

Nr. 462 / 2020.

STUDIU GEOTEHNIC
ASUPRA TERENULUI DE FUNDARE LA OBIECTIVUL DE INVESTIȚIE
CONSTRUIRE BLOC DE LOCUINȚE STRADA UMBREI NR. 15,
MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA



Beneficiar: BAUTUR S.R.L.

Executant: S.C. Geoda S.R.L. - Sf. Gheorghe

Faza: P.T.

MANAGER,

Bakos Boglárka-Zsófia



ÎNTOCMIT,

ing. geol. Dávid Attila

ing. geol. Ivácson Endre

STUDIU GEOTEHNIC
ASUPRA TERENULUI DE FUNDARE LA OBIECTIVUL DE INVESTIȚIE
CONSTRUIRE BLOC DE LOCUINȚE STRADA UMBREI NR. 15,
MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA

I. DATE GENERALE

SC GEODA SRL a redactat studiul geologo-tehnic conform normativului privind documentațiile geotehnice pentru construcții, Indicativ NP 074-2014, și Eurocode 7, cu scopul de a clarifica condițiile geotehnice ale perimetrului, ale elementelor geologice, hidrogeologice, seismice și referitoare la antecedentele amplasamentului, în vederea descrierii proprietăților esențiale ale terenului și pentru estimarea domeniului de siguranță a valorilor parametrilor care vor fi utilizați în proiectarea geotehnică și în execuția construcțiilor.

Pe baza datelor obținute se vor definitiva condițiile de fundare și de execuție ale construcțiilor în corelare cu terenul de fundare.

Adresa amplasamentului: str. Umbrei nr. 15, municipiul Sfântu Gheorghe, județul Covasna.

Etapă de realizare a lucrării: Studiu geotehnic (P.T.).

Lista documentelor tehnice furnizate de beneficiar: Plan de încadrare, Plan de situație.

Unitățile care au participat la efectuarea cercetării terenului de fundare:

Proiectantul de specialitate: S.C. GEODA S.R.L.- Sf. Gheorghe, str. Presei nr. 4;

Tel: 0367 – 620 154; Mobil tel: 0722 – 267 762.

Determinări și încercări de laborator au fost executate în: Laboratorul geotehnic S.C. AZOLIB SRL - Miercurea Ciuc, str. Brașovului 123, județul Harghita.

În faza actuală au fost executate următoarele lucrări:

- documentare și recunoașterea amplasamentului;
- trei foraje geotehnice (FG-1, FG-2 și FG-3);
- prelevări probe și analize de laborator geotehnic (8 probe);
- trei încercări in situ cu penetrometrul dinamic mediu PDM 30 - 20 (P-1, P-2, P-3);
- asistență geologică, interpretarea și sintetizarea informațiilor cu caracter geomorfologic, geologic, hidrogeologic și geotehnic din perimetru.

Studiul este susținut tehnic prin anexele grafice:

- Rezultatele determinărilor de laborator geotehnic;
- Fișele forajelor geotehnice cu rezultatele determinărilor de laborator;
- Planșa nr. 1. Plan de încadrare în zonă, 1: 5 000;
- Planșa nr. 2. Harta geologică a perimetrului Sf. Gheorghe, sc. 1: 200 000;
- Planșa nr. 3. Plan de situație cu amplasamentul lucrărilor geot, sc. 1: 250;
- Planșele nr. 4.1, 4.2., 4.3. Fișele forajelor geotehnice FG-1, FG-2 și FG-3; sc. 1: 50.
- Planșa nr.5. Secțiunea geotehnică 1-1', sc.o. 1:100, sc.v. 1:100;

I.1. AMPLASAMENTUL

Perimetrul studiat este amplasat în municipiului Sfântu Gheorghe, str. Umbrei nr. 15, teren pentru construcție intravilan identificat prin C.F. nr. 39870, 39869, nr. Top. CAD 39870, 39869 (conform planșei nr. 3).

II. CONDIȚII NATURALE

II.1. Date privind morfologia și topografia terenului

Perimetrul se situează în zona sud vestică a Municipiului Sf. Gheorghe, la rama Bazinului Sf. Gheorghe, ținut care reprezintă digitația Depresiunii Țării Bârsei. Terenul de fundare se află în zona de contact a depozitelor neogene (pleistocen superioare și holocene) cu cele cretacice din rama bazinului Țării Bârsei.

