

S. C. THORATON S. R. L.

J22-774 - 2005

Aleea Decebal nr. 17 Scara A Apart. 6 Iași - 700232

Telefon 0723321613

CONSTRUIRE, DOTARE ȘI DIGITALIZARE LICEU TEORETIC
COMANDOR ALEXANDRU CĂTUEANU DIN SATUL
LUNCA CETĂȚUII COMUNA CIUREA – JUDEȚUL IAȘI

STUDIU GEOTEHNIC

Beneficiar: Comuna Ciurea

Proiect nr. 2348/2025

Exemplar nr.

Responsabilitate:

Ing. Clinici Gheorghe



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Gheorghe Clinici", written over the stamp.

Aprilie 2025

BORDEROU DE PIESE SCRISE ȘI DESENATE

1. Piese scrise

1.1	Introducere	pag.	3
1.2.	Date geologice generale		3
1.3.	Informații geotehnice		4
1.4.	Concluzii și recomandări.		6

2. Piese desenate

2.1.	Plan amplasare prospecțiuni	SG1
2.2.	Fișe foraje F1÷F3	SG2÷ SG4

STUDIUL GEOTEHNIC

1. INTRODUCERE

1.1. La solicitarea beneficiarului și în conformitate cu precizările din Normativul NP 074-2014 se întocmește prezentul studiu geotehnic pentru construirea Liceului teoretic Comandor Alexandru Cătueanu pe amplasamentul identificat cu nr. cadastral 68804 în satul Lunca Cetățuiei comuna Ciurea— județul Iași

1.2. Scopul studiului geotehnic.

Având în vedere precizările din Normativul NP 074-2024 prezentul studiu are drept scop:

- zonarea seismică a amplasamentului;
- prezentarea datelor geologice generale;
- cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic;
- încadrarea amplasamentului în zona de risc;
- determinarea tipului, stării și proprietăților fizico-mecanice ale straturilor din amplasament în cuprinsul zonei active a fundațiilor;
- analiza sistemului construcție-versant.
- recomandări dependente de condițiile geotehnice privind proiectarea, execuția și exploatarea construcției.

2. DATE GEOLOGICE GENERALE

2.1. Zonarea seismică

Conform prevederilor Hărții zonării României în termeni de valori de vârf ale accelerației pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR=225$ ani (Codul de proiectare seismică P100-1/2013), terenurile din comuna Ciurea se caracterizează prin:

- valoarea de vârf a accelerației pentru cutremure $a_g = 0,25g$;
- perioada de control (colț) a spectrului răspuns $T_c = 0,7$ s.

2.2. Date geologice generale

Amplasamentul este situat în satul Lunca Cetățuiei, comuna Ciurea, la cca 7 km sud de municipiul Iași și ocupă un areal din Platforma Moldovenească. Această unitate tectono-structurală face parte din vorlandul Carpaților Orientali și se caracterizează prin două diviziuni structurale distincte: soclul cristalin și cuvertura sedimentară; din alcătuirea litologică a cuverturii sedimentare, mai importante sunt formațiunile cuaternare în care se fundează construcțiile.

2.2.1. Adâncimea maximă de îngheț este 0,90 m de la suprafața terenului (STAS 6054 -77).

2.2.2. Încărcările date de vânt

Conform Codului de proiectare CR 1-1-4-2012, presiunea de referință a vântului pentru amplasamentul care face obiectul prezentului studiu este 0,7 kPa, mediată pe 10 minute la 10 m, pentru un interval mediu de recurență de 50 ani.

2.2.3. Încărcările date de zăpadă.

Conform Codului de proiectare CR 1-1-3/2012, încărcarea din zăpadă pentru comuna Ciurea este 2,5 kN/m², pentru un interval mediu de recurență de 50 ani.

2.3. Cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic.

Conform Hărții zonării geomorfologice a României, amplasamentul se încadrează în Subregiunea Depresiunea Jijia-Bahlui, Unitatea Culoarul Bahluiului. Ca formă de relief, ocupă o porțiune din terasa I a Pârâului Nicolina.

