



BAL Design Group

S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L

Sat Valea Lupului, Str. Lacului, nr.26, Iasi

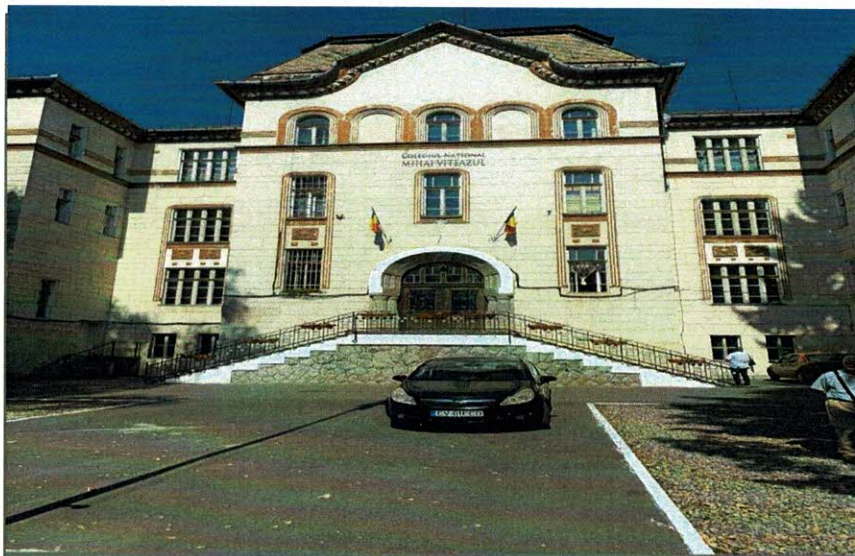
CUI 40452199

J22/188/2019

RO03INGB0000999908749675

Tel.: 0748/607305

E-mail: balgroupdesign@gmail.com



Nr. Proiect: 20/2019

## ***STUDIU GEOTEHNIC***

**BENEFICIAR:** MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE

**PROIECT:** „REABILITAREA CLĂDIRII PRINCIPALE,  
CORP A-B, CLADIRE BIBLIOTECA LA COLEGIUL NATIONAL  
„MIHAI VITEAZUL,,

**AMPLASAMENT:** STR. KOS KAROLY , NR 22, MUNICIPIUL  
SFANTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA



2019

1

Numele si prenumele verficatorului atestat :  
ing.Zaharia Constantin  
Adresa,telefon :Botosani,Calea Nationala 101  
0745026686

**REFERAT PRIVIND VERIFICAREA DE PROIECTE LA EXIGENȚA Af**

Nr. 661 Din 16 oct 2019

**OBIECTIV : „REABILITAREA CLADIRII PRINCIPALE, CORP A-B, CLADIRE  
BIBLIOTECA LA COLEGIUL NATIONAL „MIHAI VITEAZUL”**

**FAZA :STUDIUL GEOTEHNIC**

**Proiectant geo :SC BAL DESIGN GROUP SRL**

**Beneficiar: MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE**

**Amplasament: STR. KOS KAROLY, NR 22, MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUD.  
COVASNA**

**Data prezentarii la verificare-14.10.2019**

**Data eliberarii proiectului -16.10.2019**

**2.CARACTERISTICI PRINCIPALE ALE PROIECTULUI ȘI CONSTRUCȚIILOR**

Studiul geotehnic urmareste identificarea stratigrafica si caracteristicile geologice si fizice, mecanice ale straturilor pe zona activa, prezentat referiri la structura geologica si stratificatia de suprafata a terenului, hidrologia si seismicitatea zonei.

**3.DOCUMENTE CE SE PREZINTA LA VERIFICARE**

Piese scrise:

-referat geotehnic :

- geologia,
- stratificatia
- concluzii

Piese desenate :

- plan incadrare in zona
- plan cu amplasarea a forajelor geotehnice
- fise de foraj

**CONCLUZII ASUPRA VERIFICARII**

Studiul geotehnic este intocmit in conditiile respectarii cerintelor de proiectare in vigoare și conține date necesare pentru faza preliminara a proiectului.

Se vor respecta in totalitate indicatiile studiului geotehnic .

Se avizeaza **favorabil** pentru faza - **STUDIUL GEOTEHNIC**

**Am primit**





**S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L**

Sat Valea Lupului, Str. Lacului, nr.26, Iasi  
CUI 40432199  
J22/188/2019

RO03INGB0000999908749675  
Tel.: 0748/607305  
E-mail: balgroupdesign@gmail.com



## **Cuprins**

### **I. Partea scrisa**

- A. DATE GENERALE
- B. DATE DESPRE AMPLASAMENT
- C. INVESTIGAREA TERENULUI
- D. DATE GEOTEHNICE
- E. ANALIZA SI INTERPRETAREA DATELOR

### **II. Partea desenată**

- 1. Plan de încadrare în teritoriu – Scara 1/25.000
- 2. Plan de situație cu amplasarea lucrărilor geotehnice – Scara 1/10.000
- 3. Poze







### Lista notațiilor principale

- ag accelerația terenului
- A<sub>2μ</sub> procentul de argilă cu diametrul mai mic de 0,002 mm
- c' coeziunea
- C<sub>p</sub> criteriu de plasticitate
- C<sub>u</sub> coeficient de neuniformitate
- d<sub>10</sub> dimensiunea particulelor corespunzătoare procentului de 10% pe curba granulometrică (diametru eficace)
- d<sub>60</sub> dimensiunea particulelor corespunzătoare procentului de 60% pe curba granulometrică
- D<sub>f</sub> adâncime de fundare
- e indicele porilor
- FG foraj geotehnic
- g accelerația gravitațională
- I<sub>A</sub> indice de activitate
- I<sub>c</sub> indice de consistență
- I<sub>D</sub> grad de îndesare
- I<sub>P</sub> indice de plasticitate
- k<sub>s</sub> coeficient seismic
- k<sub>sv</sub> coeficientul seismic în direcție orizontală
- k<sub>sh</sub> coeficientul seismic pe verticală
- m<sub>d</sub> masa probei uscate
- m<sub>u</sub> masa probei umede
- m<sub>w</sub> masa apei
- PUCM pământuri cu umflări și contracții mari
- S<sub>r</sub> grad de saturație
- T<sub>c</sub> perioada de colț
- U<sub>L</sub> umflarea liberă
- w umiditatea naturală a pământului
- w<sub>L</sub> limita superioară de plasticitate
- w<sub>P</sub> limita inferioară de plasticitate
- w<sub>sat</sub> umiditatea maximă a unei probe de pământ
- γ<sub>l</sub> coeficientul de importanță
- γ<sub>s</sub> greutatea volumică a scheletului
- γ<sub>w</sub> greutatea volumică a apei
- E modul de deformare
- φ', φ' unghiul frecării interne
- CTN cota terenului natural
- CTS cota terenului sistematizat
- NI nivelul infiltrații





- NAS nivelul infiltrații
-  nivelul infiltrații
-  nivelul apei subterana



### Lista normative

Nr.crt.	Numar	Denumire
	<b>NP 074-2014</b>	Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții.
1.	<b>SR EN 1997-1: 2004</b>	Eurocod 7: Proiectare geotehnică Partea 1. Reguli generale.
2.	<b>SR EN 1997-2:2007</b>	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2. Investigarea și încercarea terenului.
3.	<b>STAS 6054-77</b>	Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României.
4.	<b>P 100-1/ 2013</b>	Cod de proiectare seismică – Partea 1 – Prevederi de proiectare pentru clădiri.
5.	<b>CR 1-1-3/ 2013</b>	Cod de proiectare - Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.
6.	<b>CR 1-1-4/ 2012</b>	Cod de proiectare - Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.
7.	<b>C 107-3-05</b>	Normativ privind calculul performanțelor termoeenergetice ale elementelor de construcție ale clădirilor – Anexa D.
8.	<b>STAS 1709/-1-2-90</b>	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri.
9.	<b>Legea nr. 575/ 2001</b>	Privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a Zone de risc natural.
10.	<b>SR EN ISO 14688-2</b>	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor.

