

R E F E R A T

privind verificarea de calitate pentru ansamblul cerinței "Af" (Rezistența și stabilitatea terenului de fundare), a proiectului:

STUDIU GEOTEHNIC**"MODERNIZARE STRADA ROZELOR", „REABILITARE STRADA STADIONULUI INTRE STR. SPITALULUI SI STR. DOZSA GYORGY DIN MUNICIPIUL SFÂNTUL GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA".**

ce face obiectul contractului nr. 795/07.11.2018, faza SG

1. Date de identificare:

- Proiectant general: -
- Proiectanți de specialitate: **SC GeotehnIS Concept SRL**
- Beneficiar: **PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SF. GHEORGHE**
- Amplasament: **STRADA ROZELOR, STRADA STADIONULUI INTRE STR. SPITALULUI SI STR. DOZSA GYORGY, MUNICIPIUL SF. GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA**

2. Data prezentării proiectului: 07.11.2018

Verificarea s-a făcut pe parcursul elaborării proiectului conform art. 6 alin. 2 din Îndrumătorul privind aplicarea prevederilor Regulamentului de verificare tehnică de calitate a proiectelor aprobat cu Ord. MLPAT nr. 77 / 28.10.1996.

3. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

Se prezintă un studiu geotehnic privind modernizarea dorește modernizarea străzii Rozelor și străzii Stadionului din mun. Sf. Gheorghe, jud. Covasna.

Sunt prezentate aspecte geologice și geomorfologice, hidrologice și hidrogeologice, climatice și seismice. Au fost efectuate prospecțiuni concretizate prin **5 foraje geotehnice**, cu ocazia cărora s-a stabilit stratificația, stratul bun de fundare și capacitatea portantă a terenului. S-au recomandat soluții de fundare și sistematizare teren.

În urma investigațiilor de teren și laborator realizate s-a constatat că stratul de fundare și zona activă a sistemului rutier sunt constituite din **pământuri coezive**.

4. Documente ce se prezintă la verificare:

Studiul geotehnic, întocmit de SC GeotehnIS Concept SRL, având parte scrisă și desenată cu referire la condițiile geotehnice ale amplasamentului ce reprezintă STRADA ROZELOR, STRADA STADIONULUI INTRE STR. SPITALULUI SI STR. DOZSA GYORGY, MUNICIPIUL SF. GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA, cuprinde:

- Foaia de capăt,
- Borderou,
- Studiu geotehnic,
- Plan de situație cu foraje geotehnice P01,
- Profilul forajului F01÷F05.

5. Concluzii asupra verificării:

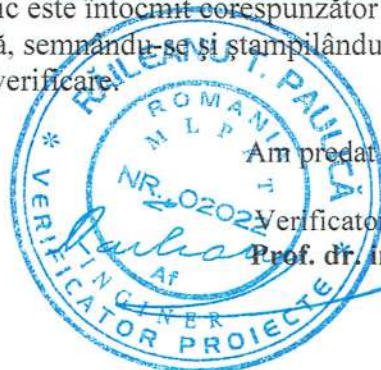
În urma verificării, se consideră că studiul geotehnic este întocmit corespunzător în condițiile respectării normelor de proiectare în vigoare la această fază, semnându-se și stampilându-se documentele indicate la punctul 4 din prezentul referat de verificare.

Am primit² exemplare:

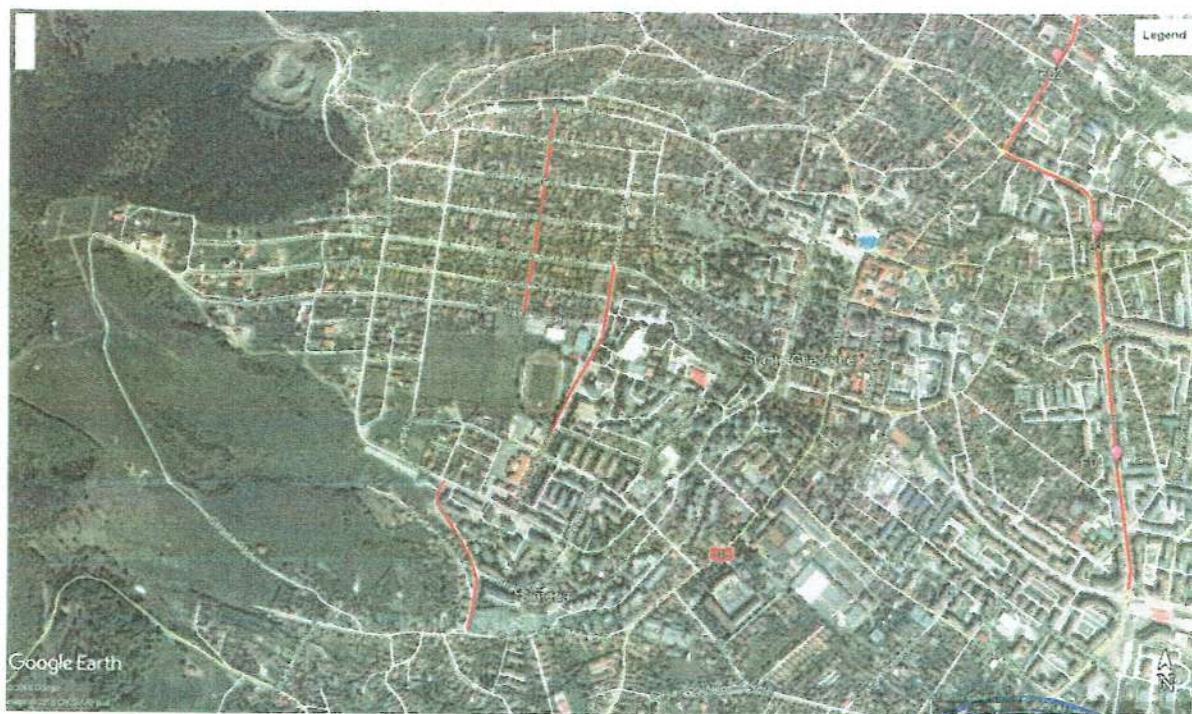
Beneficiar

Am predat² exemplare:

Verificator tehnic atestat
Prof. dr. ing. P. Răileanu



STUDIU GEOTEHNIC
**"MODERNIZARE STRADA ROZELOR", „REABILITARE
STRADA STADIONULUI INTRE STR. SPITALULUI SI STR.
DOZSA GYORGY DIN MUNICIPIUL SFÂNTUL
GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA"**



BENEFICIAR: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SF. GHEORGHE

**AMPLASAMENT: STRADA ROZELOR, STRADA STADIONULUI INTRE STR.
SPITALULUI SI STR. DOZSA GYORGY, MUNICIPIUL SF. GHEORGHE, JUDEȚUL
COVASNA**

INTOCMIT: SC GeotehnIS Concept SRL

Dr. ing. Fantaziu Cosmin Mihail

FAZA: STUDIU GEOTEHNIC

NR. 319/OCTOMBRIE/2018



OCTOMBRIE 2018

BORDEROU

Ce cuprinde piesele desenate și scrise care compun prezentul studiu geotehnic

PIESE SCRISE**1. DATE GENERALE**

- 1.1. Denumirea lucrării
- 1.2. Amplasarea lucrării
- 1.3. Investitor/Beneficiar
- 1.4. Proiectant general
- 1.5. Proiectant de specialitate
- 1.6. Investigații teren
- 1.7. Date tehnice privind sistemul constructiv