Terenul este delimitat spre nord vest cu strada Vasile Goldiș, la sud est cu strada Umbrei, la nord est și sud vest cu proprietate particulară.

Terenul de fundare este alcătuit din depozite deluviale proluviale.

Cercetarea geotehnică a stabilit că în zona terenului de fundare este o înclinare cu cca. 18-20 % dinspre nord vest spre sud est și nu se găsesc goluri carstice, hurube, săruri solubile.

Nu au fost interceptate alunecări de teren cu efecte negative asupra construcțiilor.

II.2. Date privind geologia zonei

Stratigrafia perimetrului

În perimetrul Sf.Gheorghe, situat în depresiunea Bârsei, sunt prezente depozite de molasă de vârstă pliocen-pleistocenă, care stau peste depozite cretacice și sunt acoperite la rândul lor de formațiuni cuaternare (conform planșei nr. 2).

Fundamentul: este reprezentat prin depozitele cretace inferioare ale Stratelor de Sinaia, dezvoltate în facies de fliș. Aceste formațiuni sunt alcătuite din depozite de gresii, microconglomerate, șisturi argiloase și conglomerate de vârstă valanginian-hauteriviene și barremian-apțiene.

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

Pleistocenul: în zona Sf. Gheorghe este dispus discordant peste depozitele pliocenului, fiind reprezentat prin formațiuni dintr-o succesiune stratigrafică regresivă. Se dispune discordant peste depozitele pliocene, alcătuiind o serie nisipoasă cu pietrișuri și argile gălbui compacte cu elemente puțin rulate de gresii cretace, șisturi cristaline precum și elemente din sedimentarul mezozoic.

Holocenul este reprezentat prin depozite deluviale, având caracter predominant, argilos și nisipos-argilos.

Tectonica: Depozitele din fundamentul depresiunii, sunt cutate, faliat și încălecat în timpul paroxismelor orogenice austrie și iaramic.

Spre deosebire de acestea, depozitele pliocene nu sunt cutate, în schimb sunt intens solicitate de tectonica rupturală, ca urmare sunt intens faliat. Aceste mișcări tectonice au afectat o mare parte și depozitele pleistocene antepasadene.

Formațiunile Pleistocenului superior și ale Holocenului nu sunt afectate de fracturi, ele acoperă constant depozitele mai vechi, formând depozite cvaziorizontale.

II.3. Încadrarea prealabilă a lucrării (categorie geotehnică):

În urma analizei datelor geologo – tehnice preliminare s-a realizat încadrarea prealabilă a lucrării: categoria geotehnică 2, risc geotehnic moderat.

III. SINTEZA INFORMAȚIILOR OBTINUTE DIN CERCETAREA TERENULUI DE FUNDARE

III.1. Volumul de lucrări realizate

În faza actuală s-au executat următoarele lucrări geotehnice: documentare și recunoașterea amplasamentului; trei foraje geotehnice (FG-1, FG-2 și FG-3); prelevări probe și analize de laborator geotehnic (8 probe); trei încercări in situ cu penetrometrul dinamic mediu PDM 30 - 20 (P-1, P-2, P-3); asistență geologică, interpretarea și sintetizarea informațiilor cu caracter geomorfologic, geologic, hidrogeologic și geotehnic din perimetru.

III.2. Metodele, utilajele și aparatura folosite

Pentru săparea găurii la forajul executat s-a folosit instalația de foraj geotehnic Pride Mount 20.



Foto 1. Aspectul terenului investigat și instalația de foraj geotehnic Pride Mount 20 utilizat.

Încercările in situ s-au executat cu penetrometrul dinamic cu con PDM.



Foto 2. Aspectul terenului investigat și instalația de sondă de penetrare PDM utilizată.

TABELUL NR.1 CU DATELE TEHNICE ALE ECHIPAMENTULUI UTILIZAT PENTRU ÎNCERCĂRILE IN SITU

Referințe normative	SR EN ISO 22476 - 2	Lungimea tijei de batere	1 m
Masa berbecului	30 kg	Masa tijei de batere	2,4 kg/m
Înălțimea de cădere	0,20 m	Echidistanțad de înfingere a conului	10 cm
Masa nicovalei	30 kg	Număr lovituri	N (10)
Diametrul conului	35,68 mm	Coeficient de corelație NSPT	0,77
Aria nominală a conului	10 cm ²	Unghiul de vârf al conului	90°

III.3. Datele calendaristice, între care s-au efectuat lucrările de teren

Lucrările de teren s-au efectuat în luna iunie 2020.

