

# **STUDIU GEOTEHNIC**

PENTRU LUCRAREA:

**„EXTINDEREA CAPACITĂȚII  
PARCULUI INDUSTRIAL  
(INCLUSIV CONSTRUIRE HALĂ INDUSTRIALĂ)”**



BENEFICIAR:

**MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE**

LOCALIZARE:

**MUN. SFÂNTU GHEORGHE,  
CARTIERUL CÂMPUL FRUMOS NR.5  
JUDEȚUL COVASNA**

KASSAY ZSOMBOR ÎNȚEPRINDERE INDIVIDUALĂ	STUDIU GEOTEHNIC	REV. 0 PAG 1
---	------------------	-----------------

## CUPRINS

1. CONDIȚII GENERALE .....	3
2. AMPLASAMENTUL .....	3
3. GEOMORFOLOGIA ZONEI.....	3
4. CLIMA ȘI FENOMENELE SPECIFICE ZONEI.....	4
5. GEOLOGIA ȘI SEIZMICITATEA ZONEI .....	4
5.1 GEOLOGIA.....	4
5.2 SEIZMICITATEA.....	7
6. HIDROGEOLOGIA ZONEI .....	7
7. CONDIȚII GEOTEHNICE .....	8
8. CATEGORIA GEOTEHNICĂ.....	9
9. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI .....	9

### Anexe grafice:

Planșa nr. 01	- Plan de încadrare în zonă;
Planșa nr. 02	- Plan de situație;
Planșa nr. 03	- Fișa forajului geotehnic F.G.-1;
Planșa nr. 04	- Fișa forajului geotehnic F.G.-2;

KASSAY ZSOMBOR ÎNȚREPRINDERE INDIVIDUALĂ	STUDIU GEOTEHNIC	REV. 0 PAG 2
--	------------------	-----------------

## FIȘA STUDIULUI

**Obiectivul lucrării:** Studiu geotehnic pentru lucrarea:  
**„EXTINDEREA CAPACITĂȚII PARCULUI INDUSTRIAL (INCLUSIV CONSTRUIRE HALĂ INDUSTRIALĂ)”** în Municipiul Sfântu Gheorghe, Cartierul Câmpul Frumos nr.5, județul Covasna

**Beneficiar:** MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE;

**Nr. Proiect:** 07/2019;

**Faza:** D.T.A.C.

**Elaborator studiu:** KASSAY ZSOMBOR ÎNȚREPRINDERE INDIVIDUALĂ;  
Odorheiu Secuiesc, str. Lăcătușilor nr. 3/4 Tel: 0266-218-447;  
Fax: 0266-217967; Mob: 0742040738;  
F19/729/2008 C.U.I. 24141465;

**Cf. Actelor Norm.:** NP 074-2014, STAS 3300/1-85, STAS 3300/2-85, STAS 1243-88, STAS 1709/1-90, STAS 1709/2-90, STAS 1709/3-90, P100-1/2013

**Etapa:** Studiu geotehnic (SG)

**Laborator de specialitate:** Laborator geotehnic grad II S.C. TOTAL PROIECT SRL;  
str. Kossuth Lajos nr.13;  
loc. Odorheiu Secuiesc, jud.Harghita;

**Geologie-Geotehnică** : ing. Kassay Zsombor \_\_\_\_\_

KASSAY ZSOMBOR ÎNȚREPRINDERE INDIVIDUALĂ	STUDIU GEOTEHNIC	REV. 0 PAG 3
--	------------------	-----------------

## 1. CONDIȚII GENERALE

Prezentul studiu s-a executat la solicitarea beneficiarului în vederea stabilirii a condițiilor geologice și geotehnice în zona terenului studiat, cu scopul de a se adăuga la proiectul:

**„Extinderea capacității parcului industrial (inclusiv construire hală industrială)”;**

Prezenta documentație s-a întocmit pe de o parte în urma prelucrării datelor din literatura de specialitate, pe de altă parte recunoașterii de teren și executării de lucrări miniere ușoare.

Pentru investigarea terenului s-au executat **2 foraje geotehnice (FG-1 – FG-2)**, analize de laborator asupra probelor prelevate din foraj, cât și cartări de teren privind geomorfologia și stabilitatea zonei în apropierea amplasamentului. Terenul a fost investigat prin foraje geotehnice cu diametrul 70 mm până la adâncimea de 3,00 și 6,00 m, în funcție de caz cu scopul verificării litologiei terenului de fundare și a nivelului hidrostatic al apelor freatice.

