

**STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AMPLASAMENTUL SITUAT IN
STRADA GAROAFEI, SFANTU GHEORGHE, JUD. COVASNA,
PENTRU CONSTRUIREA UNUI CENTRU COMERCIAL LIDL CU
REGIM DE INALTIME PARTER INALT, PARCARI SI DRUMURI DE
INCINTA**



Beneficiar: S.C. LIDL ROMANIA S.C.S.

Iulie 2021

Numele și prenumele verificatorului atestat:

Nr. 1666/05.07.2021

Bobarnac A. Cristian

Adresă, telefon, fax: 0722.262.074

Intrarea Epocii 8-12, sector 1, București

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerința Af a proiectului:

STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AMPLASAMENTUL SITUAT IN STRADA GAROAFEI, SFANTU GHEORGHE, JUD. COVASNA, PENTRU CONSTRUIREA UNUI CENTRU COMERCIAL LIDL CU REGIM DE INALTIME PARTER INALT, PARCARI SI DRUMURI DE INCINTA

faza: **Unica**

1. Date de identificare

Proiectant general:

Proiectant de specialitate:

Beneficiar:

Amplasament:

Data prezentării la verificare:

SC GEOCON GLOBAL CONSULTING SRL

S.C. LIDL ROMANIA S.C.S.

Str. Garoafei, Sfântu Gheorghe, județ Covasna

30.06.2021

2. Caracteristicile principale

- Lucrarile de prospectiune au constat dintr-o cartare de suprafata, executarea a 11 foraje geotehnice cu adancimi de pana la 7.00m (notate F1÷F4 si P1÷P7), a 7 penetrari dinamice cu adancimea intre 4m si 7m si a incercarilor si analizelor de laborator geotehnic.

- Toate lucrarile evidentiaza succesiunea depozitelor terenului intalnit in cadrul adancimii maxime de 7.00m.

- Pe baza observatiilor și cercetarilor de teren și laborator efectuate, se constată că în cadrul amplasamentului, terenul este alcătuit din:

➤ **Sol vegetal:** interceptat între adancimea 0.00÷0.40m;

➤ **Depozite coezive:** interceptate sub stratul de sol vegetal si pana la adancimea maxima de investigare de 7.00m, si este reprezentat prin argile prafoase, plastic vartoase.

- Nivelul apei subterane nu a fost interceptat pe parcursul investigatiilor geotehnice. Infiltratii de apa subterana pot sa apara spre suprafata terenului prin aporturi insemnate de precipitatii sezoniere sau din eventualele avarii ale retelei hidroedilitare din amplasament sau vecinatati.

- Tipurile de terenuri din amplasament intalnite pana la adancimea maxima de investigare de 7.00m, conform NP 074/2014, se incadreaza in categoria terenurilor „bune” pentru fundarea directa, prezentand potential dificil dat de caracterul contractil al pamantului argilos pentru constructii usoare la variatii de umiditate (pamanturi cu activitate medie – active – incadrare conform NP126:2010).

- Cercetarea terenului de fundare s-a efectuat conform cu normativul NP 074/2014 si temei de proiectare, concluziile corespunzand scopului solicitat.

- Avand in vedere litologia intalnita in amplasament se propune fundarea directa in complexul argilos-prafos plastic vartos cu respectarea recomandarilor studiului geotehnic si cu luarea de masuri specifice conform normelor in vigoare.

3. Documente ce se prezintă la verificare

- **Memoriu**

- **Fișe foraje, fișe penetrari dinamice, planuri de situatie, sectiune litologica**

- **Centralizator incercari de laborator**

4. Concluzii asupra verificării proiectelor

Se admite la verificare la cerința Af

Am primit 3 exemplare

Investitor/Proiectant



Am predat 3 exemplare

Verificator tehnic atestat



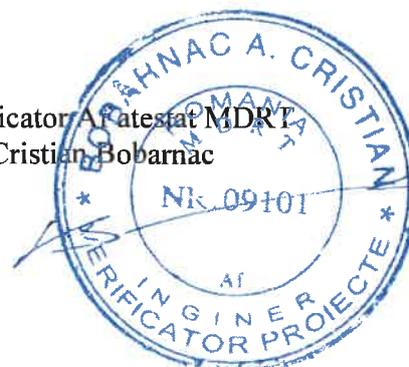
**STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AMPLASAMENTUL SITUAT IN STRADA
GAROAFEI, SFANTU GHEORGHE, JUD. COVASNA, PENTRU
CONSTRUIREA UNUI CENTRU COMERCIAL LIDL CU REGIM DE
INALTIME PARTER INALT, PARCARI SI DRUMURI DE INCINTA**

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 1. Denumirea lucrării | Studiu Geotehnic |
| 2. Faza | Unica |
| 3. Beneficiar: | S.C. LIDL ROMANIA S.C.S. |
| 4. Executant: | S.C. GEOCON GLOBAL CONSULTING S.R.L. |
| 5. Contract nr. | 29/19.07.2011 |

Elaborare Studiu Geotehnic,
Ing. Caragea Nicusor



Verificator Atestat MDRP
Ing. Cristian Bobarnac



București, Iulie 2021

Cuprins

1. Introducere	3
1.1. Date generale.....	3
1.2. Norme tehnice si documentatii ce au stat la baza realizarii documentatiei	5
2. Considerații geomorfologice și geologice generale	6
3. Condiții hidro-geologice și meteo-climatice generale	7
4. Zonarea seismică.....	7
5. Adâncimea de îngheț.....	9
6. Procese geomorfologice actuale.....	9
7. Încadrarea amplasamentului analizat conform NP074/2014	9
8. Lucrari geotehnice in teren	10
8.1. Foraje geotehnice	10
8.2. Penetrari dinamice grele.....	10
9. Incercari si analize de laborator	12
10. Caracterizarea geotehnica a pamanturilor din amplasament.....	13
11. Coloana litologica tip in amplasament.....	15
12. Concluzii si recomandari	16
12.1. Date generale.....	16
12.2. Fundarea obiectivului (fundatii si pardoseli)	17
12.3. Calculul terenului de fundare la stari limita.....	20
12.4. Fundarea platformelor si a drumurilor de incinta adiacente constructiei.....	22
12.5. Lucrări de excavații și terasamente	23
13. Bibliografie	25
13.1. Standarde:.....	25
13.2. Normative:	25
13.3. Alte publicații:.....	26

Anexe

Anexa 1: Tema cadru de continut

Anexa 2: Localizare amplasament in zona

Anexa 3: Plan cu situatia proiectata si amplasarea forajelor

Anexa 4: Fisele forajelor executate in amplasament

Anexa 5: Interpretarea penetrarilor dinamice

Anexa 6: Corelare interpretativa intre forajele din amplasament

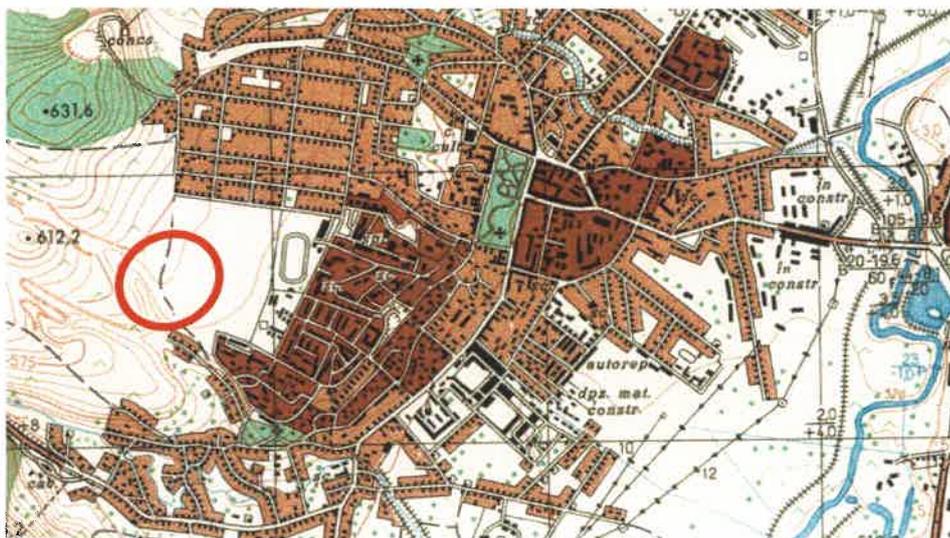


1. Introducere

1.1. Date generale

Prezentul Studiu geotehnic este realizat pentru amplasamentul situat în Strada Garoafei, Sf. Gheorghe, județul Covasna (a se vedea figurile 1 și 2), având ca scop precizarea elementelor geotehnice necesare pentru proiectarea, executia și exploatarea în condiții de siguranță a construcției solicitate prin tema – Centru Comercial LIDL cu regim de înălțime parter înalt, platforme și drumuri de incintă. Documentația este elaborată în baza contractului încheiat între S.C. LIDL ROMANIA S.C.S., Beneficiarul documentației și S.C. GEOCON GLOBAL CONSULTING S.R.L., Executant.

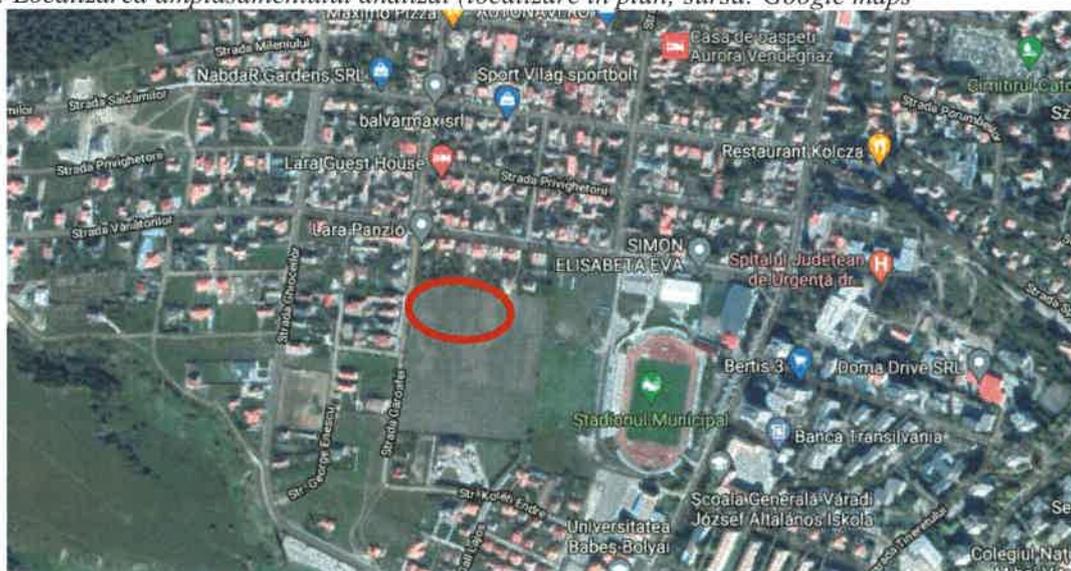
Figura 1: Zona amplasamentului analizat (harta topo 1:25000)



Perimetrul care face obiectul prezentului studiu geotehnic se află în orașul Sfântu Gheorghe, jud. Covasna, în zona vestică a orașului, în apropierea stadionului municipal. Terenul este liber de construcții și prezintă o ușoară pantă de la vest (cota cca. 570.5m rMN) la est (cota cca. 566.5m rMN), pe cca. 165m prezentând o diferență de cota de cca. 4m.

În figura 2 este prezentată o imagine cu delimitarea amplasamentului și vecinătățile existente în jurul amplasamentului.

Figura 2: Localizarea amplasamentului analizat (localizare în plan; sursa: Google maps)



Fotografii in amplasament:



Studiul Geotehnic are ca obiect identificarea naturii terenului de fundare din zona activă a viitoarelor construcții ce vor fi realizate în amplasament și a condițiilor generale de fundare cu privire la cota de fundare, presiuni acceptabile, nivele de apă subterană, tipul sistemului de fundare recomandat de utilizat, elemente de calcul lucrări de terasamente, etc.

Studiul Geotehnic conține informația geotehnică preluată și prelucrată din rezultatele sondajelor executate în amplasament.

Prin tema de proiectare redată în anexa 1, în amplasamentul analizat se va construi un Complex Comercial cu regim de înălțime parter înalt, bazin de retenție, platforme și drumuri de incintă.

Lucrările de prospectivă au constatat dintr-o cartare de suprafață, executarea a 11 foraje geotehnice cu adâncimi de până la 7.00m (notate F1÷F4 și P1÷P7), a 7 penetrări dinamice cu adâncimea între 4m și 7m și a încercărilor și analizelor de laborator geotehnic.

Forajele geotehnice realizate în amplasament au fost realizate cu foreză mecanică, fiind prelevate probe din teren în scopul identificării naturii și proprietăților mecanice ale pământurilor prelevate.

Cota sondajelor este raportată la cota terenului existent în amplasament la data executării sondajelor geotehnice. Proiectantul va corela cotele terenului existent la data executiei studiului geotehnic cu cotele proiectate.

Amplasarea lucrărilor de prospectivă geotehnică (localizarea aproximativă în plan și numerotare foraje) este prezentată în anexa 3 – plan de situație în amplasament cu amplasarea forajelor.

Realizarea documentației are la baza tema cadru de conținut transmisă de beneficiar, împreună cu care s-au transmis și documentele specifice redată în anexa 3 (plan de situație în amplasament).

Pentru efectuarea lucrărilor de prospectivă in situ au fost puse la dispoziția Executantului de către Beneficiar planuri pentru terenul analizat cu identificarea amplasamentului din punct de vedere al geometriei în plan, limitelor de proprietate și natura vecinătăților. Poziția lucrărilor de prospectivă a fost stabilită de comun acord între Beneficiar și Executant, astfel încât să fie obținute conform normelor tehnice în vigoare informațiile geotehnice de referință pentru natura proiectului de realizat. Adâncimile de prelevare a probelor și cotele de schimbare a straturilor sunt exprimate în coordonate relative.

Realizarea documentației este impusă de necesitatea stabilirii datelor geologice și geotehnice necesare analizei soluțiilor de realizarea infrastructurii și terasamente în amplasamentul indicat. Astfel elementele propuse pentru tema cadru de conținut a Studiului Geotehnic sunt prezentate în documentație, în conformitate cu cerințele impuse de normativul NP 074/2014.

1.2. Norme tehnice și documentații 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 stare SLU și SLEN”, astfel clasificându-se în trei grupe:

- a) norme de interes general privind cercetarea geotehnică de teren și laborator în vederea definirii, caracterizării, inclusiv clasificarea geotehnică a tipurilor existente în succesiunea evidențiată:
 - Normativ NP 074/2014 privind principiile, exigentele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare;
 - STAS 1242/1-89; -/2-83 și -/4-85. Teren de fundare. Principii generale de cercetare geologo-tehnică;

- SR EN ISO 14688-1,2:2004,2005. Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pamanturilor;
 - STAS 1243/88. Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pamanturilor;
 - Normativ P125/2010 fundarea constructiilor pe pamanturi tip PSUc;
 - Normativ NP 126/2010 fundarea constructiilor pe pamanturi tip PUCM;
 - STAS 1913/1-13 STAS-uri specifice determinarilor de laborator.
- b) norme specifice privind calculul terenului de fundare pentru fundarea directa (inclusiv conditii generale seismice si adancimi de inghet pentru proiectarea fundatiilor):
- STAS 3300/1-2/85 Teren de fundare. Principii generale de calcul si calcul in cazul fundarii directe.
 - normativ NP 112/04 privind proiectarea structurilor de fundare directa.
 - Normativ P100/1-2013 Proiectarea antiseismica a constructiilor.
 - TS/1995 Norme de consumuri si articole de deviz pentru lucrari de terasamente
 - STAS 6054-84 Teren de fundare. Adancimea de inghet.
- c) norme specifice privind fundarea indirecta NP 123/2011, NP 045-2000 si cele referitoare la executia excavatiilor adanci in zone urbane NP 120/2010.