Partea 2: Principii pentru o clasificare.

11.	<b>NP126 – 2010</b>	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari.
12.	<b>NP 112 – 2014</b>	Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă.
13.	<b>NP 120 - 2014</b>	Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane.



**S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L**

Sat Valea Lupului, Str. Lacului, nr.26, Iasi  
CUI 40432199  
J22/ISS/2019

RO03INGB0000999908749675  
Tel.: 0748/607305  
E-mail: balgroupdesign@gmail.com



14. **NP 122 – 2010** Normativ privind determinarea valorilor caracteristice si de calcul ale parametrilor geotehnici.
15. **C169-88** Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale.
16. **ST 015-97** Specificație tehnică privind refacerea prin obturare și etanșare a contactului teren- infrastructură pentru construcții de locuințe, social-culturale și industriale.
17. **SR 174-1/ 1997** Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase cilindrate la cald. Condiții tehnice de calitate.
18. **SR 6819-97** Alimentări cu apă. Aducțiuni. Studii, prescripții de proiectare și execuție.
19. **NP 133-2013** Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților.
20. **I9-2015** Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor.
21. **GP 106-04** Ghid de proiectare, execuție și exploatare a lucrărilor de alimentare cu apă și canalizare în mediul rural.



## A.DATE GENERALE

Studiul geotehnic are drept scop prezentarea datelor geotehnice, a elementelor geologice, hidrogeologice, seismice si climatice, pentru o descriere adecvată a proprietatilor terenului. Datele furnizate de studiul geotehnic urmeaza sa fie folosite in faza de proiectare – Proiect tehnic- a diverselor constructii ce urmeaza sa fie edificate pe amplasament, cu respectarea conceptului de proiectare geotehnica, care sa asigure stabilitatea, rezistenta si durabilitatea in timp a constructiilor. Prezentul studiu geotehnic este întocmit în conformitate cu prevederile din NP 074-2014, SR EN 1997-1 și SR EN 1997-2.

### A.1. Denumirea lucrarii

***„REABILITAREA CLĂDIRII PRINCIPALE, CORP A-B,  
CLADIRE BIBLIOTECA LA COLEGIUL NATIONAL „MIHAI  
VITEAZUL,,***

### A.2. Investitor/Beneficiar

**Municipiul Sfantu Gheorghe**

### A.3. Proiectant de specialitate Studii geotehnice

**S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L.**

A.4. Numele, adresa si calitatea tuturor unitatilor care au participat la investigarea terenului de fundare

**S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L.**

**Sat Valea Lupului, strada Lacului, nr. 26, com. Valea lupului,  
jud. Iasi.**







**S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L**

Sat Valea Lupului, Str. Lacului, nr.26, Iasi  
CUI 40432199  
J22/188/2019

RO03INGB0000999908749675  
Tel.: 0748/607305  
E-mail: balgroupdesign@gmail.com



## **B.DATE DESPRE AMPLASAMENT**

### **B.1. Date geologice generale**

#### **B.1.2. Geologia Județului Covasna**

Județul Covasna este situat în partea centrală a României, în curbura internă a Carpaților și în sud estul Podișului Transilvaniei. Este delimitat de județul Harghita la nord, județul Brașov la sud-vest, județul Buzău la sud-est, județul Vrancea la est și județul Bacău la nord-est. Are o întindere de 3710 kmp (1,6% din teritoriul țării - ca întindere ocupa locul 39 dintre județe).

Relieful este predominat de Munții Vrancei (Munții Brețcu) și Munții (Clăbucetele) Întorsurii pe laturile estică și sudică precum și munții Bodoc și Baraolt în nord și vest. De asemenea pe teritoriul județului patrund și munții Nemira în nord-vest și grupa munților Buzăului (Siriu, Penteleu) în sud-est. Cel mai înalt punct din județ este vârful Lăcăuți (1777 m) unde se afla și o stație meteorologică permanentă. Peste teritoriul județului se suprapune și o parte importantă a Depresiunii Brașov - mai exact subbazinul Târgu Secuiesc care are aspect de câmpie pe alocuri. În apropiere de Reci se afla și niste dune de nisip fixate de un mestecăniș (declarată rezervație naturală). Alte bazine depresionare sunt Depresiunea Comandău, Depresiunea Baraolt și Depresiunea Întorsurii.

### **B.2. Cadru hidrografic**

Hidrografia este alcătuită din Oltul cu afluenții săi dintre care cel mai important este Râul Negru precum și râurile tributare bazinului Buzău (Bâsca Mare, Bâsca Mică). Lacurile sunt puține și sunt utilizate ca heleșteie și pentru agrement: lacurile de la Reci și lacul Pădureni. Datorită situației în aureola morfetică a Carpaților sunt prezente o serie de izvoare minerale care sunt utilizate în cure balneare în stațiunile: Covasna (peste 1000 de izvoare), Bodoc, Biborțeni, Bixad, Malnaș, Vâlcele.





### B.3. Date climatologice

Clima este temperat continentală moderată cu veri relativ calde și ierni geroase (frecvente sunt inversiunile termice care cauzează temperaturi extrem de scăzute mai ales în Depresiunea Întorsurii). Dintre vânturi cel mai important este Nemira (vânt local) care frecvent produce viscole. Valorile medii anuale ale temperaturii variază între 2-9 grade Celsius.

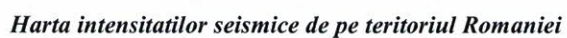
### B.4. Încadrarea în zona de risc

Conform Planului de amenajare a teritoriului național secțiunea a-V-a – zone de risc natural, aprobat prin **Legea nr. 575/ 2001**, , zonele de risc natural sunt arealele delimitate geografic, în interiorul cărora există un potențial de producere a unor fenomene naturale distructive, care pot afecta populația, activitățile umane, mediul natural și cel construit și pot produce pagube și victime umane. Acestea sunt reprezentate de cutremure de pământ, inundații și alunecări de teren.

Județul Covasna are un număr de 206.261 de locuitori și Municipiul Sfântu Gheorghe 54.312 de locuitori (cele mai recente date în anul 2011), are intensitatea seismică exprimată în grade MSK, VII. (harta nu se utilizează pentru proiectarea antiseismică, dar poate fi comodă pentru aprecieri generale pe baza unui singur parametru și anume intensitatea).