2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

- 2.1. Date privind zonarea seismică
- 2.2. Date geologice generale
- 2.3. Cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic
- 2.4. Date climatice
- 2.5. Istoricul amplasamentului și situația actuală
- 2.6. Condiții referitoare la vecinătăți
- 2.7. Încadrarea obiectivului în "Zone de risc"

3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

- 3.1. Prezentare lucrări de teren efectuate
- 3.2. Metode, utilajele și aparatura folosite
- 3.3. Datele calendaristice în care s-au efectuat lucrările de teren și laborator
- 3.4. Metodele folosite pentru recoltarea, transportul și depozitarea probelor
- 3.5. Stratificația pusă în evidență
- 3.6. Nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer
- 3.7. Caracteristicile de agresivitate ale apei subterane și, eventual, ale unor straturi de pământ

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

- 4.1. Încadrarea lucrării în Categorie geotehnică
- 4.2. Analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren și laborator
- 4.3. Stabilitatea locală și generală a terenului pe amplasamentului
- 4.4. Concluzii și recomandări
- 4.5. Specificații finale

PIESE DESENATE

1. PLAN DE SITUAȚIE CU FORAJE GEOTEHNICE
2. FIȘE DE FORAJ



1. DATE GENERALE

1.1. Denumirea lucrării: "MODERNIZARE STRADA ROZELOR", „REABILITARE STRADA STADIONULUI ÎNTRE STR. SPITALULUI SI STR. DOZSA GYORGY DIN MUNICIPIUL SFÂNTUL GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA"

1.2. Amplasamentul lucrării: STRADA ROZELOR, STRADA STADIONULUI ÎNTRE STR. SPITALULUI SI STR. DOZSA GYORGY, MUNICIPIUL SF. GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA

1.3. Investitor/Beneficiar: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SF. GHEORGHE

1.4. Proiectant general:

1.5. Proiectant de specialitate: SC GeotehnIS Concept SRL

1.6. Investigații de teren: SC GeotehnIS Concept SRL

1.7. Date tehnice privind sistemul constructiv: Beneficiarul dorește modernizarea străzii Rozelor și străzii Stadionului din mun. Sf. Gheorghe, jud. Covasna. Proiectantul de specialitate va adopta sistemul rutier împreună cu lucrările de infrastructură și colectare a apelor în funcție de specificațiile prezentului studiu geotehnic.

Referințe bibliografice

La baza investigațiilor efectuate pe teren și în laborator și interpretării datelor obținute cu ajutorul acestora, au stat următoarele standarde și normative în vigoare:

1. Cercetarea terenului de fundare s-a efectuat în conformitate cu exigențele următoarelor standarde:

• Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri	• STAS 1242/4-85
• Teren de fundare. Principii generale de cercetare	• STAS 1242/1-89
• Teren de fundare. Cercetări prin sondaje deschise	• STAS 1242/3-88
• Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1: Reguli generale	• SR EN 1997-1:2004
• Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexa națională	• SR EN 1997-1:2004/NB:2007
• Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1: Reguli generale	• SR EN 1997-1:2004/AC:2009
• Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului. Anexa națională	• SR EN 1997-2:2007/NB:2009
• Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului	• SR EN 1997-2:2007
• Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului	• SR EN 1997-2/AC:2010

• Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru execuție	• SR EN ISO 22475-1:2008
• Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme și personal	• SR CEN ISO/TS 22475-2:2009
• Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 3: Evaluarea conformității firmelor și personalului de către o terță parte	• SR CEN ISO/TS 22475-3:2009
• Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică	• SR EN ISO 22476-2/2006
• Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare standard	• SR EN ISO 22476-3/2006
• Investigare și încercări geotehnice. Încercări de teren. Partea 12: Încercare mecanică de penetrare statică cu con (CPTM)	• SR EN ISO 22476-12/2009
• Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere	• SR EN ISO 14688-1:2004
• Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare	• SR EN ISO 14688-2:2005
• Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare	• SR EN ISO 14688-2:2005/C91:2007
• Standard Guide for Using the Electronic Cone Penetrometer for Environmental Site Characterization	• ASTM Designation: D 6067-96 (Reapproved 2003)

2. Determinările de laborator au fost efectuate în conform următoarelor standarde:

• Compoziția granulometrică	• STAS 1913/5-85
• Limite de plasticitate	• STAS 1913/4-86
• Determinarea densității pământurilor	• STAS 1913/3-76
• Determinarea umidității	• STAS 1913/1-82
• Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru	• STAS 8942/1-89
• Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale	• STAS 1913/12-88

pământurilor cu umflări și contracții mari.	
• Eurocode 7 – Geotechnical design — Part 2 Design assisted by laboratory testing	• DD ENV 1997-2:2000

3. Analiza, prelucrarea și interpretarea rezultatelor s-a făcut în respectul următoarelor standarde și normative:

• NORMATIV PRIVIND PROIECTAREA STRUCTURILOR DE FUNDARE DIRECTĂ	• NP 112- 2014
• Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire	• NP 125-2010
• Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari	• NP 126–2014
• Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri	• P 100-1/2013
• Geotehnică. Terminologie. Simboluri și unități de măsură	• STAS 3950-81
• Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României	• STAS 6054-77
• Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM)	• NE 0001–96
• Zonare seismică. Macrozonarea teritoriului României	• SR 11100/1-2006
• Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Piloți foraj	• SR EN 1536/2015
• Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții	• NP 074/2014
• Geologie inginerescă–vol. I	• Ion Băncilă et. al.,Ed. Teh.,1980
• Fundații	• Anghel Stanciu, Ed. Teh.,2006
• Eurocode 7 – Part 1: Geotechnical design – General rules	• DD ENV 1997-1:1995
• Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice	• T.Lunne, P.K.Robertson and J.J.M.Powell, Taylor & Francis, 1997
• Geologia României	• Mutihac, V., Ionesi, L., Ed. Teh., București, 1974
• Harta geologică 1:200 000	• IGR

2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

Amplasamentul este reprezentat de străzile Rozelor și Stadionului din mun. Sf. Gheorghe, jud. Covasna.



Fig. 1 Plan de amplasare în zonă – străzi investigate

Lucrarea face parte din cadrul proiectului "MODERNIZARE STRADA ROZELOR", „REABILITARE STRADA STADIONULUI ÎNTRE STR. SPITALULUI ȘI STR. DOZSA GYORGY DIN MUNICIPIUL SFÂNTUL GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA". În conformitate cu cerințele temei de proiectare și în acest scop, s-a executat o cartare geologică generală și o investigare prin foraje geotehnice.

Programul de investigații propus a urmărit acoperirea întregului amplasament și a cuprins lucrări pentru identificarea succesiunii stratigrafice, determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului din cadrul amplasamentului, informații privind nivelul apei subterane și stabilirea condițiilor minime de proiectare și execuție a lucrărilor de infrastructură conform normativelor aflate în vigoare.

2.1. Date privind zonarea seismică

Zona studiată este încadrată, conform cu SR 11100/1-93 – "Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României" – la gradul 7.1. pe scara MSK (harta de mai jos).

