

**STUDIU GEOTEHNIC
PENTRU
"MODERNIZARE STRADA KÖKÉNYES,
MUNICIPIUL SF. GHEORGHE",
JUD. COVASNA**

(pr. nr. 827 / 2014)

**STUDIU GEOTEHNIC
PENTRU
"MODERNIZARE STRADA KÖKÉNYES,
MUNICIPIUL SF. GHEORGHE",
JUD. COVASNA**

(pr. nr. 827 / 2014)

BENEFICIAR:

**MUNICIPIUL SF. GHEORGHE
Jud. Covasna**

ÎNTOCMIT:

**S.C. GEMINEX S.R.L.
Sf. Gheorghe**

CONȚINE:

- Memoriu geotehnic
- Harta geologică a zonei sc. 1: 200 000
- Plan de situație cu localizarea lucrărilor geotehnice sc. 1: 1000
- Fișele sondajelor geotehnice S1 - S3 sc. 1: 50
- Fotografii
- Buletine de analiză

MEMORIU GEOTEHNIC

1. DATE GENERALE

<u>Denumirea proiectului:</u>	"Modernizare strada Kőkenyes, Municipiul Sf. Gheorghe, jud. Covasna"
<u>Beneficiarul investiției:</u>	Municipiul Sf. Gheorghe
<u>Proiectant general:</u>	S.C. TOP-PROIECT & CONSULTING S.R.L., Sf. Gheorghe
<u>Localizarea:</u>	marginea nord-estică a Municipiului Sf. Gheorghe
<u>Faza de proiectare:</u>	studiu geotehnic

În conformitate cu contractul nr. 827 din 2014, la solicitarea S.C. TOP-PROIECT & CONSULTING S.R.L. din Sf. Gheorghe au fost executate investigații privind natura terenului de fundare și condițiile hidrogeologice pe strada Kőkenyes (~437 m lungime) din Municipiul Sf. Gheorghe, județul Covasna. În acest scop complexul rutier existent și terenul de fundare a fost investigat cu trei sondaje geotehnice.

Metodologia de lucru: complexul rutier existent a fost investigat prin sondaj deschis, din care au fost adâncite foraje în sistem semimecanic cu Ø 75 mm până la adâncimea de 3.00 m pentru verificarea stratificației terenului de fundare și a nivelului apei subterane.

Pozițiile kilometrice ale sondajelor (dinspre strada Ciucului):

S 1	km	0+051	stanga
S 2	km	0+180	stanga
S 3	km	0+383	stanga

Probele prelevate din sondaje au fost analizate în **Laboratorul geotehnic al S.C. AZOLIB S.R.L.** din Miercurea Ciuc.

La interpretarea analizelor s-au folosit următoarele normative:

- STAS 1243-88 "Clasificarea și identificarea pământurilor"
- STAS 1709/1 – 90 „Adâncimea de îngheț în complexul rutier"
- STAS 1709/2 – 90 "Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț - dezgheț"
- P 100 -1 / 2004 "Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor"
- PD 177 – 2001 "Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide"
- NP 074 – 2007 "Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții"

2. DATE PRIVIND SITUAȚIA ACTUALĂ

La ora actuală drumul este asfaltat, covorul asfaltic de 5 cm grosime fiind așternut pe îmbrăcămintea anterioară din beton de ciment. În proiect se prevede modernizarea părții carosabile și a trotuarelor.

3. CONDIȚII NATURALE

Incinta investigată se situează la marginea nord-estică de municipiul Sf. Gheorghe, fiind una dintre căile de acces de pe strada Ciucului către lunca Oltului.

Într-un cadru mai larg la alcătuirea geologică a zonei iau parte formațiuni aparținând marginii vestice a depresiunii intramontane Sf. Gheorghe. Peste fundamentul cretacic al depresiunii urmează depozite sedimentare pliocene - pleistocene de tip molasă (argile, marne, nisipuri, cu intercalații de lignit).

Peste depozitele pliocene-pleistocene urmează aluviunile holocene ale râului Olt, pe al cărui terasă inferioară (luncă) este amplasată strada Kőkényes.

