (KPa)	Presiune admisibilă (KPa)
0,10	0	0.857	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	5	0.855	1.40	1.64	69.97	81.87
0.30	3	0.853	0.84	0.98	41.89	49.12
0.40	2	0.851	0.56	0.65	27.86	32.75
0.50	1	0.849	0.28	0.33	13.90	16.37
0.60	1	0.847	0.28	0.33	13.87	16.37
0.70	3	0.845	0.83	0.98	41.52	49.12
0.80	4	0.843	1.10	1.31	55.24	65.50
0.90	3	0.842	0.78	0.93	39.23	46.62
1.00	2	0.840	0.52	0.62	26.10	31.08
1.10	1	0.838	0.26	0.31	13.02	15.54

1.20	1	0.836	0.26	0.31	12.99	15.54
1.30	1	0.835	0.26	0.31	12.97	15.54
1.40	1	0.833	0.26	0.31	12.94	15.54
1.50	3	0.831	0.77	0.93	38.75	46.62
1.60	2	0.830	0.52	0.62	25.78	31.08
1.70	4	0.828	1.03	1.24	51.46	62.15
1.80	3	0.826	0.77	0.93	38.52	46.62
1.90	3	0.825	0.73	0.89	36.58	44.35
2.00	5	0.823	1.22	1.48	60.85	73.92
2.10	4	0.822	0.97	1.18	48.59	59.14
2.20	6	0.820	1.45	1.77	72.75	88.70
2.30	7	0.819	1.69	2.07	84.72	103.49
2.40	7	0.817	1.69	2.07	84.56	103.49
2.50	8	0.816	1.93	2.37	96.47	118.27
2.60	9	0.814	2.17	2.66	108.34	133.06
2.70	10	0.813	2.40	2.96	120.17	147.84
2.80	11	0.811	2.64	3.25	131.96	162.62
2.90	9	0.810	2.06	2.54	102.79	126.89
3.00	9	0.809	2.05	2.54	102.61	126.89
3.10	9	0.807	2.05	2.54	102.44	126.89
3.20	9	0.806	2.05	2.54	102.27	126.89
3.30	9	0.805	2.04	2.54	102.11	126.89
3.40	12	0.803	2.72	3.38	135.93	169.19
3.50	11	0.802	2.49	3.10	124.40	155.09
3.60	9	0.801	2.03	2.54	101.62	126.89
3.70	11	0.800	2.48	3.10	124.01	155.09
3.80	12	0.798	2.70	3.38	135.08	169.19
3.90	14	0.747	2.82	3.77	140.96	188.65
4.00	14	0.746	2.81	3.77	140.73	188.65
4.10	15	0.745	3.01	4.04	150.55	202.12
4.20	16	0.744	3.21	4.31	160.34	215.60
4.30	15	0.743	3.00	4.04	150.09	202.12
4.40	14	0.741	2.80	3.77	139.87	188.65
4.50	13	0.740	2.59	3.50	129.69	175.17
4.60	13	0.739	2.59	3.50	129.49	175.17
4.70	13	0.738	2.59	3.50	129.31	175.17
4.80	12	0.787	2.55	3.23	127.27	161.70
4.90	13	0.736	2.47	3.35	123.47	167.75
5.00	15	0.735	2.85	3.87	142.27	193.55
5.10	11	0.784	2.23	2.84	111.28	141.94
5.20	12	0.783	2.42	3.10	121.24	154.84
5.30	12	0.782	2.42	3.10	121.09	154.84
5.40	12	0.781	2.42	3.10	120.94	154.84
5.50	14	0.730	2.64	3.61	131.89	180.65
5.60	15	0.729	2.82	3.87	141.13	193.55
5.70	15	0.728	2.82	3.87	140.94	193.55
5.80	15	0.727	2.82	3.87	140.77	193.55
5.90	15	0.726	2.70	3.71	134.87	185.68
6.00	15	0.725	2.69	3.71	134.71	185.68

Adânc. strat (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tip	Modul edometric kPa	Greutate volumică (KN/m³)	Greutate volumică saturată (KN/m³)	Tensiune efectivă (KPa)	Coeficient de corelație cu Nspt	NSPT	Descriere
1,5	2,07	0,66	Coeziv	1,910	15,0	18,14	11,25	0,75	1,56	Umplutura
2,5	4,9	1,46	Coeziv	4,570	16,48	18,34	30,74	0,76	3,73	Argila prafoasa cenusie, plastic consistenta, contaminata
3,5	9,8	2,8	Coeziv	9,220	18,44	18,63	48,2	0,77	7,52	Praf nisipos, cenusiu, plastic vartos
6	13,4	3,54	Coeziv	10,230	19,42	21,38	81,7	0,78	10,43	Nisip argilos/ argila prafoasa, plastic vartosa- consistenta

CALCUL PARAMETRII GEOTEHNICI ÎNCERCARE Nr.2

PAMANTURI COEZIVE

Coeziune nedrenată (KPa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argila de Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Umplutura	1,56	1,50	9,51	19,12	0,00	6,28	14,71	19,81	14,02	54,33	7,65	11,28	19,12
[2] - Argila prafoasa cenusie, plastic consistenta, contaminata	3,73	2,50	22,85	45,70	14,71	14,91	35,50	43,84	33,24	69,73	18,24	35,89	45,70
[3] - Prafnisipos, cenusiu, plastic vartos	7,52	3,50	46,09	92,18	24,52	29,71	72,18	84,04	66,00	98,16	36,87	85,61	92,18
[4] - Nisip argilos/ argila prafoasa, plastic vartoasa-consistentă	10,43	6,00	69,04	127,88	49,03	40,89	100,42	106,21	90,42	121,11	51,09	99,44	127,88

Qc Rezistență pe con Penetrometru Static

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Qc (Mpa)
[1] - Umplutura	1,56	1,50	Robertson (1983)	0,31
[2] - Argila prafoasa cenusie, plastic consistenta, contaminata	3,73	2,50	Robertson (1983)	0,73
[3] - Prafnisipos, cenusiu, plastic vartos	7,52	3,50	Robertson (1983)	1,47
[4] - Nisip argilos/ argila prafoasa, plastic vartoasa-consistentă	10,43	6,00	Robertson (1983)	2,05

Modul Edometric (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Umplutura	1,56	1,50	0,70	2,29	1,74	1,91
[2] - Argila prafoasa cenusie, plastic consistenta, contaminata	3,73	2,50	1,68	5,49	3,91	4,57
[3] - Prafnisipos, cenusiu, plastic vartos	7,52	3,50	3,38	--	7,70	9,22
[4] - Nisip argilos/ argila prafoasa, plastic vartoasa-consistentă	10,43	6,00	4,69	--	10,61	10,23

