

MDLPA

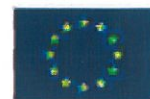
MDLPA

MDLPA

MDLPA

Seria **CAV** Nr.10609

ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR  
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI**CERTIFICAT  
DE ATESTARE  
TEHNICO - PROFESIONALĂ**

În aplicarea dispozițiilor art. 21 alin. (1) din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 327/ 2022 și promovării examenului organizat conform Procedurii de atestare tehnico-profesională a verficatorilor de proiecte și a experților tehnici aprobată prin Ordinul MDLPA nr.817/2021, cu modificările și completările ulterioare, în sesiunea IULIE 2022

**SE ATESTĂ****DI. CHIRIAC RAUL-DUMITRU**

Cod numeric personal: 1871016011846

De profesie: **ing.**Județul/Sectorul: **ALBA**Localitate: **BLAJ****VERIFICATOR DE PROIECTE**

**Domeniul de atestare tehnico-profesională:** Af- Rezistență mecanică și stabilitate pentru masivele de pământ, a terenului de fundare și interacțiunea cu structurile îngropate prin investigații geotehnice și proiectare geotehnică

**NIVELUL: nu este cazul**

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

**MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI**

CSEKE ATTILA

Data emiterii: 22.11.2022

Semnătura titularului .....

MDLPA

MDLPA

MDLPA

MDLPA

# LEGITIMAȚIE

Seria CAV

Nr. 10609

## MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DL. **CHIRIAC RAUL-DUMITRU**

Cod numeric personal: 1871016011846

Profesia: ing.



### ATESTAT

### VERIFICATOR DE PROIECTE

Domeniul de atestare tehnico-profesională - Af - Rezistență mecanică și stabilitate pentru masivele de pământ, a terenului de fundare și interacțiunea cu structurile îngropate prin investigații geotehnice și proiectare geotehnică  
Nivelul: nu este cazul

Data emiterii: 22.11.2022

Director,  
Anca CINAVAR



Sef birou,  
Andreea UNCROP

Valabilă de la:

22.11.2022

Până la:

22.11.2027

Semnătura titularului

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesională de expert tehnic / verficator de proiecte



Seria CAV Nr. 10609

## REFERAT NR.3789/28 Oct 2025

privind verificarea de calitate la cerința Af a proiectului

### " CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE LA LICEUL TEHNOLOGIC INDEPENDENTA (CORP A), JUDEȚUL CONSTANȚA"

#### 1. Date de identificare:

- faza: **SG – Studiu Geotehnic**
- proiectant general: **P.F.A. ANINOIU C.DANIEL**
- proiectant de specialitate: **ING. GEOL. ANINOIU DANIEL**
- investitor/beneficiar: **COMUNA INDEPENDENTEI, REPREZENTATA DE PRIMAR CRISTEA, COMUNA INDEPENDENTA, SAT INDEPENDENTA, NR.37, JUDEȚUL CONSTANȚA**
- amplasament: **COMUNA INDEPENDENTA, SAT INDEPENDENTA, STR. CONSTANTEI, NR.39, JUDEȚUL CONSTANȚA**
- data prezentării proiectului pentru verificare: **27.10.2025**

#### 2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

Documentația prezentată spre verificare reprezintă studiu geotehnic necesar pentru obținerea de date geotehnice ale zonei care cuprinde amplasamentul studiat pentru a se putea preciza natura litologică, stratificația principalelor caracteristici geotehnice ale stratului de fundare, adâncimea optimă de fundare, nivelul apei subterane pentru proiectarea și execuția lucrării **CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE LA LICEUL TEHNOLOGIC INDEPENDENTA (CORP A), JUDEȚUL CONSTANȚA"**

Suprafața de teren cercetată și destinată amplasării construcției proiectate este situată pe **COMUNA INDEPENDENTA, SAT INDEPENDENTA, STR. CONSTANTEI, NR.39, JUDEȚUL CONSTANȚA**.

În vederea stabilirii condițiilor geotehnice și hidrogeologice, pe acest amplasament s-a executat 1 foraj cu diametrul de 5 [toți] și cu adâncimea de 2.4 [m] din care s-au recoltat probe de teren corespunzătoare, realizate conform prevederilor normativ **NP074-2022**.

Din punct de vedere **morfologic**, teritoriul județului Constanța este format dintr-un podis suspendat față de Marea Neagră și Dunare, cu altitudini de 160 ÷200m la N și la S de culoarul Vail Carasu de 50÷100m. Cele mai scăzute altitudini sunt înregistrate în lungul litoralului (0,00m) și în lunca Joasa a Dunării (8÷10m).

Din punct de vedere **geomorfologic**, Aspecte generale ale Dobrogei de Sud Limite și așezare: Dobrogea de Sud este componenta a Dobrogei, fiind localizată în sud-estul României și reprezintă o regiune de platforma tipică, cu altitudini medii ce nu depășesc 150m.

Din punct de vedere **geologic**, în regiune se întâlnesc terenuri bune, uniforme și orizontale. Podisul Dobrogei de Sud se suprapune integral Platformei Moesice, cu soclu cristalin, acoperit de formațiuni depuse în ciclu de sedimentare.

Din punct de vedere **hidrogeologic**, conform măsurătorilor efectuate, nivelul hidrostatic se situează la adâncimea de –9.00 metri, nivel variabil ± 1,00 m în funcție de cantitatea de apă cazută și anotimp. Apele subterane se află răspândite, atât în stratele acvifere freatice, cât și sub forma apelor de adâncime care circulă prin golurile și fisurile calarelor.

Din punct de vedere **climatic**, clima aparține tipului temperat continental caracterizat, prezentând anumite particularități legate de poziția geografică și de componentele fizico- geografice ale teritoriului. Temperaturile medii anuale se înscriu cu valori între 11.2 ° C la Mangalia și 11.2 °C la Murfatlar- iar în jumătatea central- nordică a teritoriului valorile nu scad sub 10°C

Din punct de vedere **seismic**, România aparține unei zone seismice moderate până la ridicată. Cu ag =0.20g.

**Adâncimea de îngheț** conform NP 112-2014 privind proiectarea fundațiilor de suprafața și conform STAS 6054/77 – zonarea teritoriului României după adâncimea maxima de îngheț, în zona analizată, se situează la – 0,90 m.

Încadrarea prealabilă a lucrării în **CATEGORIA GEOTEHNICĂ** asociată cu **RISCU GEOTEHNIC** s-a făcut, conform NP 074-2022, funcție de următorii factori, cu următorul punctaj, astfel:

Factorii care condicionează riscul geotehnic	Descrierea situației din amplasamentul studiat	Punctaj estimativ
Condiții de teren	Terenuri bune	2 puncte
Apa subterana	Fara epuismente	1 punct
Importanța construcției	Normala	3 puncte
Vicinătăți	Risc neglijabil	0 punct
Seismicitate	Zona seismică cu ag = 0,20 g	2 puncte
Punctaj estimativ		8 puncte

Conform acestui punctaj realizat (8 puncte) rezultă: Risc geotehnic – “**Redus**” și categoria geotehnică – “**1**”.

Din punct de vedere litologic, stratificația terenului amplasament se prezintă astfel:

**Foraj nr. 1:**

- 0,00 - 0,70 m Argila nisipoasă, cafeniu- brună, cu resturi de plante, plastic consistentă;
- 0,70 - 2,4 m loess galben, plastic vartos grupa A-P,S,U.S. cu tasari suplimentare în caz de umezire;
- **GP 129 – 2014** – Ghid privind Proiectarea geotehnică;
- **NP 125 – 2010** – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire.
- **NP 112 – 2014** - Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- **SR EN 1997-1:2004/NB:2016** – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1: Reguli generale. Anexa națională;
- **SR EN 1997-1:2004/AC:2009** – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1 Reguli generale.
- **SR EN 1997-2:2007** – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 2: Investigarea și cercetarea terenului;
- **SR EN 1997-2:2007/NB:2009** – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 2: Investigarea și cercetarea terenului. Anexa națională;
- **SR EN 1997-2/AC:2010** – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 2: Investigarea și cercetarea terenului;
- **SR EN ISO 22475-1:2021** – Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurare a apei subterane. Partea 1: Principii tehnice de execuție.
- **STAS 1242/3-87** – Teren de fundare. Cercetarea prin sondeje deschise
- **STAS 1242/4-85** – Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri;
- **SR EN ISO 14688-2:2018** – Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare.

**3. Documente ce se prezintă la verificare:**

- Tema de proiectare.
- Memoriu elaborat de proiectantul de specialitate în care se prezintă recomandările pentru fundarea lucrărilor prevazute.
- Alte documente.

**4. Concluzii asupra verificării:**

- În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se și stampilându-se conform îndrumatorului.

Am primit doua exemplare,



- Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare (ag) cu IMR=225 ani si 20% probabilitate de depășire în 50 de ani este de 0,20 g;
- Perioada de colț (Tc) a spectrului de răspuns este de 0,70 s.
- Corespunzător C R 1 – 1 – 3 – 2012, Încărcarea din zăpadă pe sol (sk) este de 2,0 KN/m<sup>2</sup>.
- Valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului (qb), având IMR = 50 ani este de 0,40 kPa, CR 1 – 1 – 4 / 2012.
- Adâncimea maximă de îngheț este de - 0,80 m.
- ▶ Calculul terenului de fundare a fost efectuat conform STAS 3300/2-85 determinându-se:
  - presiunea conventionala corectata
  - Pentru B=0,80m si D<sub>f</sub>=0,90 m avem:
    - P<sub>conv corectata</sub> =181,25 kPa
- ▶ Adâncimea maxima de îngheț este de 0,80m.
- ▶ Soluția de fundare pentru Creșterea eficienței energetice la Liceul Tehnologic Independentă(corpA),judetul Constanta a fost cea "directă".
  - Terenul de fundare este practic constituit dintr-un complex deluvio-aluvial de pământuri remaniate format prin depunerile alternative și/sau încrușate ale materialului deluvial provenit din materiale fine loessoide. Din cercetări de anvergură antedatând rezultă ca foarte probabilă dezvoltarea acestor pământuri până la 6-7 m adâncime.
  - Terenul din amplasament nu necesită îmbunătățiri sau consolidare.
- ▶ Apa subterana fără epuizmente.
- ▶ Nu exista alunecari de teren.
- ▶ Fara accidente tectonice.



Ing. geolog  
Aninoiu Daniel





P.F.A. ANINOIU C.DANIEL

Cod Unic de Înregistrare 25088475 Str. Aleea Castanilor,bl.3,ap.5 Tg.-Jiu  
Nr.ordine R.C. F18/62/09.02.2009 Telefon : 0729571301;

FOAIE DE CAPAT

STUDIUL GEOTEHNIC NR.355

**OBIECTIV :Creșterea eficienței energetice la Liceul Tehnologic  
Independenta(corpa), judetul Constanta**

**AMPLASAMENT : Comuna Independenta,sat Independenta,str. Constantei,  
nr.39, jud. Constanta**

**BENEFICIAR : Comuna Independenta, reprezentata de Primar Gascan  
Cristea, comuna Independenta, sat Independenta, nr.37, judetul Constanta**

**PROIECTANT GENERAL :S.C. ADIZORLESCU DESIGN SRL**

Faza de proiectare: D.A.I.I.

