

Nr. 11761 din 15.06.2023

## REFERAT

### Privind verificarea la cerințele Af a Studiului Geotehnic aferent lucrării:

„Creșterea Eficienței Energetice a Infrastructurii Educaționale din Comuna Căluș, Județul Olt - Scoala Gimnaziala Căluș”

#### Date de identificare:

- elabrador de specialitate: S.C. ATREIDES S.R.L. Slatina;
- proiectant S.C. HAV-ARHITECTURA S.R.L.
- amplasament: județul Olt, în județul Olt, comuna Căluș, strada Monumentul Eroilor, nr. 2
- data prezentării documentației pentru verificare: 12.06.2023

#### 1. Caracteristicile principale ale proiectului:

Studiul geotehnic se refera la condițiile geologice, hidrogeologice și geotehnice din amplasament. Analiza documentației a avut drept scop verificarea încadrării geotehnice a terenului, a redării complete a descrierii litologice, a determinării caracteristicilor geotehnice și a propunerilor privind soluțiile de fundare. Studiul cuprinde:  
- Piese scrise, Piese desenate: Plan de încadrare în zonă, Fișe foraje geotehnice, Interpretare PDU, Tema investigare geotehnică;

#### 2. Concluziile verificării:

Scopul studiului este de a stabili condițiile geotehnice de fundare – Exindere Scoala Gimnaziala Căluș, județul

Olt.

Investigațiile de teren au constat din:

- observații de suprafață; 2 foraje geotehnice de studiu F1 + F2, executate până la adâncimea de 10,0m și 2 penetrații dinamice continui PDU1 + PDU2 cu adâncimi de 4ml.  
Terenul de fundare de la cota 0,80m este constituit din argila prăfoasă nisipoasă, catenă spre bază, plastic consistentă.

La data realizării lucrărilor de prospecțiune, apa subterană nu a fost interceptată până la adâncimea de 10,00m. Terenul de fundare este stabil, nefectat de fenomene geologice vizibile.

În cazul fundării în orizontul coeziv, pentru obiectivul proiectat, punctajul total este de 12 puncte, rezultând un risc geotehnic de tip "moderat", respectiv o încadrare în categoria geotehnică 2. Conform NP074:2022, categoria geotehnică 2, include tipuri uzuale de lucrări și fundații, fără riscuri anormale sau condiții de teren și de solicitare neobișnuite sau excepțional de dificile.

Prezentul referat confirmă faptul ca studiul geotehnic corespunde standardelor și normativelor pentru domeniile Af.

Am primit,

S.C. ATREIDES S.R.L.



Conf. dr. ing. Florica Stroia Geolog



**Studiu Geotehnic**  
Evaluarea Condițiilor Geologice și Geotehnice și Soluții de Realizare  
Infrastructură pentru „Creșterea Eficienței Energetice a Infrastructurii  
Educaționale din Comuna Căluș, Județul Olt - Școala Gimnazială Căluș”

S.C. ATREIDES S.R.L. Slatina  
128/705/1994, Cod fiscal RO6083650  
Slatina, Olt, str. M. Eminescu 57

1. Denumirea Lucrării Studiu Geotehnic

2. Faza Documentație Tehnică pentru Evaluare Condiții Geologice și Geotehnice Condiții de Fundare Faza D.A.T.I.

3. Beneficiar COMUNA CĂLUȘ, Județul Olt

4. Proiectant General S.C. HAV-ARHITECTURA S.R.L.

5. Executant S.C. ATREIDES S.R.L.

Colectiv realizare Studiu Geotehnic,

Ing. Ion Cătălin Cesașanu, MSc.

Geolog Ion Cesașanu

Bojă Gabriel Liviu,  
Prospectare în Său Foraje și Teste PDD

Slatina, Iunie 2023



Cuprins	
1. Prezentarea lucrării	3
3. Norme tehnice ce au stat la baza realizării documentației	6
4. Considerații geomorfologice și geologice generale	7
5. Condiții hidrogeologice și meteo-climatice generale	9
6. Condiții hidrogeologice particulare	10
7. Zonarea seismică	10
8. Adâncimea de îngheț	11
9. Rezultatele prospecțiilor geotehnice in situ	11
9.1 Prospecție prin realizare de foraje – Fișe de foraj (identificare stratigrafică – natura granulometrică, culoare, stare de consistență / stare de îndesare) – Etapa I	11
9.2 Prospecție prin realizare de Teste de Penetrare Dinamică de tip PDU – Etapa I	12
10. Încadrarea amplasamentului analizat conform NP074/2022	14
11. Stratificarea de calcul	14
12. Încercări de laborator geotehnic	15
12.1. Prezentarea proprietăților fizice	15
Prezentarea proprietăților fizice (indici de structură, stare și consistență), proprietăților mecanice (parametri de deformabilitate și de rezistență la forfecare), pentru forajele F1÷F2 Tabelul 8.	15
12.2. Detalii cu referire la structura geologică și parametrii de calcul pentru amplasamentul analizat	15
12.3. Recomandări cu privire la valorile parametrilor de deformabilitate de utilizat	16
13. Concluzii și recomandări	17
13.1. Adâncimea de fundare și tipul sistemului de fundare	17
13.2. Presiune convențională de calcul – presiune acceptabilă	18
13.3. Calculul la Stări Limită pentru Terenul de Fundare și Infrastructură	19
13.4. Lucrări de excavații și terasamente	20
13.5. Încadrarea pământurilor în normele de terasamente	22
14. Referințe	23

Anexe la Studiu Geotehnic

- Anexa 1. Plan de situație cu poziționarea lucrărilor de investigație
- Anexa 2. Fișa Forajelor conform NP074/2022 Plansa 1
- Anexa 3. Interpretarea lucrărilor de penetrare de penetrare dinamică usorată



**Studiu Geotehnic**  
**Evaluarea Condițiilor Geologice și Geotehnice și Soluții de Realizare**  
**Infrastructura pentru „Cresterea Eficienței Energetice a Infrastructurii**  
**Educaționale din Comuna Căluș, Județul Olt - Școala Gimnazială Căluș**  
**Strada Monumentul EROILOR, NR. 2, Județul OLT”**

**1. Prezentarea lucrării**

Prezentul Studiu Geotehnic este realizat pentru amplasamentul situat în județul Olt, comuna Căluș, strada Monumentul Eroilor, nr. 2, în scopul analizării condițiilor de fundare pentru renovarea și eficientizarea Energetică a clădirii Școlii Gimnaziale Căluș, precum și pentru extinderea acesteia cu o anexă parter – cu destinația Cabinet medical.

Terenul intravilan în suprafața de 1879 mp din acte, este proprietatea Comunei Căluș. Categoria de folosință actuală curți - construcții. Terenul are următoarele vecinătăți:

- la Est – Proprietate Privată;
- la Nord – Proprietate Privată Floarea Tudor;
- la Vest – strada Dj643;
- la Sud - strada ing. Grigore Nicola;

Pe teren există o construcție cu destinație școala gimnazială cu  $S_c=561\text{mp}$ ;  $S_{cd}=1062\text{mp}$ . Extinderea Cabinet medical va avea o  $S_u = 25,7\text{mp}$ . Construcția existentă cu funcția de școala gimnazială are regim de înălțime Parter+1Etaj.

Categoria de importanță conf. Reg. aprobat cu H.G. nr. 766/1997..... C  
Clasa de importanță conf. P100-2014..... II  
Gradul de rezistență la foc conf. P118/99..... GRF III  
Conform normativ P118..... risc mic de incendiu

**Asigurarea utilitatilor:**

Clădirea are toate utilitățile asigurate.

Depozitarea deseurilor se face în pubele ecologice ce sunt amplasate în incinta obiectivului de unde sunt ridicate ritmic de societatea de salubritate a localității în urma unui contract încheiat între beneficiar și societatea de salubritate.

Documentația Tehnică este elaborată în baza contract nr. 3243/15.05.2023, între S.C. ATREIDES S.R.L. în calitate de Prestator și Comuna Căluș în calitate de Beneficiar.

Figura 1: Zona amplasamentului analizat Comuna Căluș (localizare geografică în planul Județului Olt – preluare Google Earth)





Figura 2: Zona amplasamentului analizat Comuna Calui - Scoala Gimnazială Calui, Strada Monumentul EROILOR, NR. 2, Județul OLT (localizare geografică în planul Județului Olt – preluare Google Earth)



## 2. Lucrări de prospectare geotehnică efectuate în amplasamentul analizat

Prezentul studiu geotehnic a fost întocmit în conformitate cu prevederile din "NORMATIV PRIVIND DOCUMENTAȚIILE GEOTEHNICE PENTRU CONSTRUCȚII, INDICATIV NP 074-2022".

Având în vedere specificul geotehnic al amplasamentului s-a desfășurat un program de investigații geotehnice care a cuprins următoarele faze:

- vizită în Amplasament;
- lucrări de teren (foraje geotehnice și teste PDU);
- lucrări de laborator;
- lucrări de birou de interpretare a rezultatelor;
- elaborarea unor recomandări și concluzii.

Studiu Geotehnic - Condiții geologice și geotehnice  
Comuna Calui, strada Monumentul Eroilor, nr. 2, Județ Olt  
Beneficiar: Comuna Calui



Studiul geotehnic elaborat cuprinde următoarele:

1. Descrierea amplasamentului;
2. Descrierea investigațiilor geotehnice executate în teren;
3. Rezultatele testelor efectuate în laboratorul geotehnic pe probele tulburate și netulburate prelevate din forajele executate;
4. Analiza geotehnică a datelor disponibile și celor colectate și elaborarea recomandărilor.

Pentru a realiza cele menționate mai sus, s-au executat următoarele activități:

- S-au analizat informațiile geotehnice și geologice disponibile din zonă;
- Controlul permanent al tuturor activităților efectuate pe teren;
- Examinarea și testarea probelor de pământ prelevate în laborator;
- Analiza datelor existente și a informațiilor colectate din investigația geotehnică efectuată pentru a elabora recomandările geotehnice prezentate în continuare;
- Pentru elaborarea prezentului studiu s-au utilizat și date din literatura de specialitate, precum și informațiile rezultate în urma efectuării cercetării geotehnice actuale.

Studiul Geotehnic are ca obiect identificarea stratificației în zona amplasamentului analizat pe baza interpretării fișei de foraj a lucrărilor de prospectare geotehnică de tip foraj geotehnic cu prelevare continuă de probe, cu adâncimea de 6m. Au fost utilizate și determinări în situ de tip Penetrări Dinamice în regim continuu de tip DPU-10Kg cu adâncimea de aproximativ 4.0m.

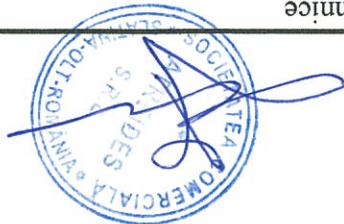
Poziția lucrărilor de prospectare în amplasament a fost stabilită de Beneficiar și de Proiectantul de Specialitate (a se vedea Figura 2) și a urmat realizarea lucrărilor geotehnice în amprenta construcțiilor de realizat, preluarea informațiilor geotehnice necesare condițiilor de fundare și de realizare structurii de sprijin, preluarea informațiilor structurale și geotehnice ale vecinătăților amplasamentului și posibilitățile de realizare lucrări de prospectare în situ (din punct de vedere tehnologic și al accesului la terenul de fundare). Până la data emiterii prezentului document tehnic au fost realizate un număr de 2 foraje - 10.0m adâncime și o dezvelire la talpa fundatei pe latura nordică. Forajele s-au realizat cu prelevare continuă de probe. Poziționarea GPS a lucrărilor de prospectare în situ executate este prezentată în Tabelul 1.