Modulul lui Young (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Umplutura	1,56	1,50	-0,24	1,53
[2] - Argila prafoasa cenusie, plastic consistenta, contaminata	3,73	2,50	2,21	3,66
[3] - Prafnisipos, cenusiu, plastic vartos	7,52	3,50	6,48	7,37
[4] - Nisip argilos/ argila	10,43	6,00	9,76	10,23

prafoasa, plastic vartoasa-consistentă				
--	--	--	--	--

Clasificarea AGI (Asociatia Geologilor Italiani)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Clasificare
[1] - Umplutura	1,56	1,50	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
[2] - Argila prafoasa cenusie, plastic consistentă, contaminată	3,73	2,50	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[3] - Praf nisipos, cenusiu, plastic vartos	7,52	3,50	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[4] - Nisip argilos/ argila prafoasa, plastic vartoasa-consistentă	10,43	6,00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Greutate volumică

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Greutate volumică (KN/m³)
[1] - Umplutura	1,56	1,50	Meyerhof	15,00
[2] - Argila prafoasa cenusie, plastic consistentă, contaminată	3,73	2,50	Meyerhof	16,48
[3] - Praf nisipos, cenusiu, plastic vartos	7,52	3,50	Meyerhof	18,44
[4] - Nisip argilos/ argila prafoasa, plastic vartoasa-consistentă	10,43	6,00	Meyerhof	19,42

Greutate volumică saturată

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Greutate volumică saturată (KN/m³)
[1] - Umplutura	1,56	1,50	Meyerhof	18,14
[2] - Argila prafoasa cenusie, plastic consistentă, contaminată	3,73	2,50	Meyerhof	18,34
[3] - Praf nisipos, cenusiu, plastic vartos	7,52	3,50	Meyerhof	18,63
[4] - Nisip argilos/ argila prafoasa, plastic vartoasa-consistentă	10,43	6,00	Meyerhof	21,38

Viteza undei de forfecare

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Viteza undei de forfecare (m/s)
[1] - Umplutura	1,56	1,50		0
[2] - Argila prafoasa cenusie, plastic consistentă, contaminată	3,73	2,50		0
[3] - Praf nisipos, cenusiu, plastic vartos	7,52	3,50		0
[4] - Nisip argilos/ argila prafoasa, plastic vartoasa-consistentă	10,43	6,00		0

ÎNCERCARE Nr.3

Instrument folosit...

DPM (DL030 10) (Medium)

Încercare efectuată în data de...

21/05/2022

Adâncime încercare

6,00 mt

Nivelul freatic nu a fost identificat

Tip prelucrare: Mediu

Adâncime (m)	Nr. de lovituri	Calcularea coef. reducere Sonda Chi	Rezistență dinamică redusă (Mpa)	Rezistență dinamică (Mpa)	Presiune admisibilă redusă Herminier - Olandesi (KPa)	Presiune admisibilă (KPa)
0,10	2	0.857	0.56	0.65	28.05	32.75
0.20	3	0.855	0.84	0.98	41.98	49.12

0,30	2	0,853	0,56	0,65	27,93	32,75
0,40	2	0,851	0,56	0,65	27,86	32,75
0,50	2	0,849	0,56	0,65	27,80	32,75
0,60	2	0,847	0,55	0,65	27,74	32,75
0,70	2	0,845	0,55	0,65	27,68	32,75
0,80	2	0,843	0,55	0,65	27,62	32,75
0,90	2	0,842	0,52	0,62	26,15	31,08
1,00	2	0,840	0,52	0,62	26,10	31,08
1,10	1	0,838	0,26	0,31	13,02	15,54
1,20	2	0,836	0,52	0,62	25,99	31,08
1,30	2	0,835	0,52	0,62	25,94	31,08
1,40	2	0,833	0,52	0,62	25,88	31,08
1,50	3	0,831	0,77	0,93	38,75	46,62
1,60	3	0,830	0,77	0,93	38,67	46,62
1,70	4	0,828	1,03	1,24	51,46	62,15
1,80	4	0,826	1,03	1,24	51,36	62,15
1,90	5	0,825	1,22	1,48	60,96	73,92
2,00	6	0,823	1,46	1,77	73,02	88,70
2,10	6	0,822	1,46	1,77	72,88	88,70
2,20	7	0,820	1,70	2,07	84,87	103,49
2,30	8	0,819	1,94	2,37	96,82	118,27
2,40	8	0,817	1,93	2,37	96,64	118,27
2,50	7	0,816	1,69	2,07	84,41	103,49
2,60	9	0,814	2,17	2,66	108,34	133,06
2,70	9	0,813	2,16	2,66	108,15	133,06
2,80	9	0,811	2,16	2,66	107,96	133,06
2,90	8	0,810	1,83	2,26	91,37	112,79
3,00	9	0,809	2,05	2,54	102,61	126,89
3,10	8	0,807	1,82	2,26	91,06	112,79
3,20	9	0,806	2,05	2,54	102,27	126,89
3,30	7	0,805	1,59	1,97	79,42	98,69
3,40	8	0,803	1,81	2,26	90,62	112,79
3,50	8	0,802	1,81	2,26	90,47	112,79
3,60	8	0,801	1,81	2,26	90,33	112,79
3,70	8	0,800	1,80	2,26	90,19	112,79
3,80	9	0,798	2,03	2,54	101,31	126,89
3,90	8	0,797	1,72	2,16	85,94	107,80
4,00	9	0,796	1,93	2,43	96,54	121,27
4,10	8	0,795	1,71	2,16	85,68	107,80
4,20	9	0,794	1,93	2,43	96,25	121,27
4,30	9	0,793	1,92	2,43	96,12	121,27
4,40	9	0,791	1,92	2,43	95,98	121,27
4,50	9	0,790	1,92	2,43	95,85	121,27
4,60	9	0,789	1,91	2,43	95,71	121,27
4,70	9	0,788	1,91	2,43	95,58	121,27
4,80	9	0,787	1,91	2,43	95,45	121,27
4,90	10	0,786	2,03	2,58	101,43	129,03
5,00	9	0,785	1,82	2,32	91,17	116,13
5,10	10	0,784	2,02	2,58	101,16	129,03
5,20	11	0,783	2,22	2,84	111,14	141,94
5,30	11	0,782	2,22	2,84	111,00	141,94
5,40	11	0,781	2,22	2,84	110,86	141,94
5,50	11	0,780	2,21	2,84	110,72	141,94
5,60	10	0,779	2,01	2,58	100,54	129,03
5,70	11	0,778	2,21	2,84	110,46	141,94
5,80	10	0,777	2,01	2,58	100,30	129,03
5,90	10	0,776	1,92	2,48	96,10	123,79
6,00	10	0,775	1,92	2,48	95,99	123,79

