

Numele și prenumele verificatorului atestat:

Nr. 40/06.03.2019

Certificat de atestare nr. 09742/03.01.2019

conform registrului de evidență

Dr. Ing. CHIRILĂ P. DANIELA ELENA

Adresa: Str. Podișului nr. 60A, ap.2, Iași,

Tel: 0720 043 322

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința Af a studiului geotehnic:

CONSTRUIRE SENS GIRATORIU CONFORM PUZ APROBAT PRIN HCL 428/2017

Faza: Studiu Geotehnic

1. DATE DE IDENTIFICARE:

- Proiectant general:
- Proiectant specialitate: SC GeotehnIS Concept SRL
- Beneficiar: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE
- Amplasament: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE SI COMUNA ARCUS PE DN 12 (E578), KM 12+600, JUD. COVASNA)
- Data prezentării documentului pentru verificare: 06.03.2019

2. DOCUMENTAȚIE CE SE PREZINTĂ LA VERIFICARE:

Studiu Geotehnic nr. 402/FEBRUARIE/2019

Piese Scrise: Date generale, Date privind terenul din amplasament, Prezentarea informațiilor geotehnice privind terenul de fundare, Evaluarea informațiilor geotehnice, Recomandări privind soluțiile minime de fundare, Recomandări privind soluțiile de sistematizare a amplasamentului, Reglementări tehnice de referință
Piese Desenate: Plan de încadrare în zonă P00, Plan de situație - Amplasare investigații geotehnice P01, Fișa foraj geotehnic PL01

3. CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE PROIECTULUI ȘI ALE CONSTRUCȚIEI:

Beneficiarul dorește să construiască un sens giratoriu pe DN12 (E578) km 12+600, în județul Covasna. Categoria geotehnică a amplasamentului este "2" cu risc geotehnic moderat.

Au fost efectuate prospecțiuni concretizate prin 1 foraj geotehnic, cu ocazia căruia s-au stabilit stratificația, stratul bun de fundare și capacitatea portantă a terenului. Stratificația terenului identificată în foraj este următoarea: F01

(0.00 – 0.85)m: Sol vegetal cu intercalații de pietriș și nisip;

(0.85 – 2.15)m: Nisip prăfos, slab argilos, cu intercalații de pietriș, umed;

(2.15 – 6.00)m: Argilă prăfoasă, cenușie – verzui, cu concrețiuni calcaroase, cu fragmente cochilifere, cu plasticitate mare, plastic vârtosă;

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 $Im = 00 \dots 200$ Cx zile.

Pământurile identificate pe amplasament fac parte din categoria pământurilor medii de fundare - și pot fi încadrate în categoria pământurilor de tip P4 – foarte sensibile la îngheț.

Condițiile hidrologice ale complexului rutier vor fi considerate defavorabile. Există posibilitatea infiltrării apelor din precipitații în zona activă a terenului de fundare.

Amplasamentul are stabilitatea locală și generală asigurată în ipoteza respectării recomandărilor din studiul geotehnic.

Accelerația terenului conform P100-2013 $a_g = 0.20$ g, $T_c = 0.7$ sec.

Au fost recomandate soluții de sistematizare a terenului adiacent drumului și preluare apei pluviale.

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICĂRII:

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului.

06.03.2019

Am primit 2 exemplare

Investitor/Proiectant

Am predat 2 exemplare

Verificator tehnic atestat MDRAP, cerința Af:

Dr. Ing. CHIRILĂ P. DANIELA ELENA



STUDIU GEOTEHNIC

**„CONSTRUIRE SENS GIRATORIU CONFORM P17
APROBAT PRIN HCL 428/2015”**



BENEFICIAR: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE

**AMPLASAMENT: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE SI COMUNA ARCUS PE DN 12 (E578),
KM 12+600, JUD. COVASNA)**

INTOCMIT: SC GeotehnIS Concept SRL

Dr. ing. Cosmin FANTAZIU

Dr. ing. Răzvan CHIRILĂ

**FAZA: STUDIU GEOTEHNIC
NR. 402/FEBRUARIE/2019**



FEBRUARIE 2019

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 ÎNCADRARE ÎN ZONĂ
2. PLAN DE SITUAȚIE CU FORAJ GEOTEHNIC
3. FIȘA DE FORAJ