Suprafața înclinată cu panta generală de cca 1 % conferă risc moderat de inundabilitate în timpul viiturilor, astfel încât se impune o sistematizare verticală și orizontală adecvată care să permită colectarea și evacuarea rapidă a precipitațiilor la rețeaua de canalizare

Caracteristica principală a zonei amplasamentului o constituie energia de relief redusă (cca 1m) și adâncimea apei subterane la adâncimi de 2,8 m.

2.3.1. Cadrul hidrografic.

Din punct de vedere hidrografic, amplasamentul care face obiectul prezentului studiu este inclus în Bazinul hidrografic al Râului Bahlui.

2.3.2. Hidrogeologie.

Din punct de vedere hidrogeologic, amplasamentul care face obiectul prezentului studiu se încadrează în unitatea hidrogeologică a apelor aluviale de șes. Nivelul hidrostatic general este la adâncimi de 2,8 m sub suprafața terenului; apa subterană este înmagazinată sub formă de lentile discontinue în intercalatii fin nisipoase ale stratului de argilă grasă contractilă galbenă-cenușie și are scurgere gravitațională cu un gradient hidraulic $I = 0,0002$.

2.4. Caracteristicile principale ale construcției.

Pe terenul situat la adresa DJ 248C identificat cu NC 68804 situat în satul Lunca Cetățuii beneficiarul dorește să realizeze o construcție cu destinație Liceu teoretic având următoarele caracteristici mai importante:

Infrastructura	Fundatii beton armat
Suprastructura	Cadre beton armat
Regim de inaltime imobil existent	P+3E(partial)
Acoperis	TERASACIRCULABILA/NECIRCULABILA
Inaltime la coama	-
Inaltime maxima	14,80
Suprafata construita C1 – LICEU	1.297,00mp
Suprafata desfasurata C1 – LICEU	4.611,00p
Suprafata utila	3.910,70mp
Clasa de importanta (conform P100/2013)	II
Categoria de importanta (conform anexei A1)	C-NORMALA
Gradul de rezistenta la foc (conform P118/2013)	II

2.5. Încadrarea în zone de risc.

2.5.1. Riscul seismic.

Conform prevederilor Hărții zonării României în termeni de valori de vârf ale accelerației pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani (Codul de proiectare seismică P100-1/2013), terenurile din comuna Ciurea se caracterizează prin:

- valoarea de vârf a accelerației pentru cutremure $a_g = 0,25g$
- perioada de control (colț) a spectrului răspuns $T_c = 0,7s$.

2.5.2. Riscul alunecărilor de teren.

Având în vedere înclinarea terenului cu o pantă generală de cca 1 %, nivelul apei subterane la adâncimea de 2,8 m și gradientul hidraulic al apei subterane $I = 0,0002$ riscul alunecărilor de teren este exclus.

2.5.3. Riscul la inundații.

Suprafața cu înclinarea generală de cca 1 % pe arealul amplasamentului confera risc moderat de inundabilitate în timpul viiturilor, astfel incat se impune o sistematizare verticala si orizontala adecvata care sa permita colectarea si evacuarea rapida a precipitațiilor la rețeaua de canalizare

3. INFORMAȚII GEOTEHNICE

3.1. Pentru determinarea succesiunii stratificației și a caracteristicilor fizico-mecanice ale straturilor amplasamentului din zona activă a fundațiilor s-au executat 2 foraje la adâncimea de 8 m fiind îndeplinite cerințele din SREN 1997-1 și SREN 1997-2.

Au fost recoltate probe tulburate și netulburate, care au fost supuse încercărilor și analizelor specifice de laborator, ale căror rezultate sunt prezentate în fișele SG2+SG3 aferente prezentului studiu.