Din punct de vedere meteorologic Municipiul Sf. Gheorghe se încadrează în cadrul climatic general temperat – continental al depresiunii. Datorită varietății condițiilor fizico – geografice din județ, condițiile climatice au o distribuție neuniformă.

În depresiune temperatura medie multianuală a aerului este 7,0 - 7,5 °C, în luna ianuarie temperaturile medii scad la – 6,2 °C. Temperatura medie a lunii iulie depășește 18 °C. În funcție de circulația atmosferică generală, temperatura aerului poate varia foarte mult față de mediile multianuale. Temperaturile extreme înregistrate ating -30 °C și + 37°C.

Durata medie a perioadei fără îngheț în zona depresionară este cca 145 zile /an.

Media anuală a precipitațiilor atmosferice este cca 500 –550 mm/an, uneori cu valori extreme sub 400 și peste 700 mm/an. Valorile maxime ale mediilor lunare se înregistrează în luna iunie (80-90 mm/lună), cele minime iarna (20 mm/lună). Pe lângă extreme de medii lunare (de ex. în iunie: 0,2 și 198,0 mm), au fost înregistrate valori extreme ale maximei zilnice de ≈80 mm.

Vânturile dominante sunt cele din nord-est (Nemira, cu frecvență mai mare iarna și primăvara) și sud-vest, canalizate în lungul Râului Negru. Viteza vântului depinde de formele de relief, în depresiuni, valorile medii anuale variază între 2,2 – 2,7 m/s iar pe culmile muntoase ele depășesc frecvent 7 m/s. Iarna aceste vânturi produc troienirea și înzăpezirea drumurilor.

Fenomene atmosferice deosebite:

inversiuni termice: în medie 10 – 14 zile în lunile ianuarie și februarie

ceață – în medie între 20 –35 zile/an

brumă – în medie 30 –40 zile/an

grindină

Din punct de vedere al cadastrului apelor, lucrarea este amplasată în bazinul hidrografic al râului Olt (cod cadastral VIII-1).

4. REZULTATELE INVESTIGAȚIILOR

Conform STAS 1790/1 din punct de vedere climatic zona se încadrează în **tipul climatic II**, cu indicele de umiditate $I_m = 0 \dots 20$.

Condițiile hidrologice ale complexului rutier conform STAS1709/2-90 sunt **defavorabile**. Regimul hidrologic se încadrează în **categoria 2b** (Normativ AND 550-99).

Conform "Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții" (indicativ NP 074 – 2007) lucrarea se încadrează în **categoria geotehnică 2**, cu risc geotehnic moderat.

- **Sondajul nr. 1** (km 0+051, stânga)

Sistemul rutier actual al străzii are grosimea de 60 cm, cu următoarea structură:

- 5 cm îmbrăcămintă asfaltică
- 10 cm îmbrăcămintă veche din beton de ciment
- 35 cm umplutură din nisip argilos brun cu pietriș, cuiburi nisipoase (deși dedesubt există un substrat nederanjat, stratul de fundație este înlocuit-colmatat cu pământul din patul drumului, cu structură deranjată)
- 10 cm substrat din nisip cafeniu cu pietriș.

Terenul de fundare: pe o grosime de 0.80 m este alcătuit din nisip argilos brun cu plasticitate mijlocie, plastic consistent. Dedesubt urmează un strat de argilă neagră, plastic consistentă spre moale, cu conținut de materie organică.

Nivelul apei subterane: nu s-a interceptat până la adâncimea finală de 3.00 m.

Tipul pământului de fundare: P_3

Modul de elasticitate dinamic (E_p): 65 MPa

Coeficientul lui Poisson (μ): 0.30

Grad de sensibilitate la îngheț: foarte sensibil.

- **Sondajul nr. 2** (km 0+180, stânga)

Sistemul rutier actual al străzii are grosimea de 70 cm, cu următoarea structură:

- 5 cm îmbrăcaminte asfaltică
- 10 cm îmbrăcămintă veche din beton de ciment
- 45 cm strat de fundație din balast de râu necontaminat
- 10 cm substrat din nisip cafeniu cu pietriș.