1. DATE GENERALE

1.1. Denumirea lucrării: CONSTRUIRE SENS GIRATORIU CONFORM PUZ APROBAT PRIN HCL 428/2017

1.2. Amplasamentul lucrării: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE SI COMUNA ARCUS PE DN 12 (E578), KM 12+600, JUD. COVASNA)

1.3. Investitor/Beneficiar: MUNICIPIUL 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 înființeze un sens giratoriu pe DN12 (E578) km 12+600, în județul Covasna. Proiectantul de specialitate va adopta sistemul rutier împreună cu lucrările de infrastructură și colectare a apelor în funcție de necesitățile 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 sondeaje 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
• 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	
<ul style="list-style-type: none"> Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme și personal 	<ul style="list-style-type: none"> SR CEN ISO/TS 22475-2:2009
<ul style="list-style-type: none"> Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 3: Evaluarea conformității firmelor și personalului de către o terță parte 	<ul style="list-style-type: none"> SR CEN ISO/TS 22475-3:2009
<ul style="list-style-type: none"> Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică 	<ul style="list-style-type: none"> SR EN ISO 22476-2/2006
<ul style="list-style-type: none"> Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare standard 	<ul style="list-style-type: none"> SR EN ISO 22476-3/2006
<ul style="list-style-type: none"> Investigare și încercări geotehnice. Încercări de teren. Partea 12: Încercare mecanică de penetrare statică cu con (CPTM) 	<ul style="list-style-type: none">
<ul style="list-style-type: none"> Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere 	<ul style="list-style-type: none"> SR EN ISO 14688-1:2004
<ul style="list-style-type: none"> Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare 	<ul style="list-style-type: none"> SR EN ISO 14688-2:2005
<ul style="list-style-type: none"> Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare 	<ul style="list-style-type: none"> SR EN ISO 14688-2:2005/C91:2007
<ul style="list-style-type: none"> Standard Guide for Using the Electronic Cone Penetrometer for Environmental Site Characterization 	<ul style="list-style-type: none"> ASTM Designation: D 6067-96 (Reapproved 2003)

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

<ul style="list-style-type: none"> Compoziția granulometrică 	<ul style="list-style-type: none"> STAS 1913/5-85
<ul style="list-style-type: none"> Limite de plasticitate 	<ul style="list-style-type: none"> STAS 1913/4-86
<ul style="list-style-type: none"> Determinarea densității pământurilor 	<ul style="list-style-type: none"> STAS 1913/3-76
<ul style="list-style-type: none"> Determinarea umidității 	<ul style="list-style-type: none"> STAS 1913/1-82
<ul style="list-style-type: none"> Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru 	<ul style="list-style-type: none"> STAS 8942/1-89
<ul style="list-style-type: none"> Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari. 	<ul style="list-style-type: none"> STAS 1913/12-88
<ul style="list-style-type: none"> Eurocode 7 – Geotechnical design — Part 2 Design 	<ul style="list-style-type: none"> 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 1536/2015
• Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții			• NP 074/2014
• Geologie inginerască-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

Pe amplasamentul de pe DN 12 (E578) km 12+600, Beneficiarul urmează a construi un sens giratoriu. Lucrarea face parte din cadrul proiectului “CONSTRUIRE SENS GIRATORIU CONFORM PUZ APROBAT PRIN HCL 428/2017”. În conformitate cu cerințele temei de proiectare și în acest scop, s-a executat o cartare geologică generală și o investigație prin foraje geotehnice.



Fig. 1 Plan de amplasare în zonă

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*, 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).