Adânc. strat (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tip	Modul edometric kPa	Greutate volumică (KN/m³)	Greutate volumică saturată (KN/m³)	Tensiune efectivă (KPa)	Coefficient de corelație cu Nspt	NSPT	Descriere
3,3	4,76	1,42	Coeziv	4,440	16,48	18,34	27,19	0,76	3,62	Argila prafoasa, cafenie, plastic consistenta
4,2	8,33	2,3	Coeziv	7,890	17,95	18,53	62,46	0,77	6,44	Argila prafoasa, cenusie, plastic vartoasa
6	9,89	2,57	Necoeziv - Coeziv	9,480	18,53	18,63	87,22	0,78	7,73	Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent

CALCUL PARAMETRII GEOTEHNICI ÎNCERCARE Nr.3

PAMANTURI COEZIVE

Coeziune nedrenată (KPa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argila de Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Argila prafoasa, cafenie, plastic consistenta	3,62	3,30	22,16	44,33	14,71	14,51	34,42	42,56	32,26	68,94	17,75	24,52	44,33
[2] - Argila prafoasa, cenusie, plastic vartoasa	6,44	4,20	39,52	78,94	24,52	25,50	61,68	69,04	56,78	89,83	31,58	58,94	78,94
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	47,37	94,73	24,52	30,50	74,14	77,08	67,76	99,73	37,95	56,00	94,73

Qc Rezistență pe con Penetrometru Static

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Qc (Mpa)
[1] - Argila prafoasa, cafenie, plastic consistenta	3,62	3,30	Robertson (1983)	0,71
[2] - Argila prafoasa, cenusie, plastic vartoasa	6,44	4,20	Robertson (1983)	1,26
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	Robertson (1983)	1,52

Modul Edometric (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Argila prafoasa, cafenie, plastic consistenta	3,62	3,30	1,63	5,33	3,80	4,44
[2] - Argila prafoasa, cenusie, plastic vartoasa	6,44	4,20	2,90	--	6,62	7,89
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	3,48	--	7,91	9,48

Modulul lui Young (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Argila prafoasa, cafenie, plastic consistenta	3,62	3,30	2,08	3,55
[2] - Argila prafoasa, cenusie, plastic vartoasa	6,44	4,20	5,26	6,32
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	6,72	7,58

Clasificarea AGI (Asociatia Geologilor Italiani)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Clasificare
[1] - Argila prafoasa, cafenie, plastic consistenta	3,62	3,30	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[2] - Argila prafoasa, cenusie, plastic vartoasa	6,44	4,20	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Greutate volumică

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Greutate volumică (KN/m³)
[1] - Argila prafoasa, cafenie, plastic consistenta	3,62	3,30	Meyerhof	16,48
[2] - Argila prafoasa, cenusie, plastic vartoasa	6,44	4,20	Meyerhof	17,95
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	Meyerhof	18,53

Greutate volumică saturată

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Greutate volumică saturată (KN/m³)
[1] - Argila prafoasa, cafenie, plastic consistenta	3,62	3,30	Meyerhof	18,34
[2] - Argila prafoasa, cenusie, plastic vartoasa	6,44	4,20	Meyerhof	18,53
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	Meyerhof	18,63

Viteza undei de forfecare

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Viteza undei de forfecare (m/s)
[1] - Argila prafoasa, cafenie, plastic consistenta	3,62	3,30		0
[2] - Argila prafoasa, cenusie, plastic vartoasa	6,44	4,20		0
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00		0

PAMANTURI NECOEZIVE**Densitate relativă**

	NSPT	Adânc. strat (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	21,3	46,31	46,91	27,75

Unghi de frecare internă

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Peck-Hanson-Thornb urn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmert mann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982	Japanes e Nationa l Railway	De Mello	Owasak i & Iwasaki
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73	29,21	22,21	30,16	28,57	32,79	0	<30	25,77	29,32	33,47	27,43

Modulul lui Young (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73	---	6,06	---	---	---

Modul Edometric (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73	---	4,25	5,38	7,11

Clasificarea AGI (Asociatia Geologilor Italiani)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Clasificarea AGI (Asociatia Geologilor Italiani)
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73	Clasificare A.G.I.	SLAB ÎNDESAT

Greutate volumică

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Greutate volumică (KN/m ³)
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73	Meyerhof et al.	16,18

Greutate volumică saturată

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Greutate volumică saturată (KN/m ³)
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73	Terzaghi-Peck 1948- 1967	18,63

Modulul lui Poisson

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Poisson
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73	(A.G.I.)	0,34

Modulul dinamic de deformatie (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73	43,58	42,77

Viteza undei de forfecare

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Viteza undei de forfecare (m/s)
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73	Ohta & Goto (1978) Prăfuri	133,46

Lichefiere

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Fs Lichefiere
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73	Seed e Idriss (1971)	--

Modulul reactiei substratului de fundare Ko

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	K0
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73		---

