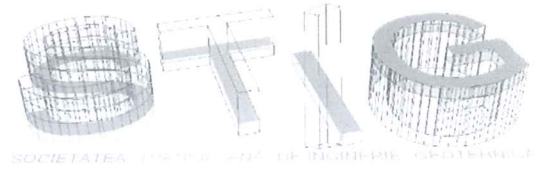


Societatea Transilvană de Inginerie Geotehnică

Cluj-Napoca, România, CUI 39070060, J12/1043/2018
stigeotehnica01@yahoo.com; 004.0740.707078



STUDIU GEOTEHNIC

*pentru „Pasaj rutier subteran str. Gării - str. Tărpiului“ din
municipiul Bistrița, județul Bistrița-Năsăud*

– decembrie 2022 –

Numele si prenumele verficatorului atestat
PETRESCU EUGEN
Legitimatie: Seria B Nr.06842
Adresa: Bdul. Matei Basarab, bl.U21, sc.A, ap.12
Slobozia, județul Ialomița

Nr.4661/14.02.2023

REFERAT
privind verificarea de calitate la cerința Af

a documentației: Studiu geotehnic
pentru obiectivul: PASAJ RUTIER SUBTERAN.

1. DATE DE IDENTIFICARE

-beneficiar: MUNICIPIUL BISTRIȚA.
-proiectant de specialitate: S.C. STIGEOTEHNICA S.R.L.
-amplasament: STR. GĂRII - STR. TĂRPIULUI, MUN. BISTRIȚA, JUD. BISTRIȚA-NĂSĂUD.

2. ÎNDEPLINIREA EXIGENTELOR

Studiul geotehnic a fost elaborat respectându-se prevederile următoarelor norme și normative tehnice: STAS 6054/77, STAS 1709/1-90, P100/1-2013, CR 1-1-3/2012, CR 1-1-4/2012, STAS 5626/92, NP 074/2014, NP 112/2014, NP 012/1-07.

3. DOCUMENTE CE SE PREZINTĂ LA VERIFICARE

Piese scrise și desenate, întocmite de proiectantul de specialitate.

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICĂRII

Terenul de fundare:

MARNĂ (ARGILĂ PRĂFOASĂ VÂRTOASĂ-TARE)

PIETRIȘURI

PĂMÂNTURI NISIPOASE

ARGILĂ NISIPOASĂ CU PIETRIȘ CONSISTENTĂ-VÂRTOASĂ

Soluție fundare: CONFORM NORMELOR TEHNICE.

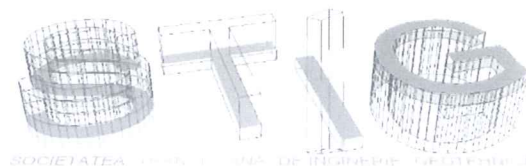
Documentația îndeplinește condițiile cerute de exigența Af.

Am primit 2 (două) exemplare,
Investitor/Proiectant

Am predat 2(doua) exemplare,
Verificator atestat

Ing.Eugen Petrescu





FIȘA PROIECTULUI

LUCRAREA: „Pasaj rutier subteran str. Gării - str. Tărpiului“ din
municipiul Bistrița, județul Bistrița-Năsăud

BENEFICIAR: MUNICIPIUL BISTRIȚA

PROIECTANT GENERAL: S.C. ALTEMIS S.R.L

PROIECTANT GEO: S.C. STIGEOTEHNICA S.R.L.

CONTRACT: nr. 146/30.11.2022

FAZA DE PROIECTARE: SG-U

LISTA DE SEMNĂTURI

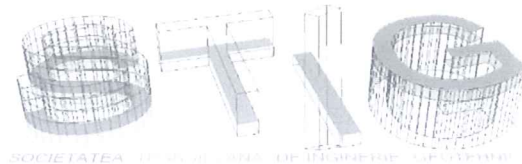
PROIECTANT: ing. geol. ROMAN BOGDAN ADRIAN



Cluj-Napoca, decembrie 2022

Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate S.C. STIGEOTEHNICA S.R.L. Cluj-Napoca, conform legii privind dreptul de autor și drepturile conexe. Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a lucrării fără consimțământul scris al S.C. STIGEOTEHNICA S.R.L. Cluj-Napoca





Capitolul I. Scopul și linia de cercetare adoptată

Prin aplicarea de măsuri de mobilitate urbană durabilă în zona gării și autogării din municipiu, primăria municipiului Bistrița a inițiat modernizarea și extinderea infrastructurii urmărind următoarele obiective:

- realizarea unui pasaj rutier subteran pe sub calea ferată și a legăturilor din pasaj cu străzile laterale;
- realizarea sensului giratoriu de pe str. Gării la intersecția cu bdul. Decebal;
- modernizarea pasajului pietonal existent sau integrarea acestuia în pasajul rutier pentru asigurarea traversării pietonilor și biciclistilor;
- modernizarea parcurii publice situate pe str. Gării lângă magazinul Billa, după conceptul "Park&walk", inclusiv dotarea acesteia cu stații de încărcare electrice;
- asigurarea iluminatului public inteligent, modern și eficient, cu sistem de telegestiune aferent pasajului și zonelor adiacente, atât pentru infrastructurii rutieră cât și cea pietonală și ciclistă;
- implementarea unor măsuri destinate creșterii siguranței în trafic pentru bicicliști și pietoni în zona de acțiune a proiectului;
- extinderea sistemului de management al traficului din municipiul Bistrița în zona de acțiune a proiectului.

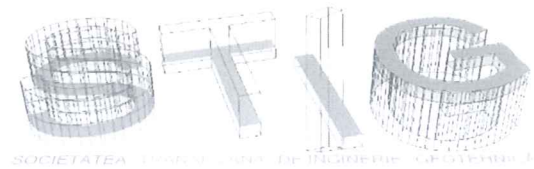
În acest scop, S.C. ALTEMIS S.R.L. în calitate de proiectant general a întocmit o temă de proiectare ce conține opt foraje geotehnice prin care a solicitat proiectantului de specialitate pe linie geotehnică S.C. STIGEOTEHNICA S.R.L. efectuarea cercetării amplasamentului și elaborarea studiului geotehnic necesar.