Tabelul 1: Coordonatele forajelor de prospectare geotehnică efectuate în Amplasamentul Comuna Căluș, Județul Olt, (preluare Google Earth)

Foraj	Latitudine	Longitudine	Adâncime	Cotă (m)	Situație Lucrare
F1	44°27'09.44"N	24°03'45.49"E	~ 10,0 m	~ 164.3	Finalizat
F2	44°27'08.87"N	24°03'45.64"E	~ 10,0 m	~ 164.3	Finalizat

Cotele absolute prezentate în Tabelul 1 sunt preluate din Google Earth 2023 și corelate cu Planul Topografic. Având în vedere faptul că lucrările de prospectare geotehnică au fost efectuate pe un teren relativ plan, sunt posibile diferențe de nivel de 0.10÷0.20m față de cotele prezentate (preluare Google Earth).

Figura 3: Zona amplasamentului analizat Comuna Căluș - Școala Gimnazială Căluș, Strada Monumentul EROILOR, NR. 2, Județul OLT – Poziționare foraje geotehnice (localizare geografică în planul Județului Olt – preluare Google Earth)





Forajele geotehnice cu diametrul 110mm Cassing, 90mm Carota și 80÷90mm Ștuț Shelby au fost realizate cu forază semimecanizată fiind prelevate probe turburate și neturburate, prelevare continuă în scopul identificării naturii și proprietăților mecanice ale pământurilor prelevate.

Pozițiile reale ale lucrărilor de prospectare efectuate vor fi determinate de Beneficiar și vor fi prezentate pe planul de situație – ridicare topografică a amplasamentului și vecinătăților acestuia.

Morfologia generală a terenului indică o suprafață relativ plană a terenului, (a se vedea planul de situație cu ridicarea topografică în coordonate Stereo 70) cota generală în zona amplasamentului.

Nivelul apei freatice nu a fost interceptat în forajele executate până la adâncimea de 10,0m.

### 3. Norme tehnice ce au stat la baza realizării documentației

Aceste norme sunt cele specifice din domeniul „teren de fundare și se referă la metode de investigare, clasificare teren și mod de calcul la starea SLU și SLEN”, astfel clasificându-se în trei grupe:

1. Norme de interes general privind cercetarea geotehnică de teren și de laborator în vederea definirii, caracterizării, inclusiv clasificarea geotehnică a tipurilor existente în succesiunea de pământuri, evidențiată de foraje:
  - SR EN ISO 22476-2: 2006/A1: 2012 Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de Penetrare Dinamică
  - SR EN ISO 14688-2: 2005/A1-2014 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
  - Normativ NP 074/2014 privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare
  - Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici NP122/2010

2. Norme specifice privind calculul terenului de fundare pentru fundarea directă (inclusiv condiții generale seismice și adâncimi de îngheț pentru proiectarea fundațiilor):
  - STAS 3300/1-2/85 Teren de fundare. Principii generale de calcul și calcul în cazul fundării directe
  - Normativ P100/1-2013 Proiectarea antisismică a construcțiilor



- TS/1995 Norme de consumuri și articole de deviz pentru lucrări de terasamente  
- STAS 6054-84 Teren de fundare. Adâncimea de îngheț  
- Normativ NP 112/2014 privind Proiectarea Structurilor de Fundare Directă

De asemenea, prevederile reglementarilor tehnice naționale sunt în concordanță cu principiile conținute în următoarele prenorme europene:

- SR EN 1997-1: 2006 Eurocode 7 - Proiectarea Geotehnică. Partea 1 – Reguli generale  
- SR EN 1997-2: 2008 Eurocode 7 - Proiectarea Geotehnică. Partea 2 – Investigarea și încercarea terenului;

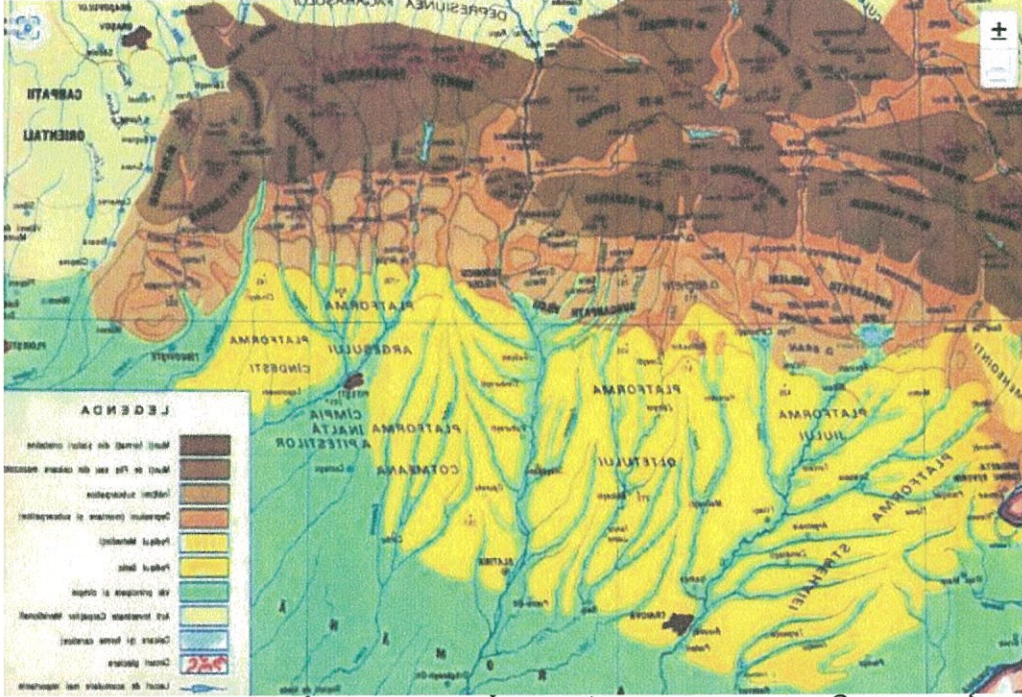
Din cadrul documentațiilor existente pe problemele de interes în zonă au fost consultate fragmente ale hărților morfologice, hidrogeologice și geologice care indică condițiile generale ale zonei în analiză (referință: Harta Geologică a României - Foaia Nr. 42 L-35-XXXI Slatina 1:200.000 IGR 1967, Harta Hidrogeologică a României - Foaia Nr. 42b L-35-133 Potcovava 1:100.000 IGR 1970).

#### 4. Considerații geomorfologice și geologice generale

Din punct de vedere geomorfologic amplasamentul cercetat face parte din lunca râului Căluieț, afluent pe dreapta a râului Oiteț, în apropierea limitei sudice a Podisului Getic, din partea de N-V a județului Olt. Relieful este relativ plan, cu foarte mici denivelări, diferențele de cota fiind insesizabile.

Zona analizată aparține zonei teritoriale a comunei Căluieț, situat în partea de nord-vest a județului Olt. Relieful este ușor vălurit, datorită văilor de eroziune formate în platoul de pe terasă înaltă a Oltului, între Râul Oiteț și Râul Olt și Râul Oiteț, principalul colector al apelor de precipitații din zonă.

Din punct de vedere geomorfologic amplasamentul analizat se situează în Platforma Cotmeana, în cadrul unității morfologice Piemontul Getic, în dreapta Râului Oiteț.



<https://www.geotutorials.ro/atlas-geografic/harti-romania/atlas-geografic-1980/harta-geologica-carpatii-meridionali-si-podisul-getic/>

În județul Olt, Platforma Oiteșului ocupă partea nord - vestică a județului, cu altitudini ce coboară ușor din Nord către Sud.

Studiu Geotehnic - Condiții geologice și geotehnice  
comuna Căluieț, strada Monumentul Eroilor, nr. 2, Județ Olt

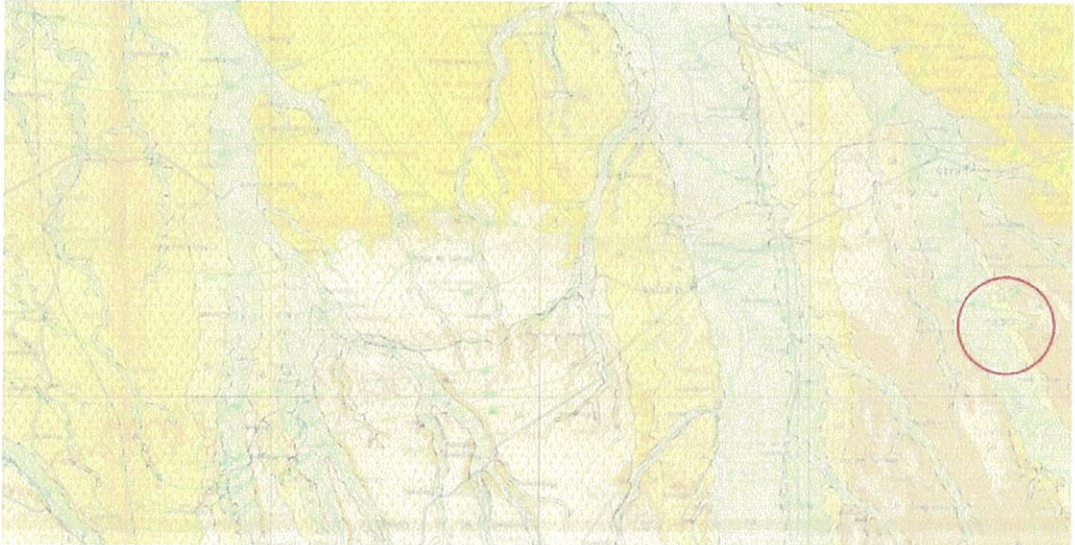
Beneficiar: Comuna Căluieț

Studiu Geotehnic  
SG  
Pagina SG-7 din SG-23



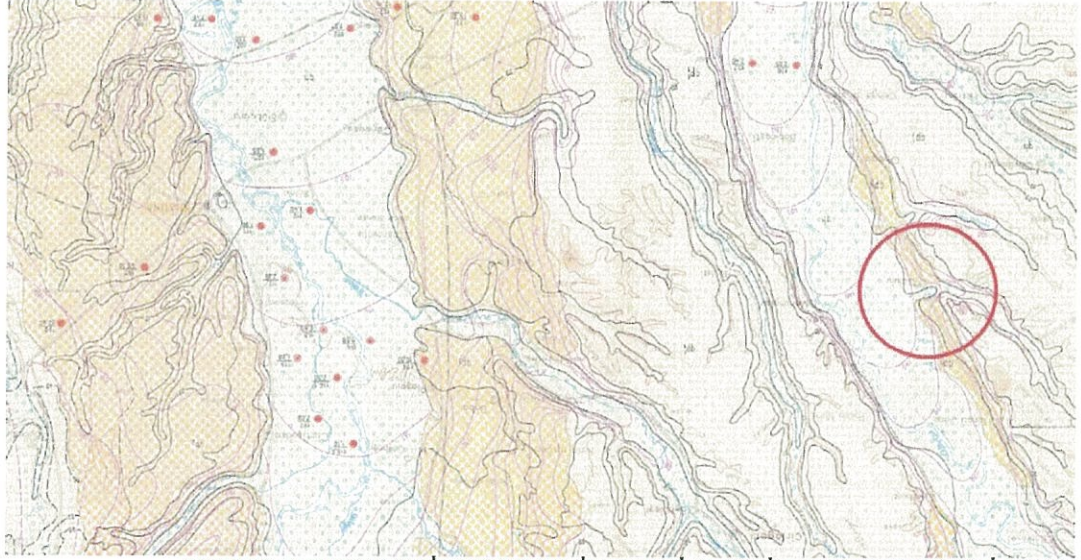
Din punct de vedere geologic (a se vedea Figura 4) teritoriul reprezentat pe foaia Slatina (Nr. 42/IGR 1967) face parte din marea unitate structurală cunoscută sub numele de Platforma Moesică.  
La partea superioară a perimetrului cercetat, pe zonele de terasă (interfluvii), *terenul de fundare este reprezentat de depozite sedimentare aparținând Cuaternarului, Pleistocen superior (qh'3)*, fiind constituite preponderent din argile prăfoase.  
**Orizontul de fundare este reprezentat de o cuvertură argilooasă prăfoasă, cafeniu galbuie, plastic vârtosă.**