## 2. AMPLASAMENTUL

Municipiu Sfântu Gheorghe este situată în partea sud-estică a bazinului Sfântu Gheorghe, în bazinul hidrografic al Râului Negru. Amplasamentul este situat în intravilanul Municipiului Sfântu Gheorghe, cartierul Câmpul Frumos nr.5, conform Planului de situație anexat. Terenul este inclus în C.F. nr. 26830 Sfântu Gheorghe, nr. cadastral 26830 cu suprafața de 8640 mp. Pentru construcție s-a emis Certificatul de Urbanism nr. 08/09.01.2019.

## 3. GEOMORFOLOGIA ZONEI

Morfologia terenului este aproape orizontală, cu pantă foarte lină spre albia râului Olt. Structurile litologice întâlnite sunt depozite de terasă, în cadrul depozitelor de depresiune, alcătuite majoritar din argila, argila nisipoasă, nisip, nisip cu pietriș. Acoperișul acestor depozite sunt soluri vegetale de 0,60-1,00 m grosime, urmate de depozite nisipo-argiloase, produse de alterare ale depozitelor de terasă.

Rețeaua hidrografică, factor important în procesul de modelare a reliefului, este drenată de valea Olt (cod cadastral VIII.00.00.00.00.00).

KASSAY ZSOMBOR ÎNȚREPRINDERE INDIVIDUALĂ	STUDIU GEOTEHNIC	REV. 0 PAG 4
--	------------------	-----------------

#### 4. CLIMA ȘI FENOMENELE SPECIFICE ZONEI

Din punct de vedere climatic, regiunea este caracterizată printr-o climă continental-moderată și face parte din etajul topoclimatic depresionar. Temperatura medie multianuală este de 7 °C, iar cea lunară este de 18.4 °C în iulie și -4,7 °C în ianuarie. Adâncimea de îngheț, conform STAS 6054-85 : -1,10 m.

În zona Municipiului Sfântu Gheorghe, cantitatea medie a precipitațiilor este de 600-800 mm/an. În repartiția anuală a precipitațiilor se desprinde o maximă de vară (între 200-300 mm) și o minimă de iarnă (între 70-120mm) Cel mai mare număr de zile ploioase se remarcă în intervalul mai-septembrie. Luna iunie se caracterizează prin cel mai mare număr de zile ploioase, peste 100mm. Numărul zilelor ploioase: 84-125/an. Stratul de zăpadă durează cca. 90 zile, scurgerea medie specifică este 10-15 l/s/km<sup>2</sup>.

#### 5. GEOLOGIA ȘI SEIZMICITATEA ZONEI

##### 5.1 GEOLOGIA

Umplutura bazinului Sf. Gheorghe este formată din depozite pliocene și cuaternare. Depozitele pliocene repauzează discordant și transgresiv peste fundamentul cretacic. În cadrul acestor formațiuni s-au realizat trei separații litostratigrafice:

- orizontul argilo-nisipos inferior ce debutează printr-o brechie argiloasă verzuie cu elemente de gresii, microconglomerate și calcare, peste care se dezvoltă o secvență nisipoasă cenușie, care conține strate de lignit;

- orizontul marno-argilos mediu este caracterizat prin faciesul său predominant marnos cenușiu, în care se intercalează argile cenușii și lentile de nisipuri, alături de strate de lignit;

- orizontul argilo-nisipos superior reprezintă o alternanță foarte strânsă de argile cu nisipuri cenușii și subordonat, marne cenușii conținând strate de lignit.

Întregul pachet al depozitelor pliocene are o grosime de 50-350 m. Cercetările mai recente, care au dus la descoperirea unor elemente de macrofaună, arată vârsta romaniană a acestor depozite. Depozitele Pleistocenului inferior (qp1), dezvoltate în facies lacustru, sunt alcătuite din nisipuri, argile nisipoase, diatomite și calacare.

Depozitele Pleistocenului superior (qp3) află în versantul drept al Oltului, ele formând terase joase în cursul râului. Aluviunile acestor terase au grosimi cuprinse între 8-12 m și conțin local blocuri mari de andezite și piroclastite andezitice în depozite loessoide. Depozitele proluviale au

KASSAY ZSOMBOR ÎNȚREPRINDERE INDIVIDUALĂ	STUDIU GEOTEHNIC	REV. 0 PAG 5
--	------------------	-----------------

vârsta Holocen inferior. Aceste depozite află pe ambele versanți ai Oltului, fiind cu precădere depozite loessoide.