De asemenea, prevederile reglementarilor tehnice nationale sunt in concordanta cu principiile continute in urmatoarele prenorme europene:

- SR EN 1997-1: 2006 Eurocod 7 - Proiectarea geotehnica. Partea 1 – Reguli generale;
- SR EN 1997-2: 2008 Eurocod 7 - Proiectarea geotehnica. Partea 2 – Investigarea si incercarea terenului.

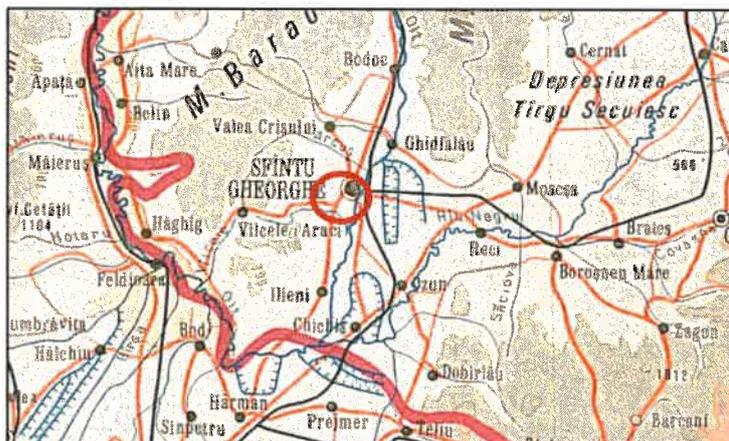
Din cadrul documentatiilor existente pe problemele de interes in zona au fost consultate si anexate fragmente ale hartilor morfologice, hidrogeologice si geologice care specifica conditiile generale ale zonei de interes.

2. Considerații geomorfologice și geologice generale

Geomorfologia. Amplasamentul se incadreaza in Depresiunea Sfântu Gheorghe, depresiune de origine tectonică. Din punct de vedere genetic această depresiune corespunde unui sistem de grabene care au apărut la sfârșitul pliocenului în urma prăbușirii unor compartimente ale masei montane centrale a Carpaților Curburii datorită existenței unui sistem de falii longitudinale și transversale (una dintre ele fiind cea pe care circulă actual râul Olt). In apele care au invadat acest sistem de grabene s-au colmatat depozite de dimensiuni apreciabile, probabil într-un regim de subsidență îndelungată.

In amplasament, terenul este relativ plan, fara accidente de ordin morfologic, fara semne de pierdere a stabilitatii.

Figura 3: Harta unitatilor morfologice



Geologia. Depresiunea Sf. Gheorghe ca unitate joasa geomorfologica prezinta depozite levantin-cuaternare. Aceste depozite sunt formate dintr-o alternanță de pietrișuri cu nisipuri argiloase fine și strate de cărbune peste care se dispun nisipuri și pietrișuri de natură fluvio-torențială, în suprafata fiind intalnite depozite fine argiloase pleistocene.



Figura 4: Harta geologica

3. Condiții hidro-geologice și meteo-climatice generale

Reteaua hidrografica este formata in principal din raul Olt si afluentii acestuia. In amplasament nivelul apei subterane nu a fost intalnit pana la adancimile de investigare.

Regimul climatic general în sectorul depresionar și de dealuri este caracterizat prin veri nu prea calde, cu precipitații frecvente și ierni foarte reci (întrerupte din când în când de intervale de încălzire), cu strat de zăpadă stabil pe o perioadă destul de îndelungată.

4. Zonarea seismică

Din punct de vedere seismic (a se vedea figurile 5, 6 si 7), amplasamentul analizat se încadrează în macrozona de intensitate seismică "7₁" (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 recurenta IMR, corespunzător stării limită ultime (SLU), are valoarea $a_g=0.20g$; valoarea perioadei de control (colț) $T_c=0.7sec.$ a spectrului de răspuns.

Figura 5: Zonarea teritoriului României în termeni de intensitate seismică conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică”

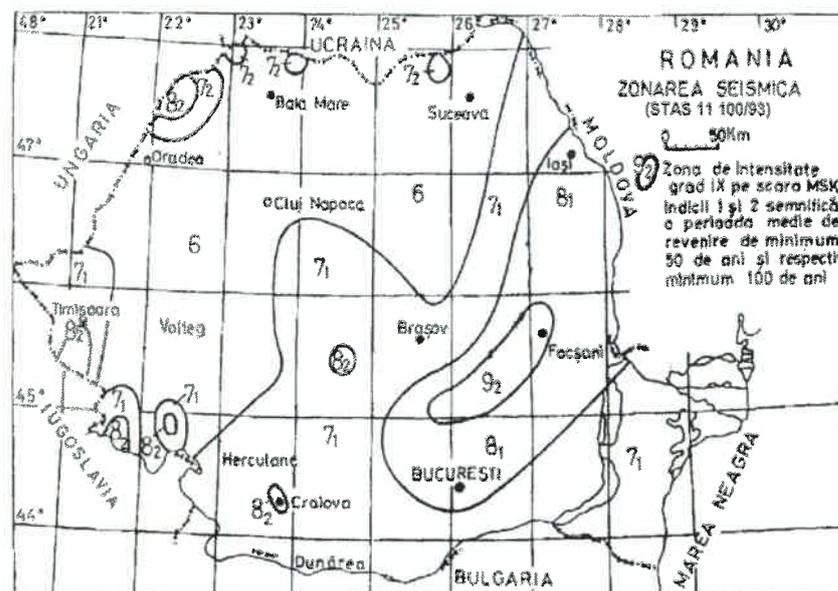


Figura 6: Zonarea teritoriului României în termeni de accelerație maximă, a_g conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică”

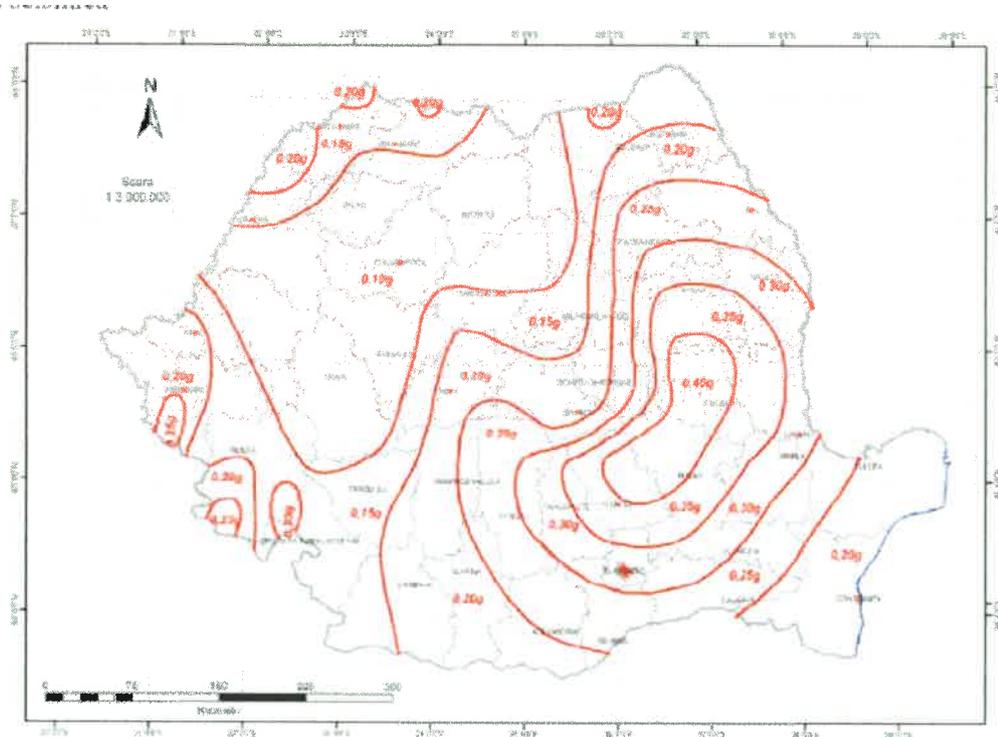
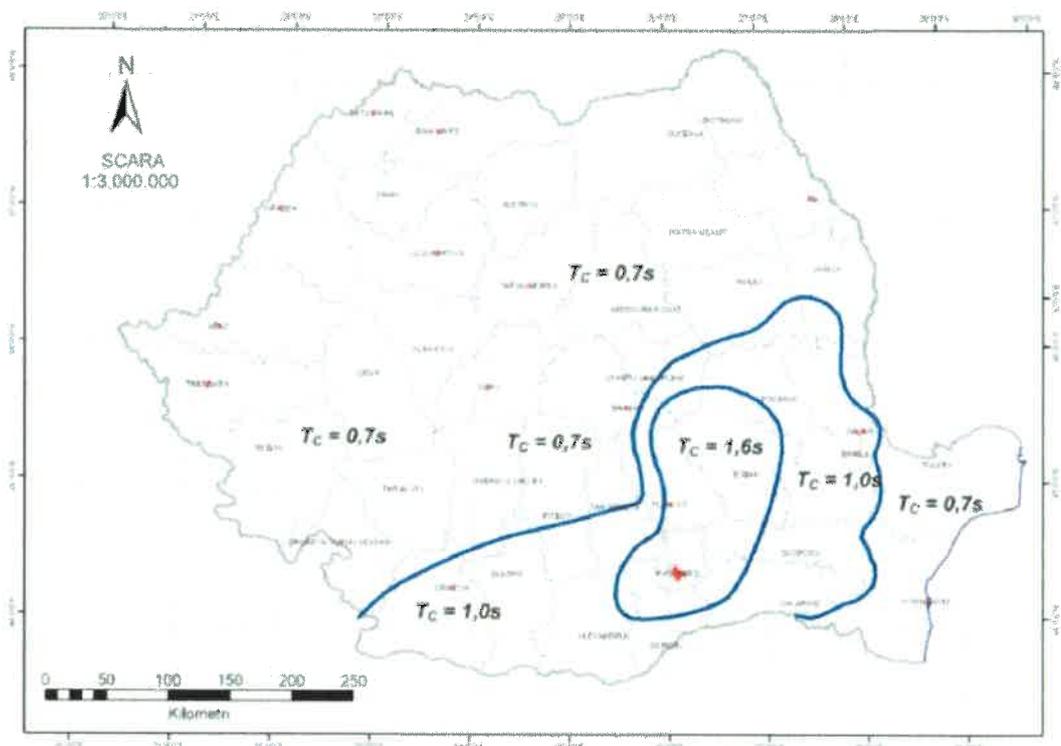


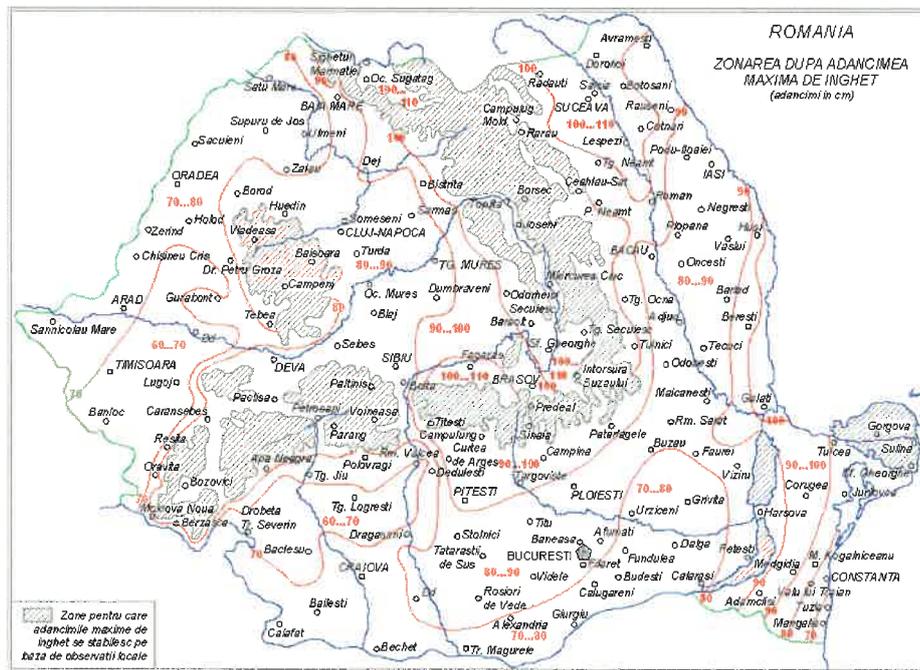
Figura 7: Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), T_c a spectrului de răspuns, conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică”



5. Adâncimea de îngheț

Conform STAS 6054/77 “Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheț– Zona Teritoriului României”, în amplasamentul analizat adâncimea maximă de îngheț este de 100÷110cm (a se vedea figura 8).

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



6. Procese geomorfologice actuale

Relieful, cu energie relativ redusă, nu favorizează desfășurarea unui număr prea mare de procese geomorfologice. Intensitatea unor procese geomorfologice și accelerarea degradării solului în anumite sectoare este o consecință a intervenției antropice.

7. Încadrarea amplasamentului analizat conform NP074/2014

Pentru amplasamentul analizat se identifică următoarele aspecte geotehnice preliminare (tabel 1):

Tabelul 1

- funcție de condițiile de teren: teren bun de fundare (pentru fundare în terenul natural coeziv plastic vartos) la dificil (încadrare pamanturi coezive cu activitate medie conf.NP126:2010)	2 - 6p
- funcție de apă subterană: excavația coboară sub nivelul apei subterane și sunt necesare epuizmente	1p
- categoria de importanță a lucrării: importanță normală	3p
- funcție de vecinătăți: risc moderat al unor degradări ale construcțiilor sau rețelelor învecinate ¹	3p
- funcție de zona seismică de calcul	2p
Total	11 - 14

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

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

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

În această categorie sunt incluse tipuri uzuale de lucrări și fundații, fără riscuri anormale sau condiții de teren și solicitări neobisnuite sau excepțional de dificile.

Lucrările impun obținerea de date cantitative și efectuarea de calcule geotehnice pentru a asigura satisfacerea cerințelor fundamentale, și se pot utiliza metode de rutină pentru încercări de laborator și de teren, pentru proiectarea și executia lucrărilor.

8. Lucrări geotehnice în teren

Scopul cercetării geotehnice așa cum este precizat de normativul NP 074/2014 care se referă la principiile, exigentele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare, în cazul fundării directe, este de a furniza datele geotehnice referitoare la terenul de fundare, necesare pentru proiectarea, executia și exploatarea în condiții de siguranță a construcției.

8.1. Foraje geotehnice

În amplasament s-au executat 11 foraje geotehnice cu adâncimi între 2.50m – 7.00m (notate F1,...F4 și P1,...,P7). Cota sondajelor este raportată la cota terenului existent în amplasament la data executării sondajelor geotehnice. Proiectantul va corela cotele terenului existent la data executiei studiului geotehnic cu cotele proiectate.

Amplasarea lucrărilor de prospectare geotehnică (localizarea aproximativă în plan și numerotare foraje) este prezentată în anexa 3 – plan de situație în amplasament cu amplasarea forajelor. Succesiunea litologică tip evidențiată prin realizarea forajelor este redată de coloanele litologice din anexa nr. 4, precum și sistematizată în cele ce urmează:

Interval de adâncime (m)	Descriere preliminară natură granulometrică / natură mineralogică și stare de consistență / de îndesare detalii structurale	Stratificația De Calcul	Parametrii Geotehnici
0.00÷0.40m	Sol vegetal bogat în materii organice	Sol vegetal	
0.40 ÷ 7.00m	Depozite coezive reprezentate de argile și argile prafoase, cafeniu-negricioase până la cca. 1.5m cu trecere în adâncime la galbui-cafenii, de la cca.1.00m cu concrețiuni și diseminatii calcaroase, plastic vartoase, depozite normal consolidate.	Coeziv vartos	

Nivelul apei subterane nu a fost interceptat pe parcursul investigațiilor geotehnice. Infiltratii de apă subterană pot să apară spre suprafața terenului prin aporturi însemnate de precipitații sezoniere sau din eventualele avarii ale rețelei hidroedilitare din amplasament sau vecinătăți.

