

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 JÓZSEF ATTILA INCLUSIV REȚELE TEHNICO – EDILITARE ÎN ETAPA III"

ce face obiectul contractului nr. ...*487/21.08.2017*..., faza SG

1. Date de identificare:

- Proiectant general:
- Proiectanți de specialitate: **SC RC GEOPROIECT SRL-D**
- Beneficiar: **MUNICIPIUL SF. GHEORGHE**
- Amplasament: **STRADA JÓZSEF ATTILA MUNICIPIUL SF.GHEORGHE, INTRAVILAN, JUDETUL COVASNA**

2. Data prezentării proiectului: **21.08.2017**

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 tronsonului de stradă - JÓZSEF ATTILA din mun. Sf. Gheorghe, jud. Covasna.

Sunt prezentate aspecte geologice și geomorfologice, hidrologice și hidrogeologice, climatice și seismice. Au fost efectuate prospecțiuni concretizate prin **2 foraje geotehnice**, cu ocazia cărora s-a stabilit stratificația, stratul bun de fundare și capacitatea portantă a terenului. S-au recomandat soluții de fundare.

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 slab coezive**

4. Documente ce se prezintă la verificare:

Studiul geotehnic, întocmit de SC RC GEOPROIECT SRL-D – Iași, având parte scrisă și desenată cu referire la condițiile geotehnice ale amplasamentului STRADA JÓZSEF ATTILA MUNICIPIUL SF.GHEORGHE, INTRAVILAN, JUDETUL COVASNA:

- Foaia de capăt,
- Borderou,
- Studiu geotehnic,
- Plan de situație cu foraje geotehnice P01,
- Profilul forajului F01÷F02.

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 ștampilându-se documentele indicate la punctul 4 din prezentul referat de verificare.

Am primit ...*2*... exemplare:

Beneficiar

Am predat ...*2*... exemplare:

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

NR. 02022



STUDIU GEOTEHNIC

"MODERNIZARE STRADA JÓZSEF ATTILA INCLUSIV REȚELE TEHNICO – EDILITARE ÎN ETAPA III"



BENEFICIAR: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE

**AMPLASAMENTUL LUCRĂRII: STRADA JÓZSEF ATTILA MUNICIPIUL
SF.GHEORGHE, INTRAVILAN, JUDETUL COVASNA**



INTOCMIT: RC GEOPROIECT SRL-D

Dr. ing. Fantaziu Cosmin Mihailă



FAZA: STUDIU GEOTEHNIC
NR. 956/AUGUST/2017

AUGUST 2017

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 zona 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 JÓZSEF ATTILA INCLUSIV REȚELE TEHNICO – EDILITARE ÎN ETAPA III"

1.2. Amplasamentul lucrării: STRADA JÓZSEF ATTILA MUNICIPIUL SF. GHEORGHE, INTRAVILAN, JUDETUL COVASNA

1.3. Investitor/Beneficiar: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE

1.4. Proiectant general:

1.5. Proiectant de specialitate: RC GEOPROIECT SRL-D

1.6. Investigații de teren: RC GEOPROIECT SRL-D

1.7. Date tehnice privind sistemul constructiv: Beneficiarul dorește modernizarea tronsonului de stradă - JÓZSEF ATTILA 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	• SR EN ISO 22475-1:2008

pentru execuție	
• 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 pământurilor cu umflări și contracții mari.	• STAS 1913/12-88
• Eurocode 7 – Geotechnical design — Part 2 Design	• DD ENV 1997-2:2000

assisted by laboratory testing	
--------------------------------	--

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 forajați	• SR EN 1536/2011
• 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 reprezintă strada JÓZSEF ATTILA din mun. Sf. Gheorghe, jud. Covasna.

Tabel nr. 1 Sectoare de străzi investigate

Nr. Crt.	Denumire stradă		Amplasament
1	Sector I	JÓZSEF ATTILA	mun. Sf. Gheorghe, jud. Covasna

Lucrarea face parte din cadrul proiectului "MODERNIZARE STRADA JÓZSEF ATTILA INCLUSIV REȚELE TEHNICO – EDILITARE ÎN ETAPA III". În conformitate cu cerințele temei de proiectare și a certificatului de urbanism nr. 331/13.07.2017, s-a executat o cartare geologică generală și o investigare prin foraje geotehnice.