Terenul de fundare: pe o grosime de 1.30 m este alcătuit din argilă prăfoasă brună plastic consistentă spre moale. Dedesubt urmează un strat de argilă neagră, plastic moale spre consistentă, cu conținut de materie organică.

Nivelul apei subterane: s-a interceptat la adâncimea de 2.30 m.

Tipul pământului de fundare: P_5

Modul de elasticitate dinamic (E_p): 70 MPa

Coeficientul lui Poisson (μ): 0.42

Grad de sensibilitate la îngheț: foarte sensibil.

- **Sondajul nr. 3** (km 0+383, stânga)

Sistemul rutier: în excavație se observă două tipuri de îmbrăcăminte de beton de ciment, probabil rezultat în urma plombării unei excavații ulterioare. Astfel structura sistemului rutier de grosimea de cca 60 cm se prezintă în felul următor:

- 3 și 4 cm îmbrăcăminte asfaltică
- 10 și 16 cm îmbrăcăminte din beton de ciment
- 35 cm strat de fundație din balast de râu, fragmente de beton, contaminat cu pământul din patul drumului

Terenul de fundare: pe o grosime de 0.80 m este alcătuit din nisip argilos brun cu plasticitate mare, plastic moale spre consistent. Dedesubt urmează un strat de argilă neagră, plastic moale spre consistentă, cu conținut de materie organică.

Nivelul apei subterane: nu s-a interceptat până la adâncimea finală de 2.00 m.

Tipul pământului de fundare: P_3

Modul de elasticitate dinamic (E_p): 65 MPa

Coeficientul lui Poisson (μ): 0.30

Grad de sensibilitate la îngheț: foarte sensibil.

5. CONCLUZII

Sistemul rutier actual al străzii în mod sintetic se prezintă în felul următor:

- covor asfaltic de cca 5 cm grosime (în sondajul S3: 3 - 4 cm)
- îmbrăcăminte din beton de ciment 10 cm grosime (în sondajul S3: 10 și 16 cm grosime, probabil datorită plombării unei excavații ulterioare)
- strat de fundație din balast de râu de 35-45 cm grosime (deși există un substrat de 10 cm din nisip cu pietriș, în S1 stratul de fundație este înlocuit-contaminat cu pământ din patul drumului; în S 3 conține fragmente de beton și este contaminat cu pământ din patul drumului)
- în sondajele S1 și S2 în baza sistemului rutier se observă un substrat de 10 cm grosime din nisip cu pietriș

Având în vedere cele constatate în sondaje (S1 și S3) referitoare la stratul de fundație, se recomandă analizarea posibilității schimbării totale sau parțiale a umpluturii. De asemenea, majoritatea caselor vechi prezentând crăpături (unele fiind

ulterior mascate prin retencuire), la punerea în opera a stratului nou de fundație se recomandă soluții, metode de execuție care nu produc vibrații importante.

Terenul de fundare: spre extremitățile străzii în patul drumului se situează nisip argilos cu plasticitate mijlociu-mare, având consistența plastic consistentă și moale spre consistentă. Conform PD 177 – 2001 nisipul argilos se încadrează la **tipul de pamant P₃**.

În partea centrală (în S2) terenul de fundare este alcătuit din argilă prăfoasă plastic consistentă spre moale, care conform PD 177 – 2001 se încadrează la **tipul de pământ P₅**.

În culcușul orizontului de fundare, la adâncimea de 1.40 ~ 2.00 m s-a interceptat un orizont negricios de cca 1 m grosime, alcătuit din argilă și praf argilos, având consistența aproape de limita dintre moale și consistentă. În acest orizont frecvent se observă resturi vegetale. O probă prelevată din S3 (vizual zona cea mai bogată în materie organică) are conținutul de materie organică de 9.77 % raportată la substanța uscată la 105°C. Conform EN ISO 14688-2/2004, tabelul 3, stratul se încadrează în categoria mediu organic (materie organică între 6-20 %), în care, deși parametrii geotehnici sunt afectați, încă predomină comportamentul impus de componentele minerale.