Inginer geolog : Aninoiu Daniel







P.F.A. ANINOIU C.DANIEL  
Cod Unic de Înregistrare 25088475 Str. Aleea Castanilor,bl.3,ap.5 Tg.-Jiu  
Nr.ordine R.C. F18/62/09.02.2009 Telefon : 0729571301;

FOAIE DE CAPAT

STUDIU GEOTEHNIC NR.355

**OBIECTIV :Cresterea eficientei energetice la Liceul Tehnologic  
Independenta(corpA), judetul Constanta**

**AMPLASAMENT : Comuna Independenta,sat Independenta,str. Constantei,  
nr.39, jud. Constanta**

**BENEFICIAR : Comuna Independenta,representata de Primar Gascan  
Cristea, comuna Independenta, sat Independenta, nr.37, judetul Constanta**

**PROIECTANT GENERAL :S.C. ADIZORLESCU DESIGN S.R.L.**

Faza de proiectare: **D.A.L.I.**

Inginer geolog : Aninoiu Daniel



## BORDEROU

### A. PIESE SCRISE

Filă de capăt.....	pag.1
Borderou.....	2
Studiu geotehnic.....	3

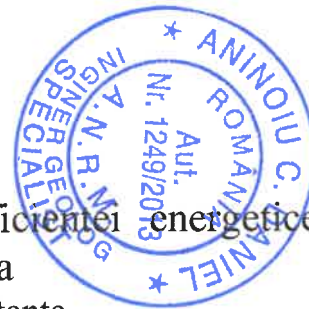
### CUPRINSUL:

1. DATE GENERALE.....	3
1.1. Introducere.....	3
2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT.....	8
2.1. Date privind zonarea seismică.....	8
2.2.Date geologice generale.....	8
2.3 Date geotehnice.....	15
3. Informatii geotehnice.....	16
3.1. Lucrări geotehnice – stratificatia terenului.....	17
4. Evaluarea informatiilor geotehnice.....	18
5. Precizari asupra constructiei, situatia proiectata.....	23
6.Conditii de fundare,calculul terenului de fundare.....	23
7.Concluzii si Recomandări geotehnice.....	25

### B. ANEXE GRAFICE

1. Foto trasee si sondaje directe.....	26-28
2. Fisa foraj	

## STUDIUL GEOTEHNIC



### Capitolul 1.

- a) Denumirea și amplasarea lucrării: Creșterea eficienței energetice la Liceul Tehnologic Independența (corp A), județul Constanța  
b) Investitor/beneficiar: Comuna Independența, jud. Constanța  
c) Proiectant general: S.C. ADIZORLESCU DESIGN S.R.L.

d) Proiectant de specialitate pentru studiul geotehnic: P.F.A. ANINOIU C. DANIEL

e) Numele și adresa tuturor unităților care au participat la investigarea terenului de fundare cu precizarea categoriilor de lucrări în care au fost implicate: Primăria Independența, P.F.A. ANINOIU C. DANIEL

f. Date tehnice furnizate de beneficiar și/sau proiectant privitoare la sistemele constructive preconizate :

Tema studiului este determinarea condițiilor de fundare și stabilitate pentru caracteristicile dimensionale, încărcările transmise terenului, tasările și deformațiile admisibile din punct de vedere tehnologic și al structurii de rezistență, datele despre procesele tehnologice care ar putea influența terenul de fundare precum și studiul topografic au fost puse la dispoziție de către proiectantul general.

Prin tema elaborată de proiectantul general, s-a solicitat caracterizarea generală a terenului (stabilității generale, fenomenelor de eroziune, alunecărilor de teren active sau stabilizate, posibilități de inundare din partea cursurilor de apă, a apelor meteorice sau a subinundațiilor, informații asupra nivelului freatic și a fluctuațiilor acestuia), măsuri recomandate pentru menținerea stabilității generale a terenului din zona amplasamentului, caracterizarea terenului de fundare (succesiunea litologică și caracteristicile geotehnice ale terenului).

A fost stabilit de comun acord amplasamentul excavațiilor de prospecțiune geotehnică.

Documentația a fost realizată, conform temei primite, pe baza investigațiilor de ordin geologo-tehnic ce au determinat :

- geologia terenului studiat;
- nivelul apei subterane;
- caracteristicile fizico-mecanice principale ale terenului portant; Proiectarea geotehnică se bazează în țara noastră pe un sistem de normative de

proiectare din care fac parte:

- NP 074-2022 Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții
- NP 112-2014 Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață (Partea I: proiectarea geotehnică a fundațiilor de suprafață)
- NP 114-2014 Normativ privind proiectarea geotehnică a ancorajelor în teren

- NP 120-2014 Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane
- NP 122-2010 Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici
- NP 123 Normativ privind proiectarea geotehnică a fundațiilor pe piloți
- NP 124 Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere
- NP 125 Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire colapsibile
- NP 126 Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari
- NP 134-2014 Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de epuizmente

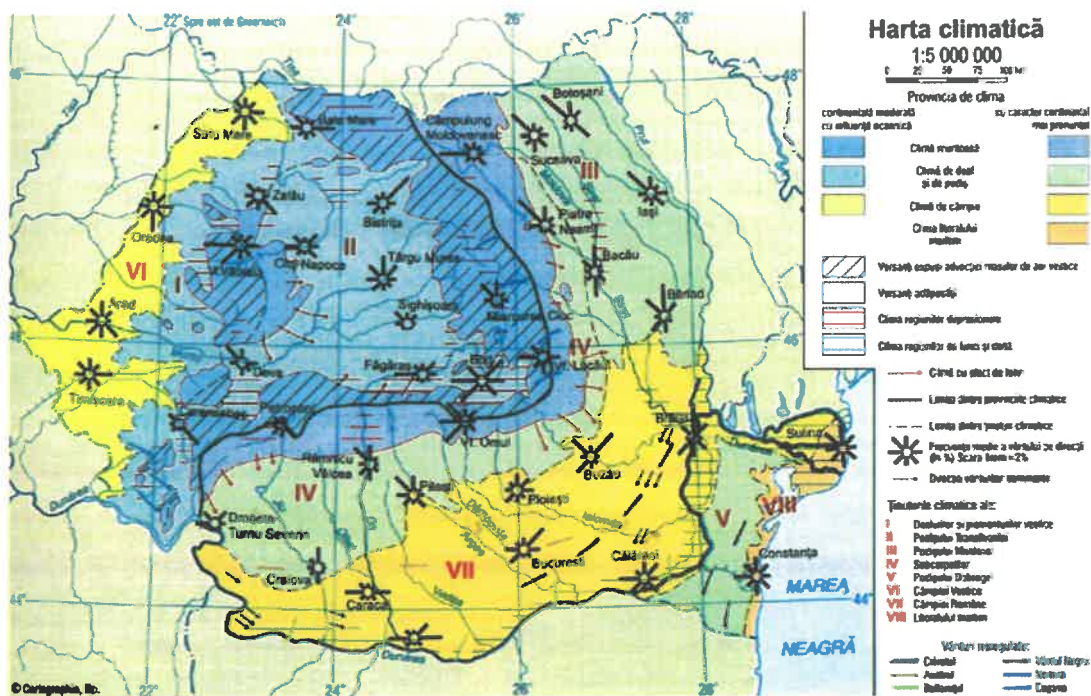
Aceste normative au fost elaborate în concordanță cu Eurocodul 7 privitor la proiectarea geotehnică și servesc nemijlocit la aplicarea în țara noastră a acestui Eurocod, alături de celelalte 9 Eurocoduri.

#### Standarde:

1. SR EN 1990:2004 Eurocod: Bazele proiectării structurilor
2. SR EN 1990:2004/NA:2006 Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexa națională
3. SR EN 1991-1-1:2004 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri
4. SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri. Anexa Națională
5. SR EN 1997-1:2004 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale
6. SR EN 1997-1:2004/NB:2008 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexa Națională
7. SR EN 1997-1:2004/AC:2009 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1: Reguli generale
8. SR EN 1997-2:2007 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului.
9. SR EN 1997-2:2007/NB:2009 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului. Anexa Națională 9
10. SR EN 1997-2:2007/AC:2010 Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului.
11. SR EN 1998-1:2004 Eurocod 8. Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1. Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri
12. SR EN 1998-1:2004/NA: 2008 Eurocod 8. Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1. Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri. Anexa Națională
13. SR EN 1998-1:2004/AC:2010 Eurocod 8. Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1. Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri
14. SR EN 1998-5:2004 Eurocod 8. Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 5. Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice.
15. SR EN 1998-5:2004/NA:2007 Eurocod 8. Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 5. Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice. Anexa Națională
16. SR EN 1537:2004 Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Ancoraje în teren

17. SR EN ISO 14688-1:2004. Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere.
  18. SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere.
  19. SR EN ISO 14688-2:2005 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
  20. SR EN ISO 14688-2:2005/AC:2007 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
- P100-2013. Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice și industriale.
  - Normativ CR-1-1-3-2012. Încărcarea din zăpadă pe sol.
- Cercetările efectuate pe teren pun în evidență natura terenului de fundare și grosimea stratelor componente.

Prin tema elaborată de proiectantul general, s-a solicitat caracterizarea generală a terenului (stabilității generale, fenomenelor de eroziune, alunecărilor de teren active sau stabilizate, posibilități de inundare a incintei din partea cursurilor de apă, a apelor meteorice sau a subinundațiilor, informații asupra nivelului freatic și a fluctuațiilor acestuia), măsuri recomandate pentru menținerea stabilității generale a terenului din zona amplasamentului, caracterizarea terenului de fundare (succesiunea litologică și caracteristicile geotehnice ale terenului), măsuri constructive recomandate pentru îmbunătățirea terenurilor slabe de fundare, sensibile la umezire sau contractile și recomandări privind soluția de fundare a construcțiilor proiectate. A fost stabilit de comun acord amplasamentul excavatiilor de prospecțiune geotehnică.



Harta climatică

**Clima** judetului Constanta evolueaza pe fondul general al climatului temperat continental, prezentand anumite particularitati legate de pozitia geografica si de componentele fizico-geografice ale teritoriului.

Existenta Marii Negre si a fluviului Dunarea, cu o permanenta evaporare a apei, asigura umiditatea aerului si totodata provoaca reglarea incalzirii acestuia.

Temperaturile medii anuale se inscriu cu valori superioare mediei pe tara - 11,2°C la Mangalia si 11,2°C la Murfatlar) – iar in jumatarea central-nordica a teritoriului valorile gnu scad sub 10°C.