S-a urmărit identificarea structurii litologice și regimul apelor subterane, investigația geotehnică printr-un singur foraj trebuie considerată ca fiind suficientă având în vedere suprafața ocupată de construcție și uniformitatea structurii litologice a terenului cunoscută din studii geotehnice anterioare, recurgându-se la tehnologia de execuție cu carotaj continuu care a permis urmărirea permanentă și continuă a structurii litologice.

În ceea ce privește adâncimea forajelor, aceasta trebuie să corespundă zonei de influență a construcțiilor în cuprinsul căreia se calculează deformațiile verticale probabile.

Studiul geotehnic ca sinteză a cercetării terenului analizează și detaliază particularitățile amplasamentului prin prisma următoarelor aspecte:

- prezentarea cadrului general geografic-geomorfologic al zonei;
- natura litologică a terenului de fundare;
- aspecte legate de stabilitatea zonei în general și cea a traseelor în mod special;
- caracterizarea regiunii din punct de vedere seismic și al adâncimii maxime de îngheț;
- caracteristicile fizico-mecanice ale formațiunilor;
- stratul și adâncimea de fundare recomandate;
- portanța terenului la contactul cu talpa fundațiilor;
- estimarea deformațiilor absolute probabile;
- considerații asupra stabilității amplasamentului și măsurile ce vizează protecția pasajului.



Lucrările de investigație în teren, analizele de laborator și metodologiile de calcul adoptate s-au efectuat în conformitate cu standardele și normativele în vigoare dintre care menționăm:

- SR EN 1997-1/2006 EUROCOD 7: Proiectarea geotehnică-Partea 1. Reguli generale.
- SR EN 1997-2/2008 EUROCOD 7: Proiectarea geotehnică-Partea 2. Investigarea terenului și încercări.
- SR EN ISO 14688-1/2004 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor-Partea 1. Identificare și descriere.
- SR EN ISO 14688-2/2004 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor-Partea 2. Principii pentru identificare.
- STAS 1242/4-85 Cercetări prin foraje executate în pământuri.
- STAS 1242/3-87 Cercetări prin sondaje deschise executate în pământuri.
- STAS 3198 – 71 Cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrării dinamice.
- NP 112-2014 Proiectarea geotehnică a fundațiilor de suprafață.
- NP 120-2014 Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane.

Elaborarea studiului respectă prevederile „Normativului privind întocmirea și verificarea documentațiilor geotehnice pentru construcții“ indicativ NP 074/2022.

Capitolul II. Descrierea amplasamentului

Orașul Bistrița, municipiu-reședință al județului Bistrița-Năsăud, este așezat în culoarul depresionar Bistrița, pe cursul inferior al râului Bistrița Ardeleană, la o altitudine medie de 358 m. În cadrul județului, orașul are o poziție central-sud-estică.

Din perspectiva geomorfologică municipiul Bistrița se desfășoară de-a lungul culoarului depresionar sculptat de râul Bistrița Ardeleană (denumit în întregime Culoarul Bistrița-Livezile-Bârgău) ce străbate subunitatea Dealurile Bistriței din cadrul Subcarpaților Transilvaniei, subscrisă regiunii Depresiunea Transilvaniei.

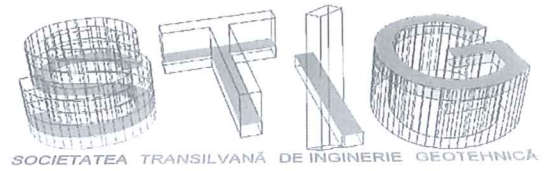
Culoarul depresionar este rezultatul proceselor deluviale, proluviale și aluvionare exercitate de către râul Bistrița și afluenții săi. Elementele morfologice care intră în alcătuirea sa sunt terasele Bistriței și versanții limitrofi. Sistemul de terase creat de râul Bistrița este reprezentat în acest sector prin terasa-luncă, terasa a II-a, terasa a III-a și terasa a IV-a.

Terasa-luncă are înălțimi de 2-3 m, lățimi de 0,6-2,2 km și este mai bine dezvoltată pe partea nord-vestică a râului, fiind ocupată de elemente urbane (rețea stradală, clădiri, etc.) și terenuri agricole. La nivelul luncii debrușează numeroase văi, dintre care cele mai mari (v. Rusului, v. Boilor, v. Sigmirului) au clădit odinioară conuri de dejecție extinse, atenuate mult prin lucrările agricole și urbane ulterioare.

Sub aspect geologic, așa cum reiese din figura 3 – Suprapunerea amplasamentului cercetat pe Harta geologică a României, zona adiacentă cursului râului Bistrița Ardeleană este caracterizată de depozite de vârstă mai recentă (Holocen Inferior și Superior) cu caracter lito-stratigrafic dominat de pietrișuri și nisipuri aparținând terasei joase, respectiv

Societatea Transilvană de Inginerie Geotehnică

Cluj-Napoca, România, CUI 39070060, J12/1043/2018
stigeotehnica01@yahoo.com; 004 0740.707078



luncii, acoperite de argile deluviale și sol vegetal. În plan mai îndepărtat de albie, în zona mai elevată a dealurilor Bistriței, sunt depozitele de vârstă Sarmățiană (Volhinian și Bessarabian) caracterizate de argile marnoase în alternanță cu nisipuri și intercalații de pietriș.