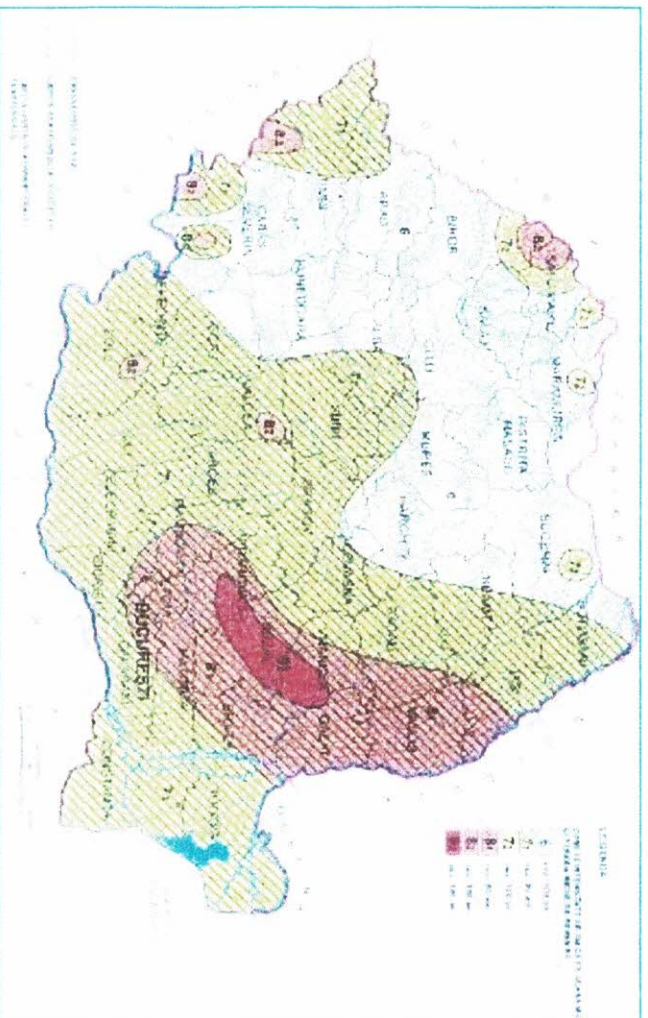
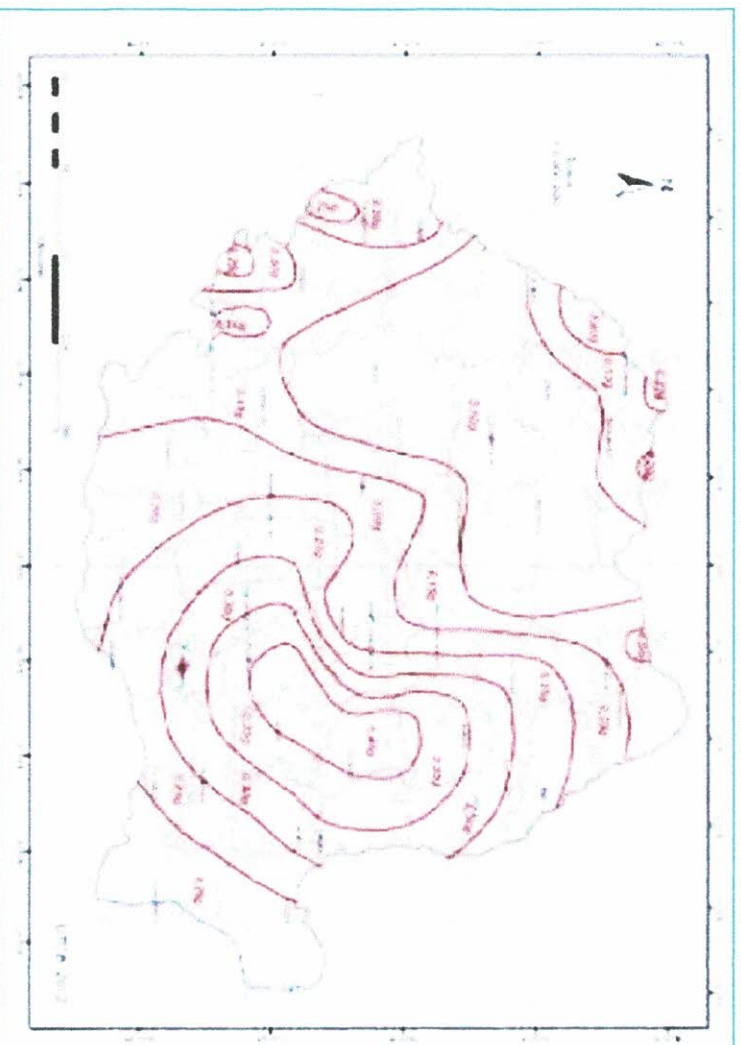