TEMPERATURA ANULUI-media lunara si anuala.

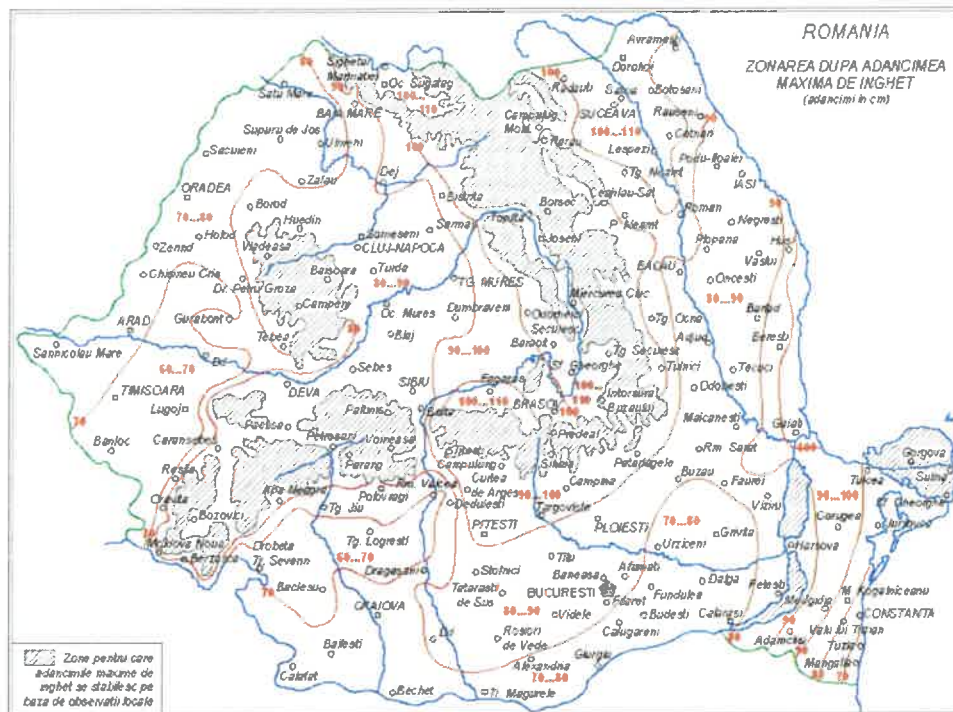
ianuarie	-0,3	iulie	22,2
februarie	0,8	august	22
martie	4,4	septembrie	18,5
aprilie	9,3	octombrie	13,5
mai	15,1	noiembrie	7,5
iunie	19,5	decembrie	2,6
		Anual	11,2

Temperaturile minime absolute inregistrate in judetul Constanta au fost de -25°C la Constanta la 10 februarie 1929, -33,1°C la Basarabi (Murfatlar) la 25 ianuarie 1954 si – 25,2°C la Mangalia la 25 ianuarie 1942.

Temperaturile maxime absolute inregistrate au fost de +43°C la Cernavoda la 31 iulie 1985, +41°C la Basarabi la 20 august 1945, +38,5°C la Constanta la 10 august 1927 si +36°C la Mangalia la 25 mai 1950.

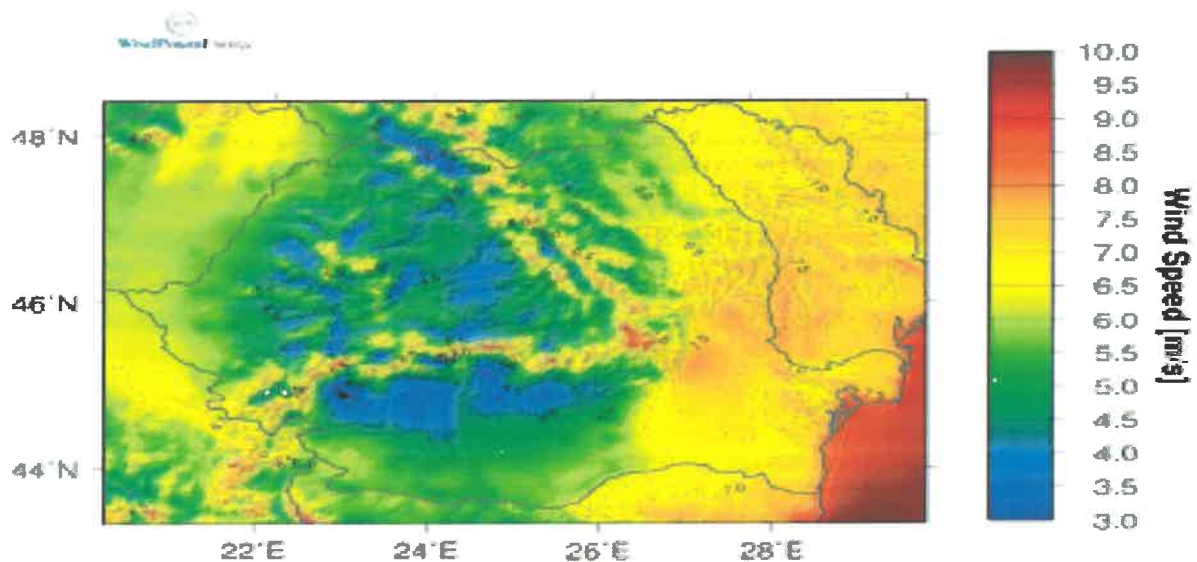
Precipitatiile prezinta valori anuale cuprinse intre 378,8 mm la Mangalia, 469,7 mm la Oltina si 451 mm la Mihail Kogalniceanu, situand judetul Constanta intre regiunile cele mai aride ale tarii.

Vanturile sunt determinate de circulatia general atmosferica si conditiile geografice locale. Caracteristice zonei sunt brizele de zi si de noapte.



### România – zonarea după adâncimea maxima de îngheț

Adâncimea de îngheț în zonă, oscilează între valorile de 80-90 cm, conform STAS 6054.



### Viteza medie anuală a vânturilor din România

- Zona climatică: II, conform SR 10907/1-97;
- Acțiunea zăpezii -  $s(0,k) = 2,0 \text{ kN/mp}$ , conform CR 1-1-3-2012;
- Acțiunea vântului -  $q_{ref} = 0,50 \text{ kPa}$ , conform CR-1-1-4-2012.

Adâncimea de îngheț în zonă, oscilează între valorile de 70–80 cm, conform

Studiul prezintă condițiile de teren privind amplasamentul cercetat și cuprinde datele geotehnice care constituie baza de calcul și analiză a terenului de fundare pentru obiectivul care se proiectează. Calculul terenului de fundare efectuat în studiu geotehnic se sprijină pe informațiile obținute pe bază de observații directe și investigații prin sondaje geotehnice în teren, cu determinări de laborator pe probe de roci prelevate din stratificația interceptată.

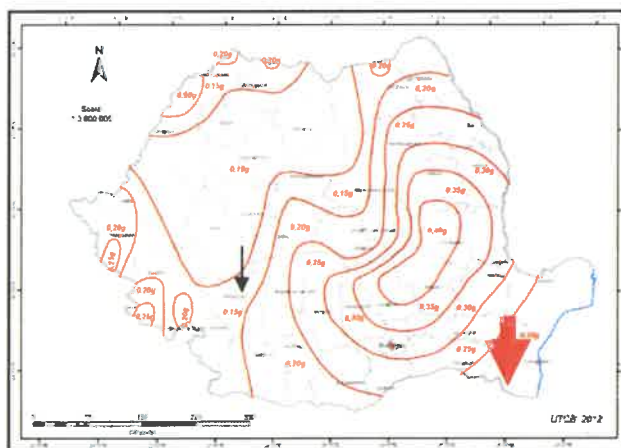
## 2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

### 2.1.a Date privind zonarea seismică

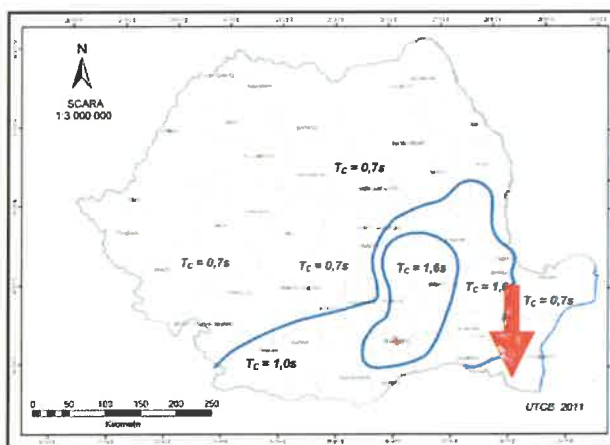
Conform „Cod de proiectare seismică - indicativ P100 – 1 – 2013, amplasamentul respectiv este caracterizat de următorii parametri:

- Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare ( $a_g$ ) cu IMR=225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani este de 0,20 g;

Perioada de colț ( $T_c$ ) a spectrului de răspuns este de 0,70 s.



*Figura nr. 1 România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare  $a_g$  cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani*

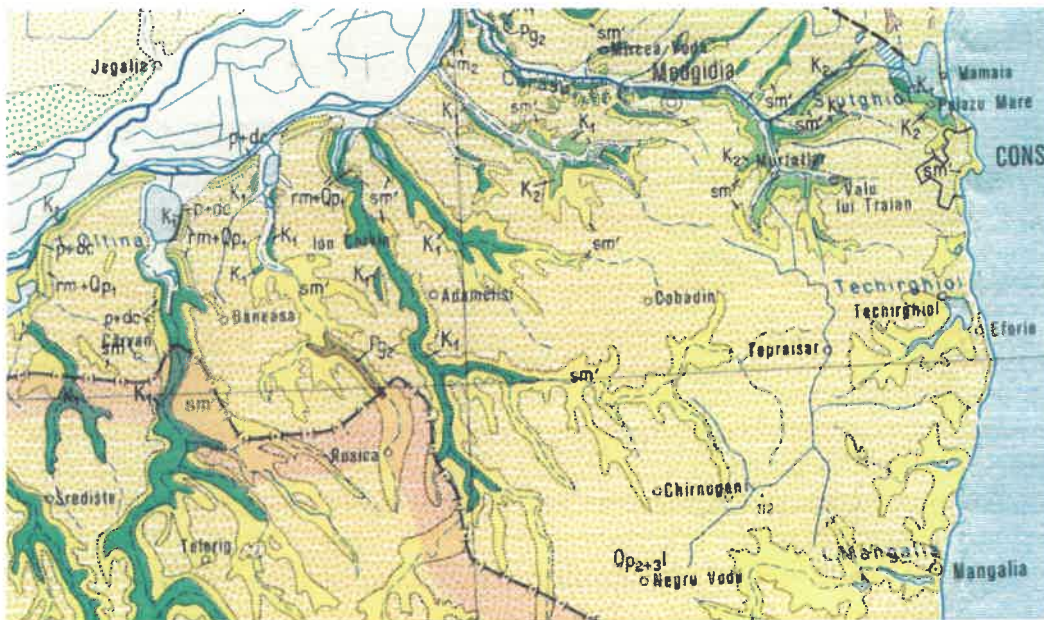


*Figura nr. 2 Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț),  $T_c$  a spectrului de răspuns*

## 2.2 Cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic

Capitolul 1: Aspecte generale ale Dobrogei de Sud Limite și așezare: Dobrogea de Sud este o componentă a Dobrogei, fiind localizată în sud-estul României și reprezintă o regiune de platformă tipică, cu altitudini medii ce nu depășesc 150 m. S e desfășoară la sud de

Podișul Casimcei, în partea de est și vest limitele au caracter morfohidrografic și se desfășoară de-a lungul falezii Mării Negre, respectiv falezii abruptului dunărean. Limita sudică este dată de granița cu Bulgaria, fiind situată în limitele Podisului Prebalcanic (figura 1.1). Dobrogea de Sud are o altitudine absolută ce scade de la 200 m pe dreapta văii Casimcea, până la sub 50 m în largul culoarului transversal al văii Carasu (în prezent canalul Dunăre-Marea Neagră). Spre sud-vest, altitudinea crește ajungând la 200 m, în apropierea graniței de stat cu Bulgaria.