Din punct de vedere al **sensibilității la îngheț**, conform STAS 1709/2-90, pământurile interceptate în patul drumului se încadrează la categoria *‘foarte sensibilă’* la îngheț.

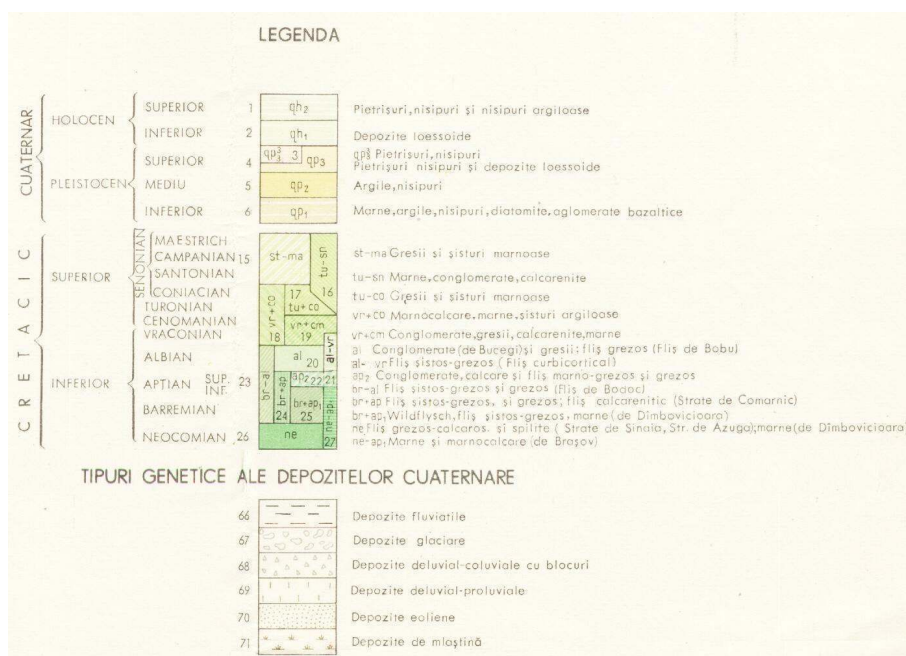
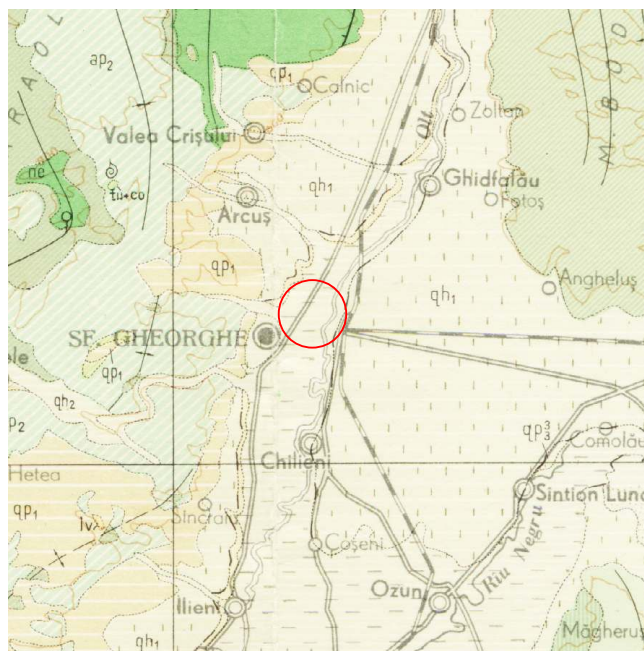
Condițiile hidrogeologice: în sondajul S1 până la adâncimea de 3.00 m nu s-a interceptat nivelul freatic. În S2 și S3 nivelul apei se situează la 2.30 și 2.00 m adâncime.

