



# COMUNA LISA



## ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL STUDIU GEOTEHNIC

**S.C. GEOSOIL SOLUTIONS S.R.L.**  
**SERVICII GEOLOGICE**  
**GEOTEHNICĂ – MINERIT – FORAJE – CONSULTANȚĂ**

**str. Urșagului nr. 107C – FLOREȘTI – CLUJ**  
**tel: 0741-357.630**

**e-mail: [razvan.iacob@geosoil.ro](mailto:razvan.iacob@geosoil.ro); [office@geosoil.ro](mailto:office@geosoil.ro); [www.geosoil.ro](http://www.geosoil.ro)**

**Registrul Comerțului: J12/682/2016 C.U.I.: 35665252**

**cont lei: RO22BTRLRONCRT0336794901**

**cont euro: RO69BTRLEURCRT0336794901**

**cont Trezorerie: RO36TREZ2165069XXX033987**

# **STUDIU DE FUNDAMENTARE GEOTEHNIC FAZA PUG**

**Pentru:**

**COMUNA LISA, JUDEȚUL BRAȘOV**

**Beneficiar: CONSILIUL LOCAL LISA**

**Proiectant de specialitate: S.C. GEOSOIL SOLUTIONS S.R.L.  
ing. geol. IACOB RĂZVAN - GEORGE**



**- decembrie 2021 -**

## CUPRINS

Nr. cap.	Denumirea piesei	pag.
<b>1</b>	<b>CAP. 1 DATE GENERALE</b>	<b>3</b>
	1.1. Denumirea lucrării. Amplasament	3
	1.2. Număr proiect. Data	3
	1.3. Beneficiar	3
	1.4. Proiectant general	3
	1.5. Proiectant de specialitate	3
	1.6. Lista documentelor furnizate	3
<b>2</b>	<b>CAP. 2 DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT</b>	<b>4</b>
	2.1. Scopul lucrării	4
	2.2. Faza	4
	2.3. Încadrarea preliminară în categoria geotehnică	4
	2.4. Date geologice generale	4
	2.5. Cadrul geomorfologic și hidrografic	6
	2.6. Apa subterană	7
	2.7. Geotehnica mediului înconjurător	7
	2.8. Adâncimea zonei de îngheț	9
	2.9. Zona seismică	10
	2.10. Încărcări date de vânt	12
	2.11. Încărcări date de zăpadă	12
	2.12. Zona climatică	13
	2.13. Zone de risc natural	13
<b>3</b>	<b>CAP. 3 PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE</b>	<b>15</b>
	3.1. Lucrări executate	15
	3.2. Utilajele și aparatura folosite	15
	3.3. Datele efectuării lucrărilor de teren și de laborator	15
	3.4. Prelevare de probe	15
	3.5. Încercări de laborator	16
	3.6. Stratificația terenului	16
<b>4</b>	<b>CAP. 4 EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE</b>	<b>17</b>
	4.1. Încadrarea finală în categoria geotehnică	17
	4.2. Analiza și interpretarea datelor geotehnice	17
	4.3. Condiții și măsuri de fundare	19
	4.4. Încadrarea terenului – lucrări de terasamente	21
	4.5. Aprecieri privind stabilitatea generală și locală a terenului	21
	4.6. Necesitatea îmbunătățirii/ consolidării terenului	21
<b>5</b>	<b>CAP. 5 CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI</b>	<b>22</b>

## CAP. 1 DATE GENERALE

### 1.1. Denumirea lucrării. Amplasament

STUDIU DE FUNDAMENTARE GEOTEHNIC - FAZA PUG  
COMUNA LISA, JUDEȚUL BRAȘOV

### 1.2. Număr proiect. Data

528/ noiembrie 2021

### 1.3. Beneficiar

CONSILIUL LOCAL LISA

### 1.4. Proiectant general

-

### 1.5. Proiectant de specialitate

GEOSOIL SOLUTIONS S.R.L., Florești - Cluj

### 1.6. Lista documentelor furnizate

Beneficiarul a pus la dispoziție:

- plan de situație

## CAP. 2 DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

### 2.1. Scopul lucrării

Prezenta lucrare se întocmește în vederea reactualizării Planului Urbanistic General și are ca obiect de interes comuna Lisa. Ca urmare a recunoașterii geologice, a executării de lucrări geotehnice – foraje și consultării de studii geotehnice efectuate anterior în zona studiată, precum și a unor lucrări din domenii conexe, în cele ce urmează se vor prezenta considerații generale de natură: geografică; geomorfologică; geologică; seismică; hidrogeologică; climatică; adâncimea de îngheț; încărcări date de vânt; încărcări date de zăpadă.

### 2.2. Faza

Faza: PUG

### 2.3. Încadrarea preliminară în categoria geotehnică

Condițiile de teren care au stat la baza încadrării preliminare a categoriei geotehnice sunt:

Factori avuți în vedere	Descriere	Punctaj
Condiții de teren	Teren bun	2
Apă subterană	Fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Risc moderat	3
Zona seismică	"8", cu $a_g = 0,20$	2
<b>Categoria geotehnică: 2</b>	<b>Risc geotehnic moderat</b>	<b>Punctaj 11</b>

*tabelul nr. 1 - Încadrarea preliminară în categoria geotehnică*

Lucrarea de față se încadrează preliminar, conform «**Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții**», indicativ NP 074-2014, în categoria geotehnică 2 – risc geotehnic moderat.

### 2.4. Date geologice generale

Zona studiată se află în depresiunea Făgăraș, la poalele nordice ale Munților Făgăraș.

Depresiunea Făgărașului, cunoscută și sub numele de "Țara Făgărașului" sau "Țara Oltului", este o depresiune de eroziune, situată în partea centrală a României, în zona marginală de sud a Depresiunii colinare a Transilvaniei, intrând în contact direct cu munții Făgăraș.

Munții Făgărașului sunt constituiți în totalitatea lor din roci metamorfice, denumite șisturi cristaline. Distribuția generală a diferitelor varietăți de roci este în

fășii orientate de la est la vest. Cea mai sudică este formată din gnaisuri: roci de culoare deschisă, dure, în care benzi albe de cuarț și feldspat alternează cu benzi întunecate de mică neagră.

Aceste gnaisuri se pot urmări din Valea Oltului, la Robești, prin localitatea Cumpăna pe Argeș (de unde își trag și numele de „gnaisuri de Cumpăna”), ajungând apoi să taie Creasta Muntelui Oticu (care unește Vârful Brătilei cu Muntele Iezer), în locul numit Colții Cremenii. Mai departe, spre est, ele urmează versantul sudic al Dâmboviței, apoi o traversează și, prin Muntele Lerescu, ajung în Valea Bârsei la Rudărița, de unde se îndreaptă spre nord-est, către localitatea Holbav.

La nord de această fâșie a gnaisurilor de Cumpăna-Holbav urmează o a doua, formată din roci puternic șistoase și lucioase, ce se găsesc alături de cuarț: sunt micașisturile, în constituția cărora intră uneori și nodule roșcate-închis de granați.

Alternând cu aceste micașisturi, care ocupă toată creasta principală, apar, în special, în partea de vest a Făgărașului, amfibolite (roci de culoare închisă datorită predominanței unui mineral negru-verzui din grupa amfibolilor) și calcare cristaline albe (de exemplu: marmurele din Fereastra Zmeilor, din Valea Moașa Sebeșului, Piatra Albă, Muntele Albota, Valea Brezcioarei).

Ultima zonă, cea mai dinspre nord, formează o parte din versantul nordic al masivului muntos. Sunt roci mai slab metamorfozate decât cele amintite și anume șisturi argintii sau verzui, cu luciu mai puțin pronunțat. Intercalațiile de calcare sunt în această zonă mai rare.