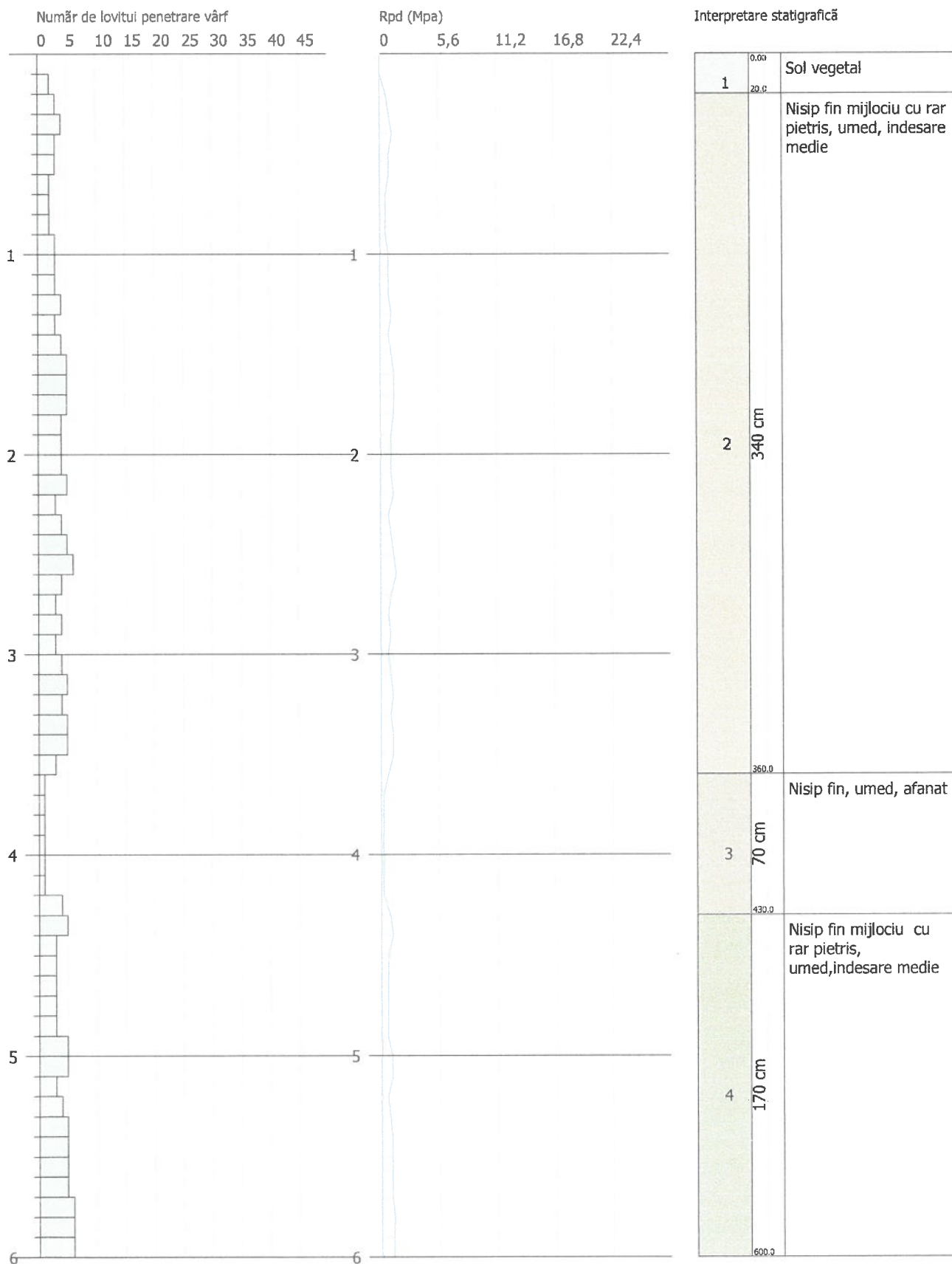
Qc Rezistență pe con Penetrometru Static

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Qc (Mpa)
[3] - Nisip argilos, cenusiu, plastic consistent	7,73	6,00	7,73		

ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ Nr.1
Instrument folosit... DPM (DL030 10) (Medium)Client: ATANASIU PROIECT SRL
Descriere: COPSA MICA SIBIU
Locatie: Copsa Mica, Judet Sibiu

Data: 19/05/2022

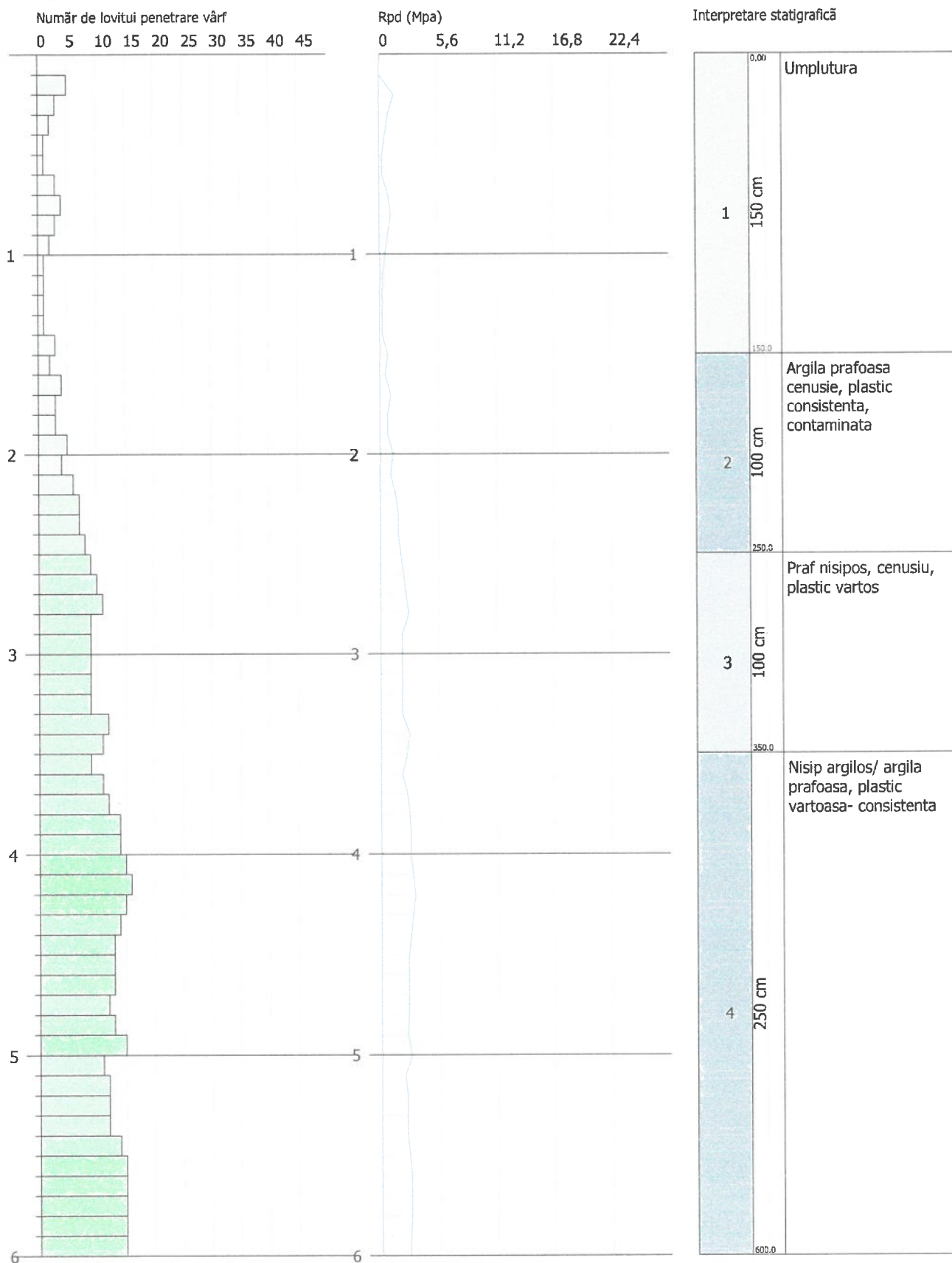
Scara 1:27



ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ Nr.2
Instrument folosit... DPM (DL030 10) (Medium)Client: ATANASIU PROIECT SRL
Descriere: COPSA MICA SIBIU
Locatie: Copsa Mica, Judet Sibiu