Fig. 1 Plan de amplasare în zonă – Sector de stradă investigată

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, conform *Tabel nr. 1 Sectoare de străzi investigate*, informații privind nivelul apei subterane și stabilirea condițiilor minime de proiectare și execuție a lucrărilor de infrastructura 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).

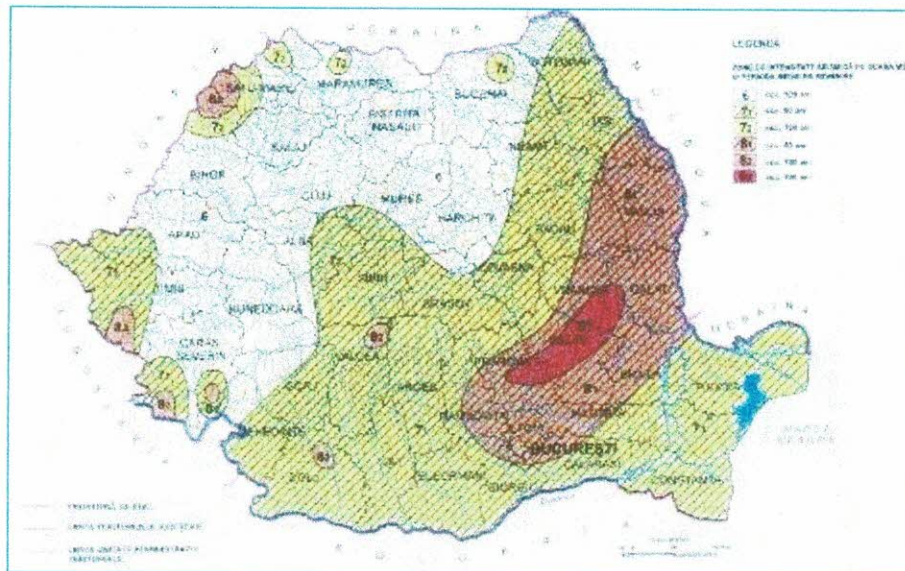


Fig. 2 SR 11100/1-93 – “Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României”

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]):

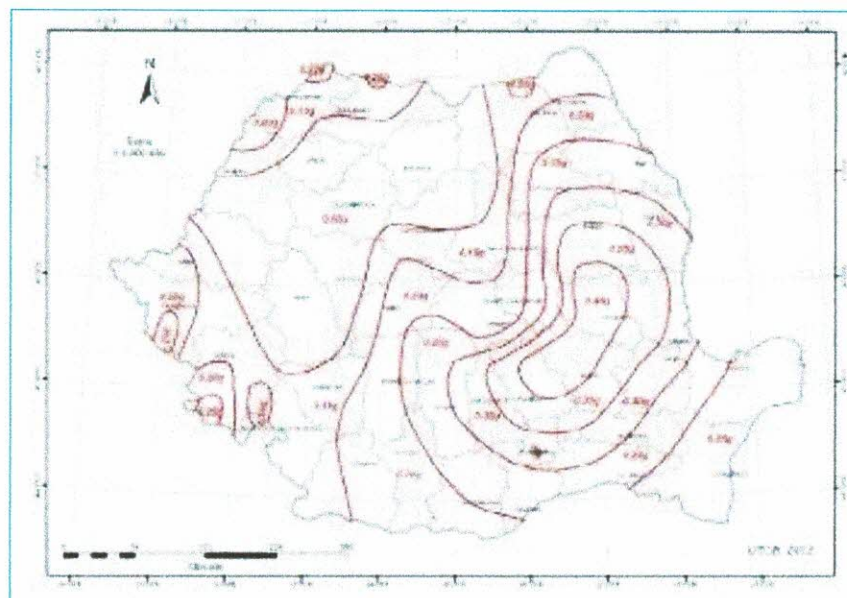


Fig. 3 Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani conform P100 - 2013