8.2. Penetrări dinamice grele

În vederea completării investigațiilor geotehnice prin verificarea stării de consistență/îndesare a materialelor din amplasament și identificarea zonelor cu pământuri plastice moi/afanate, conform SR

EN 22476/2 si 3-2006 s-au executat si 7 penetrari dinamice grele cu adancimi de pana la 7m (langa forajele notate P1 ... P7).

Penetrările dinamice grele au fost executate cu un penetrometru DH Automatic Drop Hammer atașat instalației mecanice Geoprobe 6620DT.

Datele tehnice ale penetrometrului standard folosit sunt prezentate mai jos:

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

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

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

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

Datele prezentate în tabelul de mai jos reprezintă valori N₃₀ prelucrate și interpretate într-o primă etapă de proiectare geotehnică pe baza stratificației prezentate: Strat 1: depozite coezive, plastic vartoase.

Rezultatele sunt prezentate în tabelul 3 pentru fiecare determinare DPH/SPT_c în corelare cu forajul de prospectare geotehnică. De asemenea se prezintă valoarea medie a valorilor obținute din determinările SPT precum și prelucrarea globală a datelor.

Tabelul 3: Prelucrarea determinărilor de penetrare dinamică pentru încercările realizate în amplasamentul analizat

Tip pamant	DPH/SPT _c	DPH1	DPH2	DPH3	DPH4	DPH5	DPH6	DPH7	Media	-
Coeziv	E _{stratul I}	15700	15400	15050	15800	15000	14050	14350	15050	kPa
	φ _{stratul I}	18	18	18	18	19	17	17	18	°
	C _{stratul I}	41	39	39	39	42	39	39	40	kPa

Conform rezultatelor obtinute din penetrarile dinamice, se constata ca stratul coeziv plastic vartos dinspre suprafata terenului prezinta valori N30 cuprinse intre 10 si 35 lovituri ce caracterizeaza materiale cu rezistenta structurala ridicata, cu moduli de deformatie liniara (E – kPa) intre 10000 si

20000 kPa (valoare medie recomandata de luat in calcule 15000kPa), unghiuri de frecare interna de cca. 18° si coeziuni cu valoare recomandata de luat in calcule de 40kPa.

9. Incercari si analize de laborator

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

Pentru caracterizarea geotehnica a succesiunii prin valori individuale care apoi prelucrate statistic sa fie utilizate in calculele de proiectare, s-au efectuat determinari specifice ce au cuprins pentru materialele din Orizonturile coezive, urmatoarele:

- determinari de identificare (granulozitate, plasticitate);
- determinari de stare (greutate volumica, umiditate, porozitate si grad de saturare);
- determinari de compresibilitate in stare naturala si inundata si de forfecare.

Compozitia granulometrica

Pe probele prelevate din foraje au fost realizate încercări de identificare a compozitiei granulometrice (analiza granulometrică) prin metodele sedimentării și respectiv cernerii. Din studierea grupării rezultatelor analizelor granulometrice pământului de fundare, se constată faptul că terenul de fundare este alcătuit din depozite coezive, plastic vartoase.

In tabelul 2 sunt redate procentual fractiunile argila, praf, nisip pentru tipurile de material evidentiate in amplasament.

Plasticitatea

Pe probe prelevate din pamanturi coezive au fost realizate încercari de laborator (limitele de framântare si respectiv de curgere) în vederea stabilirii domeniului de comportare plastica respectiv a starii de consistenta.

Rezultatele încercarilor de stabilire a domeniului de comportare plastica pentru pamanturile analizate sunt prezentate în tabelul 2 (valori pentru: limita de curgele W_L , indice de plasticitate, I_p si indice de consistenta, I_c).

Din punct de vedere al indicelui de plasticitate (I_p) depozitele coezive din suprafata terenului prezinta indici de plasticitate mari, cu valori de peste 30%, ceea ce caracterizeaza pamanturi cu plasticitati mari.

Pentru orizontul coeziv argilos de culoare cafeniu-negricioasa (bogata in oxizi de Mn) de suprafata intalnit pana la adancimi de cca. 1.5m, rezultatele testelor de umflare libera prezinta valori de cca. 100%, incadrand astfel acest orizont in categoria pamanturilor cu activitate medie - active (NP126:2010).

Caracteristici de stare: greutatea volumica si indici geotehnici

Din punct de vedere a caracteristicilor de stare (tabelul 2), *Depozitele coezive* din suprafata prezinta greutate volumice in stare uscata $\gamma_d = 15.50-16.00 \text{ kN/m}^3$, cu porozitati de peste 40%, cu indicii porilor ($e = 0.70-0.75$), cu gradul de saturare de cca. 0.85 – 0.90 (pamanturi foarte umede).

Compresibilitatea in edometru

Pe probele coezive prelevate din foraj au fost efectuate încercări de compresiune – tasare în edometru. Rezultatele obținute, exprimate prin valori de modul edometric și deformare specifică sunt prezentate în tabelul 2.

Încercările de compresiune – tasare au fost realizate astfel încât să fie respectate condițiile geologice din teren cu referire la eforturile verticale aplicate. Valoarea maximă a efortului vertical aplicat a fost de maxim 500kPa cu identificarea relației efort – deformare specifică pe zona de comprimare (încărcare) / decomprimare (descărcare).

Din punct de vedere al caracteristicilor de compresibilitate, materialele coezive din suprafața amplasamentului se încadrează în categoria pământurilor cu compresibilitate medie în condiții naturale ($M_{2-3}=11000 - 14000\text{kPa}$) și mare spre medie în condiții inundate ($M_{2-3}=9000 - 9700\text{kPa}$) valori caracteristice de depozitelor de coperta în curs de consolidare.

De asemenea, se observă pentru orizontul mai argilos din suprafața terenului natural o tendință de umflare în condiții inundate, cu valori ale presiunii de umflare de 55/60kPa, încadrând (alături de criteriul granulometric, al plasticității și al umflării libere) aceste depozite la pământuri cu activitate medie - active (conform NP126:2010). Valorile modului edometric M_{2-3} respectiv ale deformării specifice ε_2 sub treapta de efort normal de 200kPa (2 daN/cm^2) s-au luat în considerare pentru probe în stare naturală și inundată.

Rezistența la forfecare

Pe probele prelevate din foraj au fost efectuate de asemenea încercări pentru stabilirea parametrilor rezistenței la forfecare, prin încercarea de forfecare directă tip consolidat - nedrenat.

În aparatul de forfecare directă, probele saturate au fost încercate ținând cont de condițiile amplasamentului (natura teren de fundare și efort geologic aplicat) fiind forfecate în condiții consolidate nedrenate ($v=0.5\text{mm/minut}$ – forfecate nedrenat).

Rezultatele determinărilor executate pe *Depozitele coezive* din suprafața terenului natural indică caracteristici ale rezistenței la forfecare în condiții CU de $\phi=14 - 18^\circ$ și $c=35 - 50\text{kPa}$.

Toate rezultatele sunt redată detaliat în fișele determinărilor din tabelul centralizator din anexa nr. 5, analiza lor conducând la definirea geotehnică a straturilor din cadrul succesiunii necesară în vederea corelării datelor obținute.

10. Caracterizarea geotehnică a pământurilor din amplasament

Valorile parametrilor geotehnici obținuți în laboratorul geotehnic și asimilate conform NP 112-04 și STAS 3300/1-85, pentru pământurile întâlnite în succesiunea terenului natural din amplasamentul cercetat sunt redată în tabelul 4 de mai jos:

Tabelul 4

Parametrul geotehnic (denumire, simbol și unitate de măsură)	Depozite coezive vartoase
Indice de consistență (I_c)	0.90
Greutate volumetrică naturală $\gamma_n(\text{kN/m}^3)$	19.50
Greutate volumetrică uscată $\gamma_d(\text{kN/m}^3)$	15.70
Porozitate ($n - \%$)	41
Indicele porilor (e)	0.72
Gradul de saturare (S_r)	0.85
Modul de deformare liniară ($E - \text{kPa}$)	15000
Modul de deformare edometrică ($M_{2-3} - \text{kPa}$)	12000

Coeziunea (c - kPa)	40
Unghiul de frecare internă (Φ - grade)	16
Coeficient de frecare pe talpa (μ)	0.30
Coeficient Poisson (n)	0.40
Coeficient de permeabilitate k (cm/s)	$10^{-5} \div 10^{-6}$
Presiunea conventională de baza (p_{conv} - kPa)	250
Presiune critică (P_{cr} - kPa) pt o fundație cu dimensiunea în plan 3x3m și fundare la adâncimea de 2m (în depozite coezive)	570
Presiune plastică (P_{pl} - kPa) pt o fundație cu dimensiunea în plan 3x3m și fundare la adâncimea de 2m (în depozite coezive)	270

Coreland toate informațiile, atât de teren cât și de laborator se evidențiază următoarele aspecte:

- sub solul vegetal a fost întâlnit terenul natural: depozite coezive argiloase, plastic vartoase;

Pe baza determinărilor de identificare și încercărilor mecanice pentru materialele coezive interceptate în foraje sub umpluturi, s-au pus în evidență următoarele:

Cu referire la natura granulometrică:

- descrierea probelor și natura granulometrică indică prezența la suprafața a materialelor specifice depozitelor argilos-prafoase;
- terenul coeziv poate fi considerat ca fiind alcătuit din pământuri coezive (argile și argile prafoase), cu sensibilitate mare la variații de umiditate, subconsolidate – normal consolidate;

Cu referire la indicii de structură:

- porozitatea pământului coeziv din suprafață este de peste 41%; valorile sunt generate de natura amplasamentului (morfologică și geologică);
- pământurile prelevate au gradul de saturație de peste 0.80;
- pământurile coezive au greutate volumică naturală medie de 19.50kN/m³;

Cu referire la indicii de stare:

- starea de consistență a pământurilor coezive este plastic vartoasă;
- starea de consistență este dependentă de cantitatea de precipitații care interceptează pământurile de la cota de fundare estimată în situația expunerii terasamentelor la acestea;
- ca urmare a naturii coezive, a geometriei 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 meteorice sau a celor rezultate din topirea zăpezii, starea de consistență se poate modifica în sensul micșorării acesteia; situația va conduce la realizarea cu dificultate a lucrărilor de terasamente (necesitatea de a realiza drumuri tehnologice prin îmbunătățirea terenului, necesitatea de a realiza extraexcavarea terenului din baza excavațiilor, aplicarea de soluții de îmbunătățire a terenului de fundare în suprafață, necesitatea de a prelua diferența de cotă rezultată prin extra excavare, etc.).

Cu referire la parametrii de deformabilitate:

- compresibilitatea pământurilor coezive din suprafața este mare la medie, referință fiind valorile modulului edometric M_{2-3} și a deformației specifice axiale ϵ_2 și respectiv valorile determinărilor in situ de tip penetrare dinamică grea;

- în evaluarea deformațiilor terenului de fundare (calcul tasare) se recomandă utilizarea valorilor de moduli de deformație în relație directă cu starea de efort la care probele reprezentative pentru stratul de calcul din terenul de fundare vor fi solicitate; se recomandă utilizarea izotropiei valorilor de moduli ca urmare a valorilor obținute și omogenității litologiei amplasamentului.

Cu referire la parametrii de rezistență la forfecare:

- valorile parametrilor de rezistență la forfecare, pentru pământurile coezive, în condiții de solicitare consolidate nedrenate impuse în aparatul de forfecare directă cu deformație impusă și efort măsurat au valorile prezentate în centralizatorul din anexa 7;
- cele prezentate reprezintă valori obținute pentru testele realizate pe probe de aceeași natură granulometrică prelevate de la aceeași adâncime;
- la valorile rezultate se vor aplica coeficienții de reducere conform normelor de proiectare în vigoare;
- funcție de situația de proiectare analizată se vor utiliza valorile din determinările consolidate nedrenate (calcul la stări limită, calcule de stabilitate, calculul împingerii pământului asupra lucrărilor de sprijin provizorii sau definitive, etc).

Cu referire la încadrarea terenurilor ca materiale de terasamente:

- terenul existent în suprafața amplasamentului sub solul vegetal, conform STAS 2914-84, este un material de tip 4d, care conform STAS 1709/2-90 este un material de tip P5, foarte sensibil la îngheț-dezghet, considerat rau pentru realizarea umpluturilor în corpul terasamentelor, dar caruia i se pot aduce îmbunătățiri prin tratamente adecvate (degresare cu nisip graunțos / amestec cu lianți hidraulici).

Valorile înregistrate de determinările de penetrare pentru complexul coeziv indică o ușoară anizotropie a terenului din punct de vedere al geometriei și alternanței straturilor coezive; anizotropia se va reflecta și asupra caracteristicilor / parametrilor de compresibilitate și de rezistență la forfecare.

11. Coloana litologică tip în amplasament

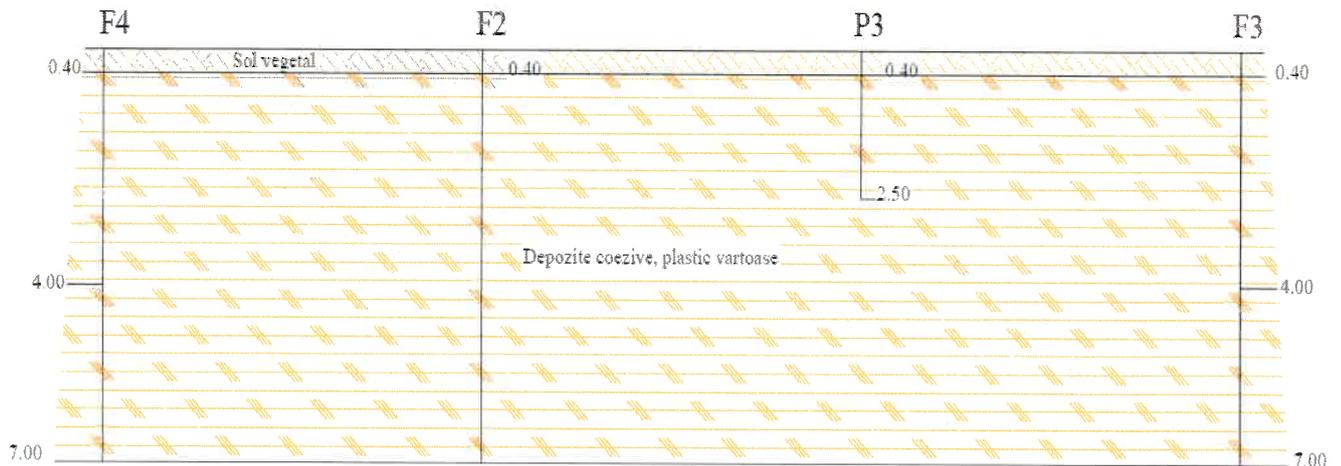
Coreland toate informațiile, atât de teren cât și de laborator, succesiunea litologică din amplasament în limita adâncimii de 7.00m este redată în cele ce urmează:

- **Sol vegetal:** interceptat între adâncimea 0.30÷0.40m;
- **Depozite coezive:** interceptate sub stratul de sol vegetal și până la adâncimea maximă de investigare de 7.00m, reprezentate de argile cafenii-negriceoase în suprafața cu potențial mediu contractil (până la adâncimi de cca. 1.5m) considerate terenuri dificile pentru construcții ușoare și argile prăfoase cafenii-galbui, cu diseminatii și concrețiuni calcaroase (sub adâncimi de cca. 1.5m), plastic vartoase, pământuri considerate bune pentru fundare.