Din punct de vedere tectonic fundamentul cristalino-mezozoic este puternic deblocat după un sistem de falii cu orientări alpino-carpătice. Denivelarea blocurilor de fundament formează mozaicul de horsturi și grabene din partea internă a curburii care a condiționat atât structura acoperirii sedimentare cât și morfologia regiunii. Liniile de dislocație din substratul regiunii aparțin, în funcție de extinderea și vechimea lor, la trei categorii: dislocații crustale, regionale și locale. Este de remarcat că segmente din aliniamentul acestor trei categorii de fracturi adânci afectează până la suprafață depozitele sedimentare. Aceste segmente, împreună cu alte numeroase falii care dislocă flișul cretacic și paleogen, formează un ansamblu complex de fracturi, subordonat integral sistemelor de dislocații ale fundamentului. Sistemul de fracturi adânci are un rol important în trei categorii de procese geologice care se prelungesc până în actual. Acestea se referă la mișcările recente ale scoarței terestre, la seismicitatea regiunii în raport cu volumul seismic Vrancea și la circulația soluțiilor și emanațiilor magmatice postvulcanice.

#### FORMAȚIUNI SEDIMENTARE HOLOCEN-CUATERNARE

Depozitele sedimentare cuaternare sunt reprezentate în zonă prin depozite de terasă, depozite conurilor de dejecție și prin aluviunile recente din lungul văilor formate din nisipuri, nisipuri cu pietriș, nisipuri cu pietriș și bolovăniș, pietrișuri cu nisip și pietrișuri cu bolovăniș.

Terasele sunt alcătuite predominant din depozite pleistocen superioare grosiere (pietriș, bolovăniș cu nisip mare), predominant de natura piroclastitelor andezitice, intercalate de pachete de gresii. Terasele sunt traversate de văi transversale, care la baza lor formează conuri de dejecție.