- $a_g = 0.20g$

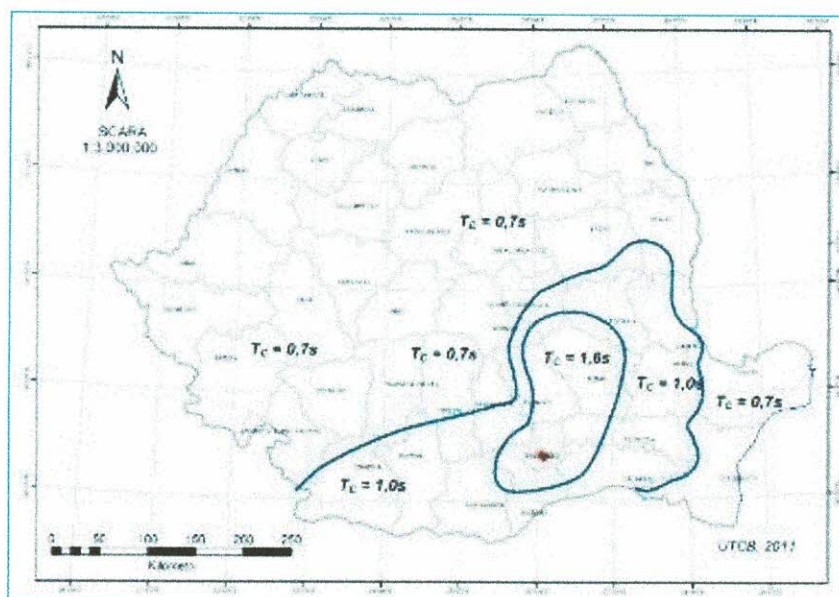


Fig. 4 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_C a spectrului de răspuns

$T_C = 0.70 \text{ s}$

2.2. Date geologice generale

Din punct de vedere geologic zona este împărțită în mai multe unități structurale, care se succed de la Est la Vest, astfel:

1. Zona Flișului – constituită din depozite cretace de diferite faciesuri, aparținând la unități tectonice diferite, de tipul pânzelor de șariaj;
2. Zona cristalino – mezozoică ce cuprinde formațiuni cristalofiliene și formațiuni sedimentare mezozoice. Structura este caracterizată de prezența mai multor pânze suprapuse.
3. Zona vulcanitelor neogene – reprezintă produsele unei activități vulcanice, în exclusivitate de natură andezitică.

Holocenul inferior și superior (qh_1 și qh_2) – formațiuni geologice ce caracterizează amplasamentul, sunt reprezentate de depozite deluviale – proluviale ale terasei inferioare a Oltului, constituite din prafuri – nisipoase – argiloase cu pietrișuri mărunte și nisipuri groasere.

Pleistocenul inferior (qp_1) – reprezintă patru tipuri de forme geologice:

- Facieșul lacustru profundal;
- Facieșul lacustru marginal;
- Facieșul fluviabil
- Facieșul lacustru – fluviabil

Turoinia – Coniacian ($tu+co$) – reprezentat de o formațiune marno – grezoasă cu o intercalație repetată de marno calcare sideritice, marne roșii și micacee.