3.2. Din punct de vedere geotehnic, pe amplasament se semnalează prezența formațiunilor de vârstă cuaternară și sarmațiană în următoarea succesiune:

3.2.1. La suprafața terenului există un strat de umplutură de pământ cafeniu-cenușiu cu fragmente de pietre gros de $0,7 \div 0,9$ m;

3.2.2.Urmează spre adâncime un strat de argilă grasă contractilă galbenă-cenusie cu zone prăfoase ruginii, plastic vârtoasă având grosimea de 3,1 – 3,5 m. Sub această entitate litologică, a fost identificată la adâncimi de 3,8 ÷ 4,4 m o argilă nisipoasă cafenie-galbenă cu zone nisipoase ruginii plastic consistentă investigată până la adâncimea de 8 m.

De la adâncimi de 10 -11 m există orizontul degradat al argilei marnoase, cu grosimi de 2,0 ÷ 3,0 m sub care la adâncimi de 12,0 ÷ 13,0 m de la nivelul terenului este prezentă argila marnoasă cenușie de vârstă sarmațiană, care este fundamentul formațiunilor cuaternare de deasupra.

Ca teren de fundare va fi utilizat stratul de argilă grasă contractilă galbenă-cenusie cu zone prăfoase ruginii, plastic vârtoasă. În zona cotei de fundare, aceasta este caracterizată printr-o porozitate medie de 47,07 %, indicele porilor are valoarea de 0,88, greutatea volumică medie în stare naturală de 17,69 kN/m³ și în stare uscată de 14,09 kN/m³. Gradul de saturare este Sr = 79,15 %.

Valorile de calcul ale stratului de argilă grasă contractilă galbenă-cenusie cu zone prăfoase ruginii, plastic vârtoasă, care se recomandă a fi terenul bun de fundare, sunt specificate în tabelul nr. 1.

3.3. Hidrogeologia amplasamentului.

Forajele executate au permis determinarea nivelului hidrostatic la adâncimi de 2,7 – 2,8 m sub suprafața terenului apa subterană este înmagazinată în intercalațiile fin nisipoase ale stratului de argilă s grasă contractilă galbenă-cenusie cu zone prăfoase ruginii și are scurgere gravitațională cu un gradient hidraulic I = 0,002;

Tabel nr. 1

Valorile de calcul ale caracteristicilor terenului de fundare

Nr.crt.	Denumire	Simbol	U.M.	Valori de calcul
1.	Limita inferioară de plasticitate	W _p	%	16,77
2.	Limita superioară de plasticitate	W _l	%	65,80
3.	Indice de plasticitate	I _p	%	49,03
4.	Umiditate	W	%	25,73
5.	Indice de consistență	I _c	-	0,82
6.	Greutate volumică	γ	kN/m ³	17,80
7.	Greutate volumică în stare uscată	γ _d	kN/m ³	14,17
8.	Porozitate	n	%	46,81
9.	Indicele porilor	e	-	0,88
10.	Grad de umiditate	S _r	%	80,41
11.	Umiditatea de saturație (Sr = 100 %)	W _{sat}	%	30,69
12.	Indice de consistență la W _{sat}	I _{c sat}	%	0,72
13.	Greutate volumică în stare saturată	γ _{sat}	kN/m ³	18,52
14.	Modul de deformație edometric (stare naturală)	M ₂₋₃	kPa	5988
15.	Tasare specifică la 2 daN/cm ² (stare naturală)	ep ₂	cm/m	5,6
16.	Modul de deformație liniară (stare naturală)	E	kPa	7185
17.	Unghi de frecare interioară (stare naturală)	Ø	grade	20
18.	Coeziune (stare naturală)	c	kPa	18
19.	Unghi de frecare interioară (stare saturată)	Ø _{sat.}	grade	16
20.	Coeziune (stare saturată)	C _{sat.}	kPa	14
21.	Granulozitate			
	Argilă	A	%	65
	Praf	P	%	30
	Nisip	N	%	5

3.4. Categoria geotehnică și riscul geotehnic.

Având în vedere prevederile din Normativul NP 074-2014, s-a determinat categoria geotehnică în care poate fi încadrat sistemul construcție-teren, utilizând următoarele criterii prevăzute în acest act normativ:

- condiții de teren – teren dificil de fundare ; 6 puncte;
- apa subterană la 2,8 m adâncime, cu epuismențe 2 punct;
- construcție de importanță normală 3 puncte;
- vecinătăți fără riscuri 1 punct;
- valoarea de vârf a accelerației pentru cutremure ag = 0,25g 3 puncte.