Figura 4: Geologia amplasamentului analizat - Extras din Harta Geologică 1:200000 cu identificarea naturii pământurilor interceptate în partea superioară a amplasamentului analizat



Din punct de vedere hidrogeologic, zona cu acvifer este formată din pietrișuri și nisipuri în alternanțe cu argile, din alcătuirea luncilor (qh3), Holocen. În forajele executate, nivelul freatic nu a fost interceptat.

Figura 5: Geologia amplasamentului analizat - Extras din Harta Hidrogeologică 1:100000 cu identificarea naturii pământurilor interceptate în partea superioară a amplasamentului analizat



## 5. Condiții hidrogeologice și meteo-climatice generale

Apelul freatic de interceptat în zona geografică învecinată amplasamentului sunt acumulate în câmpiile pleistocenului superior și temporar au caracter ascensional.

Sub aspect hidrochimic predomină apele bicarbonate cu tendințe de salinizare continentală sulfatică și clorurate (specific câmpiilor piemontane și câmpiilor joase în analiză).

Din punct de vedere hidrogeologic orizontul acvifer freatic este cantonat în orizontul detritic ce nu a fost interceptat în forajele executate, la adâncime mai mare de 10m, fiind un acvifer cu nivel liber, având fluctuații sezoniere de  $\pm 1,50\text{m}$  în funcție de volumul precipitațiilor. Apa subterană are o dinamică activă are o direcție generală de curgere de la NNW spre SSV ca și rețeaua hidrografică.

Perioada de exces de umiditate din anii 1969-1973, ca și repetarea fenomenului dar la scară mai redusă în 1975, a condus ca apa freatică să intercepteze suprafața terenului. Ca urmare s-a impus săparea a numeroase canale de desecare în toată Câmpia Română de Est.

Clima aparține în întregime sectorului cu climă continentală. Regimul climatic general se caracterizează prin veri foarte calde cu precipitații moderate ce cad adesea sub formă de averse și prin ierni reci, cu viscoale mai rare și cu frecvente intervale de încălzire, care provoacă topirea stratului de zăpadă și implicit discontinuitatea lui.

Radiația solară globală înregistrează valori cuprinse între  $125,0\text{kcal/cm}^2/\text{an}$  în partea de N și  $127,5\text{kcal/cm}^2/\text{an}$  în partea de sud. Acestea situează zona printre zonele cu un ridicat potențial de energie solară. Circulația generală a atmosferei este caracterizată prin frecvența mare a advecțiilor de aer temperat-oceanic din V și NV, mai ales în semestrul cald și prin frecvența, de asemenea, mare a advecțiilor de aer temperat-continental din NE și E, mai ales în semestrul rece. La acestea se adaugă pătrunderile mai puțin frecvente ale aerului arctic din N, ale aerului tropical-maritim din SV și S și ale aerului tropical continental din SE și S.

Temperatura aerului. Cu toată uniformitatea reliefului, între partea de S, mai joasă și extremitatea nordică, mai înaltă, apar diferențieri termice sensibile. Mediile anuale înregistrează  $11,5^\circ\text{C}$  în sud și  $10,5^\circ\text{C}$  la limita nordică. Mediile lunii celei mai calde, iulie, sunt de asemenea mai ridicate în sud decât în partea centrală ( $22,7^\circ\text{C}$ ) sau în cea nordică (circa  $22,0^\circ\text{C}$ ) a câmpiei. Mediile lunii celei mai reci, ianuarie, coboară sub  $-3,0^\circ\text{C}$  în jumătatea nordică ( $-3,2^\circ\text{C}$ ) și rămân superioare acestei valori în jumătatea sudică ( $-2,3^\circ\text{C}$ ). Maximale absolute au depășit  $40,0^\circ\text{C}$ . Minimele absolute au coborât până sub  $-30,0^\circ\text{C}$ . Apropierea Dunării are în sudul Câmpiei efecte atenuatoare, minima termică absolută necoborând sub  $-30,0^\circ\text{C}$ .

Precipitațiile atmosferice înregistrează creșteri ușoare de la S către N odată cu creșterea altitudinii reliefului. Cantitățile medii anuale totalizează  $583,7\text{mm}$  la nord și  $517,6\text{mm}$  la sud. Cantitățile medii lunare cele mai mari cad în iunie și sunt de  $85,3\text{mm}$  în nord și  $73,5\text{mm}$  în sud. Cantitățile medii lunare cele mai mici cad în februarie și sunt de  $32,5\text{mm}$  la nord și  $30,8\text{mm}$  la sud. Majoritatea precipitațiilor cad în semestrul, cald având foarte frecvent caracter de aversă.

Stratul de zăpadă este discontinuu atât în timp cât și în teritoriu. Durata medie anuală este mai mică de  $40,0$  zile în partea sudică și mai mare de  $40,0$  zile în partea nordică, ceva mai înaltă. Grosimile medii decada ating valori maxime de  $5,5-8,0\text{cm}$  în ianuarie și februarie.



Vânturile sunt influențate de relieful mai ales în extremitatea sudică. Frecvențele medii anuale înregistrate la sud atestă influența prin predominarea vânturilor dinspre V (26,8%) și E (18,9%). O frecvență relativ mare au și vânturile din NE (11,0%).

Frecvența medie anuală a calmului însumează 20,0%. Vitezele medii anuale pe cele opt direcții cardinale și intercardinale variază între 1,3m/s și 4,4m/s, cele mai mari revenind direcțiilor cu frecvențe maxime din V și E.

## 6. Condiții hidrogeologice particulare

În lucrările de prospectare geotehnică în situ (foraj geotehnic) apa subterană nu a fost interceptată până la adâncimea de ~10.0m. Apa cantonează în orizontul inferior necoeziv reprezentat de nisipuri cu pietrișuri mici și rare elemente de bolovăniș, foarte uniforme la indesare în stare de îndesare ridicată, fiind pusă în evidență o comportare de acvifer „cu nivel static”.

## 7. Zonarea seismică

Din punct de vedere seismic, amplasamentul analizat se încadrează în macrozona de intensitate seismică “7<sub>1</sub>” (Conform SR 11100/1/93 “Zonare seismică – Macrozonarea Teritoriului României”). Conform P100/1-2013 se redă acțiunea seismică pentru proiectare prin hazardul seismic și valoarea perioadei de control: hazardul seismic descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului  $a_g$  determinată pentru intervalul mediu de recurență IMR, corespunzător stării limită ultime (SLU), are valoarea  $a_g=0,20g$ ; valoarea perioadei de control (colț)  $T_0=1,0$  sec. a spectrului de răspuns.

Referință: [www.mdpa.ro/userfiles/reglementari/Domeniul\\_I/1\\_22\\_P100\\_1\\_2013](http://www.mdpa.ro/userfiles/reglementari/Domeniul_I/1_22_P100_1_2013)

Figura 6: Zonarea teritoriului României în termeni de accelerație maximă,  $a_g$  conform P100-1/2013, Cod de proiectare seismică”

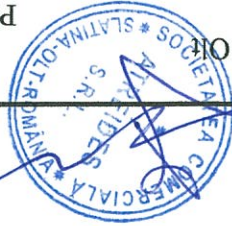
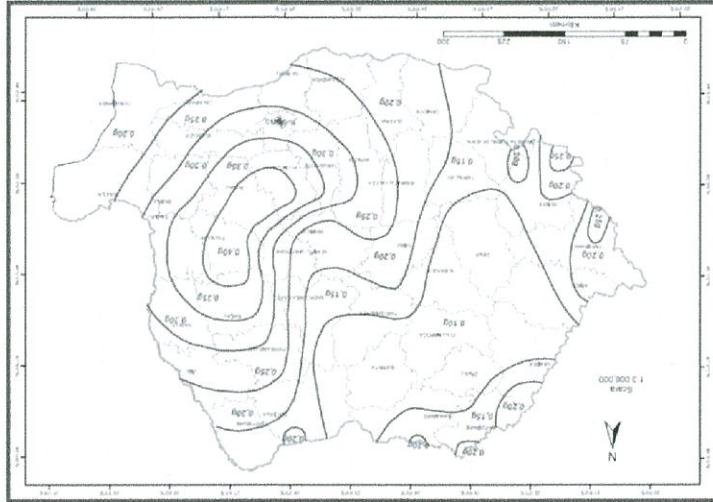
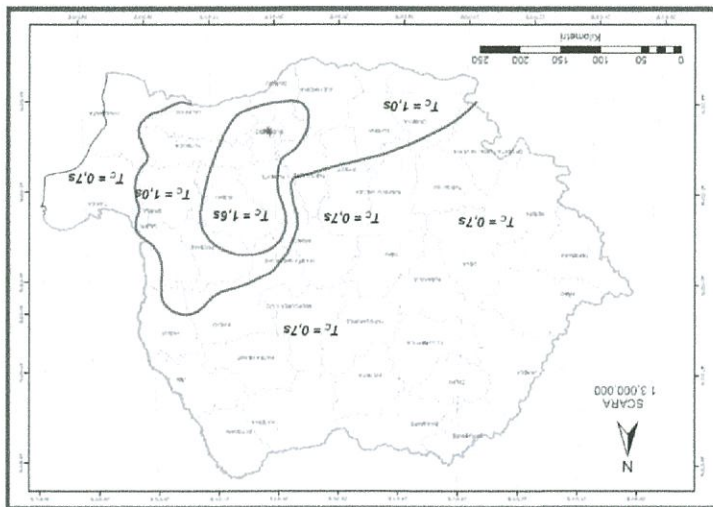


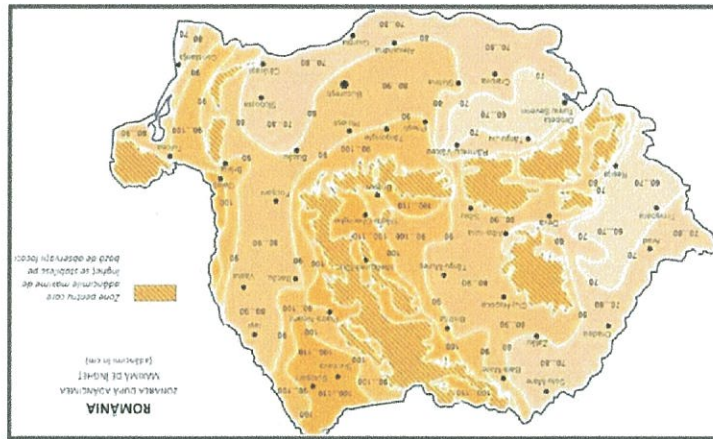
Figura 7: Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț),  $T_c$  a spectrului de răspuns, conform P100-I/2013 „Cod de proiectare seismică”



## 8. Adâncimea de îngheț

Conform STAS 6054/77 „Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheț – Zonarea Teritoriului României”, în amplasamentul analizat adâncimea maximă de îngheț este de 70÷80cm (a se vedea Fig. 8).