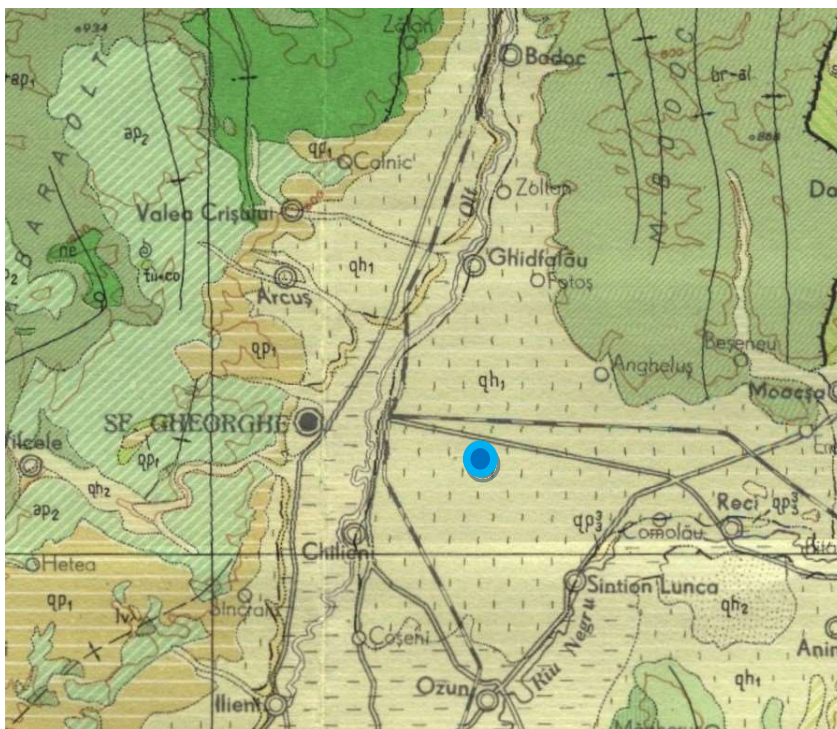


Fig. 1 Fragment din Harta Geologică a României pl. 28 sc. 1:200.000



Amplasament

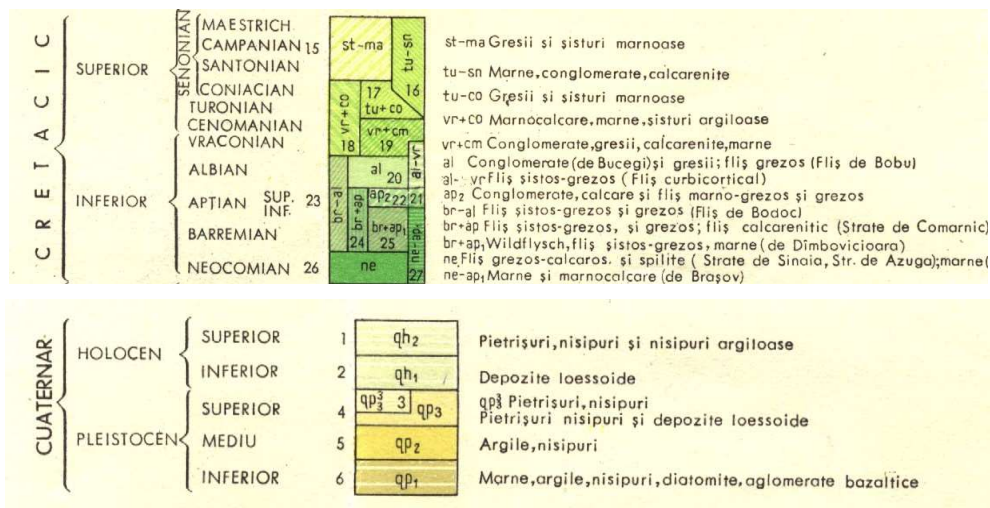


Fig. 2 Legenda la harta geologică

KASSAY ZSOMBOR ÎNȚREPRINDERE INDIVIDUALĂ	STUDIU GEOTEHNIC	REV. 0 PAG 7
--	------------------	-----------------

## 5.2 SEIZMICITATEA

Conform Codului de proiectare seismică P100-1/2013, amplasamentul se încadrează în zona seismică cu perioadă de colț al spectrului de răspuns **Tc=0.7 sec.** Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare antisismică **ag=0.20**, cu IMR 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani.

## 6. HIDROGEOLOGIA ZONEI

Acviferele din zonă sunt de două tipuri: acvifere de adâncime pliocen-cuaternare și acvifere freatice.

### ACVIFERE PLIOCEN-CUATERNARE

Depozitele de depresiune pliocen-cuaternare conțin complexul acvifer cu cea mai mare importanță economică, cu permeabilitate relativ ridicată. Formațiunile din umplutura depresiunii sunt reprezentate prin depozite alcătuite din nisipuri, nisipuri argiloase, argile nisipoase, subordonat pietrișuri și bolovănișuri. Complexul acvifer localizat în aceste depozite se prezintă, în cea mai mare parte, ca un acvifer cu nivel liber și cu suprafața piezometrică situată la adâncimi variabile în funcție de anotimp și poziție față de cursul Oltului, alimentarea realizându-se direct din precipitații atmosferice. Debitelile sunt variabile și în funcție de stratele captate și variază între 2-12 l/s atât în centrul cât și pe rama depresiunii. După gradul lor de mineralizare aceste acvifere conțin ape slab mineralizate, cu mineralizații totale de 0,5-1,5 g/l, precum și ape mineralizate, cu mineralizații totale peste 2 g/l (conținut de CO<sub>2</sub> între 0,5-1,5 g/l).

### ACVIFERE FREATICE

Acviferele freatice sunt cantonate în depozite de terasă, la adâncimi între 2-12 m în funcție de cantitatea precipitațiilor și de anotimp. Aceste depozite sunt alcătuite preponderent din roci necoezive, poros-permeabile cu permeabilitate ridicată. Aceste proprietăți ai acviferelor freatice ușurează circulația apelor, astfel cantitățile de apă înmagazinate în acviferele freatice variază în limite mari. În cea mai mare parte a anului oglinda freatică situează cu 3-8 m sub cota terenului natural și nu afectează eficacitatea sistemelor de irigații.

KASSAY ZSOMBOR ÎNȚREPRINDERE INDIVIDUALĂ	STUDIU GEOTEHNIC	REV. 0 PAG 8
--	------------------	-----------------

## 7. CONDIȚII GEOTEHNICE

Pe amplasamentul studiat s-au executate **2 foraje geotehnice (F.G.1 – F.G.2)**, conform planului de situație anexat pentru a studia natura terenului de fundare sub construcțiile preconizate.