Fig. 1 și 2 Încadrarea amplasamentului cercetat

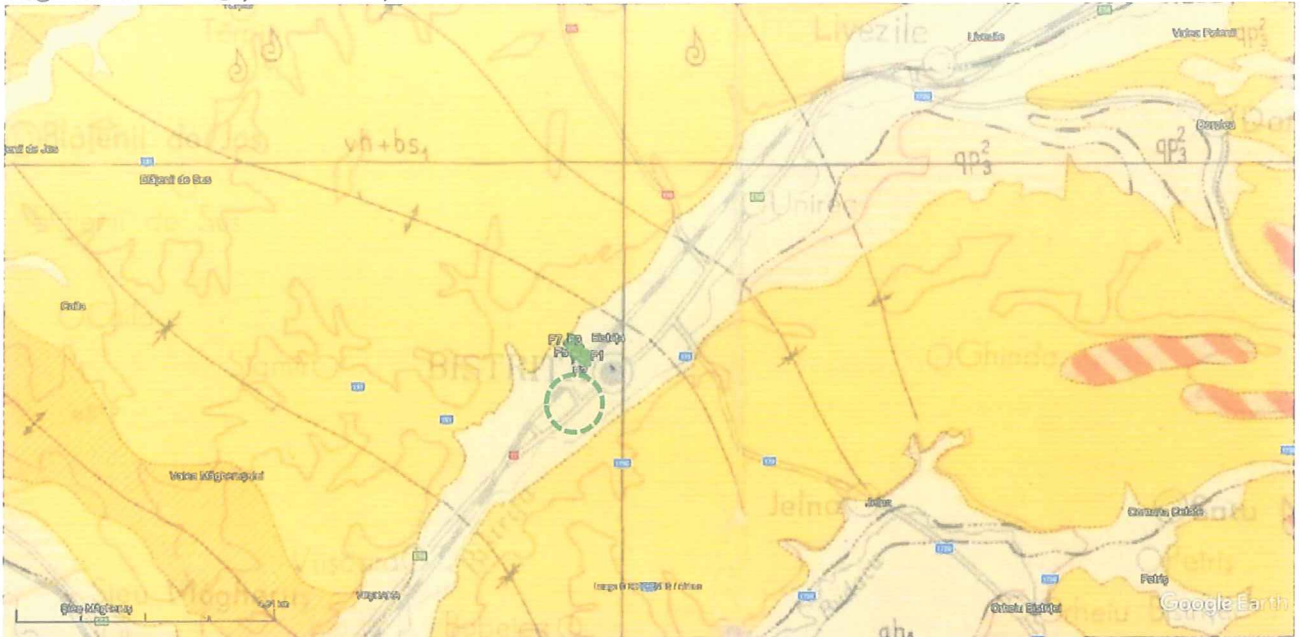


Fig. 3 Suprapunerea amplasamentului cercetat pe Harta geologică a României

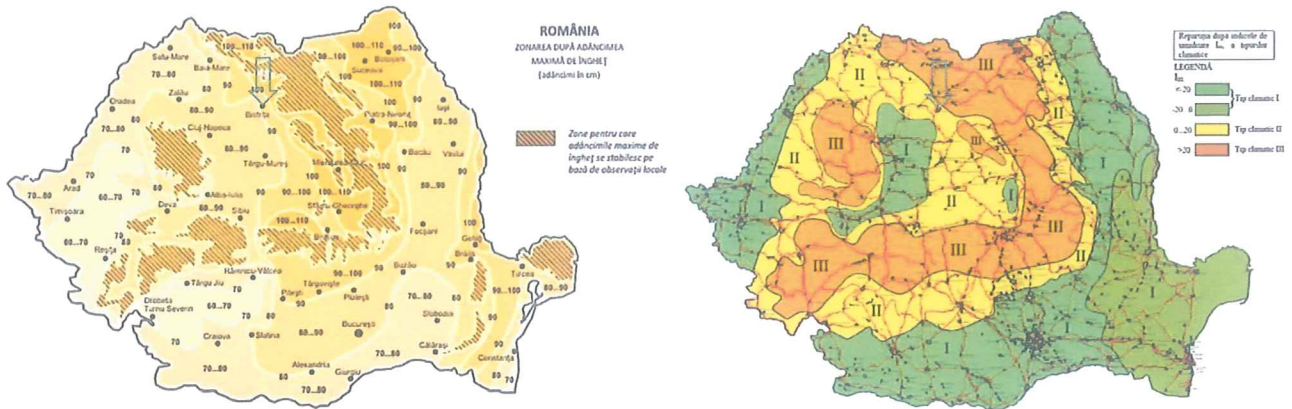


Fig. 4 și 5 Zona teritoriului României după adâncimea maximă de îngheț și tip climatic (STAS 6054-85, STAS 1709/1-90)

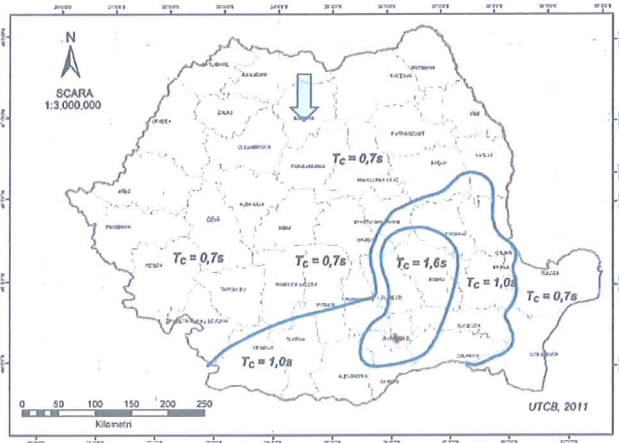
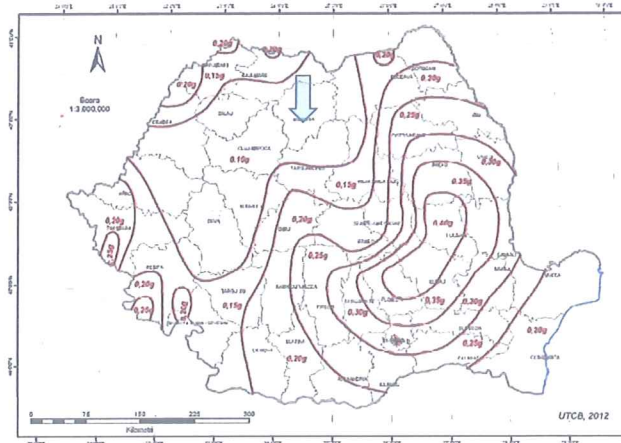


Fig. 6 și 7 Zona teritoriului României în termeni de perioadă de control (T_c), și valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare (P100-1-2013)