Data: 21/05/2022

Scara 1:27

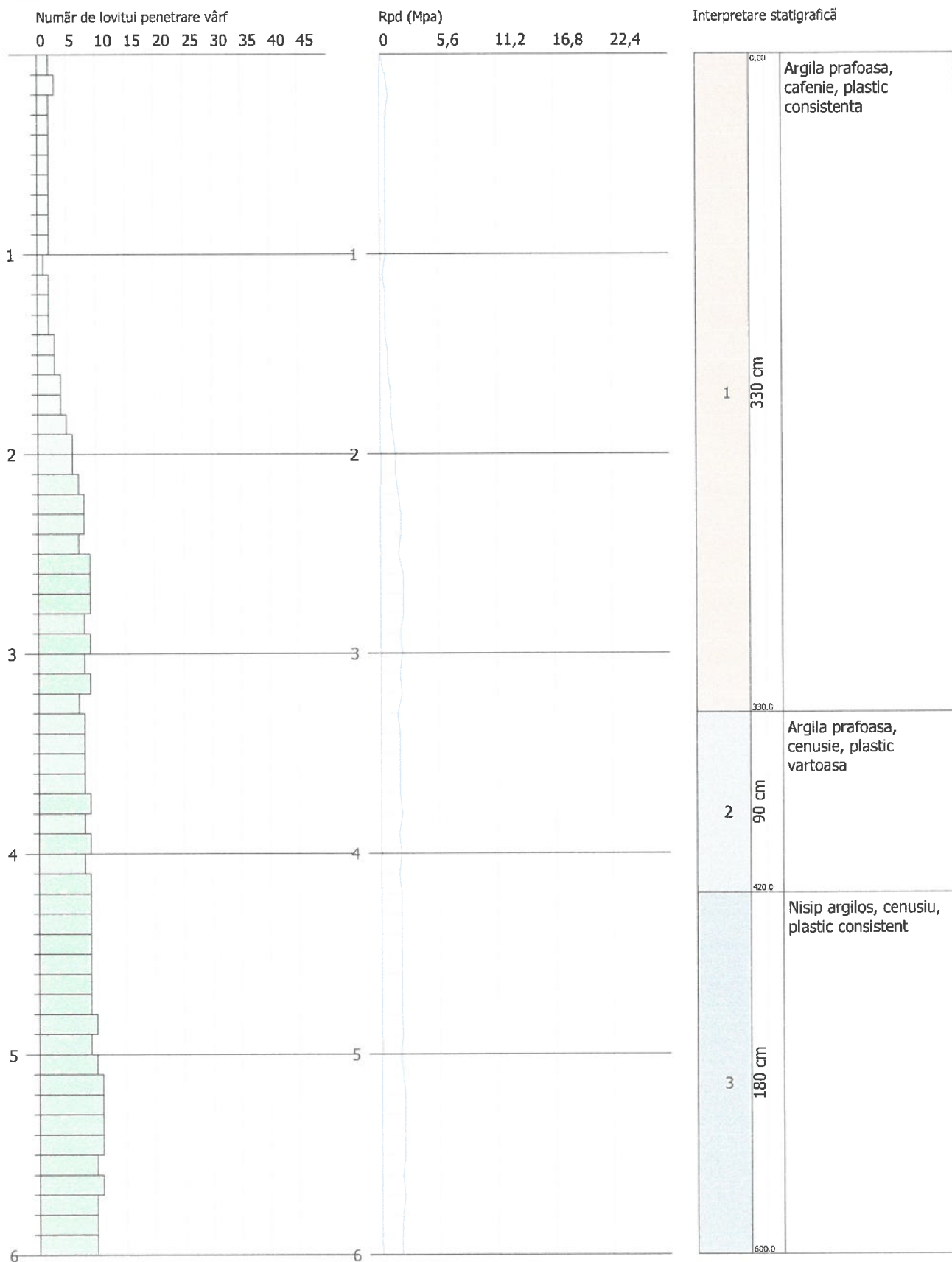


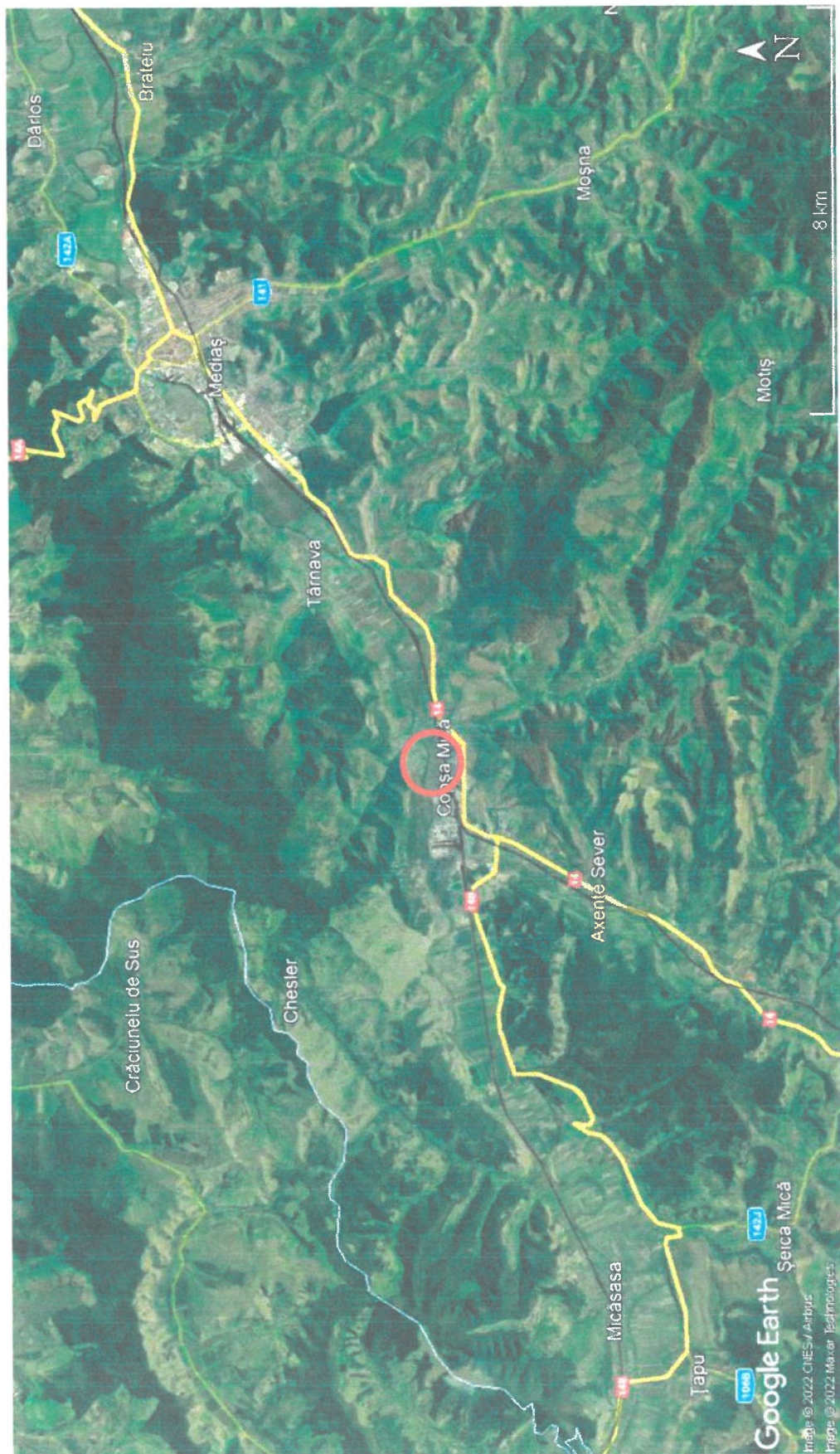
ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ Nr.3
Instrument folosit... DPM (DL030 10) (Medium)

