Company Certified by ESQ Cert Your Certification Partner ISO 9001
Seria QMS
Nr. 01201829

S.C. GEOCONSTRUCT S.R.L.
STR. PALTINIS NR. 31 ,CRAIOVA , DOLJ
Tel./fax. : 0251 461756
Mobil:0745.617.745/0722.588.497
Email:geoconstruct_craiova@yahoo.com
Website:www.geoconstructcraiova.ro

SOCIETATEA COMERCIALA SRL GEOCONSTRUCT 2 J16-1129-02 CRAIOVA-ROMANIA

STUDIU GEOTEHNIC

CONSTRUIRE GALERIE COMERCIALA

Str. 1 DECEMBRIE 1918, Mun. CARACAL

Jud. OLT

PR. NR. 204 / 2020

BENEFICIAR:S.C. URBAN ANTREPRIZA CONSTRUCTII S.R.L.
pentru SMART LOGISTIC & RETAIL S.R.L.

CONSTRUIRE GALERIE COMERCIALA

Str. 1 DECEMBRIE 1918, Mun. CARACAL

Faza de proiectare:

STUDIU GEOTEHNIC

Proiect nr:

204/ 2020

Beneficiar:

S.C. URBAN ANTREPRIZA CONSTRUCTII S.R.L.
pentru SMART LOGISTIC & RETAIL S.R.L.

RESPONSABIL STUDIU Ing. SPRINCENATU FLORIN

Grupa **Af,** ing. **Popescu Petre,**
Mobil 0745617745; 0722588497;
Tel./ Fax. 0251/ 461756

Nr.1220 din.15.09.2021

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerinţa ***„Af- rezistenta si stabilitatea terenurilor de fundare si a masivelor de pamant,*** la proiectul:

STUDIU GEOTEHNIC PENTRU
„CONSTRUIRE GALERIE COMERCIALA"

1) DATE DE IDENTIFICARE:

a) Amplasament lucrare: **MUN. CARACAL, STR. 1 DECEMBRIE 1918, JUDETUL OLT**
b) Beneficiar: **S.C. URBAN ANTREPRIZA CONSTRUCTII S.R.L. pentru S.C. SMART LOGISTIC & RETAIL S.R.L.**
c) proiectant studiu geotehnic – *S.C. GEOCONSTRUCT S.R.L.*
d) responsabil studiu – Ing. SPRINCENATU FLORIN

2) CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE CONSTRUCŢIEI PROIECTATE

Conform "Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii", indicativ NP 074-2014, amplasamentul se incadreaza in Categoria Geotehnica 2, cu risc geotehnic moderat.
Din punct de vedere seismic amplasamentul studiat este situat in zona D
Perioada de control (colt) este Tc = 1.0 s
Acceleratia terenului pentru proiectare este ag = 0.20 g
Gradul de seismicitate este 7_1 (gradul 7 cu o perioada de revenire de 50 ani)

Profilul litologic caracteristic pentru acest amplasament este:

- **Strat vegetal si umpluturi nisipo argiloase la argilo nisipoase cu pietris, negricioase la cafenii, cu indesare medie, pe primii 0.50 – 1.3m;**
- **Argile prafoase, negricioase la cafenii si galbui, plastic consistente la vartoase, cu compresibilitate mare la medie, umede de la 0.5 – 1.3m la 2.4 – 3.0m;**
- **Argile nisipoase si nisipuri argiloase, cafenii si galbui, plastic consistente, cu compresibilitate mare la medie, umede de la 2.4 – 3.0m in jos.**

Forajele geotehnice realizate au interceptat orizontul acvifer la adancimea de 9.0 – 9.4m, nivelul apei stabilizandu-se la adancimea de 8.6 – 9.0m.
La precipitatii apar baltiri.

Presiunile conventionale variaza intre $\mathbf{P_{conv}}$ **= 191 kPa**, pentru adancimea de fundare D_f = 0,8m si latimea fundatiei B= 0.6m si $\mathbf{P_{conv}}$ **= 266 kPa** pentru D_f= 4m si B= 3.0m;

- presiunile admisibile la stare limita de deformatie (incarcari fundamentale), variaza intre **Ppl = 201 kPa** pentru Df= 0.8m si B= 0.6m si **Ppl = 274kPa**, pentru adancimea de fundare Df = 4m si latimea fundatiei B = 3m ;

- presiunile admisibile la starea limita de capacitate portanta (incarcari speciale) variaza de la **Pcr = 286 kPa** pentru adancimea de fundare Df = 0.8m si latimea fundatiei B= 0.6m si **Pcr = 376 kPa**.

***Caracteristici principale ale studiului*:**

Au fost realizate:

- ✓ 3 foraje geotehnice;
- ✓ incercari de penetrare dinamica;
- ✓ analize de laborator;

3) **DOCUMENTELE VERIFICATE:**

Piese scrise: memoriu tehnic
fise foraje
tabele presiuni

4) **CONCLUZII ASUPRA VERIFICĂRII:**

a) **Studiul a fost intocmit cu respectarea normativelor NP 074 -2014** privind documentatiile geotehnice pentru constructii si **NP 112 - 2014** privind proiectarea fundatiilor de suprafata;

b) În urma verificărilor făcute, **proiectul este considerat corespunzător** pentru fazele verificate, se semnează şi se ştampilează;

c) Prin grija investitorului se recomanda realizarea lucrarilor prezentate in studiu.
Orice modificari ulterioare care au fost efecte asupra rezistentei si stabilitatii lucrarilor proiectate se vor aduce la cunostinta verificatorului.

Am primit 1 exemplar in original
Investitor/proiectant

COLECTIV ELABORATOR

Responsabil lucrare : Ing. Sprincenatu Florin.....

Colaboratori: Ing. Popescu Madalin.....

Ing. Balan Adela .....

Ing. Ciobanu Ionut

NOIEMBRIE

CUPRINS

PIESE SCRISE

pag.

Fila de capat 2
Colectiv elaborator 3
Cuprins 3

MEMORIU

Cap.1.OBIECTUL STUDIULUI 5

Cap.2.LOCALIZARE SI DATE GEOMORFOLOGICE 5

Cap.3.INCADRAREA IN CATEGORIA GEOTEHNICA 9

Cap. 4 INVESTIGAREA TERENULUI DE FUNDARE 10

Cap.5.DATE PRIVIND LITOLOGIA SI CARACTERISTICILE FIZICO MECANICE ALE TERENULUI 12

Cap. 6. CONDITII DE FUNDARE 13

- Calculul terenului de fundare pe baza presiunilor conventionale 13
- Calculul terenului de fundare la starea limita de deformatii 14
- Calculul terenului de fundare la starea limita de capacitate portanta 15

CONCLUZII SI RECOMANDARI 17

PIESE DESENATE :

Plan de situatie
Fise foraje (FG1, FG2, FG3)

MEMORIU

CAP. 1 OBIECTUL STUDIULUI

Prezentul studiu a rezultat din necesitatea cunoasterii terenului de fundare in vederea amplasarii in mod corespunzator a constructiilor si amenajarilor din zona studiata pentru construirea unei Galerii Comerciale.

Studiul geotehnic cuprinde lucrarile de explorare geotehnica executate in zona amplasamentului, in scopul de a furniza datele necesare solutionarii problemelor de baza si urmeaza sa precizeze :

- stratificatia terenului pe amplasament;
- caracteristicile fizico-mecanice ale pamanturilor intalnite;
- adancimea minima de fundare;
- presiunile admisibile la diferite nivele de fundare;
- incadrarea sapaturilor de teren conform normativ TS;
- adancimea de inghet;
- incadrarea seismica;
- date hidrogeologice.

CAP. 2 LOCALIZARE SI DATE GEOMORFOLOGICE

Amplasamentul cercetat este situat in partea Sud Estica a municipiului Caracal.

Din punct de vedere morfologic amplasamentul este plan, usor sub cota strazii, PL 00.

Din punct de vedere tectonic, zona face parte din Domeniul Moesic si anume „Platforma Valaha".

Din punct de vedere morfologic amplasamentul este plan, zona studiată se gaseste în cadrul unitatii geologice Campia Romana, mai precis Campia Romanatilor .

Sub aspect geologic , in zona se dezvolta formatiuni neogene (Pliocene) si Cuaternare .