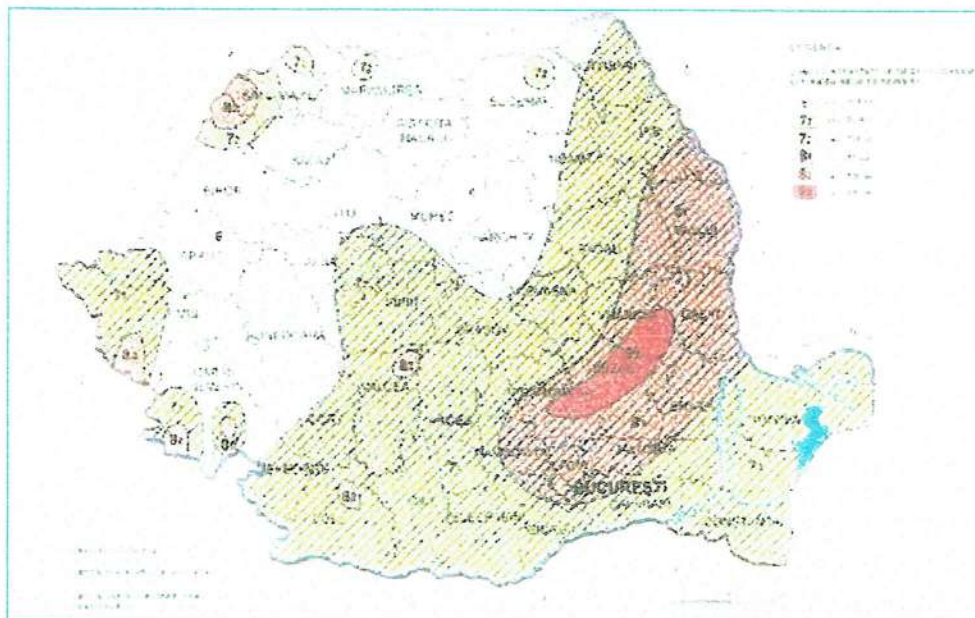


Fig. 2 SR 11100/1-93 – “Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României”

Normativul P100–1/2013 “Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe social-culturale, agrozootehnice și industriale” indică următoarele valori pentru coeficienții a_g și T_c (a_g – coeficient seismic; T_c – perioadă de colț [s]):

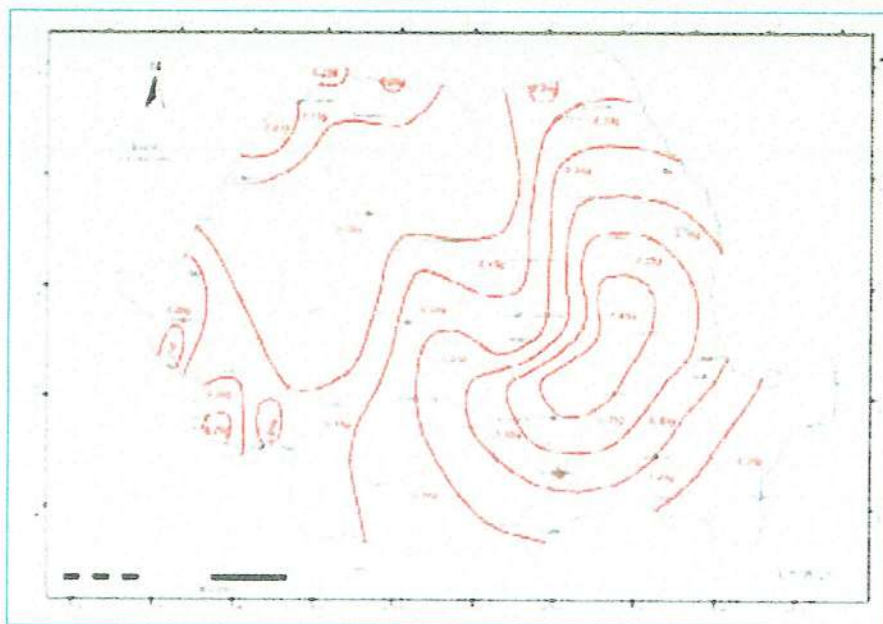


Fig. 3 Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani conform P100 - 2013

- $a_g = 0.20g$

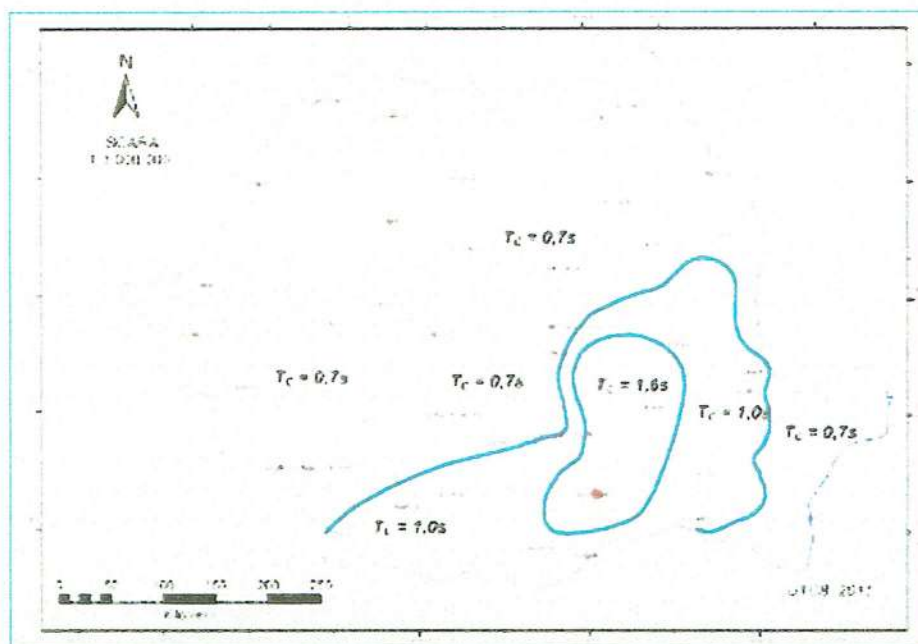


Fig. 4 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_C a spectrului de răspuns

$T_C = 0.70$ s

2.2. Date geologice generale

Din punct de vedere geologic, zona mun. Sf. Gheorghe, este situată în depresiunea Bârsei, unde sunt prezente depozite de molasă de vârstă pliocen-pleistocenă, care stau peste depozite cretacice și sunt acoperite la rândul lor de formațiuni cuaternare.

Pliocenul: Umplutura bazinului intramontan Sf. Gheorghe este formată din depozitele pliocen-pleistocene de tip molasă, care stau discordant peste depozitele fundamentului cretacic.

În cadrul depozitelor pliocene se pot distinge următoarele nivele litostratigrafice: brechie bazală; orizontul inferior argilo-nisipos; orizontul mediu marno-argilos; orizontul superior argilolisipos. Atât determinările macropaleontologice cât și cele micropaleontologice efectuate pe asociațiile de ostracode demonstrează vârsta dacian-romaniană a acestor formațiuni.

Pleistocenul: Pleistocenul în zona Sf. Gheorghe este dispus discordant peste depozitele pliocenului, fiind reprezentat prin formațiuni dintr-o succesiune stratigrafică regresivă. Pleistocenul se dispune discordant peste depozitele pliocene și cretacice, alcătuind o serie nisipoasă cu pietrișuri și argile gălbui compacte cu elemente puțin rulate de gresii cretacice, șisturi cristaline precum și elemente din sedimentarul mezozoic. Vârsta pleistocen inferioară este acordată numai pe considerente geologice regionale.

Holocenul este reprezentat de șesurile aluviale ale văii Oltului, având caracter predominant nisipos, argilos-prăfos.