III.4. Stratificația pusă în evidență

Forajele executate au pusă în evidență o stratificație caracteristică regimului deluvial proluvial, prezentând variații pe verticală.

În faza actuală au fost executate trei foraje geotehnice:

Forajul geotehnic FG – 1, prezentat în planșa nr. 04.1, a interceptat următoarea succesiune litologică:

- 0,00 - 0,30 - Sol vegetal
- 0,30 - 1,10 - Argilă nisipoasă cafenie
- 1,10 - 2,30 - Pietriș nisipos cenușiu
- 2,30 - 3,70 - Pietriș nisipos roșcat
- 3,70 - 5,20 - Pietriș roșcat
- 5,20 - 6,20 - Nisip cu pietriș rar, roșcat
- 6,20 - 6,80 - Argilă cafenie
- 6,80 - 8,60 - Nisip mediu – fin cafeniu

Adâncimea finală a forajului este de 8,60 m. A fost identificată o infiltrație ușoară la adâncimea de -6,00 m.

Forajul geotehnic FG – 2, prezentat în planșa nr. 04.2, a interceptat următoarea succesiune litologică:

- 0,00 - 0,50 - Sol vegetal
- 0,50 - 2,30 - Argilă slab nisipoasă, brună
- 2,30 - 4,00 - Argilă nisipoasă cu rar pietriș
- 4,00 - 4,50 - Argilă nisipoasă cafenie
- 4,50 - 4,70 - Argilă cenușie
- 4,70 - 5,50 - Argilă slab prăfoasă cafenie
- 5,50 - 6,40 - Argilă prăfoasă cenușie
- 6,40 - 6,60 - Argilă cu elemente de pietriș
- 6,60 - 7,20 - Argilă prăfoasă cenușie

Adâncimea finală a forajului este de 7,20 m. Nivelul hidrostatic nu a fost atins până la adâncimea de 7,20 m.

Forajul geotehnic FG – 3, prezentat în planșa nr. 04.3, a interceptat următoarea succesiune litologică:

- 0,00 - 0,50 - Sol vegetal
- 0,50 - 1,50 - Argilă slab nisipoasă brună
- 1,50 - 3,90 - Argilă nisipoasă cafenie
- 3,90 - 4,60 - Argilă slab nisipoasă cafenie
- 4,60 - 5,60 - Nisip prăfos
- 5,60 - 6,30 - Argilă cafenie
- 6,30 - 7,00 - Argilă prăfoasă cafenie feruginoasă

Adâncimea finală a forajului este de 7,00 m. Nivelul hidrostatic nu a fost atins până la adâncimea de 7,00 m.

Încercările in situ (P-1, P-2 și P-3) au fost realizate lângă forajele, fiind executate cu penetrometrul dinamic PDM 30-20. Prin prelucrarea statistică a rezultatelor încercărilor in situ am determinat pentru pământurile interceptate valorile N_{10} și R_{pd} (conform diagramelor sondării).

III.5. Clima, nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer

Caracterul intramontan al Depresiunii Sf. Gheorghe contribuie la conturarea unor particularități climatice evidențiate prin: temperatura medie anuală de 8°C ; media temperaturilor lunii ianuarie de $-3,9^{\circ}\text{C}$; media temperaturilor lunii iulie de $17,8^{\circ}\text{C}$.

În timpul iernii sunt frecvente inversiunile de temperatură. Apariția medie anuală a probabilității gerurilor timpurii este data de 10 octombrie, iar al gerurilor întârziate 20 aprilie.

Precipitațiile atmosferice înregistrează o medie anuală cuprinsă între 500 – 600 mm. Verile au uneori caracter secetos.

Hidrogeologic, perimetrul se caracterizează prin prezenta a două unități acvifere, care se disting după modul de circulație a apei subterane și după complexul litologic în care se dezvoltă

- *Acviferul de adâncime* este situat în complexul cretacic, circulația are loc în mediu fisural și are un caracter multistrat sub presiune, iar alimentarea are loc în zonele de aflorare de la rama bazinului, prin infiltrarea precipitațiilor și prin rețeaua de fisuri și sistemele de fracturi existente;
- *Acviferul din complexul pliocen - cuaternar*, formează un acvifer multistrat, cu nivel liber sau sub presiune. În acviferul din complexul pliocen – cuaternar se deosebesc:
 - *Acviferul de medie adâncime*, sub presiune, cu alimentare realizată pe la capetele de strat de la rama bazinului și prin precipitații.