E-mail: [balgroupdesign@gmail.com](mailto:balgroupdesign@gmail.com)









BAL Design Group

S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L

Sat Valea Lupului, Str. Lacului, nr.26, Iasi

CUI 40432199

J22/188/2019

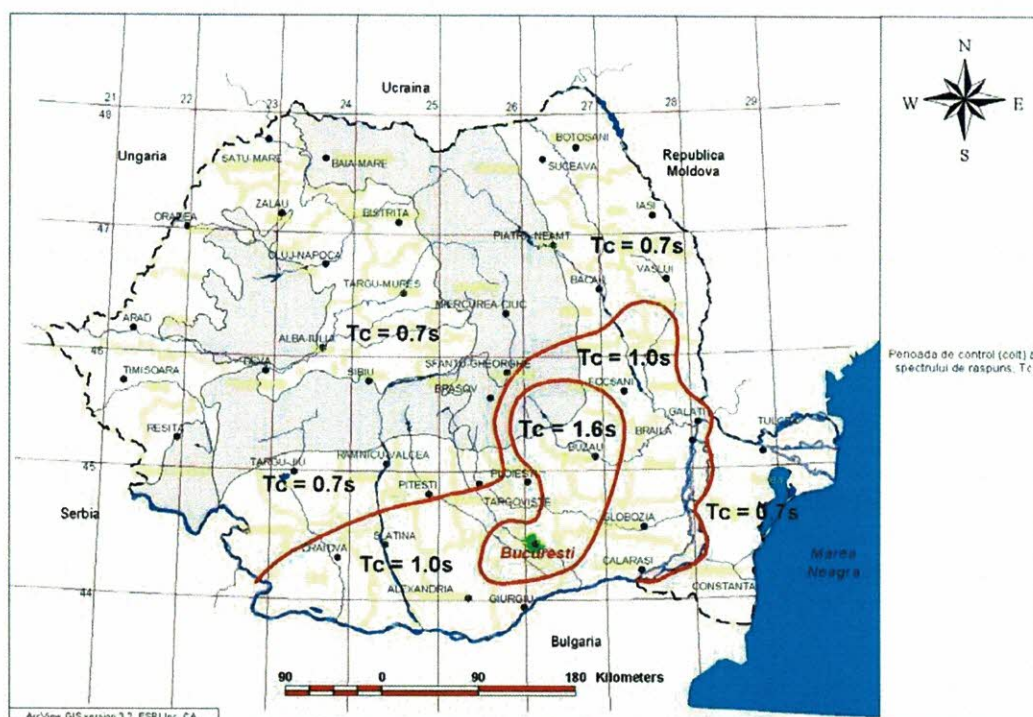
RO031NG80000999908749675

Tel.: 0748/607305

E-mail: balgroupdesign@gmail.com



-perioada de control (colț) a spectrului răspuns  $T_c=0,7s$



## B.6. Riscul alunecărilor de teren

În cadrul acestui studiu s-a evaluat riscul de producere a alunecărilor de teren. În cursul lucrărilor de foraj s-au făcut observații asupra zonelor cu fenomene ce indică destabilizarea terenului.

Potențialul de producere a alunecărilor de teren se calculează prin coeficientul de risc ( $K_m$ ) conform ecuației de mai jos.

$$K_m = \frac{K_a + K_b}{6} (K_c + K_d + K_e + K_f + K_g + K_h)$$





În funcție de parametrul  $Km$  se realizeaza încadrarea și aprecierea probabilității de producere a alunecării și a riscului aferent.

Riscul geotehnic		Coefficient de risc
<b>Redus</b>	practic zero	0,00
	<b>redus</b>	<b>0,0 - 0,1</b>
Moderat	medie	0,1 – 0,3
	medie-mare	0,3 – 0,5
Major	mare	0,5 – 0,8
	foarte mare	0,8 - 1

Tabel 1. Evaluarea probabilității și a riscului de producere a alunecărilor

Constructia este stabilă. Potențialul de alunecare în cea mai mare parte a traseului investigat este redus, iar probabilitatea de producere a alunecărilor de teren este redus.

### B.7. Istoricul amplasamentului și situația actuală

Cladirile ce fac obiectul acestei investitii (corpurile A-B si cladirea bibliotecii) si fac parte din Colegiul National Mihai Viteazul, din Municipiul Sf. Gheorghe, se regasesc pe strada Kos Karoly, nr.22, Jud. Covasna.

Terenul afferent aflat in intervalul localitatii are suprafata totala de 13.822 mp asa cum rezulta din extrasele CF:

- Nr. 26898, Nr. Top 105/5-S=9390mp
- Nr. 29955, Nr.Top 103/a/3-S=1202mp
- Nr.26897, Nr. Top 103/b/-104/4-S=3230mp

Colegiul National Mihai Eminescu este format din:

1)Corpul A

-numar de nivele: 4



**S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L**



Sat Valea Lupului, Str. Lacului, nr.26, Iasi  
CUI 40432199  
J22/188/2019

RO031NGB0000999908749675  
Tel.: 0748/607305  
E-mail: balgroupdesign@gmail.com

-Ac mp :844,50

-Acd mp: 3378,00

2)Corp B

-Numar nivele: 4

-Ac mp: 792,00

-Acd mp: 3168,00

3) Corp de legatura

-numar nivele: 2

-Ac mp: 57

-Acd: 114,00

4)Biblioteca

-numar nivele: 1

-Ac mp :221,00

-Acd mp: 221,00

5)Sala de festivitati

-numar nivele: 2

-Ac mp: 235

-Acd mp: 470

6) Sala de sport

-numar nivele: 2

-Ac mp: 348,50

-Acd mp: 631,00

7) Internat

-numar nivele: 4



#### S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L

Sat Valea Lupului, Str. Lacului, nr.26, Iasi  
CUI 40432199  
J22/188/2019

RO03INGB00000999908749675  
Tel.: 0748/607305  
E-mail: balgroupdesign@gmail.com



- Ac mp: 343,75

-Acd mp: 1031,25

Corpurile ce fac parte din aceasta investitie sunt: Corpul A; Corpul B; Corpul de legatura si Cladire Biblioteca.

#### **Descrierea Constructiei**

Constructia corp A-B cladire monument istoric, analizata este amplasata in intravilanul municipiului Sfantu Gheorghe, in zona centrala.

- fundatii continue din piatra naturala cu mortar de var
- pereti structurali subsol din zidarie de piatra si caramida istorica cu mortar de var
- planseu peste demisol partial din bolta cilindrica din zidarie de caramida
- pereti structurali parter si etaje din zidarie de caramida format istoric cu mortar de nisip cu var
- planseu peste parter si boltisoare din caramida descarcate pe profile metalice laminate la cald, sau in cazul coridorului din bolta cilindrica din zidarie de caramida
- scari de acces parter, etaj-pod din beton armat
- sarpanta din lemn ecarisat de brad, pentru o invelitoare din tigla solzi si table
- templaria ramasa este din lemn cu geam tras
- pardoselile la coridor si grupuri sanitae din mozaic, iar in incaperile de la parter si etaj din dusumele din scandura de brad.

Constructia este tencuita si zugravita in culori de apa

Dotari: apa-canal, electrica si incalzire cu combustibil solid, lemne de foc.

#### **B.8. Încadrarea preliminară a lucrării în categoria geotehnică**

Încadrarea preliminară a lucrării într-una din categoriile geotehnice s-a făcut înainte de a finaliza investigarea terenului de fundare. Această încadrare poate fi ulterior schimbată. Categoria poate fi verificată și eventual schimbată în fiecare fază a procesului de proiectare și de execuție. Categoria geotehnică indică riscul geotehnic la realizarea unei construcții.





Incadrarea in categorii geotehnice se face in functie de punctajul total (Tabel 2).