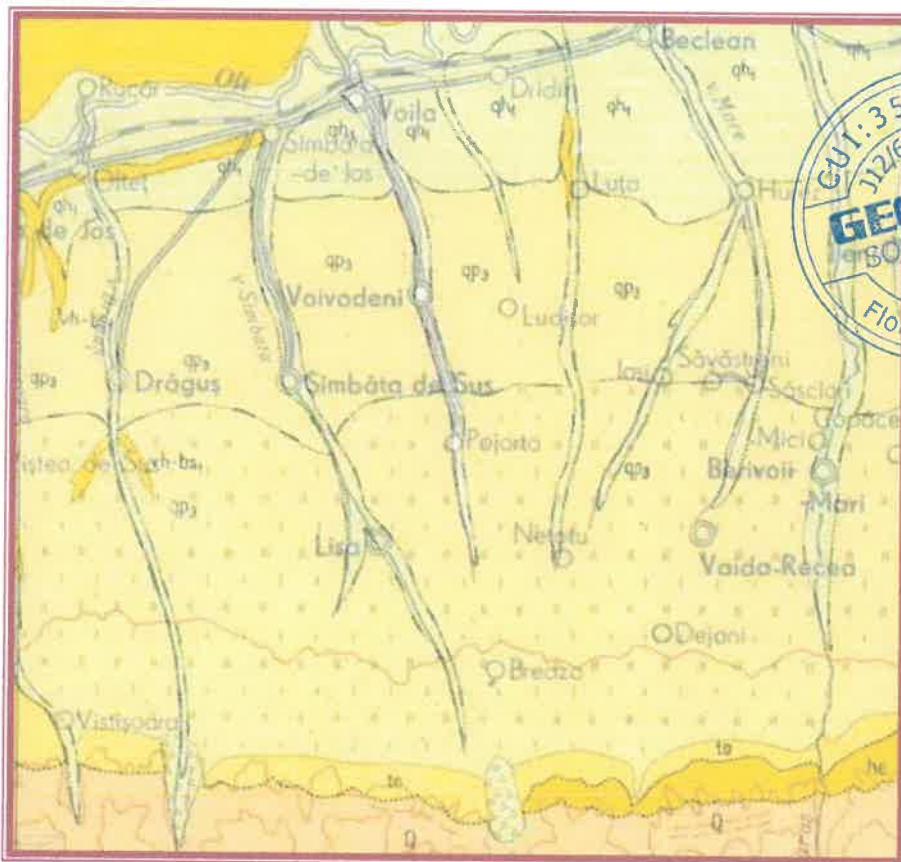


figura nr. 1 - Hartă geologică – extras din din Foaia 29 Sibiu sc. 1:200000

Toate rocile enumerate, care formează Munții Făgăraș, nu apar la lumină decât în anumite puncte, acolo unde ele nu sunt ascuse de solul vegetal.

Blocul cristalin al Munților Făgăraș a început să se ridice față de relieful înconjurător la începutul erei terțiare. Ca și întregul lanț al Carpaților Meridionali, ridicarea a avut loc în trei etape succesive (în Eocen, în Miocen și în Pliocen). În fiecare din aceste etape s-au creat platforme de eroziune, ce se mai recunosc astăzi pe creste sub forma unor suprafețe aproape plane, fracționate de văi (de exemplu: creasta principală în Vârful Brătilei și în Vârful Comisul).

În zona studiată depozitele interceptate în sondaje sunt de natură nisipoasă – nisip prăfos, nisip prăfos cu elemente de pietriș mic și nisip cu pietriș (material detritic).

### 2.5. Cadrul geomorfologic și hidrografic

Comuna Lisa este situată în partea sud-vestică a județului Brașov, în depresiunea Făgărașului, sub poalele Munților Făgăraș.

Distanța de la comuna Lisa până la centrul județului, respectiv municipiul Brașov este de aproximativ 100 km.

Comuna Lisa se afla la o distanță de 20 km față de municipiul Făgăraș și 15 km față de orașul Victoria.

Comuna Lisa se învecinează la est cu comuna Recea, la nord cu comuna Voila, nord-vest comuna Sâmbăta de Sus, iar la sud cu județul Argeș.

Localitățile componente sunt: satul Lisa - centru comună, satul Breaza, satul Pojorta.

Teritoriul administrativ al comunei se întinde în partea sudică a Depresiunii Făgăraș, numită și "Țara Oltului" și se întinde până la crestele masivului Făgăraș, ocupând sub forma unei fâșii o parte din depresiunea Făgărașului și cuprinde: treapta munților înalți – munții Făgăraș cu altitudini mai mari de 1700 m; zona depresionară – Depresiunea Făgăraș situată între 450 – 700 m altitudine.

Masivul Făgăraș se prezintă ca un ansamblu cristalin. Ca urmare a agenților externi la poalele muntelui s-au format puternice conuri de dejecție ce se întrepătrund luând aspectul unei zone piemontane.

Zona montană instalată la bordura sudică a bazinului Transilvaniei respectiv Depresiunea Făgărașului se prezintă ca un perete abrupt fragmentat de o rețea de ape.

Zona depresionară se găsește la bordura nordică a munților și se prezintă ca un amfiteatru ce se dispune între zona montană și cea de podiș.

Relieful de podiș se prezintă ca o serie de culmi ce se succed unele după altele, care coboară ușor de la sud spre nord cu pante mici.

În cadrul acestei depresiuni în zona studiată distingem următoarele trepte:

- zona măgurilor subfăgărășene - între vatra depresiunii și masa montană se interpune o zonă de tranziție reprezentată prin măguri subfăgărășene cu o valoare altimetrică de 600 – 700 m constituite din formațiuni burdigaline de moloasă argilos-nisipoasă cu conglomerate, în care sistemele hidrografice făgărășene sunt adâncite destul de puternic.

- câmpia aluvionară (piemontană) – treapta mijlocie a depresiunii, constituită din câmpiile înalte care înregistrează scăderi de pante morfologice de la 600 m la 450 m.

Teritoriul administrativ al comunei este brăzdat de o serie de pâraie care izvorăsc din partea nordică a Munților Făgăraș și se varsă în albia Oltului. Rețeaua de ape din zonă face parte din cea mai densă rețea hidrografică din țară (1,3 -1,4 km/km<sup>2</sup>).

Dintre numeroasele pâraie ce brăzdează comuna Lisa cele mai importante sunt: Valea Lisei, Valea Breaza (Valea Pojorta sau Valea Mare), Valea Seacă și Valea Dumbrăvița.

Această rețea se caracterizează prin debite relativ constante, ape limpezi și în general repezi. La topirea bruscă a zăpezilor sau după ploi torențiale se înregistrează viituri puternice care însă nu produc inundații deoarece albiile acestora sunt adâncite.

#### 2.6. Apa subterană

Apa subterană a fost interceptată în forajul geotehnic F1 la adâncimea de – 3,40m.

#### 2.7. Geotehnica mediului înconjurător

Poluarea masivelor de pământ – ca parte a mediului și implicit a terenurilor de fundare – se produce în timp și cu efecte în timp. Astfel contaminarea pământurilor poate fi:

- permanentă - difuză (împrăștierea îngrășămintelor pe câmp);
- permanentă - locală (deversare într-un puț, depozitare necontrolată de deșuri);
- sezonieră (desînierbarea căilor ferate, dezăpezirea drumurilor folosind diferite substanțe, ex. 20 t de sare pe kilometru);
- accidentală (răsturnarea unei cisterne, ruperea unei conducte, corodarea unui rezervor îngropat).

Din punct de vedere al zonei din masivul de pământ influențată de agenții poluanți contaminarea poate fi:

- de suprafață, afectând mai ales solurile (pământuri destinate în special activităților agricole);
- de adâncime, extinderea în acest caz depinzând de configurația litologică (grosimi, de natura și succesiunea lor).

Acțiunea acestor poluări asupra mediului înconjurător în general se transmite, în particular, chiar prin intermediul pământului contaminat asupra:

- apelor superficiale (antrenare prin precipitații);
- apelor subterane (dizolvare și infiltrare);
- vegetației (fitotoxicitate și fenomene de bio-acumulare);
- construcțiilor (coroziunea structurilor îngropate).

Poluarea poate fi la originea mirosurilor neplăcute, intoxicațiilor, incendiilor sau chiar exploziilor, din cauza instabilității sau reactivităților poluanților (formarea de amestecuri explozibile cu aerul, de exemplu, în cazul hidrocarburilor ușoare) în



urma eliminării directe sau întârziate (degradarea unui ambalaj sau simpla deplasare a pânzei freatice).

SURSA	ELEMENTE POLUANTE
<b>surse primare</b>	
îngrășăminte	Cd, Pb, As
var	As, Pb
pesticide	Pb, As, Hg
scurgeri de noroi	Cd, Pb, As
irigații	Cd, Pb, Se
îngrășăminte (manure)	As, Se
<b>surse secundare</b>	
gaze de eșapament	Pb
reziduuri de la topitorii	Pb, Cd, Sb, As, Se, In, Hg
resturi de la incinerare	Pb, Cd
vopsele	Pb, Cd
depozite de deșuri	Pb, Cd, As
depuneri atmosferice	Pb, As, Cd, Se
arderea cărbunelui	As, Se, Sb, Pb

*tabelul nr. 2 – Surse de contaminare a pământurilor*

Un aspect deosebit îl constituie contaminarea cu metale grele a terenurilor de fundare.

Dintre toate elementele grele plumbul este cel mai mobil, timpul de înjumătățire al acestuia în pământ fiind de 800 - 6000 ani.

Diagnosticarea contaminării unui masiv de pământ în general și a unui teren în particular, ca și aprecierea gradului de poluare se pot realiza într-o manieră rapidă și imediată pe baza preluării și analizării unei probe de pământ. În timp amplasamentele se pot monitoriza în același scop, rezultând o evoluție a aspectelor studiate.

<b>pământ asimilat cu deșeu</b>	<b>alte materiale asimilabile ca deșuri</b>
pământ excavat	deșuri solide orășenești
șlamuri industriale	deșuri mari (voluminoase)
material de decopertare (pietriș și nisip rezultat) al decopertării suprafețelor de teren în vederea realizării patului căii de rulare	deșuri vegetale
reziduuri de incinerare (zgură, praf, cenușă, etc.)	deșuri rezultate din activități de construcție
moloz, sfărâmături	bolovani, blocuri
noroi rezultat din canalizare (ape menajere)	deșuri rezultate în urma tratamentelor mecanice și biologice aplicate însăși deșeurilor

*tabelul nr.3 – Clasificarea principalelor tipuri de deșuri în conformitate cu recomandările tehnice GLR [1993]*

Diversi poluanți pot afecta terenurile de fundare alcătuite din diferite tipuri de pământuri, prin contaminare cu diferite substanțe care generează schimbări de ioni în compoziția acestor pământuri, cu influențe ulterioare în comportamentul lor fizic și mecanic.