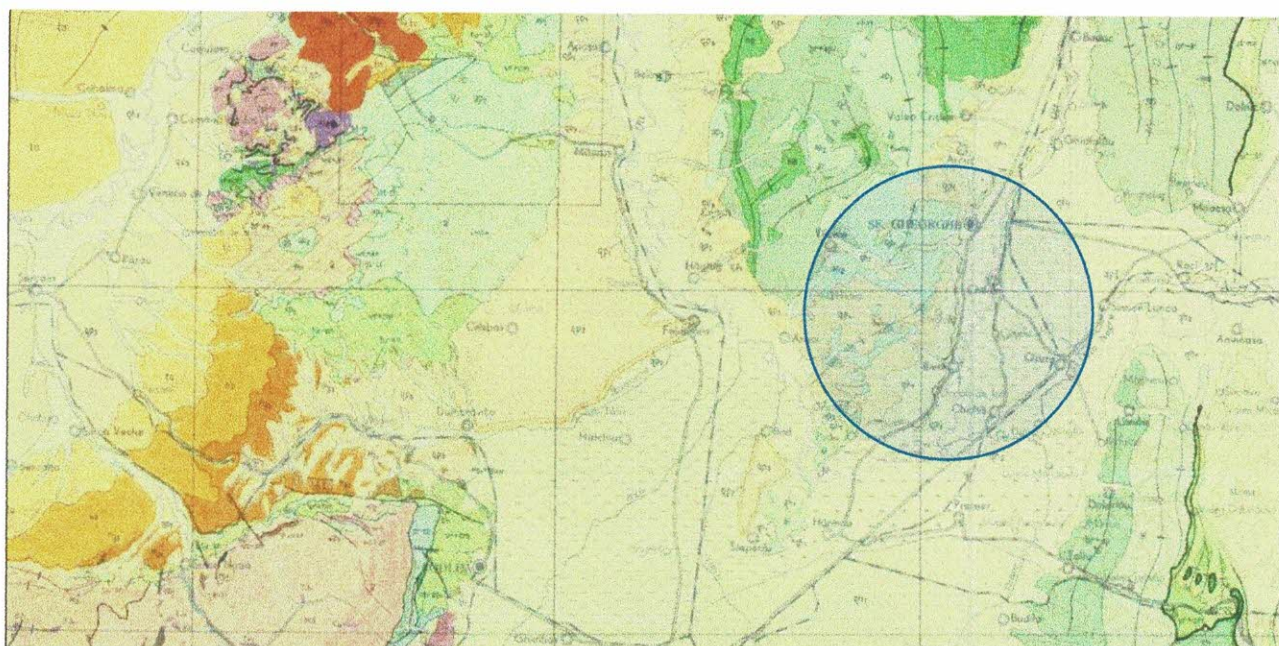


Fig. 5 Harta geologică a zonei

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 –încadrare preliminară în categoria geotehnică, a amplasamentului pe care urmează a se edifica construcția preconizată în Certificatul de urbanism.

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

Din punct de vedere geomorfologic, amplasamentul este situat în Carpații de Curbură – Depresiunea Brașovului.