A rezultat un total de 15 puncte, ceea ce conferă sistemului categoria geotehnică 3

3.5. Capacitatea portantă a terenului de fundare. Luînd în considerare caracteristicile fizico-mecanice ale terenului de fundare, precum și prevederile din STAS 3300/2-85, s-au calculat valorile presiunilor plastice și critice pentru o fundație cu lățimea tălpii $B = 1$ m și adâncimea de fundare $D_f = 2,0$ m față de cota terenului amenajat; s-au obținut valorile:

$$p_{\text{plastic}} = 160 \text{ kPa}; \quad p_{\text{critic}} = 210 \text{ kPa}.$$

Adâncimea minimă de fundare este precizată și impusă de Normativul NP 126-2010 prin care se reglementează fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și construcții mari – PUCM

3.6. Conditii de fundare.

Avand in vedere clasa de importanță a construcției, caracterul dificil al terenului de fundare și sensibilitatea construcției la tasari recomandam fundarea construcției Liceului Teoretic prin intermediul unei perne de balast vibrocompactat cu grosimea de minimum 1 m sub cota de fundare și va avea evazarea cu minimum 1 m și totodată cu grosimea sa reală.

În acest scop se va pune în operă balast cu umiditatea optimă de 12 – 14 % în strate elementare de 10 ÷ 15 cm care vor fi vibrocompactate succesiv pe grosimea toală de minimum 1,0 m sub cota de fundare.

Grosimea pernei se va stabili atît din condiții tehnologice cît și din condiția ca presiunea efectivă la baza pernei să fie inferioară valorii presiunii plastice, calculată conform prevederilor menționate la pct. 3.3.2 din STAS 3300/2-85, adică $p_{plz} > \sigma_z + \sigma_{gz}$.

Pentru realizarea unui suport rigid al stratelor de balast, se va realiza inițial un strat de piatră concasată (refuz de ciur concasat) cu grosimea de cca 10 -15 cm, peste care se vor pune în operă strate elementare de balast vor avea grosimea de 15 ÷ 20 cm care vor fi vibrocompactate succesiv prin 20 – 25 rulări cu cilindrul vibrocompactator pe direcție longitudinală și direcție transversală până la obținerea unui grad de îndesare de minimum 85 % pentru fiecare strat elementar și un grad mediu de îndesare de 90%, comparativ cu îndesarea determinată experimental prin metoda Proctor.

Stratele de balast vibrocompactat vor însuma grosimea de minimum 1,0 m peste stratul de piatră concasată din bază cu grosimea de cca 10 ÷ 15 cm. Platforma de balast va depăși conturul exterior al fundațiilor cu minimum 1,0 m și totodată cu grosimea sa reală.

Gradul de îndesare al balastului vibrocompactat va fi verificat la fiecare două strate compactate și confirmat prin buletine de analiză eliberate de laborator atestat.

Capacitatea portantă a platformei (pernei) de balast este:

$$p_{\text{plastic}} = 220 \text{ kPa}; \quad p_{\text{critic}} = 280 \text{ kPa}.$$

La baza pernei de balast se va regăsi capacitatea portantă a terenului de fundare $p_{\text{plastic}} = 160 \text{ kPa}$.