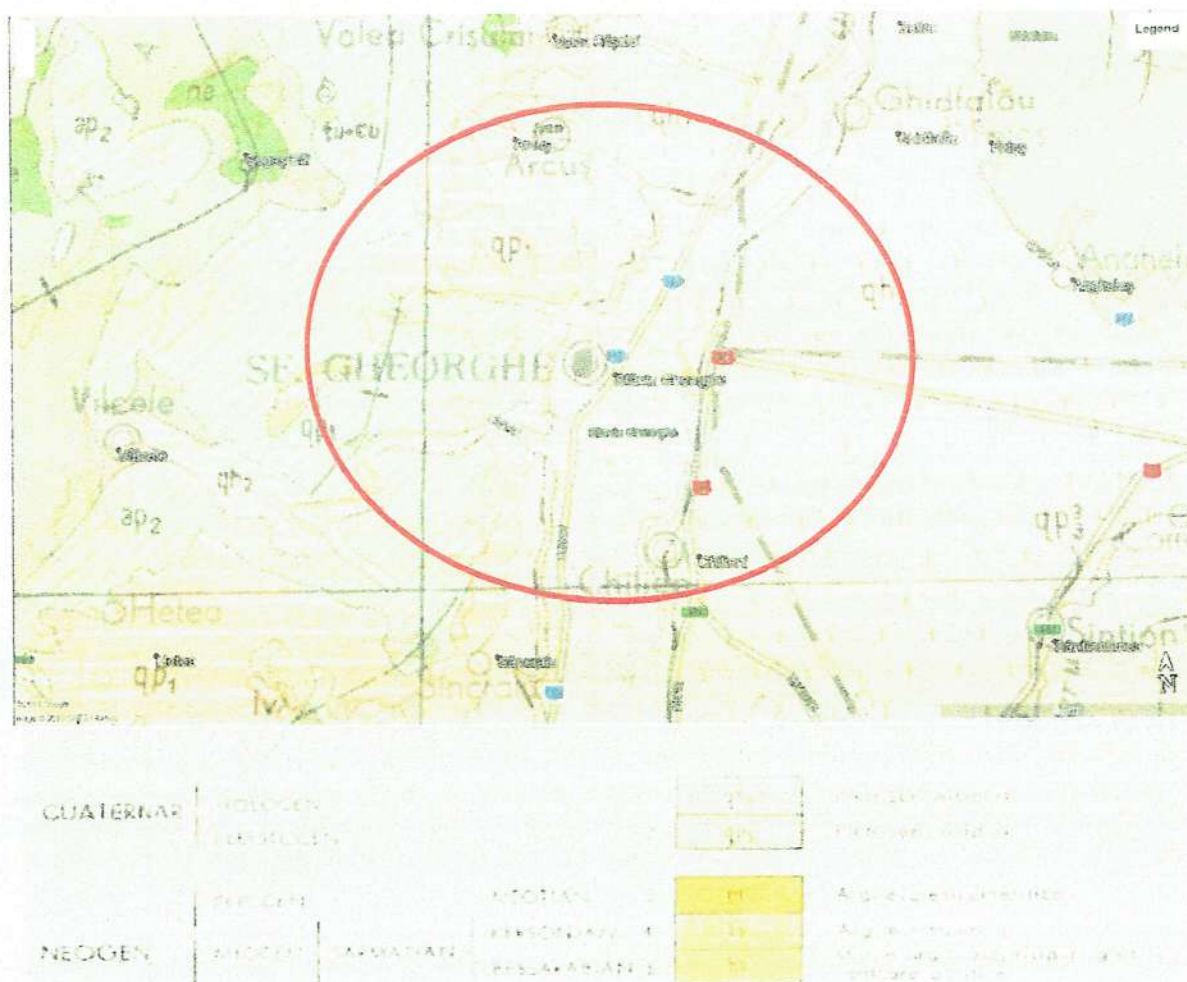


Fig. 5 Harta geologică a zonei

2.3. Cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic

Înainte de începerea investigațiilor de teren s-a realizat o documentare privind arealul pe care urmează a se desfășura prospecțiunile geotehnice și a fost efectuată o vizită pe teren pentru evaluarea vizuală, din punct de vedere geotehnic, a amplasamentului supus investigațiilor.

Din punct de vedere geografic, amplasamentul este situat în partea nordică a depresiunii Brașovului.

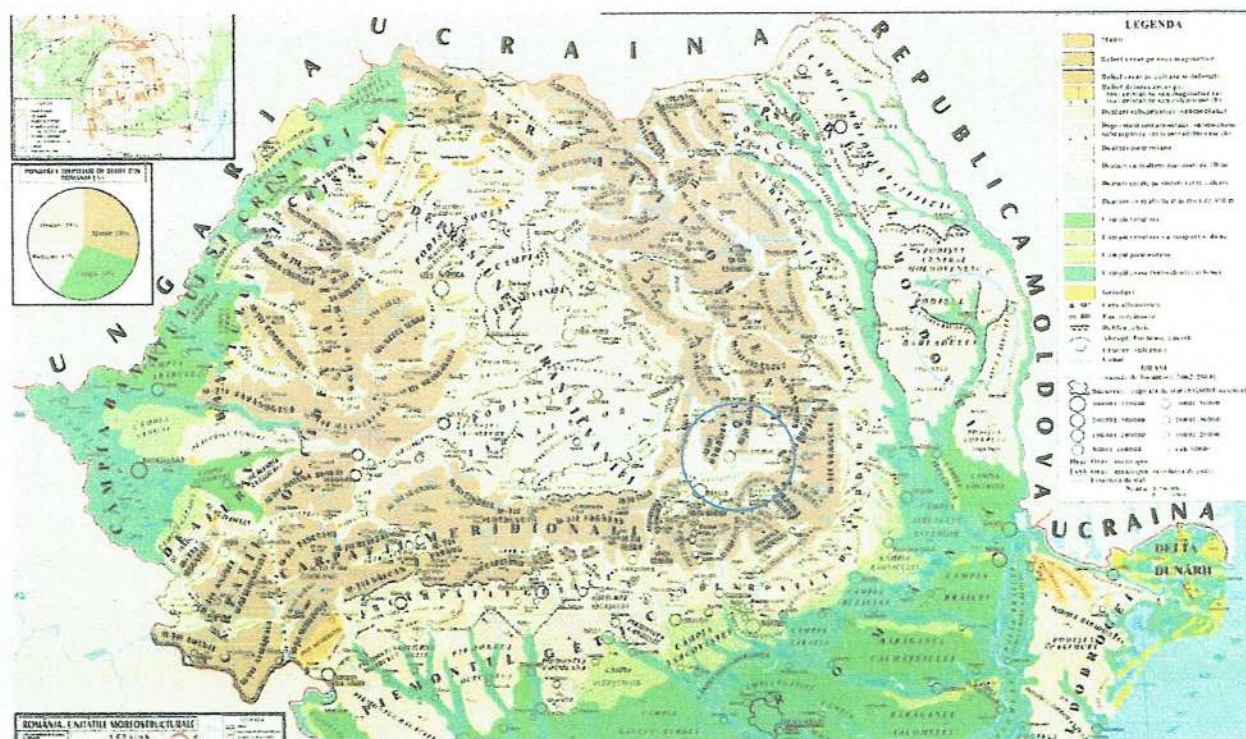


Fig. 6 Unitatea de relief – amplasament investigat

S-au obținut date referitoare privind: morfologia zonei studiate, geologia regiunii, caracteristicile climaterice ale zonei, hidrogeologia și seismicitatea regiunii.