## 2.8. Adâncimea zonei de îngheț

În conformitate cu STAS 6054-77 "Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României" zona studiată are adâncimea de îngheț de 100-110cm.

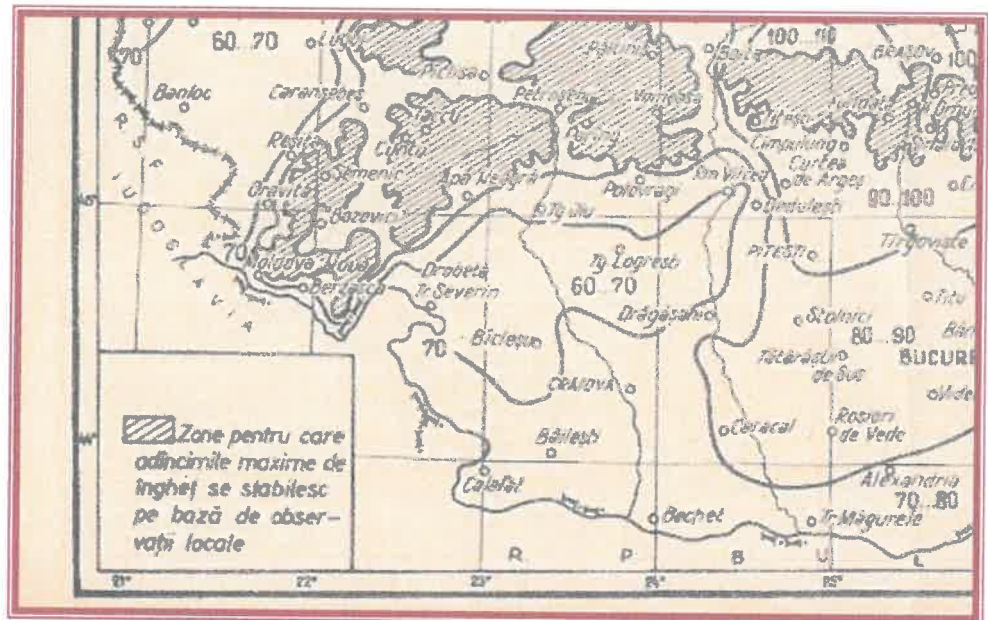


figura nr. 2 – Zonarea după adâncimea maximă de îngheț

## 2.9. Zona seismică

Din punct de vedere al intensității seismice, amplasamentul investigat se situează în macrozona seismică de calcul "8", caracterizată prin mișcări seismice cu intensitate redusă, cu valoarea de vârf a accelerației  $a_g = 0,20$  și perioada de colț  $T_c = 0,7$  s.

Coeficientul de amplificare se va calcula funcție de perioadele oscilațiilor proprii –  $T_r$  – ale construcției și perioada de colț –  $T_c$ .



figura nr. 3 – Harta seismică a României

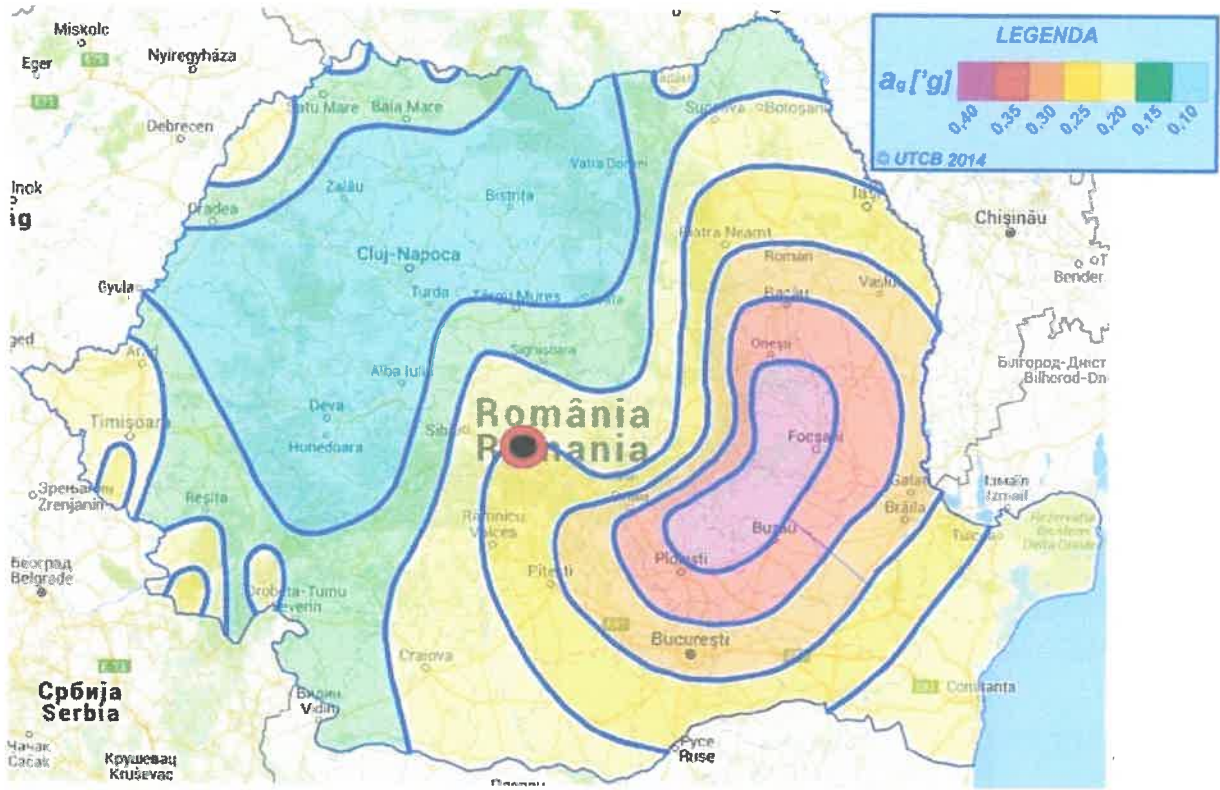


figura nr. 4 – accelerația gravitațională (P100/2013)

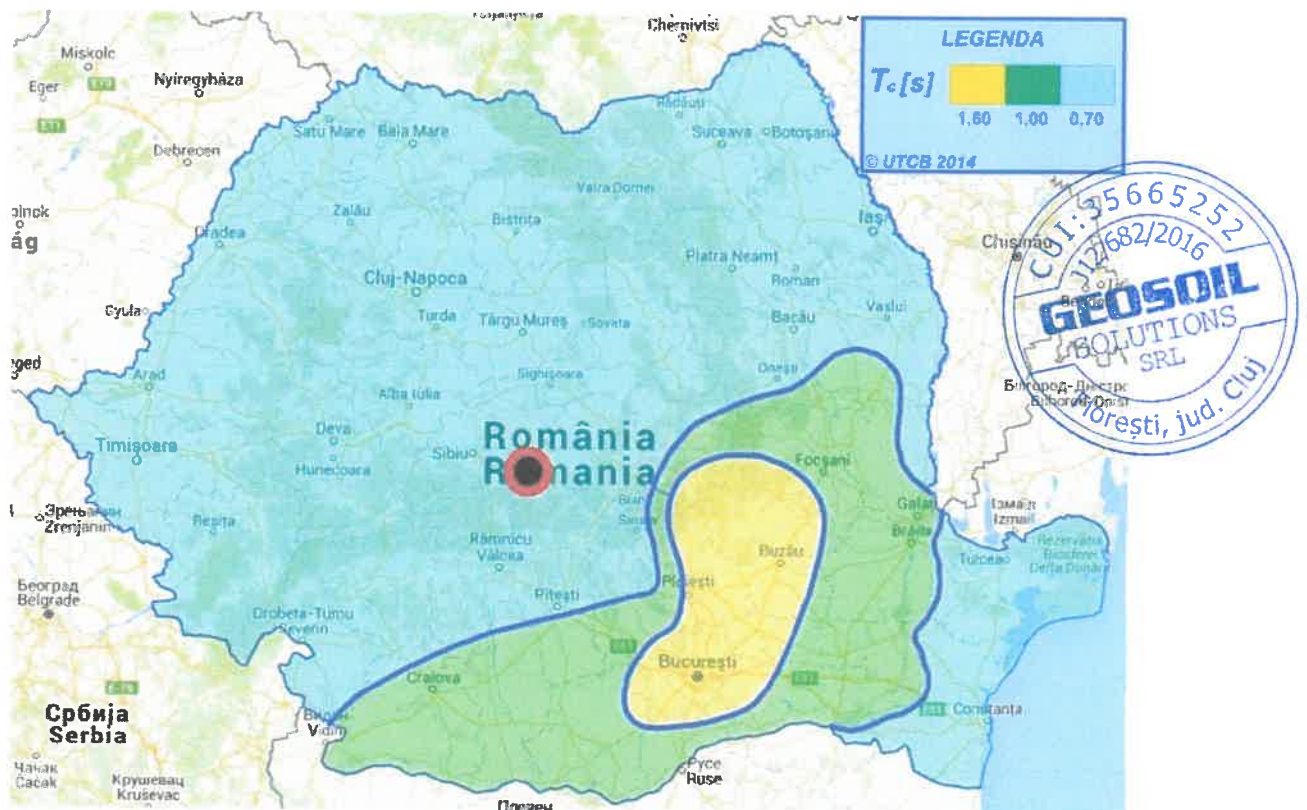


figura nr. 5 – perioada de colț (P100/2013)

**2.10. Încărcări date de vânt**

Conform CR 1-1-4/2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor” valoarea de referință ale presiunii dinamice a vântului, pentru zona Lisa este 0,40 kPa.