## Capitolul 2.

**Cadru geologic** Podișul Dobrogei de Sud se suprapune integral Platformei Moesice, cu soclu cristalin, acoperit de formațiuni depuse în ciclul de sedimentare: Cambrian-Westfalian, Permian-Triasic, Bathonian superior-Mastrichtian, Eocen-Oligocen și Badenian superior-Romanian (Ionesi, 1994). Soclul platformei sud-dobrogene, alcătuit din gnaise, granitice și șisturi cristaline mezometamorfice de vârstă Proterozoic inferior sau Arhaic (Mutihac, Ionesi, 1974), este îmbucătățit într-un sistem de tip horst-graben. Depozitele aflate la zi au poziție cvasi orizontală sau slab monocinală rezultată din largi bombări (anticlinorii, sinclinorii, domuri de platformă), faliile la zi fiind o excepție.

Sub raportul petrofizic la zi predomină depozitele loessoide (90%) urmate de calcare, manocalcare (7% la zi, 75% la baza loessului), gresii, conglomerate, nisipuri, pietrișuri și argile. Evoluția paleogeografică a început în proterozoicul inferior după orogeneza sveco-kareliană. În acest lung interval de timp, cele mai importante intervale de modelare subaeriană sunt cele ce au urmat marilor cicluri de sedimentare.

Pentru argumentarea trăsăturilor reliefului actual, sunt importante următoarele etape:

- etapa din Cambrian inferior, ulterioară mișcărilor din orogeneza assyntică, mișcări când s-a definitivat aranjamentul structural al soclului cristalin mezo- și ankimetamorfic (în blocuri tip horst-graben);

- etapa Carbonifer superior-Permian inferior, de peneplenizare și de reactivare a sistemului de blocuri; -etapa Triasic superior-Jurassic mediu (prima parte), când au fost îndepărtate prin eroziune o parte din formațiunile ciclului depozitional anterior;

-etapa Senonian superior-Paleocen,de sculptare a suprafe țelor acumulative depuse anterior,suprafe țe frecvent exondate în regresiuile ce au afectat mari teritorii din Dobrogea de Sud în Barremian,Ap țian,Albian si Turonian;

-etapa Eocen superior-Miocen inferior,ulterioară ciclului de depozite marine epicontinentale(gresii calcaroase,calcare grezoase etc.) depuse în prima parte a Eocenului;

-etapa post-Sarmațian,de carstificare și modelare a reliefului actual.

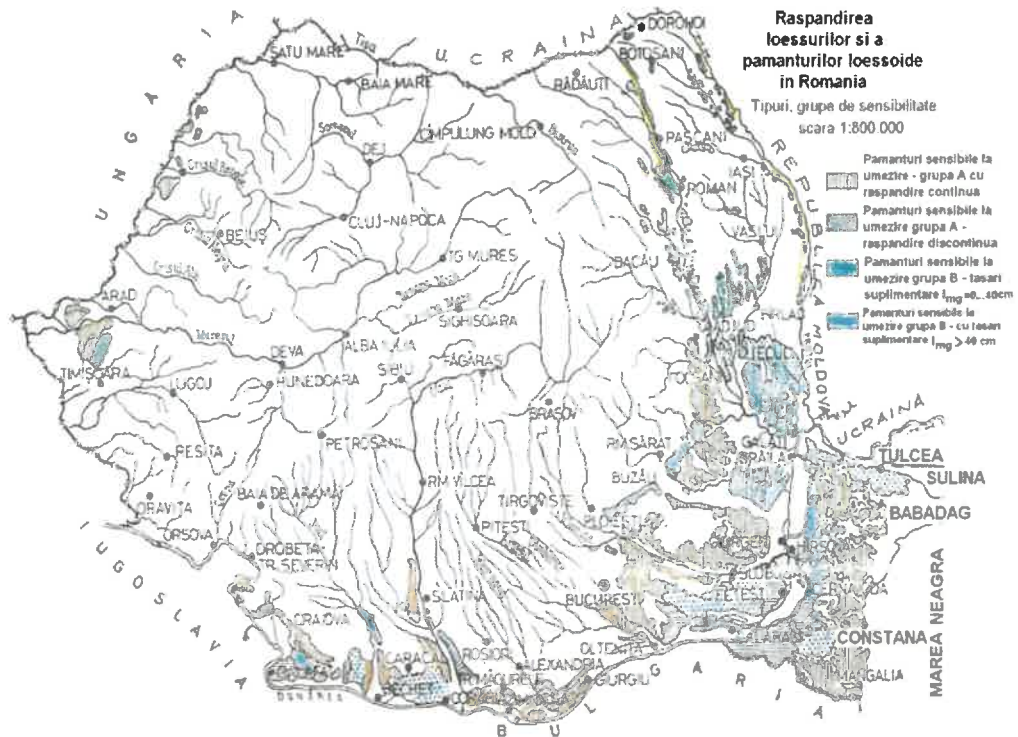
În Ponțianul superior și în Dacian,lacul din Câmpia Română înaintează u șor(1-10 km lă țime)peste partea sudvestică a Podișului Dobrogei din Sud și generează „terasa lacustră”(Brătescu,1928),cu pătrundere mai adâncă pe gurile unor văi preexistente( în principal văile care astăzi se varsă în limanuri).

În timpul depunerii argilelor roșii (Pleistocen inferior), podișul este intens pedimentat, mai ales, pe marginea dunăreană și cea maritimă, suprafețele netezite asociindu-se într-un nivel de bordură, sub formă de prispă (prisma dunăreană,Mihailescu,1966), deseori, cu pătrundere adâncă în văi. La marginea podișului către Câmpia Română, în prelungirea nivelului de bordură s-au format glacisuri acumulative.

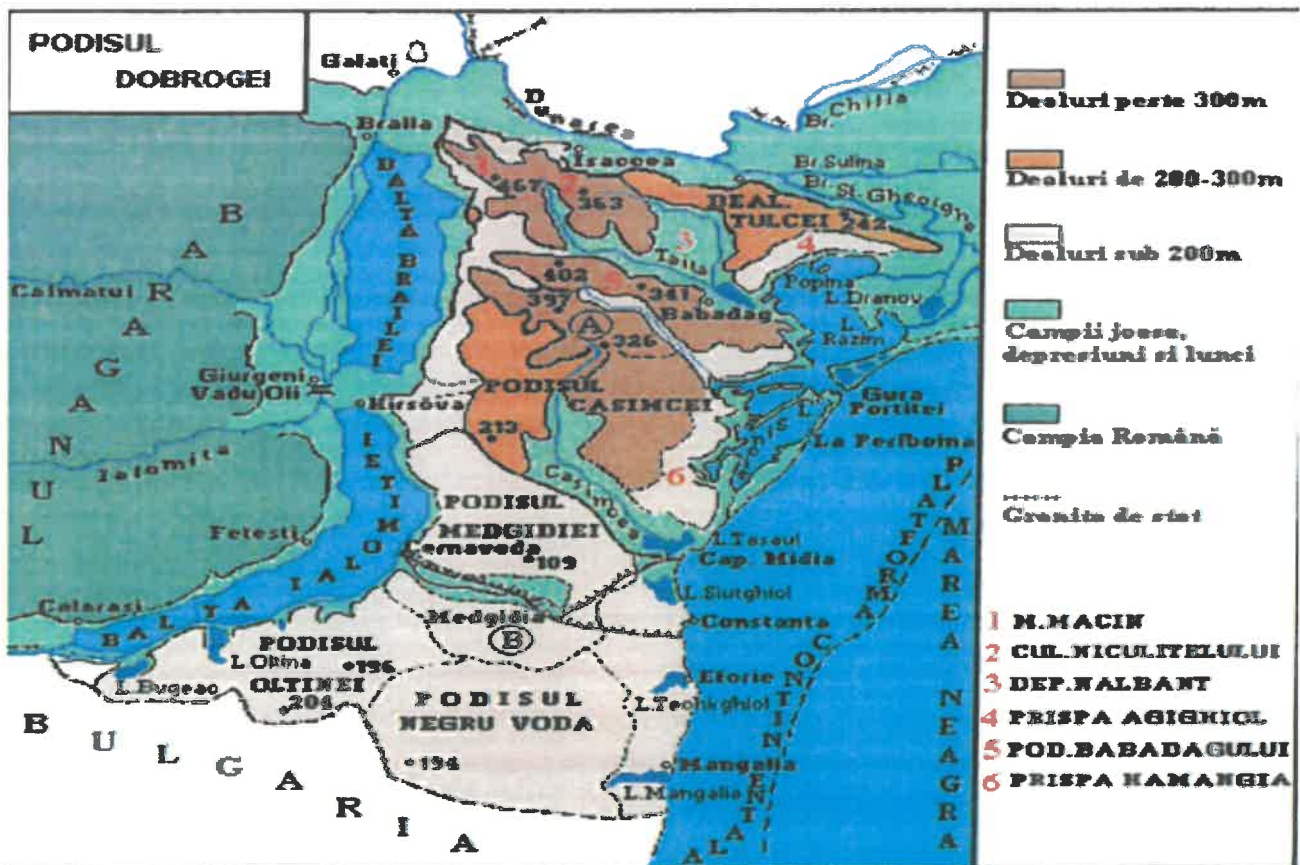
În Pleistocenul mediu, Dobrogea de Sud rămâne ușor ridicată față de Câmpia Română și Marea Neagră, motiv pentru care argilele roșii se conservă pe mai departe.