Tabel 2. Categorii geotehnice ( NP 274-2014)

Nr. Crt.	Riscul geotehnic		Categoria geotehnică
	Tip	Limite punctaj	
1	Redus	6...9	1
2	Moderat	10...14	2
3	Major	15...21	3

Tabel 3. Exemple de corelare a factorilor care determina riscul geotehnic

Factori de avut in vedere	Exemplul 1	Punctaj	Exemplul 2	Punctaj	Exemplul 3	Punctaj
Conditii de teren	Terenuri bune	2	Terenuri medii	3	Terenuri dificile	6
Apa subterana	Fara epuismen-te	1	Cu epuismen-te normale	2	Cu epuismen-te exceptionale	4
Clasificarea constructiei dupa goria de importanta	Redusa	2	Normala	3	Deosebita, exceptionala	5
Vecinatati	Fara riscuri	1	Risc moderat	3	Risc major	4

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



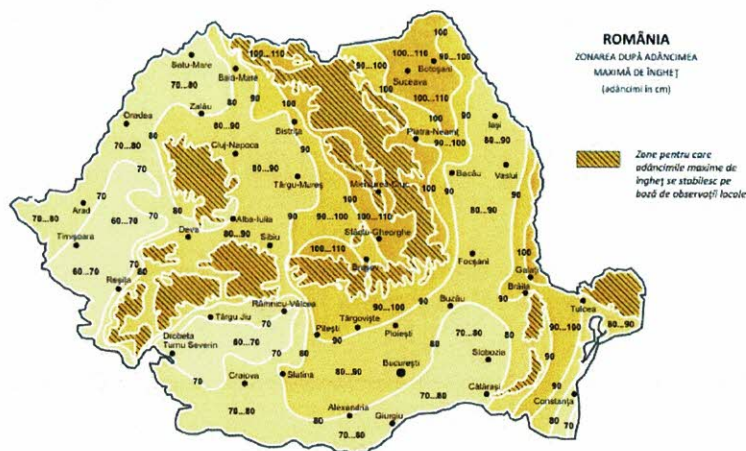
Factori de avut in vedere	Descriere	Punctaj
Conditii de teren	TERENURI BUNE	2
Apa subterana peste 5.5 m adancime	Epuismente normale	1
Clasificarea constructiei dupa categoria de importanta	Normala	3
Vecinatati	Fara riscuri	1
Valoarea de varf a acceleratiei pentru cutremure	$A_g=0.20$	2
<b>Riscul geotehnic</b>	<b>Redus</b>	
<b>Categoria geotehnica</b>	<b>1</b>	
	<b>Total: 9 puncte</b>	

Tabel 4. Încadrare preliminară în categoria geotehnică (NP 074-2014) – UAT Sfântu Gheorghe

Conform punctajului calculat, a rezultat un total de **9 puncte**, ceea ce confera sistemului **categoria geotehnică 1**, iar riscul geotehnic este **Redus**.

#### B.9. Adâncimea maximă de îngheț

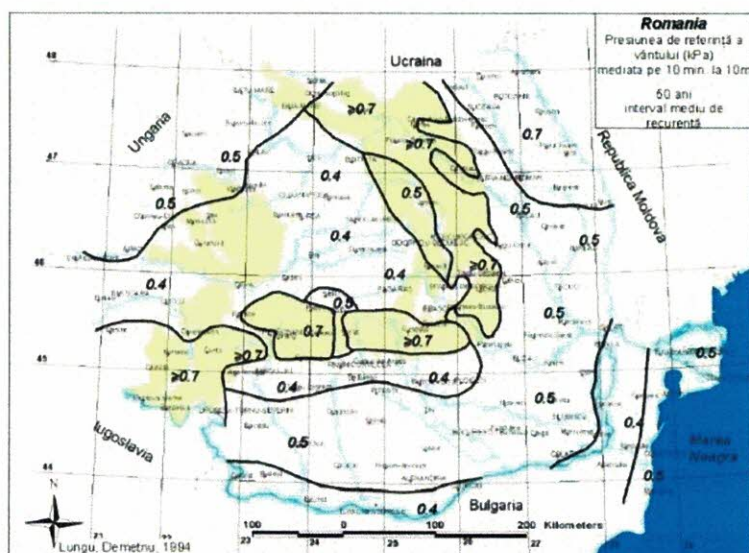
Adâncimea maximă de îngheț în zona studiată, conform STAS 6054/77 și a observațiilor locale este de 100-110 cm de la cota terenului natural.



Harta cu zonarea adancimii maxime de inghet

#### B.10. Incarcările date de vant

Dupa consultarea Codului de proiectare CR 1-1-4/2012, presiunea de referinta a vantului pentru amplasamentul care face obiectul prezentului studiu este de 0.7 kPa, mediate pe 10 minute la 10 m, pentru un interval mediu de recurenta de 50 de ani.

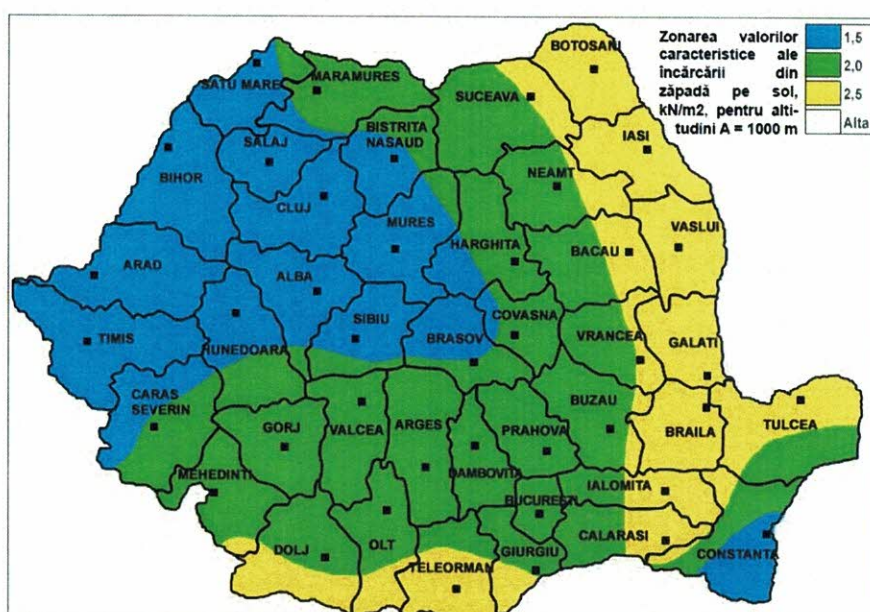






## B.11. Incercarile date de zapada

Conform Codului de proiectare CR 1-1-3/2012, incarcarea din zapada din Judetul Covasna, este de  $2.0 \text{ kN/m}^2$ , pentru un interval de recurenta de 50 de ani.





## C. Investigarea terenului

### C.1. Prezentarea lucrărilor efectuate

Pentru a se putea determina natura litologică a terenului de fundare, în zona propusă au fost executate un număr de 4 foraje, adâncimea forajului fiind până la 5 metri. Au fost recoltate probe netulburate și tulburate, pe care s-au efectuat determinările necesare aflării granulometriei, umidității și plasticității. Localizarea lucrărilor de cercetare este prezentată în planul de situație (Plansa S.G. 02) și în Tabelul 8.