Figura 8: Zonarea teritoriului României după adâncimea de îngheț, conform STAS 6054/77 „Adâncimi maxime de îngheț”



## 9. Rezultatele prospectării geotehnice in situ

9.1 Prospectare prin realizare de foraje – Fișe de foraj (identificare stratigrafică – natura granulometrică, culoare, stare de consistență / stare de îndesare) – Etapa I

Pentru forajul F1 și respectiv testele de penetrare dinamică de tip PDU se identifică stratificația de calcul interceptată.

În Tabelul 2 se prezintă identificarea preliminară a naturii granulometrice a probelor prelevate, culoarea și starea de consistență sau îndesare a terenului împreună cu grosimea straturilor. Adâncimea raportată în tabele este exprimată în valori relative la cota terenului la data realizării investigațiilor. Fișa forajului este prezentată în Anexa 2.



Tabelul 2: Descriere probe prelevate din Forajul F1, Comuna Căluș, Județul Olt, strada Monumentul Eroilor, nr. 2  
 Perioadă de realizare foraj: Mai 2023

**Forajul F1**

Tabel nr. 2

Soluție de Fundare și Protecție Geotehnică	Stratificație de Calcul și Protecție Geotehnică	Interval de Adâncime (m)	Descriere Stratificație / (Natură Granulometrică, Culoare, Stare de Consistență Stare de Îndesare, Detalii)	Platformă betonată trotuar beton	0.00÷0.10	Umpluturi de pământ cafeniu și pietriș, umed	0.10÷0.70	Argilă prăfoasă cafenie, plastic consistentă	0.70÷2.40	2.40÷10.00	Argilă prăfoasă nisipoasă, cenușiu galbuie, plastic vârtosă, cu concrețiuni calcaroase de la 3,1m în jos	Coeziv	Fundare Directă
	T											C	Fundare Directă

NHS – nu a fost interceptat în foraj  
 Talpa fundației construcției existente este situată la adâncimea de 1,50m.  
 Tabelul 3: Descriere probe prelevate din Forajul F2, Comuna Căluș, Județul Olt, strada Monumentul Eroilor, nr. 2  
 Perioadă de realizare foraj: Mai 2023

**Forajul F2**

Tabel nr. 2

Soluție de Fundare și Protecție Geotehnică	Stratificație de Calcul și Protecție Geotehnică	Interval de Adâncime (m)	Descriere Stratificație / (Natură Granulometrică, Culoare, Stare de Consistență Stare de Îndesare, Detalii)	Platformă betonată trotuar beton	0.00÷0.10	Umpluturi de pământ cafeniu negricios cu pietriș, umed	0.10÷0.80	Argilă prăfoasă cafenie, plastic consistentă	0.80÷2.30	2.30÷10.00	Argilă prăfoasă nisipoasă, cenușiu galbuie, plastic vârtosă, cu concrețiuni calcaroase de la 3,2m în jos	Coeziv	Fundare Directă
	T											C	Fundare Directă

NHS – nu a fost interceptat în foraj

9.2 Prospectare prin realizare de Teste de Penetrare Dinamică de tip PDU – Etapa 1

Cercetarea terenului de fundare prin încercări in situ a constat în realizarea a trei teste de penetrare dinamică lângă forajele executate. Testele au fost realizate conform SR EN 22476/2-2006 cu un Penetrometru tip IMEC (10kg, 500mm, 3,2kg tija, înregistrare N10cm și prelucrare date pentru N10cm și N30cm avans). Datele înregistrate sunt prezentate în Tabelul 4. Interpretarea testelor PDU este indicată în Tabelul 5.

Tabelul 4: Rezultatele testelor de penetrare dinamică de tip PDU 1÷2 pentru Comuna Căluș, Județul Olt, strada Monumentul Eroilor, nr. 2

Adâncime	m	N <sub>10</sub>	PDU1	PDU2	Adâncime	m	N <sub>10</sub>	PDU1	PDU2

Studiu Geotehnic - Condiții geologice și geotehnice  
 comuna Căluș, strada Monumentul Eroilor, nr. 2, Județul Olt  
 Beneficiar: Comuna Căluș

Studiu Geotehnic  
 SG  
 Pagina SG-12 din SG-23



0.1	14	15	2.1	12	12
0.2	8	7	2.2	13	12
0.3	7	7	2.3	14	13
0.4	9	7	2.4	14	15
0.5	8	8	2.5	14	15
0.6	8	8	2.6	15	13
0.7	7	9	2.7	14	13
0.8	9	9	2.8	14	14
0.9	10	8	2.9	14	12
1.0	11	10	3.0	12	12
1.1	12	10	3.1	13	13
1.2	10	11	3.2	13	13
1.3	10	11	3.3	14	14
1.4	11	11	3.4	13	13
1.5	12	11	3.5	13	14
1.6	11	10	3.6	13	14
1.7	10	12	3.7	13	13
1.8	11	12	3.8	12	14
1.9	12	11	3.9	13	13
2.0	15	16	4.0	13	13

Tabelul 5: Interpretarea rezultatele testelor de penetrare dinamice de tip PDU 1+2 pentru Comuna Căluși, Județul Olt, strada Monumentul Eroilor, nr. 2

PDU 1 - Orizont de fundare coeziv 0,9 ÷ 2,0 m

Rd minim	1667	kPa	E <sub>minim</sub>	5351	kPa	φ <sub>minim</sub>	23	°
Rd maxim	2500	kPa	E <sub>maxim</sub>	10774	kPa	φ <sub>maxim</sub>	27	°
Rd mediu	2083	kPa	E <sub>mediu</sub>	8062	kPa	φ <sub>mediu</sub>	25	°
Paceptabil	93	kPa	I <sub>c</sub> minim	0,58	-	C <sub>minim</sub>	10	kPa
Paceptabil	139	kPa	I <sub>c</sub> maxim	0,69	-	C <sub>maxim</sub>	15	kPa
Paceptabil	116	kPa	I <sub>c</sub> mediu	0,64	-	C <sub>mediu</sub>	13	kPa

PDU 2 - Orizont de fundare coeziv 0,9 ÷ 2,0m

Rd minim	1333	kPa	E <sub>minim</sub>	5351	kPa	φ <sub>minim</sub>	20	°
Rd maxim	2667	kPa	E <sub>maxim</sub>	11545	kPa	φ <sub>maxim</sub>	28	°
Rd mediu	2000	kPa	E <sub>mediu</sub>	8448	kPa	φ <sub>mediu</sub>	25	°
Paceptabil	74	kPa	I <sub>c</sub> minim	0,54	-	C <sub>minim</sub>	8	kPa
Paceptabil	148	kPa	I <sub>c</sub> maxim	0,71	-	C <sub>maxim</sub>	16	kPa
Paceptabil	111	kPa	I <sub>c</sub> mediu	0,62	-	C <sub>mediu</sub>	12	kPa

Tabelul 6: Centralizatorul rezultatelor testelor in situ de tip penetrare dinamice continua PDU pentru Amplasamentul Comuna Căluși, Județul Olt, strada Monumentul Eroilor, nr. 2

Terasament		Penetrare	PDU1	PDU2	Media	UM
		Detalii Z	-	-	-	-
Rd minim	1667	kPa	1333	1500	1500	kPa
Rd maxim	2500	kPa	2667	2583	2500	kPa
Rd mediu	2083	kPa	2000	2042	2042	kPa
Paceptabil minim	93	kPa	74	83	83	kPa
Paceptabil maxim	139	kPa	148	144	144	kPa
Paceptabil mediu	116	kPa	111	113	113	kPa
E <sub>minim</sub>	5351	kPa	5351	5351	5351	kPa
E <sub>maxim</sub>	10774	kPa	11545	10774	10774	kPa
E <sub>mediu</sub>	8062	kPa	8448	8255	8255	kPa
I <sub>D/I<sub>c</sub></sub> minim	0,58	-	0,54	0,56	-	-
I <sub>D/I<sub>c</sub></sub> maxim	0,69	-	0,71	0,70	-	-
I <sub>D/I<sub>c</sub></sub> mediu	0,64	-	0,62	0,63	-	-
φ <sub>minim</sub>	23	°	20	21	21	°
φ <sub>maxim</sub>	27	°	28	27	27	°



$\phi_{mediu}$	25	25	25	$c_{mediu}$
$c_{min}$	10	8	9	KPa
$c_{maxim}$	15	16	16	KPa
$c_{mediu}$	13	12	12	KPa

### 10. Încadrarea amplasamentului analizat conform NP074/2022

Pentru amplasamentul analizat se identifică în Tabelul 7 următoarele aspecte geotehnice de referință pentru evaluarea Riscului și Categoriai Geotehnice conform Normativului NP074/2022.

Tabelul 7: Evaluarea Riscului și Categoriai Geotehnice, pentru Amplasamentul Comuna Căluș, Județul Olt, Strada Monumentul Eroilor, nr. 2

Punctaj	3	funcție de condițiile de teren teren mediu de fundare (Tab. A1.2/mr. crt. 4) – Pământuri fine cu plasticități ridicate $I_p > 20$
Punctaj	1	funcție de apa subterană excavațiile de realizat în amplasament nu coboară sub nivelul apei subterane această nefiind identificată în amplasament; analiza condițiilor de drenaj se va realiza cu referire la apele meteorice și condițiile naturale și antropice ale acestora, cu referire la utilități existente; ca urmare a morfologiei amplasamentului se vor analiza și riscurile generate de expunerea terasamentelor pe perioada de execuție la precipitații
Punctaj	3	funcție de categoria de importanță a lucrării importanță normală
Punctaj	3	funcție de vecinătăți risc moderat
Punctaj	2	funcție de zona seismică de calcul $a_g = 0.20$
Total	12	

Din punct de vedere al riscului geotehnic amplasamentul se situează la categoria „Risc Geotehnic Moderat”. Din punct de vedere al categoriei geotehnice amplasamentul se situează la Categoria Geotehnică 2. Categoria geotehnică stabilește volumul de investigații geotehnice și metodele de proiectare – cu referire la proiectarea sistemelor de fundare (conform NP074/2022).