Pentru amplasamentul cercetat interesează în special depozitele de suprafata Cuaternare.

Cuaternarul este constituit din nisipuri slab prafoase , sub care se gasesc nisipuri prafoase.

Formatiunile neogene nu au fost interceptate cu lucrarile de cercetare efectuate (forajele geotehnice).

Au fost realizate foraje geotehnice pentru cercetarea terenului, in care au fost efectuate incercari in teren, din care s-au recoltat probe si au fost efectuate analize de laborator.

Formatiunile interceptate de forajele geotehnice sunt de varsta holocen aluviul de suprafata la pleistocen mediu si pleistocen superior si sunt alcatuite din umpluturi si strat vegetal negricioase la cafenii pe primii 0.5 – 1.1m si argile prafoase la nisipoase negricioase la cafenii si galbui, plastic consistente la vartoase, cu compresibilitate medie mai jos

Din punct de vedere meteoclimatic,

Din punct de vedere climatic, amplasamentul cercetat se încadrează într-o zona de clima continentala, respectiv într-un ținut cu clima de câmpie caracterizata prin veri foarte calde cu precipitații nu prea bogate, ce cad mai ales sub forma de averse și prin ierni moderate cu viscole rare.

Temperatura aerului prezintă medii anuale de ordinul a 11,0º ÷ 11,2ºC.

Vara poate ajunge la valori de de 35,0º C și de -25.0º C iarna.

Numărul mediu anual al zilelor cu îngheț este de 100.

Precipitațiile atmosferice înregistrează cantități medii anuale de cca. 500 ÷ 550 mm, cu valorii medii pentru luna iunie de ordinul a cca. 71,3 mm și pentru luna februarie de 28,2 mm.

Cea mai mare parte a precipitațiilor cad în semestrul cald, când aversele însoțite de descărcări electrice sunt frecvente.

Cantitățile maxime căzute în 24 de ore au atins 85,0 mm (29 august 1927).

Stratul de zăpada are o durata medie anuala de cca. 50 zile, cu grosimi medii decadale ce variază intre 6,0 și 14,0 cm.

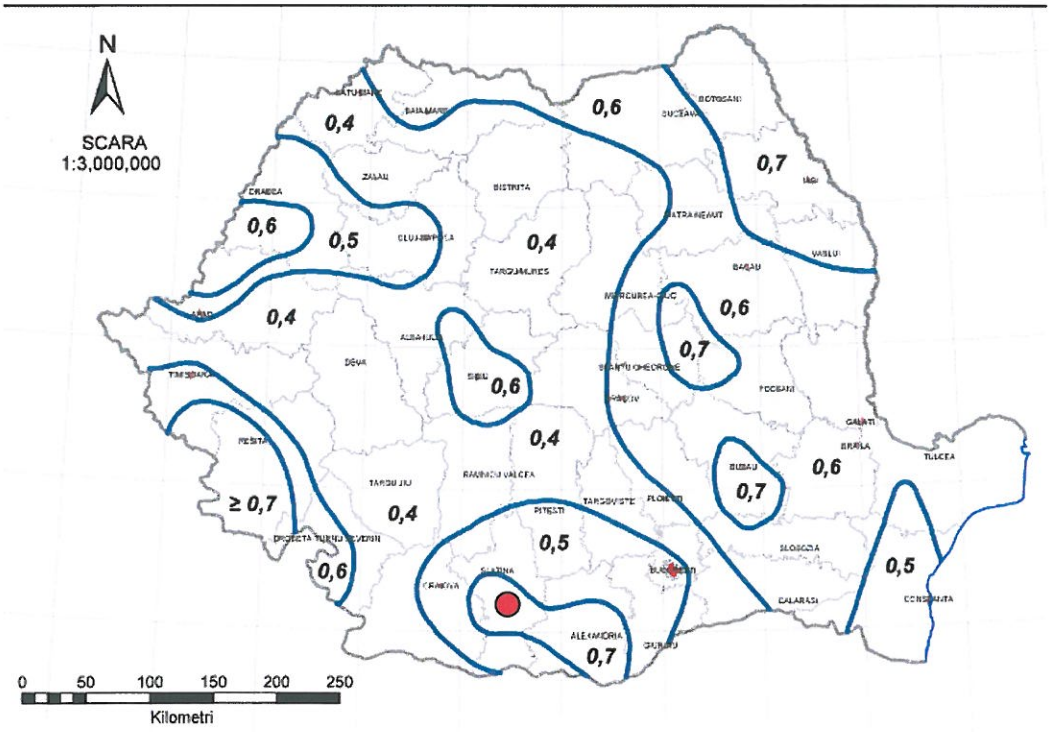
În zona, frecventele medii anuale ale vanturilor sunt de 24,6% - E, 18.7% - V și 9,6% - NV, cu un calm atmosferic având o frecventa de 26,3%. Vitezele medii anuale ale vanturilor oscilează intre 1,2 și 4.3 m/sec.

Zona studiata se găsește în cadrul tipului climatic I, cu un indice de umiditate **Im** = –20 –0.

Adâncimea de îngheț a terenului natural din zona este conform STAS 6054 de 90cm;

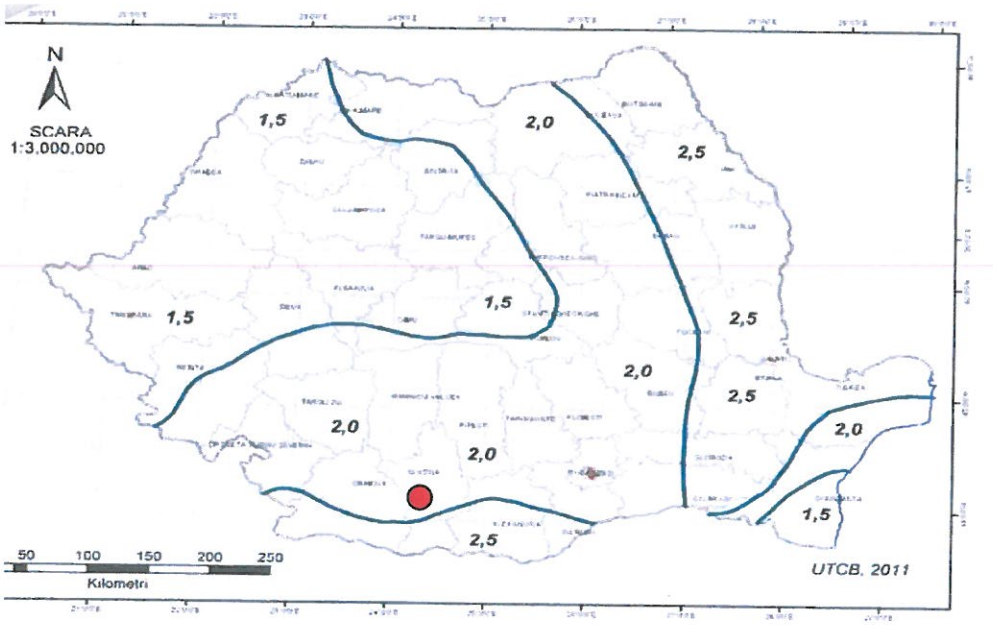
Din punct de vedere climatic al acțiunilor date de zăpada amplasamentul are o încărcare pe sol de 2,0kN/m^2 cu o perioada de recurenta de 50 de ani;

Din punct de vedere eolian (acțiunea vântului) amplasamentul studiat are o presiune dinamica de baza de 0. 7 kN/m^2 .