- Acviferul freatic, cantonat în cuaternar, cu o largă dezvoltare, alimentat din precipitații și din principalele cursuri de apă.

În forajul FG-1, la adâncimea de -6,00 m, au fost interceptate infiltrații slabe.

III.6. Caracteristicile de agresivitate ale apei subterane

Orizonturile acvifere din perimetru nu se pot paraleliza pe distanțe mari, se constată variații în caracterul chimic al apelor. Nu s-a prelevat probă de apă pentru analizele chimice.

Riscul de atac chimic: apa subterană din zonă nu prezintă agresivitate asupra betoanelor.

IV. CONDIȚII GEOTEHNICE DE FUNDARE

IV. 1. Încadrarea definitivă a lucrării (categorie geotehnică)

În funcție de factorii de teren, respectiv factorii legați de structură și vecinătăți, construcția se va încadra în categoria geotehnică 2, risc geotehnic moderat.

TABELUL CU ÎNCADRAREA GEOTEHNICĂ A TERENULUI

Factorii analizați	Caract.	Punctaj	Categoria geotehnică
Condițiile de teren	Terenuri medii	3	
Apa subterană	Fără epuismențe	1	
Clasificarea construcției după cat. de importanță	Normală	3	
Vecinătăți	Fără riscuri	1	
Zona seismică de calcul	$ag = 0,20g \text{ (m/s}^2 \text{)}$	2	
Riscul geotehnic	Moderat	10	2

IV. 2. Analiza și interpretarea datelor lucrărilor

Datorită caracteristicilor litologice, terenul studiat prezintă condiții normale pentru fundarea directă a construcțiilor.

La proiectarea lucrărilor se vor lua în considerare următoarele elemente:

Forajul FG-1:

- Pentru stratul de *argilă nisipoasă cafenie* (pr. 1, ad. 2,30 – 3,70 m), determinările de laborator au dat următoarele valori: $Un = 51,54$ (granulozitate neuniformă); $Ip = 31,30\%$; $Ic = 0,72$; $W = 16,10\%$; $e = 0,63$; $n = 38,63\%$; $Wc = 38,63\%$; $Wp = 7,33\%$; $Y = 19,71 \text{ KN/mc}$.

- Pentru stratul de *argilă cafenie* (pr. 7, ad. 6,20 – 6,80 m), determinările de laborator au dat următoarele valori: $U_n = 6,25$ (granulozitate neuniformă); $I_p = 35,90\%$; $I_c = 0,56$; $W = 27,11\%$; $e = 0,80$; $n = 44,42\%$; $W_c = 47,22\%$; $W_p = 11,32\%$; $Y = 19,31$ KN/mc.
- Pentru stratul de *nisip mediu – fin cafeniu* (pr. 8, ad. 6,80 – 8,60 m), determinările de laborator au dat următoarele valori: $U_n = 9,90$ (granulozitate uniformă); $W = 22,73\%$.

Forajul FG-2:

- Pentru stratul de *argilă nisipoasă cafenie* (pr. 2, ad. 4,00 – 4,50 m), determinările de laborator au dat următoarele valori: $U_n = 25,76$ (granulozitate neuniformă); $I_p = 33,15\%$; $I_c = 0,74$; $W = 15,99\%$; $e = 0,59$; $n = 37,30\%$; $W_c = 40,52\%$; $W_p = 7,37\%$; $Y = 19,39$ KN/mc.
- Pentru stratul de *argilă slab prăfoasă cafenie* (pr. 3, ad. 4,70 – 5,50 m), determinările de laborator au dat următoarele valori: $U_n = 10,57$ (granulozitate neuniformă); $I_p = 35,70\%$; $I_c = 0,59$; $W = 28,15\%$; $e = 0,77$; $n = 43,37\%$; $W_c = 49,22\%$; $W_p = 13,52\%$; $Y = 19,32$ KN/mc.