Adâncimea de îngheț din zonă conform STAS 6054-77 este 100...110 cm.

Incadrarea seismică: conform Normativului P100-1/2006 valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului a_g este 0,20 g iar perioada de control (colț) T_C este 1.0s.

ÎNTOCMIT

geol. Fekete Tibor



S.C. GEMINEX S.R.L. Sf. Gheorghe
 520068 Str. Infratirii 2/1/A/20, tel/fax 0267-310232; 0745-046895

**STUDIU GEOTEHNIC PENTRU "MODERNIZARE STRADA KÖKÉNYES,
 MUNICIPIUL SF. GHEORGHE", JUD. COVASNA
 HARTA GEOLOGICĂ CU LOCALIZAREA ZONEI INVESTIGATE**

PR. NR. 827 / 2014

după Harta Geologică sc. 1 : 200 000, I.G.G. București

DATA :
 septembrie, 2014



LEGENDA

● S 1 Sondaj geotehnic

S.C. GEMINEX S.R.L. 520068, Sf. Gheorghe str. Infratirii 21/A/20 tel/fax: 0267-310 232, mobil: 0745 - 046895 C.U.I. : RO 9484850 Nr. Reg. Com.: J14/176/1997			Denumire proiect: STUDIU GEOTEHNIC PENTRU "MODERNIZARE STRADA KOKONYES, SF. GHEORGHE, JUD. COVASNA"		Pr. nr. 827 / 2014
Redactat dupa Plan de situatie			geol. Fekete Tibor	scara 1 : 1000 data: sept., 2009	
			Beneficiar: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE		
			PLAN DE SITUATIE CU LOCALIZAREA LUCRARILOR GEOTEHNICE		

INCADRAREA IN ZONA

DENUMIREA LUCRARII: "Modernizare strada
Kokenyes, Municipiul Sf. Gheorghe,
jud. Covasna

BENEFICIAR: Municipiul Sf. Gheorghe, jud. Covasna

DATA EXEC. FORAJULUI: 20.08.2014

PROIECT NR.: 827/2014

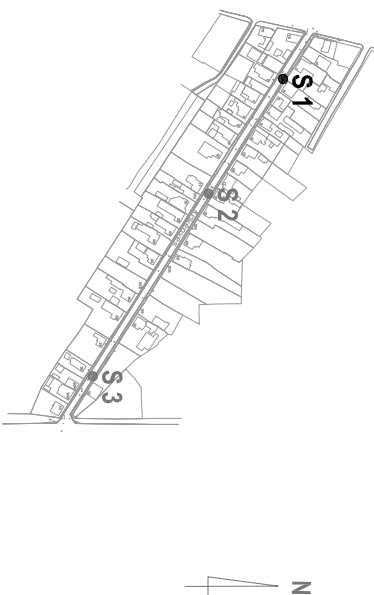
DIAMETRUL FORAJULUI: 75 mm

METODĂ DE FORAJ: semimecanic

NOTĂ: "neol. Fekete Tibor

Scara 1:50

FISA SONDAJULUI NR. 1

[illegible]

GEMINEX

DENUMIREA LUCRĂRII: "Modernizare strada Kokenyes, Municipiul Sf. Gheorghe, Iuliu Covasna

520068 St. Gheorghe

str. Intrării nr. 2/1/A/20

tel/fax: 0267 - 310232

mobil: 0745 - 046895

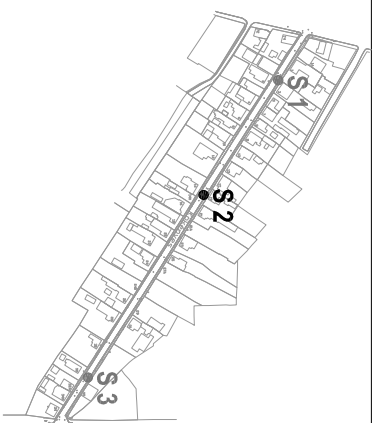
BENEFICIAR: Municipiul Sf. Gheorghe, jud. Covasna
DATA EXEC. FORAJULUI: 20.08.2014
PROJECT NR.: 8271/2014
DIAMETRUL FORAJULUI: 75 mm
METODA DE FORAJ: semimecanic
INTOCMIT: geol. Fekete Tibor