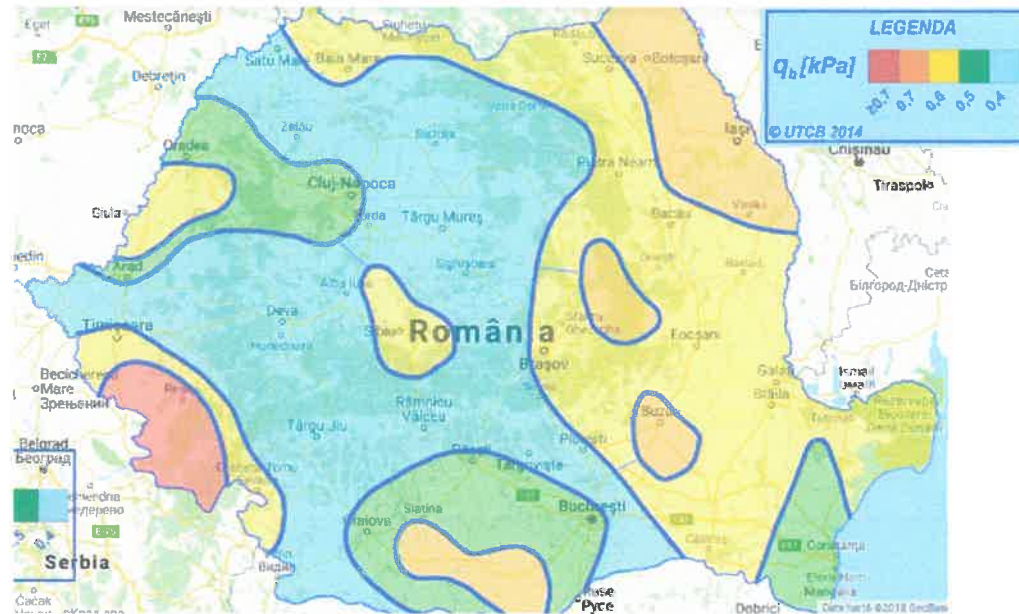


figura nr. 6 – Harta de zonare a presiunii dinamice a vântului

**2.11. Încărcări date de zăpadă**

Conform CR 1-1-3-2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”, comuna Lisa se încadrează în zona de calcul a valorii încărcării din zăpadă la sol de 1,5 KN/mp.

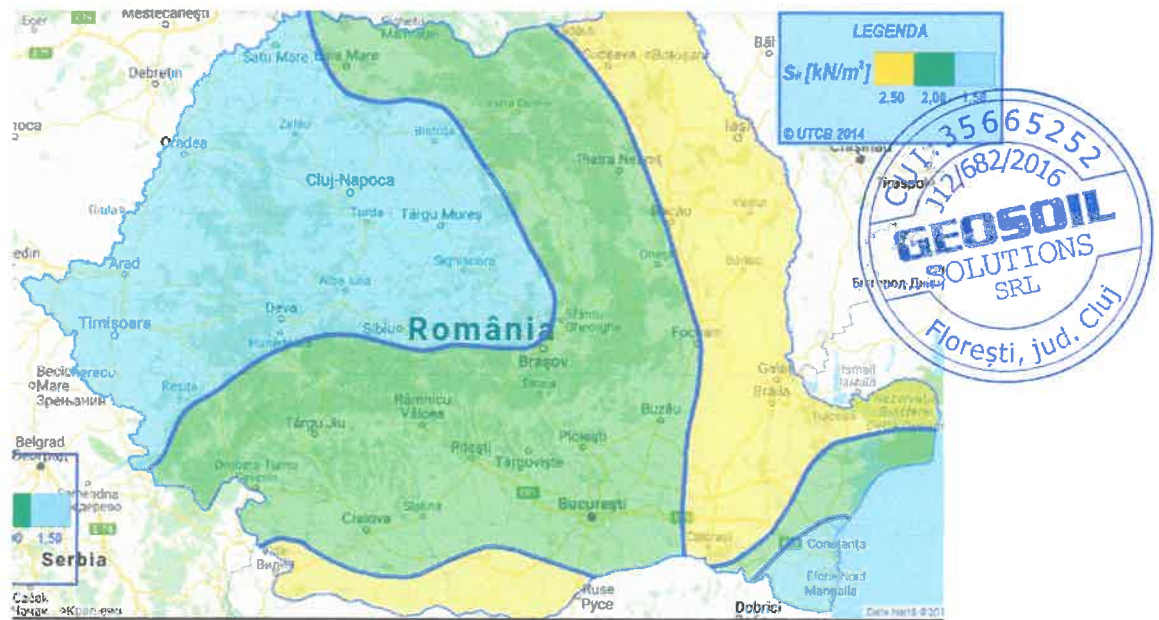


figura nr. 7 – Harta de zonare a încărcărilor din zăpadă pe sol

## 2.12. Zona climatică

Potrivit datelor stațiunii meteorologice din Făgăraș (cea mai apropiată de comuna Lisa) clima comunei se încadrează într-un climat continental cu veri răcoroase și ierni reci, cu precipitații abundente.

Temperatura medie anuală este de 8,2°C în depresiune, având valori ceva mai ridicate (8,8 °C) în podiș și mai scăzute în zona alpină a munților.

În zona depresionară sunt mai frecvente gerurile și înghețurile nocturne care încep din octombrie și țin până în mai.

Precipitațiile medii anuale însumează 700 mm în zona depresionară și ceva mai reduse în podiș; mai abundente în zona montană unde depășesc chiar 1000 mm pe an.

Stratul de zăpadă căzut în timpul iernii este în medie de 50 – 70 cm asigurând o bună protecție a culturilor de toamnă împotriva temperaturilor scăzute.

În regiune predomină vânturile umede din vest și nord, care aduc precipitații.

Conform hărții cu repartitia după indicele de umiditate ( $I_m$ ) Thornthwaite, arealul se încadrează la "tip III climatic" cu un  $I_m > 20$ .

Conform STAS 1709/1 – 90 zona (stația meteorologică Brașov) prezintă un indice de îngheț  $I_{med}^{3/30}=629$ , (în °C× zile) și un indice maxim de îngheț  $I_{max}^{30}=700$  (in °C× zile).

Conform SR 174-1 : 2009 amplasamentul se încadrează la "zonă rece".

## 2.13. Zone de risc natural

Pe terenurile învecinate se află construcții.

Accesul în comună se face pe drumul național DN1 (E68); localitățile sunt legate de reședință prin intermediul DJ104A și DJ103F și de drumuri locale/comunale; drumurile reprezintă artere importante la nivel local dar și regional; aceasta deservind în mare parte traficul riveran dar și traficul cu gabarit depășit.

### A) Risc de inundații

Din punct de vedere al riscului la inundații, amplasamentul aparține zonei cu posibilitatea apariției unor inundații ca urmare a deversării de râuri.

Precipitațiile medii anuale însumează 700 mm în zona depresionară și ceva mai reduse în podiș; mai abundente în zona montană unde depășesc chiar 1000 mm pe an.

Zona comunei Leordeni nu apare pe harta unităților administrative teritoriale afectate de inundații - conform în legii 575 din 22 octombrie 2001 (Plan de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural).

Zona comunelor apropiate Părău – Mândra – Șecaia sunt încadrate cu tip de inundație: pe cursuri de apă.