Apele de pe latura de vest se organizează în sisteme mai mari decât cele de azi. Acestea avansau până către centrul Bărăganului. În Pleistocenul mijlociu și superior,în timpul formării depozitelor leossoide și a solurilor fosile,pe un fond general de ridicare, văile se adâncesc. Văile de pe latura de est se lungesc (în condițiile regresiei w ũrmiene), iar cele din vest se scurtează prin retezarea sectorului lor inferior de către Dunăre.

În Holocen, țarmul Mării Negre se instalează la pozi ția actuală, cea mai avansată către uscat, situa ție care explică lipsa teraselor marine; fundul văilor se înalță prin aluvionare și apar limanurile. Odata cu creșterea presiunii umane, în Dobrogea de Sud se ivesc numeroase forme de relief antropic, unele din ele impunându-se în peisaj.



Raspandirea loessurilor in Romania



Relieful

Ca reflex al litosferei și structurii, pe placa de calcare sarmatice, în condițiile unui climat secetos, se dezvoltă un relief structural și carstic: aria endoreică (polia) Mereni-Amzacea (din

Podișul Negru Vodă), bazinete de confluență (Murfatlar, Poarta Albă, Peștera), depresiuni-golf (Cernavodă, Rasova, Oltina etc.) Dobrogea de Sud are o structură geologică mai unitară, de platformă, fiind alcătuită din calcare sarmațiene, nisipuri, gresii, marne și argile miocene și pliocene pe care se dezvoltă interfluvii sub formă de poduri largi.

Un peisaj cu totul original se conturează în prezent în lungul văii Carasu, care face obiectul unor importante intervenții antropice (canalul Dunăre-Marea Neagră, sistemul de irigații Carasu etc.). În relief se impun, pe de-o parte, interfluviile plate, cu lățimi de zeci de kilometri în centrul și care cad altimetric mai lin spre nord și est și brusc către nord-vest și vest.

Al doilea aspect îl introduce văile care sunt evazate la obârșii și care în aval se adâncesc treptat (cele mari creează un fel de canioane în leoss și în placa de calcar) și se largesc căpătând uneori și caracter depresionar.

Versanții la văile mari se termină prin glacisuri. În Dobrogea de Sud se disting următoarele subunități: Podișul Medgidiei, mai fragmentat, cu diferențieri locale de peisaj în funcție de relief și expoziție; Podișul Negru Vodă, arie endoreică, Podișul Dobrogei maritime, cu sensibile influențe ale climatului maritim; Podișul Oltinei, mai înalt, fragmentat de văi cu aspect de canion

#### Tipuri genetice de relief 3.1.1.

Relief fluviatil Văile, râpele și depresiunile de obârșie prezintă în Podișul Dobrogei de Sud unele particularități. Ele detin 65% din Podișul Oltinei și 30% din Podișul Negru Vodă.

Primele două subunități apar mai fragmentate, de unde și aspectul colinar sau chiar deluros, pe când în Podișul Negru Vodă, domină suprafețele cvasi-orientale (aspect moștenit de la suprafața inițială).

Văile principale care se orientează spre Dunăre sau spre mare, de obicei prin intermediul limanurilor, pornesc din aria cumpenei principale Dunăre-mare.

La obârșie au aspect evazat, dar la mică distanță se adâncesc repede, versanții evitându-se clar și cu pante crescând până la verticală către vărsare.

Văile îmbracă forme și mărimi diferite în raport cu roca și structura. Unele sunt simetrice (în Podișul Medgidiei, ex. Țibrinu, Carasu). Versanții sunt drepecți, în trepte (terase structurale și de surpare), convec și-concavi, deseori sprijiniți pe glacisuri leossoide.

Când acestea din urmă sunt retezate de eroziunea fluviatilă sau de abraziune lacustră, forma rămasă lasă impresia unor terase.

Fundul văilor, foarte netede (ceair), pe aproape tot traseul, contrastează cu versanții abrupti scluptați în calcare și leoss. În lungul unor văi apar și baraje proluvio-coluviale, care fac ca scurgerile să se dezorganizeze generând înmlăștiniri și lacuri: Plopeni, Negrești, Stupina.

Văiugile apar pe interfluvii și pe versanții prelungi acoperiți cu leoss. Au forma de covată și trec pe nesimțite în câmpul limitrof. De cele mai multe ori moștenesc relieful preleossian.

Râpele sunt caracteristice Podișului Dobrogei de Sud, aici având cea mai mare frecvență din țară.

Apar izolate sau asociate în mari sisteme torențial-sufozionale, îndeosebi pe malul Dunării, în jurul limanurilor, în lungul Văii Carasu etc.

Au forma unor mici canioane, brodate cu cele mai diverse forme (coloane prismatice, trepte de prabu șire, hrube, poduri suspendate, toate cu o viață efemeră).

Depresiunile de obârșie se găsesc în număr mare la contactul cu Podișul Casimcei. Ele s-au dezvoltat, mai ales, pe seama șișurilor verzi, mai slabe la eroziune.

Alte depresiuni de obârșie se întâlnesc la sud la Valea Carasu. Câteva au apărut prin captarea unor polii (Amzacea, Mereni, Lanurile etc). 3.1.2 Relieful carstic Este reprezentat de doline, polii, peșteri și avenuri, care sunt prezentate îndeosebi, în Podișul Negru Vodă, aria Mangalia și aria Hârșova-Băltăgești.

Aceste forme nu au totuși, o răspândire prea largă în raport cu extensiunea calcarului. Poliile rămân între cele mai caracteristice din țară, fiind largi, în majoritatea lor fără scurgere (în polia Negru Vodă apare lacul Gârlău).

Dolinele, fiind mult mai mici și mulate, ca și poliile de leoss, și-au pierdut mult din înfățișare, motiv pentru care, deseori, sunt confundate cu crovurile. Peșterile, puține la număr, sunt scurte și fără concrețiuni, în schimb, podelele lor, deseori sunt pardosite cu un strat gros de praf, apărut din alterarea calcarului în condițiile climatului arid (Pe ștera, Limanu, Dumbrăveni).

Aveneile sunt și mai ușor de urmărit. Se cunosc câteva pe văile Sevidie, Stupina. Multe din acestea au fost, probabil, acoperite de aluviuni. Cu toată răspândirea largă a leossului, crovurile sunt ca și inexistente. Numărul redus a fost explicat prin cantitatea foarte redusă a precipitațiilor, caracterul lor torențial și drenajul extern mult mai bun, în comparație cu Câmpia Bărăganului. 3.1.3.

Relieful lacustru Este reprezentat prin falezele lacustre, ce se întâlnesc în jurul limanurilor din lungul Dunării. Sunt sculptate în depozite cretacice, sarmațiene (calcare), pliocene (nisip, pietriș, argilă) și în depozite leossoide, din care cauză aspectul este diferit. Multe din ele nu mai evoluează sub acțiunea abraziunii lacustre, lacurile fiind secate sau reduse antropic ca suprafață (Ramadon, Cochirleni etc.). În multe locuri sunt brodate cu abrupturi, râpe sau la anumite niveluri se vad văi suspendate. Relieful de nisipuri Este caracteristic, atât litoralului (plajele), cât și în vestul podișului, în lungul Dunării, la gura unor limanuri (Vederoasa). Sub acțiunea unor vânturi frecvente, dar neregulate ca direcție și cu intensitate diferită, a apărut un câmp de dune neordonate, frecvent cu formă ovală, până la 3 m înălțime. Ele sunt, în general, fixate prin culturi.

Nisipurile provin din lunca Dunării. 3.1.5

Relieful antropic se remarcă printr-o serie de forme vechi (gorgane, valuri de pământ), dar și recente (agroterase, canale de irigații, Canalul Dunăre-Marea Neagră). Particularitățile reliefului permit ca în Podișul Dobrogei de Sud să se individualizeze următoarele unități de ordin inferior: Podișul Carasu, Podișul Oltinei, Podișul Cobadinului și Podișul Mangaliei. Hidrografia În Podișul Dobrogei de Sud, sub influența condițiilor climatice semiaride și a unui relief cu caracter tabular, fragmentat de văi puternic meandrate se configurează o rețea de ape subterane în diferite depozite geologice, o serie de organisme hidrografice de suprafață, tipice prin regimul lor de scurgere cu caracter intermitent, și câteva limanuri de natură fluviatilă sau maritimă. 5.1.

Apele subterane Se află răspândite, atât în stratele acvifere freatice, cât și sub forma apelor de adâncime care circulă prin golurile și fisurile calcarelor. Stratele acvifere freatice prezintă, de regulă, areale discontinue și le întâlnim cantonate în aluviuni recente, în depozite deluvio-proluviale, în leos, în nisipuri apăsate, depozite leosoid, calcare cretace, calcare sarmate etc. Originea apelor este de natură vadoasă (provin din precipitații, care sunt reduse cantitativ: 400-500mm) și din condensarea vaporilor în porii rocilor. Din orizontul acestor stratele acvifere apar izvoare, mai ales, la contactul dintre baza versanților și luncile organismelor fluviatile, ca și depozitele cretace, din placa sarmatică sau din depozitele pliocene, care pot să aforzeze la baza leosului. Debitul lor este foarte variabil, dar scăzut, iar apa are caracteristici fizico-chimice necorespunzătoare, fapt ce infulețează consumul necesar de apă al populației. Rocile au, în general un grad mare de carbonatare, fapt ce duce la antrenarea apei freatice într-o circulație de tip carstic, clastocarstic și sufozional.

Chimistul apei freatice se caracterizează prin predominarea cationilor de calciu (20-200 mg/l), magneziu (580mg/l) și anionilor de cloruri. Durețea apelor variază între 1 și 40 grade germane, fiind considerate dure și foarte dure și au gust sălcii, ori sărat-amar. Apele cu densitatea cea mai mare se află cantonate la baza leosului. În funcție de mineralizarea și reacția lor chimică, aceste ape sunt moderat alcaline, având pH care variază între 7,1-7,4. Frecvența cea mai mare o au apele neutre și ușor alcaline (pH 7,1-7,4) situate în leos și în creta senoniană. Stratele acvifere de adâncime sunt datorită arealului mare ocupat de calcare mezozoice, de depozitele miocene și pliocene, care au grosimi foarte mari, reprezintă fisuri și goluri, unde au loc o intensă circulație a apelor subterane, atât pe verticală cât și pe orizontală.

Debitul lor este mare și s-ar presupune că ar veni dintr-o circulație a apelor dunărene și către Marea Neagră prin calcare apăsate. 5.2.

Apele de suprafață Raurile sunt alcătuite dintr-o rețea cu caracter divergent, tributară Dunării (în proporție de 72%), Mării Negre (23%), și ariilor semiendoreice (5%). Multe din organisme hidrografice sunt denumite derele și seluri datorită regimului lor hidrologic cu scurgere intermitentă. Raurile și paraiele tributare Dunării drenează bazine hidrografice ce totalizează o suprafață de 4054 km<sup>2</sup> (fără spațiile interbazinale). Bazinul cu suprafața cea mai mare îl are râul Urluia (1346 km<sup>2</sup>), și cuprinde buna parte din Podișurile Negru Vodă și Oltinei.