Client: ATANASIU PROIECT SRL
 Descriere: COPSA MICA SIBIU
 Locatie: Copsa Mica, Judet Sibiu

Data: 21/05/2022

Scara1:27

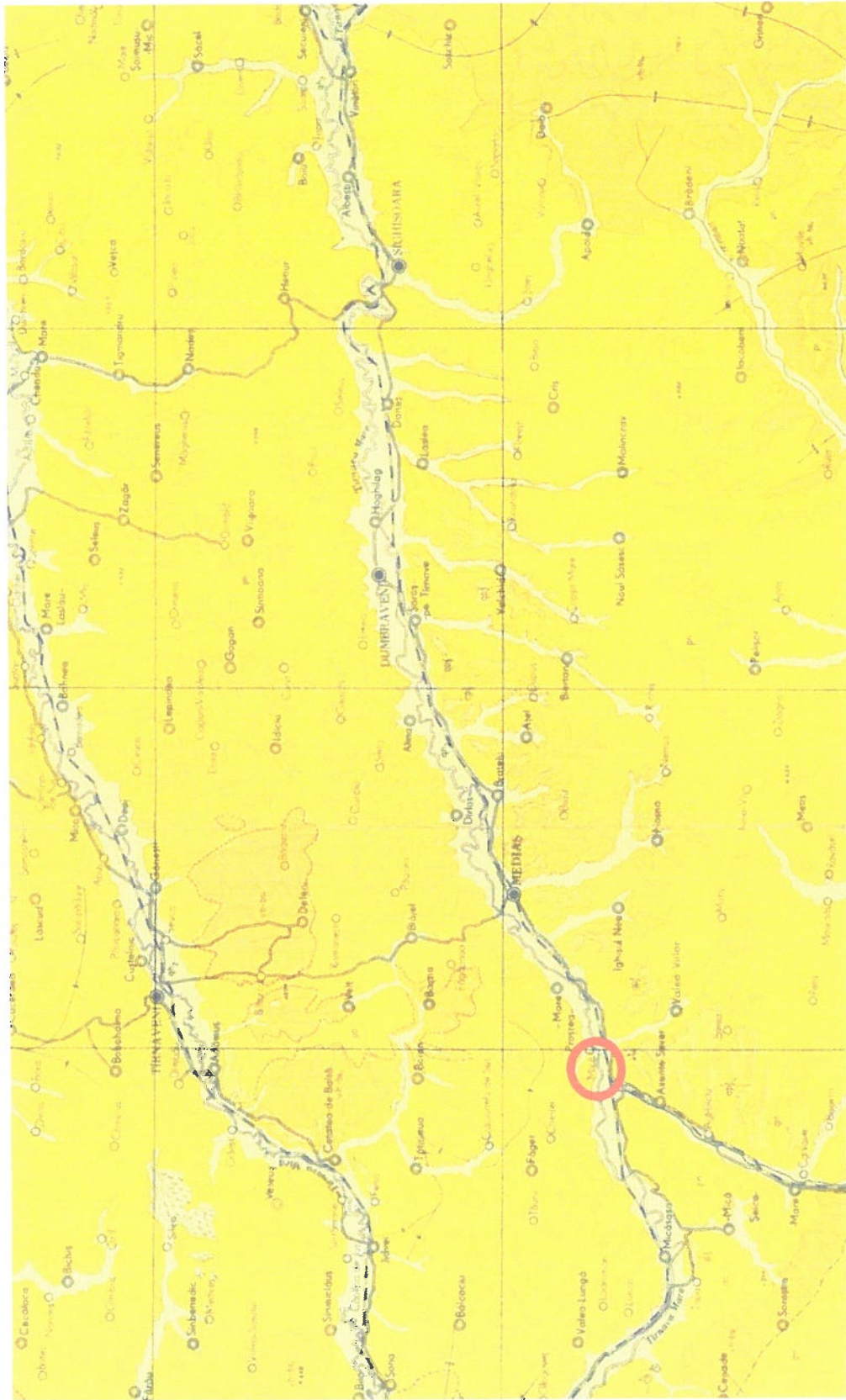




 Zona investigată

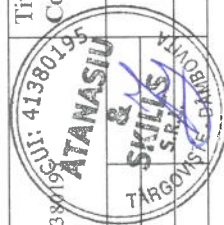
PROIECTANT – STUDIU GEOTEHNIC		Titlu proiect: Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF)		Pr. Nr.
ATANASIU & SKILLS SRL, CUI: RO41380195		Copșa Mică, județul Sibiu		
ATANASIU & SKILLS no profit & power		Scara 1:118000		Faza AVIZE
PROIECTANT		Mai, 2022		PLANȘA 1
DESENAT				





Zona Cercetată

PROIECTANT – STUDIU GEOTEHNIC			Titlu proiect: Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) Copșa Mică, județul Sibiu	Pr. Nr.
ATANASIU&Skills insight is power				
SEF PROIECT			Extras din: Harta geologică a Institutului Geologic Român	Faza AVIZE
PROIECTANT				
DESENAT				
Dr. Ing. Iacob Cezar			Scara 1:200 000	PLANSA 2
Copie			Mai, 2022	