Apa subterană nu a fost interceptată până la adâncimea de investigare, însă poate să apară sub formă de infiltrații în masa depozitelor coezive, la diferite adâncimi, funcție de cantitățile de precipitații cazute sezonier, prezenta infiltrațiilor ducând la scăderea consistenței pământurilor coezive și implicit la caracteristici mecanice diminuate ale acestora, precum și la variații de volum (în amplasament sunt întâlnite pământuri contractile, caracteristic pământurilor coezive argiloase cu sensibilitate la variații de umiditate).

În baza fișelor de foraj și a rezultatelor determinărilor de Laborator Geotehnic, în figura 9 și în anexa 6 se prezintă stratificația terenului de fundare din amplasamentul analizat.

Figura 9: Stratificația tip în amplasamentul analizat



12. Concluzii si recomandari

12.1. Date generale

Prezentul Studiu geotehnic este realizat pentru amplasamentul situat în Strada Garoafei, Sf. Gheorghe, Covasna (a se vedea figurile 1 si 2), avand ca scop precizarea elementelor geotehnice necesare pentru proiectarea, executia si exploatarea in conditii de siguranta a constructiei solicitate prin tema – Centru Comercial LIDL cu regim de inaltime parter inalt, platforme si drumuri de incinta. Documentația este elaborată în baza contractului încheiat între S.C. LIDL ROMANIA S.C.S., Beneficiarul documentației și S.C. GEOCON GLOBAL CONSULTING S.R.L., Executant.

Perimetrul care face obiectul prezentului studiu geotehnic se află in orasul Sfântu Gheorghe, jud. Covasna, in zona vestică a orasului, in apropierea stadionului municipal. Terenul este liber de constructii si prezinta o usoara panta de la vest (cota cca. 570.5m rMN) la est (cota cca. 566.5m rMN), pe cca. 165m prezentand o diferenta de cota de cca. 4m.

Studiul Geotehnic are ca obiect identificarea naturii terenului de fundare din zona activă a viitoarelor construcții ce vor fi realizate în amplasament și a condițiilor generale de fundare cu privire la cota de fundare, presiuni acceptabile, nivele de apă subterană, tipul sistemului de fundare recomandat de utilizat, elemente de calcul lucrări de terasamente, etc.

Studiul Geotehnic conține informația geotehnică preluată si prelucrată din rezultatele sondajelor executate in amplasament.

Prin tema de proiectare redata in anexa 1, în amplasamentul analizat se va construi un Complex Comercial cu regim de inaltime parter inalt, bazin de retentie, platforme si drumuri de incinta.

Lucrarile de prospectiune au constat dintr-o cartare de suprafata, executarea a 11 foraje geotehnice cu adancimi de pana la 7.00m (notate F1÷F4 si P1÷P7), a 7 penetrari dinamice cu adancimea intre 4m si 7m si a incercarilor si analizelor de laborator geotehnic.

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

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

Realizarea documentatiei are la baza tema cadru de continut transmisa de beneficiar, impreuna cu care s-au transmis si documentele specifice redade in anexa 3 (plan de situatie in amplasament).

Pentru efectuarea lucrărilor de prospectare in situ au fost puse la dispoziția Executantului de către Beneficiar planuri pentru terenul analizat cu identificarea amplasamentului din punct de vedere al geometriei în plan, limitelor de proprietate și natura vecinătăților.

Poziția lucrărilor de prospectare a fost stabilită de comum acord între Beneficiar și Executant, astfel încât să fie obținute conform normelor tehnice în vigoare informațiile geotehnice de referință pentru natura proiectului de realizat. Adâncimile de prelevare a probelor și cotele de schimbare a straturilor sunt exprimate în coordonate relative.

Realizarea documentației este impusă de necesitatea stabilirii datelor geologice și geotehnice necesare analizei soluțiilor de realizarea infrastructuri și terasamente în amplasamentul indicat. Astfel elementele propuse pentru tema cadru de conținut a Studiului Geotehnic sunt prezentate în documentație, în conformitate cu cerințele impuse de normativul NP 074/2014:

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

Sucesiunea litologica obtinuta prin lucrarile de investigare in teren si caracterizata geotehnic prin determinarile de laborator, s-a sistematizat astfel:

- Sol vegetal;
- Depozite coezive, plastic vartoase.

Apa subterana nu a fost interceptata pana la adancimea de investigare, inasa poate sa apara sub forma de infiltratii in masa depozitelor coezive, la diferite adancimi, functie de cantitatile de precipitatii cazute sezonier, prezenta infiltratiilor ducand la scaderea consistentei pamanturilor coezive si implicit la caracteristici mecanice diminuate ale acestora, precum si la variatii de volum (in amplasament sunt intalnite pamanturi contractile, caracteristic pamanturilor coezive argiloase cu sensibilitate la variatii de umiditate).

Tipurile de terenuri din amplasament intalnite pana la adancimea maxima de investigare de 7.00m, conform NP 074/2014, se incadreaza in categoria terenurilor „bune” pentru fundarea directa, prezentand potential dificil dat de caracterul contractil al pamantului argilos pentru constructii usoare la variatii de umiditate (pamanturi cu activitate medie – active – incadrare conform NP126:2010).

12.2. Fundarea obiectivului (fundatii si pardoseli)

Avand in vedere cotele de fundare estimate la cca. 2-2.5m de la actual nivel al terenului si tinandu-se cont de caracteristicile fizico-mecanice ale terenului de fundare (Complexul coeziv plastic vartos), pentru **fundarea viitoarei hale** se recomanda:

- sistem de fundare directa decis funcție de sistemul structural al construcției și de calculul la stări limită.(ex: fundatii izolate, etc);
- ca talpa fundatiilor sa fie in *depozitele naturale coezive plastic vartoase*, reprezentate de argile prafoase galbui-cafenii, plastic vartoase, sub adancimea maxima de inghet;
- acolo unde local la cota de fundare se intercepteaza pamanturi moi, de consistenta scazuta, sau umpluturi eterogene, se vor excava materialele necorespunzatoare, diferenta de cota fiind completata cu beton de egalizare;

Sistemul de fundare se va decide funcție de sistemul structural al construcției și de calculul la stări limită.

Se recomanda luarea in calcule la stări SLU și SLEN a unei valori $\bar{p}_{conv.} = 250$ kPa ca presiune conventionala de bază pentru terenul natural coeziv plastic vartos interceptat sub solul vegetal si adancimea maxima de inghet.

Sub **pardoseala** trebuie sa existe un terasament care sa aiba capacitatea portanta ceruta prin proiect; terenul recomandat de fundare este reprezentat de pamanturi coezive plastic vartoase.

Avand in vedere prezenta pamanturilor argiloase cu activitate medie prezente sub solul vegetal, functie de incarcările si restrictiile in deformatii ale structurii, se recomanda analiza necesitatii lucrarilor de desensibilizare la variatii de umiditate a terenului de fundare conform NP126:2010 prin excavarea partiala a terenului local, amestec cu lianti hidraulici sau material necoeziv grautos, executarea de verificari ale compactarii si ale capacitatii portante si abia apoi executarea pardoselii, dimensionarea lucrarilor fiind rezultatul unor calcule de specialitate intreprinse de catre o unitate specializata in proiectare geotehnica dupa stabilirea cotelor proiectate, lucrarile urmand a fi verificate in situ prin poligoane experimentale.

De asemenea se recomanda realizarea canalizarii de apa in sistem monolitic sau tub PVC, pentru a nu avea pierderi de apa si scurgeri in zona terenului de fundare, cu precadere sub pardoseala in vederea evitarii uflarii orizontului coeziv argilos de suprafata definit ca PUCM cu activitate medie conform NP126:2010.

Bazinele / rezervoarele / camera de pompe (obiecte ingropate) se recomanda a fi fundate in Complexul coeziv vartos cu luarea in calcule a unei valori pentru presiunea conventionala de baza egala cu $\bar{p}_{conv.} = 250$ kPa.

Avand in vedere cotele de fundare ale elementelor ingropate estimate la cca.3-5m fata de cotele actuale din amplasament, se recomanda realizarea excavatiilor in taluz cu pante de 1:1. In cazul in care nu exista suficient spatiu pentru realizarea excavatiilor in taluz, se va avea in vedere realizarea de sprijiniri prevazute obligatoriu de normativele NP 124/2010 si 120/2006.

Lucrările de sprijinire vor fi dimensionate si alese în funcție de valoarea împingerii active a pământului (umplutură și/sau teren natural) și suprasarcina la nivelul terenului actual ținând cont de presiunea verticală și orizontală transmisă de diversele sarcini în șantier în condiții de solicitare statică și dinamică.

Lucrările de sprijin și vecinătățile zonelor excavate (cazul zonelor construite: structuri – construcții sau căi de comunicații), cel puțin în faza de realizare a infrastructurii, vor trebui monitorizate din punct de vedere al deformațiilor și 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 sprijin, proiect de excavație, etc.) și acestea vor fi incluse în programul de control din cadrul proiectului (faze determinante).

Cunoscand faptul ca valoarea presiunii conventionale de baza corespunde pentru fundatii avand latimea talpii $B = 1,00$ m. si adancimea de fundare fata de nivelul terenului sistematizat $D_f = 2,00$ m, aceasta va fi corectata in functie de latimea talpii si adancimea de fundare stabilita asa cum se prevede in NP 112:2014.

Soluțiile de fundare recomandate sunt de tip fundare directă pentru structurile proiectate. Sistemul de fundare se va decide funcție de sistemul structural al construcției și de calculul la stări limită.

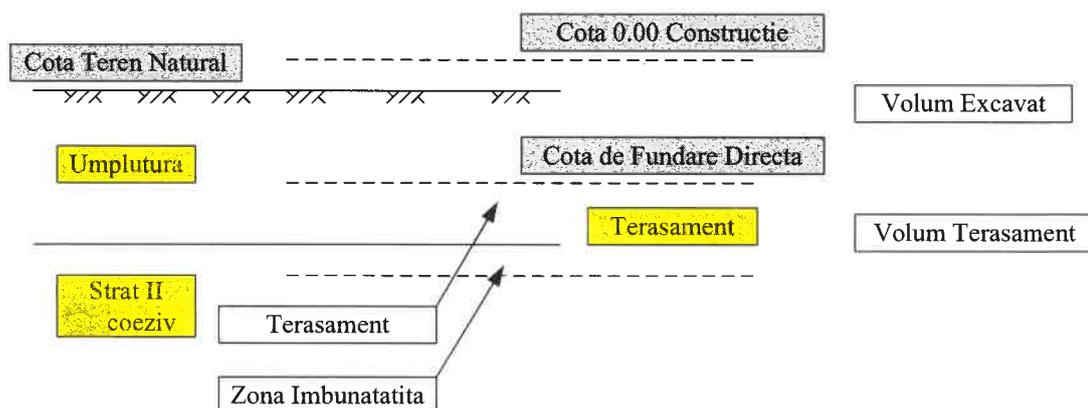
Pentru calculele de proiectare geotehnică (modelarea interacțiunii teren de fundare – fundatii) se recomandă utilizarea prudentă a rezultatelor încercărilor de laborator realizate până în momentul de față.

Valorile propuse pentru indicii și parametrii geotehnici pot fi considerate valori caracteristice și vor fi utilizate numai cu luarea în considerare a coeficienților de siguranță parțiali corespunzători abordărilor de calcul și grupărilor de acțiuni de analizat.

Pentru soluțiile de fundare directă se estimează tasări uniforme sub fundațiile izolate sau talpi continue de cca. $2 \div 4$ cm. Sistemul de fundare se va realiza la cote situate sub umpluturi, sub adâncimea de îngheț.

Avându-se în vedere diferența de cota de cca. 4m între latura terenului spre Str. Garoafei și latura estică a terenului cu necesitatea ridicării cotei în amplasament, se recomandă realizarea de terasamente care, funcție de condițiile de fundare, pot impune soluții de îmbunătățire (a se vedea figura 10).

Figura 10: Soluții de realizarea terasamente (teren îmbunătățit prin compactare) în vederea fundării directe a pardoselii



Rolul proiectării de umpluturi controlate (terasamente) sub pardoseala, ca geometrie și natură de material, este de a uniformiza presiunile transmise terenului de fundare cu efecte asupra deformațiilor (totale, diferențiale, cu considerarea efectului timpului – consolidare).

În funcție de cota zero, dacă va fi necesar, se vor stabili volumele necesare de excavatii și umpluturi și metodologia de execuție a excavatiilor și a umpluturilor controlate (terasamentelor), precum și măsuri și frecvențe de verificare a calitatii execuției, etc.

Soluțiile de fundare indiferent de natura acestora vor trebui analizate în cadrul sectoarelor experimentale in situ cu privire la: materiale de utilizat, geometria terasamentelor / lucrărilor de consolidare, tehnologia de aplicat și capacitatea portantă.

De asemenea, caietele de Sarcini pentru terasamentele de realizat trebuie să conțină obligatoriu și determinări in situ care să poată fi comparate / corelate cu determinările de laborator geotehnic și determinările in situ – penetrări realizate în faza de investigare geotehnică actuală.

Perimetral, în exteriorul construcției se va realiza un trotuar betonat și un sistem perimetral de colectare și evacuare a apelor pluviale, astfel ca acestea să nu patrundă sub construcție.

Se recomandă ca gropile de fundație să fie protejate de variațiile de umiditate din precipitații.

Se recomandă ca proiectantul să țină seama de cotele rezultate din sistematizarea pe verticală.

Se va lua în considerare de către proiectant, racordarea utilitatilor la sistemul stradal (apa uzată, canalizare), ceea ce impune analiza cotei ± 0 .

De asemenea se recomandă realizarea canalizării de apă în sistem monolitic sau tub PVC, pentru a nu avea niciun fel de pierderi de apă și scurgeri sub talpa construcțiilor.

La realizarea umpluturilor, corespunzător unei tehnologii de execuție precizată de proiectant, se va ține seama de umiditatea optimă de compactare a materialului (w_{opt}) ce se va stabili pe baza

incercarilor de tip PROCTOR NORMAL/MODIFICAT, conform STAS 1913/13-83, la grosimi de strat compactat ce nu vor depasi 0,20 m.

12.3. Calculul terenului de fundare la stari limita

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)	
$P_{\text{efectiv mediu}} = NF/A \leq p_{\text{convențional}}$ NF - încărcarea verticală de calcul din GF A - aria bazei fundației: $A=LxB$	$P_{\text{efectiv mediu}} = NS/A \leq 1.2 p_{\text{convențional}}$ NS - încărcarea verticală de calcul din GS A - aria bazei fundației: $A=LxB$
Încărcare excentrică după o direcție (N, M)	
$P_{\text{efectiv maxim}} \leq 1.2 p_{\text{convențional}}$ $P_{\text{efectiv maxim}}$ se calculează în funcție de: NF; $e=MF/NF$ AC- aria comprimată a bazei fundației	$P_{\text{efectiv maxim}} \leq 1.4 p_{\text{convențional}}$ $P_{\text{efectiv maxim}}$ se calculează în funcție de: NS; $e=MS/NS$ AC- aria comprimată a bazei fundației
Încărcare excentrică oblică (N, M_x, M_y)	
$P_{\text{efectiv maxim}} \leq 1.4 p_{\text{convențional}}$ $P_{\text{efectiv maxim}}$ se calculează în funcție de: NF; $e_1=MF; x/NF; e_2=MF; y/NF$ AC- aria comprimată a bazei fundației	$p_{\text{ef max}} \leq 1.6 p_{\text{convențional}}$ $P_{\text{efectiv maxim}}$ se calculează în funcție de: 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 structurii 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 deformația excesivă a structurii sau elementelor de structură, ca de exemplu fundațiile continue, radierele generale sau pereții de subsol, în care rezistența materialelor structurii contribuie semnificativ la asigurarea rezistenței.
- GEO cedarea sau deformația excesivă a terenului, în care rezistența pământurilor sau a rocilor 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

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

Δ_s, Δ_t deplasări sau deformații posibile

$\bar{\Delta}_s$ valori limită ale deplasărilor fundațiilor și deformațiilor structurilor, stabilite de proiectantul structurii

$\bar{\Delta}_t$ valori limită ale deplasărilor fundațiilor și deformațiilor structurilor admise din punct de vedere tehnologic, specificate de proiectantul 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.