Fig. 2 SR 11100/1-93 – “Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României”

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



- $a_g = 0.20g$

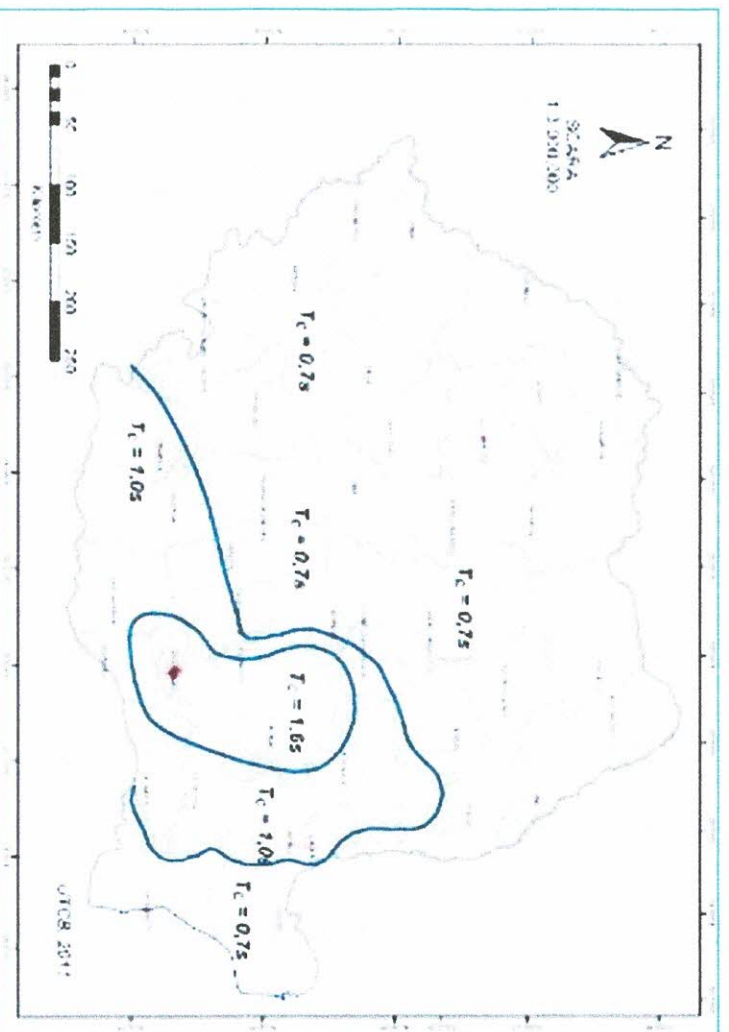


Fig. 4 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (col), T_C a spectrului de răspuns

$T_C = 0.70$ 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 argilinisipos. 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, alcătuiind 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.