Forajul FG-3:

- Pentru stratul de *argilă nisipoasă cafenie* (pr. 4, ad. 1,50 – 3,90 m), determinările de laborator au dat următoarele valori: $U_n = 22,25$ (granulozitate neuniformă); $I_p = 30,20\%$; $I_c = 0,67$; $W = 17,48\%$; $e = 0,61$; $n = 37,71\%$; $W_c = 37,71\%$; $W_p = 7,51\%$; $Y = 19,40$ KN/mc.
- Pentru stratul de *nisip prăfos* (pr. 5, ad. 4,60 – 5,60 m), determinările de laborator au dat următoarele valori: $U_n = 24,20$ (granulozitate neuniformă); $I_p = 8,80\%$; $I_c = 0,56$; $W = 21,14\%$; $e = 0,68$; $n = 40,42\%$; $W_c = 26,07\%$; $W_p = 17,27\%$; $Y = 19,33$ KN/mc.
- Pentru stratul de *argilă cafenie* (pr. 6, ad. 5,60 – 6,30 m), determinările de laborator au dat următoarele valori: $U_n = 5,98$ (granulozitate uniformă); $I_p = 37,60\%$; $I_c = 0,57$; $W = 31,55\%$; $e = 0,78$; $n = 43,88\%$; $W_c = 52,98\%$; $W_p = 15,38\%$; $Y = 19,41$ KN/mc.
- Pentru calculul fundațiilor valorile presiunii convenționale (P_{conv} , în kPa) au fost prezentate pe fișele forajelor anexate. Pentru lățimea reală a tălpii și adâncimea de fundare aleasă, corecțiile de rigoare se vor aplica conform NP 112-14. Presiunea convențională de calcul la cota minimă de fundare $D_f = 1,10$ m (considerată de la suprafața terenului natural) se calculează cu formula: $P_{conv} = \underline{P'}_{conv} + C_B + C_D$, kPa, în care $\underline{P'}_{conv}$ reprezintă valoarea de bază a presiunii convenționale pe teren. La calculul terenului de fundare pe baza presiunilor convenționale se va respecta condiția: $P_{ef} \leq P_{conv}$ - pentru încărcări centrice; P_{ef} fiind presiunea medie verticală pe talpa fundației provenită din încărcările de calcul din grupa fundamentală.

- Adâncimea de îngheț în zonă este la 1,001,10 m (STAS 6054-85).
- Din punct de vedere seismic terenul are perioada de colț $T_c = 0,7s$.

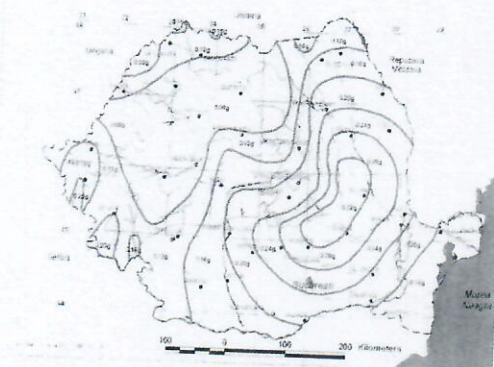


Figura 1. Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 100 ani

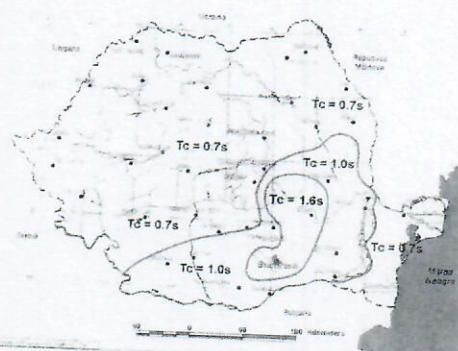


Figura 2. Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

- Hazardul seismic pentru proiectare descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului (a_g), determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR) de 100 de ani corespunzător stării limită ultime (Conform codului P.100 -1/2013), valoarea accelerației terenului pentru proiectare este de $a_g = 0,20g$ (m/s^2).
- Nivelul hidrostatic al apei freatice nu a fost interceptată până la adâncimea investigată. În forajul FG-1, la adâncimea de -6,00 m, au fost interceptate infiltrații slabe de ape.
- Încadrarea terenului după natura lor, după proprietățile lor coezive și modul de comportare la săpat se face conform normativelor $T_s - 81$.

V. RECOMANDĂRI

Terenul de fundare prezintă o înclinare de cca. 18-20 %, dinspre nord vest spre sud est. Nu au fost interceptate goluri carstice, hurube sau săruri solubile. Nu au fost interceptate nici alunecări de teren cu efecte negative asupra construcțiilor.