În cazul în care verificările terenului de fundare la stări limită (SLU și SLE) pentru soluția de fundare directă nu sunt îndeplinite, sistemul de fundare va fi de tipul fundație directă de adâncime sau indirectă pe elemente fisate structurale sau nestructurale.

Capacitatea portantă a acestor elemente fisate va fi stabilită funcție de stratificația de calcul prezentată anterior și se va verifica prin încercări de probă.

Parametrii fizico-mecanici (de stare) ai pământurilor obținuți în urma încercărilor efectuate în laboratorul geotehnic sunt cei menționați la data obținerii acestora.

Se recomandă ca la calculul tasărilor să se țină seama de valoarea maximă de presiune transmisă terenului de fundare astfel încât valoarea modulului edometric respectiv a celui de deformație liniară utilizată în calcule să se determine utilizând curbele de efort – deformație rezultate din încercarea în edometru.

Pentru modelul de calcul de utilizat (modelarea interacțiunii teren – structură: proiectare geotehnică) se recomandă utilizarea prudentă a rezultatelor încercărilor de laborator realizate.

Valorile propuse pentru indicii și parametrii geotehnici pot fi considerate valori caracteristice și vor fi utilizate numai cu luarea în considerare a coeficienților de siguranță parțiali corespunzători abordărilor de calcul și grupărilor de acțiuni de analizat.

Parametrii fizico-mecanici (de stare) ai pământurilor obținuți în urma încercărilor efectuate în laboratorul geotehnic sunt cei menționați la data obținerii acestora. Eventuala inundare a excavației sau terasamentelor din precipitații sau utilități pot influența valorile parametrilor anterior menționați.

Pentru coeficientul de pat, în faza de predimensionare, se recomandă utilizarea valorilor prezentate în literatura de specialitate pentru tipurile de pământuri din amplasament, cu observația că, spre deosebire de modulul de deformație liniară, coeficientul de pat nu este o caracteristică intrinsecă a terenului de fundare (a pământului), acesta caracterizând interacțiunea teren – structură și de aceea proiectantul structurii își va reevalua valorile coeficientului de pat (de reacție) k în funcție de tipul de structură și tasările admisibile (în funcție de geometria sistemului de fundare și de rigiditatea ansamblului fundație – teren de fundare).

12.4. Fundarea platformelor si a drumurilor de incinta adiacente constructiei

Pentru platformele si drumurile de incinta proiectate, se recomanda fundarea directa sub solul vegetal, cu considerarea adancimii de inghet, pe teren natural coeziv desensibilizat la variatii de umiditate prin amestec cu lianti hidraulici / amestec cu material necoeziv, cu luarea in calcul a unei valori pentru presiunea conventionala de baza egala cu $\bar{p}_{conv.} = 250\text{kPa}$ pentru depozitele coezive argiloase plastic vartoase.

De asemenea, se recomanda masuri de preluare si indepartare rapida a apelor din zona sistemelor rutiere, in conformitate cu prevederile NP126:2010 – Normativ privind fundarea pe pamanturi cu umflari si contractii mari.

In functie de cota zero, daca va fi necesar, se vor stabili volumele necesare de excavatii si umpluturi si metodologia de executie a excavatiilor si a umpluturilor (terasamentelor), precum si masuri si frecvente de verificare a calitatii executiei, etc.

Soluțiile de fundare indiferent de natura acestora vor trebui analizate în cadrul sectoarelor experimentale in situ cu privire la: materiale de utilizat, geometria terasamentelor / lucrărilor de consolidare, tehnologia de aplicat și capacitatea portantă.

De asemenea, caietele de sarcini pentru terasamentele de realizat trebuie să conțină obligatoriu și determinări in situ care să poată fi comparate / corelate cu determinările de laborator geotehnic si determinarile in situ – penetrari dinamice realizate în faza de investigare geotehnică actuală. Tehnologiile de realizare a terasamentelor vor avea în vedere natura vecinătăților în sensul existenței unui risc geotehnic cu referire la vecinătățile amplasamentului.

In functie de cota ± 0 se vor alege pantele de drenaj de pe platforma dar si de pe caile de acces.

Asa cum s-a mai afirmat, săpăturile pentru fundarea drumurilor de acces, platformelor, parcajelor etc. vor necesita în primul rând evacuarea stratului de umplură eterogena.

Adâncimea acestor săpături va depinde de asigurarea înălțimii substratului de rezistență, din balast sau piatră spartă, în funcție de portanța necesară pentru îmbrăcămintea betonată exterioară și conform prevederilor din specificațiile de specialitate care se referă la lucrările de drumuri. La proiectare se va ține seama de umpluturile eterogene si de adâncimea de îngheț.

Suprafața săpăturilor generale se va compacta înainte de a se realiza primul strat rezistent (necoeziv) de sub închiderile betonate sau înainte de executarea umpluturilor coezive de completare până la nivelul bazei stratului rezistent.

Terenul natural existent in amplasament conform STAS 2914-84 este reprezentat de materiale coezive de tip 4d, care conform STAS 1709/2-90 sunt de tip P5, foarte sensibil la inghet-dezghet, rele pentru realizarea umpluturilor in corpul terasamentelor, dar carora li se pot aduce imbunatatiri prin tratamente adecvate.

Se recomanda protejarea suprafetelor excavatiilor impotriva precipitatiilor pentru a evita fenomenele de siroire si inmuiere a terenului din vatra excavatiei.

Atat pentru umpluturile coezive, cat si pentru umpluturile de rezistență din alcatuirea sistemelor rutiere, va fi necesară în prealabil stabilirea parametrilor corespunzători de compactare (încercarea Proctor) pe probe de materiale care efectiv vor fi folosite pe șantier.

Totodata se recomanda protejarea acostamentelor platformelor si drumurilor de incinta prin impermeabilizare si rigola perimetrala de drenaj.

Realizarea platformelor si a drumurilor de incinta este conditionata de sistematizarea terenului atat pe verticala cat si pe orizontala.

12.5. Lucrări de excavații și terasamente

12.5.1. Aspecte generale

Săpăturile pentru fundații se vor putea efectua în taluz numai dacă limitele de proprietate / limitele construite și amprenta excavației de realizat permit această soluție, la valori de pantă optime din punct de vedere al stabilității ținând cont de natura terenului de fundare.

Excavatiile se vor executa cu luarea următoarelor măsuri generale:

- asigurarea stabilității generale și particulare a excavațiilor și zonelor/construcțiilor adiacente;
- conservarea proprietăților fizice și mecanice ale rocii la cota de fundare.

12.5.2. Săpăturile pentru fundații – măsuri tehnice menite să asigure comportarea normală a infrastructurii construcțiilor

La realizarea săpăturilor fundațiilor viitoarelor construcții de pe amplasament sunt indicate a se lua următoarele măsuri:

- neprogramarea lucrărilor de săpături în perioadele cu precipitații importante din punct de vedere cantitativ;
- în funcție de cotele reliefului (morfologia terenului viitoarelor platforme) se va organiza scurgerea gravitațională a apelor din precipitații în afara zonei excavate în ipoteza în care terasamentul granular și implicit terenul de fundare nu poate prelua întreaga cantitate, operațiune care va trebui să fie însoțită de asigurarea unor lucrări auxiliare (canale, rigole, drenuri etc.) prin care să se împiedice aflusul de ape în interiorul săpăturilor;
- terenul din taluze și din baza săpăturilor va trebui ferit de orice tulburări (mecanice sau datorate factorilor climatici); în cazul unor eventuale înmuieri însemnate, uscări excesive (exfolieri), remanieri prin săpare, îngheț, etc. ale materialului coeziv natural vor trebuie înlăturate părțile afectate și înlocuite;
- 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 dispunerea betonului de egalizare; în cazuri de dubii majore se vor reanaliza condițiile de teren.

În graficul de execuției al lucrărilor (grafic din cadrul proiectului) se recomandă ca perioada aferentă lucrărilor de fundații să fie alocată lunilor mai – septembrie cu asigurarea continuității acestora.

12.5.3. Umpluturile din pământuri

Este recomandat ca toate umpluturile de pe șantier din vecinătatea fundațiilor, lucrărilor subterane (utilități) și cele de sub ariile exterioare care se vor acoperi cu beton să fie executate din material local, compactat în strate succesive de maxim 20cm după compactare; compactarea se va efectua după caz cu compactoare mecanice portabile sau cu tehnologie adecvată. Pentru umpluturile de rezistență de sub suprafețele betonate va fi necesară în prealabil stabilirea parametrilor corespunzători de compactare (încercarea Proctor) pe probe de materiale care efectiv vor fi folosite pe șantier.

12.5.4. Verificarea calității lucrărilor de fundații și umpluturi

Pe tot parcursul lucrărilor de săpături și umpluturi vor trebui urmărite și consemnate în scris starea respectiv calitatea terenului de fundare și parametrii referitor la umpluturi conform normelor tehnice în vigoare.

La verificarea calității execuției infrastructurii se va ține seama și de prevederile următoarelor reglementări tehnice:

- Normativ C169-88 (Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale),
- Normativ C56-85, caiet II , cap. I (Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente),
- Ghid GE 026-97 publicat in BC 5/1998 (Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și în plan înclinat),
- STAS 2914-84 – Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate,
- STAS 9850-89, tabel 2 (Verificarea compactării terasamentelor).

12.5.5. Încadrarea pământurilor în normele de terasamente

În conformitate cu instrucțiunile din “Indicatorul de Norme de Deviz comasate pentru lucrări de terasamente Ts/1995”, straturile de pământ întâlnite în săpături se vor încadra conform tabelului nr. 5.

Tabelul 5

Tip litologic	Tăria la excavare		Coeficient de afânare	Greutatea volumică medie în săpătură (kg/m ³)
	manual	mecanizat		
Strat argilos prafos	Tare	Categoria II	24÷30%	1800÷2000

Se recomanda ca la stabilirea cotei ± 0.00 a structurii (platformelor) să nu se coboare sub cota terenului natural eventual să se ridice cota platformelor respectând riguros condițiile de execuție a umpluturilor (tip de material de umplură și calitate).

13.5.6. Lucrări referitoare la prezența apei pluviale

Pentru a nu crea căi preferențiale de infiltrare a apelor din precipitații în zonele cu umpluturi generate de realizarea lucrărilor se va urmări calitatea execuției și se vor avea în vedere recomandările de la punctele de mai sus.

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.

Elaborare Studiu Geotehnic,

Ing. Nicusor Caragea



Verificator Af atestat MDRT

Ing. Cristian Bobarnac



București, Iulie 2021

13. Bibliografie

13.1. Standarde:

- SR EN 1997-1/2006: "Eurocod 7 - Proiectarea geotehnică – partea 1 – Reguli generale”;
- SR EN 1997-2/2008: "Eurocod 7 – Proiectarea geotehnică – partea 2 – Investigarea și încercarea terenului”;
- SR EN ISO 22475-1/2008: „Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurători ale apei subterane – partea 1 – Principii tehnice pentru execuție”;
- SR EN ISO 22476-2/2006: „Investigații și încercări geotehnice. Încercări pe teren – partea 2 – Încercarea de penetrare dinamică”;
- STAS 1242/4-85: „Teren de fundare – Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri”;
- STAS 3950-81: „Geotehnică – Terminologie, simboluri și unități de măsură”;
- STAS 3300/1-85: „Teren de fundare – Principii generale de calcul”;
- STAS 3300/2-85: „Teren de fundare – Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe”;
- S.R. 11100/1-93: “Zonare seismică MACROZONAREA TERITORIULUI ROMÂNIEI”;
- STAS 6054/77: “Teren de fundare - ADÂNCIMI MAXIME DE ÎNGHEȚ - Zonarea teritoriului României”;
- STAS 9850/89: "Lucrări de îmbunătățiri funciare - Verificarea compactării terasamentelor".

13.2. Normative:

- P100/1 din 2013: “Cod de proiectare seismică – Partea I: Prevederi de proiectare pentru clădiri”;
- NP 074/2014: "Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”;
- NP 112-04: “Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă”;
- C 169/1988: “Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale”;
- NP 122/2010: “Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici”;
- GE 044-01: „Ghid pentru sistematizarea, stocarea și reutilizarea informațiilor privind parametrii geotehnici”;
- GP 014-1997: ”Ghid de proiectare. Calculul terenului de fundare la acțiuni seismice în cazul fundării directe”;



- GP 019-1998: „Ghid de redactare a hărților de risc la alunecare a versanților pentru asigurarea stabilității construcțiilor”;
- GE 026-1997: “Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și înclinat al terasamentelor”;
- CR-1-1-3/2012: “Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”;
- CR-1-1-4/2012: „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”;
- Ts- ediția 1994: „Norme orientative de consumuri de resurse pe articole de deviz pentru lucrări de terasamente”;
- Control of groundwater for temporary works – CIRIA Report/1996, ISSN: 0305-408X.

13.3. Alte publicații:

- Institutul Geologic al României: Harti geologice ale Romaniei, scara: 1/200.000;
- Iacint Manoliu: „Fundații și procedee de fundare” – 1984;
- Eugeniu Marchidanu: „Practica geologică inginerescă în construcții” – 1985;
- Eugeniu Marchidanu: “Hidrogeologia în ingineria construcțiilor” – 1996;
- Grigore Posea et. alții: „Enciclopedia geografică a României” – 1982;
- Mircea Florea: “Mecanica rocilor” – 1983;
- Mircea Pascu: „Apele subterane din România” – 1983;
- Anghel Stanciu: “Fundații – Fizica și mecanica pământurilor – Ed. Tehnică, 2006”;
- V. Băcăuanu & alții – „Dicționar geomorfologic – Ed. Științifică, 1974”.

TEMA CADRU CONTINUT

STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AMPLASAMENTUL SITUAT IN STRADA GAROAFEL, SFANTU GHEORGHE, JUD. COVASNA, PENTRU CONSTRUIREA UNUI CENTRU COMERCIAL LIDL CU REGIM DE INALTIME PARTER INALT, PARCARI SI DRUMURI DE INCINTA

A. DATE DE BAZA

Denumirea obiectivului:

- Hala de tip parter inalt cu functiunea Complex comercial
- Platforme de beton pentru parcare auto si drumuri de incinta pentru transport auto si tehnologic

Beneficiar: **SC LIDL ROMANIA SCS**

B. DATE ASUPRA CONSTRUCTIILOR

Infrastructura: fundatie directa

Sarcini dinamice: conform incadrarii legale in normativele de cercetare si proiectare antiseismica STAS 11100/1-93 si P 100/1-2013

C. LUCRARI GEOTEHNICE

Volumul minim de lucrari de investigare de teren si laborator conform incadrarii in categoria de risc geotehnic prevazute de normativ NP 074/2014: 4 foraje geotehnice cu adancimi de pana la 7.00m (notate F1+F4), 7 penetrari dinamice grele cu adancimi de pana la 7m si a incercarilor si analizelor de laborator geotehnic.