Data începerii forajului: 27.04.2022

FIȘA SINTETICĂ A FORAJULUI GEOTEHNIC NR. F1

Operatori: Anghel Robert, Ștefan Alexandru, Răgălie Mihai
Localizarea (Stereo 70): X(N)=513622.16 Y(E)=441249.11

[illegible]

Data începerii forajului: 27.04.2022
Data terminării forajului: 27.04.2022

FIȘA SINTETICĂ A FORAJULUI GEOTEHNIC NR. F2

Data terminării forajului: 27.04.2022

COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n										e										S _r										UL										ρ _s										M ₂₀₀₋₃₀₀										ε ₂										i _{m3}										av										φ										c										REZISTENȚĂ LA FORFECARE										ANALIZE CHIMICE										SPT										OBSERVAȚII									
COTA ABSOLUTĂ										ADÂNCIMEA										GRANULOZITATE										ADÂNCIME										DESCRIEREA STRATULUI										NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Neînbucată)										ADÂNCIME										DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ										C _d = d ₆₀ / d ₁₀										w										w _p										I _p										I _c										ρ _n										ρ _d										n																																																																																																																																																					

COTA ABSOLUTĂ	ADÂNCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLIC	Apă subterană	DESCRIEREA STRATULUI	NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Nețuburată)	ADÂNCIME	GRANULOZITATE					w	w _L	w _p	I _p	I _c	ρ _n	ρ _d	n	e	S _r	U _L	ρ _s	COMPRESIBILITATE IN EDOMETRU				REZISTENȚĂ LA FORFECARE		ANALIZE CHIMICE	SPT	OBSERVAȚII				
								DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ																	M ₂₀₀₋₃₀₀	ε ₂	i _{m3}	av	φ	c				Aciditate	SO ₂		
								Argilă	Praf	Nisip	Pietriș	Bolovanis																									
																																				C _u = d ₆₀ / d ₁₀	
m	m	m		m			m	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
1	2	3	4	5	6	7	8																														
284,8	1,00				Umpluturi din bucăți de beton și cărămizi																																
		2,10			Nisip prăfos galbui																																
282,7	3,10																																				
		2,90			Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtosă																																
279,8	6,00																																				

41380195

ATANASIU & SKILLS S.R.L.

TARGOVISTE

Întocmit

Dr. Ing. Geol. IACOB CEZAR

Planșa 7



Întocmit
Dr. Ing. Ged. IACOB CEZAR

COTA ABSOLUTĂ	ADÂNCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLIC	Apă subterană	DESCRIEREA STRATULUI	NUMĂR PROBĂ (Tubură/Neitubură)	GRANULOSITATE										COMPRESIBILITATE ÎN EDMETRU										REZISTENȚĂ LA FORFECARE				ANALIZE CHIMICE		SPT	OBSERVAȚII					
							DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ					C _u = d ₆₀ / d ₁₀	w	w _p	I _p	I _c	ρ _n	ρ _d	n	e	S _r	UL	ρ _s	M ₂₀₀₋₃₀₀	ε ₂	I _{m3}	av	φ	c	Aciditate	SO ₄ ²⁻	N							
							Argilă	Praf	Nisip	Pietriș	Bolovanis																												
m	m	m	m	m			u	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
286,0	0,20	0,20			Umpluturi cu resturi de cărămidă																																		
			1																																				
			2																																				
			3																																				
			4																																				
			5																																				
			6																																				

COTA ABSOLUTĂ RELATIVĂ	ADÂNCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLIC	NH Apă subterană	DESCRIEREA STRATULUI	NUMĂR PROBA (Tubură/Neutură)	ADÂNCIME	GRANULOZITATE					w	w _L	w _p	I _p	I _c	ρ _n	ρ _d	n	e	S _t	UL	ρ _s	COMPRESIBILITATE ÎN EDMETRU					REZISTENȚĂ LA FORFECARE		ANALIZE CHIMICE		SPT	OBSERVAȚII				
								DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ																	C _u = d ₆₀ / d ₁₀	M ₂₀₀₋₃₀₀	ε ₂	i _{m3}	av	φ	c	Aciditate	so ₄ ²⁻						
								Argilă	Praf	Nisip	Pietriș	Bolovaniș																											
m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
						Umpluturi																																	
285,1	1,00					Nisip prăfos																																	
283,1	3,00																																						
						Argila prăfoasă cenușie, plastic vârtăsoasă																																	
280,1	6,00																																						

Dr. Ing. Geol. IACOB CEZAR

Întocmit

ATANASIU & SKILLS S.R.L. INGENIERI DE PROIECTARE

CUI: 41380105

Planșa 13



Întocmit

Dr. Ing. Ged. IACOB CEZAR

FIȘA SINTETICĂ A FORAJULUI GEOTEHNIC NR. F11

Data începerii forajului: 28.04.2022

Data terminării forajului: 28.04.2022

COTA ABSOLUTĂ	ADÂNCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLOGIC	Apă subterană NH	DESCRIEREA STRATULUI	NUMĂR PROBĂ (Tuburată/Netuburată)	ADÂNCIME	GRANULOSITATE					w	w _L	w _p	I _p	I _c	ρ _n	ρ _d	n	e	S _r	UL	ρ _s	COMPRESIBILITATE IN EDOMETRU				REZISTENȚA LA FORFECARE	ANALIZE CHIMICE	SPT	OBSERVAȚII		
								DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ																	ε ₂	i _{m3}	a _v	φ					c	
								Argilă	Praf	Nisip	Pietriș	Bolovăniș																						

Data începerii forajului: 28.04.2022
Data terminării forajului: 28.04.2022

COTA ABSOLUTĂ	ADÂNCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLOGIC	Apă subterană	DESCRIEREA STRATULUI	NUMĂR PROBĂ		ADÂNCIME		GRANULOSITATE					w	w _L	w _p	I _p	I _c	ρ _n	ρ _d	n	e	S _r	UL	ρ _s	COMPRESIBILITATE ÎN EDOMETRU			REZISTENȚĂ LA FORFECARE		ANALIZE CHIMICE		SPT	OBSERVAȚII		
						Tubură/Netubură	U	Argilă	Praf	Nisip	Pietriș	Bolovașiș	C _u = d ₆₀ / d ₁₀	M ₂₀₀₋₃₀₀													ε ₂	i _{m3}	av	φ	c	Aciditate	SO ₄ ⁻²				
m	m	m	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
		1,20			Umpluturi																																
285,1	1,20				Argilă prăfoasă cenușie, plastic consistentă, contaminată																																
283,7	2,60				Praf nisipos cenușiu, contaminat																																
282,4	3,90																																				
					Nisip argilos și argilă prăfoasă cenușie, cu pete roșcate, plastic consistentă și vârtosă																																
280,3	6,00																																				

ATANASIU & SKILLS S.R.L.