În forajul FG-1 a fost interceptat un sistem de drenaj (?) și au fost identificate infiltrații de apă la adâncimea de -6,00 m.

Pentru realizarea infrastructurilor clădirilor proiectate se pot avea în vedere fundații directe (fundații izolate sub stâlpi, fundații continue sub zidurietc.).

Pentru calculul fundațiilor valorile **Pconv** au fost prezentate pe fișele forajelor anexate.

În timpul lucrărilor de construcție se vor lua măsuri pentru colectarea și dirijarea apelor meteorice din zona de construcție.

Definitivarea săpăturilor pentru fundații se va realiza pe măsura asigurării condițiilor de turnare a betonului, înainte de turnarea betonului culcușul să fie curățat și compactat.

Cota: 547,45 m

Fișa forajului FG-1.

Scara 1:100

[illegible]

Scara 1:100

cime finală: 7,20 m

0,50 – 2,30 – E: 21 000 kPa;
2,30 – 4,00 – E: 21 500 kPa;
4,00 – 4,50 – E: 22 000 kPa;
4,50 – 4,70 – E: 22 000 kPa;
4,70 – 5,50 – E: 17 000 kPa;
5,50 – 6,40 – E: 17 000 kPa;
6,40 – 6,60 – E: 17 000 kPa;
6,60 – 7,20 – E: 17 000 kPa;

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)	Porozitatea (n)	Limita de curgere (Wc)	Limita de frământare (Wp)	Greutate volumetrică (γ)	Unghi frec. int. (φ)	KPa	Kpa
(nr)	(m)	(m)	(m)	(m)		(m)		Argilă	Praf	Fin	Mediu	Mare	Pietriș	Bolovanis	%	%	%	%	%	%	%	KN/mc	grade	KPa	Kpa
							0,00 - 0,50 - Sol vegetal	< 0.005 mm	< 0.05 mm	< 0.20 mm	< 0.5 mm	< 2 mm	< 70 mm	< 200 mm											
		-1,00		0,50		0,00 - 0,50 - Argilă slab nisipoasă brună																			
		-2,00		1,00		0,50 - 1,50 - Argilă nisipoasă cafenie																			
		-3,00		2,40		1,50 - 3,90 - Argilă nisipoasă cafenie																			
n.r. 4 ml 2,70		-4,00				3,90 - 4,60 - Argilă slab nisipoasă cafenie																			
		-5,00		0,70		4,60 - 5,60 - Nisip prăfos																			
n.r. 5 ml 5,10		-6,00		1,00		5,60 - 6,30 - Argilă cafenie		13	35	31	21														
n.r. 6 ml 6,00		-7,00		0,70		6,30 - 7,00 - Argilă prăfoasă cafenie feruginoasă		49	36	15															
		-8,00																							
		-9,00																							
		-10,00																							
		-11,00																							
		-12,00																							