D. ELEMENTE SOLICITATE

- Incadrarea terenului in conditiile geomorfologice, geologice si hidrigeologice ale zonei;
- Stratificatia terenului din zona amplasamentului;
- Caracterizarea geotehnica si hidrogeologica a terenului pentru realizarea fundarii, precum si pentru realizarea drumurilor si platformelor;
- Caracterul orizontului acvifer si necesitatea epuimentelor;
- Capacitatea portanta a terenului de fundare (presiunea conventionala de baza);
- Incadrarea terenului din punct de vedere seismic, al adancimi de inghet si tarii la excavare, conform STAS 11100/1-93, P100/1-2013, STAS 6054/87 a TS/95.
- Tipul de material de umplutura (daca se impune)
- Recomandari privind fundarea platformelor

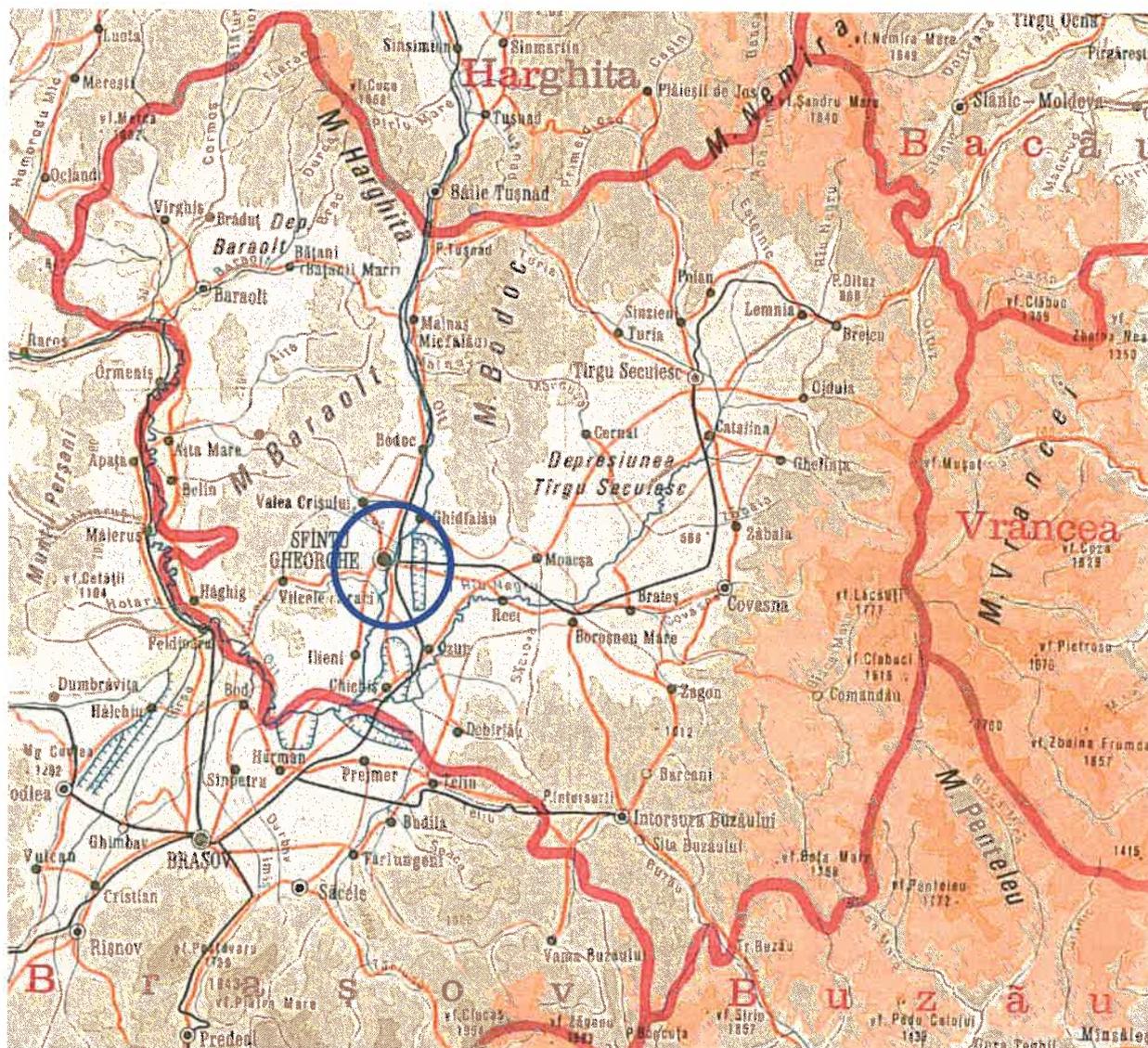
Se anexeaza prezentei urmatoarele documente specifice:

- planuri de situatie de amplasament

Beneficiar

Proiectant

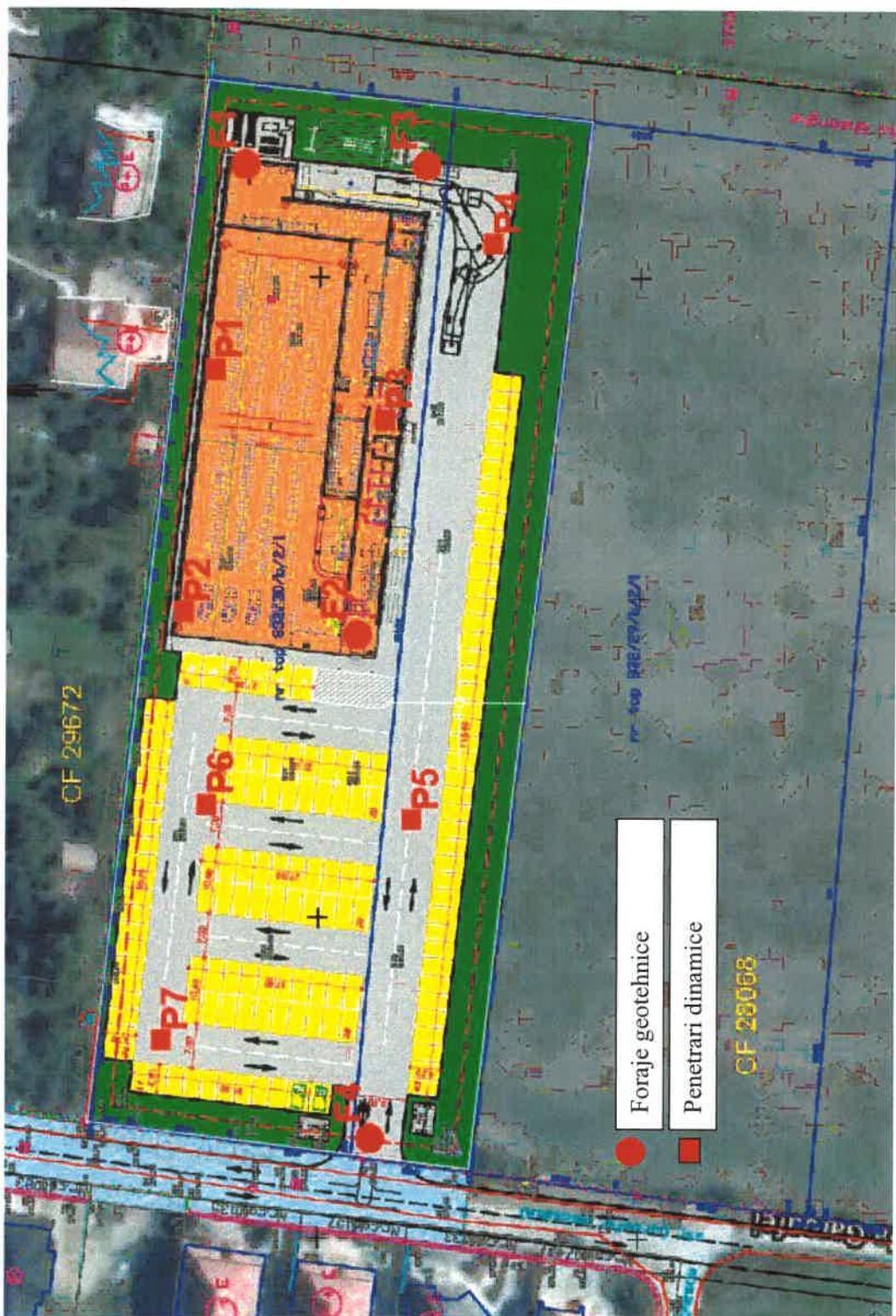
Anexa 1



Plan de incadrare in zona



Anexa 3.1 Plan existent cu foraje



Anexa 3.2: Plan de situatie cu amplasarea sondajelor



SC GEOCON GLOBAL CONSULTING SRL
Bd. Constructorilor, nr.20A, sec.6, Mun.Bucuresti
C.U.I.: RO18560477; J40/5785/2006
www.ggc.ro geoconglobalconsulting@yahoo.com

FISA FORAJULUI P1

Cota forajului: nivel teren existent

Data executiei forajului: Iun 2021

Santier: Strada Garoafei, Sfantu Gheorghe, judet Covasna

Pozitia forajului: Conform plan de amplasament

DESCRIEREA STRATULUI	ADANCIMEA	GROSIMEA STRATULUI	SIMBOL	NIVELUL APEI SUBTERANE	PRELEVARE PROBE			OBSERVATII	
					Nr. PROBA	ADANCIME PROBA			
						Tulburata	Netulburata		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Sol vegetal	0.40	0.40		Fara apa	P1	1.00			
Argila prafoasa cafeniu-negricioasa, plastic vartoasa; - de la 0.80m galbui-cafenie, cu concretiuni si diseminatii calcaroase, plastic vartoasa	2.50	2.10				P2	2.00		

FISA FORAJULUI P2

Cota forajului: nivel teren existent

Data executiei forajului: Iun 2021

Santier: Strada Garoafei, Sfantu Gheorghe, judet Covasna

Pozitia forajului: Conform plan de amplasament

DESCRIEREA STRATULUI	ADANCIMEA	GROSIMEA STRATULUI	SIMBOL	NIVELUL APEI SUBTERANE	PRELEVARE PROBE			OBSERVATII	
					Nr. PROBA	ADANCIME			
						Tulburata	Netulburata		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Sol vegetal	0.40	0.40		Fara apa	P1	1.00			
Argila prafoasa cafeniu-negricioasa, plastic vartoasa; - de la 0.80m galbui-cafenie, cu concretiuni si diseminatii calcaroase, plastic vartoasa	2.50	2.10				P2	2.00		

Intocmit:
Ing. Caragea Nicu



SC GEOCON GLOBAL CONSULTING SRL
Bd. Constructorilor, nr.20A, sec.6, Mun.Bucuresti
C.U.I.: RO18560477; J40/5785/2006
www.ggc.ro geoconglobalconsulting@yahoo.com

FISA FORAJULUI P3

Cota forajului: nivel teren existent

Santier: Strada Garoafei, Sfantu Gheorghe, judet Covasna

Data executiei forajului: Iun 2021

Pozitia forajului: Conform plan de amplasament

DESCRIEREA STRATULUI	ADANCIMEA m	GROSIMEA STRATULUI m	SIMBOL	NIVELUL APEI SUBTERANE	PRELEVARE PROBE			OBSERVATII
					Nr. PROBA	ADANCIME PROBA		
						Tulburata	Netulburata	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sol vegetal	0.40	0.40		Fara apa				
Argila prafoasa cafeniu-negricioasa, plastic vartoasa; - de la 0.90m galbui-cafenie, cu concretiuni si diseminatii calcaroase, plastic vartoasa	2.50	2.10			P1	1.00		
					P2	2.00		

FISA FORAJULUI P4

Cota forajului: nivel teren existent

Santier: Strada Garoafei, Sfantu Gheorghe, judet Covasna

Data executiei forajului: Iun 2021

Pozitia forajului: Conform plan de amplasament

DESCRIEREA STRATULUI	ADANCIMEA m	GROSIMEA STRATULUI m	SIMBOL	NIVELUL APEI SUBTERANE	PRELEVARE PROBE			OBSERVATII
					Nr. PROBA	ADANCIME		
						Tulburata	Netulburata	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sol vegetal	0.40	0.40		Fara apa				
Argila prafoasa cafeniu-negricioasa, plastic vartoasa; - de la 0.80m galbui-cafenie, cu concretiuni si diseminatii calcaroase, plastic vartoasa	2.50	2.10			P1	1.00		
					P2	2.00		

Intocmit:
Ing. Caragea Nicu



SC GEOCON GLOBAL CONSULTING SRL
Bd. Constructorilor, nr.20A, sec.6, Mun.Bucuresti
C.U.I.: RO18560477; J40/5785/2006
www.ggc.ro geoconglobalconsulting@yahoo.com

FISA FORAJULUI P5

Cota forajului: nivel teren existent

Data executiei forajului: Iun 2021

Santier: Strada Garoafei, Sfantu Gheorghe, judet Covasna

Pozitia forajului: Conform plan de amplasament

DESCRIEREA STRATULUI	ADANCIMEA m	GROSIMEA STRATULUI m	SIMBOL	NIVELUL APEI SUBTERANE	PRELEVARE PROBE			OBSERVATII	
					Nr. PROBA	ADANCIME PROBA			
						Tulburata	Netulburata		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Sol vegetal	0.30	0.30		Fara apa	P1	1.00			
Argila prafoasa cafeniu-negricioasa, plastic vartoasa; - de la 0.70m galbui-cafenie, cu concretiuni si diseminatii calcaroase, plastic vartoasa	2.50	2.20				P2	2.00		

FISA FORAJULUI P6

Cota forajului: nivel teren existent

Data executiei forajului: Iun 2021

Santier: Strada Garoafei, Sfantu Gheorghe, judet Covasna

Pozitia forajului: Conform plan de amplasament

DESCRIEREA STRATULUI	ADANCIMEA m	GROSIMEA STRATULUI m	SIMBOL	NIVELUL APEI SUBTERANE	PRELEVARE PROBE			OBSERVATII	
					Nr. PROBA	ADANCIME			
						Tulburata	Netulburata		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Sol vegetal	0.30	0.30		Fara apa	P1	1.00			
Argila prafoasa cafeniu-negricioasa, plastic vartoasa; - de la 0.70m galbui-cafenie, cu concretiuni si diseminatii calcaroase, plastic vartoasa	2.50	2.20				P2	2.00		

Intocmit:
Ing. Caragea Nicu



SC GEOCON GLOBAL CONSULTING SRL
Bd. Constructorilor, nr.20A, sec.6, Mun.Bucuresti
C.U.I.: RO18560477; J40/5785/2006
www.ggc.ro geoconglobalconsulting@yahoo.com

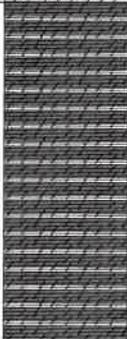
FISA FORAJULUI P7

Cota forajului: nivel teren existent

Data executiei forajului: Iun 2021

Santier: Strada Garoafei, Sfantu Gheorghe, judet Covasna

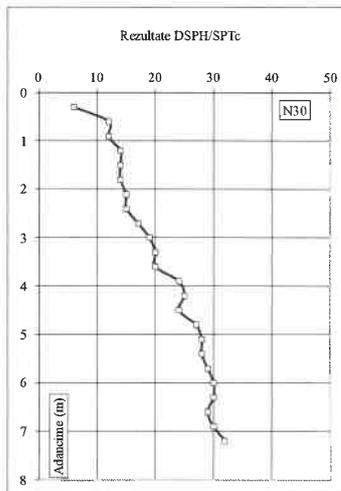
Pozitia forajului: Conform plan de amplasament

DESCRIEREA STRATULUI	ADANCIMEA m	GROSIMEA STRATULUI m	SIMBOL	NIVELUL APEI SUBTERANE	PRELEVARE PROBE			OBSERVATII
					Nr. PROBA	ADANCIME PROBA		
						Tulburata	Netulburata	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sol vegetal	0.30	0.30		Fara apa				
Argila prafoasa cafeniu-negricioasa, plastic vartoasa; - de la 0.60m galbui-cafenie, cu concretiuni si diseminatii calcaroase, plastic vartoasa	2.50	2.20			P1	1.00		
					P2	2.00		