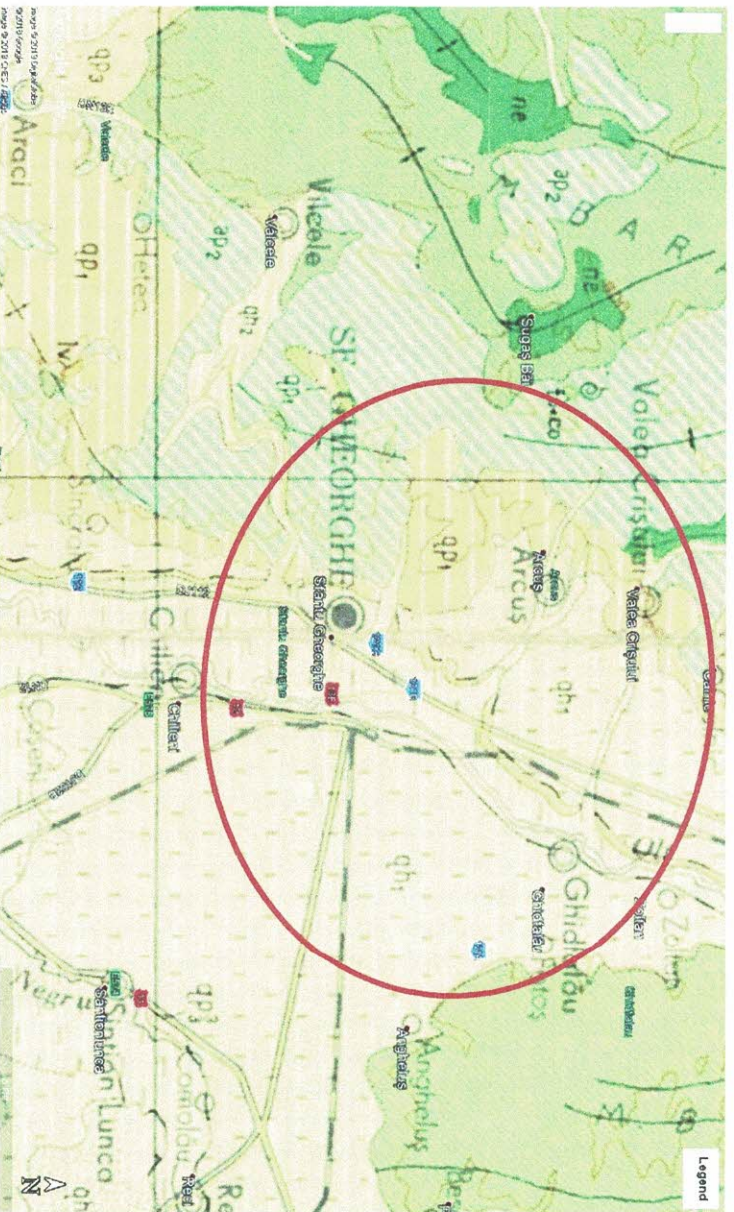


Fig. 5 Harta geologică a zonei

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 deslășura 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.