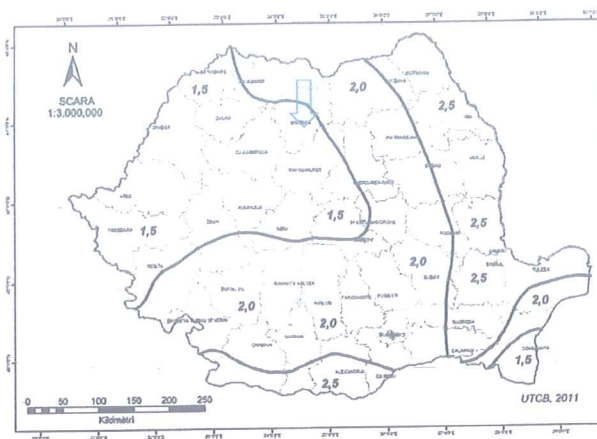
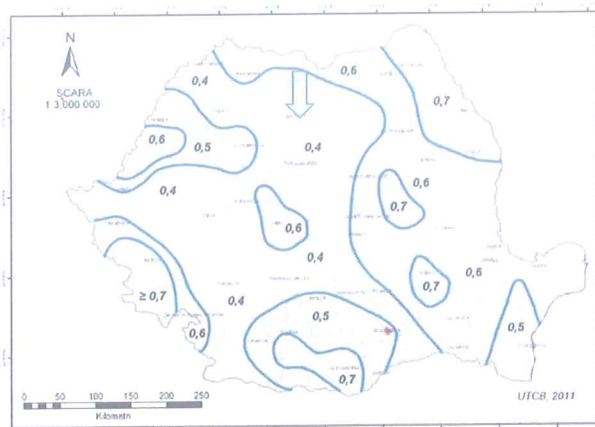
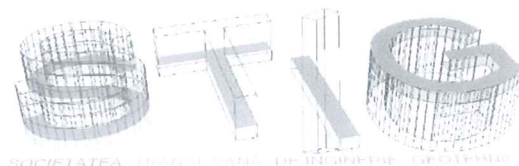


Fig. 8 și 9 Zonarea teritoriului României în funcție de încărcările date de vânt, respectiv de zăpadă

Din punct de vedere **hidrologic** zona aparține bazinului hidrografic al râului Bistrița, amplasamentul cercetat aflându-se la o distanță cuprinsă între 900 m și 1400 m de pe malul drept și la 750 m față de Valea Târpiu, afluent de dreapta al Bistriței.

Sub aspect **hidrogeologic** pânza freatică (interceptată în toate forajele executate) se regăsește în aluviunile grosiere ale terasei Bistriței, fiind influențată de granulometria variabilă a acestora ce se explică prin fenomenul de meandrare a cursului apei.

Într-un interval relativ scurt de timp (50 ani) albia râului s-a adâncit ceea ce a condus la scăderea nivelului pânzei freactice.

Perimetrul cercetat este situat în zonă cu **adâncimi maxime de îngheț** apreciate de 90-100 cm conform STAS 6054-85, în **zona climatică II** conform STAS 1709/1-90, având indicele de umiditate Thornthwaite $I_m = 0...20$.

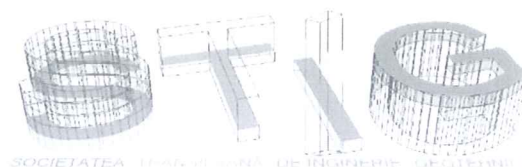
În conformitate cu prevederile Codului de proiectare privind bazele proiectării și acțiuni asupra construcțiilor, "Acțiunea vântului", indicativ CR 1-1-4-2012, valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului este de $q_b = 0,4 (kPa)$

După cum prevede Codul de proiectare "Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor", indicativ CR 1-1-3-2012, valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol este de $s_k = 1,5 (kN/m^2)$.

Sub aspect **seismic**, potrivit normativului P 100-1-2013, potențialul seismic al regiunii corespunde macrozonei care se caracterizează printr-o valoare de vârf a accelerației terenului $a_g = 0,10 \cdot g (m/s^2)$ pentru un interval mediu de recurență IMR = 225 de ani și 20 % posibilitate de depășire în 50 de ani, iar perioada de control a spectrului de răspuns este $T_s = 0,7 (s)$.

Elementele climatice ce caracterizează municipiul Bistrița sunt specifice Subcarpaților Transilvaniei:

- climatul este de tip temperat continental de dealuri mijlocii și înalte, sub influența maselor de aer polar oceanic, polar continental, tropical maritim și arctic;
- temperatura medie anuală este de 8,2°C; temperatura medie lunară maximă se înregistrează în luna iulie (19,1°C), iar ce minimă în luna ianuarie (-4,4°C); primul îngheț



apare de obicei la începutul lunii decembrie, iar ultimul în a doua jumătate a lunii aprilie; la mijlocul lunii octombrie-sfârșitul luniinoiembrie cade prima zăpadă, iar ultima la începutul lunii aprilie;

- umiditatea aerului are valori cuprinse între 80%-84%;
- media multianuală a precipitațiilor este de 680 mm;
- direcția dominantă a vântului este vestică, conform circulației generale a atmosferei, dar prezintă componente variabile generate de configurația reliefului; astfel datorită orientării culoarului depresionar se resimt vânturile dinspre SV și NE.

Amplasamentul clădirii de pe flancul nord-vestic al străzii Industriei se află la circa 400 m de malul drept al râului pe o suprafață plană ce face parte din lunca râului, în zona industrială a municipiului. Adâncirea albiei râului Bistrița a fost relevată de documentarea a 8 niveluri de terasă (Morariu, Gîrbacea 1960), orașul fiind dezvoltat pe terasa ce mai recentă, a cărei cotă medie este de 360 m.

Pe baza configurației geomorfologice, a alcătuirii litologice și a regimului hidrogeologic constatăm că stabilitatea terenului nu este afectată de fenomene geodinamice și apreciem că riscul declanșării în viitor a unor fenomene geodinamice este exclus.

Capitolul III. Rezultatele lucrărilor geotehnice

Pentru cercetarea terenului de fundare s-au prevăzut forajele geotehnice F₁ – F₈ amplasate conform temei de proiectare și a planului de situație anexat.

Utilizarea unei foreze în sistem de avansare uscat este o condiție esențială în cercetarea geotehnică pentru a nu se modifica parametri fizici care definesc starea de consistență a stratelor din zona de influență (activă) permițând o apreciere corectă a portanței și compresibilității terenului de fundare.

În acest sens la executarea forajelor s-a utilizat o instalație Atlas Copco cu acționare mecanică și avansare în sistem percutant uscat având diametrul dispozitivului de dislocare și reținere a materialului de 4".

Forajele s-au efectuat până la adâncimea de 6,0 – 10,0 m oprindu-se în cadrul formațiunii marnoase ale cărei caracteristici fizico-mecanice îi conferă calitatea de strat de bază.

Stratificația identificată în punctele de forare are următoarea alcătuire:

Forajul FG1

0 m – 1,20 m	umplutură de argilă cu pietriș;
1,20 m – 4,30 m	balast (pietriș și bolovăniș cu nisip slab argilos) mediu îndesat;
4,30 m – 10,00 m	marnă de culoare cenușie cu laminații nisipoase cu consistență vârtoasă-tare.