Stratificația coloanei litologice în forajul **FG-1** este următoare:

**Forajul geotehnic FG – 1**, prezentat în planșa nr. 03, a interceptat următoarea succesiune litologică:

0,00 - 0,30 – Sol vegetal.

0,30 - 2,00 – Argilă cafenie/negricioasă slab nisipoasă, vârtoasă spre tare

2,00 - 5,00 – Nisip slab argilos cu pietriș și bolovăniș rar, afănat.

5,00 - 6,00 – Pietriș și bolovăniș în matrice de nisip.

Adâncimea finală a forajului este de 6,00 m. Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat la adâncimea finală.

Stratificația coloanei litologice în forajul **FG-2** este următoare:

**Forajul geotehnic FG – 2**, prezentat în planșa nr. 04, a interceptat următoarea succesiune litologică:

0,00 - 0,30 – Sol vegetal.

0,30 - 1,50 – Argilă cafenie/negricioasă slab nisipoasă, vârtoasă spre tare

1,50 - 3,00 – Nisip cu pietriș și bolovăniș rar, afănat

Adâncimea finală a forajului este de 3,00 m. Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat la adâncimea finală.

Se recomandă așezarea construcțiilor pe un sistem de fundații directe și continue pe stratul de argilă cafenie/negricioasă slab nisipoasă, vârtoasă spre tare, cantonată între -0,30 și -2,00 m în forajul geotehnic F.G.1., luând în considerare presiunea admisibilă, calculată pe baza STAS 3300/2-85, care va fi:  **$P_a = 240 \text{ kPa}$**  la FG1, cu condiția:  $P_{ef} \leq P_a$  în care  $P_{ef}$  reprezintă presiunea efectivă pe talpa fundației în gruparea fundamentală de calcul.

Cota minimă de fundare va fi  **$D_{f_{min}} = -1,10 \text{ m}$** .

KASSAY ZSOMBOR ÎNȚEPRINDERE INDIVIDUALĂ	STUDIU GEOTEHNIC	REV. 0 PAG 9
---	------------------	-----------------

## 8. CATEGORIA GEOTEHNICĂ

Categoria geotehnică, conform Normativului privind documentațiile geotehnice pentru construcții, indicativ NP 074-2014:

Factori de avut în vedere pentru stabilirea categoriei geotehnice		Punctaj
Condiții de teren	Terenuri bune	2
Apa subterană	Fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Risc moderat	3
Zona seismică	$a_g=0.20$	2
<b>Riscul geotehnic</b>	<b>Redus</b>	<b>11</b>
<b>CATEGORIA GEOTEHNICĂ</b>		<b>2</b>

## 9. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

În cursul executării lucrărilor de foraje (FG1 – FG2) am interceptat terenuri de fundare clasificate ca fiind la limita terenurilor medii și bune, conform NP 074/2014.

Din punct de vedere seismic, terenul se încadrează în zona seismică normală, cu o valoare de vârf  $a_g=0.20$ , ceea ce înseamnă semnalarea cutremuri mai puțin frecvente.

Din punct de vedere al riscului geotehnic definit conform *NP 074/2014* amplasamentul se încadrează în categoria geotehnică li cu risc geotehnic moderat.

Adâncimea de îngheț, conform *STAS 6054-77*: 1,10 m.