Proiectarea lucrărilor din Categoria Geotehnică 2 se bazează pe date geotehnice obținute din realizarea de gâuri, penetrări, foraje, încercări de laborator și pe teren. Cu privire la metodele de proiectare se vor aplica și calcule complexe pentru condiții de stabilitate, capacitate portantă, evaluare deformății folosind metode avansate de calcul.

### 11. Stratificarea de calcul

Pe baza investigațiilor realizate, de teren și de laborator, terenul analizat este constituit dintr-o cuvertură argiloasă nisipoasă, cafeniu gălbui, plastic consistentă.  
 În urma cercetărilor geotehnice efectuate, rezultă că de la nivelul actual, terenul are în ansamblu următoarea stratificare, de calcul:

Orizontul 1 – coeziv (teren natural), de natură argiloasă prăfoasă nisipoasă, plastic consistentă la palstic vartoasă, cu grosime de 10 m ( $w=17.8-19.3\%$ ,  $I_p=24.8 - 27.9\%$ ;  $I_c=0.74-0.92$ ), Modulul de deformăție edometrică  $M_{e3}$  (10000 – 11100 kPa).



## 12. Încercări de laborator geotehnic

Informația prezentată are ca referință cele prezentate în Studiul Geotehnic și se referă la testele de Laborator Geotehnic stabilite pentru identificarea naturii granulometrice, identificarea stării de îndesare și capacității de îndesare.

S-au realizat teste reprezentative pentru interacțiunea cu - stratul coeziv (indici de structură și stare de consistență):  $>0.90 \leq < 2.00m$  adâncime pentru considerarea de soluții de fundare directă.  
 Rezultatele testelor sunt prezentate în Anexe (Fișele Forajelor conform NP074/2022).

### 12.1. Prezentarea proprietăților fizice

Prezentarea proprietăților fizice (indici de structură, stare și consistență), proprietăților mecanice (parametri de deformabilitate și de rezistență la forfecare), pentru forajele F1-F2 Tabelul 8.

Tabelul 8. Proprietăți fizice (indici de structură, stare și consistență), proprietăți mecanice (parametri de deformabilitate și de rezistență la forfecare) pentru amplasamentul Comuna Căluș, Județul Olt, strada Monumentul Eroilor, nr. 2

Parametrii geotehnici	Simbol	UM	1	
			2	3
1. Limita de curgere	$W_L$	%	38.6÷42.3	
2. Umiditatea	W	%	14.6÷21.5	
3. Limita de frământare	$W_p$	%	12.6÷14.3	
4. Indicele de plasticitate	$I_p$	%	31.1÷36.2	
5. Indicele de consistență	$I_c$	-	0.74÷0.92	
6. Greutatea volumică în stare naturală	$\gamma_{an}$	kN/mc	18.9÷19.1	
7. Greutatea volumică în stare uscată	$\gamma_{au}$	kN/mc	15.5÷16.7	
8. Porozitatea	n	%	38.2÷42.5	
9. Indicele de porozitate	e	-	0.6÷0.7	
10. Indicele de saturație	Sr	-	0.60÷0.80	
11. Modulul de compresibilitate	$M_{2-3}$	kPa	10000÷11100	
12. Tasarea specifică	$ep_2$	cm/m	2.40÷3.50	
14. Unghiul de frecare interioară	$\phi$	°	13÷15	
15. Coeziunea	c	kPa	20÷28	
16. Presiunea de umflare	pu	kPa	-	
17. Coeficientul de frecare beton-roca	$\mu$	-	0.30	
18. Coeficient de deformare laterală	$\nu$	-	0.42	

### 12.2. Detalii cu referire la structura geologică și parametrii de calcul pentru amplasamentul analizat

Pe baza determinărilor de identificare și încercărilor mecanice pentru Orizontul Coeziv considerat Teren de Fundare pentru structurile de realizat în amplasament s-au pus în evidență următoarele:  
 Cu referire la natura granulometrică

Studiul Geotehnic - Condiții geologice și geotehnice  
 comuna Căluș, strada Monumentul Eroilor, nr. 2, Județul Olt

Studiul Geotehnic  
 SG  
 Pagina SG-15 din SG-23



- descrierea probelor și natura granulometrică indică prezența materialelor specifice depozitului argilos, (a se vedea detaliile geologice și hidrogeologice din amplasament),  
- terenul de fundare se constituie dintr-o cuvertură coezivă, argilică, argilică, negricioasă și cafeniu gălbui, foarte contractilă în suprafață, cu frecvente concrețiuni calcaroase; stratificarea terenului în zona amplasamentului analizat se poate considera ca fiind aproximativ paralelă cu morfologia terenului natural / sistematizat,  
- terenul de fundare poate fi considerat ca fiind alcătuit din pământuri coezive relativ uscate, cu sensibilitate la variații de umiditate în sensul dezvoltării de fenomene de contracție și umflare de valoare medie spre ridicate, pământuri normal consolidate.  
- zonele cu umpluturi heterogene prezintă variații mari de umiditate, în sensul că, nefiind compactate controlat, au permis cu ușurință pătrunderea și infiltrarea apelor de precipitații în corpul pernelor.

Cu referire la indicii de structură  
- porozitatea pământului coeziv din suprafața este mare fiind cuprinsă între 38.2% și 42.5%; valorile sunt generate de natura amplasamentului (morfologică și geologică); în adâncime, pentru același strat, valorile porozității nu sunt afectate sau în măsură redusă de efortul geologic,  
- pământurile prelevate sunt relativ umede având gradul de saturație 0.64÷0.80,  
- pământurile coezive au greutate volumică cuprinsă între 18.9kN/m<sup>3</sup> și 19.2kN/m<sup>3</sup>.

Cu referire la indicii de stare pentru pământurile coezive  
- starea de consistență a pământurilor coezive, în zona cotelor de fundare recomandate pentru structuri este plastic vătoasă conform descrierii preliminare (fișa de foraj); plastic consistentă la vătoasă conform testelor realizate în situ la adâncimi de peste 1,50m de tip penetrare dinamică continuă,  
- starea de consistență este dependentă de apele meteorice și de infiltrație,  
- ca urmare a naturii coezive a terenului de fundare, a geometriei spațiale a stratului și a condițiilor de drenaj natural, în situația în care la realizarea lucrărilor de terasamente (excavații) nu vor fi luate măsuri de asigurare a drenajului apelor (din surse naturale și antropice) starea de consistență se poate modifica în sensul micșorării acesteia; situația va conduce la realizarea cu dificultate a lucrărilor de terasamente (necesitate de a realiza drumuri tehnologice prin îmbunătățirea pământului coeziv, necesitatea de a realiza excavararea terenului din baza excavațiilor, aplicarea de soluții de îmbunătățire a terenului de fundare în suprafață, necesitatea de a prelua diferența de cotă rezultată prin realizarea de terasamente, etc.).

Cu referire la parametrii de deformabilitate  
- compresibilitatea pământurilor din structura naturală este redusă referință fiind valorile modului E (E1) respectiv valorile determinărilor în situ de tip PDU realizate în amplasament; sensibilitatea la variații de umiditate este indicată și de evoluția deformabilității structurii terenului înregistrată de testele de compresune cu imersare,  
- gradul de supraconsolidare al pământurilor coezive este estimat  $RSC \leq 1$  acestea putând fi considerate normal consolidate;  
- în evaluarea deformărilor terenului de fundare (calculul tasare / calculul capacitate portantă / calculul curbe p-y: relație efort deformație) se recomandă utilizarea valorilor de moduli de deformație în relație directă cu starea de efort și starea de deformație; se recomandă utilizarea izotropiei valorilor de moduli ca urmare a gradului de subconsolidare a terenului de fundare și omogenității litologice amplasamentului; se recomandă utilizarea rezultatelor conform NPI22/2014.

### 12.3. Recomandări cu privire la valorile parametrilor de deformabilitate de utilizat

Coefficientul împingerii în stare de repaos,  $k_0$  (cazul pământurilor normal consolidate  $k_0=1-\sin\phi$ )



Coeficientul consolidării pe direcție verticală,  $c_v = k_v / (m \cdot \gamma_w)$   
Pentru determinarea valorii coeficientului de consolidare pe direcție verticală se vor utiliza rezultatele încercărilor de compresune în edometru pe probe prelevate de la cota estimată de fundare.

Pentru valoarea coeficientului de consolidare/permeabilitate pe direcție orizontală se poate considera  $c_h/k_h = (2+10)c_v/k_v$  – se recomandă valoarea medie a domeniului de valori pentru raport.

Indicele de compresie pe direcție verticală,  $C_c$   
Pentru determinarea valorii indicelui de compresie pe direcție verticală se recomandă aplicarea următoarelor relații de calcul:

Formula lui Skempton  
 $C_c = 0.0007 \times (w_L - 10)$  unde  $w_L$  este limita superioară a plasticității exprimată în %.

Formula lui Terzaghi și Peck  
 $C_c = 0.0009 \times (w_L - 10)$  unde  $w_L$  este limita superioară a plasticității exprimată în %.

Formula lui Azzouz  
 $C_c = 0.37 \times (e_0 + 0.003 \times w_L + 0.00004 \times w - 0.34)$  unde  $e_0$  este indicele porilor inițial (după decompresarea stratului și începerea reîncărcării din structură) iar  $w_L$  este limita superioară a domeniului de plasticitate exprimată în %.

Formula lui Hough  
 $C_c = 0.3 \times (e_0 - 0.27)$  unde  $e_0$  este indicele porilor inițial.

A.  
Cu privire la parametrii de deformabilitate (Coeficient / Resort de Rigiditate  $k$ ) se recomandă utilizarea formulei (A. Vesic, 1961)

$$k_s = 0.65 \cdot \sqrt[1.2]{\frac{E_s \cdot B^4}{E_f \cdot I_f}} \cdot \frac{1}{1 - \mu^2}$$

unde  
Es reprezintă modulul de elasticitate al terenului de elasticitate al terenului de fundare la cota de fundare în domeniul de eforturi normale în care "lucrează" terenul  
Ef reprezintă modulul de elasticitate al materialului din care este realizată infrastructura  
B reprezintă latura "scurtă" / lățimea infrastructurii  
If reprezintă momentul de inerție al infrastructurii în planul acțiunilor de considerat  
 $\mu$  reprezintă coeficientul lui Poisson

### 13. Concluzii și recomandări

13.1. Adâncimea de fundare și tipul sistemului de fundare

Terenul din amplasament este stabil și neînundabil, stabilirea adâncimii de fundare pentru structuri Parter se va realiza în baza criteriilor prezentate în NP112/2014, și anume:

1. Criterii geotehnice, hidrogeologice și climatice



- adâncimea la care apare un strat de pământ cu capacitate portantă adecvată,  
- mișcări posibile ale terenului și reduceri ale rezistenței stratului portant provocate de curgerea apei,  
de efectele climatice sau de lucrările de execuție,  
- adâncimea până la care tasarea la umezire a pământurilor prăfoase datorate variațiilor  
climatice sezoniere pot induce mișcări (tasări) apreciabile ale fundației,  
- adâncimea până la care se pot produce degradări prin îngheț.