Bazinul cel mai mic îl deține Stupina (24 km<sup>2</sup>). Pe lângă aceste areale bazinale se mai află încă 11 bazine de forma unor palete și cu cei mai numeroși afluenți în cursul superior. Raurile principale care se drenează cele 13 bazine hidrografice însumează o lungime de 850km.

Cel mai important râu este Carasu, devenit astăzi canal navigabil. Restul organismelor fluviatile au lungimi mai mici și ca și așa între ele se varsă în limanurile Dunării. (Tabelul 3.7A). Densitatea medie a rețelei hidrografice este foarte mică (0,23 km/km<sup>2</sup>).

Sunt și bazine ce au densitatea mai mică între 0,18-0,22 hm/km<sup>2</sup> (Baciu, Peștera Țibrin, Seimeni, Dunărea), și bazinele cu o densitate ceva mai mare între 0,24 și 27km/km<sup>2</sup> (Calachioi, Carasu, Canaraua Feți, Negureni) (Tabelul 3.7). Organismul fluviatil cu cea mai mare importanță hidrologică aparține râului Carasu pe albia căruia s-a amenajat canalul Dunăre-Marea Neagră. Inaugurarea oficială a avut loc pe 26 mai 1984. Lucrările acestui

canal au durat 8 ani (1976-1984), iar traseul lui ține de la Cernavodă, până la noul port, Constanța-Sud Agigea pe o lungime de 64,4 km.

La nivel normal apele au o adâncime 7m și o lățime între 70-90m. Legătura cu Dunărea și Marea Neagră se face prin două ecluze gemene, cu o lungime de 310m și lățime 25m.

De-a lungul lui sau construit trei porturi comerciale (Cernavodă, Medgidia, Basarabi), și este traversat de 6 poduri rutiere și feroviare. Raurile de pe flancul Dunărean se caracterizează printr-o alimentare pluvio-nivală și un regim hidrologic în care curgerea apelor are un caracter intermitent.

La ploi torențiale pe derele și pe selurile dobrogene, se pot produce viituri neprevăzute. Rețeaua hidrografică tributară Mării Negre are lungimi și suprafețe bazinale mult mai mici, în comparație cu rețelele tributară Dunării.

Toate organismele fluviatile se varsă în limanuri maritime și au lungimi cuprinse între 7-30 km (tabelul 3.7 B). Câteva din ele au scurgere permanent (Valea Dereaua și Valea Hagieni-Albeti), doar cu debit de apă foarte mic. Bazinele de recepție au un areal foarte restrâns, între 39 și 160 km<sup>2</sup> și o densitate a rețelei ce variază între 0,110,17 km/km<sup>2</sup>. 5.3. Lacurile Se afla situate pe malul drept al Dunării în Podișul Oltinei și litoralul Mării Negre, între Capul Midia și granița de stat Bulgaria.

Toate aceste lacuri sunt considerate limanuri, întrucât s-au format prin bararea găurilor de varsare a afluenților secundari, cu aluviunile aduse de Dunăre sau de curentul litoral al Mării Negre (tabelul 3.8). Limanurile fluviatile de pe malul drept al Dunării se află dispuse între Cernavodă și Ostrov.

Ele au forma sinuoasă, deoarece se întind pe spațiul văilor înecate cu apă. Prezintă o suprafață ce oscilează de la câțiva km<sup>2</sup> (Limanul Baciul), până la 21,9 km<sup>2</sup>, (Limanul Oltina) ce adâncimi ale apei ce variază între 0,8m (Limanul Barleanu) și 1,7 m (Limanul Bugeac denumit și Garlița). Coeficientul suprafeței lacustre are valori scăzute (tabelul 3.8), fapt ce se reflectă în regimul de alimentare a apei.

Studiul geotehnic respectiv s-a întocmit la solicitarea proiectantului general S.C. ADIZORLESCU DESIGN S.R.L. de către inginer geolog Aninoiu Daniel, în calitate de specialist.

Studiul prezintă condițiile de teren privind amplasamentul cercetat și cuprinde datele geotehnice care constituie baza de calcul și analiză a terenului de fundare pentru obiectivul care se proiectează.

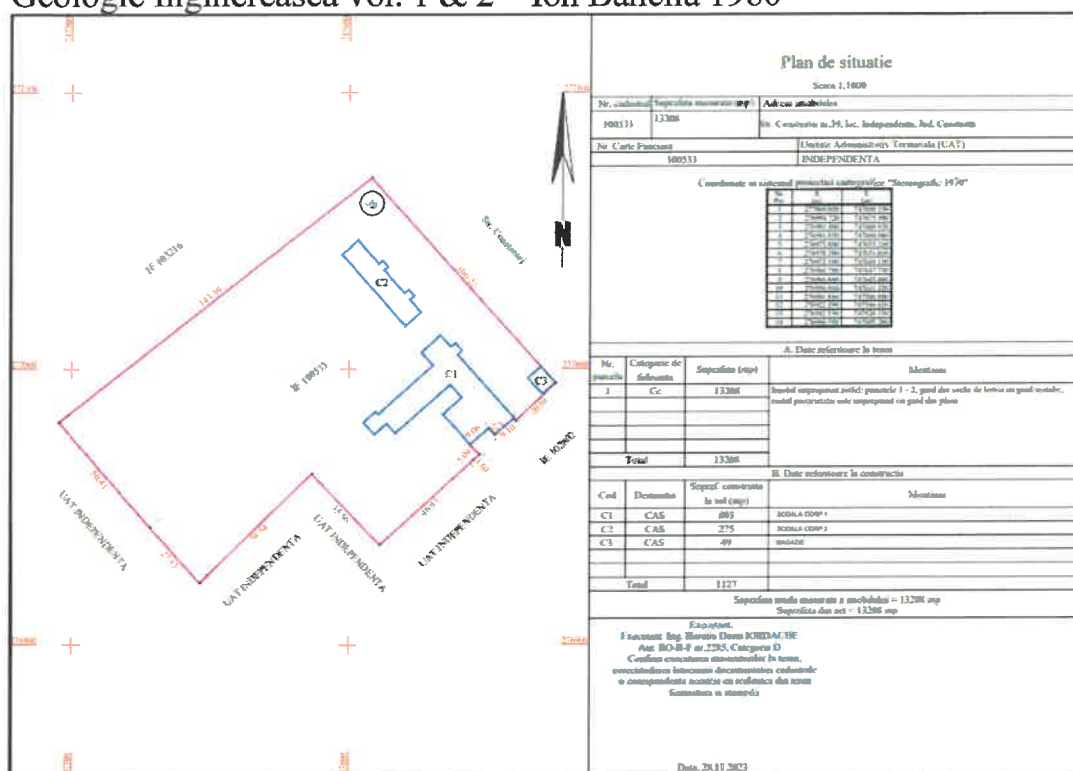
Calculul terenului de fundare efectuat în studiu geotehnic se sprijină pe informațiile obținute pe bază de observații directe și investigații prin sondaje geotehnice în teren, cu determinări de laborator pe probe de roci prelevate din stratificația interceptată.

Parametrii geotehnici determinați și prezentați în studiu de față, stau la baza calculului de rezistență și adaptare la teren a obiectivului care se proiectează în condițiile unor depozite argiloase de suprafață.

Alte publicații și cărți de specialitate ce au stat la baza studiului geotehnic.

- Geologia României – V. Mutihac 1981
- Penetrometria și explorarea solurilor : Guy Sanglerat 1972
- Fundații – A. Stanciu și I. Lungu 2008
- Geotehnică și fundații - Păunescu 1982

- Proiectarea Fundațiilor și Construcții – M.J. Tomlinson 1998
- Geologie Inginerească vol. 1 & 2 – Ion Băncilă 1980



#### d. Date geotehnice

Cercetarea geotehnică s-a efectuat prin observații directe asupra terenului și prin analiza informației geotehnice obținute din forajul geotehnic efectuat. Terenul de fundare este format dintr-o succesiune de straturi specifice unei câmpii aluvionare, respectiv nisipuri medii și grosiere argile nisipoase.

#### e. Istoricul amplasamentului și situația actuală

Amplasamentul este un teren în comuna Independența, jud. Constanța, nr. Cad.100533.

f. Condiții referitoare la vecinătățile lucrării (construcții învecinate, trafic, diverse rețele, vegetație, produse chimice periculoase, etc)

g. Încadrarea obiectivului în "Zone de risc" (cutremur, alunecări de teren, inundații) care formează "Planul de amenajare a teritoriului național – Secțiunea V – Zone de risc".

Obiectivul se încadrează în următoarele zone de risc, conform Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea V – Zone de risc :

- cutremur : grad VII MSK –
- inundații : inundații posibile pe cursuri de apă –risc inexistent      alunecări de teren : risc inexistent .



### Capitolul 3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

#### a. Prezentarea lucrărilor de teren efectuate

Pentru obținerea datelor necesare proiectării, în conformitate cu prevederile NP 074-2022, în teren s-au executat 2 sondaje de prospecțiune geotehnică, amplasat de comun acord cu proiectantul general pe zona de interes.

##### Sondaj S1 –

0,00 – 0,70 m argilă nisipoasă, cafeniu-bruna, cu resturi de plante, plastic consistentă;

0,70 - 2,40 m loess galben, plastic vartos grupa A-P.S.U.C., cu tasari suplimentare in caz de umezire.

##### Sondaj S2 –

0,00 – 0,80 m argilă slab– nisipoasă, cafeniu-bruna, cu resturi de plante, plastic consistentă;

0,80 - 2,20 m loess galben, plastic vartos, grupa A-P.S.U.C., cu tasari suplimentare in caz de umezire.

#### b. Metodele, utilajele și aparatura folosite

S-a folosit un Promex CAT.

**c. Datele calendaristice între care s-au efectuat lucrările de teren și de laborator**

Cercetarea geotehnică s-a efectuat în data de 16-17.11.2023.

**e. Stratificația pusă în evidență**

Rezultatele prospecțiunii au permis realizarea unei imagini geologo-tehnice a zonei cercetate. În general, pământurile de la suprafața terenului sunt alcătuite din argile, argile nisipoase, nisipuri argiloase. Litologia terenului pe amplasamentul viitoarei construcții, așa cum rezulta din sondajele executate, este următoarea

**f. Nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer (cu nivel liber sau sub presiune)**

Apa subterană a fost interceptată la adâncimea de 7,10 m. Din investigațiile zonei, s-a determinat existența unui strat acvifer cantonat în nisipurile și pietrișurile de la adâncimea de 8,80 - 9,0 m. Stratul acvifer este cu nivel liber care variază în funcție de cantitatea de precipitații, cu o variație sezonieră în jur de 0,5 m.