Din punct de vedere tectonic, zona se situează în extremitatea sud-vestică a Platformei Ruso - Moldovenești ce manifestă mișcări pozitive, de 5mm pe an. Tectonica, ca parte componentă a Platformei Esteuropene, a trecut prin stadiul de geosinclinal în Arhaic Proterozoicului inferior, când se constituie nucleul vechi din roci cristaline cu grad înalt de metamorfism, la limita cu ultrametamorfismul, și din roci magmatice ale soclului. Întrucât astfel de roci se formează la zeci de kilometri adâncime rezultă că aceasta au ajuns la suprafață prin intense procese de eroziune ce s-au manifestat în lungile perioade de evoluție ca arie continentală.

Din punct de vedere hidrologic și hidrogeologic apele freatice sunt reprezentate prin strate acvifere descendente acumulate în depozitele sarmațiene și cuaternare, care sunt drenate natural prin secționarea lor de către văile râurilor și ies la zi sub formă de izvoare. Stratele acvifere sunt de adâncime (captive), și strate libere. Cele mai importante ape libere sunt însă cele freatice, situate la partea superioară a platourilor și interfluviilor (la adâncimi de 10 – 30 m) sau la baza teraselor și șesurilor din lungul văilor principale.



Fig. 7 Harta hidrografică și hidrogeologică a zonei investigate

Colectorul întregii rețele hidrografice din zona amplasamentului este râul Olt.

2.4. Date climatice

Amplasamentul aparține zonei de climat temperat-continental cu puternice influențe baltice, ceea ce conferă un regim de precipitații bogat atât pe timpul iernii, cât și pe timpul verii.

Cantitățile de precipitații sunt destul de reduse, 500-600 mm/an, cu valori mai ridicate (600 -700) în lunile de vară (iunie – iulie) și valori mai scăzute în lunile de iarnă - începutul primăverii (ianuarie – februarie-martie).

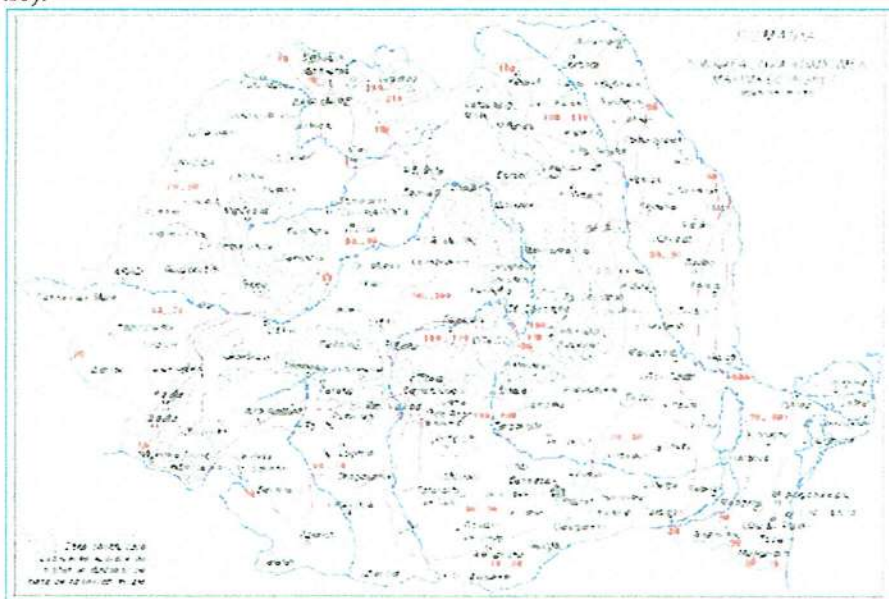


Fig. 8 Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României. Conform STAS 6054

În conformitate cu STAS 6054 "Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României", adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de 100.0 - 110.0cm (harta de mai jos).

Presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 minute $q_{ref} = 0.60$ kPa, conform Indicativ CR 1-1-4/2012. Încărcarea din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2.00$ kN/m², Indicativ CR 1-1-3/2012

2.5. Istoricul amplasamentului și situația actuală

Modernizarea propusă se suprapune pe traseul străzilor existente și sunt lipsite de sistematizare verticală sau orizontală.

La momentul vizitei în teren s-a realizat o examinare vizuală a suprafeței de rulare, o apreciere a stării de degradare la nivel de microrelief a străzilor existente.

2.6. Condiții referitoare la vecinătăți

Vecinătățile din cadrul amplasamentului studiat, sunt reprezentate de proprietăți private, străzi publice laterale și principale.

2.7. Încadrarea obiectivului în "Zone de risc"

Conform legii 575/2001 arealul amplasamentului, se încadrează din punct de vedere al riscului de alunecări de teren în zona cu **risc ridicat**, cu **probabilitate mare** de producere a alunecărilor de teren.

Din punct de vedere al riscului la inundații, amplasamentul aparține zonei cu o cantitate maximă de precipitații căzută în 24 de ore, estimată a fi cuprinsă între **100 și 150mm** cu posibilitatea apariției unor inundații ca urmare a **scurgerilor pe torenți sau deversări de râuri**.

Intensitatea seismică a zonei amplasamentului echivalată pe baza parametrilor de calcul privind zonarea seismică a teritoriului României, este **7.1** pentru amplasamentul studiat.

3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

3.1. Prezentare lucrări de teren efectuate

În vederea investigației din punct de vedere geotehnic a terenului de fundare pentru amplasamentul aflat în discuție, au fost executate 5 foraje geotehnice, amplasate conform planului de situație:

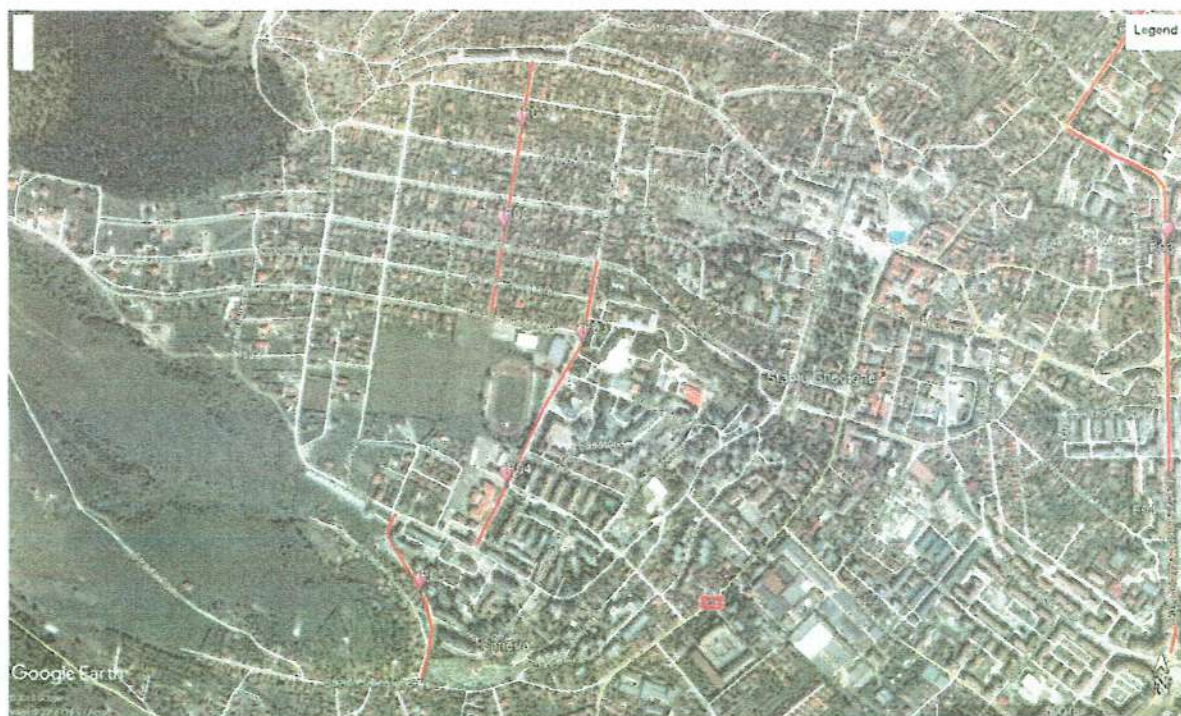


Fig. 9 Dispunere investigații geotehnice

3.2. Metode, Utilaje și aparatură folosite

Forajele geotehnice au fost efectuate cu foreză semi-mecanizată, cu prelevare de probe tulburate și netulburate. Diametrul forajului este $\phi = 100.0\text{mm}$. Efectuarea forajelor geotehnice s-a realizat în conformitate cu SR EN ISO 22475-1:2008.

3.3. Date calendaristice în care s-au efectuat lucrările de teren și laborator

Lucrările de teren și laborator s-au efectuat în perioada 04.10.2018-01.11.2018.

3.4. Metode folosite la recoltarea, transportul și depozitarea probelor

Recoltarea probelor s-a efectuat manual, în pungi din plastic pentru păstrarea umidității. Acestea au fost transportate în lăzi special amenajate pentru probe de pământ prelevate din foraje geotehnice.

Depozitarea probelor în laborator s-a efectuat în exicator pentru păstrarea condițiilor inițiale din amplasament. Recoltarea, transportul și depozitarea s-au realizat în conformitate cu SR EN ISO 22475-1:2008.

3.5. Stratificația pusă în evidență

Din forajele geotehnice au fost prelevate probe tulburate și netulburate, care au fost analizate în laborator, în conformitate cu standardele menționate în prima parte a studiului geotehnic.

Tabel nr. 3 Stratificația terenului. Forajele F01 – F05

LUCRAREA	Strat	Adâncimea stratului [m] 0.00 = C.T.N.	Grosime strat	Descriere litologică
			[m]	
Foraj geotehnic F01	Strat 1	0.40	0.40	Zestrea existentă a străzii constituită din 40 cm piatră spartă împănată cu nisip grosier
	Strat 2	2.00	1.60	Argilă prăfoasă nisipoasă, maronie, cu concrețiuni calcaroase și urme de calcar diseminat, plasticitate mare, plastic vâtoasă
Foraj geotehnic F02	Strat 1	0.38	0.38	Zestrea existentă a străzii constituită din 38 cm piatră spartă împănată cu nisip grosier
	Strat 2	2.00	1.62	Argilă prăfoasă nisipoasă, maronie, cu concrețiuni calcaroase și urme de calcar diseminat, plasticitate mare, plastic vâtoasă
Foraj geotehnic F03	Strat 1	0.55	0.55	Zestrea existentă a străzii constituită din 10.0cm mixtură asfaltică urmată de 45.0cm piatră spartă cu balast și pietriș
	Strat 2	2.00	1.45	Argilă prăfoasă nisipoasă, maronie, cu concrețiuni calcaroase și urme de calcar diseminat, plasticitate mare, plastic vâtoasă
Foraj geotehnic F04	Strat 1	0.60	0.60	Zestrea existentă a străzii constituită din 12.0cm mixtură asfaltică urmată de 48.0cm piatră spartă cu balast și pietriș
	Strat 2	2.00	1.40	Argilă prăfoasă nisipoasă, maronie, cu concrețiuni calcaroase și urme de calcar diseminat, plasticitate mare, plastic vâtoasă
Foraj geotehnic F05	Strat 1	0.57	0.57	Zestrea existentă a străzii constituită din 10.0cm mixtură asfaltică urmată de 47.0cm piatră spartă cu balast și pietriș
	Strat 2	2.00	1.43	Argilă prăfoasă nisipoasă, maronie, cu concrețiuni calcaroase și urme de calcar diseminat, plasticitate mare, plastic vâtoasă

3.6. Nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer

Nivelul hidrostatic nu a fost identificat.

3.7. Caracteristicile de agresivitate ale apei subterane și, eventual, ale unor straturi de pământ

Nu s-a impus realizarea unor încercări de agresivitate ale apei subterane.

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

4.1. Încadrarea lucrării în Categorie geotehnică

Scopul acestei operațiuni este ca în următoarele faze de proiectare, alegerea tipului și numărului de investigații geotehnice ce se vor efectua să aducă suficiente informații pentru realizarea proiectului.

Categoria geotehnică indică riscul geotehnic la realizarea unei construcții. Încadrarea preliminară a unei lucrări într-una din categoriile geotehnice trebuie să se facă în mod uzual înainte de cercetarea terenului de fundare. Această încadrare poate fi ulterior schimbată în fiecare fază a procesului de proiectare și de execuție. Riscul geotehnic depinde de două grupe de factori: pe de o parte factorii legați de teren, dintre care cei mai importanți sunt condițiile de teren și apa subterană, iar pe de altă parte factorii legați de structura și de vecinătățile acestora. Punctajul acordat în aceasta fază de proiectare este următorul:

Tabel nr. 2 Categoria geotehnică a terenului conform NP074/2014

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Condițiile de teren	Terenuri medii	3
Apa subterană	Fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Zona seismică de calcul	$ag = 0.20 \text{ g}$	3
TOTAL		11 puncte

Cu un punctaj total cuprins între 11 puncte, investiția se încadrează în categoria geotehnică 2, cu risc geotehnic moderat.

4.2. Analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren și laborator

Conform normativelor românești (STAS 1913/5-85, 1242/4-85) cunoașterea compoziției fazei solide a pământurilor se face pe baza analizei granulometrice. Materialele provenite din probele prelevate de pe amplasament au fost analizate prin metoda sedimentării. Pe probele corespunzătoare materialelor coezive s-au efectuat încercări de punere în evidență a umidității, limitelor de plasticitate (limita inferioară și limita superioară de plasticitate). Pentru o caracterizare completă a pământurilor, în afară de clasificarea și identificarea acestora, s-au stabilit și ceilalți indici geotehnici necesari proiectării lucrărilor.

Rezultatele detaliate cu încercările de laborator sunt prezentate anexat în cadrul fișelor de foraj PL01 – PL05

4.3. Stabilitatea locală și generală a terenului pe amplasament

La momentul realizării vizitei în teren, sectoarele de străzi aveau asigurată stabilitatea locală și generală.

Accidentele subterane care nu pot fi descoperite punctual prin intermediul forajelor geotehnice (beciuri, hrube, situri arheologice) se vor analiza la momentul descoperirii acestora împreună cu proiectanții de specialitate.

4.4. Concluzii și recomandări

Prezenta documentație a fost întocmită în conformitate cu prevederile din reglementările normativului NP074/2014.