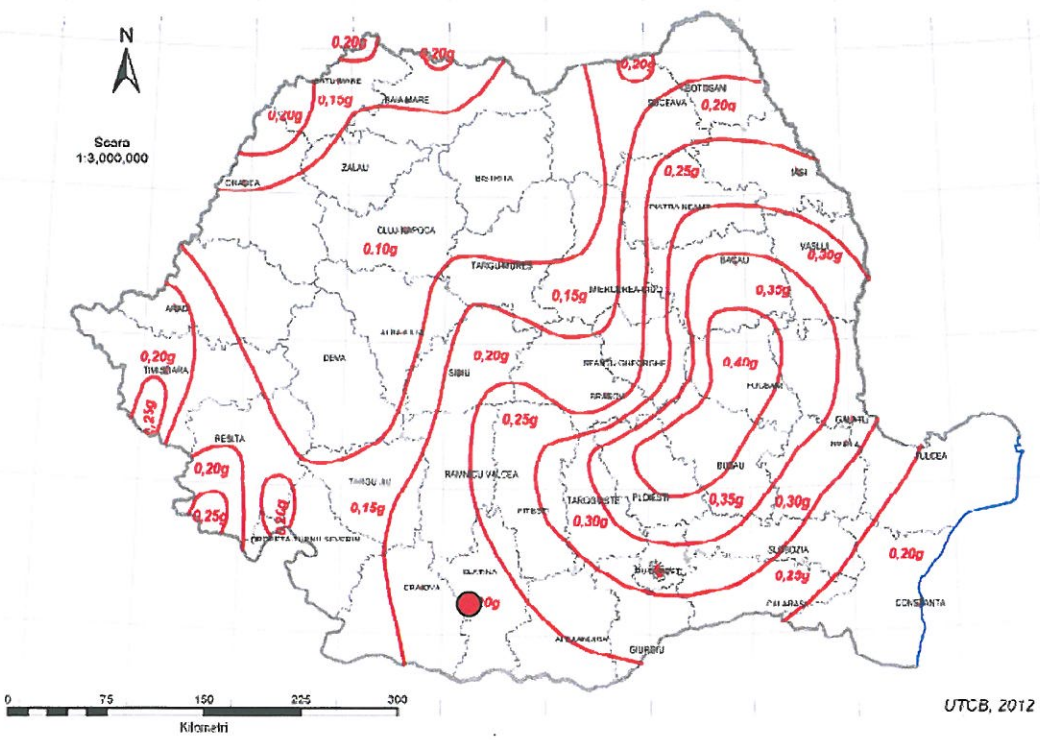
Zonarea teritoriului valoarea de referinta a presiunii dinamice a vantului qb cu IMR=50ani (CR 1-1-4/2012)

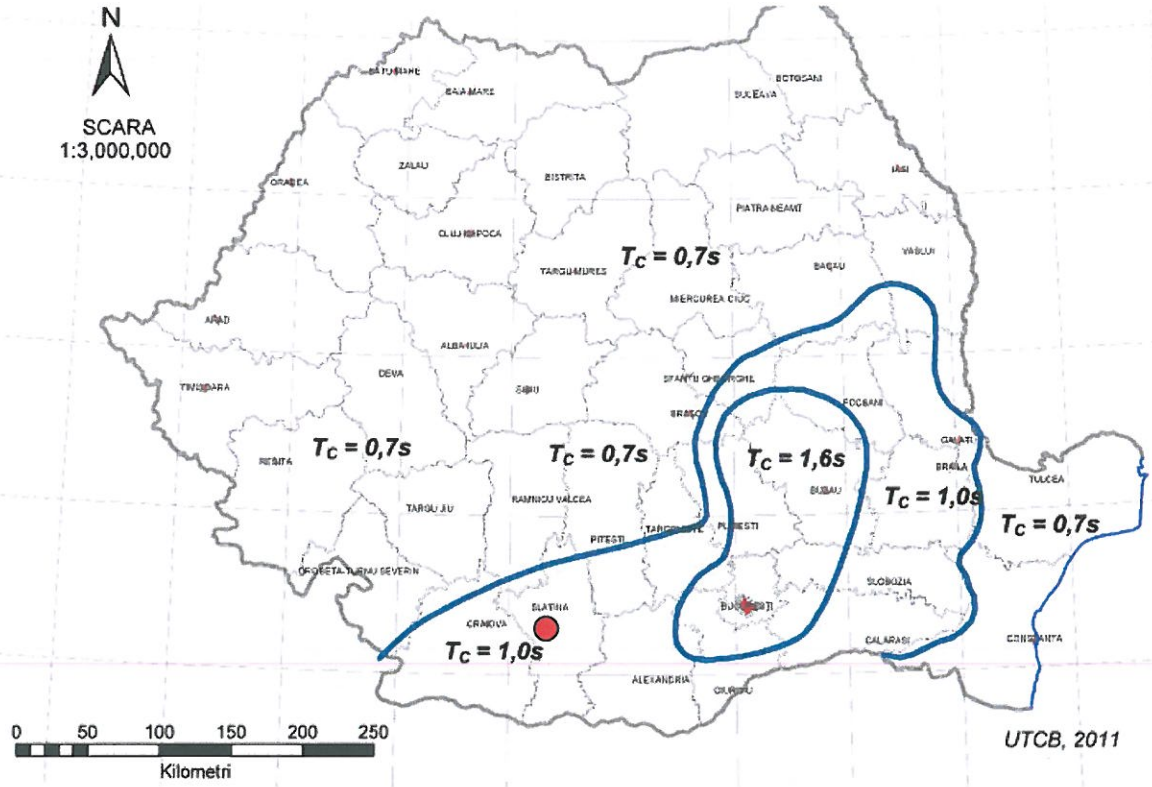
Din punct de vedere climatic al acțiunilor date de zăpada amplasamentul are o încărcare pe sol de 2,0kN/m^2 cu o perioada de recurenta de 50 de ani;



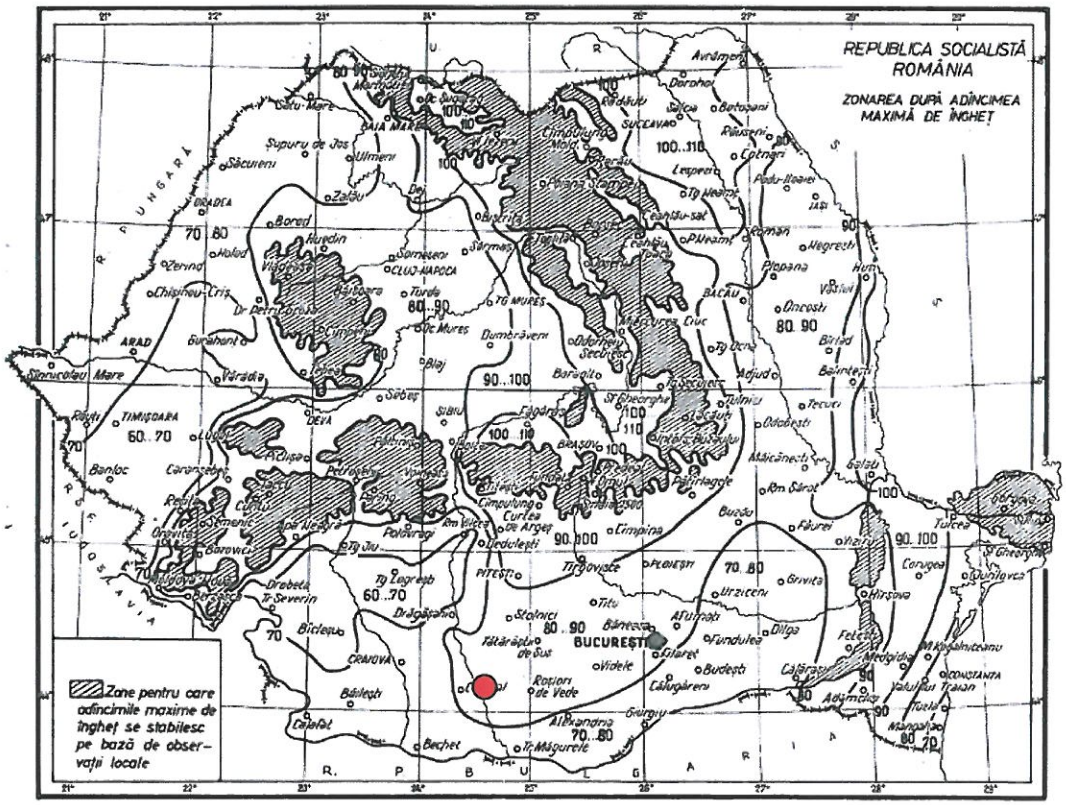
1 Zonarea valorilor caracteristice ale încarcarii din zapada pe sol s_k, kN/m^2, pentru altitudini A = 1000 m
NOTA: Pentru altitudini A > 1000 m valorile s_i se determina cu relatiile (3.1) si (3.2)

- **Din punct de vedere al seismicității**, suprafata cercetata se afla in zona D de seismicitate, valoarea acceleratiei terenului pentru proiectare este ag = 0.20 g, perioada de control (colt) Tc = 1.0s, are gradul 7_1 de seismicitate (gradul 7 cu o perioada de revenire de 50 ani) ;





Adâncimea de îngheț a terenului natural din zona este conform STAS 6054 de 100cm;



Zonarea teritoriului dupa adancimea maxima de inghet (STAS 6054-77)

Cap. 3 INCADRAREA IN CATEGORIA GEOTEHNICA

Pentru stabilirea exigentelor proiectarii geotehnice exista trei categorii geotehnice: 1, 2 si 3.