#### *Lucrări în teren*

În perioada 16 - 18.09.2019 s-a realizat investigarea terenului conform SR EN 1997-2 precum și cu prevederile *Secțiunii 3 Date geotehnice din SR EN 1997-1*.

Tip investigație	Numar	Echipament folosit	Scop
Foraje geotehnice	4	Grunman	<ul style="list-style-type: none"> <li>identificarea și descrierea succesiunii litologice</li> <li>prelevarea de probe</li> <li>identificarea nivelului apei subterane</li> </ul>

Tabel 5. Investigații geotehnice realizate

Nr. crt.	ID	Data executie	Adâncime de investigare față de CTN (m)
1.	F1	16.09.2019	5
2.	F2	16.09.2019	5
3.	F3	17.09.2019	5
4.	F4	17.09.2019	5

Tabel 6. Investigații geotehnice efectuate



### Prelevarea de probe de sol

Prelevarea, manipularea și transportarea probelor de pământ s-a făcut conform SR EN ISO 22475-1. Eșantioanele de sol din investigațiile geotehnice au fost supuse încercărilor specifice de laborator conform standardelor în vigoare.

În cadrul proiectului au fost determinate proprietățile fizice enumerate în urmatorul tabel:

Incerari de laborator	Rezultatele incercarii	STAS
Umiditatea	Valoarea lui w	STAS 1913 / 1-82
Densitatea	Valoarea lui ρ	STAS 1913 / 3-76
Densitatea culelor	Valoarea lui ρs	STAS 1913 / 3-76
Granulozitatea	Curba granulometrică	STAS 1913 / 5-85 clasificare conform SR EN ISO 14688-2:2005
Limite de stenta	Valorile limitelor de plasticitate și de curgere wP și wL	STAS 1913 / 4-86
Umflarea libera	Valoarea lui UL	STAS 1913 / 12-1988
Calcularea indicilor geotehnici		

Tabel 7. Lista rezultatelor încercărilor pe baza standardelor geotehnice

Rezultatele analizelor de laborator vor fi prezentate în fișele de foraj anexate prezentului studiu geotehnic.

### Sinteza informațiilor

#### *Foraje geotehnice*

Succesiunile litologice finale elaborate pe baza observațiilor de teren și încercărilor de laborator sunt redată în Tabelul 8.

Identificarea pământului care alcătuiește terenul de fundare s-a făcut în baza SR EN ISO 14688-2:2005





ID FG/ Nr. planșă	Adâncime strat față de CTN	Descriere litologică	Nivelul apei subterane față de CTN
<b>F1</b>	0.00 m - 0.30 m	Sol vegetal nisipos, umplutura de pamant	5.50
	0.30 m - 1.80 m	Umplutura nisipoasa-argiloasa eterogena	
	1.80 m - 2,80 m	Argila prafoasa cenusie	
	2.80 m - 3.90 m	Argila cenusie-negricioasa	
	3.90 m - 5.00 m	Argila marnoasa cenusie	
<b>F2</b>	0.00 m - 0.30 m	Sol vegetal, Umplutura de pamant	
	0.30 m - 1.40 m	Argila prafoasa nisipoasa galbuie	
	1.40 m - 3.90 m	Argila nisipoasa galbuie	
	3.90 m - 5.00 m	Nisipargilos galbui	
<b>F3</b>	0.00 m - 0.30 m	Sol vegetal nisipos, umplutura de pamant	
	0.30 m - 1.80 m	Umplutura nisipoasa-argiloasa eterogena	
	1.80 m - 2,80 m	Argila prafoasa cenusie	
	2.80 m - 3.90 m	Argila cenusie-negricioasa	
	3.90 m - 5.00 m	Argila marnoasa cenusie	
<b>F4</b>	0.00 m - 0.30 m	Sol vegetal, Umplutura de pamant	
	0.30 m - 1.40 m	Argila prafoasa nisipoasa galbuie	
	1.40 m - 3.90 m	Argila nisipoasa galbuie	
	3.90 m - 5.00 m	Nisipargilos galbui	

Tabel 8. Succesiunea litologică a forajelor executate



## C.2. Datele calendaristice între care s-au efectuat lucrările de teren și de laborator

Lucrările de teren au fost efectuate în luna septembrie 2019, cu personal din cadrul firmei **S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L.**, conform SR EN 1997-2 precum și cu prevederile *Sectiunii 3 Date geotehnice din SR EN 1997-1*.

Analizele de laborator au fost efectuate în conformitate cu standardele în vigoare, imediat după recoltarea probelor de teren.

## C.3. Utilajele și echipamentele utilizate la investigarea terenului în adâncime

Forajele au fost executate cu două foreze, una pe benzină, marca GRUNMAN cu un burghiu cu diametrul de 10 cm, iar în adâncime, forajele s-au efectuat cu o foreză manuală care a permis prelevarea de probe tulburate și netulburate.

## C.4. Prezentarea încercărilor și analizelor de laborator efectuate și a standardelor de referință

Analizele de laborator efectuate au fost următoarele:

- umiditatea naturală conform STAS 1913/1-82.
- plasticitate și consistență conform STAS 1913/4-86.

-distribuție granulometrică conform STAS 1913/5-85.

-determinarea umflării libere, limitei de contracției și a contracției pe proba tulburată conform STAS 1913/12-88.

## C.5. Parametri fizici evaluați pentru întocmirea documentației

### 4.1. Parametrii geotehnici fizici

Coeficientul de uniformitate (Cu)

Limite Cu	Clasificare – forma curbei granulometrice
$CU \leq 6$	Rău gradat
$6 < CU \leq 10$	Neuniformitate medie
$CU > 15$	Bine gradată

Tabel 9. Clasificare după coeficientul de uniformitate (SR EN ISO 14688-2)

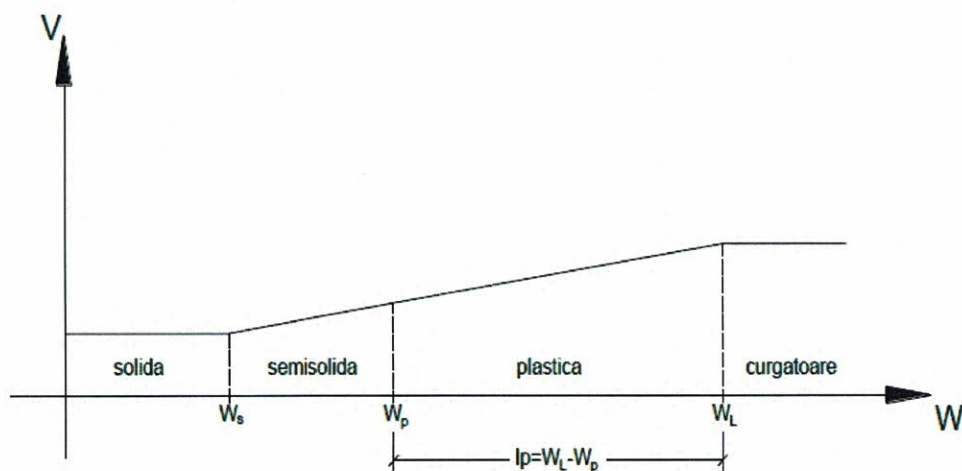


Limite Cu	Clasificare
$CU \leq 5$	Foarte uniform
$5 < CU \leq 15$	Uniformitate medie
$CU > 15$	Neuniformă

Tabel 10. Clasificare după coeficientul de uniformitate (STAS 1243-88 – STAS Anulat)