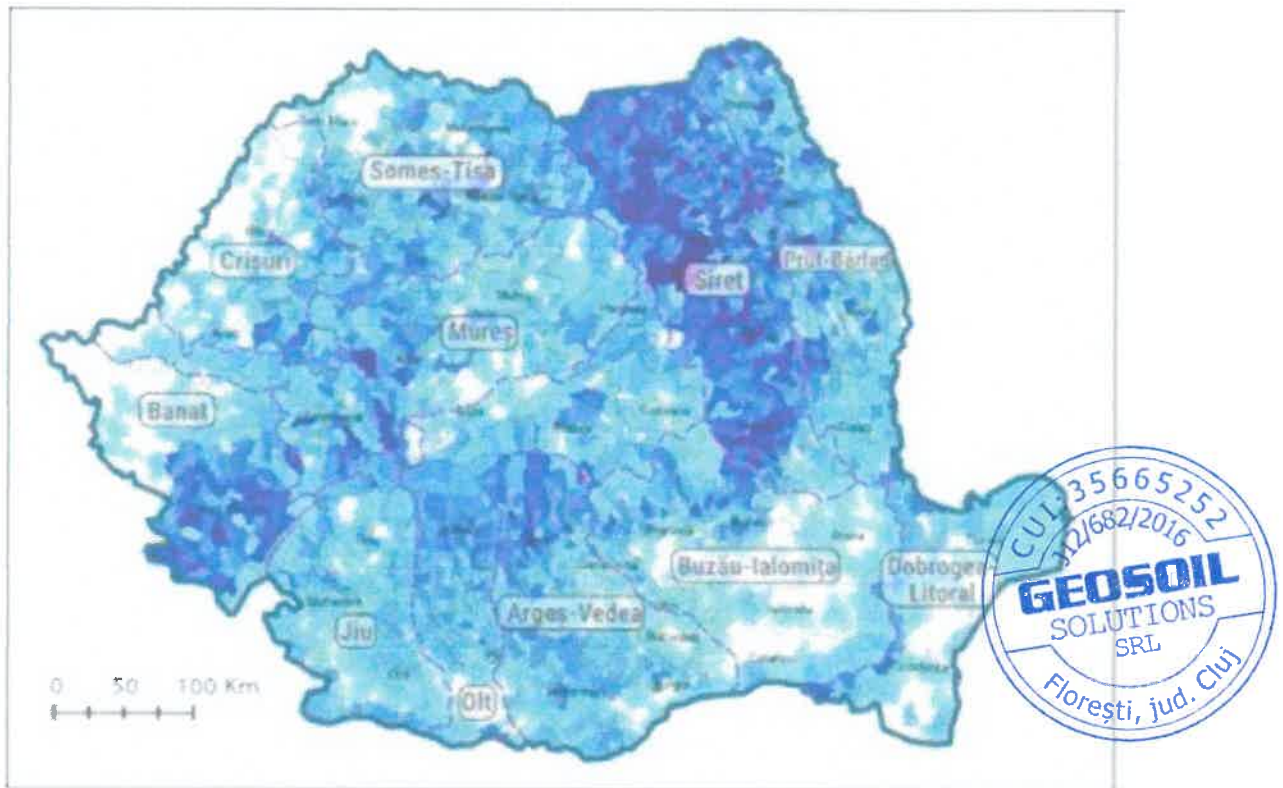


figura nr. 8 – Harta risc de inundații

#### B) Risc de alunecări de teren

Zona comunei Lisa apare pe harta unităților administrativ teritoriale afectate de alunecări de teren - conform în legii 575 din 22 octombrie 2001 (Plan de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural) și este încadrată la risc scăzut-mediu cu tip de alunecare: reactivată.

Pentru zonele cu risc mediu de alunecare se recomandă studiu de stabilitate generală; pentru zonele cu risc ridicat de alunecare se recomandă calcul de stabilitate și expertiză geotehnică.

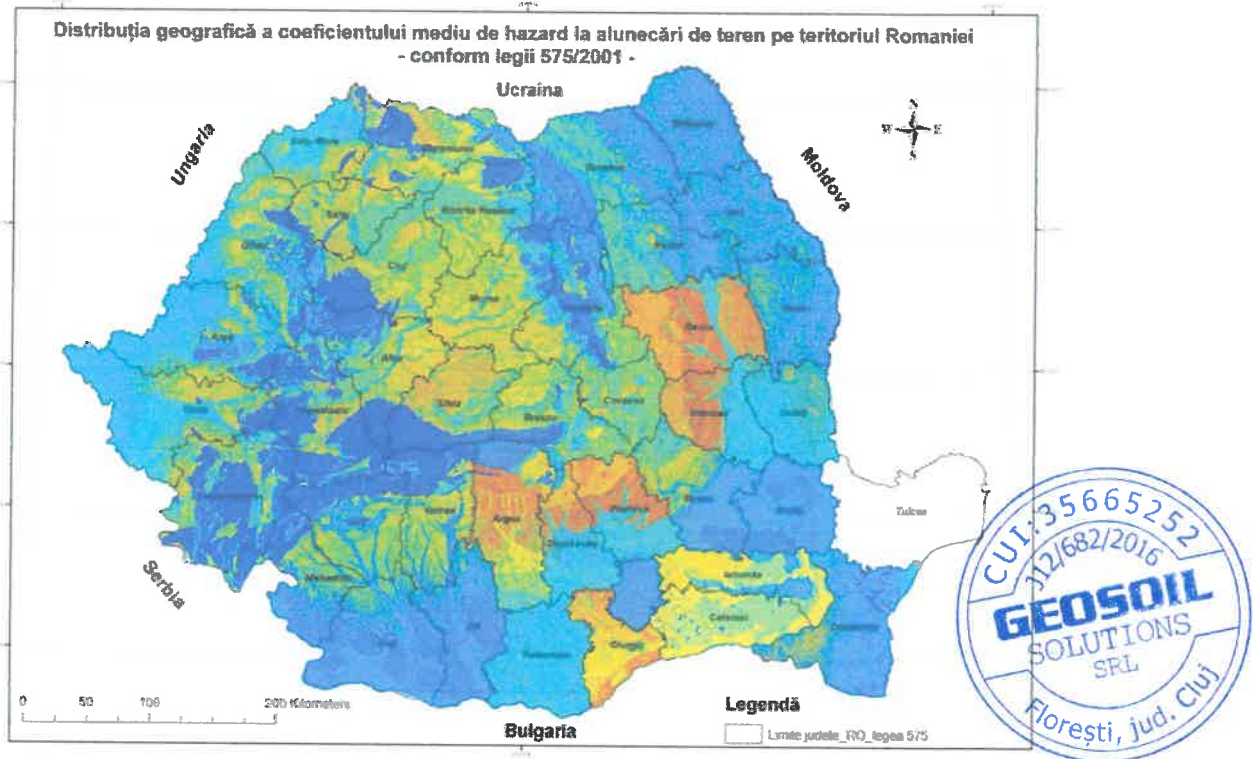


figura nr. 9 – Harta coeficientului mediu de hazard

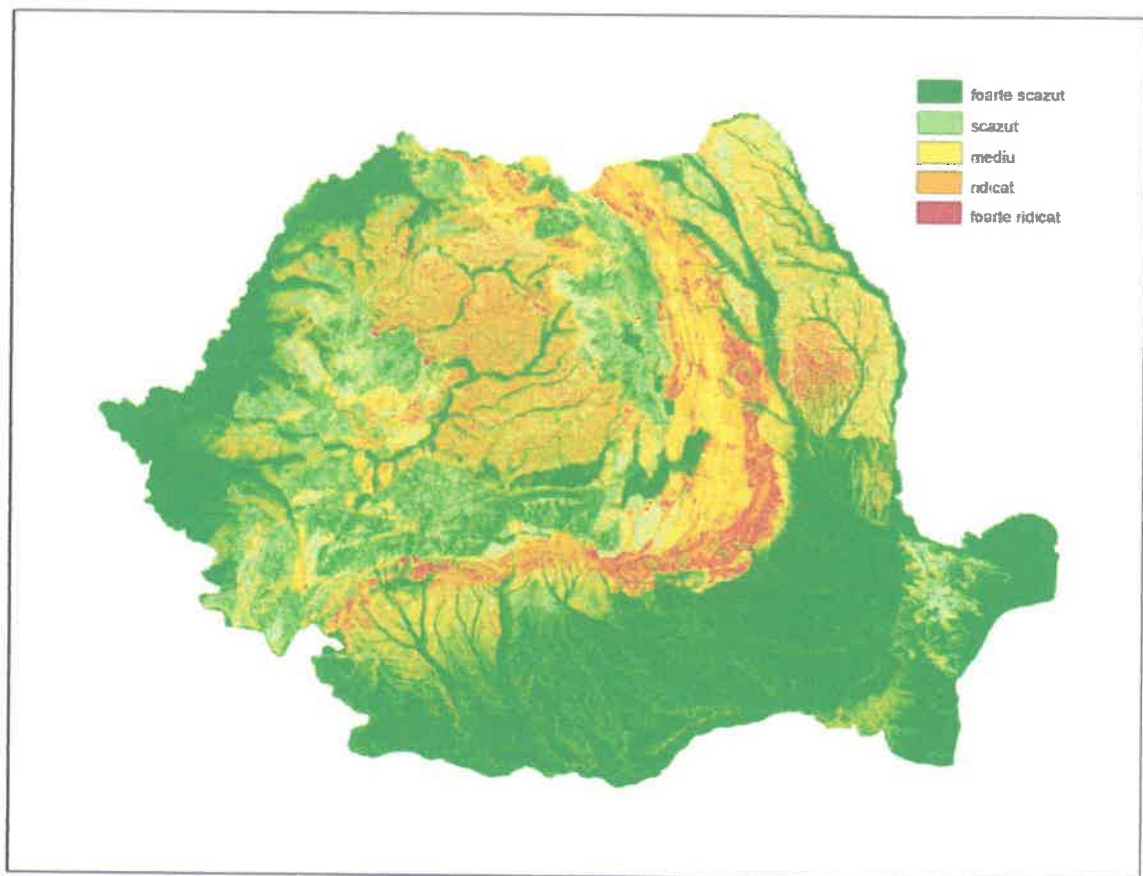


figura nr. 10 – Hartă de hazard relativ (susceptibilitate) la alunecări de teren

**CAP. 3 PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE**

**3.1. Lucrări executate**

Explorarea în adâncime a terenului s-a făcut cu 3 foraje geotehnice în sistem uscat, amplasate conform planurilor de situație anexate. Investigațiile geotehnice s-au făcut pe intervalul de adâncime 0,00 – 5,00 m.