Intocmit:
Ing. Caragea Nicu

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 1, langa P1

Test	Tip pamant	Adancime	N ₃₀	N _{60cor}	Clasificare	E	c _c	φ
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(kPa)	(kPa)	(°)
1	P	0.3	6	8	Plastic consistent	6500	25	-
2	c	0.6	12	16	Plastic vartos	12300	48	-
3	c	0.9	12	15	Plastic vartos	11700	46	-
4	c	1.2	14	17	Plastic vartos	13000	51	-
5	c	1.5	14	16	Plastic vartos	12400	48	-
6	c	1.8	14	15	Plastic vartos	11800	46	-
7	c	2.1	15	16	Plastic vartos	12100	48	-
8	c	2.4	15	15	Plastic vartos	11600	46	-
9	c	2.7	17	17	Plastic vartos	12700	50	-
10	c	3.0	19	18	Plastic vartos	13600	53	-
11	c	3.3	20	18	Plastic vartos	13800	54	-
12	c	3.6	20	17	Plastic vartos	13400	52	-
13	c	3.9	24	20	Plastic vartos	15500	61	-
14	c	4.2	25	23	Plastic vartos	17700	69	-
15	c	4.5	24	21	Plastic vartos	16400	64	-
16	c	4.8	27	23	Plastic vartos	17900	70	-
17	c	5.1	28	24	Plastic vartos	18100	70	-
25	c	5.4	28	26	Plastic vartos	19600	70	-
26	c	5.7	29	26	Plastic vartos	19700	70	-
27	c	6.0	30	26	Plastic vartos	19800	70	-
28	c	6.3	30	25	Plastic vartos	19300	70	-
29	c	6.6	29	24	Plastic vartos	18200	70	-
30	c	6.9	30	24	Plastic vartos	18300	70	-
31	c	7.2	32	25	Plastic vartos	19100	70	-



Dijozate coezive (strat I de calcul)					
c _{maxim}	70	kPa	φ _{maxim}	25	°
c _{minim}	46	kPa	φ _{minim}	20	°
c _{mediu}	58	kPa	φ _{mediu}	23	°
FS (F.O.S.)	1	-	FS (F.O.S.)	1	-
c _{F.O.S.}	58	kPa	φ _{F.O.S.}	23	°
FS (EC7)	140	-	FS (EC7)	125	°
c _{calcul}	41	kPa	φ _{calcul}	18	°
E _{maxim}	19800	kPa			
E _{minim}	11600	kPa			
E _{mediu}	15700	kPa			
FS (F.O.S.)	1	-			
E _{F.O.S.}	15700	kPa			
FS (EC7)	100	-			
E _{calcul}	15700	kPa			

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 1, langa P1

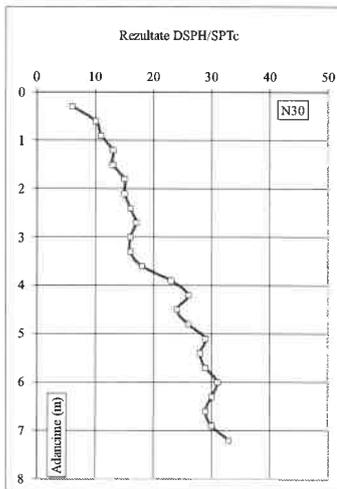
Referinta SR EN 1997-1-NB							
B =	3.0	m	Latime Fundatie				
D _f =	3.00	m	Adancime de fundare				
q _{pe} =	250.0	kPa	Efort de compresiune uniform distribuit				
Test	Tip pamant (c,n)	Adancime	N ₃₀	N _{60cor}	Cor _z	N _{60cor} *Cor _z	
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1	c	0.3	6	8	0.00	0	0
2	c	0.6	12	16	0.00	0	0
3	c	0.9	12	15	0.00	0	0
4	c	1.2	14	17	0.00	0	0
5	c	1.5	14	16	0.00	0	0
6	c	1.8	14	15	0.00	0	0
7	c	2.1	15	16	0.00	0	0
8	c	2.4	15	15	0.00	0	0
9	c	2.7	17	17	0.00	0	0
10	c	3.0	19	18	1.00	18	18
11	c	3.3	20	18	0.93	17	17
12	c	3.6	20	17	0.86	15	15
13	c	3.9	24	20	0.78	16	16
14	c	4.2	25	23	0.71	16	16
15	c	4.5	24	21	0.64	14	14
16	c	4.8	27	23	0.57	13	13
17	c	5.1	28	24	0.50	12	12
25	c	5.4	28	26	0.42	11	11
26	c	5.7	29	26	0.35	9	9
27	c	6.0	30	26	0.28	7	7
28	c	6.3	30	25	0.21	5	5
29	c	6.6	29	24	0.14	3	3
30	c	6.9	30	24	0.06	2	2
31	c	7.2	32	25	0.00	0	0

N _{crez} =	21	(lovituri)	Centralizator parametrii geotehnici		
I _c =	0.024	(-)	E _{central} I	15700	kPa
F _d =	1.33	(-)	φ _{central} I	18	°
s =	13	mm	c _{central} I	41	kPa
k _s =	1.92E+04	kN/m ³			
P _{admisibil} =	208	kPa			
P _{utilim} =	827	kPa			

Parametrii geotehnici pentru
Calcul la Stari Limita -
Protectare Geotehnica

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 2, langa P2

Test	Tip pamant	Adancime	N ₃₀	N _{60cor}	Clasificare	E	c _u	φ
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(kPa)	(kPa)	(°)
1	P	0.3	6	8	Plastic consistent	6500	25	-
2	c	0.6	10	13	Plastic consistent	10300	40	-
3	c	0.9	11	14	Plastic consistent	10700	42	-
4	c	1.2	13	16	Plastic vartos	12000	47	-
5	c	1.5	13	15	Plastic consistent	11500	45	-
6	c	1.8	15	17	Plastic vartos	12700	50	-
7	c	2.1	15	16	Plastic vartos	12100	48	-
8	c	2.4	16	16	Plastic vartos	12400	49	-
9	c	2.7	17	17	Plastic vartos	12700	50	-
10	c	3.0	16	15	Plastic consistent	11500	45	-
11	c	3.3	16	14	Plastic consistent	11100	43	-
12	c	3.6	18	16	Plastic vartos	12000	47	-
13	c	3.9	23	19	Plastic vartos	14800	58	-
14	c	4.2	26	24	Plastic vartos	18400	70	-
15	c	4.5	24	21	Plastic vartos	16400	64	-
16	c	4.8	26	23	Plastic vartos	17300	68	-
17	c	5.1	29	24	Plastic vartos	18700	70	-
25	c	5.4	28	26	Plastic vartos	19600	70	-
26	c	5.7	29	26	Plastic vartos	19700	70	-
27	c	6.0	31	27	Plastic vartos	20500	70	-
28	c	6.3	30	25	Plastic vartos	19300	70	-
29	c	6.6	29	24	Plastic vartos	18200	70	-
30	c	6.9	30	24	Plastic vartos	18300	70	-
31	c	7.2	33	26	Plastic vartos	19700	70	-



Depozite coezive (strat I de calcul)					
c _{maxim}	70	kPa	φ _{maxim}	24	°
c _{minim}	40	kPa	φ _{minim}	20	°
c _{mediu}	55	kPa	φ _{mediu}	22	°
FS (F O S)	1	-	FS (F O S)	1	-
c _{p.o.s}	55	kPa	φ _{p.o.s}	22	°
FS (EC7)	1.40	-	FS (EC7)	1.25	-
c _{calcul}	39	kPa	φ _{calcul}	18	°
E _{maxim}	20500	kPa			
E _{minim}	10300	kPa			
E _{mediu}	15400	kPa			
FS (F.O.S)	1	-			
E _{p.o.s}	15400	kPa			
FS (EC7)	1.00	-			
E _{calcul}	15400	kPa			

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 2, langa P2

Referinta SR EN 1997-1-NB

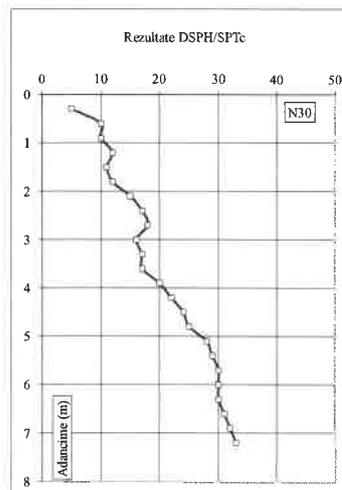
Test	Tip pamant (c,n)	Adancime	N ₃₀	N _{60cor}	Cor ₂	N _{60cor} *Cor ₂
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)
1	c	0.3	6	8	0.00	0
2	c	0.6	10	13	0.00	0
3	c	0.9	11	14	0.00	0
4	c	1.2	13	16	0.00	0
5	c	1.5	13	15	0.00	0
6	c	1.8	15	17	0.00	0
7	c	2.1	15	16	0.00	0
8	c	2.4	16	16	0.00	0
9	c	2.7	17	17	0.00	0
10	c	3.0	16	15	1.00	15
11	c	3.3	16	14	0.93	13
12	c	3.6	18	16	0.86	13
13	c	3.9	23	19	0.78	15
14	c	4.2	26	24	0.71	17
15	c	4.5	24	21	0.64	14
16	c	4.8	26	23	0.57	13
17	c	5.1	29	24	0.50	12
25	c	5.4	28	26	0.42	11
26	c	5.7	29	26	0.35	9
27	c	6.0	31	27	0.28	7
28	c	6.3	30	25	0.21	5
29	c	6.6	29	24	0.14	3
30	c	6.9	30	24	0.06	2
31	c	7.2	33	26	0.00	0

N _{cor2}		Centralizator parametrii geotehnici	
N _{cor2}	20	E _{central I}	15400
k _s	0.026	φ _{central I}	18
E _p	1.33	C _{central I}	39
s	14		
k _s	1.80E+04		
P _{admisiibi}	212		
P _{ajutan}	787		

Parametrii geotehnici pentru
Calcul la Stari Limita -
Protectoare Geotehnica

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 3, langa P3

Test	Tip pamant	Adancime	N ₃₀	N _{30cor}	Clasificare	E	c _u	φ
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(kPa)	(kPa)	(°)
1	P	0.3	5	7	Plastic moale	5400	21	-
2	c	0.6	10	13	Plastic consistent	10300	40	-
3	c	0.9	10	13	Plastic consistent	9700	38	-
4	c	1.2	12	15	Plastic consistent	11100	44	-
5	c	1.5	11	13	Plastic consistent	9700	38	-
6	c	1.8	12	13	Plastic consistent	10100	40	-
7	c	2.1	15	16	Plastic vartos	12100	48	-
8	c	2.4	17	17	Plastic vartos	13200	52	-
9	c	2.7	18	18	Plastic vartos	13400	53	-
10	c	3.0	16	15	Plastic consistent	11500	45	-
11	c	3.3	17	15	Plastic vartos	11800	46	-
12	c	3.6	17	15	Plastic consistent	11400	44	-
13	c	3.9	20	17	Plastic vartos	12900	51	-
14	c	4.2	22	20	Plastic vartos	15600	61	-
15	c	4.5	24	21	Plastic vartos	16400	64	-
16	c	4.8	25	22	Plastic vartos	16600	65	-
17	c	5.1	28	24	Plastic vartos	18100	70	-
25	c	5.4	29	26	Plastic vartos	20300	70	-
26	c	5.7	30	27	Plastic vartos	20400	70	-
27	c	6.0	30	26	Plastic vartos	19800	70	-
28	c	6.3	30	25	Plastic vartos	19300	70	-
29	c	6.6	31	25	Plastic vartos	19400	70	-
30	c	6.9	32	26	Plastic vartos	19600	70	-
31	c	7.2	33	26	Plastic vartos	19700	70	-



Dispozite coezive (strat I de calcul)					
c _{maxim}	= 70	kPa	φ _{maxim}	= 24	°
c _{minim}	= 38	kPa	φ _{minim}	= 20	°
c _{mediu}	= 54	kPa	φ _{mediu}	= 22	°
FS (F.O.S.)	= 1	-	FS (F.O.S.)	= 1	-
q _{F.O.S.}	= 54	kPa	φ _{F.O.S.}	= 22	°
FS (EC7)	= 1.40	-	FS (EC7)	= 1.25	-
c _{calcul}	= 39	kPa	φ _{calcul}	= 18	°
E _{maxim}	= 20400	kPa			
E _{minim}	= 9700	kPa			
E _{mediu}	= 15050	kPa			
FS (F.O.S.)	= 1	-			
E _{F.O.S.}	= 15050	kPa			
FS (EC7)	= 1.00	-			
E _{calcul}	= 15050	kPa			

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 3, langa P3

Referinta SR EN 1997-1-NB

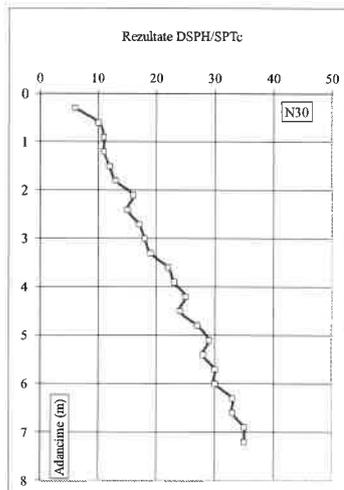
Test	Tip pamant (c,u)	Adancime	N ₃₀	N _{30cor}	Cor ₂	N _{30cor} *Cor ₂
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)
1	c	0.3	5	7	0.00	0
2	c	0.6	10	13	0.00	0
3	c	0.9	10	13	0.00	0
4	c	1.2	12	15	0.00	0
5	c	1.5	11	13	0.00	0
6	c	1.8	12	13	0.00	0
7	c	2.1	15	16	0.00	0
8	c	2.4	17	17	0.00	0
9	c	2.7	18	18	0.00	0
10	c	3.0	16	15	1.00	15
11	c	3.3	17	15	0.93	14
12	c	3.6	17	15	0.86	13
13	c	3.9	20	17	0.78	13
14	c	4.2	22	20	0.71	14
15	c	4.5	24	21	0.64	14
16	c	4.8	25	22	0.57	12
17	c	5.1	28	24	0.50	12
25	c	5.4	29	26	0.42	11
26	c	5.7	30	27	0.35	9
27	c	6.0	30	26	0.28	7
28	c	6.3	30	25	0.21	5
29	c	6.6	31	25	0.14	3
30	c	6.9	32	26	0.06	2
31	c	7.2	33	26	0.00	0

Centralizator parametrii geotehnici	
N _{cor2}	= 20 (lovituri)
k _s	= 0.026 (-)
F _a	= 1.33 (-)
s	= 14 mm
k _s	= 1.80E+04 kN/m ³
P _{minibit}	= 212 kPa
P _{bitan}	= 787 kPa
E _{strat1}	= 15050 kPa
φ _{strat1}	= 18 °
c _{strat1}	= 39 kPa

Parametrii geotehnici pentru
Calcul la Stari Limita -
Protectare Geotehnica

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 4, langa P4

Test (-)	Tip pamant (-)	Adancime (m)	N ₃₀ (-)	N _{30cor} (-)	Clasificare (-)	E (kPa)	c _v (kPa)	φ (°)
1	P	0.3	6	8	Plastic consistent	6500	25	-
2	c	0.6	10	13	Plastic consistent	10300	40	-
3	c	0.9	11	14	Plastic consistent	10700	42	-
4	c	1.2	11	13	Plastic consistent	10200	40	-
5	c	1.5	12	14	Plastic consistent	10600	42	-
6	c	1.8	13	14	Plastic consistent	11000	43	-
7	c	2.1	16	17	Plastic vartos	12900	51	-
8	c	2.4	15	15	Plastic vartos	11600	46	-
9	c	2.7	17	17	Plastic vartos	12700	50	-
10	c	3.0	18	17	Plastic vartos	12900	51	-
11	c	3.3	19	17	Plastic vartos	13200	52	-
12	c	3.6	22	19	Plastic vartos	14700	58	-
13	c	3.9	23	19	Plastic vartos	14800	58	-
14	c	4.2	25	23	Plastic vartos	17700	69	-
15	c	4.5	24	21	Plastic vartos	16400	64	-
16	c	4.8	27	23	Plastic vartos	17900	70	-
17	c	5.1	29	24	Plastic vartos	18700	70	-
25	c	5.4	28	26	Plastic vartos	19600	70	-
26	c	5.7	30	27	Plastic vartos	20400	70	-
27	c	6.0	30	26	Plastic vartos	19800	70	-
28	c	6.3	33	28	Plastic vartos	21300	70	-
29	c	6.6	33	27	Plastic vartos	20700	70	-
30	c	6.9	35	28	Plastic vartos	21400	70	-
31	c	7.2	35	27	Plastic vartos	20900	70	-