Limite Ip	Plasticitate
$I_p = 0$	Neplastice
$0 < I_p < 10$	Plasticitate redusă
$10 < I_p < 20$	Plasticitate medie
$20 < I_p$	Plasticitate mare

Tabel 11. Clasificare după indicele de plasticitate (SR EN ISO 14688-2)



Starea pământurilor în funcție de umiditate

### Indicele de consistență (Ic)

Indicele de consistență este un parametru important, care indică dacă terenurile pot fi considerate bune pentru fundare sau dificile. Indicele de consistență poate fi cuprins în următoarele intervale cuprinse în tabelul de mai jos:





BAL DESIGN GROUP

S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L

Sat Valea Lupului, Str. Lacului, nr.26, Iasi

CUI 40432199

I22/ISS/2019

RO03INGB0000999908749675

Tel.: 0748/607305

E-mail: balgroupdesign@gmail.com



Limite Ic	Consistență teren	Încadrare teren
$Ic < 0,25$	Foarte moale	Teren dificil
$0,26 < Ic < 0,50$	Moale	Teren dificil
$0,51 < Ic < 0,75$	Consistent	Teren mediu
<b><math>0,76 &lt; Ic &lt; 1</math></b>	<b>Vartos</b>	<b>Teren bun</b>
$Ic > 1$	Tare	Teren bun

Tabel 12. Clasificare după indicele de consistență (SR EN ISO 14688-2)

#### Gradul de saturație

Gradul de saturație definește procentual cât la sută din porii pământului sunt umpluți cu apă. De asemenea se poate defini și ca raportul dintre umiditatea naturală și cea maximă a unei probe de pământ și se caracterizează prin:

Limite UL	Încadrare teren
$Sr \leq 40 \%$	Uscat
$40 \% < Sr \leq 80 \%$	Umed
$80 \% < Sr \leq 90 \%$	Foarte umed
$Sr > 90 \%$	Practic saturat

Tabel 13. Clasificare după gradul de saturație

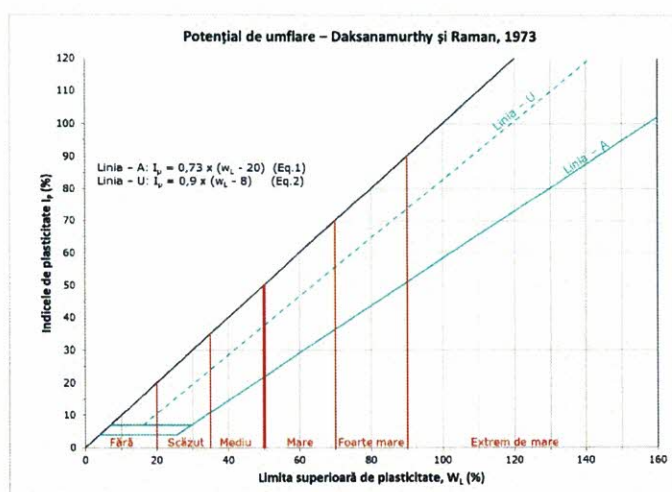
#### Potențialul de umflare și Umflarea liberă (UL)

Pământurile cu umflări și contracții mari (PUCM) sunt pământurile argiloase mai mult sau mai puțin active, care prezintă proprietatea de a-și modifica volumul, atunci când variază umiditatea lor. Aceste pământuri se identifică cu ajutorul parametrilor fizici și când este posibil și cu ajutorul celor mecanici

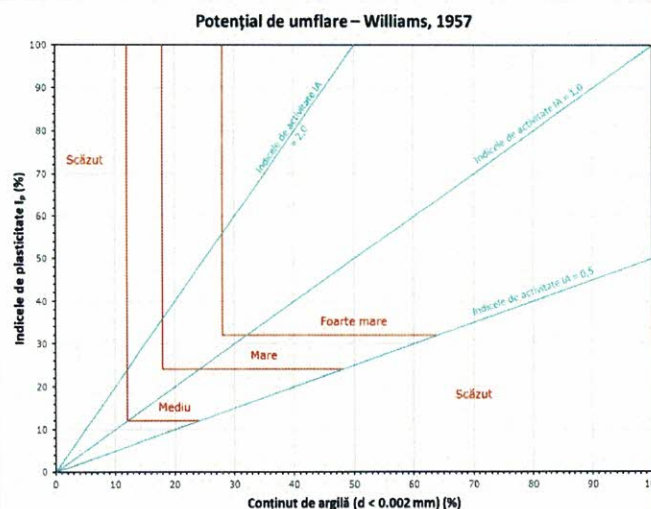


A2 $\mu$ [%]	Ip [%]	IA	Cp	Limite UL	Încadrare
>30	>35	>1,25	Ip>Cp	> 140	Foarte active
20 ÷ 30	25 ÷ 35	1,00 ÷ 1,25	Ip>Cp	100 ÷ 140	Active
15 ÷ 20	12 ÷ 25	0,75 ÷ 1,00	Ip>Cp	70 ÷ 100	Activitate e
<15	<12	<0,75	Ip>Cp	< 70	<b>Puțin active</b>

Tabel 14. Clasificare după umflarea liberă (NP 126-10)



Potențial de umflare după Daksanamurthy și Raman



Potențial de umflare după Van Der Merwe

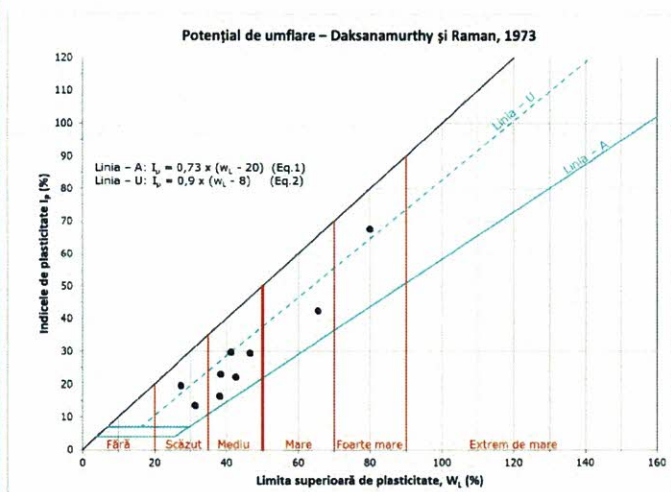
## 5. Proiectare geotehnică și evaluarea datelor

### 5.1. Evaluarea din punct de vedere a potențialului de contracție și umflare a terenurilor identificate

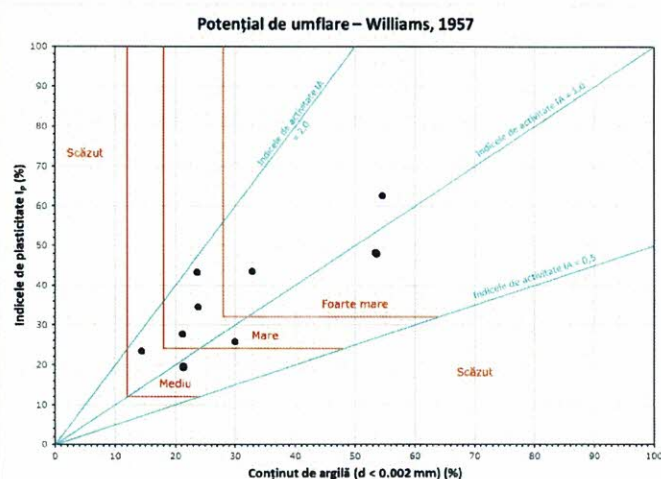
Dat fiind geologia zonei investigate și răspândirea terenurilor cu umflări și contracții mari, evaluarea acestui potențial este necesară. Prezenta încadrare s-a făcut pentru fiecare parte a UAT-



ului investigat în conformitate cu normativul NP126–2010 și pe baza literaturii de specialitate. Precizam că încadrarea se referă doar la zona acoperită de investigațiile geotehnice efectuate.