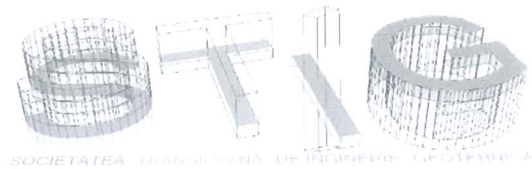
Apa subterană s-a interceptat în stratul de balast, nivelul piezometric stabilizându-se la întâlnit la adâncimea de 2,50 m.

Forajul FG2

0 m – 0,40 m	dale autoblocante și pat de nisip și balast
--------------	---

Societatea Transilvană de Inginerie Geotehnică

Cluj-Napoca, România, CUI 39070060, J12/1043/2018
stigeotehnica01@yahoo.com; 004 0740.707078



- 0,40 m – 1,60 m argilă aluvială cu nisip și pietriș, consistentă;
- 1,60 m – 4,20 m balast (pietriș și bolovăniș cu nisip slab argilos) mediu îndesat;
- 4,20 m – 10,00 m marnă de culoare cenușie cu laminații nisipoase cu consistență vârtoasă-tare.

Apa subterană s-a interceptat în stratul de balast, nivelul piezometric stabilizându-se la adâncimea de 2,30 m.

Forajul FG3

- 0 m – 1,10 m umplură de argilă cu pietriș, fragmente de cărămidă
- 1,10 m – 1,40 m argilă aluvială cu nisip și pietriș, consistentă;
- 1,40 m – 2,00 m nisip mediu-fin;
- 2,00 m – 4,30 m balast (pietriș și bolovăniș cu nisip slab argilos) mediu îndesat;
- 4,30 m – 8,00 m marnă de culoare cenușie cu laminații nisipoase cu consistență vârtoasă-tare.

Apa subterană s-a interceptat în stratul de balast, nivelul piezometric stabilizându-se la adâncimea de 2,50 m.

Forajul FG4

- 0 m – 0,30 m umplură eterogenă;
- 0,30 m – 1,50 m argilă aluvială cu pietriș, consistent-vârtoasă;
- 1,50 m – 4,40 m balast (pietriș și bolovăniș cu intercalații nisipoase slab argiloase) mediu îndesat;
- 4,40 m – 8,00 m marnă de culoare cenușie cu laminații nisipoase cu consistență vârtoasă-tare.

Apa subterană s-a interceptat în stratul de balast, nivelul piezometric stabilizându-se la adâncimea de 2,40 m.

Forajul FG5

- 0 m – 0,90 m umplură eterogenă;
- 0,90 m – 1,30 m argilă aluvială cu pietriș, consistent-vârtoasă;
- 1,30 m – 4,20 m balast (pietriș și rar bolovăniș cu nisip slab argilos) mediu îndesat;
- 4,20 m – 8,00 m marnă de culoare cenușie cu laminații nisipoase cu consistență vârtoasă-tare.

Apa subterană s-a interceptat în stratul de balast, nivelul piezometric stabilizându-se la adâncimea de 2,40 m.

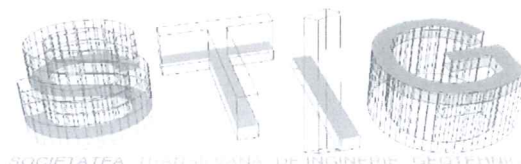
Forajul FG6

- 0 m – 1,80 m argilă aluvială cu pietriș, consistentă;
- 1,80 m – 3,80 m balast (pietriș și bolovăniș cu intercalații nisipoase slab argiloase) mediu îndesat;
- 3,80 m – 8,00 m marnă de culoare cenușie cu laminații nisipoase cu consistență vârtoasă-tare.



Societatea Transilvană de Inginerie Geotehnică

Cluj-Napoca, România, CUI 39070060, J12/1043/2018
stigeotehnica01@yahoo.com; 004 0740.707078



Apa subterană s-a interceptat în stratul de balast, nivelul piezometric stabilizându-se la adâncimea de 2,50 m.

Forajul FG7

0 m – 0,60 m	umplutură (pietriș cu nisip, asfalt);
0,60 m – 2,20 m	argilă aluvială cu pietriș, consistentă;
2,20 m – 3,40 m	balast mediu îndesat, cu liant argilos;
3,40 m – 4,70 m	nisip slab argilos cenușiu, afânat;
4,70 m – 8,00 m	marnă de culoare cenușie cu laminații nisipoase cu consistență vârtoasă-tare.



Apa subterană s-a interceptat în stratul de balast, nivelul piezometric stabilizându-se la adâncimea de 3,10 m.

Forajul FG8

0 m – 0,40 m	asfalt și balast
0,40 m – 2,10 m	argilă aluvială cu pietriș, consistentă;
2,10 m – 4,80 m	balast mediu îndesat cu liant argilos și intercalații de nisip;
4,80 m – 10,00 m	marnă de culoare cenușie cu laminații nisipoase cu consistență vârtoasă-tare.

Apa subterană s-a interceptat în stratul de balast, nivelul piezometric stabilizându-se la adâncimea de 3,20 m.

Din foraje s-au prelevat probe geotehnice la intervalele prevăzute de normative care au servit la efectuarea în laborator a analizelor și determinărilor în vederea obținerii parametrilor fizico-mecanici necesari.

Valorile individuale obținute sunt înscrise în fișele forajelor anexată părții grafice a studiului care mai conține coloanele litologice și intervalele de probare.

Capitolul IV. Elemente de proiectare

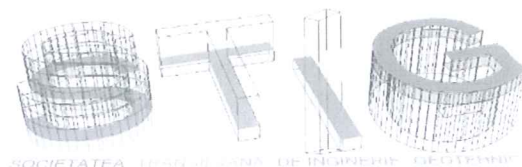
Modernizarea și extinderea infrastructurii rutiere în zona strada Gării - strada Târpiului din municipiul Bistrița, județul Bistrița-Năsăud presupune în primul rând realizarea pasajului rutier subteran pe sub calea ferată dar și a legăturilor din pasaj cu străzile adiacente. În prezent există un pasaj pietonal care asigură subtraversarea, situat la nord-est de amplasamentul propus al pasajului rutier.