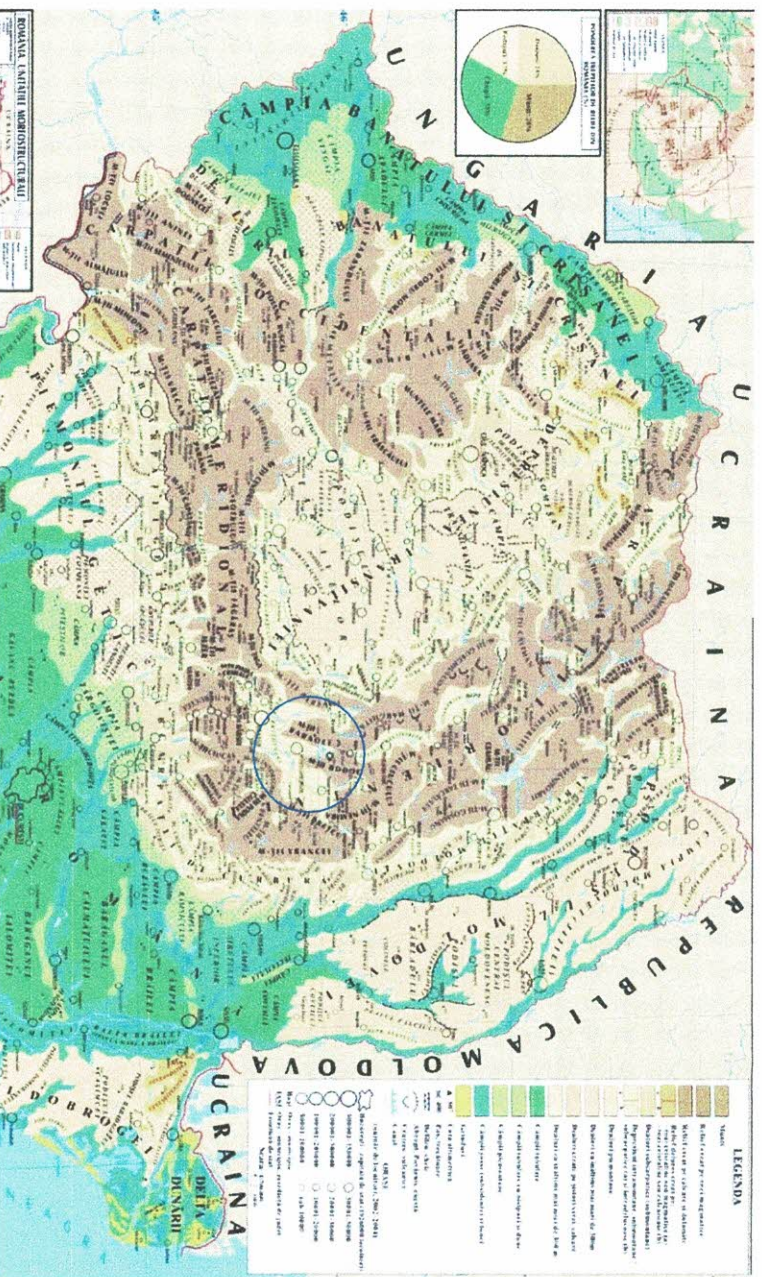


Fig. 6 Unitatea de relief – amplasament investigat

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

Din punct de vedere tectonic, zona se situează în extremitatea sud-vestică a Platformei Russo - Moldovenești ce manifestă mișcări pozitive, de 5mm pe an. Tectonica Platforma Moldovenească, ca parte componentă a Platformei Esteuropene, a trecut prin stadiul de geosinclinal în Arhaic Proterozoicul 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.

2.4. Date climatice

Amplasamentul aparține zonei de climat temperat-continental cu puternice influențe balrice, 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 $q_{ref} = 0.60 \text{ kPa}$, conform Indicativ CR 1-1-4/2012. Încărcarea din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2.00 \text{ kN/m}^2$, Indicativ CR 1-1-3/2012

2.5. Istoricul amplasamentului și situația actuală

Proiectul presupune realizarea unui sens giratoriu pe DN 12 la poziția km 12+600 pentru fluidizarea traficului rutier din zona, și pentru asigurarea desfășurării circulației pietonilor și a traficului în condiții de siguranță și confort în condițiile dezvoltării durabile..

La momentul vizitei în teren s-a realizat o examinare vizuală a intersecției, o apreciere a particularităților la nivel de microrelief și a sistemelor de colectare și evacuare ape de suprafață.

2.6. Condiții referitoare la vecinătăți

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

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, a fost executat 1 foraj geotehnic, amplasat conform planului de situație:



Fig. 9 Dispunere investigații geotehnice

3.2. Metode, Utlaje și aparatură folosite

Forajul geotehnic a fost efectuat cu foreză semi-mecanizată, cu prelevare de probe tulburate și netulburate. Diametrul forajului este $\phi = 100.0mm$. Efectuarea forajului geotehnic 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 18.02.2019-28.02.2019.

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. Recolarea, transportul și depozitarea s-au realizat în conformitate cu SR EN ISO 22475-1:2008.

3.5. Stratificația pusă în evidență

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

Forajul a fost realizat în zona de acostament al drumului existent – partea dreaptă.

Tabel nr. 3 Stratificația terenului. Foraj F01

LUCRAREA	Strat	Adâncime a stratului [m] 0.00 = C.T.N.	Grosime strat [m]	Descriere litologică
Foraj geotehnic F01	Strat 1	0.85	0.85	Sol vegetal cu intercalații de pietriș și nisip
	Strat 2	2.15	1.30	Nisip prăfos, slab argilos, cu intercalații de pietriș, umed
	Strat 3	6.00	3.85	Argilă prăfoasă, cenușie – verzuie, cu concrețiuni calcaroase, cu fragmente cochilifere, cu plasticitate mare, plastic vârtosă

3.6. Nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer

Nivelul hidrostatic nu a fost întâlnit.

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. 3 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 = 0.20g	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.

4.2.1. Caracteristici fizice și mecanice ale straturilor de pământ analizate

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

La momentul realizării vizitei în teren, amplasamentul avea 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: CONSTRUIRE SENS GIRATORIU CONFORM PUZ APROBAT PRIN HCL 428/2017

Amplasamentul lucrării: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE SI COMUNA ARCUS PE DN 12 (E578), KM 12+600, JUD. COVASNA)

Investitor/Beneficiar: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE

Proiectant de specialitate: SC GeotehnIS Concept SRL

Investigații de teren: SC GeotehnIS Concept SRL

Date tehnice privind sistemul constructiv: Beneficiarul dorește înființeze un sens giratoriu pe DN12 (E578) km 12+600, în județul 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 $q_{ref} = 0.60 \text{ kPa}$, conform Indicativ CR 1-1-4/2012.