Incadrarea preliminara a unei lucrari in una din categoriile geotehnice se face in mod normal inaintea investigarii terenului de fundare.

Categoria geotehnica este asociata riscului geotehnic, acesta fiind redus in cadrul categoriei geotehnice 1, moderat in cadrul categoriei geotehnice 2 si mare in cazul categoriei geotehnice 3.

Catergoria geotehnica si implicit riscul geotehnic depind de doua categorii de factori:

Conditiile de teren si apa subterana;

Constructia (importanta ei) si vecinatatile acesteia

Pentru incadrarea unei constructii intr-o anumita categorie geotehnica se atribuie fiecarui factor un numar de puncte; in functie de punctajul total incadrarea se face astfel:

Nr. crt	Tip	Limite Punctaj	Categoria geotehnica
1	**Risc geotehnic redus**	6-9	**1**
2	**Risc geotehnic moderat**	10-14	**2**
3	**Risc geotehnic major**	15 - 21	**3**

Stabilirea categoriei geotehnice

Pentru stabilirea categoriei geotehnice si a riscului geotehnic pentru lucrarea in studiu se foloseste procedeul tabelar de stabilire a corelarii intre cei patru factori:

Factori avuti in vedere	Conditii	Punctaj
Conditii de teren	Terenuri medii de fundare	3
Apa subterana	Fara epuismente la epuismente normale	2
Importanta constructiei	Normala la Moderata	3
Vecinatati	Fara risc la moderat	2
Conditii seismice	Intensitate medie	2
Riscul geotehnic	**Moderat**	**12**

Avand in vedere totalul punctajului realizat cat si zona seismica, lucrarea se incadreaza in categoria geotehnica 2, cu un **risc geotehnic MODERAT**.

Cap. 4 INVESTIGAREA TERENULUI DE FUNDARE

Investigarea terenului de fundare s-a realizat prin:

4.1 Lucrari de prospectare a terenului

Prospectarea terenului s-a efectuat prin :

- observatii directe, cartarea geologica a zonei studiate ;
- executarea a trei foraje geotehnice cu diametrele de 150 - 200mm si adancimea de 10 si 12m, pozitionate conform planului de situatie anexat studiului PI 00.
- executarea de incercari penetrometrice la diferite adancimi in zona bulbului presiunilor fundatiilor, cu penetrometrul dinamic usor si mediu (P.D.U si P.D.M).
- doua incercari de penetrare dinamica grea PDG
- colectarea de probe tulburate si netulburate si analiza acestora in laborator.

Conform cartarii de suprafata a zonei si in baza forajului realizat, rezulta ca terenul cercetat prezinta o ***stratificatie uniforma*** sub stratul de umplutura, caracteristic umpluturilor (mediu consolidate) si **stratificatie uniforma mai jos** .

4.1.1 Penetrarea dinamica

Pentru penetrarea dinamica cu con in foraj a fost utilizat penetrometul dinamic mediu (P.D.M).

Echipamentul este constituit din :

- tije cu lungimea de 1.2m si greutatea de 1,6 kg (1,5 daN)
- greutatea (berbecul) de 20 kg (19,6 daN)
- nicovala de 2,5 kg (2,45 daN)
- conul de 0,8 kg (0,7845daN).

Elementele conului sunt :

- d = 3,5 cm (diametrul);
- α = 90° (unghiul la varf).

Relatia de calcul a rezistentei de penetrare dinamica pe con este :

$$R_d = \frac{1}{A} \times \frac{G_1^2 \times h \times N}{10 \times (G_1 + G_2)} [daN / cm^2]$$

Unde :

A = sectiunea trasversala a conului [cm^2];

G_1 = greutatea berbecului [daN];

G_2 = greutatea tijelor , nicovala si con la adancimea respectiva [daN];

h = inaltimea de cadere a greutatii [cm] ;

N = numar de lovituri necesare pentru a patrunde conul 10 cm

Presiunea admisibila la deformatii plastice se poate determina cu relatia :
Pa = Rd/20

Penetrarea dinamica standard (S. P. T.) consta in determinarea numarului de lovituri N aplicate de la 760mm inaltime, cu un berbec de 63.5kg pentru ca tubul carotier sa patrunda 300mm.
Rezultatele incercarilor sunt centralizate in fisele forajelor.

4.1.2. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice

In urma analizelor fizico-mecanice se determina caracteristicile fizico-mecanice instantanee ale pamanturilor, caracteristici necesare dimensionarii geometriei taluzelor de sapaturi, determinarea portantei, determinarea rezistentei la taiere (τ), cat si determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului.

Cu scopul determinarii conditiilor geomecanice de portanta fata de utilaje, constructii sau amenajari, este necesara cunoasterea proprietatilor pamanturilor.

Exprimarea numerica a masurii in care un pamant poseda o anumita proprietate fizica, este redata prin intermediul unor indici geotehnici care arata caracteristicile fizice ale pamantului sau rocii.

Exprimarea numerica a comportarii pamanturilor sub actiunea incarcarilor exterioare se caracterizeaza prin indici de rezistenta si deformabilitate care arata caracteristicile mecanice ale pamantului.

Caracteristicile fizice necesare in determinarea rezistentei la forfecare si portantei pamanturilor care se determina in laborator prin analize sunt :

	Granulozitatea	[%];
γa	Greutatea volumetrica aparenta	[KN/m^3];
γs	Greutatea volumetrica specifica	[KN/m^3];
W	Umiditatea naturala a materialului	[%];

- **Umidităţile caracteristice (limitele Atterberg) :**

Wc	Umiditatea de curgere	[%];
Wp	Umiditatea de framantare	[%];
Ip	Indicele de plasticitate	Ip=Wc-Wp
Ic	Indicele de consistenta (stare)	$Ic = \frac{Wc - W}{Ip}$ [%];
n	Porozitatea	$n = \frac{Vp}{V} x100$ [%];
E	Indicele porilor	$E = \frac{Vp}{Vs}$
Sr	Gradul de umiditate	$Sr = \frac{Vw}{Vp} = \frac{\gamma s \times W}{100 \times E \times \gamma w}$
Id	Gradul de indesare	$Id = \frac{E max - E}{E max - E min}$

α	Unghiul de taluz	[grade];
K	Coeficient de permeabilitate	[cm/s];
Ca	Capacitatea de adsorbtie	[%];
Ul	Umflare libera	[%].

Caracteristicile mecanice sunt:

- ***Rezistența la forfecare***

φ	Unghiul de frecare interna	[grade];
C	Coeziunea	[daN/cm^2];

- ***Compresibilitatea în edometru***

M_{2-3}	Modulul de compresibilitate	[daN/cm^2];
av_{2-3}	Coeficient de compresibilitate	[cm^2/daN];
ep_2	Tasare specifică	[cm/m].

Caracteristicile fizico-mecanice determinate sunt centralizate in fisele geotehnice ale forajelor.

Pentru a putea fi folosite in calcul, caracteristicile fizico-mecanice instantanee sunt prelucrate.

Atat determinarea caracteristicilor fizico-mecanice cat si prelucrarea statistica a caracteristicilor sunt reglementate in Normative si STAS-uri.

De mare importanta pentru corectitudinea calculelor geologo-tehnice efectuate (calcule de dimensionare, stabilitate, portanta) este corectitudinea caracteristicilor fizico-mecanice de calcul determinate.

Este important de precizat ca aceste caracteristici fizico-mecanice instantanee determinate pe probe tulburate sau netulburate sunt valabile pentru o anumita umiditate (W) si porozitate (**n**) a materialului.