**3.2. Utilajele și aparatura folosite**

*Set de foraj – Ciocan cu percuție*

Setul conține: un ciocan de percuție pe benzină, tije de extensie Ø36mm și lungime de 1m, conectori, sape carotiere cu lungime de 1m și diametre cuprinse între Ø36mm – Ø84mm, probator de bază pentru tuburile de eșantionare din PVC și garnituri din folie, bridă de prindere, extractor hidraulic.

**3.3. Datele efectuării lucrărilor de teren și de laborator**

Lucrările de teren (3 foraje la adâncimea de 5,00m) s-au executat la data de 22 noiembrie 2021.

Lucrările de laborator s-au executat în perioada 6 – 9 decembrie 2021.

**3.4. Prelevare de probe**

Prelevarea, manipularea și transportarea probelor s-a făcut conform SR EN ISO 22475-1: "Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurători ale apei subterane. Partea 1. Principii tehnice pentru execuție".

Probele s-au recoltat tulburate.



*figura nr. 11 – utilaje și aparatura folosite în teren*



### 3.5. Încercări de laborator

Probele prelevate au fost supuse încercărilor în laboratorul SC SOIL TESTING SRL (laborator de analize și încercări în construcții – gradul II) conform standardelor în vigoare. Autorizație nr. 3150/19.05.2016.

Analizele de laborator efectuate au fost următoarele:

Nr.	Denumire analiză	STAS	Procedura
1.	Umiditate naturală $W$ (%)	1913/1-82	P.S.-FMP-15
2.	Greutate volumică aparentă $\gamma$ ( $\text{kN/m}^3$ )	1913/3-76	P.S.-FMP-22
3.	Greutate specifică absolută $\gamma_s$ ( $\text{kN/m}^3$ )	1913/2-76	P.S.-FMP-21
4.	Granulozitate % - argilă $d < 0.002$ mm - praf $0.002 < d < 0.0063$ mm - nisip $0.0063 < d < 2$ mm - pietriș $2 < d < 63$ mm - grad de neuniformitate $U_n = d_{60}/d_{10}$	1913/5-85	P.S.-FMP-16
5.	Plasticitate - indice de plasticitate $I_p$ - indice de consistență $I_c$ - limita inferioară de plasticitate $W_p$ % - limita superioară de plasticitate $W_L$ % - indicele de lichiditate $I_L$	1913/4-86	P.S.-FMP-23
6.	Umflare liberă $U_L$ %	1913/12-88	P.S.-FMP-26
7.	Conținut de humus (%)	7107/1-76	
8.	Greutatea volumică uscată $\gamma_d$ ( $\text{kN/m}^3$ )	1913/3-76	P.S.-FMP28
9.	Porozitate $n$ (%)	1913/3-76	P.S.-FMP28
10.	Indicele porilor $e$	1913/3-76	P.S.-FMP28
11.	Grad de umiditate $S_r$ (%)	1913/1-82	P.S.-FMP28
12.	Unghiul de frecare $\varphi$ (grade)	3300/1/85	P.S.-FMP27
13.	Coeziunea $c$ (kPa)	3300/1-85	P.S.-FMP27

tabelul nr.4 – analize de laborator; STAS-uri și proceduri uzitate

### 3.6. Stratificația terenului

Litologiile interceptate în sondajele geotehnice executate se prezintă astfel:

În zona F1:

număr strat	adâncime strat (față de CTN)	descriere litologică
1A	0,00 – 0,50 m	Sol vegetal
2	0,50 – 1,60 m	Nisip prăfos
3	1,60 – 5,00 m	Nisip cu pietriș

tabelul nr.5 – litologie F1

În zona F2:

număr strat	adâncime strat (față de CTN)	descriere litologică
1B	0,00 – 0,50 m	Umplutură
2	0,50 – 1,60 m	Nisip prăfos
3	1,60 – 5,00 m	Nisip cu pietriș

tabelul nr.6 – litologie F2

În zona F3:

număr strat	adâncime strat (față de CTN)	descriere litologică
1A	0,00 – 0,30 m	Sol vegetal
2	0,30 – 1,20 m	Nisip prăfos cu elemente de pietriș
3	1,60 – 5,00 m	Pietriș cu nisip

*tabelul nr.7 – litologie F3*

## CAP. 4 EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

### 4.1. Încadrarea finală în categoria geotehnică

Categoria geotehnică, definitivată, conform normativului NP 074-2014 se stabilește în funcție de punctajul specific pentru: terenul de fundare, importanța construcției, vecinătățile amplasamentului, apa subterană și zona seismică.

Factori avuți în vedere	Descriere	Punctaj
Condiții de teren	Teren bun	2
Apă subterană	Fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Risc moderat	3
Zona seismică	“8”, cu $a_g = 0,20$	2
<b>Categoria geotehnică: 2</b>	<b>Risc geotehnic moderat</b>	<b>Punctaj 11</b>

*tabelul nr.8 – categoria geotehnică - definitivată*

### 4.2. Analiza și interpretarea datelor geotehnice

Analizând rezultatele încercărilor de laborator s-au stabilit următoarele valori ale parametrilor geotehnici:

- pentru stratul (2) de nisip prăfos/ nisip prăfos cu elemente de pietriș

Nr.	Denumire analiză	Valoare determinată	Clasificarea și identificarea pământurilor
1.	Umiditate naturală W (%)	27.58	
2.	Greutate volumică aparentă $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.69	
3.	Greutate specifică absolută $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25.99	
4.	Granulozitate %	0.04	
	- argilă $d < 0.002$ mm		
	- praf $0.002 < d < 0.0063$ mm	20.95	
	- nisip $0.0063 < d < 2$ mm	79.01	
	- pietriș $2 < d < 63$ mm	-	
	- grad de neuniformitate $U_n = d_{60}/d_{10}$	-	
5.	Plasticitate		
	- indice de plasticitate $I_p$	-	----
	- indice de consistență $I_c$	-	----



	- limita inferioară de plasticitate $W_p$ %	-	
	- limita superioară de plasticitate $W_L$ %	-	
	- indicele de lichiditate $I_L$	-	
6.	Umflare liberă $U_L$ %	-	----
7.	Conținut de humus (%)	-	
8.	Greutatea volumică uscată $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	14.65	
9.	Porozitate $n$ (%)	45	
10.	Indicele porilor $e$	0.81	
11.	Grad de umiditate $S_r$ (%)	0.88	<i>foarte umed</i>
12.	Unghiul de frecare $\phi$ (grade)	-	
13.	Coeziunea $c$ (kPa)	-	

*tabelul nr.9 – indici geotehnici – stratul (2)*

**- pentru stratul (3) de pietriș cu nisip/ nisip cu pietriș**

Nr.	Denumire analiză	Valoare determinată	Clasificarea și identificarea pământurilor
1.	Umiditate naturală $W$ (%)	11.65	
2.	Greutate volumică aparentă $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.27	
3.	Greutate specifică absolută $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25.99	
4.	Granulozitate %	1.03	
	- argilă $d < 0.002$ mm		
	- praf $0.002 < d < 0.0063$ mm	0.00	
	- nisip $0.0063 < d < 2$ mm	9.71	
	- pietriș $2 < d < 63$ mm	89.26	
	- grad de neuniformitate $U_n = d_{60}/d_{10}$	-	
5.	Plasticitate		
	- indice de plasticitate $I_p$	-	----
	- indice de consistență $I_c$	-	----
	- limita inferioară de plasticitate $W_p$ %	-	
	- limita superioară de plasticitate $W_L$ %	-	
	- indicele de lichiditate $I_L$	-	
6.	Umflare liberă $U_L$ %	-	----
7.	Conținut de humus (%)	-	
8.	Greutatea volumică uscată $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.36	
9.	Porozitate $n$ (%)	38	
10.	Indicele porilor $e$	0.62	
11.	Grad de umiditate $S_r$ (%)	0.48	<i>umed</i>
12.	Unghiul de frecare $\phi$ (grade)	32*	
13.	Coeziunea $c$ (kPa)	-	

*tabelul nr.10 – indici geotehnici – stratul (3)*

\* - valorile parametrilor de rezistență la forfecare ( $\phi$  și  $c$ ), respective a modului de deformație  $M$  au fost stabilite conform NP 122-2010 "Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici. Anexa 6."