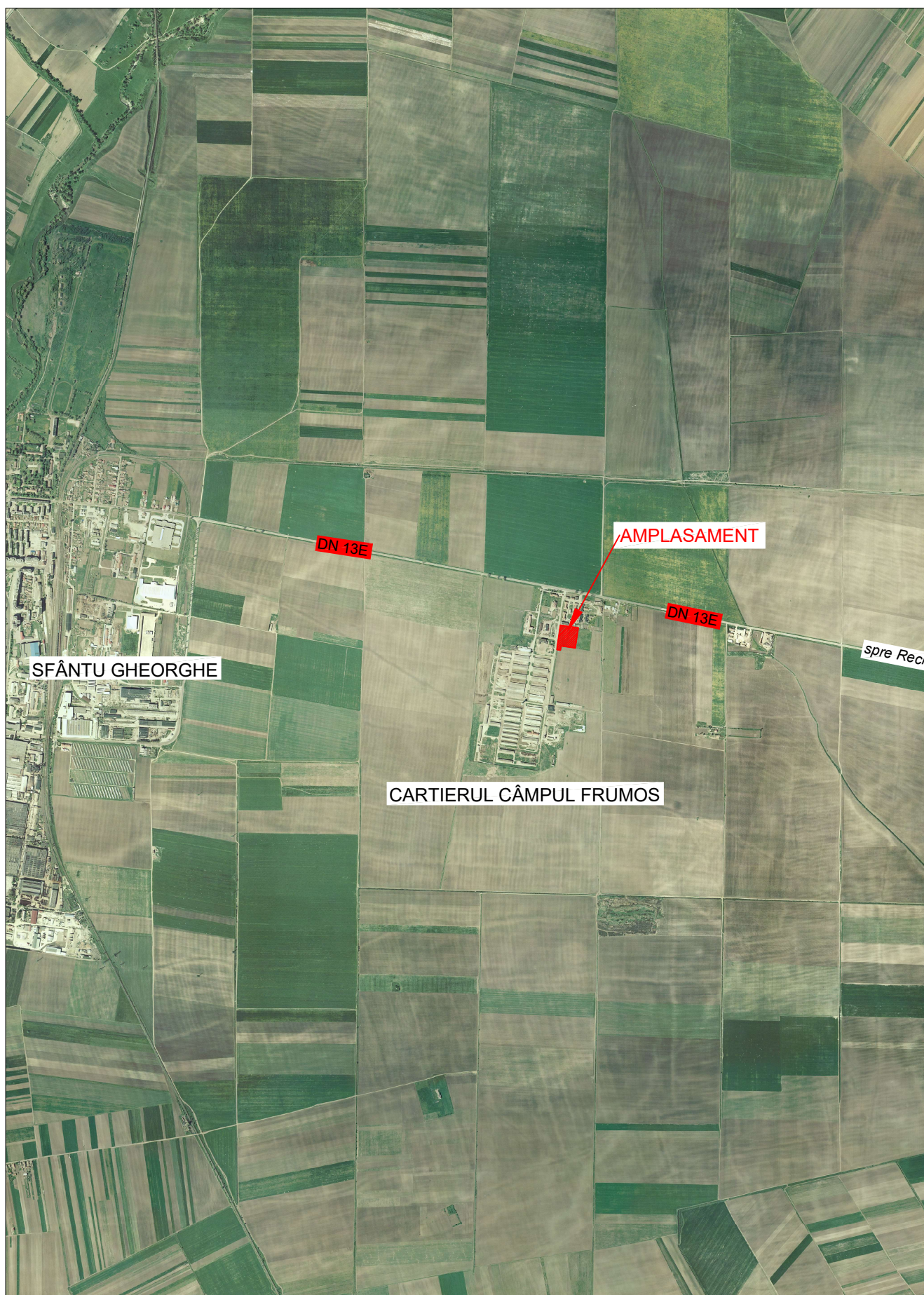
KASSAY ZSOMBOR ÎNȚREPRINDERE INDIVIDUALĂ	STUDIU GEOTEHNIC	REV. 0 PAG 10
--	------------------	------------------

*Structura litologică acoperitoare este alcătuită din argile și pietriș cu bolovăniș. Terenul prezintă indici geotehnici normale pentru tipurile de roci componente, fără accidente naturale/artificiale și fără urme ale alunecărilor de teren prezente în zonă. Morfologia naturală a terenului este aproape orizontală.*