CAP. 5 DATE PRIVIND LITOLOGIA SI CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE TERENULUI

Pentru determinarea caracteristicilor geotehnice ale tipurilor litologice intalnite s-au recoltat probe tulburate si netulburate din forajele executate.

Pe baza determinarilor de laborator, caracteristicile fizico-mecanice ale pamanturilor consemnate in fisa geotehnica a forajului sunt:

- **Strat vegetal si umpluturi nisipo argiloase la argilo nisipoase cu pietris, negricioase la cafenii, cu indesare medie, pe primii 0.50 – 1.3m;**

- **Argile prafoase, negricioase la cafenii si galbui, plastic consistente la vartoase, cu compresibilitate mare la medie, umede de la 0,5 – 1.3m la 2.4 – 3.0m** cu urmatoarele caracteristici fizico-mecanice:

✓ umiditati variabile	w = 16.3 ÷ 17.4 %
✓ indicele porilor	E = 0.64 ÷ 0.65
✓ greutatea volumetrica aparenta	γ = 19.1 ÷ 19.6 kN/mc
✓ compresibilitate mare la medie	M_{2-3} = 110 – 121 daN/cm^2
✓ unghiul de frecare interna	ϕ = 16÷ 17^0
✓ coeziunea	c = 20 ÷ 22 kPa

- **Argile nisipoase si nisipuri argiloase, cafenii si galbui, plastic consistente, cu compresibilitate mare la medie, umede de la 2.4 – 3.0m in jos** cu urmatoarele caracteristici fizico-mecanice:

✓ umiditati variabile	w = 14.2 ÷ 17.9 %
✓ indicele porilor	E = 0.57 ÷ 0.70
✓ greutatea volumetrica aparenta	γ = 18.6 ÷ 19.5 kN/mc
✓ compresibilitate mare la medie	M_{2-3} = 100 – 126 daN/cm^2
✓ unghiul de frecare interna	ϕ = 18÷ 20^0
✓ coeziunea	c = 10 ÷ 20 kPa

Date hidrogeologice

Forajele geotehnice realizate au interceptat orizontul acvifer la adancimea de 9.0 – 9.4m, nivelul apei stabilizandu-se la adancimea de 8.6 – 9.0m.
La precipitatii apar baltiri.

Cap. 6 CONDITII DE FUNDARE

Avand in vedere natura si starea fizica a terenului de fundare, cat si tipul constructiilor au fost efectuate calcule ale terenului intalnit in forajele realizate, pentru diferite adancimi(m) de fundare (0.8 - 4) si pentru diferite latimi, (m) ale fundatiilor (0.6; 1; 3).

Calculul terenului de fundare s-a efectuat conform STAS 3300/1-85 si 3300/2-85.

Calculul terenului de fundare pe baza presiunilor conventionale

La calculul preliminar sau definitiv al terenului de fundare, pe baza presiunilor conventionale, trebuie sa se respecte conditiile :

- la incarcari centrice:

$P_{ef} < P_{conv}$ si

$P'_{ef} < 1.2\ P_{conv}$

- la incarcari cu :
- excentricitati dupa o singura directie :

$P_{ef\,max} < 1.2\ P_{conv}$ in gruparea fundamentala;
$P'_{ef\,max} < 1.4\ P_{conv}$ in gruparea speciala;

- excentricitati dupa ambele directii:

$P_{ef\,max} < 1.4\ P_{conv}$ in gruparea fundamentala;
$P'_{ef\,max} < 1.6\ P_{conv}$ in gruparea speciala .
in care :

P_{ef} , P'_{ef} - presiunea medie verticala pe talpa fundatiei provenita din incarcarile de calcul din gruparea fundamentala, respectiv din gruparea speciala;

P_{conv} - presiunea conventionala de calcul ;

$P_{ef\ max}$; $P'_{ef\ max}$ - presiunea efectiva maxima pe talpa fundatiei provenita din incarcarile de calcul din gruparea fundamentala, respectiv din gruparea speciala.

Pentru pamanturi foarte compresibile stabilirea preliminara a dimensiunilor fundatiei se poate face pe baza valorilor P_{conv} minime pentru clasa respectiva de pamant, dar este obligatorie verificarea ulterioara la starile limita de deformatie (P_{pl}) si de capacitate portanta (P_{cr}).

In categoria pamanturilor foarte compresibile sunt cuprinse: nisipurile afanate si pamanturile coezive (argiloase) cu Ic< 0.5 sau cu E >0.90.

Presiunile conventionale se determina luand in considerare valorile de baza P_{conv} din tabele.

Valorile de baza din tabele corespund cu presiunile conventionale, cu latimea talpii B = 1m si adancimea de fundare Df = 2.0m.

Presiunile conventionale de calcul sunt centralizate in **tabelul 1**, pentru adancimi de fundare (Df = 0.8 4) si latimi ale fundatiilor (B = 0.6; 1; 3) pentru care au fost calculate si presiunile de deformare plastica Ppl (cu care se compara sau se inlocuiesc la constructiile de importanta ridicata sau pentru terenurile proaste de fundare).

Calculul terenului de fundare la starea limita de deformatii (Ppl)

Pentru efectuarea calculului trebuie indeplinite conditiile:

- pentru fundatii incarcate centric:

$P_{ef} < P_{pl}$

- pentru fundatii incarcate excentric:

$P_{ef} < P_{pl}$; $P_{ef\,max} < 1.2\ P\,pl$; $P_{ef\,max} < 1.4\ P\,pl$

in care:

P_{ef} - presiunea verticala pe talpa fundatiei, provenita din incarcarile de calcul din gruparea fundamentala;

$P_{ef\,max}$ - presiunea verticala maxima pe talpa fundatiei provenita din incarcarile de calcul din gruparea fundamentala in cazul excentricitatii dupa o singura directie;

$P_{ef\,max}$ - presiunea maxima verticala pe talpa fundatiei provenita din incarcarile de calcul din gruparea fundamentala, in cazul excentricitatii dupa ambele directii;

P_{pl} - presiunea corespunzatoare unei extinderii limitate a zonei plastice in terenul de fundare;

Pentru fundatii de forma dreptunghiulara in plan P_{pl} se calculeaza cu relatia:

- **pentru constructii fara subsol :**

$$\mathbf{P_{pl}} = ml\ (\gamma x B x N1 + q x N2 + c x N3)\quad kPa$$

- **pentru constructii cu subsol :**

$$\mathbf{P_{pl}} = ml\ (\gamma x B x N1 + (2qe+qi)/3x\ N2 + c x N3)\quad kPa$$

in care:

ml - coeficient al conditiilor de lucru ;

γ - media ponderata a greutatii volumetrice de calcul a straturilor de sub fundatie cuprinse pe o adancime de B/4 masurata de la talpa fundatiei (kN/mc);

B - latura mica a fundatiei (m);

q - suprasarcina de calcul la nivelul talpii fundatiei, lateral de fundatie (kPa);

qe ,qi - suprasarcina de calcul la nivelul talpii fundatiei la exteriorul si respectiv interiorul fundatiei de subsol (kPa);

c - valoarea de calcul a coeziunii stratului de sub talpa fundatiei, (kPa);

N1,N2,N3 - coeficienti adimensionali in functie de valoarea de calcul a unghiului de frecare interioara a terenului de sub talpa fundatiei.

Calculul terenului de fundare la starea limita de capacitate portanta

Prin calculul terenului la starea limita de capacitate portanta trebuie sa se asigure respectarea conditiei :

$$Q < mxR$$

in care :

Q - incarcarea de calcul asupra terenului de fundare provenita din actiunile din grupsrile speciale; aceasta poate fi de natura unei presiuni efective, forta de alunecare, moment de rasturnare etc;

R - capacitatea portanta de calcul a terenului de fundare; poate fi de natura unei presiuni critice, rezistente la forfecare, moment de stabilitate etc ;

m - coeficient al conditiior de lucru.