Încărcarea din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2.00 \text{ kN/m}^2$, conform Indicativ CR 1-1-3/2012.

Normativul P100-1/2013 “Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe social-culturale, agrozotehnice și industriale” indică următoarele valori pentru coeficienți 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 (100-110)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 și slab coezive, pe alocuri necoezive.*

Apa subterană: Nivelul hidrostatic nu a fost întâlnit.

În acest sens soluțiile de epuizmente se vor îndrepta pe durata realizării săpăturilor și a lucrărilor de infrastructură astfel încât săpăturile proiectate și zona activă a terenului de fundare 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

Având în vedere obiectivul ce urmează a fi realizat și anume realizarea unei infrastructuri în profil rambleu, cu scopul de a ajunge la cota existentă a drumului, se recomandă următoarele:

- Evacuarea apei în totalitate din șanțurile și zonele de bălțire adiacente viitorului sens giratoriu;
- Realizarea unui șanț/sistem de drenaj de suprafață, perimetral sensului giratoriu proiectat, cu scopul de a colecta și evacua controlat apa către cel mai apropiat emisar. Sistemul de preluare ape de suprafață va fi realizat la -1.00m față de cota finită a fundației drumului;

- Decopertarea stratului de sol vegetal existent, adiacent drumului DN12 la poziția km 12+600 pe o grosime de minim 80cm;
- Realizarea unei umpluturi compactate cu balast, dispus în straturi pe o grosime de minim 50cm, adus la minim 98% grad de compactare. În prealabil se vor stabili caracteristicile optime de umiditate prin încercări de laborator;

Nu se recomandă realizarea terasamentului din material argilos datorită riscului de apariție a tasărilor diferențiate între terasamentul șoselei existente și cel proiectat pentru sensul giratoriu (diferență de tip de material utilizat ca umplutură la terasament).

Straturile de fundare prevăzute în proiect se vor dispune pe un pat de material granular (strat de formă) 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 **$I_m = 0^\circ \dots 20^\circ C_{x_{zile}}$** .

Pământurile identificate pe amplasament fac parte din categoria pământurilor **medii de fundare** - și pot fi încadrate în categoria pământurilor de tip **P4** –foarte sensibile la îngheț.

Condițiile hidrologice ale complexului rutier vor fi considerate **defavorabile**. Există posibilitatea infiltrării apelor din precipitații în zona activă a terenului de fundare.

Pentru efectuarea calculului 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. 4 Caracteristici teren de fundare

Nr. Crt.	Obiectiv	Foraje geotehnice	Categorie pământ cf. PD177/2001	E_{d10} [MPa]	μ	P_{comp} [kPa]
1	“Sens giratoriu DN12, km 12+600”	F01	P4	70	0,35	200

Dimensionarea structurii de rezistență se va realiza de către proiectantul de specialitate, în funcție de caracteristicile terenului de fundare, zonei climatice, 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.

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 :

- Dispunerea unui sistem de preluare ape perimetral obiectivului și evacuarea controlată către cel mai apropiat emisar;
- Amenajarea suprafeței terenului cu pante spre exterior pentru eliminarea zonelor de bălțire.

4.5. Specificații finale

Prezenta documentație a fost întocmită la cererea beneficiarului MUNICIPIUL SF. GHEORGHE în vederea stabilirii condițiilor geotehnice ale amplasamentului din MUNICIPIUL SF. GHEORGHE SI COMUNA ARCUS PE DN 12 (E578), KM 12+600, JUD. COVASNA). Prezental 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 reprodușă, total sau parțial, fără acceptul prealabil în scris al beneficiarului SC GeotehnIS Concept SRL.