Denumirea lucrării: "MODERNIZARE STRADA ROZELOR", „REABILITARE STRADA STADIONULUI ÎNTRE STR. SPITALULUI ȘI STR. DOZSA GYORGY DIN MUNICIPIUL SFÂNTUL GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA"

Amplasamentul lucrării: STRADA ROZELOR, STRADA STADIONULUI ÎNTRE STR. SPITALULUI ȘI STR. DOZSA GYORGY, MUNICIPIUL SF. GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA

Investitor/Beneficiar: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SF. GHEORGHE

Proiectant general:

Proiectant de specialitate: SC GeotehnIS Concept SRL

Investigații de teren: SC GeotehnIS Concept SRL

Date tehnice privind sistemul constructiv: Beneficiarul dorește modernizarea străzii Rozelor și străzii Stadionului din mun. Sf. Gheorghe, jud. Covasna. Proiectantul de specialitate va adopta sistemul rutier împreună cu lucrările de infrastructură și colectare a apelor în funcție de specificațiile prezentului studiu geotehnic.

Categoria de importanță a construcției: „C”, conform H.G.R. nr.766/1997

Presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 minute $q_{ref} = 0.60$ kPa, conform Indicativ CR 1-1 -4/2012.

Încărcarea din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2.00$ kN/m², conform Indicativ CR 1-1-3/2012.

Normativul P100–1/2013 “Normativ pentru proiectarea antisismică a construcțiilor de locuințe social-culturale, agrozootehnice și industriale” indică următoarele valori pentru coeficienții a_g și T_c (a_g –coeficient seismic; T_c –perioadă de colț [s]):

- $a_g = 0.20g$
- $T_c = 0.70s$

În conformitate cu STAS 6054 “Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României”, adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de (100.0 - 110.0)cm.

4.4.1. Evaluarea riscului geotehnic

Conform tabelului nr. 4, investiția se încadrează în **categoria geotehnică 2, cu risc geotehnic moderat.**

Condițiile de teren: În urma investigațiilor de teren și laborator realizate s-a constatat că stratul de fundare și zona activă a sistemului rutier sunt constituite din *pământuri coezive*.

Apa subterană: Nivelul hidrostatic nu a fost întâlnit.

În acest sens soluțiile de epuizmente se vor îndrepta doar pe durata realizării săpăturilor și a lucrărilor de infrastructură astfel încât săpăturile proiectate să rămână în condiții de umiditate optimă.

Vecinătăți: Nu există riscul de influență a construcțiilor învecinate pe durata realizării lucrărilor de execuție.

4.4.2. *Recomandări privind sistemul de fundare*

Zestrea existentă a străzilor investigate geotehnic este constituită din:

Piatră spartă împănată cu nisip grosier, pe strada Rozelor;

Mixturi asfaltice și strat de piatră spartă cu balast și pietriș, pe strada Stadionului.

În etapa de expertizare – proiectare, coroborat cu informațiile din prezentul document, se va stabili dacă se impune decaparea zestrei existente sau păstrarea ei ca strat de formă pentru viitoarea structură rutieră.

Adâncimea acestor săpături va depinde de asigurarea înălțimii straturilor și a substraturilor de rezistență, realizate din balast și/sau piatră spartă, în funcție de capacitatea portantă necesară și cota finită a drumului (linia roșie).

În conformitate cu STAS 1709/1-90: „Adâncimea de îngheț în complexul rutier”, amplasamentul investigat prezintă un **tip climatic II**, cu indicele de umiditate Thornthwaite $I_m = 0^\circ \dots 20^\circ \text{C}_{x\text{zile}}$.

Pământurile identificate pe amplasament fac parte din categoria pământurilor **medii de fundare - bune de fundare** și pot fi încadrate în categoria pământurilor de tip **P5** –foarte sensibile la îngheț.

Condițiile hidrologice ale complexului rutier vor fi considerate **defavorabile**. Există posibilitatea infiltrării apelor din precipitații în corpul străzilor investigate.

Pentru efectuarea calculelor de evaluare a capacității portante a terenului, se vor lua în considerare elementele prevăzute în Normativul PD 177/2001 – Normativ privind dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide, astfel:

Tabel nr. 3 Caracteristici teren de fundare

Nr. Crt.	Obiectiv	Foraje geotehnice	Categorie pământ cf. PD177/2001	E_{d0} [MPa]	μ	P_{conv} [kPa]
1	STRADA ROZELOR, STRADA STADIONULUI INTRE STR. SPITALULUI SI STR. DOZSA GYORGY, MUNICIPIUL SF. GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA	F01-F05	P5	70	0.42	240

Dimensionarea structurii de rezistență a străzilor se va realiza de către proiectantul de specialitate, în funcție de caracteristicile terenului de fundare, zonei climaterice, regimul hidrologic și traficul actual și de perspectivă. Structura rutieră proiectată se va verifica la acțiunea de îngheț – dezgheț conform STAS 1709/1-90 și STAS 1709/2-90.

Pentru proiectarea geotehnică se vor respecta prevederile din SR EN 1997-1:2004 și după caz, cu eratele, amendamentele și anexele naționale asociate, SR EN 1998-5:2004 și după caz, cu eratele, amendamentele și anexele naționale asociate, NP 074/2014, NP 122/2010 etc.

Recomandări cu privire la fundația străzilor

- Umpluturile se vor realiza cu material granular stabilit prin caietele de sarcini la nivel de proiect.
- Suprafața săpăturilor se va compacta înainte de așternerea primului strat de rezistență. Pentru materialele puse în operă se vor stabili în prealabil caracteristicile de compactare (încercarea Proctor modificat). Apoi, se va așterne în bază un material local (argilă prăfoasă/praf argilos), compactat, adus la un grad minim de compactare de 92%.

În funcție de sistemul rutier ce va fi proiectat, deasupra terenului natural se vor așterne următoarele straturi:

- Strat suport – amestec de argilă prăfoasă/ nisip prăfos/praf nisipos;
- Strat de formă – cu grosime și caracteristici adoptate de proiectantul de specialitate;
- Fundația sistemului rutier – straturi dimensionate de proiectantul de specialitate;
- Sistemul rutier – elastic, semirigid sau rigid.

Datorită condițiilor geotehnice în ceea ce privește natura terenului de fundare este recomandat să se acorde o atenție deosebită condițiilor hidrologice și hidrogeologice la proiectarea noului sistemului rutier.

Recomandări cu privire la sistemele de colectare și evacuare ape de suprafață

Se vor elimina toate posibilitățile de infiltrare a apei în teren și de umezire a acestuia cu efect negativ imediat asupra construcției. Având în vedere sistemul rutier preconizat a se executa, se recomandă :

Realizarea unor sisteme adecvate de colectare și evacuare a apelor meteorice pentru evitarea infiltrării acestora în sistemul rutier, ce pot avea ca efect negativ apariția tasărilor și fisurilor în corpul străzilor. Acestea pot fi de tip rigole, șanțuri, rigole dreptunghiulare, etc.

În zona intersecțiilor cu străzile laterale se va asigura continuitatea scurgerii apelor de suprafață prin proiectarea unor șanțuri și podețe, dirijând apele în lungul străzilor cu care se intersectează.

Existența zonelor de băltire din apropierea terasamentului pune în pericol fundația structurii rutiere ce va fi proiectată. Se propune, pe zonele unde exista suprafețe de teren cu formă concavă, să se amenajeze controlat cu pante spre exteriorul structurii rutiere.