**g. Caracteristicile de agresivitate ale apei subterane și eventual ale unor straturi de pământ**

Chimismul apelor, determinat în cadrul lucrărilor de studii ce se execută în zonă, relevă faptul că apa nu prezintă agresivitate față de metale și betoane.

**h. Eventuala existență a unor presiuni excedentare ale apei în porii pământului (față de presiunea hidrostatică)**

Nu există presiuni excedentare ale apei din porii terenului.

**k. Fișe sintetice pentru fiecare foraj sau sondaj deschis, cuprinzând : descrierea straturilor identificate, rezultatele sintetice ale încercărilor de laborator geotehnic, rezultatele penetrărilor standard SPT (dacă este cazul), nivelurile de apariție și de stabilizare ale apei subterane (conform Anexei I a NP 074-2022).**

Fișele sintetice ale forajelor se regăsesc în Anexa prezentului studiu geotehnic.

**m. Buletine sau centralizatoare pentru analizele chimice.**

Nu este cazul.

**n. Planuri de situație cu amplasarea lucrărilor de investigare, hărți cu particularitățile geologo-tehnice, geotehnice, geofizice și hidrogeologice ale amplasamentului sau a unei zone mai extinse (dacă este cazul).**

Planurile de situație se regăsesc în Anexa prezentului studiu geotehnic.

#### **o. Secțiuni geologice, geotehnice, geofizice, hidrogeologice, bloc-diagrame**

Se regasesc in textul scris.

### **Capitolul 4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE**

#### **a. Încadrarea lucrării în categoria geotehnică**

Din punct de vedere al condițiilor de teren, perimetrul studiat se încadrează în categoria “terenuri bune”= uniforme și orizontale (având înclinarea mai mică de 10%) - (punctaj 2);

excavația nu coboară sub nivelul apei subterane : după categoria de importanță a construcțiilor, se încadrează în categoria “normală” - (punctaj 3);

după vecinătăți, se încadrează în categoria “risc inexistent sau neglijabil al unor degradări;

în funcție de zonarea seismică, conform normativului P100-1/2013, terenul studiat se încadrează în zonele :  $a_g = 0,20g$ ;  $T_c = 0,70$  s (punctaj 2).

Punctajul final, obținut prin însumare este de 8 puncte, rezultă încadrarea geotehnică preliminară : “**Risc geotehnic redus**” și “**Categoria geotehnică 1**” - conform Normativului NP 074 / 2022.

b. Analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren s-a facut pe baza experientei similare, conform STAS1243-83, Clasificarea si identificarea pamanturilor si STAS 3300/2-85 Calculul terenului de fundare in cazul fundarii directe.

În urma observațiilor de teren conform ” Ghidului privind modul de întocmire și verificare a documentațiilor geotehnice pentru construcții – indicativ GT 035/2002” și ”Normativul privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare - indicativ NP 074/2022” , pentru amplasmentul studiat rezultă următoarele :

**b. Analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren și de laborator și a rezultatelor încercărilor, având în vedere metodele de prelevare, transport și depozitare a probelor, precum și caracteristicile aparaturii și ale metodelor de încercare.**

Stratificația terenului de fundare este relativ uniformă până la adâncimile și cotele corespunzătoare tălpii sondajelor prospectate, concluzie la care s-a ajuns pe baza urmării succesiunii stratelor întâlnite.

**c. Rezultate nerelevante și propuneri pentru efectuarea de lucrări suplimentare.**

Rezultatele prospecțiunii au permis realizarea unei imagini geologo-tehnice a zonei cercetate. Rezultatele sunt relevante.

**d. Secțiuni (profile) caracteristice ale terenului, cu delimitarea diferitelor formațiuni (straturi) pentru care se stabilesc valorile caracteristice și valorile de calcul ale principalilor parametri geotehnici.**

Secțiunile se regasesc in prezentul studiu geotehnic.

### ***e.1. Proprietăți structurale ale pământurilor din terenul de fundare – indici de structură***

Pe baza rezultatelor experimentale prezentate în buletinele de încercare s-a constatat faptul că pământurile prelevate se înscriu ca natură granulometrică în coloana litologică observată la forare. Rezultatele determinărilor cu privire la indici geotehnici (indici de structură) sunt prezentate în Tabelul 4.

### ***e.2. Proprietăți de compresibilitate ale pământurilor din terenul de fundare***

Încercările de compresiune tasare au fost efectuate cu modelarea stării de efort vertical indusă de lucrările de terasamente și de construcțiile de realizat în amplasament, ca urmare etapele unei încercări de compresiune – tasare au fost următoarele:

- încărcare verticală, în stare naturală cu imersarea probelor sub treapta de contact sau sub efortul geologic aplicat și înregistrarea deformației din imersare / înundare care se adaugă la cea din comprimarea terenului prin realizarea structurilor;
- decomprimare ca urmare a realizării lucrărilor de excavații cu imersarea probelor sub treapta de decomprimare (efort geologic redus cu efortul datorat excavației: ~100÷120kPa) și înregistrarea deformației din imersare/inundare care se adaugă la cea din comprimarea terenului prin realizarea structurilor;

Istoric, vecinătăți

Amplasamentul este situat în comuna Independenta. Fără probleme cu vecinătățile.

## **4. Încadrarea în categoria geotehnică**

În conformitate cu prevederile normativului - indicativ NP 074/2022, încadrarea în categoria geotehnică se face pe baza riscului

geotehnic obținut pe bază de punctaje, astfel:

Categoria geotehnică exprimă riscul geotehnic care depinde de:

- Condițiile de teren și apa subterană;
- Structura – importanța construcției și vecinătățile acesteia.

Analiza terenului de fundare a condus la următoarele constatari:

Terenul de fundare este alcătuit din loess, un pământ coeziv cu granulometrie alcătuit din praf argilos, cu Plasticitate medie  $I_p=20\%$ , indicele de consistență  $I_c=0,9\%$ , plastic vartos, umiditate=14-16%.

Loessul se încadrează în grupa A-P.S.U.C., cu tasări suplimentare în caz de umezire.

Adâncimea de fundare=0,90m

Valorile de calcul ale caracteristicilor fizico-mecanice  
ale stratului de pământ loessoid care constituie terenul de fundare

Nr. crt.	Denumire	Simbol	UM	Valori de calcul	
1	Limita inferioară de plasticitate	WP	%	16,2...16,6	
2	Limita superioară de plasticitate	WL	%	35,3...38,5	
3	Indice de plasticitate	IP	%	18,1...21,9	
4	Umiditate	W	%	15,8	
5	Indice de consistență	IC	-	1,02...1,04	
6	Greutate volumică	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	17,20...17,31	
7	Greutate volumică în stare uscată	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	14,85...14,95	
8	Porozitate	n	%	43,81...44,17	
9	Indicele porilor	e	-	0,78...0,79	
10	Grad de umiditate	Sr	%	0,53...0,54	
11	Modulul de deformație edometric la umiditate naturală	M2-3, nat	kPa	7692...8695	
12	Modulul de deformație edometric prin inundare	M2-3, sat	kPa	5882...6666	
13	Tasare specifică la 2 daN/cm <sup>2</sup> la umiditate naturală	ep2, nat	cm/m	3,1...3,6	
14	Tasare specifică la 2 daN/cm <sup>2</sup> prin inundare	ep2, sat	cm/m	4,9...5,4	
15	Tasare specifică suplimentară prin umezire	im3	cm/m	2,10...2,20	
16	Tasare specifică prin umezire la 3 daN/cm <sup>2</sup>	$\epsilon_{3i}$	cm/m	6,30...7,00	
17	Modulul de deformație liniară la umiditate naturală	E nat	kPa	13076...14781	
18	Unghi de frecare internă la umiditatea naturală	$\Phi$ nat	grade	3...6	
19	Coeziune la umiditatea naturală	c nat	kPa	17...18,6	
20	Unghi de frecare internă la umezire	$\Phi$ sat	grade	2...4	
21	Coeziune la umezire	c sat	kPa	10...11	
20	Granulozitate	Argilă	A	%	24
		Praf	P	%	67...68
		Nisip	N	%	8...9

Tipuri litologice		Conținut de material în procente, pe diametre (d) ale particulelor (mm)				
Major	Funcție de fracțiunea predominantă	< 0,01 mm	0,01 - 0,05 mm	0,05 - 0,1 mm	0,1 - 0,25 mm	> 0,25 mm
Loessuri (d = 0,01-0,1 mm > 60%)	Nisipoase	< 40	35 - 45	15 - 25	0 - 15	-
	Prăfoase	< 30	> 45	< 15	0 - 10	-
	Argiloase	> 40	> 45	< 15	0 - 15	-
Pământuri loessoide (d = 0,01 - 0,1 mm < 60%)	Nisipuri argiloase	< 30	10 - 50	10 - 50	25 - 55	> 5
	Prăfuri nisipoase	< 30	35 - 55	35 - 50	< 30	< 5
	Prăfuri argiloase	< 50	40 - 60	40 - 60	10 - 40	0 - 5
	Argile prăfoase	> 50	25 - 50	25 - 50	0 - 10	0 - 5

*Clasificarea granulometrică a loessurilor (după D. Rădulescu, 1965)*

Clase granulometrice (mm)		0,25 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	< 0,01
		(%)			
<b>Varietăți texturale</b>					
Slab argiloase	Prăfoase	0 - 5	< 15	> 50	< 35
	Prăfoase și fin nisipoase	0 - 10	15 - 25	> 40	< 15
	Fin nisipoase	0 - 15	> 25	> 30	< 15
Argiloase	Prăfoase	0 - 5	< 15	> 50	< 25
	Prăfoase și fin nisipoase	0 - 10	15 - 25	> 40	20 - 25
	Fin nisipoase	0 - 15	< 25	> 30	20 - 25

**Tabelul A3.1. Limitele de variație ale caracteristicilor fizice și mecanice pentru PSU în stare naturală (România)**

Denumire caracteristică	Simbol	U.M.	Valoarea caracteristicii
Densitatea scheletului	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	2,52 - 2,67
Greutatea volumică în stare naturală	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	12,0 - 18,0
Greutatea volumică în stare uscată	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	11,0 - 16,0
Umiditatea naturală	$w$	%	6 - 15
Porozitatea	$n$	%	40 - 55
Limita de curgere	$w_L$	%	12 - 30
Limita de frământare	$w_P$	%	9 - 18
Indicele de plasticitate	$I_P$	%	5 - 22
Presiunea de umflare	$p_u$	kPa	0 - 10
Coefficientul de permeabilitate	$k$	m/sec.	10 <sup>-4</sup> - 10 <sup>-6</sup>
Tasarea suplimentară la $\sigma = 100$ kPa	$i_{m100}$	%	0 - 0,6
Tasarea suplimentară la $\sigma = 200$ kPa	$i_{m200}$	%	1 - 4
Indice tasare specifică suplimentară la $\sigma = 300$ kPa	$i_{m300}$	%	2 - 14
Modulul de deformație edometrică	$E_{oed 200-300}$	kPa	5000 - 15000

Clasificarea pământurilor după modul de comportare la săpat, pentru lucrările de terasamente, care se vor executa pentru platforme și drumuri, conform tabelului nr.1 din Normativul TS – 1994 „Instrucțiuni privind folosirea colecției de norme orientative de consumuri de resurse, pe articole de deviz, pentru lucrări de terasamente Ts”:

Denumirea pământului	Proprietăți coezive	Modul de comportare la săpat		
		Manual	Mecanizat	
1. Argile loessuri	Coeziune mijlocie	Teren tare	Categoria II	Săpare mecanizată E,B,M

*Tabelul nr. 1 Clasificarea terenurilor după normativul TS-1994*

**E = excavator, B = buldozer, M = motoscreper**

#### Parametrii geotehnici recomandați

În continuare sunt prezentați parametrii geotehnici caracteristici recomandați conform NP 122/2010 pentru fiecare strat în parte, pentru viitoarele lucrările de proiectare ce se vor realiza.