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

Verificat,



Întocmit,

Dr. ing, Răzvan CHIRILĂ

Dr. ing. Cosmin FANTAZIU

SC GeotehnIS Concept SRL





Construire sens giratoriu
pe DN 12, km 12+600



Verificator	Domeniul Af		
PROIECTANT SPECIALITATE:		Beneficiar: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE	402/2019
Sef proiect	ing. Fantaziu Cosmin Mihaita	CONSTRUIRE SENS GIRATORIU CONFORM PUZ APROBAT PRIN HCL 428/2017	SG
Proiectat	ing. Fantaziu Cosmin Mihaita	Scara 1:500	
Desenat	ing. Fantaziu Cosmin Mihaita	2019	P00
PLAN DE INCADRARE IN ZONA			

STUDIU GEOTEHNIC NR. 402/FEBRUARIE/2019

FISA COMPLEXA A FORAJULUI GEOTEHNIC F01

AMPLASAMENT: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE
SI COMUNA ARCUS PE DN 12 (E578), KM
12+600, JUD. COVASNA)

Investitor/Beneficiar: MUNICIPIUL SF. GHEORGHE

Scara: 1:100

Limita strat		Nivelul apei subterane	Litologie		Probe		Distributie granulometrica d (mm)				Gradul de indesare	Limite de plasticitate					Caracteristici de stare					Compresibilitate Consolidare					Rezistenta la forfecare directa		Compactare (Proctor)		Coeficient de permeabilitate la 20°C		OBSERVATII																
Cota fata de foraj	Grosimea stratului		Simbol	Denumire stratificatie din forajul geotehnic	Numarul probei	Cota probei	Argila coloidală	Argila	Praf	Nisip		Limite Atterberg		Indicele de plasticitate	Umiditatea naturala	Indice de consistenta	Greutatea volumica	Greutatea volumica in stare uscata	Porozitatea	Indicele peilor	Grad de umiditate	Modulul de deformare edometrică M _{ed}	Tensiune specifică la 200 kPa	Coeficient de compresibilitate	Coeficient de consolidare	Tensiune specifică la umectare	Unghi de frecare internă	Coheziunea	Umid. optima de compactare	Măsurata vol. uscată maximă	Coeficient de permeabilitate la 20°C	Grad de neuniformitate																	
												Limite superioara de plasticitate	Limite inferioara de plasticitate																					Greutatea volumica	Greutatea volumica in stare uscata	Porozitatea	Indicele peilor	Grad de umiditate	Modulul de deformare edometrică M _{ed}	Tensiune specifică la 200 kPa	Coeficient de compresibilitate	Coeficient de consolidare	Tensiune specifică la umectare	Unghi de frecare internă	Coheziunea	Umid. optima de compactare	Măsurata vol. uscată maximă	Coeficient de permeabilitate la 20°C	Grad de neuniformitate
m	m	m	-	-	-	m	0.002	0.005	0.05	0.25	Id	W _L	W _P	I _p	W	I _c	γ	γ _d	n	e	S _r	M ₂₋₃	ep ₂	a _v	C _v	Im _s	φ	Cu	W _{opt}	ρ _{d max}	K	U _n																	
±/-0.00												(%)	(%)	(%)	(%)	-	kN/m ³	kN/m ³	%	-	-	kPa	cm/m	1/kPa	mm ² /min	cm/m	°	kPa	%	kN/m	cm/s	-																	
-0.85	0.85			Sol vegetal cu intercalații de pietriș și nisip	P1	-1.20m	NP	9	22	69					14.84																																		
-2.15	1.30			Nisip prăfos, slab argilos, cu intercalații de pietriș, umed	P2	-2.10m	NP	12	25	63					15.84																																		
				Argilă prăfoasă, cenușie - verzuie, cu concrețiuni calcaroase, cu fragmente cochilifere, cu plasticitate mare, plastic vârtuoasă	P3	-3.10m	AP	38	50	12		40.91	18.00	22.91	21.43	0.85																																	
					P4	-4.10m	AP	31	56	13		44.32	18.01	26.31	21.14	0.88																																	
					P5	-5.10m	AP	35	57	8		50.45	19.59	30.86	22.86	0.89																																	
-6.00	3.85						P6	-6.00m	AP	38	55	7		46.10	19.55	26.55	22.16	0.90																															

Intocmit: ing. Fantaziu Cosmin Mihăiță
Plansa PL01