4.5. Specificații finale

Prezenta documentație a fost întocmită la cererea beneficiarului PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SF. GHEORGHE în vederea stabilirii condițiilor geotehnice ale amplasamentului ce reprezintă STRADA ROZELOR, STRADA STADIONULUI INTRE STR. SPITALULUI SI STR. DOZSA GYORGY, MUNICIPIUL SF. GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA. Prezentul document este valabil numai pentru amplasamentul aflat la adresa menționată mai sus.

Soluțiile tehnice și dimensionarea complexului rutier se va efectua de către proiectantul de specialitate în conformitate cu normativele aflate în vigoare.

Având în vedere caracteristicile speciale ale terenului de fundare din amplasament și conform normativului NP074-2014 este necesar a se realiza o monitorizare geotehnică pe timpul execuției, pe bază de contract de asistență tehnică, prin care împreună cu proiectanții de specialitate să se stabilească măsurile ce se impun în caz de situații particulare întâlnite la nivelul terenului de fundare.

Documentația, în special idei, principii și interpretarea datelor, este proprietatea intelectuală a societății SC GeotehnIS Concept SRL și nu poate fi folosită, transmisă sau reprodusă, total sau parțial, fără acceptul prealabil în scris al conducerii SC GeotehnIS Concept SRL.

Aceasta a fost întocmită pentru **Beneficiarul – PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SF. GHEORGHE** și poate fi utilizată în scopul menționat în Certificatul de urbanism, pentru străzile menționate în prezentul document.



Verificat,

Întocmit,
Dr. ing. FANTAZIE COSMIN MIHĂIȚĂ
SC GeotehnIS Concept SRL



AMPLASAMENT: STRADA ROZELOR, STRADA
STADIONULUI INTRE STR. SPITALULUI SI STR.
DOZSA GYORGY, MUNICIPIUL SF. GHEORGHE,
JUDEȚUL COVASNA

FISA COMPLEXA A FORAJULUI GEOTEHNIC F01
Scara: 1:100

STUDIU GEOTEHNIC NR. 319/OCTOMBRIE/2018

BENEFICIAR: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SF. GHEORGHE

Limita strat	Cota față de foraj	Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Litologie		Probe ☒ Tulburate ☐ Stut ☐ Monolit	Distributie granulometrică d (mm)				Gradul de îndesare				Limite de plasticitate				Caracteristici de stare						Compresibilitate Consolidare						Rezistența la forfecare directă		Compactare (Proctor)		Coeșicient de permeabilitate la 20°C		OBSERVAȚII
				Simbol	Denumire stratificate din forajul geotehnic		Numarul probei	Cota probei	Argila coloidală	Argila	Fași	Nisip	W _L (%)	W _P (%)	I _p (%)	W _n (%)	I _c (%)	Indicele de plasticitate	Limite naturale	Indice de consistență	Gravitatea volumică în stare uscată	Porozitate	Indicele portor	Grind de unitate	Modulul de deformare edometric M _v	ep ₀ cm/m	1/kPa	C _u mm ² /m	Indicele de consolidare	Capul de flexiune minimă	Coeficient	W _{opt} %	P _{d max} kN/m ²	U _u cm/s			
-0.40	0.40		m		Zestreca existentă a străzii constituită din 40 cm piatră spartă împănată cu nisip grosier		P1	-1.20m	—	39	45	16	44.32	18.01	26.31	21.14	0.88																				
2.00			m		Argila prăfoasă nisipoasă maroie, cu conținuturi calcaroase și urme de calcar diseminat plasticitate mare, plastic-vâroasă																																



Intocmit: ing. Fantaziu Cosmin Mihăiță
Plansa PL01

Data: OCTOMBRIE 2018

AMPLASAMENT: STRADA ROZELOR, STRADA
STADIONULUI INTRE STR. SPITALULUI SI STR.
DOZSA GYORGY, MUNICIPIUL SF. GHEORGHE,
JUDEȚUL COVASNA

FISA COMPLEXA A FORAJULUI GEOTEHNIC F02
Scara: 1:100

STUDIU GEOTEHNIC NR. 319/OCTOMBRIE/2018

BENEFICIAR: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SF. GHEORGHE

Limita strat	Litologie	Denumire stratificatie din forajul geotchnic	Simbol	Probe		Distributie granulometrica d (mm)				Gradul de indesare				Limite de plasticitate				Caracteristici de stare							Compresibilitate Consolidare							Rezistenta la forfecare directa		Compactare (Proctor)			OBSERVAȚII	
				Numarul probei	Cota probei	Argila coloidală	Argila	Prut	Nisip	W _L (%)	W _P (%)	I _p (%)	W (%)	I _c	Indice de consistența	Gravitatea volumica γ	Gravitatea volumica la stare uscată γ _a	n	e	S _r	M _{v30} kPa	cp ₂₀₀ cm/m	Factor specific la 200 kPa	Coeficient de compresibilitate	C _v cm/min	Factor specific la uncti i _{av} cm/m	Unghi de fricare internă φ °	Cohesiune Cu kPa	Indicele optima de compactare W _{opt} %	P _{dmax} kN/m	Coeficient de permeabilitate la 20°C K cm/s	U _n -						
0.38		Zestreca existentă a străzii constituită din 38 cm piatră spartă împănată cu nisip grosier		-	m																																	
0.38																																						
2.00		Argilă prăfoasă-nisipoasă, maronie, cu conținuturi calcareoase și urme de calcar diseminate, plasticitate mare, plastic vâpzoasă			P1	-1.20m	—	36	47	17																												



[Handwritten signature]

Intocmit: ing. Fantaziu Cosmin Mihaiță
Plansa PL02

AMPLASAMENT: STRADA ROZELOR, STRADA
STADIONULUI INTRER STR. SPITALULUI SI STR.
DOZSA GYORGY, MUNICIPIUL SF. GHEORGHE,
JUDETUL COVASNA

FISA COMPLEXA A FORAJULUI GEOTEHNIC F03
Scara: 1:100

STUDIU GEOTEHNIC NR. 319/OCTOMBRIE/2018

BENEFICIAR: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SF. GHEORGHE

Intocmit: ing. Fantaziu Cosmin Mihăiță
Plansa PL03

[illegible]

BENEFICIAR: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SF. GHEORGHE

[illegible]

Intocmit: ing. Fantaziu Cosmin Mihăiță
Plansa PL04

Limita strat	Cota față de foraj	Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Simbol	Litologie	Probe		Distributie granulometrica d (mm)	Gradul de îndesare				Limite de plasticitate				Caracteristici de stare						Compresibilitate Consolidare						Rezistența la forfecare directă		Compactare (Proctor)		OBSERVAȚII																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
						<input checked="" type="checkbox"/> Turburate <input checked="" type="checkbox"/> Stut <input type="checkbox"/> Monolit			Argila coloidală	Argila	Fină	Nisip	W _L (%)	W _P (%)	Indice de plasticitate Ip (%)	Umiditatea naturală W (%)	Ic	Indice de consistență	Y	Ya	n	e	S _r	M _d kPa	ep: cm/m	dp: l/kPa	C _u : mm/min	Caracteristici la umiditate	Indicele de penetrare la unghi de 90°	C _u kPa	W _{opt} %	P _{max} kN/m	U _{max} %	Grad de neuniformitate																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
m	-0.57	0.57	m	-	Zestreca există la străzi constituită din 10 cm mixtură asfaltică urmată de 47 cm piatră spartă cu balast și pietris	-	m	0.002	0.005	0.05	0.25	45.98	18.47	27.51	23.28	0.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