FISA SONDAJULUI NR. 2

cota: 523.75 m

Km 0+180, stanga

Scara 1:50

[illegible]

s.c. **GEOMINEX** s.r.l.
520068 Sf. Gheorghe
str. Întâitiri nr. 2/1/A/20
tel/fax: 0267 - 310232
mobil: 0745 - 046895

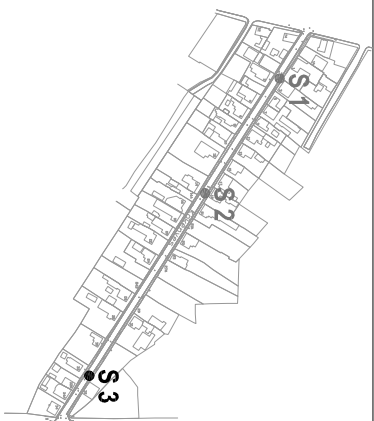
DENUMIREA LUCRĂRII: "Modernizare strada
Kokenyes, Municipiul Sf. Gheorghe,
jud. Covasna
BENEFICIAR: Municipiul Sf. Gheorghe, jud. Covasna
DATA EXEC. FORAJULUI: 20.08.2014
PROIECT NR.: 827/2014
DIAMETRUL FORAJULUI: 75 mm
METODA DE FORAJ: semimecanic
INTOCMIT: geol. Fekete Tibor

FISA SONDAJULUI NR. 3

cota: 523.30 m

Km 0+383, stânga

Scara 1 : 50



Adâncimea limitei	Cota limitei	Stratificația	Descrierea formațiunii	Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Categorია terenului conf. "Ts - 1981"	Compoziția granulometrică (%)							Coeficient de neuniform. (U_n)	Indice de plasticitate (I_p)	Indice de consistență (I_c)	Indicele porilor (e)	Umiditatea (w)	Greutate volumetrică (γ)	Unghi de frec. int. (φ), coeziunea (c)	Modul elast. din. (E_p)	Sensibilitate la îngheț	Tip climateric, regim hidrologic	Tip pământ de fundare, coeficientul lui Poisson																
- m -	- m -			- m -	- m -		- manual - - mecanic -	Argilă	Praf	Fin	Mediu	Mare	Pietriș	Bolvăniș		%			%	kN/ mc	°, kPa	MPa																		
≈0.20	523.10		3 - 4 cm asfalt, 10 - 16 cm beton	≈0.20		- manual - - mecanic - - tare - - II-II -	> 0.005 mm	> 0.05 mm	> 0.20 mm	> 0.5 mm	> 2 mm	> 10 mm	> 200 mm																											
0.60	522.70		Balast de rau cu fragmente de beton si contaminat cu pamantul subiacent	0.40		- mlilocu - - II-II -	17	41	32	42	10			19.64	21.20	0.47		20.72		65				P3 0.30																
1.40	521.90		Nisip argilos brun, cu plastificate mare, plastic moale spre consistent (pr. nr. 31, ml. 1.00)	0.80																																				
			Argila neagra, moale spre consistența (pr. nr. 32, ml. 1.70)	1.00	N.A.S. ≈ 2.00 m	- f. tare - - II-II -	54	27	19					5.38			18.42			70	foarte sensibil II. (I _p = 0..20) 2b																			
2.40	520.90																																							
3.00	520.30		Nisip cenusiu cu pietris	0.60		- mlilocu - - II-II -														65				P3 0.30																



Zona
sondajului
nr. 1
(fotografie în
direcție
estică)

Sondajul nr. 1



Zona
sondajului
nr. 2
(fotografie în
direcție
estică)

Sondajul nr. 2



Zona
sondajului
nr. 3
(fotografie în
direcție
estică)

Sondajul nr. 3