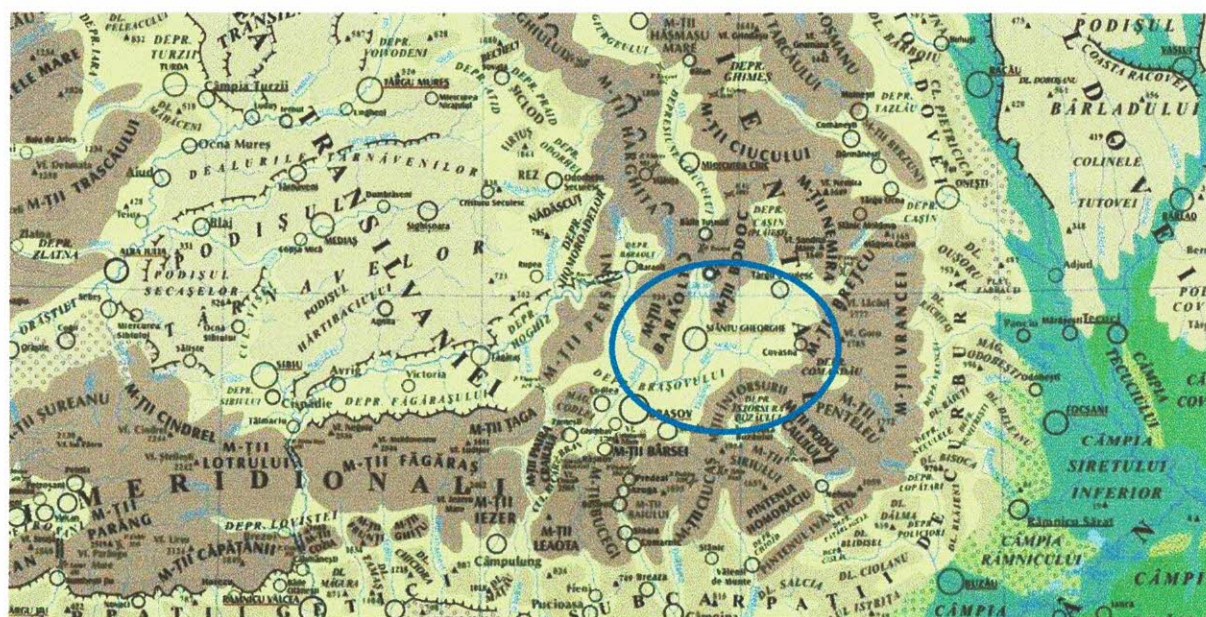


Fig. 6 Unitatea de relief – amplasament investigat

Relieful actual al regiunii este de tip sculptural. Dacă avem în vedere poziția straturilor geologice și constituția acestora sub aspect fizico-chimic, relativ neuniforme, care s-au comportat diferit pe parcursul modelării externe, aspectele structurale și litologice ale genezei reliefului sunt conforme. De asemenea pe seama produselor denudării generale, acumulate pe suprafețe întinse și la niveluri altitudinale diferite, s-au creat forme de relief de acumulare. Nu pot fi omise diversele forme de relief antropic.

Din punct de vedere tectonic, zona se situează în extremitatea 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 Proterozoic 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 acestea 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 și râul Simeria. Zona este reprezentată de o serie de pâraie alimentate deseori de izvoarele de suprafață și precipitații

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.

Din observațiile meteorologice plurianuale se constată că din punct de vedere termic zona analizată este caracterizată prin temperaturi medii anuale de 9-10°C. Temperatura minima a aerului coboară pana la cca. -25°C în lunile de iarnă și atinge valori maxime de cca. +29°C în cele de vară. Cea mai caldă lună a anului este iulie (cu o temperatură medie de 18-19°C), iar cea mai rece, ianuarie (-3,5 ÷ -20C).

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

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).

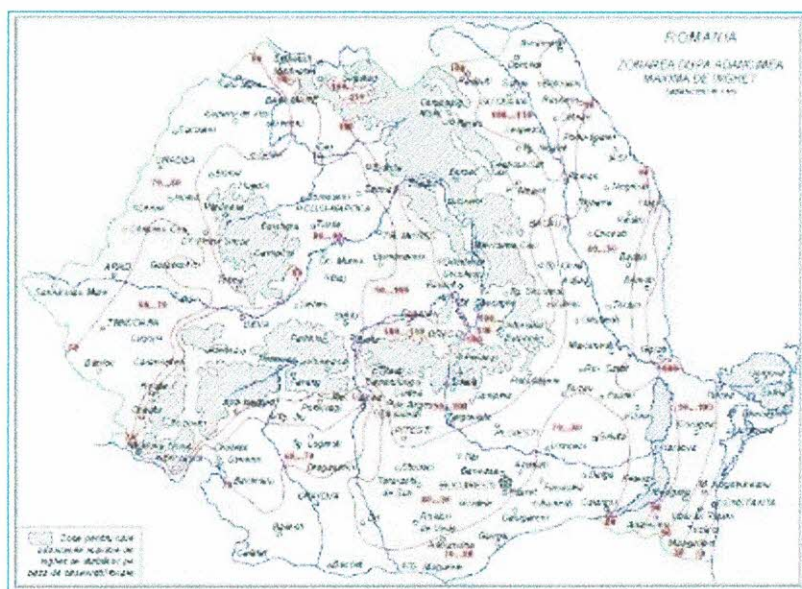


Fig. 8 Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României. Conform STAS 6054

Presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 minute $q_{ref} = 0.6 \text{ kPa}$, conform Indicativ CR 1-1 -4/ 2012. Încărcarea din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2.0 \text{ kN/m}^2$, Indicativ CR 1-1-3/ 2012

2.5. Istoricul amplasamentului și situația actuală

Modernizarea propusă se suprapune pe traseul străzii existente.

Fenomenul de îngheț dezgheț a apei staționată în crăpături și fisuri pe partea carosabilă, constituie una din cauzele principale ale degradării lucrărilor de drum existente.

Nu au fost identificate șanțuri de scurgere longitudinală a apelor preluate de pe suprafața drumului.

Au fost identificate numeroase zone cu gropi, fisuri, crăpături, și fâgașe, atât pe stradă, cât și în zonele adiacente.