Coloanele litostratigrafice ale forajelor efectuate confirmă uniformitatea stratelor relevată și în studiul geotehnic efectuat în anul 2016 de către Tractebel Engineering pentru Centrul intermodal de transport public.

Stratul de bază este reprezentat de marna de culoare cenușie cu laminații nisipoase având consistență vârtoasă-tare ce apare în foraje la o adâncime de 3,9-4,8 m relativ constantă raportată la cotele absolute ale forajelor.

Societatea Transilvană de Inginerie Geotehnică

Cluj-Napoca, România, CUI 39070060, J12/1043/2018
stigeotehnica01@yahoo.com; 004 0740.707078



Între argila aluvială nisipoasă cu elemente de pietriș de la suprafață și stratul de bază (marnă) toate forajele au interceptat depozitele aluvionare alcătuite din pietrișuri, nisipuri și mai rar bolovănișuri ce conțin o fracție argiloasă-prăfoasă procentual mai mică de 10%. În aceste depozite mai recente ca vârstă (holocene) apare regulat pânza freatică stabilizată la aproximativ aceeași cotă, apa subterană fiind alimentată de afluenții de dreapta ai Bistriței. Variațiile procentuale al fracțiilor granulometrice ale pământurilor grosiere se explică prin fenomenul de meandrare a cursului apei ce a condus la formarea terasei în decursul evoluției paleogeografice a văii Bistrița.

Pe anumite sectoare și direcții stratul de la suprafață este afectat de lucrări de introducere și mentenanță a utilităților urbane ce au presupus escavări și umpluturi, însă terenul natural se înscrie sub raportul consistenței în terenuri bune și izolat medii în condițiile stratificației uniforme și practic orizontale de pe întreg perimetrul cercetat.

Amenajarea rampelor de intrare-ieșire în pasaj și a bretelelor de racordare cu străzile adiacente nu necesită săpături adânci pentru sistemul rutier avînd în vedere calitatea bună a terenului de fundare așa cum s-ar impune în cazul unor terenuri slabe de genul argilelor foarte umede cu consistență moale sau măloase, terenurilor refulante, nisipurilor curgătoare, pământurilor afânate sau cu conținut ridicat de materii organice, a rocilor solubile, etc.

Doar în locurile în care umpluturile realizate pe traseele utilităților nu vor corespunde sub aspectul compactării va fi necesară înlocuirea pe o anumită adâncime a acestora cu material de umplură corespunzător (balast, piatră spartă).

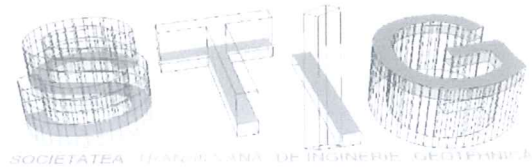
Realizarea pasajului subteran presupune săpături la adâncimi mai mari decât cotele coperișului stratului de marnă și în consecința din punct de vedere al „Normativului privind documentațiile geotehnice pentru construcții” indicativ NP 074/2014 conform tabelelor A.1.1. – A.1.4. din Anexa 1, în urma corelării tuturor factorilor determinanți care se referă la calitatea terenului, prezența sau nu a apei subterane, categoria de importanță a construcției, vecinătăți și zona seismică acest studiu se încadrează în **Categoria geotehnică 2** (risc geotehnic moderat) cu un punctaj total de **12 puncte**.

FACTORI	CORELARE	PUNCTAJ	TOTAL	RISC GEOTEHNIC	CATEGORIE GEOTEHNICĂ
Condițiile de teren	Terenuri bune	2	11	Moderat	2
Apa subterană	Cu epuizmente normale	2			
Categoria de importanță a construcției	Normală	3			
Vecinătăți	Risc moderat	3			
Zona seismică	$a_g = 0,10 g$ $T_c = 0,7 s$	1			



Societatea Transilvană de Inginerie Geotehnică

Cluj-Napoca, România, CUI 39070060, J12/1043/2018
stigeotehnica01@yahoo.com; 004 0740.707078



Adâncimea de încastrare a elementelor de sprijin va trebui să îndeplinească condiția de corelare cu limita maximă de îngheț din regiune fiind respectată relația: $D_{f \min} \geq H_{ing} + (10 \div 20 \text{ cm})$.

Fiind un pasaj rutier care subtraversează calea ferată vor fi necesare săpături de adâncime pentru a se asigura gabaritul vertical de 5,0-5,5 m peste care trebuie menținut terasamentul căii ferate.

În aceste condiții, structura de rezistență a pasajului trebuie să dispună de fundații care să asigure stabilitatea construcției, terenul de fundare fiind reprezentat de formațiunea marnoasă cu consistență predominant tare situată sub depozitele aluvionare de terasă având grosime mare.

Considerăm că înălțimea mare a elevației pereților pasajului care sunt practic ziduri de sprijin necesită fundarea pe piloți forți încastrați corespunzător pentru a asigura stabilitatea construcției supusă solicitărilor – atât statice cât și dinamice – provenite din traficul rutier și froviar.

Exceptând o parte din rampe care vor fi executate în stratele aflate deasupra mării, întregul pasaj precum și baza rampelor se vor situa în formațiunea marnoasă a cărei rezistență la încărcare exprimată ca presiune convențională de bază are valoarea minimă $\bar{P}_{conv} = 550 \text{ kPa}$ stabilită în funcție de unele caracteristici fizice cum sunt indicii de plasticitate, cifra porilor, indicii de consistență dar și rezistența opusă la forare.

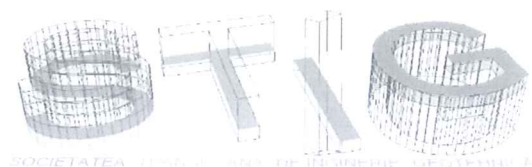
Această valoare corespunde unei fundații realizate în condiții standard având $B = 1,0 \text{ m}$ și $D_f = 2,0 \text{ m}$ astfel că pentru oricare alte dimensiuni ale lățimii fundației și altă adâncime de încastrare se impune aplicarea corecțiilor conform metodologiei de calcul prescrisă de normativul NP 112-2014 punctul D.2.

Rampele de racordului a apasajului cu străzile existente intersectează stratificația terenului, astfel că sistemul rutier va avea ca teren de fundare marnă, balast, nisip, argilă nisipoasă cu sensibilități diferite la îngheț (P5-P1-P3-P5), respectiv module dinamice diferite 70-100-65-70 kPa.