Potențial de umflare după Daksanamurthy și Raman



Potențial de umflare după Van Der Merwe

Evaluare: majoritatea probelor recoltate din amplasamentul studiat prezintă un potențial de umflare liberă, redusă.





## D.DATE GEOTEHNICE

### D.1.Stratificația terenului

Pentru determinarea succesiunii stratificației și a caracteristicilor fizico-mecanice ale straturilor amplasamentului, au fost executate un număr total de 4 foraje, în 4 zone diferite pe amplasament, până la adâncimea de 5 metri, fiind îndeplinite cerințele din SR EN 1997-1 și SR EN 1997-2.

Au fost recoltate probe tulburate și netulburate, care au fost supuse încercărilor de laborator și analizelor specifice de laborator, ale căror rezultate sunt prezentate în fișele forajelor, aferente studiului geotehnic.

Din punct de vedere geotehnic, pe amplasament se semnalează prezența formațiunilor de vârstă cuaternară și sarmatiană.

### D.2.Apa subterană

Apa subterană nu a fost interceptată. La data executării dezvelirilor starea de umiditate a straturilor care alcătuiesc complexul argilos întâlnit, nu arată prezența apei în fundațiile clădirii supuse reabilitării și modernizării.

Apa se găsește ca și nivel liber la adâncimea de peste 5.00 m de la cota terenului natural.



## **E. Analiza și interpretarea datelor**

**E.1.** Terenul cercetat se prezinta stabil, fara urme sau forme de degradare prin alunecare, la data executarii prezentului studiu geotehnic, neexistand pericole iminente de degradare prin declansarea sau reactivitatea lor si/sau a altor fenomene geodinamice distructive: prabusiri de teren, eroziuni, modificari de orizontalitate sau verticalitate la fundatiile constructiilor.

**E.2.** Verificarile de pe amplasament, lucrarile executate arata ca fundatiile la constructia existenta raspund exigentelor geo in raport cu proiectul propus.

**E.3.** In cazul executarii altor lucrari decat cele la care se face referire in studiul geotehnic, se va elabora o alta doumentatie cu alte concluzii.

**E.4.** Nu este necesar a se executa lucrari de imbunatatiri sau consolidari ale terenului sau fundatiilor pentru obiectivul mentionat si declarat de catre beneficiar.

**E.5.** Amplasamentul studiat nu este inundabil avand in vedere cotele terenului.

**E.6.** Terenul de fundare este bun cu conditia de a se reabilita sistemele edilitare din cladirile invecinate si se opreasca infiltratiile existente. Se vor reface burlanele pentru a asigura scurgerea apelor meteorice, apele trebuie colectate si dirijate prin rigole de suprafata inspre axul central al curtii liceului, apoi deversate in sistemul de canalizare stradal.

**E.7.** Sapaturile pentru fundatii (daca este cazul) se vor executa numai pe masura asigurarii conditiilor de turnare imediata a betonului.

**E.8.** Alunecarile de teren nu sunt prezente in zona .



**S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L**

Sat Valea Lupului, Str. Lacului, nr.26, Iasi  
CUI 40432199  
J22/ISS/2019

RO03INGB0000999908749675  
Tel.: 0748/607305  
E-mail: balgroupdesign@gmail.com



**E.9.** Se va urmări punerea în funcțiune a unui sistem de urmărire specială a comportării în timp a construcțiilor, având în vedere prevederile din norme tehnice în vigoare (ST 016-97, P130-99, STAS 2745-90). Acest sistem se va realiza pe baza unui proiect de urmărire specială întocmit de către proiectant, în colaborare cu proiectantul geotehnic și cu reprezentantul unității care va executa urmărirea specială.

**E.10.** La stabilirea soluției de fundare, proiectantul va proceda astfel încât valorile presiunilor efective pe talpa fundației să fie corespunzătoare valorilor presiunilor plastice și critice prezentate în studiul geotehnic.

**E.11.** Adâncimea minimă de fundare a construcțiilor va fi de 1,10 m de la nivelul terenului amenajat, cu condiția patrunderii fundațiilor în terenul bun de fundare cu cel puțin 0,20m.

**E.12.** La proiectare, execuție și pe toată durata exploatării se vor respecta prevederile din STAS-urile și normativele în vigoare și în mod deosebit cele din: **C169-88, C56-85, NP112-14, P100-2013, ST016-97, P130-99, NE 012-2010, STAS 3300/1-85, STAS 3300/2-85, STAS 6054-77, STAS 3349/ 1-83, STAS 2745-90, NP120-2014.**

**E.13. Lucrările pe care le va desfășura personalul în șantier, se vor realiza cu respectarea normelor SSM (Legea 319/2006, Legea Securității și Sănătății în Muncă; H.G. nr. 1425/2006 – actualizată – pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a Legei Securității și Sănătății în Muncă).**

Se vor respecta și prevederile referitoare la normele de protecția muncii în vigoare și în mod deosebit cele din **"Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții"** aprobat de MLPAT cu ordinul 9/N/15.03.1993

**E.14.** Valorile caracteristice terenului de fundare sunt prezentate în fișele forajelor.

**E.15.** Valorile presiunilor plastice și critice se estimează ca având următoarele valori:





**Pplastic=200 kPa   Pcritic=240 kPa**

**E.15.** Adâncimea de fundare pe amplasament, se va stabili în funcție de adâncimea minimă de îngheț a grosimii stratului de sol vegetal, de umpluturi și a caracteristicilor terenului de fundare:

-adâncimi de îngheț-Conform STAS 6054/77-minim 100-110 cm.

-respectarea adâncimii minime de fundare-conform NP 112/04, tab.3.1+20 cm.

-adâncimea de fundare recomandată este de -1.50-2.00m de la CTN în funcție de grosimea stratului cu caracteristici geotehnice slabe.

**E.16.** Confirmarea terenului de fundare si avizarea favorabila pentru turnarea betoanelor (daca se va executa) se va face prin semnarea procesului verbal de receptie a naturii si calitatii terenului de fundare. Lipsa acestui proces verbal discolpa geotehnicianul de orice raspundere privind constructia.

**E.17.** La realizarea umpluturilor, indiferent de destinatia lor si natura materialului utilizat, se va asigura, la punerea in opera, un grad minim de compactare. In acest sens se vor respecta prevederile din normativele in vigoare.

**E.18.** Se va solicita prezenta pe teren a executantului studiului geotehnic in urmatoarele situatii:

- obligatoriu pentru verificarea si atestarea calitatii stratului de fundare.

- elaboratorul prezentei documentatii isi declina orice raspundere in legatura cu aceasta constructie in situatia in care nu este solicitat la verificarea terenului de fundare si realizarea infrastructurii.