#### 4.3. Condiții și măsuri de fundare

Terenurile existente pe amplasamentul cercetat, conform STAS 3300/2-85 și Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții, indicativ NP 074-2014, se încadrează astfel:

- pământuri nisipoase, inclusiv nisipuri prăfoase, îndesate, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale

Pentru stratul (2) de nisip prăfos/ nisip prăfos cu elemente de pietriș, pentru care se indică următoarea valoare a presiunii convenționale de bază:  $\bar{p}_{conv} = 275 \text{ kPa}$  – terenuri bune de fundare.

- blocuri, bolovănișuri și pietrisuri, conținând mai puțin de 40% nisip și mai puțin de 30% argilă, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale (având înclinarea mai mică de 10%)

Terenul de fundare este stratul (3) de pietriș cu nisip/ nisip cu pietriș (detritic), pentru care se indică următoarea valoare a presiunii convenționale de bază:  $\bar{p}_{conv} = 350 \text{ kPa}$ . – TERENURI BUNE DE FUNDARE

Caracteristicile geotehnice ale terenurilor permit estimarea portanței acestora pe baza presiunii convenționale de calcul (de bază) –  $p_{conv}$ , conform NP 112/2014, Anexa D, în felul următor:

Valorile indicate pentru presiunea convențională de bază corespund pentru fundații având lățimea tălpii  $B = 1,00 \text{ m}$  și adâncimea de fundare față de nivelul terenului sistematizat  $D_f = 2,00 \text{ m}$ .

Pentru alte lățimi ale tălpii fundației sau alte adâncimi de fundare presiunea convențională se recalculează conform NP 112/2014, Anexa D, cu relația:

$p_{conv} = \bar{p}_{conv} + C_B + C_D \text{ kPa}$ , în care:

$\bar{p}_{conv}$  - valoarea de bază a presiunii convenționale pe teren (kPa);

$C_B$  - corecție de lățime (kPa);

$C_D$  - corecție de adâncime (kPa).

Caracterizarea zonei studiate din punct de vedere al sensibilității la îngheț a pământurilor de fundare, a condițiilor hidrologice și a adâncimii de îngheț

#### *Sensibilitatea la îngheț a pământurilor*

Pământurile interceptate în sondajele executate sunt încadrate, pe baza criteriului granulometric – în conformitate cu STAS 1709/2-90, după cum urmează:

#### nivelul coeziv

– nisip prăfos/ nisip prăfos cu pietriș – pământuri tip “P3” “foarte sensibile la îngheț”

### *Condiții hidrologice*

Conform STAS 1709/2-90 zona analizată prezintă (parțial) condiții hidrologice “defavorabile”, deoarece scurgerea apelor este deficitară, șanțurile lipsind de multe ori. Multe din drumurile secundare (neasfaltate) descarcă apa meteorică colectată direct pe drumurile asfaltate.

### *Adâncimea de îngheț*

Adâncimea de îngheț în complexul rutier  $Z_{cr}$  se consideră egală cu adâncimea de îngheț în pământul de fundație  $Z$ , în condiții de porozitate și umiditate specifice acestuia, la care se adaugă un spor al adâncimii de îngheț  $DZ$ , și se calculează cu relația:  $Z_{cr} = Z + DZ$  (cm)

Adâncimea de îngheț în pământul de fundație ( $Z$ ), se calculează conform STAS 1709/1-90, pentru o zonă încadrată la tipul climatic “III” cu indicele de umiditate Thorntwaite ( $I_m > 20$ ), cu condiții hidrologice defavorabile, cu un indice de îngheț  $I_{med}^{3/30} = 629$ , (în  $^{\circ}C \times zile$ ), în cazul unui sistem rutier suplu este:

– nisip prăfos/ nisip prăfos cu pietriș – pământuri tip “P3” “foarte sensibile la îngheț”  $Z = 106$

Sporul de adâncime  $DZ$  va fi calculat de către proiectant în funcție de dimensiunile sistemului rutier proiectat.

4.4. Încadrarea terenului – lucrări de terasamente

Conform “ Indicativului de norme de deviz, comasate pentru lucrări de terasamente - TS (1/1993), la săpare – Tabel 1“, terenul întâlnit poate fi încadrat astfel:

Nr crt	Poz. tabel	Denumirea pamanturilor si altor roci dezaggregate	Proprietati coezive	Categoria de teren dupa modul de comportare la sapat			Greutate medie in situ (in sapatura)	Afanarea dupa executare a sapaturii	
				Manual	Mecanizat				
					Excavator cu lingura sau echipament de draolina	Buldozer, utogrefer, grefer cu tractor			Motoscreper cu tractor
						Kg/m3	%		
1	13	Nisip prăfos	slab coeziv	mijlociu	I	II	II	1500 - 1700	5 - 17
2	17	Nisip cu pietris (balast nisipos) cu dimensiuni pana la 70 mm	slab coeziv	mijlociu	II	II	II	1700 - 1900	14 - 28
3	18	Pietris de rau cu nisip (balast) pana la 150 mm	slab coeziv	tare	II	II	-	1750 - 2000	14 - 28

tabelul nr.11 – încadrarea terenului – lucrări de terasamente

4.5. Aprecieri privind stabilitatea generală și locală a terenului  
Nu este cazul.

4.6. Necesitatea îmbunătățirii/ consolidării terenului  
Nu este cazul.

## CAP. 5 CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

În vederea determinării succesiunii litologice s-au efectuat:

- 3 foraje geotehnice până la adâncimea de – 5,00m.

Studiul geotehnic oferă elementele necesare întocmirii unui plan urbanistic general pe amplasamentul ales.

Morfologia terenului nu poate crea condiții de declanșare a unor procese de modelare a suprafeței care să pericliteze siguranța în exploatare a construcției.

Apa subterană a fost interceptată în forajul geotehnic F1 la adâncimea de – 3,40m; în aceste condiții nu sunt necesare lucrări de epuisment la executarea săpăturilor.

Din punct de vedere al intensității seismice, amplasamentul investigat se situează în macrozona seismică de calcul "8", caracterizată prin mișcări seismice cu intensitate redusă, cu valoarea de vârf a accelerației  $a_g = 0,20$  și perioada de colț  $T_c = 0,7$  s. Coeficientul de amplificare se va calcula funcție de perioadele oscilațiilor proprii –  $T_r$  – ale construcției și perioada de colț –  $T_c$ .

Șanțurile (de multe ori) sunt slab conturate sau inexistente, nu asigură scurgerea apelor, respectiv mențin nivelul ridicat al apelor de infiltrație în vecinătatea carosabilului actual, aspect ce determină formarea așa numitelor panze freatice suspendate cu caracter temporar la nivelul pachetului dezagregat fizic și chimic datorită îngheț-dezghetului ce pot afecta terenul de fundare de sub ampriza drumului.

Patul drumurilor este reprezentat prin nisip prăfos/ nisip prăfos cu pietriș.

Construcția se poate realiza în condiții de stabilitate asigurată și cu posibilități de exploatare normală, pentru care se impune respectarea următoarelor recomandări:

- se va respecta condiția  $p_{ef} < p_{conv}$ ;
- **adâncimea minimă de fundare** este impusă de adâncimea maximă de îngheț, care în zonă este de 1,00 – 1,10 m, conform STAS 6054 – 77;
- riscul declanșării unor procese geodinamice este direct legat de factorul antropic – acesta poate genera zone instabile în cazul în care lucrările de excavații și săpături nu sunt adaptate la condițiile de teren (umpluturi necompactate corespunzător, taluze dimensionate incorect, gospodărirea incorectă a apelor de la suprafață etc);
- se recomandă realizarea de excavații verticale sprijinite;
- construcțiile se recomandă a se executa în perioade în care nu sunt de așteptat variații mari ale umidității pământului (sezoanele de primăvară și toamnă);
- ultimii 20-30cm în adâncime ai săpăturii se fac imediat înaintea turnării betonului;
- pământul rezultat din săpătură se va depozita la o distanță cel puțin egală cu adâncimea săpăturii;
- nu se va permite stagnarea apelor pe amplasament și în săpăturile de fundare; fundațiile vor fi hidroizolate corespunzător;

- fundațiile anexelor legate clădirilor proiectate vor avea aceeași adâncime de fundare; astfel se vor evita degradarea acestora datorită tasărilor sau umflărilor diferite de la un punct la altul;

- se va asigura amenajarea terenului în jurul clădirii pentru a se împiedica infiltrarea apelor meteorice la talpa fundațiilor, cu consecințe nefavorabile asupra caracteristicilor de rezistență ale terenului de fundare;

- evacuarea apelor de pe acoperiș va fi făcută prin burlane la rigole impermeabile cu deșeușe asigurate – de preferat direct în rețeaua de canalizare;

- se recomandă evitarea plantării sau menținerea de arbori, arbuști sau plante perene la mai puțin de 5m de clădire;

- zonele nebetonate vor fi înierbate;

- se va monitoriza periodic construcția în ceea ce privește tasările sau deplasările și se vor compara cu cele prevăzute în proiect;

- orice modificări de cote față de proiect se vor consemna în registrul de procese verbale de lucrări ascunse care va fi semnat de constructor, beneficiar și geotehnician;

La executarea lucrărilor de terasamente și fundații se vor respecta următoarele acte normative și reglementări tehnice aplicabile în vigoare:

- norme de protecție a muncii;

- norme de protecție a muncii în construcții;

- regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții.