Fig. 9 Situația existentă a străzii la momentul vizitei în teren

2.6. Condiții referitoare la vecinătăți

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

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 mediu** cu **probabilitate intermediară** de producere a alunecărilor de teren.

Pe amplasamentul studiat **nu au fost identificate zone cu forme de eroziune sau potențial de cedare a terasamentului străzii**. 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 **<100mm** cu posibilitatea apariției unor inundații ca urmare a **deversării 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 2 foraje geotehnice amplasate conform planului de situație, astfel:



Fig. 10. Dispunere investigații geotehnice

Tabel nr. 2 Dispunere investigații geotehnice

Nr. Crt.	Denumire stradă		Amplasament	Foraje geotehnice
1	Sector 1	JÓZSEF ATTILA	mun. Sf. Gheorghe, jud. Covasna	F01-F02

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 20.07.2017-10.08.2017.

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 – F02

LUCRAREA	Strat	Adâncimea stratului [m] 0.00 = C.T.N.	Grosime strat	Descriere litologică
			[m]	
Foraj geotehnic F01	Strat 1	0.25	0.25	Zestrea existentă a străzii constituită din 25cm balast cu rar piatră spartă
	Strat 2	2.00	1.75	Nisip prăfos, cenușiu – roșcat, umed, cu plasticitate medie, plastic consistent
	Nivelul hidrostatic nu a fost identificat			
Foraj geotehnic F02	Strat 1	0.12	0.12	Zestrea existentă a străzii constituită din 12cm balast cu rar piatră spartă
	Strat 2	2.00	1.88	Nisip prăfos, cenușiu – roșcat, umed, cu plasticitate medie, plastic consistent
	Nivelul hidrostatic nu a fost identificat			

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. 4 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	$ag = 0.20 \text{ g}$	2
TOTAL		10 puncte

Cu un punctaj total cuprins între 10 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 fișei de foraj PL01.

4.3. Stabilitatea locală și generală a terenului pe amplasament

Sectorul de stradă investigat geotehnic are stabilitatea locală și generală asigurată, în condițiile respectării recomandărilor din prezentul document.

Accidentele subterane care nu pot fi descoperite punctual prin intermediul forajelor geotehnice (beciuri, hrube, situri arheologice) se vor analiza la momentul descoperiri 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 JÓZSEF ATTILA INCLUSIV REȚELE TEHNICO – EDILITARE ÎN ETAPA III"

Amplasamentul lucrării: STRADA JÓZSEF ATTILA MUNICIPIUL SF.GHEORGHE, INTRAVILAN, JUDETUL COVASNA

Investitor/Beneficiar: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE

Proiectant general:

Proiectant de specialitate: RC GEOPROIECT SRL-D

Investigații de teren: RC GEOPROIECT SRL-D

Date tehnice privind sistemul constructiv: Beneficiarul dorește modernizarea tronsonului de stradă - JÓZSEF ATTILA 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 $q_{ref} = 0.6$ kPa, conform Indicativ CR 1-1 -4/2012.

Încărcarea din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2.5$ kN/m², conform Indicativ CR 1-1-3/2012.

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]):

- $a_g = 0.20g$
- $T_C = 0.70$

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.

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 slab coezive*

Apa subterană: Nivelul hidrostatic nu a fost întâlnit.

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 sectorului de stradă are o grosime variabilă între 12.0cm și 25.0cm și sunt constituite din balast cu rar piatră spartă

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 **Im= 0°...20°Cx zile**.

Pământurile identificate pe amplasament fac parte din categoria pământurilor de tip **P3** – sensibile și foarte sensibile la îngheț.

Condițiile hidrologice ale complexului rutier vor fi considerate **defavorabile**. Există posibilitatea infiltrării apelor din precipitații în corpul străzii 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. 5 Caracteristici teren de fundare

Nr. Crt.	Denumire stradă	Foraje geotehnice	Categorie pământ cf. PD177/2001	E_{d0} [MPa]	μ	P_{conv} [kPa]
I	Sector I	F01-F02	P3	65	0,30	190

Dimensionarea structurii de rezistență a străzii 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 străzii

Având în vedere că strada prezintă o serie de degradări (vegetație în corpul drumului, gropi, fâgașe, zone de băltire) se recomandă ca zestrea existentă să fie scarificată pe cel puțin 15 cm și să fie considerat parte din stratul de bază aferent fundației.