**E.20.** Prezenta documentatie este valabila pentru amplasamentul propus- zona forajelor F1, F2, F3, F4 si obiectivul proiectat, in situatia schimbarii amplasamentului sau pentru alte constructii se impune reanalizarea situatiei.

**E.21.** Aceasta enumerare nefiind limitativa, se va completa cu masurile specifice conditiilor locale precum si cele din noile reglementari aparute inre timp.



**S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L**



Sat Valea Lupului, Str. Lacului, nr.26, Iasi  
CUI 40432199  
J22/188/2019

RO03INGB0000999908749675  
Tel.: 0748/607305  
E-mail: balgroupdesign@gmail.com

**E.22.** Avand in vedere caracteristicile speciale ale terenului de fundare din amplasament si conform normativului NP074-2014 este necesar a se realiza o monitorizare geotehnica pe timpul executiei, prin care impreuna cu proiectantii de specialitate sa se stabileasca masurile ce se impun in caz de situatii particulare intalnite la nivelul terenului de fundare.

Intocmit,

Ing. geolog BALIOS IULIAN-MARCEL



## FISA FORAJ F1

Cota fata de teren (m)	Grosimea stratului (m)	Cota apei subterane (m)	Stratificatia	Denumire si caracterizarea stratului	Nr. si adancimea probei (m)	Argila - (%)	Praf - (%)	Nisip (%)	Pietris (%)	Bolovani - (%)	Umiditate naturala - (%)	Limita inferioara (Wp) - (%)	Limita superioara (WL) - (%)	Indice de plasticitate (Ip) - (%)	Indice de consistenta (Ic)	porozitate (n)	Indicele porilor
0,00	0,00	0,00		<b>Forajul F1</b>		%	%	%	%	%	%	%	%	%	-	%	
0,00-0,30	0,3		00:0000	strat sol vegetal nisipos, umplutura de pamant													
0,30-1,80	1,5		.../:... /	umplutura nisipoasa-argiloasa eterogena													
1,80-2,80	1	<5	/:- /:-	argila prafoasa cenufie	1=1.90	40	31	20	9								
2,80-3,90	1,1		/:- /:-	argila cenusie negricioasa	2=3.00	44	20	36	10								
3,9-5,00	1,1		/:- /:-	Argila marnoasa cenusie	4=6	45	20	30	5		15,2	42,5	16,3	26,2	0,71	41	0,62

## FISA FORAJ F2

Cota fata de teren (m)	Grosimea stratului (m)	Cota apei subterane (m)	Stratificatia	Denumire si caracterizarea stratului	Nr. si adancimea probei (m)	Argila - (%)	Praf - (%)	Nisip (%)	Pietris (%)	Bolovani - (%)	Umiditate naturala - (%)	Limita inferioara (Wp) - (%)	Limita superioara (WL) - (%)	Indice de plasticitate (Ip) - (%)	Indice de consistenta (Ic)	porozitate (n)	Indicele porilor
0,00	0,00	0,00		<b>Forajul F2</b>		%	%	%	%	%	%	%	%	%	-	%	
0,00-0,30	0,3		00:0000	sol vegetal nisipos, umplutura depamant													
0,30-1,40	1,1		.../:... /	Argila prafoasa nisipoasa galbuie													
1,40-3,90	2,5	<5	/:- /:- /:- /:-	argila nipoasa galbuie	1=1,50	40	20	30	10		16,2	42,8	13,2	25,1	0,73	40	0,65
3,90-5,00	1,1		/:- /:-	nisip argilos galbui	3=4.00	30	20	42	8		16,2	42,8	13,2	25,1	0,73	40	0,65

Intocmit: ing. geolog. Balios Marcel



## FISA FORAJ F3

Cota fata de teren (m)	Grosimea stratului (m)	Cota apii subterane (m)	Stratificatia	Denumire si caracterizarea stratului	Nr. si adancimea probei (m)	Argila - (%)	Praf - (%)	Nisip (%)	Pietris (%)	Bolovani - (%)	Umiditate naturala - (%)	Limita inferioara (Wp) - (%)	Limita superioara (WL) - (%)	Indice de plasticitate (Ip) - (%)	Indice de consistenta (Ic)	porozitate (n)	indicele porilor
0,00	0,00	0,00		<b>Forajul F3</b>		%	%	%	%	%	%	%	%	%	-	%	
0,00-0,30	0,3		00:0000	strat sol vegetal nisipos, umplutura de pamant													
0,30-1,80	1,5		:/:.... /	umplutura nisipoasa-argiloasa eterogena													
1,80-2,80	1	<5	/:- /:- /:-	argila prafoasa cenusie	1=1,90	40	31	20	9								
2,80-3,90	1,1		/:- /:-	argila cenusie negricioasa	2=3,00	44	20	36	10								
3,9-5,00	1,1		/:-	Argila marnoasa cenusie	4=6	45	20	30	5		15,2	42,5	16,3	26,2	0,71	41	0,62

## FISA FORAJ F4

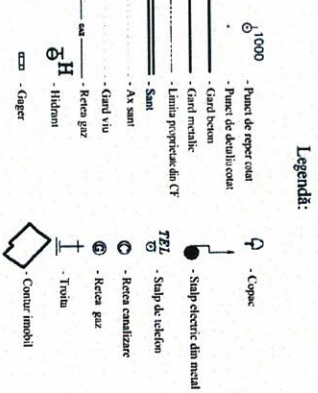
Cota fata de teren (m)	Grosimea stratului (m)	Cota apii subterane (m)	Stratificatia	Denumire si caracterizarea stratului	Nr. si adancimea probei (m)	Argila - (%)	Praf - (%)	Nisip (%)	Pietris (%)	Bolovani - (%)	Umiditate naturala - (%)	Limita inferioara (Wp) - (%)	Limita superioara (WL) - (%)	Indice de plasticitate (Ip) - (%)	Indice de consistenta (Ic)	porozitate (n)	indicele porilor
0,00	0,00	0,00		<b>Forajul F4</b>		%	%	%	%	%	%	%	%	%	-	%	
0,00-0,30	0,3		00:0000	sol vegetal nisipos, umplutura depamant													
0,30-1,40	1,1		:/:.... /	Argila prafoasa nisipoasa galbuie													
1,40-3,90	2,5	<5	/:- /:- /:- /:-	argila nipoasa galbuie	1=1,50	40	20	30	10		16,2	42,8	13,2	25,1	0,73	40	0,65
3,90-5,00	1,1		/:- /:-	nisip argilos galbui	3=4,00	30	20	42	8		16,2	42,8	13,2	25,1	0,73	40	0,65

Intocmit: ing. geolog. Balios Marcel









Verificator	Cernita		Referat nr. ....	
<p>SC BAL DESIGN GROUP SRL          Str. Valea Lupului, Jud. Iasi          J.221.188 / 2015, TEL. 0746.607.205</p>				
Specificatie	Numele	Semnatura	Scara:	
Intocmit	ing. I. M. Balios		1/500	
Desenat	ing. I. M. Balios		Fornat A3	
			Data:	2019
Beneficiar:			Municipiul Statu Cheopie	
REASBIE HABITA CLASIE PROTECTIE CLASIF A+B, CLASIFICARE HABITATULUI "A21" + CATEGORIA CLASIE 1-B, SUB-CLASIFICARE: SUB-CLASIFICAREA 1-B			PLAN DE SITUATIE AMPLASARE PORNAL	
Faza:			Proiect nr.	
PAC + PTH			019/2019	
Plansa nr.:				
C01				