ARGHESHI

41380195

Întocmit

Dr. Ing. Geol. IACOB CEBZARE - D

Planșa 16

COTA ABSOLUTĂ	ADÂNCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLIC	Apă subterană NH	DESCRIEREA STRATULUI	NUMĂR PROBĂ (Tubură/Neîntubură)	ADÂNCIME	GRANULOSITATE					w	w _L	w _p	I _p	I _c	ρ _n	ρ _d	n	e	S _r	UL	ρ _s	COMPRESIBILITATE IN EDOMETRU			REZISTENȚA LA FORFECARE		ANALIZE CHIMICE	SPT	OBSERVAȚII					
								DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ																	C _u = d ₆₀ / d ₁₀												
								Argilă	Praf	Nisip	Pietriș	Bolovanis																									
m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
		1,00			Umpluturi																																
285,3	1,00				Nisip prăfos																																
283,5	2,80																																				
		3,20			Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtosă																																
280,3	6,00																																				

Dr. Ing. Geol. IACOB CEZAR

Întocmit

ATANASIU
SKIPS
TAHNOLOGII DE CONSTRUCȚII

PLANȘA 17



Întocmit

Dr. Ing. Geol. IACOB CEZAR

Unitatea: ATANASIU & SKILLS SRL

Amplasament: Copsa Mică, jud. Sibiu

Operatori: Anghel Robert, Ștefan Alexandru, Răgălie Mihai

Localizarea (Stere 70): X(N)=513373.16 Y(E)=441752.94

FIȘA SINTETICĂ A FORAJULUI GEOTEHNIC NR. F15

Data începerii forajului: 28.04.2022

Data terminării forajului: 28.04.2022

COTA ABSOLUTĂ	ADÂNCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLIC	Apă subterană NH	DESCRIEREA STRATULUI	NUMĂR PROBĂ (Tubură/Netubură)	ADÂNCIME	GRANULOZITATE					w	w _L	w _p	I _p	I _c	ρ _n	ρ _d	n	e	S _r	UL	ρ _s	COMPRESIBILITATE IN EDOMETRU			REZISTENȚĂ LA FORFECARE		ANALIZE CHIMICE	SPT	OBSERVAȚII				
								DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ																	C _u = d ₆₀ / d ₁₀	M ₂₀₀₋₃₀₀	ε ₂	i _{m3}	av				φ	c		
								Argilă	Praf	Nisip	Pietriș	Bolovaniș																								
m	m	m	4	5			u	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
285,7	1,00	1,00			Umpluturi																															
283,9	2,80	1,80	2		Nisip prăfos																															
		3,20	3		Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtuoasă																															
			4																																	
			5																																	
			6																																	
280,7	6,00																																			



Întocmit de

Dr. Ing. Geol. IACOB ȘTEFAN

Dr. Ing. Geol. IACOB ȘTEFAN

[illegible]

Unitatea: ATANASIU & SKILLS SRL

Amplasament: Copșa Mică, jud. Sibiu



Operatori: Anghel Robert, Ștefan Alexandru, Răgălie Mihai

Localizarea (Stereo 70): X(N)=513555.98 Y(E)=441908.60

FIȘA SINTETICĂ A FORAJULUI GEOTEHNIC NR. F17

Data începerii forajului: 29.04.2022

Data terminării forajului: 29.04.2022

COTA ABSOLUTĂ	ADÂNCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLIC	Apă subterană NH	DESCRIEREA STRATULUI	NUMĂR PROBA (Tuburată/Neutuburată)	ADÂNCIME	GRANULOZITATE										w	w _L	w _p	I _p	I _c	ρ _n	ρ _d	n	e	S _r	UL	ρ _s	COMPRESIBILITATE IN EDOMETRU			REZISTENȚĂ LA FORFECARE		ANALIZE CHIMICE		SPT	OBSERVAȚII
								DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ					C _u = d ₆₀ /d ₁₀	M ₂₀₀₋₃₀₀	ε _v	i _{m3}	av													φ	c	Aciditate	SO ₄ ²⁻					
								Argilă	Praf	Nisip	Pietriș	Bolovanis																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
285.1	0.50	0.50		u	Umpluturi																																	
		2.50			Nisip gălbui cu liant argilos																																	
282.6	3.00																																					
		1.00			Argilă prăfoasă cenușie, plastic vârtăsoasă																																	
281.6	4.00																																					
		2.00			Nisip argilos cenușiu, plastic consistent																																	
279.6	6.00																																					

CUJL 41380195

ATANASIU & ÎNTOARCI

SKILLS S.R.L.

ÎNTOARCI S.R.L.

GOVILĂ

Dr. Ing. Geol. IACOB CEBZAR

Planșa 20



Dr. Ing. Geol. IACOB CEBAN

Localizarea (Stereo 70): $X(N)=513392.75$ $Y(E)=441868.19$

FIȘA SINTETICĂ A FORAJULUI GEOTEHNIC NR. F18

Data începerii foraiului: 29.04.2022

Data terminării forajului: 29.04.2022

[illegible]

Plansa 22

Unitatea: ATANASIU & SKILLS SRL

Amplasament: Copșa Mică, jud. Sibiu

Operatori: Anghel Robert, Ștefan Alexandru, Răgălie Mihai

Localizarea (Stereo 70): X(N)=513396.58 Y(E)=442050.70

FIȘA SINTETICĂ A FORAJULUI GEOTEHNIC NR. F20

Data începerii forajului: 29.04.2022

Data terminării forajului: 29.04.2022

COTA ABSOLUTĂ	ADÂNCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLOGIC	Apă subterană NH	DESCRIEREA STRATULUI	NUMĂR PROBĂ (Tulburată/Netulburată)	ADÂNCIME	GRANULOZITATE										w	w _L	w _p	I _p	I _c	ρ _n	ρ _d	n	e	S _r	UL	ρ _s	COMPRESIBILITATE ÎN EDOMETRU				REZISTENȚĂ LA FORFECARE		ANALIZE CHIMICE		SPT	OBSERVAȚII
								DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ					C _u = d ₆₀ /d ₁₀	Bolovăniș	Pietriș	Nisip	Praf													Argilă									
								Argilă	Praf	Nisip	Pietriș	Bolovăniș																											
m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
285,1	1,00				Umpluturi																																		
282,9	3,20	2,20			Argilă prăfoasă cafenie, plastic consistentă																																		
281,9	4,20	1,00			Argilă prăfoasă cenușie, cu pete maronii, plastic vârtosă																																		
280,1	6,00	1,80			Nisip argilos cenușiu, plastic consistent																																		

Întocmit

Dr. Ing. Geol. IACOB