#### 4. Încadrarea în categoria geotehnică

În conformitate cu prevederile normativului - indicativ NP 074/2022, încadrarea în categoria geotehnică se face pe baza riscului geotehnic obținut pe bază de punctaje, astfel:

Categoria geotehnică exprimă riscul geotehnic care depinde de:

- Condițiile de teren și apa subterană;

- Structura – importanța construcției și vecinătățile acesteia.

## 5. CATEVA PRECIZARI ASUPRA CONSTRUCTIEI

5.1 Din discuțiile purtate cu beneficiarul construcția ce urmează să se realizeze, reprezintă în esență o : Creșterea eficienței energetice la Liceul Tehnologic Independența (corp A), județul Constanța

Loessul se încadrează în grupa A-P.S.U.C., cu tasări suplimentare în caz de umezire.

Adâncimea de fundare = 0,90 m

Fundația este formată din blocuri de calcar cu mortar de ,evazare laterală, lățime zid = 0,55 m, lățime fundație = 0,80 m. Fundația nu are fisuri.

Pentru fundații încărcate centric

$P_{ef} \leq p_{conv}$  în G.F.

$P_{ef} \leq p_{conv}$  în G.S.

Nivelul hidrostatic, NH se află sub adâncimea de 7 m.

Caracteristici geomecanice loess

Argila = 25 %

Praf = 66 %

Nisip = 9 %

Limita de curgere WL = 38,30 %

Limita de curgere WP = 55,30 %

Indice de plasticitate Ip = 22,70 %

Indice de consistență Ic = 1,10

Greutate volumetrică  $\gamma = 16,48 \text{ kN/m}^3$

Porozitatea = 47,85 %

Indicele porilor  $e = 0,918$

Coeziunea  $c = 16 \text{ kPa}$

Unghi frecare interioară  $\phi = 17$

Grad de umiditate  $S_r = 0,388$  W %

Tasare specifică la  $2 \text{ daN/cm}^2$  la umiditate naturală = 3,1-3,6 cm/m

## 6. STABILIREA CATEGORIEI GEOTEHNICE

### 6.1. Risc geotehnic rezultat

În urma observațiilor de teren conform " Ghidului privind modul de întocmire și verificare a documentațiilor geotehnice pentru construcții – indicativ GT 035/2002" și " Normativul privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare - indicativ NP 074/2022" , pentru amplasamentul studiat rezultă următoarele :

FACTORII CARE CONDIȚIONEATĂ RISCUL GEOTEHNIC	DESCRIEREA SITUAȚIEI DIN AMPLASAMENTUL STUDIAT	PUNCTAJ ESTIMAT
Condiții de teren	Teren bun = in baza depozite loessoide	3 puncte
Apa subterană	Nu a fost semnalata apa in conditiile unor precipitatii peste medie; fara epuismenete	1 punct
Categoria de importanță a construcției	<u>normala</u>	3 puncte
Vecinătăți	<u>Risc moderat</u>	3 punct
Seismicitate	<u>Zonă seismică de calcul de tip " E "</u>	2 puncte
<b>PUNCTAJ TOTAL ESTIMAT</b>		<b>12 puncte</b>

**În concluzie, pentru obiectivul: Creșterea eficienței energetice la Liceul Tehnologic Independenta(corpA),judetul Constanta**

**punctajul total este de 12 puncte, rezultând o încadrare la categoria de risc geotehnic moderat, respectiv o încadrare în categoria geotehnică 2, încadrare ce corespunde prezumțiilor inițiale.**

#### 6.2. Conditii de fundare

Corelând datele obținute prin cercetarea geotehnică asupra terenului de fundare din zona amplasamentului luat în studiu cu datele de referință ale zonei, se stabilesc următoarele condiții de fundare:

Terenul este aproximativ plan si stabil;

Stratul de fundare recomandat pentru fundarea obiectivului este stratul de argile cafeniu-galbui.

Presiunea convențională de calcul a terenului de fundare alcătuit argile cafeniu-galbui de 250 kPa.

Nivelul hidrostatic de bază al apei subterane este interceptat la adâncimi variabile la peste 8,6 m față de suprafața terenului natural . Fiind ascensional se stabilizează în săpătură deschisă la adâncimea medie de 8,40m față de TN;

Conform „Cod de proiectare seismică - indicativ P100 – 1 – 2013, amplasamentul respectiv este caracterizat de următorii parametri:

- Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare ( $a_g$ ) cu IMR=225 ani si 20% probabilitate de depășire în 50 de ani este de 0,20 g;

- Perioada de colț ( $T_c$ ) a spectrului de răspuns este de 0,70 s.

Corespunzător C R 1 – 1 – 3 – 2012, Încărcarea din zăpadă pe sol ( $s_k$ ) este de 2,0 KN/m<sup>2</sup>.

Valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului ( $q_b$ ), având IMR

= 50 ani este de 0,40 kPa, CR 1 – 1 – 4 / 2012.

Adâncimea maximă de îngheț este de - 0,80 m.

Conform normelor de deviz pentru lucrările de terasamente (TS), terenul este tare și foarte tare.

6.3. Recomandări geotehnice

6.3. Calculul terenului de fundare

Presiunile convenționale conform STAS 3300/2 – 85

Valoarea de bază pentru presiunea convențională  $P_{\text{conv de bază}}$  care se va lua în calculul terenului de fundare va fi de 250 kPa pentru sarcini fundamentale, lățimea tălpii fundației  $B = 0,80 \text{ m}$  și adâncimea  $D = 1,00 \text{ m}$ .

$$P_{\text{conv de bază}} = 250 \text{ kPa};$$

Pentru alte lățimi și adâncimi de fundare considerate de proiectantul de specialitate, se va calcula presiunea convențională de calcul cu relația:

$P_{\text{conv de calcul}} = P_{\text{conv de bază}} + C_B + C_D$ , în kPa unde:

- $P_{\text{conv de bază}}$  – valoarea de bază a presiunii convenționale (250 kPa);
- $C_B$  – corecția de lățime (kPa);
- $C_D$  – corecția de adâncime (kPa);

Corecția de lățime  $C_B$  pentru  $B \leq 5 \text{ m}$  se determină cu relația:

$$C_B = P_{\text{conv de bază}} \times K_1 \times (B - 1) \text{ (kPa)}, \text{ în care:}$$

- $K_1 = 0,05$  pentru nisipuri prăfoase și pământuri coezive;
- $K_1 = 0,10$  pentru pământuri necoezive.

Corecția de lățime  $C_B$  pentru  $B > 5 \text{ m}$  se determină cu relația:

$$C_B = 0,4 \times P_{\text{conv de bază}} - \text{pentru pământuri necoezive;}$$

$$C_B = 0,2 \times P_{\text{conv de bază}} - \text{pentru nisipuri prăfoase și pământuri coezive.}$$

Corecția de adâncime  $C_D$  se determină cu relația:

$$\rightarrow C_D < 2,00 \text{ m} \rightarrow C_D = P_{\text{conv de bază}} \times \frac{D_f - 2}{4} \text{ (kPa)}$$

$$\rightarrow C_D > 2,00 \text{ m} \rightarrow C_D = K_2 \times \gamma \times (D_f - 2) \text{ (kPa)}, \text{ în care:}$$

- $D_f$  - adâncimea de fundare în metri;
- $K_2$  – coeficient egal cu 1.5, 2.0, 2.5 în funcție de denumirea pământurilor;
- $\gamma$  - greutate volumică de calcul a straturilor situate deasupra tălpii

Pentru  $B=0,5\text{m}$  și  $D_f=0,90 \text{ m}$  avem:

$$P_{\text{conv corectată}} = 181,25 \text{ kPa}$$

Corecțiile de lățime și adâncime se vor efectua de către proiectantul de structuri, în funcție de lățimea fundațiilor și adâncimea de fundare reală a obiectivului în conformitate cu Normativul pentru proiectarea structurilor de fundare directă – NP 112/2014.

## 7. CONCLUZII SI RECOMANDARI PENTRU PROIECTARE

► Prin investigațiile efectuate s-a pus în evidență că structura terenului de fundare este alcătuită dintr-o succesiune litologică compusă din :

Conform „Cod de proiectare seismică - indicativ P100 – 1 – 2013, amplasamentul respectiv este caracterizat de următorii parametri:

- Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare ( $a_g$ ) cu IMR=225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani este de 0,20 g;

- Perioada de colț ( $T_c$ ) a spectrului de răspuns este de 0,70 s.

Corespunzător C R 1 – 1 – 3 – 2012, Încărcarea din zăpadă pe sol ( $s_k$ ) este de 2,0 kN/m<sup>2</sup>.

Valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului ( $q_b$ ), având IMR = 50 ani este de 0,40 kPa, CR 1 – 1 – 4 / 2012.

Adâncimea maximă de îngheț este de - 0,80 m.

► Calculul terenului de fundare a fost efectuat conform STAS 3300/2-85 determinându-se:  
-presiunea conventională corectată

Pentru  $B=0,80\text{m}$  și  $D_f=0,90\text{m}$  avem:

$$P_{\text{conv corectată}} = 181,25 \text{ kPa}$$

► Adâncimea maximă de îngheț este de 0,80m.

► Soluția de fundare pentru Creșterea eficienței energetice la Liceul Tehnologic Independența (corp A), județul Constanța a fost cea "directă".

Terenul de fundare este practic constituit dintr-un complex deluvio-aluvial de pământuri remaniate format prin depunerile alternative și/sau încrucișate ale materialului deluvial provenit din materiale fine loessoide. Din cercetări de anvergură anterioare rezultă ca foarte probabilă dezvoltarea acestor pământuri până la 6-7 m adâncime.

Terenul din amplasament nu necesită îmbunătățiri sau consolidare.

► Apa subterană fără epuizamente.

► Nu există alunecări de teren.

► Fără accidente tectonice.

Ing. geolog

Aninoiu Daniel







Sondaj nr.1



Sondaj nr.2