Cand rezultanta incarcarii de calcul prezinta o inclinare fata de verticala mai mica de 5^0 si in conditiile unei stratificatii aproximativ orizontale, presiunea critica se poate calcula cu relatia :

$$\mathbf{Pcr} = \gamma^{*} x\ B' x N_{\gamma} x\ \lambda_{\gamma} + q x\ N_q x \lambda_q + c^{*} x\ Ncx\ \lambda_c \quad kPa$$

in care :

γ^* - greutatea volumetrica a straturilor de pamint de sub talpa fundatiei (kPa)

B - latimea redusa a talpii fundatiei (m) ;

$N\gamma$, Nq , Nc - coeficienti de capacitate portanta care depind de valoarea de calcul a unghiului de frecare interna, ϕ^*al straturilor de sub talpa fundatiei ;

q - suprasarcina de calcul care actioneaza la nivelul talpii fundatiei, (kPa) ;

c - valoarea de calcul a coeziuni straturilor de pamant de sub talpa fundatiei,(kPa);

λ_γ, λ_q, λ_c - coeficienti de forma ai talpii fundatiei .

In cazul prezentei sub fundatie a unei stratificatii in care caracteristicile de rezistenta la forfecare ϕ^*, c^*, λ^* si nu variaza cu mai mult de 50% fata de valorile medii, se pot adopta pentru calculul capacitatii portante valorile medii ponderate.

In cazul in care in cuprinsul zonei active apare un strat mai slab, avand o rezistenta la forfecare sub 50% din valoarea rezistentei la forfecare a stratelor superioare, se va verifica capacitatea portanta ca si cand fundatia s-ar rezema direct pe stratul slab.

Rezultatele calculelor sunt centralizate in **tabelul 2** pentru presiuni la starea limita de deformatii (**Ppl**) si la starea limita pentru capacitate portanta (**Pcr**) pentru diferite incarcari, latimi ale fundatiei si adancimi de fundare, dimensiuni acoperitoare fata de situatia din teren.

Tabel cu presiunile conventionale de calcul (Pconv)
pentru diferite adancimi de fundare si latimi ale fundatiilor (KPa)

Nr. foraj	Ad. fund(m	Presiuni conv pentru diferite latimi ale fundatiilor B (m) 1	0,6	3	Natura teren
	0,8	194	191	204	Argila prafoasa, cafenie la galbuie, plastic consistenta la vartoasa, cu compresibilitate medie, umeda
FG 1	1	208	202	216	Argila prafoasa, cafenie la galbuie, plastic consistenta la vartoasa, cu compresibilitate medie, umeda
	1,5	216	212	223	Argila prafoasa, cafenie la galbuie, plastic consistenta la vartoasa, cu compresibilitate medie, umeda
FG 3	2	230	225	242	Argila prafoasa cafenie la galbuie, plastic consistenta la vartoasa, cu compresibilitate medie, umeda
	3	237	233	253	Argile nisipoase, cafeniu galbui, plastic consistente, cu compresibilitate medie la mare, f umede
	4	244	239	266	Argile nisipoase, cafeniu galbui, plastic consistente, cu compresib. medie la mare, f umede

Intocmit
Ing. Sprincenatu Florin

Verificat
Ing. Popescu Petre

ROMANIA NR. 04710 INGINER VERIFICATOR DE PROIECTE

TABEL

cu presiunile la starea limita de deformatie (Ppl) si la starea limita de capacitate portanta (Pcr)
pentru diferite latimi (B=0.6; 1.0; 3m) ale fundatiilor
si la diferite adancimi de fundare (0.8- 4m) calculate conform STAS 3300/2-85

Forajele FG 1, FG 2, FG 3

Tabel 2

Nr. crt.	Adinc. de calc.	γ kN/mc	ϕ gr.	c kPa	ml	Pres. de deformare Ppl (KPa)			Pres de cap port Pcr (KPa)			Natura teren
						0,6	1	3	0,6	1	3	
1	0,8	18,8	15	20	1,5	201	203	213	286	292	320	Argila prafoasa, cafenie la galbuie, plastic consistenta la vartoasa, cu compresibilitate medie, umeda
2	1	18,6	15	19	1,5	205	207	216	289	295	322	Argila prafoasa, cafenie la galbuie, plastic consistenta la vartoasa, cu compresibilitate medie, umeda
3	1,5	17,6	15	18	1,5	221	223	232	302	307	331	Argila prafoasa, cafenie la galbuie, plastic consistenta la vartoasa, cu compresibilitate medie, umeda
4	2	17,2	14	17	1,5	238	240	248	315	320	343	Argila prafoasa, cafenie la galbuie, plastic consistenta la vartoasa, cu compresibilitate medie, umeda
	3	15,6	14	15	1,5	251	252	259	327	331	350	Argile nisipoase, cafeniu galbui, plastic consistente, cu compresibilitate medie la mare, f umede
5	4	14,3	14	14	1,4	267	268	274	354	358	376	Argile nisipoase, cafeniu galbui , plastic consistente, cu compresibilitate medie la mare, f umede

Ppl=ml(gxBxN1+(2qe +qi)/3xN2+cxN3) Pcr=gxBxNgxlg+gxhxNqxlq+cxNcxlc

Intocmit
Ing. Sprincenatu Florin

Verificat
Ing. Popescu Petre

CONCLUZII SI RECOMANDARI

In urma cercetarilor de teren, a analizelor de laborator si birou efectuate, se desprind concluziile:

- amplasamentul este relativ plan din punct de vedere morfologic cu usoare denivelari afvorizante baltirilor;
- stratul de pamant prospectat de la suprafata (0 - 12m) este mediu la bun pentru fundare si este constituit din:

➢ **Strat vegetal si umpluturi nisipo argiloase la argilo nisipoase cu pietris, negricioase la cafenii, cu indesare medie, pe primii 0.50 – 1.3m;**

➢ **Argile prafoase, negricioase la cafenii si galbui, plastic consistente la vartoase, cu compresibilitate mare la medie, umede de la 0.5 – 1.3m la 2.4 – 3.0m** cu urmatoarele caracteristici fizico-mecanice:

- ✓ umiditati variabile $w = 16.3 \div 17.4$ %
- ✓ indicele porilor $E = 0.64 \div 0.65$
- ✓ greutatea volumetrica aparenta $\gamma = 19.1 \div 19.6$ kN/mc
- ✓ compresibilitate mare la medie $M_{2-3} = 110 - 121$ daN/cm^2
- ✓ unghiul de frecare interna $\phi = 16 \div 17^0$
- ✓ coeziunea $c = 20 \div 22$ kPa

➢ **Argile nisipoase si nisipuri argiloase, cafenii si galbui, plastic consistente, cu compresibilitate mare la medie, umede de la 2.4 – 3.0m in jos** cu urmatoarele caracteristici fizico-mecanice:

- ✓ umiditati variabile $w = 14.2 \div 17.9$ %
- ✓ indicele porilor $E = 0.57 \div 0.70$
- ✓ greutatea volumetrica aparenta $\gamma = 18.6 \div 19.5$ kN/mc
- ✓ compresibilitate mare la medie $M_{2-3} = 100 - 126$ daN/cm^2
- ✓ unghiul de frecare interna $\phi = 18 \div 20^0$
- ✓ coeziunea $c = 10 \div 20$ kPa

Date hidrogeologice

Forajele geotehnice realizate au interceptat orizontul acvifer la adancimea de 9.0 – 9.4m, nivelul apei stabilizandu-se la adancimea de 8.6 – 9.0m.
La precipitatii apar baltiri.