Având în vedere că terasa aluvionară a râului Bistrița reprezintă formațiunea acviferă cu un freatic liber sau foarte slab captiv identificat în toate forajele executate, în mod cert în săpături o să apară apa care va trebui captată și evacuată.

În conformitate cu Indicatorul de norme de deviz pentru lucrări de terasamente indicativ TS/1-93, după caracteristicile coezive și comportarea la săpat terenul în care se vor executa săpăturile și excavațiile se încadrează după cum urmează:

- umplutura argiloasă și argila aluvială reprezintă teren „mijlociu” pentru săpătura manuală, respectiv clasa II în cazul excavației mecanizate;
- nisipul mediu-fin constituie teren „mijlociu” clasa I;
- pietrișul din formațiunea de terasă se încadrează la teren „foarte tare” clasa III;
- marna vârtoasă-tare reprezintă teren „foarte tare” clasa III-IV.



FILA FINALĂ

**STUDIU GEOTEHNIC
în cadrul proiectului:**

**„Pasaj rutier subteran str. Gării - str. Tărpiului “ din municipiul
Bistrița, județul Bistrița-Năsăud**



Nr. Contract	:	146/30.11.2022
Data	:	decembrie 2022
Faza	:	SG-U
Beneficiar	:	MUNICIPIUL BISTRIȚA

Prezentul studiu conține un număr de 12 pagini și 11 anexe-grafice și a fost întocmit în 3 exemplare din care :

- exemplarele 1-2 la beneficiar
- exemplarul 3 la S.C. STIGEOTEHNICA S.R.L. Cluj-Napoca

Redactat,
Ing. geol. Adrian Roman



FIȘA FORAJULUI nr. 1

LUCRAREA: Pasaj rutier subteran str. Gării - str. Târpiului
 LOCALIZARE: municipiul Bistrița, județul Bistrița-Năsăud

COTA FORAJULUI: + 358,30

Limita strat	Cota teren	Adâncime	Grosime strat	Nivelul apei subterane	Litologie	Prelevare probe		Granulometrie					Lime de Atterberg		Caracteristici de stare						Caract. de compactare	Presiunea convențională de bază																
						Nr. probă	Adâncime probă	argilă: < 0,002	praf: 0,002-0,063	nisip: 0,063-2 mm	pietriș: 2-63 mm	bolovanș: 63-200 mm	w _L	w _p	Limite de curgere	Limite de frământare	Indicele de plasticitate	Indicele de consistență	γ	γ _d			n	e	Indicele portor	Gradul de umiditate	M	e ₂	e	a _v	Coef. de compresiibilitate	Ughi de frecare internă	C	U _L	w _{opt}	g _{max}	p _{pen}	
357,2	1,1	1,1			umplutură																																	
					balast (pietriș și bolovanș cu nisip slab argilos) mediu îndesat	3	2,0-2,5	2	6	21	44	27			8,03		17,9	16,57	37,5	0,60	0,36																	400
354,0	4,3	3,2			marnă de culoare cenușie cu laminații nisipoase cu consistență vârtosă-tare	4	8,5-9,0	52	41	7					14,85	1,07	19,7	17,15	35,5	0,55	0,72																	600



Intocmit: ing. geol. Roman Adrian

Data: decembrie 2022

FIȘA FORAJULUI nr. 2

LUCRAREA: Pasaj rutier subteran str. Gării - str. Târpiului
 LOCALIZARE: municipiul Bistrița, județul Bistrița-Năsăud

COTA FORAJULUI: + 358,30

Limita strat	Cota teren	Adâncime	Grosime strat	Litologie	Prelevare probe	Granulometrie					Coficient de uniformitate	Limite de plasticitate							Caracteristici de stare					Caracteristici de compresibilitate				Rezist. la forfecare		Caract. de compactare	Presiunea convențională de bază							
						Nr. probă	Adâncime probă	argilă: < 0,002	praf: 0,002-0,063	nisip: 0,063-2 mm		pietriș: 2-63 mm	bolovăniș: 63-200 mm	w _L	w _p	I _p	w	I _c	γ	γ _d	n	p	Porozitate	I _e	Gradul de umiditate	m	e ₂	e	a _v			φ	c	U _L	w _{opt}	g _{max}	P _{envy}	
357,9	0,4	0,4	0,4																																			
356,7	1,6	1,2			1	1,0-1,5	31	24	26	19	-	72	43	16	27	25,72	0,64	18,5	14,72	44,7	0,81	0,85	13000														270	
					3	2,3-2,8	0	9	18	50	23	140				8,36		17,8	16,43	38,0	0,61	0,36	38000														400	
354,1	4,2	2,6																																				600



FIȘA FORAJULUI nr. 3

LUCRAREA: Pasaj rutier subteran str. Gării - str. Târpiului
 LOCALIZARE: municipiul Bistrița, județul Bistrița-Năsăud

COTA FORAJULUI: + 358,40

Limita strat	Litologie		Prelevare probe	Granulometrie							Limite de plasticitate							Caracteristici de stare				Caracteristici de compresibilitate			Rezist. la forfecare		Caract. de compactare		Presiunea convențională de bază	
	Simbol	Descriere		Nr. probă	Adâncime probă	argilă: < 0,002	praf: 0,002-0,063	nisip: 0,063-2 mm	pietriș: 2-63 mm	bolovăniș: 63-200 mm	w_L	w_P	I_p	w	I_c	γ	γ_d	Porozitate	I_e	S_r	M	e_2	e	a_v	ϕ	C	U_L	w_{opt}		G_{dmax}
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	kPa	%	1/kPa	°	kPa		%
357,3	1,1	1,1	1	1,1-1,4	48	27	17	8	-	26	48	17	31	29,09	0,61	18,7	14,49	45,5	0,84	0,93	13000				15	27				260
357,0	1,4	0,3	2	1,5-2,0	0	7	89	4	4	4			7,93		17,9	16,68	37,3	0,59	0,35	18000				33	0				290	
356,4	2,0	0,6	3	2,3-2,8	2	7	27	38	26	110			7,27		17,8	16,59	37,4	0,60	0,32	35000				34	0				400	
354,1	4,3	2,3	4	6,0-6,5	47	45	8	-	-	3	57	18	39	18,39	0,99	19,7	16,64	37,4	0,60	0,82	23000				23	62				580