2. Criteriul impus de Proiectul de Arhitectură prin care se indică cota utilă (cota  $\pm 0,00$  sau cota  
ultimului nivel subteran, după caz).

3. Criteriul Vecinătăți

- efectele excavațiilor asupra fundațiilor și clădirilor învecinate;  
- excavații ulterioare prevăzute pentru utilități sau alte construcții.

Pe baza rezultatelor lucrărilor de prospectare geotehnică terenul de fundare în suprafață este  
reprezentat de pământurile Orizontului I de natură coezivă (*argile prăfoase nisipoase, cenșii  
gălbui, plastic consistente*).

În baza criteriilor indicate anterior se recomandă pentru Proiectarea Geotehnică:

- Pentru construcții anexe noi (Cabinet medical):

- soluția de fundare directă de suprafață, de tip fundații continue (tălpi continue) armate, la adâncimea  
de minimum 1,5m față de CTN actual, după îndepărtarea platformei betonate (troțuar din beton) și a  
solului vegetal de sub aceasta.

- refacerea trotuarului din jurul clădirilor existente și a celor noi proiectate, având o lăț  
minimum 1,0m și pantă de 3-5%.

Astfel, cota de fundare directă a construcțiilor proiectate va fi adoptată în prezența cotei terenului bun  
de fundare.

### 13.2. Presiune convențională de calcul – presiune acceptabilă

Presiunea convențională de calcul (gruparea fundamentala) pentru fundare directă în Orizontul I este  
- de 220 kPa pentru cazul unui material - coeziv de tip argilos prafos nisipos în stare naturală.

Valorile indicate pentru presiunea convențională de bază corespund unei fundații având lățimea tălpi  
B=1,0m și adâncimea de fundare față de nivelul terenului sistematisat  $D_f=2,0m$ . Pentru cazul  
structurilor de proiectat pentru stabilirea valorii presiunii acceptabile ca presiune convențională finală  
se vor efectua corecții de adâncime și lățime indicate în anexa B din STAS 3300/2-85 și NP112/2014.

Funcție de soluția de realizare a excavațiilor se vor prevedea sisteme de monitorizare structurală a  
Vecinătăților, natura și volumul lucrărilor de monitorizare (instrumentare cu sisteme și etape de  
monitorizare) se vor stabili prin Proiect de Monitorizare.

Modelarea interacțiunii teren – infrastructură se recomandă a se realiza considerând caracteristicile  
de deformabilitate și de rezistență ale stratului suport (teren de fundare).

Notele de calcul vor considera izotropia geometrică (nu neapărat și cea a valorilor de parametri) a  
stratificației indicată de fișele forajelor astfel încât, cel puțin din condiții geotehnice, să poată fi  
evaluate tasările diferențiate de referință pentru dimensionarea infrastructurii. Ca urmare se  
recomandă modele de calcul care să considere pentru terenul de fundare parametri  $E, \phi, c, v (K_0=f(\phi))$



afereții forajelor realizate în amplasament. Analiza interacțiunii teren structură se recomandă a fi realizată prin utilizarea modelelor Bousinesque (calcul la stări limită infrastructură) și Winkler / Pesternak.

Proiectarea Geotehnică va considera stratificarea de referință prezentată anterior, valorile de moduli de deformare și coeficienți de deformabilitate cu considerarea drumului de efort și stării de efort, de deformare și coeficienți de rezistență la forfecare, efectele drenajului gravitațional al apelor meteorice asupra stării de îndesare a umpluturilor și respectiv a orizontului necoeziv. etc.

Se recomandă programe de calcul cu diferențe finite / elemente finite cu modul „Teren de Fundare”.

### 13.3. Calculul la Stări Limită pentru Terenul de Fundare și Infrastructură

Sistemele de fundare ale structurilor de realizat vor fi verificate la grupările de acțiuni pentru situații de proiectare permanente sau tranzitorii respectiv pentru situațiile de proiectare seismice conform NP112/2014.

Grupările de acțiuni pentru situații de proiectare permanente sau tranzitorii (GF)	Grupările de acțiuni pentru situații de proiectare seismice (GS)	Încărcare centrică (N)	
$P_{efectiv\ mediu} = NF/A \leq P_{convențional}$	$P_{efectiv\ mediu} = NS/A \leq 1.2 P_{convențional}$	NF - încărcarea verticală de calcul din GF A - aria bazei fundației: $A=L \times B$	NS - încărcarea verticală de calcul din GS A - aria bazei fundației: $A=L \times B$
Încărcare excentrică după o direcție (N, M)			
$P_{efectiv\ maxim} \leq 1.2 P_{convențional}$	$P_{efectiv\ maxim} \leq 1.4 P_{convențional}$	NF, $e=MF/NF$ AC - aria comprimată a bazei fundației	NS, $e=MS/NS$ AC - aria comprimată a bazei fundației
Încărcare excentrică oblică (N, Mx, My)			
$P_{efectiv\ maxim} \leq 1.4 P_{convențional}$	$P_{efectiv\ maxim} \leq 1.6 P_{convențional}$	NF, $e_1=MF, x/NF, e_2=MF, y/NF$ AC - aria comprimată a bazei fundației	NS, $e_1=MS, x/NS, e_2=MS, y/NS$ AC - aria comprimată a bazei fundației

Din punct de vedere geotehnic, fundațiile trebuie proiectate, astfel încât să transmită la teren încărcările construcției, inclusiv cele din acțiuni seismice, asigurând îndeplinirea condițiilor privind verificarea terenului de fundare la stări limită ultime (SLU):

UPL pierderea echilibrului structuri sau terenului provocată de subpresiunea apei (presiunea arhimedică) sau de alte acțiuni verticale.

HYD cedarea hidraulică a terenului, eroziunea internă și eroziunea regresivă în teren, sub efectul gradientilor hidraulici.

STR cedare internă sau deformăția excesivă a structurii sau elementelor de structură, ca de exemplu fundațiile continue, radierile generate sau pereții de subsol, în care rezistența materialelor structurii contribuie semnificativ la asigurarea rezistenței.

GEO cedarea sau deformăția excesivă a terenului, în care rezistența pământurilor sau a



roilor contribuie în mod semnificativ la asigurarea rezistenței.

Calculul la Starea Limită de Exploatare (SLE) se realizează în baza condiției de verificare (conf. SR EN 1997-1:2004)  $Ed \leq Cd$

unde:

Ed valoarea de calcul a efectului unei acțiuni sau combinațiilor de acțiuni

Cd valoarea de calcul limită a efectului unei acțiuni sau combinațiilor de acțiuni

Valoarea de calcul limită a efectului unei acțiuni, de exemplu o anumită deplasare și/sau deformație a fundației sau a unor părți ale structurii de fundare este acea valoare pentru care se consideră atinsă în structură o stare limită de exploatare normală. Asupra acestei valori limită trebuie să se convină la proiectarea structurii suportate de teren.

Calculul la SLE comportă îndeplinirea condițiilor de verificare a următoarelor criterii principale:

1. Deplasări și/sau deformații: valorile de calcul limită pentru care se consideră atinsă în structură o stare limită de exploatare normală.

2. Încărcarea transmisă la teren: valoarea de calcul limită pentru care în pământ apar zone plastice cu extindere limitată (zona plastică este zona pe conturul și în interiorul căreia se îndeplinește condiția de rupere în pământ). Verificarea criteriului privind deplasările și / sau deformațiile

$$\Delta_s \leq \bar{\Delta}_s \quad \text{sau} \quad \Delta'_s \leq \bar{\Delta}'_s$$

$\Delta_s, \Delta'_s$  deplasări sau deformații posibile

$\bar{\Delta}_s$  valori limită ale deplasărilor și deformațiilor structurii

$\bar{\Delta}'_s$  valori limită ale deplasărilor și deformațiilor structurii admise din punct de vedere tehnologic, specificitate de proiectantului tehnologic, în cazul construcțiilor cu restricții de deformații în exploatare normală

Deplasări sau deformații posibile sunt definite în NP112/2014. Calculul tasărilor probabile ale terenului de fundare se efectuează în ipoteza comportării terenului de fundare ca un mediu liniar deformabil.

În calculul tasărilor probabile ale terenului de fundare trebuie luate în considerare:  
- influența structurii existente în amplasament,  
- supraîncărcarea terenului din imediata vecinătate a infrastructurilor de realizat.

### 13.4. Lucrări de excavații și terasamente

Săpăturile pentru realizarea excavațiilor (considerate deblee provizorii) se vor executa în uscat, la valori de pantă optime din punct de vedere al stabilității ținând cont de natura straturilor interceptate. Săpăturile pentru fundații se vor putea efectua în taluz numai dacă limitele de proprietate și amprentele construcțiilor de realizat permit această soluție, la valori de pantă optime din punct de vedere al stabilității ținând cont de natura straturilor coeziv.

Pentru excavații mai adânci de 1,5m se prevăd obligatorii lucrări de sprijinire a taluzelor. Lucrările de sprijinire vor fi dimensionate în funcție de valoarea împingerii active a pământului (teren natural



și suprasarcina la nivelul terenului natural fiind cont de presiune verticală și orizontală transmisă de traficului de gantier și eventual de structurile învecinate existente.

Lucrările de sprijinire / consolidare, în faza de realizare a lucrărilor de terasamente și de infrastructură în amplasament, indiferent de natura acestora, vor trebui monitorizate din punct de vedere al deformațiilor / eforturilor ce apar în acestea.

Tipul de monitorizare utilizat și procedura de monitorizare vor fi stabilite în faza de realizare a proiectelor aferente construcției de realizat (proiect de realizare lucrări de consolidare / drenare, proiect de realizare lucrări de excavatii, proiect de epuismant / drenaj – dacă este cazul, etc.) și acestea vor fi incluse în programul de control din cadrul proiectului (faze determinante). Se recomandă implementarea unui Proiect de Monitorizare încă din faza de Proiectare.

La realizarea săpăturilor indiferent de scopul final al acestora sunt indicate a se lua următoarele măsuri:

- neprogramarea lucrărilor de săpături în perioadele de îngheț sau / și de ploai și / sau adaptarea la condițiile meteorologice (protecție excavatii, drenaj, torcretare, etc.),

- terenul de pe taluze și de pe baza săpăturilor va trebui ferit de orice tulburări (mecanice sau datorate factorilor climatici); în cazul unor eventuale inunieri însemnate, uscări excesive (extolieri), remanieri prin săpare, îngheț, etc. ale materialului coeziv / necoeziv vor trebuie înlăturate părțile afectate și înlocuite cu material local sau cu beton (torcretare),

- natura și starea terenului de la cota finală de fundare din săpături vor trebui examinate și avizate în comun de către Proiectant, Geotehnician, Constructor și Beneficiar, înainte de continuarea proiectului; în cazuri de neconcordanță între stratificația de referință și cea identificată pe teren se vor reanaliza condițiile de fundare – adaptare la condițiile de teren.