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 sistemul de fundare al structurilor de artă

În cazul în care pe traseul străzii vor fi proiectate și executate lucrări de artă, se vor considera în calcule presiunile convenționale prevăzute în tabelul nr. 5 și o adâncime de minimă de fundare de 1.20m de la cota terenului amenajat.

Sistemele de fundații directe pot fi din beton armat atât pentru culee, cât și pentru pile. Adâncimea minimă de fundare va fi condiționată și de calculele privind riscul de afuiere a terenului adiacent fundațiilor.

Având în vedere stratificația terenului și zona activă a fundațiilor, se pot realiza calcule de capacitate portantă doar pe baza presiunilor convenționale.

Se vor realiza și calcule de evaluare a riscului de afuiere a infrastructurilor proiectate și dacă se impune se vor considera lucrări de protejare în jurul fundațiilor cu anrocamente sau saltele din gabioane.

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 străzii. 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.

Recomandări cu privire la asigurarea stabilității terasamentului și sistemului rutier proiectat

Pe timpul întregii perioade de execuție și de exploatare se va acorda o atenție deosebită conservării umidității naturale pe cuprinsul întregii zone active de sub sistemul rutier nou proiectat.

Prin reabilitarea și modernizarea străzii investigate, se urmărește sporirea capacității portante a sistemului rutier, creșterea siguranței circulației, mărirea stării de viabilitate a străzii corespunzător traficului actual și de perspectivă.

4.5. Specificații finale

Prezenta documentație a fost întocmită la cererea beneficiarului MUNICIPIUL SF. GHEORGHE în vederea stabilirii condițiilor geotehnice ale amplasamentului ce reprezintă STRADA JÓZSEF

ATTILA MUNICIPIUL SF.GHEORGHE, INTRAVILAN, JUDETUL COVASNA. Prezentul document este valabil numai pentru amplasamentul aflat la adresa menționată mai sus.

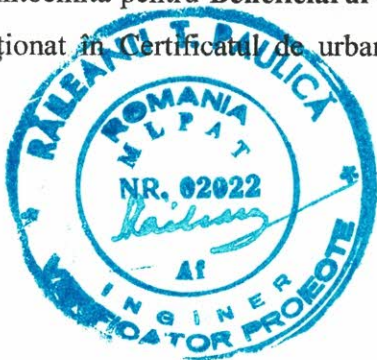
Soluțiile tehnice și dimensionarea complexului rutier se va efectua de către proiectantul de specialitate în conformitate cu normativele aflate în vigoare.

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.

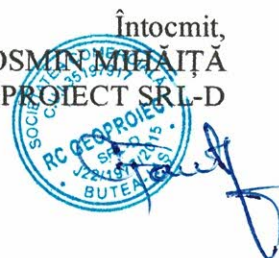
Documentația, în special idei, principii și interpretarea datelor, este proprietatea intelectuală a societății SC RC GEOPROIECT SRL-D și nu poate fi folosită, transmisă sau reprodusă, total sau parțial, fără acceptul prealabil în scris al conducerii SC RC GEOPROIECT SRL-D.