Depozite coezive (strat I de calcul)					
c _{carun}	70	kPa	φ _{carun}	25	°
c _{medie}	40	kPa	φ _{medie}	20	°
c _{medie}	55	kPa	φ _{medie}	23	°
FS (F O S)	1	-	FS (F O S)	1	-
c _{F.O.S}	55	kPa	φ _{F.O.S}	23	°
FS (EC7)	1.40	-	FS (EC7)	1.25	-
c _{calcul}	39	kPa	φ _{calcul}	18	°
E _{carun}	21400	kPa			
E _{minim}	10200	kPa			
E _{medie}	15800	kPa			
FS (F.O.S)	1	-			
E _{F.O.S}	15800	kPa			
FS (EC7)	1.00	-			
E _{calcul}	15800	kPa			

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 4, langa P4

Referinta SR EN 1997-1-NB

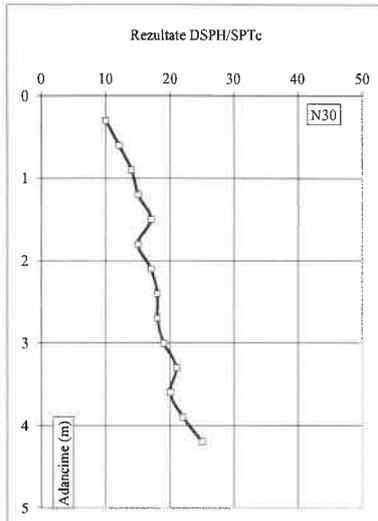
B = 3.0 m		Latime Fundatie				
D _f = 3.00 m		Adancime de fundare				
q = 250.0 kPa		Efort de compresiune uniform distribuit				
Test (-)	Tip pamant (c,u)	Adancime (m)	N ₃₀ (-)	N _{30cor} (-)	Cor _z (-)	N _{30cor} *Cor _z (-)
1	c	0.3	6	8	0.00	0
2	c	0.6	10	13	0.00	0
3	c	0.9	11	14	0.00	0
4	c	1.2	11	13	0.00	0
5	c	1.5	12	14	0.00	0
6	c	1.8	13	14	0.00	0
7	c	2.1	16	17	0.00	0
8	c	2.4	15	15	0.00	0
9	c	2.7	17	17	0.00	0
10	c	3.0	18	17	1.00	17
11	c	3.3	19	17	0.93	16
12	c	3.6	22	19	0.86	16
13	c	3.9	23	19	0.78	15
14	c	4.2	25	23	0.71	16
15	c	4.5	24	21	0.64	14
16	c	4.8	27	23	0.57	13
17	c	5.1	29	24	0.50	12
25	c	5.4	28	26	0.42	11
26	c	5.7	30	27	0.35	9
27	c	6.0	30	26	0.28	7
28	c	6.3	33	28	0.21	6
29	c	6.6	33	27	0.14	4
30	c	6.9	35	28	0.06	2
31	c	7.2	35	27	0.00	0

N _{corz} = 21 (lovituri)		Centralizator parametrii geotehnici	
I _c	0.024 (-)	E _{strat I}	15800 kPa
F _d	1.33 (-)	φ _{strat I}	18 °
s	13 mm	C _{strat I}	39 kPa
k _s	1.92E+04 kN/m ³		
P _{admisibil}	208 kPa		
P _{util}	827 kPa		

Parametrii geotehnici pentru
Calcul la Stari Limita -
Protectare Geotehnica

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 5, langa P5

Test	Tip pamant	Adancime	N ₃₀	N _{30cor}	Clasificare	E	c _i	φ
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(kPa)	(kPa)	(°)
1	P	0.3	10	14	Plastic consistent	10800	42	-
2	c	0.6	12	16	Plastic vartos	12300	48	-
3	c	0.9	14	18	Plastic vartos	13600	53	-
4	c	1.2	15	18	Plastic vartos	13900	54	-
5	c	1.5	17	20	Plastic vartos	15000	59	-
6	c	1.8	15	17	Plastic vartos	12700	50	-
7	c	2.1	17	18	Plastic vartos	13800	54	-
8	c	2.4	18	18	Plastic vartos	14000	55	-
9	c	2.7	18	18	Plastic vartos	13400	53	-
10	c	3.0	19	18	Plastic vartos	13600	53	-
11	c	3.3	21	19	Plastic vartos	14500	57	-
12	c	3.6	20	17	Plastic vartos	13400	52	-
13	c	3.9	22	19	Plastic vartos	14200	56	-
14	c	4.2	25	23	Plastic vartos	17700	69	-



Depozite coezive (strat I de calcul)					
c _{maximum}	= 69	kPa	φ _{maximum}	= 26	°
c _{minimum}	= 48	kPa	φ _{minimum}	= 22	°
c _{mediu}	= 59	kPa	φ _{mediu}	= 24	°
FS (F.O.S.)	= 1	-	FS (F.O.S.)	= 1	-
c _{F.O.S.}	= 59	kPa	φ _{F.O.S.}	= 24	°
FS (EC7)	= 1.40	-	FS (EC7)	= 1.25	-
c _{calcul}	= 42	kPa	φ _{calcul}	= 19	°
E _{maximum}	= 17700	kPa			
E _{minimum}	= 12300	kPa			
E _{mediu}	= 15000	kPa			
FS (F.O.S.)	= 1	-			
E _{F.O.S.}	= 15000	kPa			
FS (EC7)	= 1.00	-			
E _{calcul}	= 15000	kPa			

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 5, langa P5

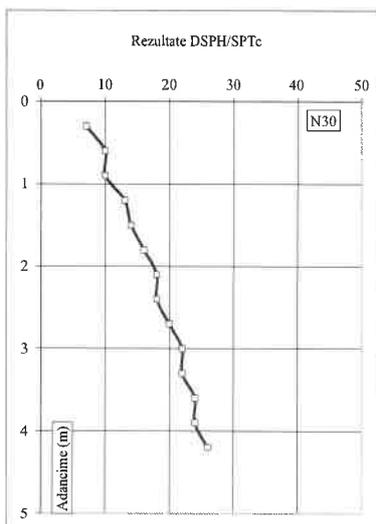
Referinta SR EN 1997-1-NB

Test	Tip pamant (c,n)	Adancime	N ₃₀	N _{30cor}	Cor _z	N _{S0cor} *Cor _z
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)
1	c	0.3	10	14	0.00	0
2	c	0.6	12	16	0.00	0
3	c	0.9	14	18	0.00	0
4	c	1.2	15	18	0.00	0
5	c	1.5	17	20	0.00	0
6	c	1.8	15	17	0.00	0
7	c	2.1	17	18	0.00	0
8	c	2.4	18	18	0.00	0
9	c	2.7	18	18	0.00	0
10	c	3.0	19	18	1.00	18
11	c	3.3	21	19	0.93	18
12	c	3.6	20	17	0.86	15
13	c	3.9	22	19	0.78	15
14	c	4.2	25	23	0.71	16

Parametrii geotehnici pentru Calcul la Stari Limita - Proiectare Geotehnica		Centralizator parametrii geotehnici	
N _{curz}	= 19 (lovituri)	E _{stratal 1}	= 15000 kPa
I _c	= 0.028 (-)	φ _{stratal 1}	= 19 °
F _a	= 1.33 (-)	c _{stratal 1}	= 42 kPa
s	= 15 mm		
k _s	= 1.67E+04 kN/m ³		
P _{ulmiesii}	= 216 kPa		
P _{otom}	= 748 kPa		

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 6, langa P6

Test	Tip pamant	Adancime (m)	N ₃₀	N _{30cor}	Clasificare	E (kPa)	c _i (kPa)	φ (°)
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(kPa)	(kPa)	(°)
1	P	0.3	7	10	Plastic consistent	7600	30	-
2	c	0.6	10	13	Plastic consistent	10300	40	-
3	c	0.9	10	13	Plastic consistent	9700	38	-
4	c	1.2	13	16	Plastic vartos	12000	47	-
5	c	1.5	14	16	Plastic vartos	12400	48	-
6	c	1.8	16	18	Plastic vartos	13500	53	-
7	c	2.1	18	19	Plastic vartos	14600	57	-
8	c	2.4	18	18	Plastic vartos	14000	55	-
9	c	2.7	20	19	Plastic vartos	14900	58	-
10	c	3.0	22	21	Plastic vartos	15800	62	-
11	c	3.3	22	20	Plastic vartos	15200	60	-
12	c	3.6	24	21	Plastic vartos	16000	63	-
13	c	3.9	24	20	Plastic vartos	15500	61	-
14	c	4.2	26	24	Plastic vartos	18400	70	-



Depozite coezive (strat I de calcul)					
c _{maxim}	= 70	kPa	φ _{maxim}	= 23	°
c _{minim}	= 38	kPa	φ _{minim}	= 20	°
c _{mediu}	= 54	kPa	φ _{mediu}	= 22	°
FS (F.O.S.)	= 1	-	FS (F.O.S.)	= 1	-
c _{F.O.S.}	= 54	kPa	φ _{F.O.S.}	= 22	°
FS (EC7)	= 1.40	-	FS (EC7)	= 1.25	-
c _{calcul}	= 39	kPa	φ _{calcul}	= 17	°
E _{maxim}	= 18400	kPa			
E _{minim}	= 9700	kPa			
E _{mediu}	= 14050	kPa			
FS (F.O.S.)	= 1	-			
E _{F.O.S.}	= 14050	kPa			
FS (EC7)	= 1.00	-			
E _{calcul}	= 14050	kPa			

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 6, langa P6

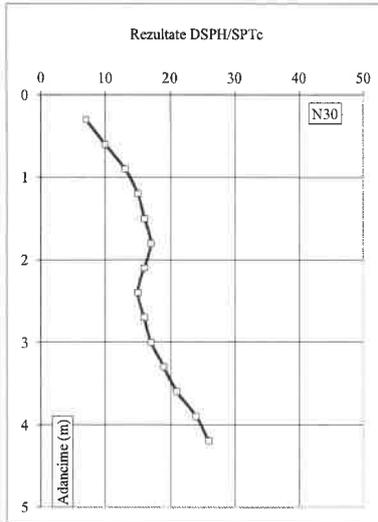
Referinta SR EN 1997-1-NB

Test	Tip pamant (c,n)	Adancime (m)	N ₃₀	N _{30cor}	Cor _z	N _{30cor} *Cor _z
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)
1	c	0.3	7	10	0.00	0
2	c	0.6	10	13	0.00	0
3	c	0.9	10	13	0.00	0
4	c	1.2	13	16	0.00	0
5	c	1.5	14	16	0.00	0
6	c	1.8	16	18	0.00	0
7	c	2.1	18	19	0.00	0
8	c	2.4	18	18	0.00	0
9	c	2.7	20	19	0.00	0
10	c	3.0	22	21	1.00	21
11	c	3.3	22	20	0.93	18
12	c	3.6	24	21	0.86	18
13	c	3.9	24	20	0.78	16
14	c	4.2	26	24	0.71	17

Parametrii geotehnici pentru Calcul la Stari Limita - Proiectare Geotehnica		Centralizator parametrii geotehnici	
N _{corz}	= 21 (lovituri)	E _{stratului I}	= 14050 kPa
I _s	= 0.024 (-)	φ _{stratului I}	= 17 °
F _a	= 1.33 (-)	c _{stratului I}	= 39 kPa
s	= 13 mm		
k _s	= 1.92E+04 kN/m ³		
p _{admisibil}	= 208 kPa		
p _{utilim}	= 827 kPa		

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 7, langa P7

Test	Tip pamant	Adancime	N ₃₀	N _{30ser}	Clasificare	E	c _v	φ
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(kPa)	(kPa)	(°)
1	P	0.3	7	10	Plastic consistent	7600	30	-
2	c	0.6	10	13	Plastic consistent	10300	40	-
3	c	0.9	13	17	Plastic vartos	12700	50	-
4	c	1.2	15	18	Plastic vartos	13900	54	-
5	c	1.5	16	18	Plastic vartos	14100	55	-
6	c	1.8	17	19	Plastic vartos	14400	56	-
7	c	2.1	16	17	Plastic vartos	12900	51	-
8	c	2.4	15	15	Plastic vartos	11600	46	-
9	c	2.7	16	16	Plastic vartos	11900	47	-
10	c	3.0	17	16	Plastic vartos	12200	48	-
11	c	3.3	19	17	Plastic vartos	13200	52	-
12	c	3.6	21	18	Plastic vartos	14000	55	-
13	c	3.9	24	20	Plastic vartos	15500	61	-
14	c	4.2	26	24	Plastic vartos	18400	70	-



Dipozite coezive (strat I de calcul)							
c _{maxim}	=	70	kPa	φ _{maxim}	=	23	°
c _{minim}	=	40	kPa	φ _{minim}	=	20	°
c _{mediu}	=	55	kPa	φ _{mediu}	=	22	°
FS (F.O.S.)	=	1	-	FS (F.O.S.)	=	1	-
c _{F.O.S.}	=	55	kPa	φ _{F.O.S.}	=	22	°
FS (EC7)	=	1.40	-	FS (EC7)	=	1.25	-
c _{calcul}	=	39	kPa	φ _{calcul}	=	17	°
E _{maxim}	=	18400	kPa				
E _{minim}	=	10300	kPa				
E _{mediu}	=	14350	kPa				
FS (F.O.S.)	=	1	-				
E _{F.O.S.}	=	14350	kPa				
FS (EC7)	=	1.00	-				
E _{calcul}	=	14350	kPa				

Prelucrare Date Penetrare Dinamica DPH/SPTc 7, langa P7

Referinta SR EN 1997-1-NB

B = 3.0		m		Latime Fundatie			
D _f = 3.00		m		Adancime de fundare			
q = 250.0		kPa		Efort de compresiune uniform distribuit			
Test	Tip pamant (c,n)	Adancime	N ₃₀	N _{30ser}	Cor _z	N _{30ser} *Cor _z	
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1	c	0.3	7	10	0.00	0	0
2	c	0.6	10	13	0.00	0	0
3	c	0.9	13	17	0.00	0	0
4	c	1.2	15	18	0.00	0	0
5	c	1.5	16	18	0.00	0	0
6	c	1.8	17	19	0.00	0	0
7	c	2.1	16	17	0.00	0	0
8	c	2.4	15	15	0.00	0	0
9	c	2.7	16	16	0.00	0	0
10	c	3.0	17	16	1.00	16	16
11	c	3.3	19	17	0.93	16	16
12	c	3.6	21	18	0.86	16	16
13	c	3.9	24	20	0.78	16	16
14	c	4.2	26	24	0.71	17	17

N _{corz} = 19		(lovituri)		Centralizator parametrii geotehnici			
I _c	=	0.028	(-)	E _{stratal I}	=	14350	kPa
F _a	=	1.33	(-)	φ _{stratal I}	=	17	°
s	=	15	mm	c _{stratal I}	=	39	kPa
k _s	=	1.67E+04	kN/m ³				
P _{admiechit}	=	216	kPa				
P _{ultim}	=	748	kPa				

Parametrii geotehnici pentru
Calcul la Stari Limita -
Proiectare Geotehnica

Centralizator cu valori medii de calcul ale parametrilor geotehnici aferenti litologiei
tip din amplasament

Tip pamant	DPH/SPTc	DPH1	DPH2	DPH3	DPH4	DPH5	DPH6	DPH7	Media	-
Coeziv	$E_{\text{calcul I}}$	15700	15400	15050	15800	15000	14050	14350	15050	kPa
	$\phi_{\text{calcul I}}$	18	18	18	18	19	17	17	18	°
	$C_{\text{calcul I}}$	41	39	39	39	42	39	39	40	kPa

Corelarea sistematizata a succesiunilor de strate lito-geotehnice intalnite in forajele F4 - F2 - P3 - F3