În graficul de execuție al lucrărilor (grafic din cadrul proiectului) se recomandă ca perioada aferentă lucrărilor de fundații să fie alocată lunilor mai – septembrie cu asigurarea continuității acestora. Recomandarea va impune analizarea condițiilor meteorologice aferente perioadei estimate de execuție și a riscurilor generate de fenomene meteorologice excepționale de referință pentru zona geografică (schimbări climatice <http://www.meteoromania.ro/ann/>).



### 13.5. Incadrarea pământurilor în normele de terasamente

În conformitate cu instrucțiunile din "Indicativul de Norme de Deviz comasate pentru lucrări de terasamente Ts/1995", straturile de pământ întâlnite în săpături se vor încadra astfel:

Categorie de teren după modul de comportare la săpat		Denumirea pământului	
Manual	Mecanic	Foarte tari și foarte tari)	Platforma betonată – (poziția 55: Rocci tari și foarte tari)
	Excavator		
Buldozer	Excavator	Foarte tare	Argilă (poziția 21: argilă - lut)
		II	II

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

Prezentul Studiu Geotehnic este valabil numai pentru Amplasamentul Comuna Calui, Județul Olt, strada Monumentul Eroilor, nr. 2.

Colectiv realizare Studiu Geotehnic,

Ing. Ion Cătălin Cesașanu, MSc.



Geolog Ion Cesașanu

Bojă Gabriel Liviu,

Prospectare în Sătu Foraje și Teste PDU

Slatina, Iunie 2023



Verificator Af.

Conf. dr. ing. Stroia Florica

#### 14. Referințe

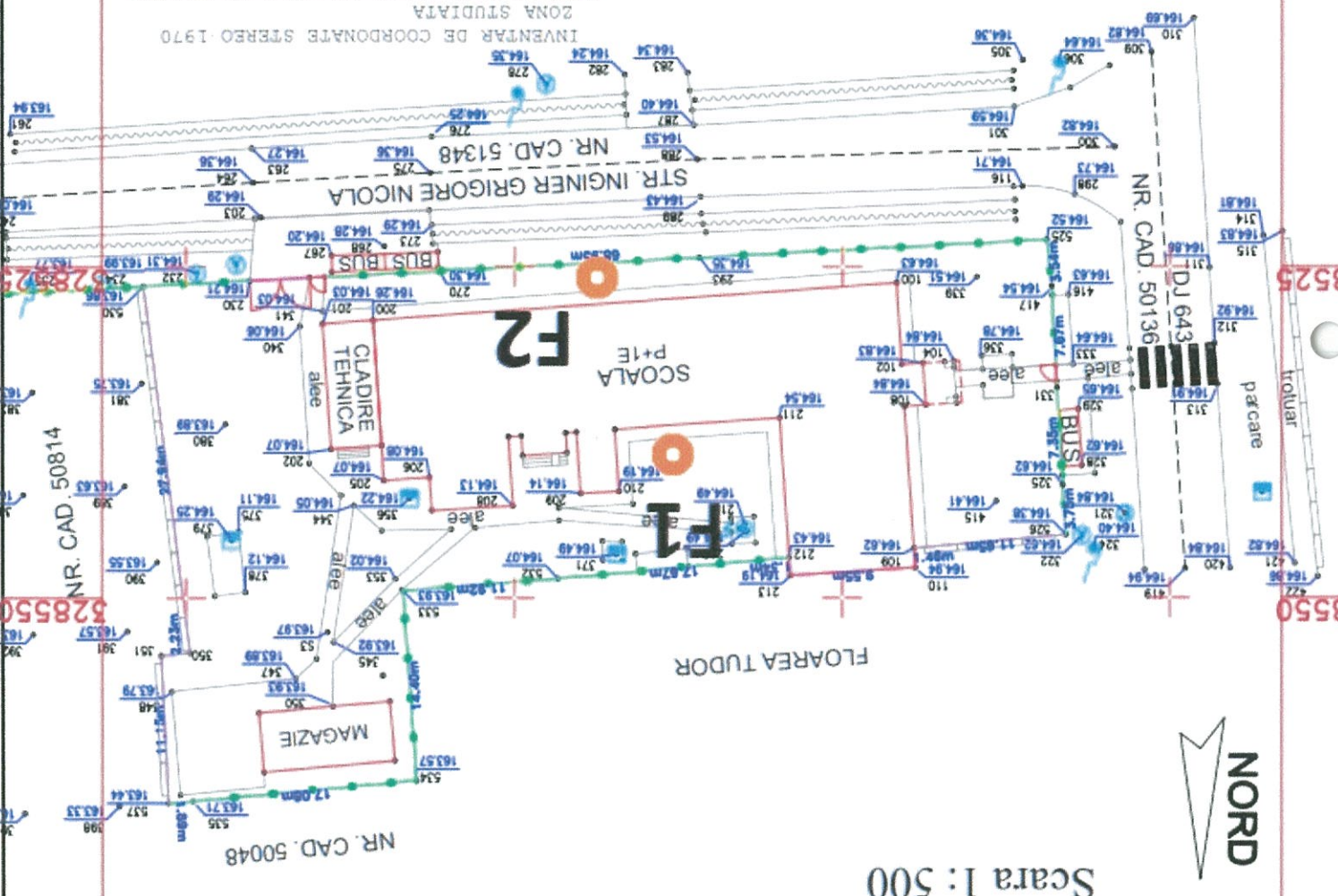
- Harta Geologică 1:200000, Foia nr. 42, Comitetul de Stat al Geologiei, Institutul Geologic, București, 1967
- Norme orientative de consumuri de resurse pe articole de deviz pentru lucrări de terasamente, "Ts", Matrix Rom București, 1995
- Colecție de standarde, Construcții, vol. II și III, Institutul Român de Standardizare și Editura Tehnică, 1996
- Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții, NP074/2022, Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Locuinței
- SR EN ISO 14688-1,2
- Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere
- Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
- Control of groundwater for temporary works – CIRIA Report/1996, ISSN: 0305-408X  
NP 112/2014: Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață
- Programe de Calcul care vor fi utilizate pentru  
Analiza la Stări Limită (Capacitate Portantă și Deformabilitate): Plaxis, Eipla, Abaqus



# PLAN TOPOGRAFIC

Scara 1 : 500

NORD



Nr.	Coordonate pct. de contur	X [m]	Y [m]	Lungimi latit	D (lat. -1)
526	328537.371	425482.927	3.754	3.754	
325	328533.624	425483.161	7.354	7.354	
331	328526.283	425483.606	7.672	7.672	
417	328518.623	425484.031	3.538	3.538	
525	328515.105	425484.403	68.951	68.951	
530	328518.621	425553.264	27.942	27.942	
350	328546.334	425549.691	2.229	2.229	
351	328546.500	425551.914	11.154	11.154	
537	328557.375	425551.375	1.890	1.890	
535	328557.524	425549.489	17.083	17.083	
534	328555.989	425532.475	14.402	14.402	
533	328541.627	425533.549	11.925	11.925	
532	328540.692	425521.661	17.674	17.674	
212	328539.141	425504.055	1.341	1.341	
213	328540.479	425503.963	9.552	9.552	
110	328539.876	425494.430	14.664	14.664	
109	328538.415	425494.531	11.651	11.651	

Sup. mas. = 1879 mp

Nr.	Coordonate pct. de contur	X [m]	Y [m]	Lungimi latit	D (lat. -1)
526	328537.371	425482.927	3.754	3.754	
325	328533.624	425483.161	7.354	7.354	
331	328526.283	425483.606	7.672	7.672	
417	328518.623	425484.031	3.538	3.538	
525	328515.105	425484.403	68.951	68.951	
530	328518.621	425553.264	27.942	27.942	
350	328546.334	425549.691	2.229	2.229	
351	328546.500	425551.914	11.154	11.154	
537	328557.375	425551.375	1.890	1.890	
535	328557.524	425549.489	17.083	17.083	
534	328555.989	425532.475	14.402	14.402	
533	328541.627	425533.549	11.925	11.925	
532	328540.692	425521.661	17.674	17.674	
212	328539.141	425504.055	1.341	1.341	
213	328540.479	425503.963	9.552	9.552	
110	328539.876	425494.430	14.664	14.664	
109	328538.415	425494.531	11.651	11.651	

Executant : SC LINCAD MAP SRL  
 CERTIFICAT DE AUTORIZARE SERIA RO-B-J-NR. 2602 - CLASA III  
 LINCA ION  
 CERTIFICAT DE AUTORIZARE SERIA RO-OT-F-NR. 0078 - CATEGORIA B  
 Semnal digital de  
 LINCA ION  
 2023-06-16  
 13:23+03:00

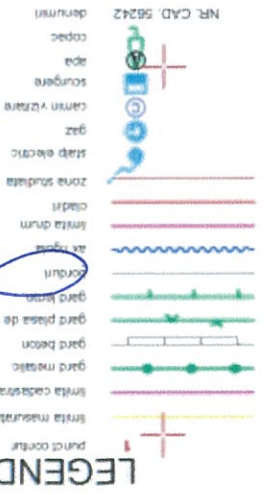
Beneficiar:  
 COMUNA CALUI

Intocmit: SC WORLD CAD-MAP SURVEYING SRL  
 16.06.2023  
 Sistem de proiectie: STEREO 70  
 Sistem de cote: Marea Neagra75



Georgeta Dumitrache  
 Servant digital de  
 Carmen Georgeta  
 Dumitrache  
 Data: 2023.06.19  
 15556+03/00

Prezentul document receptional  
 este valabil insotit de procesul  
 verbal de receptie nr. 1270 /2023  
 Data: 19.06.2023



425475  
 528450  
 528475  
 528500  
 528525  
 528550  
 528575  
 425525  
 425550  
 425475  
 528475  
 528500  
 528525  
 528550  
 528575





Amplasament: Scoala Gimnaziala Căluți  
Strada Monumentul EROILOR, NR. 2, Județul OLT

Beneficiar:  
Comuna Căluți

Adancime	PDUI	PDUI	Adancime	PDUI	PDUI
m	N <sub>10</sub>	N <sub>10</sub>	m	N <sub>10</sub>	N <sub>10</sub>
0.1	14	15	2.1	12	12
0.2	8	7	2.2	13	12
0.3	7	7	2.3	14	13
0.4	9	7	2.4	14	15
0.5	8	8	2.5	14	15
0.6	8	8	2.6	15	13
0.7	7	9	2.7	14	13
0.8	9	9	2.8	14	14
0.9	10	8	2.9	14	12
1.0	11	10	3.0	12	12
1.1	12	10	3.1	13	13
1.2	10	11	3.2	13	13
1.3	10	11	3.3	14	14
1.4	11	10	3.4	13	13
1.5	12	11	3.5	13	14
1.6	11	10	3.6	13	14
1.7	10	12	3.7	13	13
1.8	11	12	3.8	12	14
1.9	12	11	3.9	13	13
2.0	15	16	4.0	13	13

Efectuare Prospectare Geotehnica: S.C. Atreides S.R.L.  
Interpretare date: Ing. Ion Catalin Cesauanu