4. CONCLUZII SI RECOMANDĂRI

4.1. Amplasamentul identificat cu nr. cadastral NC 164563 situat în satul Lunca Cetățuții comuna Ciurea are stabilitate generală și locală. Având în vedere înclinarea terenului cu o pantă generală de 1 %, există risc moderat de inundabilitate în timpul viiturilor, astfel încat se impune o sistematizare verticala și orizontală adecvata care sa permită colectarea și evacuarea rapida a precipitațiilor la rețeaua de canalizare, iar cota ± 0,00 m sa fie cu minimum 40 cm superoara cotei terenului amenajat - CTA

4.2. Referitor la condițiile de fundare a construcției se recomandă următoarele:

4.2.1. Fundarea construcției Liceului teoretic Comandor Alexandru Căueanu se va realiza prin intermediul unei perne (platforme) de balast vibrocompactat pe grosimea de minimum 1m sub cota de fundare, deoarece construcția este sensibilă la tasari. Perna de balast vibrocompactat va avea evazarea cu minimum 1 m și totodată cu grosimea sa reală.

În acest scop se va pune în operă balast cu umiditatea optimă de 12 – 14 % în strate elementare de 10 ÷ 15 cm care vor fi vibrocompactate succesiv pe grosimea toală de minimum 1,0 m sub cota de fundare.

Grosimea pernei se va stabili atît din condiții tehnologice cît și din condiția ca presiunea efectivă la baza pernei să fie inferioară valorii presiunii plastice, calculată conform prevederilor menționate la pct. 3.3.2 din STAS 3300/2-85, adică $p_{plz} > \sigma_z + \sigma_{gz}$.

Pentru realizarea unui suport rigid al stratelor de balast, se va realiza inițial un strat de piatră concasată (refuz de ciur concasat) cu grosimea de cca 10 -15 cm, peste care se vor pune în operă strate

elementare de balast vor avea grosimea de $15 \div 20$ cm care vor fi vibrocompactate succesiv prin 20 – 25 rulări cu cilindrul vibrocompactator pe direcție longitudinală și direcție transversală până la obținerea unui grad de îndesare de minimum 85 % pentru fiecare strat elementar și un grad mediu de îndesare de 90%, comparativ cu îndesarea determinată experimental prin metoda Proctor.

Stratele de balast vibrocompactat vor însuma grosimea de minimum 1,0 m peste stratul de piatră concasată din bază cu grosimea de cca $10 \div 15$ cm. Platforma de balast va depăși conturul exterior al fundațiilor cu minimum 1,0 m și totodată cu grosimea sa reală.

Gradul de îndesare al balastului vibrocompactat va fi verificat la fiecare două strate compactate și confirmat prin buletine de analiză eliberate de laborator atestat.

Capacitatea portantă a platformei (pernei) de balast este:

p. plastic = 220 kPa; p. Critic = 280 kPa.

La baza pernei de balast se va regăsi capacitatea portantă a terenului de fundare $p_{\text{plastic}} = 160$ kPa.

5.2.3. Rețele aferente locuinței (energie electrică și apă potabilă) vor fi pozate la adâncimea de minimum 90 cm.

4.3. Având în vedere natura pământurilor în care se vor executa săpături se recomandă următoarele:

Executarea săpăturilor cu pereți verticali nesprijiniți până la maxim 0,90 m adâncime cu respectarea următoarelor măsuri suplimentare:

-terenul din jurul săpăturii să nu fie încărcat și să nu sufere vibrații;

-pământul rezultat dinsăpătură să nu se depoziteze la o distanță mai mică de 1,0 m de la marginea gropii de fundație; pentru săpături până la 0,90 m adâncime distanța se poate lua egală cu adâncimea săpăturii;

-se va proceda la atestarea terenului de fundare și turnarea imediată a betonului simplu în blocul de fundație;

-dacă din cauze neprevăzute turnarea fundațiilor nu se efectuează imediat după săpare și se observă fenomene care indică pericol de surpare, se vor lua măsuri de sprijinire a malurilor în zona respectivă sau de transformare a lor în pereți cu taluz.

Pentru realizarea de săpături de până la 3 m adâncime este necesar a se executa săpăturile cu pereți verticali sprijiniți.

Pentru săpături mai adânci de 3 m adâncime se vor respecta prevederile din Normativul NP 120-2014.

4.4. Dimensiunile în plan ale fundațiilor se vor alege astfel încât valorile presiunilor efective să nu depășească valorile capacității portante ale terenului de fundare $p_{\text{plastic}} = 220$ kPa menționate la punctul 3.6. din prezentul studiu.