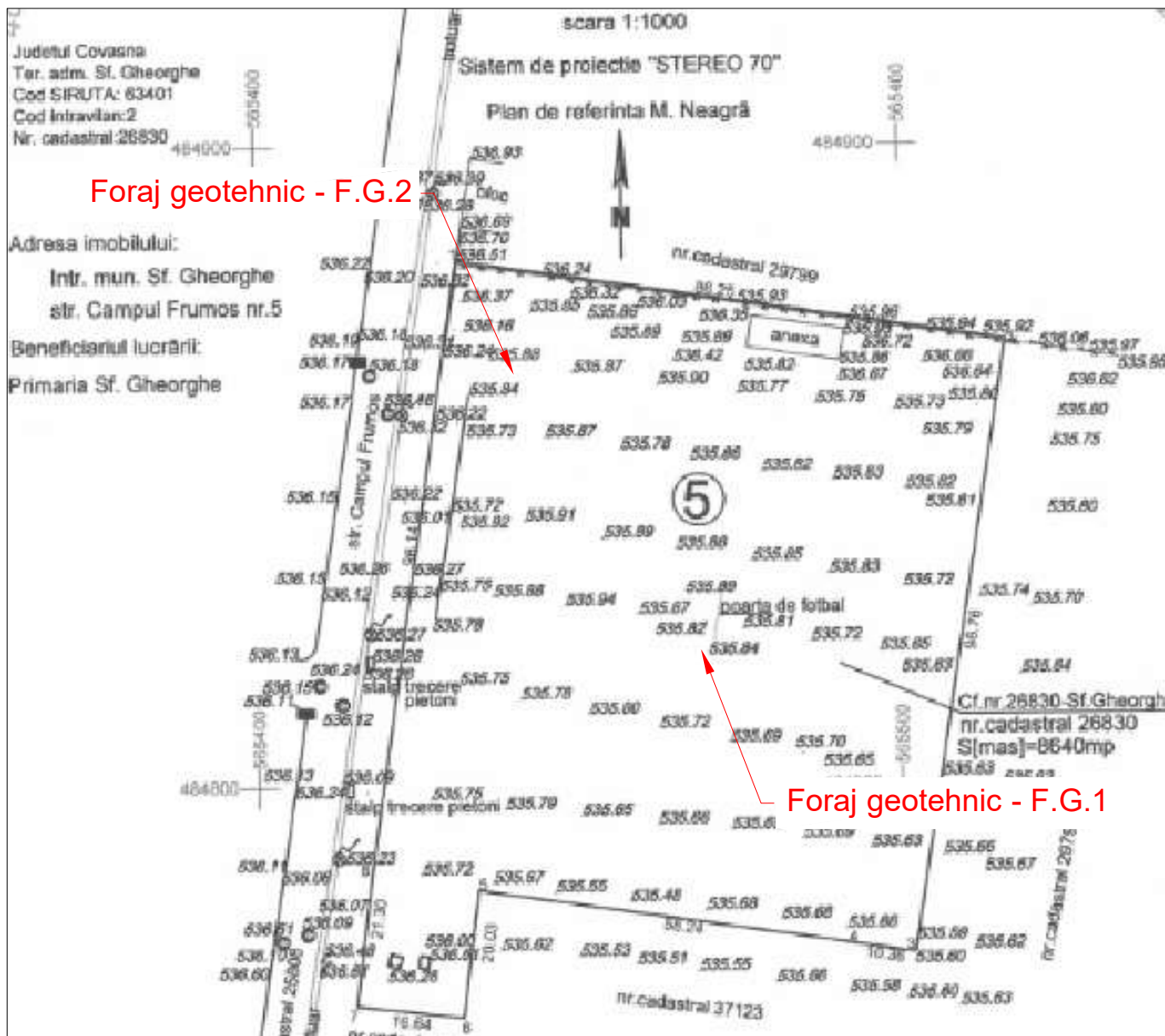
*În cazul în care la executarea fundațiilor se vor observa izbucniri de apă sau alte neconcordanțe între studiul geotehnic și realitatea în teren se va solicita asistența unui specialist geotehnician în timpul construcțiilor.*

Întocmit,

ing. geol. Kassay Zsombor



KASSAY ZSOMBOR ÎNTEPRINDERE INDIVIDUALĂ Tel: 0266-218447; Fax: 0266-217967; Mob: 0742-040738; C.U.I: 24141465; Nr.Ord.Com: F19/729/2008				Beneficiar: MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE	Nr. proiect: 07/2019
Funcția	Nume	Semnătura	Scara: 1 : 25.000	Titlu proiect: EXTINDEREA CAPACITĂȚII PARCULUI INDUSTRIAL(INCLUSIV CONSTRUIRE HALĂ INDUSTRIALĂ)	Faza: D.T.A.C.
ELABORAT ST.	ing. Kassay Zsombor	<i>Kassay Zsombor</i>	Data: 01.2019	Titlu planșa: PLAN DE INCADRARE IN ZONA	Plansa nr. 01
DESENAT	ing. Kassay Zsombor	<i>Kassay Zsombor</i>			