Lucrari de teren,  
Tehn. Boja Gabriel Aviu



Slatina, Mai 2023

PDU 1

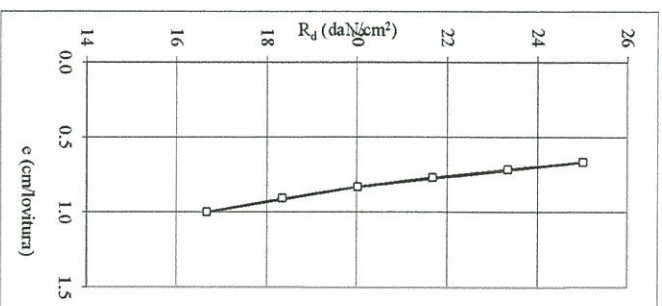
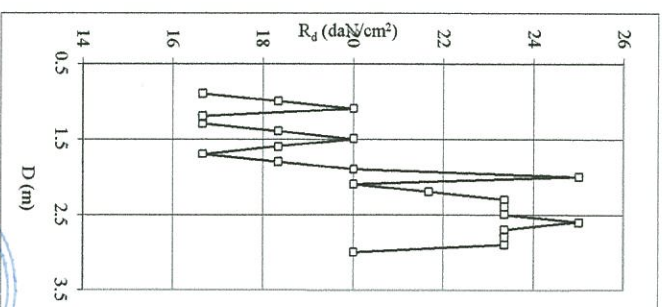
Q=	0.1	kN	(tonne)		
H=	0.5	m	(cadere)		
A <sub>v</sub> =	0.001	m <sup>2</sup>	(con)		
P=	0.2	kN	(sistem)		
D	e	N <sub>10</sub>	R <sub>d</sub>	R <sub>p</sub>	
(cm)	(cm)	(-)	(daN/cm <sup>2</sup> )	kPa	
0.1	14.0	14	1.2	2842	
0.2	1.3	8	13.3	1624	
0.3	1.4	7	11.7	1421	
0.4	1.1	9	15.0	1827	
0.5	1.3	8	13.3	1624	
0.6	1.3	8	13.3	1624	
0.7	1.4	7	11.7	1421	
0.8	1.1	9	15.0	1827	
0.9	1.0	10	16.7	2030	
1.0	0.9	11	18.3	2233	
1.1	0.8	12	20.0	2436	
1.2	1.0	10	16.7	2030	
1.3	1.0	10	16.7	2030	
1.4	0.9	11	18.3	2233	
1.5	0.8	12	20.0	2436	
1.6	0.9	11	18.3	2233	
1.7	1.0	10	16.7	2030	
1.8	0.9	11	18.3	2233	
1.9	0.8	12	20.0	2436	
2.0	0.7	15	25.0	3045	
2.1	0.8	12	20.0	2436	
2.2	0.8	13	21.7	2639	
2.3	0.7	14	23.3	2842	
2.4	0.7	14	23.3	2842	
2.5	0.7	14	23.3	2842	
2.6	0.7	15	25.0	3045	
2.7	0.7	14	23.3	2842	
2.8	0.7	14	23.3	2842	
2.9	0.7	14	23.3	2842	
3.0	0.8	12	20.0	2436	
3.1	0.8	13	21.7	2639	
3.2	0.8	13	21.7	2639	
3.3	0.7	14	23.3	2842	
3.4	0.8	13	21.7	2639	
3.5	0.8	13	21.7	2639	
3.6	0.8	13	21.7	2639	
3.7	0.8	13	21.7	2639	
3.8	0.8	12	20.0	2436	
3.9	0.8	13	21.7	2639	
4.0	0.8	13	21.7	2639	

R <sub>g</sub> min	1667	kPa
R <sub>g</sub> max	2500	kPa
R <sub>g</sub> mediu	2083	kPa
P <sub>acceptat</sub>	93	kPa
P <sub>acceptat</sub>	139	kPa
P <sub>acceptat</sub>	116	kPa

Parametri orizont 0,9 ± 2,0m

E <sub>minim</sub>	5351	kPa
E <sub>maxim</sub>	10774	kPa
E <sub>mediu</sub>	8062	kPa
T <sub>minim</sub>	0.58	-
T <sub>maxim</sub>	0.69	-
T <sub>mediu</sub>	0.64	-

φ <sub>minim</sub>	23	°
φ <sub>maxim</sub>	27	°
φ <sub>mediu</sub>	25	°
C <sub>minim</sub>	10	kPa
C <sub>maxim</sub>	15	kPa
C <sub>mediu</sub>	13	kPa



Efectuare Prospecție Geotehnică: S.C. Antreas S.R.L.  
Interpretare date: Ing. Ion Catalin Cesabanu

Lucrări de teren,  
Tehn. Boja Gabriel LMU



PDU 2

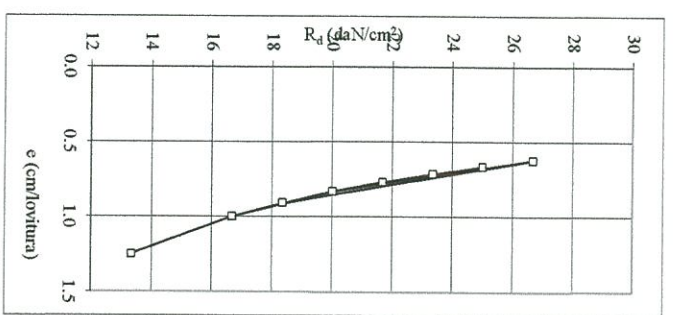
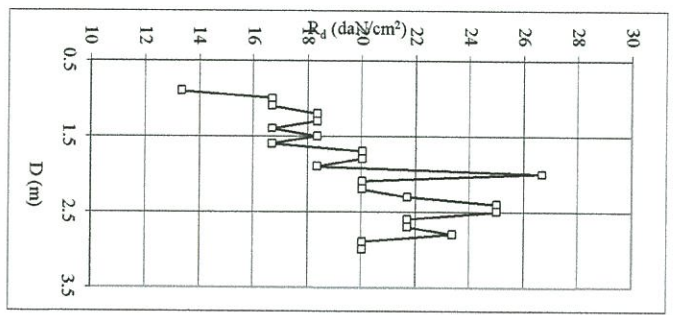
Q=	0.1	kN	(barbee)	
H=	0.5	m	(cadere)	
A <sub>c</sub> =	0.001	m <sup>2</sup>	(son)	
P=	0.2	kN	(sistem)	
D	e	N <sub>0</sub>	R <sub>d</sub>	R <sub>p</sub>
(cm)	(cm)	(-)	(daN/cm <sup>2</sup> )	kPa
0.1	0.7	15	25.0	3045
0.2	1.4	7	11.7	1421
0.3	1.4	7	11.7	1421
0.4	1.4	7	11.7	1421
0.5	1.3	8	13.3	1624
0.6	1.3	8	13.3	1624
0.7	1.1	9	15.0	1827
0.8	1.1	9	15.0	1827
0.9	1.3	8	13.3	1624
1.0	1.0	10	16.7	2030
1.1	1.0	10	16.7	2030
1.2	0.9	11	18.3	2233
1.3	0.9	11	18.3	2233
1.4	1.0	10	16.7	2030
1.5	0.9	11	18.3	2233
1.6	1.0	10	16.7	2030
1.7	0.8	12	20.0	2436
1.8	0.8	12	20.0	2436
1.9	0.9	11	18.3	2233
2.0	0.6	16	26.7	3248
2.1	0.8	12	20.0	2436
2.2	0.8	12	20.0	2436
2.3	0.8	13	21.7	2639
2.4	0.7	15	25.0	3045
2.5	0.7	15	25.0	3045
2.6	0.8	13	21.7	2639
2.7	0.8	13	21.7	2639
2.8	0.7	14	23.3	2842
2.9	0.8	12	20.0	2436
3.0	0.8	12	20.0	2436
3.1	0.8	13	21.7	2639
3.2	0.8	13	21.7	2639
3.3	0.7	14	23.3	2842
3.4	0.8	13	21.7	2639
3.5	0.7	14	23.3	2842
3.6	0.7	14	23.3	2842
3.7	0.8	13	21.7	2639
3.8	0.7	14	23.3	2842
3.9	0.8	13	21.7	2639
4.0	0.8	13	21.7	2639

Parametrii orizonti 0,9 + 2,0m

R <sub>d</sub> minim	1333	kPa
R <sub>d</sub> maxim	2667	kPa
R <sub>mediu</sub>	2000	kPa
T <sub>mediu</sub>	74	kPa
T <sub>maxim</sub>	148	kPa
T <sub>minim</sub>	111	kPa

E <sub>minim</sub>	5351	kPa
E <sub>maxim</sub>	11545	kPa
E <sub>mediu</sub>	8448	kPa
T <sub>mediu</sub>	0.54	-
T <sub>maxim</sub>	0.71	-
T <sub>minim</sub>	0.62	-

φ <sub>minim</sub>	20	°
φ <sub>maxim</sub>	28	°
φ <sub>mediu</sub>	25	°
σ <sub>minim</sub>	8	kPa
σ <sub>maxim</sub>	16	kPa
σ <sub>mediu</sub>	12	kPa



Lucrari de teren,  
Tehn. Bogdan Gabriel Liviu

Efectuare Proiectare Geotehnică: S.C. Atreides S.R.L.  
Interpretare date: Ing. Ion Catalin Cescuianu

Amplasament: Scoala Gimnazială Căluți  
Strada Monumentul EROILOR, NR. 2, Județul OLT

Beneficiar:  
Comuna Căluți

Terasament	Penetrare	PDU1	PDU2	Media	UM
	Pozitia X/Y	-	-		
	Detalii Z	-	-		
	R <sub>d</sub> minim	1667	1333	1500	kPa
	R <sub>d</sub> maxim	2500	2667	2583	kPa
	R <sub>d</sub> mediu	2083	2000	2042	kPa
	P <sub>acceptabil</sub> minim	93	74	83	kPa
	P <sub>acceptabil</sub> maxim	139	148	144	kPa
	P <sub>acceptabil</sub> mediu	116	111	113	kPa
	E <sub>minim</sub>	5351	5351	5351	kPa
	E <sub>maxim</sub>	10774	11545	10774	kPa
	E <sub>mediu</sub>	8062	8448	8255	kPa
	I <sub>D</sub> /I <sub>c</sub> minim	0.58	0.54	0.56	-
	I <sub>D</sub> /I <sub>c</sub> maxim	0.69	0.71	0.70	-
	I <sub>D</sub> /I <sub>c</sub> mediu	0.64	0.62	0.63	-
	φ <sub>minim</sub>	23	20	21	°
	φ <sub>maxim</sub>	27	28	27	°
	φ <sub>mediu</sub>	25	25	25	°
	c <sub>minim</sub>	10	8	9	kPa
	c <sub>maxim</sub>	15	16	16	kPa
	c <sub>mediu</sub>	13	12	12	kPa

Parametru Geotehnic de referinta pentru capacitatea portanta a terenului 0,9m ÷ 2,0m

Efectuare Prospectare Geotehnica: S.C. Atreides S.R.L.  
Interpretare date: Ing. Ion Catalin Cesanu



Lucrari de teren,  
Tehn. Boja Gabriel Liviu

Slatina, Mai 2023