- presiunile conventionale variaza intre P_{conv} **= 191 kPa**, pentru adancimea de fundare D_f = 0,8m si latimea fundatiei B= 0.6m si P_{conv} **= 266 kPa** pentru D_f= 4m si B= 3.0m conform tabel 1;

- presiunile admisibile la stare limita de deformatie (incarcari fundamentale), variaza intre **Ppl = 201 kPa** pentru Df= 0.8m si B= 0.6m (tab 2) si **Ppl = 274kPa**, pentru adancimea de fundare Df = 4m si latimea fundatiei B = 3m ;

- presiunile admisibile la starea limita de capacitate portanta (incarcari speciale) variaza de la **Pcr = 286 kPa** pentru adancimea de fundare Df = 0.8m si latimea fundatiei B= 0.6m in (tab2) si **Pcr = 376 kPa** (tab 2);

- Adancimea de fundare se recomanda a fi de minim 1.5m de la cota terenului existent;
- se recomanda realizarea de fundatii izolate cu grinzi de echilibrare pentru constructii tip hala si fundatii continui armate pentru constructii cu zidarie portanta;
- in situatia intalnirii de teren slab sau impropriu (umplutura slaba, neconforma) la cota de fundare se va elimina terenul slab se va compacta fundul sapaturii si se va completa cu umpluturi compactate in straturi din material granular (balast) sau cu beton simplu;
- se recomanda realizarea de trotuare etanse, usor mai ridicate decat terenul amenajat, cu panta spre exterior si umpluturi impermeabile (pamant din zona) sub trotuare;
- se recomanda ridicare a cotei terenului amenajat, a parcarilor si trotuarelor pentru eliminarea riscului baltirii apelor in apropierea soclului si fundatiilor in zona;
- se va elimina riscul umezirii suplimentare a pamantului de langa fundatii cu apele din retele sau precipitatii;
- umpluturile vor fi realizate, in straturi de 10 – 15 cm la umiditatea optima de compactare, cu compactarea atenta a fiecarui strat la gradul de compactare de 98%;
- coeficientul de pat Ks pentru adancimea de fundare 1.5m de la cota terenului se recomanda a se adopta Ks = 2.3 – 2.4 daN/cm^3, pentru latimea fundatiei de 1m .

Din punct de vedere al categoriei geotehnice amplasamentul studiat se incadreaza in **categoria geotehnica 2,** cu un risc geotehnic Moderat si s-au avut in vedere:

- importanta normala la moderata a constructiei;
- natura terenului (terenuri medii la bune de fundare);
- nivelul al apei far riscul epuismentelor;
- risc redus la moderat din punct de vedere al vecinatatilor.

Din punct de vedere al seismicitatii suprafata cercetata se afla in zona D de seismicitate, valoarea acceleratiei terenului pentru proiectare este ag = 0.20 g, perioada de control (colt) Tc = 1.0s, are gradul 7_1 de seismicitate (gradul 7 cu o perioada de revenire de 50 ani) ;

Pamanturile de suprafata din zona studiata sunt **natura argilo nisipoasa la prafoasa, cu compresibilitate mare la medie (P5)** conform STAS 1243, fiind caracterizate ca **materiale mediocre (4a; 4b)** din punct de vedere al calitatii ca material de terasamente si al comportarii la inghet dezghet ;

Zona studiata se gaseste in cadrul tipului climatic I cu un indice de umiditate **Im** = - 20 – 0;

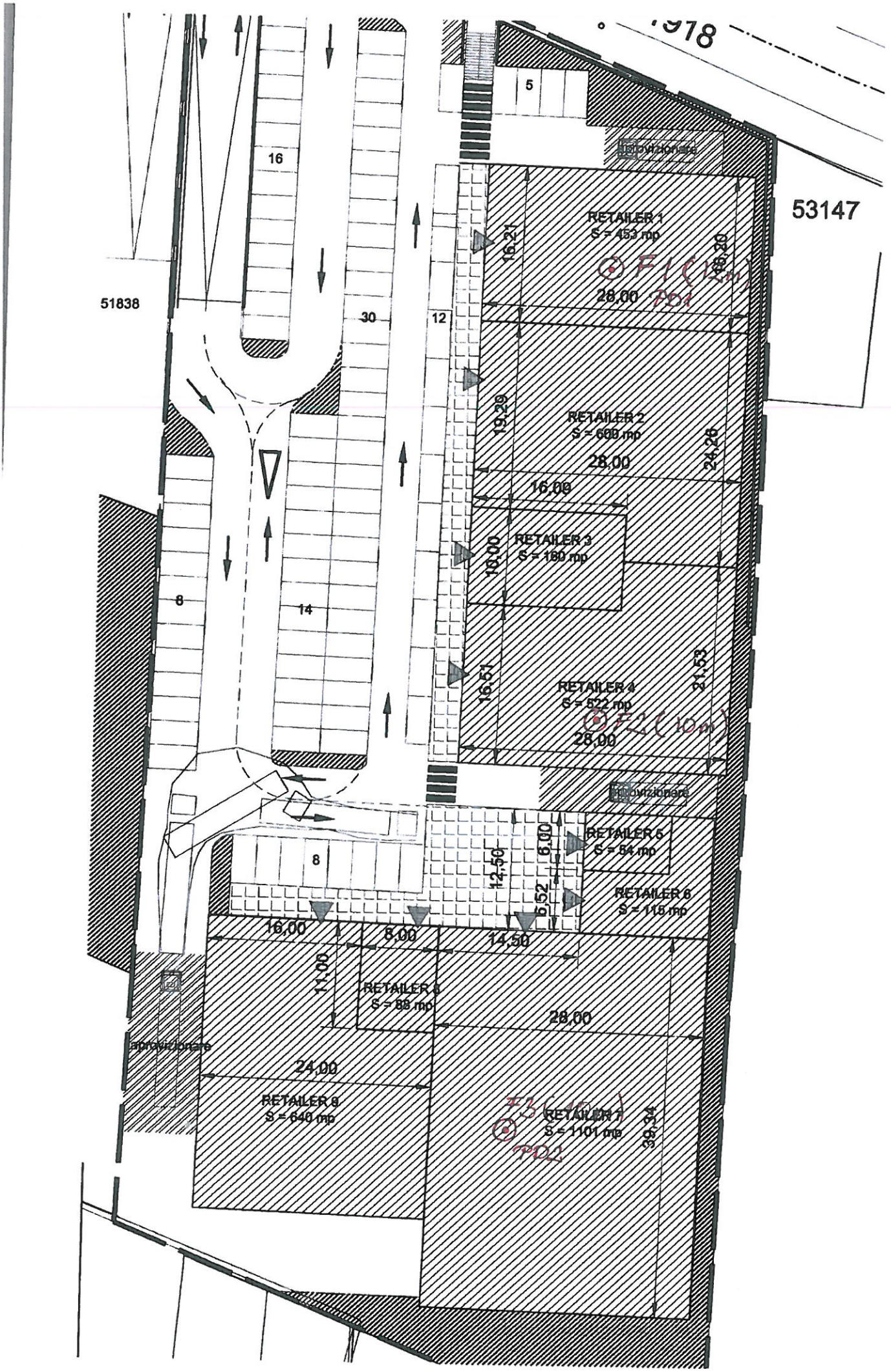
Avand in vedere tipul climatic, cat si regimul hidrologic local nefavorabil, fara asigurarea scurgerii apelor si cu ape care baltesc la precipitatii, adoptarea unui **modul de deformatie liniara E = 85 daN/cm^2 pentru** zone cu scurgerea apelor deficitara, la **E = 110daN/cm^2** pentru zonele inalte cu scurgerea apelor asigurata la dimensionarea aleilor platformelor si parcarilor;

Coeficientul lui Poisson este pentru terenurile din zona **μp= 0,42**

- din punct de vedere eolian (actiunea vantului) amplasamentul studiat se gaseste in zona B cu o valoare a presiunii dinamice a vantului qb = 0.7kN/mp;
- din punct de vedere climatic al actiunilor date de zapada amplasamentul se gaseste in zona C cu o valoare a incarcarii de zapada pe sol de 2.0kN/mp;
- adancimea de inghet a zonei este de 80 - 90m conform STAS 6054;
- dupa modul de comportare la sapare, pamanturile din zona studiata se incadreaza in categoria a II-a teren mijlociu;
- este interzisa variatia mare a umiditatii pamantului la cota de fundare prin umezire sau uscare (insolatii) pentru fundatiile existente mai ales;
- controlul gradului de compactare al umpluturilor se va realiza conform STAS 1913/13 – 83, sau cu placa dinamica;
- taluzele sapaturilor pot fi verticale pana la adancimea de 2.0m si vor avea inclinarea minima de 1/0.67 sau vor fi sprijinite pentru adancimi pana in 3 pentru adancimi mai mari va avea panta 1/1, conform normativ C 169 – 88 privind executarea lucrarilor de terasamente sau vor fi sprijinite.