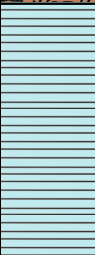




KASSAY ZSOMBOR ÎNTEPRINDERE INDIVIDUALĂ Tel: 0266-218447; Fax: 0266-217967; Mob: 0742-040738; C.U.I: 24141465; Nr.Ord.Com: F19/729/2008				Beneficiar: <b>MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE</b>	Nr. proiect: 07/2019
Funcția	Nume	Semnătura	Scara: 1 : 1.000	Titlu proiect: EXTINDEREA CAPACITĂȚII PARCULUI INDUSTRIAL(INCLUSIV CONSTRUIRE HALĂ INDUSTRIALĂ)	Faza: D.T.A.C.
ELABORAT ST.	ing. Kassay Zsombor	<i>Kassay Zsombor</i>	Data: 01.2019	Titlu planșa: PLAN DE SITUAȚIE - FG1 - FG 2	Plansa nr. 02
DESENAT	ing. Kassay Zsombor	<i>Kassay Zsombor</i>			

**Fișa forajului FG- 1.**

Scara 1:50

Planșa nr. 3


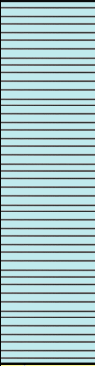

Nr. probelor	Adâncimea probelor	Nivelul apei	Cota față de foraj	Gros. stratului	Stratificația	Adâncimea limitei	Denumirea formațiunii	Compoziția granulometrică (%)						Coeficient de neuniform. (Un)	Indice de plasticitate (Ip)	Indice de consistență (Ic)	Umiditate (w)	Indicele porilor (e)	Conținut de carbonați	Umflare liberă (UL)	Materii organice	Greutate volumetrică st. n (γ)	Densitatea pamantului	Coeziunea (c) (calc.)	Presiune convențională (Pconv)	
								Argilă	Praf	Nisip			Pietriș													Bolvăniș
										Fin	Mediu	Mare														
(nr)	(m)	(m)	(m)	(m)		(m)		< 0.005 mm	< 0.05 mm	< 0.20 mm	< 0.5 mm	< 2 mm	< 70 mm	< 200 mm		%		%		%	%	KN/mc	grade	KPa	Kpa	
		NHs -		0,30		0,00 - 0,30	Sol vegetal																			
P01	1.00-1.40		-1,00	1,70		0,30 - 2,00	Argilă cafenie/negricioasă slab nisipoasă, vârtosă spre tare	48,59	37,26	6,25	6,83	1,07	0	0	-	33,6	0,9	19,6	0,57	0	50	0	15,52	1,58	-	240
P02	4.50-5.00		-2,00	3,00		2,00 - 5,00	Nisip slab argilos, cu pietriș și bolovăniș, afânat	18,71	15,53	6,55	21,15	20,46	12,3	5,3	-	-	-	10,5	-	-	-	-	-	-	-	260
			-5,00	1,00		5,00 - 6,00	Pietriș și bolovăniș în matrice de nisip																			
			-6,00																							
						Adâncime finală: 6.00 m																				

Semnătura

**Fișa forajului FG-2.**

Scara 1:25

Planșa nr. 4

Nr. probelor	Adâncimea probelor	Nivelul apei	Cota față de foraj	Gros. stratului	Stratificația	Adâncimea limitei	Denumirea formațiunii	Compoziția granulometrică (%)						Coeficient de neuniform. (Un)	Indice de plasticitate (Ip)	Indice de consistență (Ic)	Umiditate (w)	Indicele porilor (e)	Conținut de carbonați	Umflare liberă (UL)	Materii organice	Greutate volumetrică st. n (γ)	Densitatea pamantului	Coeziunea (c) (calc.)	Presiune convențională (Pconv)	
								Argilă	Praf	Nisip			Pietriș													Bolvăniș
										Fin	Mediu	Mare														
(nr)	(m)	(m)	(m)	(m)		(m)		< 0.005 mm	< 0.05 mm	< 0.20 mm	< 0.5 mm	< 2 mm	< 70 mm	< 200 mm		%		%		%	%	KN/mc	grade	KPa	Kpa	
		NHs -		0,30		0,00 - 0,30	Sol vegetal																			
P01	1,00-1,30		1,00	1,20		0,30 - 1,50	Argilă cafenie/negricioasă slab nisipoasă, vâtoasă spre tare	45,35	34,96	7,70	9,56	2,43	0	0	-	34,3	0,9	19,3	0,56	0	30	1	15,56	1,59	-	240
P02	2,50-2,80		2,00	1,50		1,50 - 3,00	Nisip slab argilos, cu pietriș și bolovăniș, afânat	18,71	15,53	6,55	21,15	20,46	12,3	5,3	-	-	-	10,5	-	-	-	-	-	-	-	260
			3,00																							

Semnătura