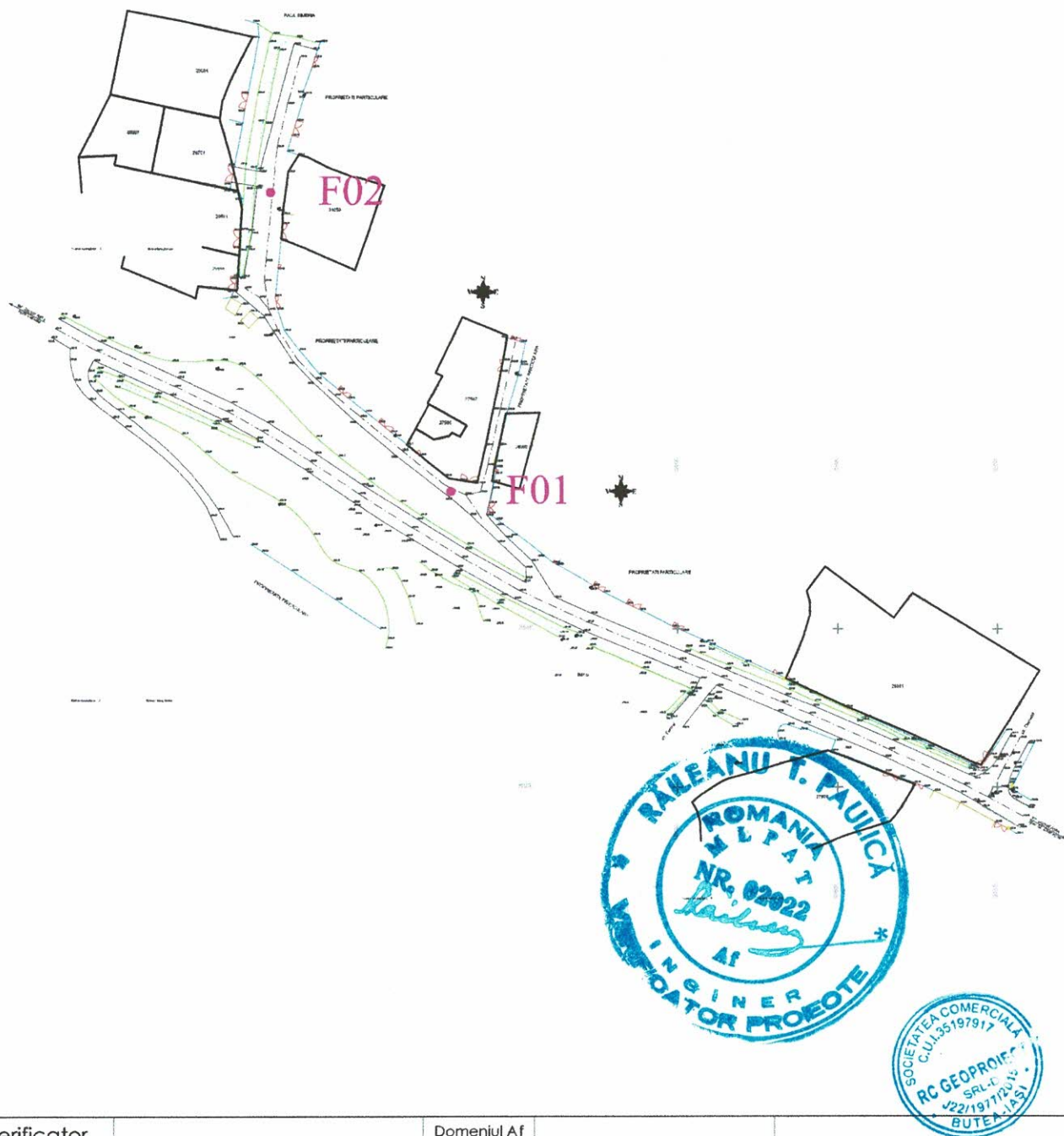
Aceasta a fost întocmită pentru **Beneficiarul – MUNICIPIUL SF. GHEORGHE** și poate fi utilizată în scopul menționat în Certificatul de urbanism, pentru sectorul de stradă menționat în prezentul document.

Verificat,



Întocmit,
Dr. ing. FANTAZIU COSMIN MIHAILĂ
RC GEOPROIECT SRL-D





Verificator		Domeniul Af		
PROIECTANT SPECIALITATE:		Beneficiar: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SF. GHEORGHE		956/2017
 <small>SC RC GEOPROIECT SRL Str. Prist Gheorghe Păd, nr. 5, Loc. Butea, Iasi Tel. +4 0743 690 836 E-mail: rcgeoproiect@yahoo.com</small>		"MODERNIZARE STRADA JÓZSEF ATTILA INCLUSIV REȚELE TEHNICO - EDILITARE ÎN ETAPA III"		SG
Sef proiect	Ing. Fantaziu Cosmin Mihaita	Scara	1:2000	PLAN DE SITUATIE CU FORAJE GEOTEHNICE P01
Proiectat	Ing. Fantaziu Cosmin Mihaita			
Desenat	Ing. Fantaziu Cosmin Mihaita	2017		