4.5. La stabilirea dimensiunilor săpăturilor în șanțuri sau gropi de fundare se vor respecta prevederile din normativul NP112-04; aceste săpături vor fi prevăzute cu baze pentru colectarea și evacuarea apelor din precipitațiile atmosferice astfel încât betoanele pentru fundații să fie turnate pe teren uscat.

4.6. Eventualul demisol va fi prevăzut cu trepte de acces și ușă pentru acces la instalații în caz de avarii sau accidente;

4.7. Dacă se va monta rețea de gaze naturale, se va prevedea ventilare naturală organizată și se va ține cont de prevederile normativului I.6., având în vedere și faptul că nu se etanșeizează trecerea conductelor prin fundațiile clădirii.

4.7.1. În demisolul clădirii sau în canalele circulabile se va prevedea dispozitiv de sesizare a prezenței gazelor naturale.

4.8. Evacuarea apelor pluviale de pe acoperiș se va realiza prin burlane racordate la rigole impermeabile, cu dușee asigurate, de preferință direct în rețeaua de canalizare.

4.9. În jurul clădirii se vor realiza trotuare etanșe, cu lățimea minimă de 1,0 m și cu panta spre exterior de $1 \div 2$ %; este necesară menținerea în timp a etanșeității trotuarelor, în special a rostului dintre acestea și clădire.

4.10. Se va realiza un program de urmărire a comportării în timp a construcției prin metode topografice, conform precizărilor din STAS 2745-90, cu ajutorul a minimum 3 reperi de adâncime ficși încastrați în strat cu compresibilitate foarte redusă (argila marnoasă) și cu ajutorul reperilor mobili (mărci topografice) montați pe fiecare clădire (construcție); nivelul apei subterane se va urmări cu ajutorul forajelor piezometrice.

4.11. Conform Indicatorului de terasamente Ts-1981, pământurile de pe amplasament se încadrează astfel privind comportarea la săpat:

-umplutură de pământ: poziția 43: săpătură manuală = teren foarte tare; săpătură mecanică = teren categoria III;

-argilă grasă : poziția 26: săpătură manuală = teren foarte tare; săpătură mecanică = categoria II.

4.12. La proiectare și execuție se vor respecta prevederile din normativele și STAS-urile în vigoare, în special cele din normativele: P100/1-2013, C169-88, NP112-04, P130-99, CR6-06, C56-85, STAS 2745-90, STAS 3300/2-85, STAS 6054-77, precum și Normele de protecția și igiena muncii în construcții aprobate de MLPAT cu Ordinul nr. 9/N/15 martie 1993.

Această enumerare nu este limitativă, ea va fi completată cu eventuale noi legiferări care pot apărea între timp și cu măsurile specifice locale.

4.13. Pe parcursul execuției este necesar a se realiza, pe bază de contract de asistență tehnică, monitorizarea geotehnică a execuției în conformitate cu prevederile din Normativul NP 074-2014, prin care să se adapteze, dacă este necesar, detaliile de execuție în funcție de condițiile geotehnice întâlnite și de comportarea lucrărilor în faza de construcție.

Întocmit, ing. Ulinici Gheorghe



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Gheorghe Ulinici", written over the stamp.



01_WORK\2024\29_LICEU CIUREA\Screenshot 2024-07-31 23351

LEGENDA

-  Construcție proiectată
-  F1, F2, F3.: foraje

S.C. THORATON Iași 322-774-2005	CONSTRUIRE, DOTARE ȘI DIGITALIZARE LICEU TEORETIC COMANDOR ALEXANDRU CĂTUEANU DIN SATUL LUNCA CETĂȚUII COMUNA CIUREA - JUDEȚUL IAȘI Beneficiar: Comuna Ciurea	Pr. nr. 2348/2025
Proiectat Ing. Ulinici Scara 1:500	PLAN AMPLASARE PROSPECTIUNI	SG1