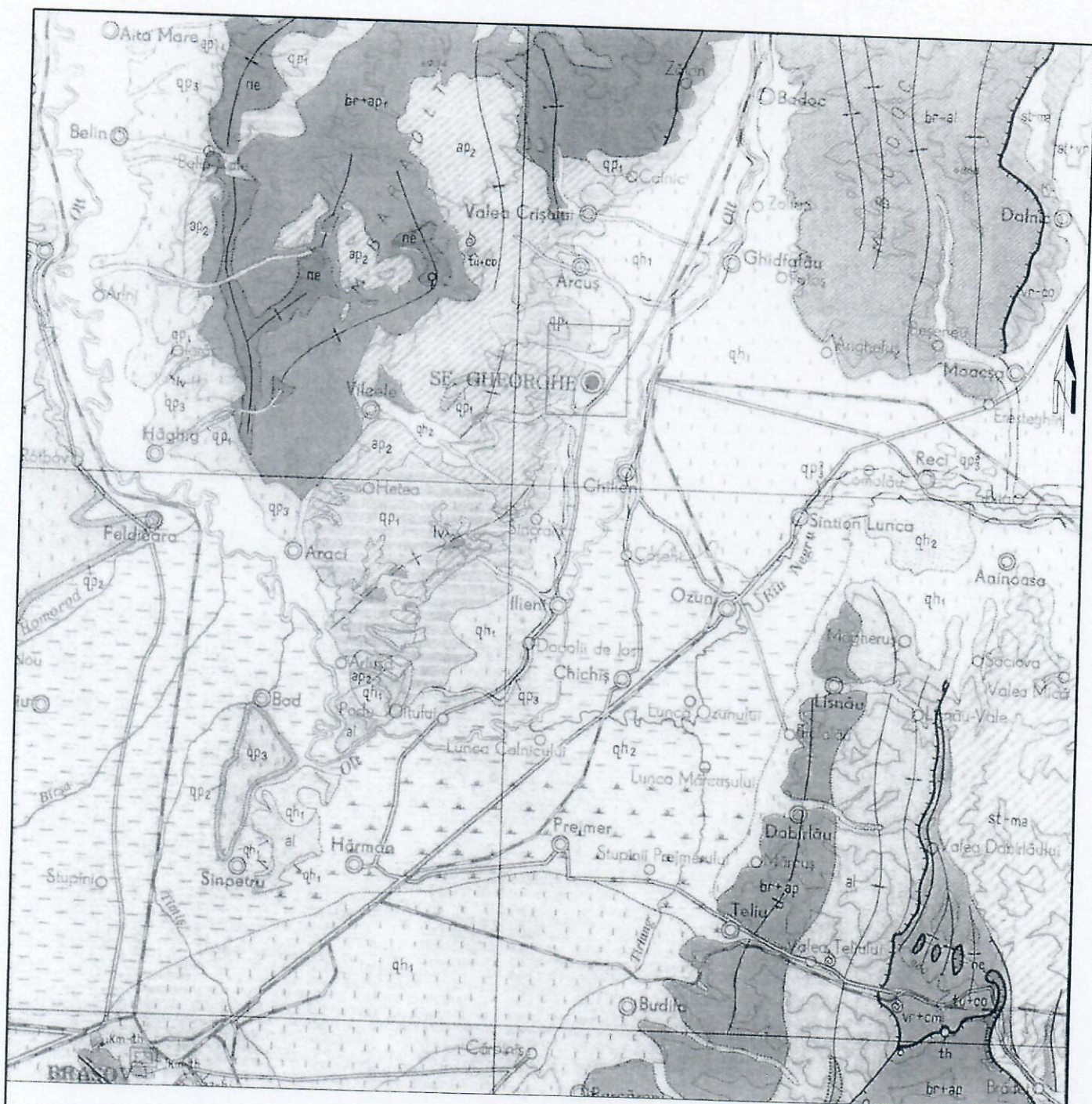
Adâncime finală: 7,00 m

-Valorile caracteristice ale modului de deformare lineară E (în kPa):

0,50 – 1,50 – E: 20 000 kPa;
 1,50 – 3,90 – E: 21 500 kPa;
 3,90 – 4,60 – E: 22 000 kPa;
 4,60 – 5,60 – E: 16 000 kPa;
 5,60 – 6,30 – E: 17 000 kPa;
 6,30 – 7,10 – E: 18 000 kPa;

-Valorile caracteristice ale modului de deformare lineară E (în kPa):

0,50 – 1,50 – E: 20 000 kPa;
1,50 – 3,90 – E: 21 500 kPa;
3,90 – 4,60 – E: 22 000 kPa;
4,60 – 5,60 – E: 16 000 kPa;
5,60 – 6,30 – E: 17 000 kPa;
6,30 – 7,10 – E: 18 000 kPa;



LEGENDA

- qh₂ Holocen superior
- qh₁ Holocen inferior
- qp₃ Pleistocen superior
- qp₁ Pleistocen inferior

al	32	33
vr+cm	32	33
st+ma	26	27
st+vr	26	27
st+ma	26	27
st+vr	26	27

Cretacic

0 m 4000 m 8000 m



 Încadrarea terenului studiat

S.C. GEODA S.R.L.
SF. GHEORGHE

STUDIU GEOTEHNIC
ASUPRA TERENULUI DE FUNDARE LA OBIECTIVUL DE INVESTIȚIE
CONSTRUIRE BLOC DE LOCUINȚE STRADA UMBREI NR. 15,
MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA

Contract nr.
462/2020

	NUMELE	SEMNĂTURA
Întocmit	ing. geol. Ivácson E.	
Verificat	ing. Dávid Judit	
Aprobat	ing. geol. Dávid A.	

Scara:
1:200.000
Data:
Iunie 2020

HARTA GEOLOGICĂ A PERIMETRULUI SFÂNTU GHEORGHE

(După Harta geologică a României, foaia Brașov L-35-XX)

Faza:
P.T.

PLANȘA
02.