Sef Proiect,
Ing. Sprincenatu Florin

Verificat,
Ing. Popescu Petre


5
16
53147
51838
30
12
RETAILER 1
S = 453 mp
16,21
28,00
RETAILER 2
S = 600 mp
19,20
28,00
16,00
RETAILER 3
S = 160 mp
18,00
8
14
16,51
RETAILER 4
S = 522 mp
28,00
21,53
RETAILER 5
S = 54 mp
6,00
8
12,50
RETAILER 6
S = 115 mp
6,52
16,00
8,00
14,50
11,00
RETAILER 8
S = 88 mp
28,00
24,00
RETAILER 9
S = 640 mp
RETAILER 7
S = 1101 mp
34,00

Unitatea executanta **S.C. GEOCONSTRUCT S.R.L.**
Amplasament. **Cracal Str. 1 DECEMBRIE**

FISA SINTETICA A SONDAJULUI GEOTEHNIC NR. 1

COTA ABSOLUTA	ADANCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLOGIC	NH - Apa subterana	DESCRIEREA STRATULUI	PROBA		GRANULOZITATE							CARACTERISTICI FIZICE								CARACTERISTICI MECANICE									Penetrare	Penetrare din	Observatii
						NUMAR PROBA	ADANCIME	ARGILA <0.002	PRAF	NISIP FIN	NISIP MIJLOCIU	NISIP MARE	PIETRIS	cu =d60/d10	Umiditate	PLASTICITATE				Greutate	Porozitate	Indice de	Grad de umiditate	Permeabilitatea	EDOMETRU			FORFECARE				SPT	PDM	
																Limita de	Limita de	Indice de	Indice de						Modul de def	Tasare	Indice de tas		Unghi de	Coeziune				
															W	W L	Wp	Ip	Ic	γ	n	e	Sr	k	M_{2-3}	ep2	Im3		ϕ	C		lov/	dN	
m	m	m		m			m	%	%	%	%	%	%		%	%	%	%	-	KN/mc	%	-		cm/s	daN/cmp	%	%		gr	KPa			cmp	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	#	33	34	35
					Umpl din nis arg negr cu elem de pieter cu indes medie cu compr med																														
	1.3	1.3																														16	56	
				2	Argile prafoase, cafeniu galbui, pl consist, cu compr medie la mare, f umede	1	1,5	22	52	8	16	2	0		17,4					19,6	38,6	0,63	0,72		121				17	22				
	2.4	1.1																														18	58	
				4	Argile nisipoase, cafeniu galbui, plastic consistente, cu compresibe medie la mare, f umede	2	4,0	26	33	12	19	10	0		17,5	30,3	10,5	19,8	0,65	18,7	39,0	0,64	0,72		100				18	16				
				6																												15	50	
						3	6,3	32	41	13	13	1	0		17,8					19,5	38,7	0,63	0,74		120									
	8.0	5.6		8																												17	57	
					Nisipuri mijlocii argiloase, cafenii galbui, plastic consistente, cu compresibilitate medie, saturate	5	8,7	16	24	16	37	7	0		15,0					18,6	40,0	0,67	0,59		97				20	10				
					Na=9.0m																													13	45	
					Inf = 9.4m																														
	10.	2.0		10																														
					Argile nisipoase, cafenii galbui, plastic consistente, cu compresibilitate medie, foarte umede	6	10,8	27	39	22	12	0	0		17,9					19,0	39,2	0,64	0,73		114									
	12.	2.0		12																												16	52	

INTOCMIT
Ing. Sprincenatu Florin

VERIFICAT
Ing. Popescu Petre

Unitatea executanta **S.C GEOCONSTRUCT S.R.L**

Amplasament. **Cracal Str. 1 DECEMBRIE**

FISA SINTETICA A SONDAJULUI GEOTEHNIC NR. 2

COTA ABSOLUTA	ADANCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLOGIC	NH - Apa subterana	DESCRIEREA STRATULUI	PROBA		GRANULOZITATE							CARACTERISTICI FIZICE									CARACTERISTICI MECANICE										Penetrare	Penetrare din	Observatii
						NUMAR PROBA	ADANCIME	ARGILA <0.002	PRAF	NISIP FIN	NISIP MIJLOCIU	NISIP MARE	PIETRIS	cu =d60/d10	Umiditate	PLASTICITATE				Greutate	Porozitate	Indice de	Grad de umiditate	Permeabilitatea	EDOMETRU			FORFECARE			SPT	PDM	
																Limita de	Limita de	Indice de	Indice de						Modul de def	Tasare	Indice de tas		Unghi de	Coeziune			
															W	W L	Wp	Ip	Ic	γ	n	e	Sr	k	M_{2-3}	ep2	Im3		ϕ	C		lov/	dN
m	m	m		m			m	%	%	%	%	%	%		%	%	%	%	-	KN/mc	%	-		cm/s	daN/cmp	%	%		gr	KPa		cmp	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	#	33	34	35
					Umpl din nis mijl la mari negr cu elem de pieter si moloz cu indes medie cu compr med																											16	55	
0.8	0.8			2	Argile prafoase, cafeniu galbui, pl consist, cu compr medie la mare, f umede	1	1,3	20	52	10	15	3	0		16,4	29,9	10,7	19,2	0,70	19,3	39,1	0,64	0,67		114				17	21		17	57	
2.8	2.0			4	Argile nisipoase, cafeniu galbui, plastic consistente, cu compresib. medie la mare, f umede	2	4,3	25	36	13	18	8	0		16,7					19,2	38,6	0,63	0,70		113				18	18		16	54	
				6		3	6,4	30	40	15	14	1	0		17,3					19,6	38,6	0,63	0,72		122							18	58	
7.7	4.9			8	Nisipuri mijlocii argiloase, cafenii galbui, plastic consistente, cu compresibilitate medie, saturate	5	8,6	14	26	17	35	8	0		14,4					18,7	39,6	0,66	0,58		107							14	48	
					Na=8.8m																													
					'nf = 9.2m																													
10	2.3			10																													

INTOCMIT
Ing. Sprincenatu Florin

VERIFICAT
Ing. Popescu Petre

Unitatea executanta **S.C GEOCONSTRUCT S.R.L**

Amplasament. **Cracal Str. 1 DECEMBRIE**

FISA SINTETICA A SONDAJULUI GEOTEHNIC NR. 3

COTA ABSOLUTA m	ADANCIMEA m	GROSIMEA m	PROFIL LITOLOGIC	NH - Apa subterana m	DESCRIEREA STRATULUI	PROBA NUMAR PROBA	PROBA ADANCIME m	GRANULOZITATE ARGILA <0.002 %	PRAF %	NISIP FIN %	NISIP MIJLOCIU %	NISIP MARE %	PIETRIS %	cu =d60/d10 -	CARACTERISTICI FIZICE Umiditate W %	PLASTICITATE Limita de W L %	Limita de Wp %	Indice de Ip %	Indice de Ic -	Greutate γ KN/mc	Porozitate n %	Indice de e -	CARACTERISTICI MECANICE Grad de umiditate Sr	Permeabilitatea k cm/s	EDOMETRU Modul de def M_{2-3} daN/cmp	Tasare ep2 %	Indice de tas Im3 %	FORFECARE Unghi de φ gr	Coeziune C KPa	Penetrare SPT lov/	Penetrare din PDM dN cmp	Observatii
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	#	33	34	35
					Umpl din nis mijl la mari negr cu elem de pieter si moloz cu indes medie cu compr med																												15	53	
0.8	0.8			2	Argile prafoase, cafeniu galbui, pl consist, cu compr medie la mare, f umede	1	1,3	19	52	13	14	2	0		16,4	29,3	10,7	18,7	0,69	19,1	39,3	0,65	0,67		110				16	20		16	55	1
3.0	2.2																																
				4	Argile nisipoase, cafeniu galbui, plastic consistente, cu compresibe medie la mare, f umede	2	4,3	23	36	15	17	9	0		15,9					19,6	38,2	0,62	0,67		122				20	18		18	58	
				6		3	6,5	29	37	16	15	3	0		17,2					19,4	38,8	0,63	0,71		118							17	56	
7.5	4.5																																
				8	Nisipuri mijlocii argiloase, cafenii galbui, plastic consistente, cu compresibilitate medie, saturate	5	8,4	14	25	18	34	9	0		14,2					18,8	39,4	0,65	0,57		112							14	50	
				Na=8.6m																													
				= 9.0m																													
10	2.5			10																													

INTOCMIT
Ing. Sprincenatu Florin

VERIFICAT
Ing. Popescu Petre