Cu ocazia lucrărilor de săpături pentru fundații și anume imediat înainte de turnarea betonului în fundații se va chema proiectantul geotehnician pe șantier pentru verificarea cotei de fundare, natura terenului și avizarea turnării betonului în fundații. Se interzice în mod categoric turnarea betonului în fundații fără avizul proiectantului geotehnician. Prezenta notă se va trece pe planul de fundații și se va respecta în mod obligatoriu.

**Întocmit**

inginer geolog IACOB Răzvan-George





**ANEXE**

PLANȘA NR. 1-3 – FIȘE PENTRU FORAJELE GEOTEHNICE F1-F3

PLANȘA NR. 4-5 – PLANURI DE SITUAȚIE ȘI DE AMPLASARE  
SONDAJE GEOTEHNICE

PLANȘA NR. 6-7 – POZE ȘI IMAGINI DIN TEREN

*RAPOARTE PROBE LABORATOR*



UNITATEA EXECUTANTĂ  
AMPLASAMENT COM. LISA - JUD. BRAȘOV

FIȘĂ SINTETICĂ A SONDAJULUI GEOTEHNIC NR. F 1

DATA ÎNCEPERII SONDAJULUI  
22 - NOV - 2021  
DATA TERMINĂRII SONDAJULUI  
22 - NOV - 2021

COTA ABSOLUTĂ/RELATIVĂ m	ADÂNCIMEA m	GROSIMEA m	1 PROFILUL LITOLOGIC	DESCRIEREA STRATULUI	PROBA NĂȘTAR PROBA (STABILIZANT FLUIDIZANT)	GRANULOMETRIE					Cu=60/d10	W %	W <sub>L</sub> %	W <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %	I <sub>c</sub> %	V - kN/m <sup>3</sup>	n %	e -	Sr -	Kf -	γ <sub>s</sub> %	U <sub>L</sub> AL2O3-2000 (mg)	COMPRESIBILITATE IN EDOMETRU		REZISTENȚĂ LA FORȚĂRARE		SPT	OBSERVAȚII									
						argilă	graf	nisip	pietriș	bolovaniș														0	c'													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
	0,00																																					
	0,50			SOL VEGETAL																																		
	1,10			NISIP PRĂFOȘ																																		
	1,60																																					
	2,40			NISIP cu PIETRIS																																		
	4,00																																					



Întocmit  
ing. geol. IACOB R.C.  
Verificat









**S.C. SoilTesting S.R.L.** Laborator de analize și încercări în construcții – Grad II

Autorizație nr. 3150/19.05.16  
 Str. Donath, nr. 114, 4009001 Cluj-Napoca, Tel. 0758655552  
 E-mail: ali\_soiltesting@yahoo.com  
 RO21BTRLRONCRTUV40708501  
 O.R.C. J 12/1478/2007 Cod de înregistrare în scopuri TVA: RO21457430

## Atestări:

A.N.C.F.D. – Agregate naturale pentru studii de CF și drumuri  
 G.T.F. – Geotehnică și teren de fundare  
 M.B.M. – Materiale pentru betoane și mortare

**Raport de încercare nr.2577 /09.12.2021**

**Beneficiar: COMUNA LISA**  
**Locație: com. Lisa, jud. Brasov**  
**Foraj: F2**  
**Adâncimea: 1.00 m**  
**Nr probei: Pb1**  
**Nr. Comandă: 913**  
**Denumirea probei (conform SR EN 14 688-2:2005): Nisip prafos**  
**Data prelevării probelor: 22 noiembrie 2021**  
**Data recepției probelor: 23 noiembrie 2021**  
**Perioada încercărilor: 06 decembrie 2021 – 09 decembrie 2021**  
**Prelevator probă: GEOSOIL SOLUTIONS S.R.L.**

Nr.	Denumire analiză	Valoare determinată	STAS	Procedura
1.	Umiditate naturală W (%)	27.58	1913/1-82	P.S.-FMP-15
2.	Greutate volumică aparentă $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.69	1913/3-76	P.S.-FMP-22
3.	Greutate specifică absolută $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25.99	1913/2-76	P.S.-FMP-21
4.	Granulozitate %	0.04	1913/5-85	P.S.-FMP-16
	- argilă d<0.002 mm	20.95		
	- praf 0.002<d<0.0063 mm	79.01		
	- nisip 0.0063<d<2 mm	-		
	- pietriș 2<d<63 mm	-		
	- grad de neuniformitate $U_n=d_{60}/d_{10}$	-		
5.	Plasticitate		1913/4-86	P.S.-FMP-23
	- indice de plasticitate $I_p$	-		
	- indice de consistență $I_c$	-		
	- limita inferioară de plasticitate $W_p$ %	-		
	- limita superioară de plasticitate $W_L$ %	-		
	- indicele de lichiditate $I_L$	-		
6.	Umflare liberă $U_L$ %	-	1913/12-88	P.S.-FMP-26
7.	Conținut de humus (%)	-	7107/1-76	
8.	Greutatea volumică uscată $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	14.65	1913/3-76	P.S.-FMP28
9.	Porozitate n (%)	45	1913/3-76	P.S.-FMP28
10.	Indicele porilor e	0.81	1913/3-76	P.S.-FMP28
11.	Grad de umiditate $S_r$ (%)	0.88	1913/1-82	P.S.-FMP28
12.	Unghiul de frecare $\phi$ (grade)	-	NP 122:2010	Tabelul A.6.2
13.	Coeziunea c (kPa)	-	NP 122:2010	Tabelul A.6.2

Sef Profil incercari  
 Ing. Geolog Stefan Apopei

Ing. Ali Ghbech



**S.C. SoilTesting S.R.L.** Laborator de analize si incercari in constructii – Grad II

Autorizație nr. 3150/19.05.16  
 Str. Donath, nr. 114, 4009001 Cluj-Napoca, Tel. 0758655552  
 E-mail: ali\_soiltesting@yahoo.com  
 RO21BTRLRONCRT0V40708501  
 O.R.C. J 12/1478/2007 Cod de înregistrare în scopuri TVA: RO21457430

**Atestări:**

A.N.C.F.D. – Agregate naturale pentru studii de CF și drumuri  
 G.T.F. – Geotehnică și teren de fundare  
 M.B.M. – Materiale pentru betoane și mortare

**Raport de încercare nr.2578 /09.12.2021****Beneficiar: COMUNA LISA****Locație: com. Lisa, jud. Brasov****Foraj: F3****Adâncimea: 3.10 m****Nr probei: Pb1****Nr. Comandă: 913****Denumirea probei (conform SR EN 14 688-2:2005): Pietris nisipos****Data prelevării probelor: 22 noiembrie 2021****Data recepției probelor: 23 noiembrie 2021****Perioada încercărilor: 06 decembrie 2021 – 09 decembrie 2021****Prelevator probă: GEOSOIL SOLUTIONS S.R.L.**

Nr.	Denumire analiză	Valoare determinată	STAS	Procedura
1.	Umiditate naturală W (%)	11.65	1913/1-82	P.S.-FMP-15
2.	Greutate volumică aparentă $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.27	1913/3-76	P.S.-FMP-22
3.	Greutate specifică absolută $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25.99	1913/2-76	P.S.-FMP-21
4.	Granulozitate %	1.03	1913/5-85	P.S.-FMP-16
	- argilă d<0.002 mm	0.00		
	- praf 0.002<d<0.0063 mm	9.71		
	- nisip 0.0063<d<2 mm	89.26		
	- pietriș 2<d<63 mm	-		
	- grad de neuniformitate $U_n=d_{60}/d_{10}$			
5.	Plasticitate		1913/4-86	P.S.-FMP-23
	- indice de plasticitate $I_p$	-		
	- indice de consistență $I_c$	-		
	- limita inferioară de plasticitate $W_p$ %	-		
	- limita superioară de plasticitate $W_L$ %	-		
	- indicele de lichiditate $I_L$	-		
6.	Umflare liberă $U_L$ %	-	1913/12-88	P.S.-FMP-26
7.	Conținut de humus (%)	-	7107/1-76	
8.	Greutatea volumică uscată $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.36	1913/3-76	P.S.-FMP28
9.	Porozitate n (%)	38	1913/3-76	P.S.-FMP28
10.	Indicele porilor e	0.62	1913/3-76	P.S.-FMP28
11.	Grad de umiditate $S_r$ (%)	0.48	1913/1-82	P.S.-FMP28
12.	Unghiul de frecare $\phi$ (grade)	32	NP 122:2010	Tabelul A.6.2
13.	Coeziunea c (kPa)	-	NP 122:2010	Tabelul A.6.2

Sef Profil incercari  
 Ing. Geolog Stefan Apopei

Ing. Ali Ghbech