Data: decembrie 2022

Intocmit: ing. geol. Roman Adrian



FIȘA FORAJULUI nr. 4

LUCRAREA: Pasaj rutier subteran str. Gării - str. Târpiului
LOCALIZARE: municipiul Bistrița, județul Bistrița-Năsăud

COTA FORAJULUI: + 358,50

Limita strat	Litologie			Prelevare probe	Granulometrie	Limite de plasticitate								Caracteristici de stare					Caracteristici de compresiibilitate			Rezist. la forfecare		Caract. de compactare		Presiunea convențională de bază			
	Cota teren	Adâncime	Grosime strat			Limite de curgere	Limite de frământare	Indicele de plasticitate	Indicele de consistență	Greutate vol. naturală	Greutate vol. uscată	Porozitate	Indicele porilor	Gradul de umiditate	Modulul de deformație liniară	Tasarea specifică	Tasarea specifică la umezire	Coef. de compresiibilitate	Unghi de frecare internă	Coeziune	Uml. optimă de compactare	Uml. liberă	w_{opt}	w_{dmax}	P_{conv}				
358,2	0,3	0,3	0,3	Nr. probă	argilă: < 0,002	praf: 0,002-0,063	pietriș: 2-63 mm	bolovanș: 63-200 mm	U_n	w_L	w_p	w	I_c	γ	γ_d	n	e	S_r	m	e_2	e	a_v	ϕ	C	U_L	w_{opt}	w_{dmax}	P_{conv}	
357,0	1,5	1,2		1	1,0-1,5	37	31	22	10	60	48	17	31	25,06	0,74	18,5	14,79	44,4	0,80	0,84	17000			13	30				300
				2	2,5-3,0	0	5	26	53	120				8,36		17,8	16,43	38,0	0,61	0,36	38000			34	0				450
354,1	4,4	2,9		3	5,5-6,0	41	52	7		5	59	19	40	19,80	0,98	19,6	16,36	38,5	0,63	0,84	23000			20	54				560
350,5	8,0	3,6																											

Data: decembrie 2022

Intocmit: ing. geol. Roman Adrian



FIȘA FORAJULUI nr. 6

COTA FORAJULUI: + 358,50

LUCRAREA: Pasaj rutier subteran str. Gării - str. Tâmpiului
LOCALIZARE: municipiul Bistrița, județul Bistrița-Năsăud

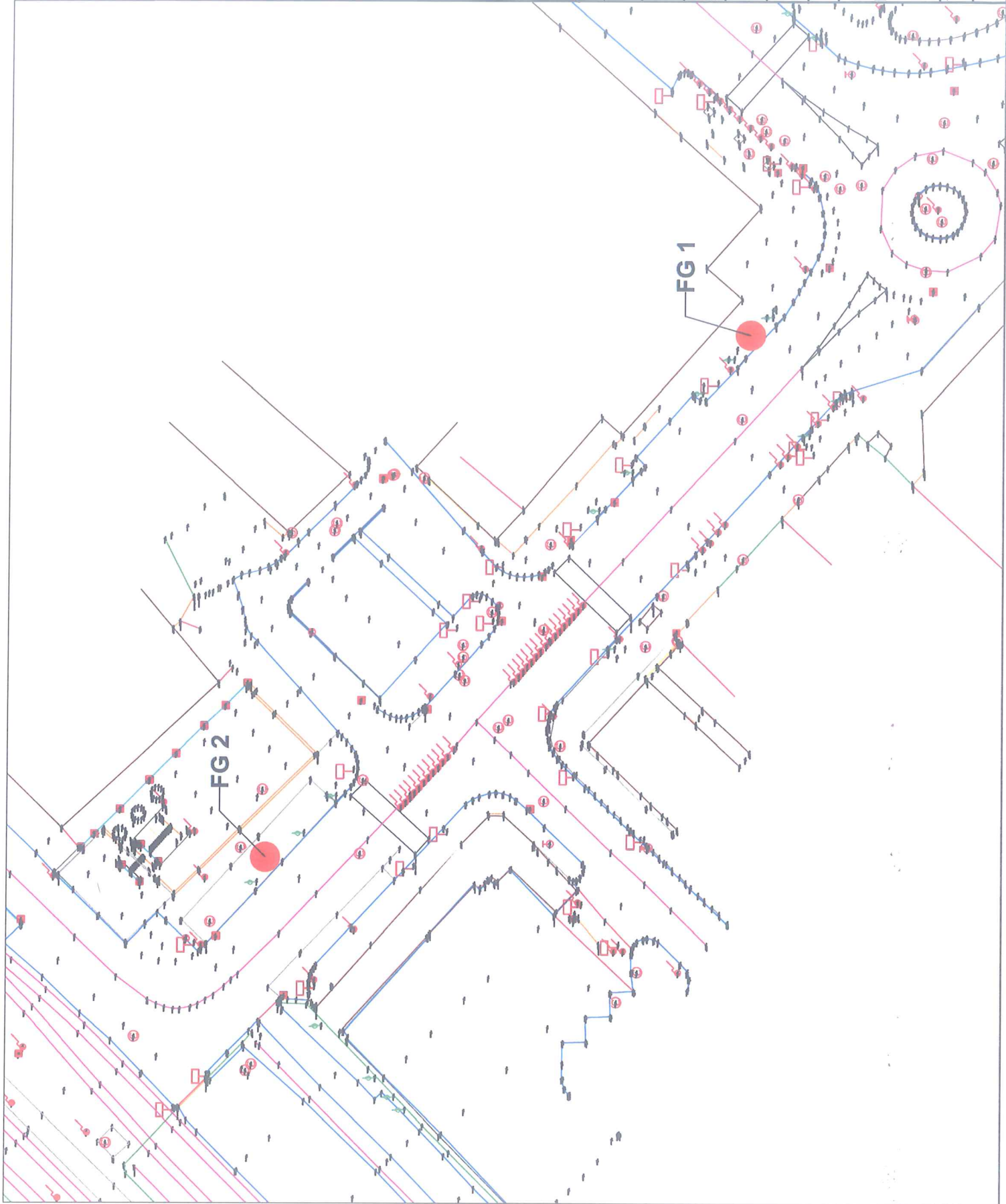
Limita strat	Cota teren	Adâncime	Grosime strat	Litologie	Prelevare probe	Granulometrie	Limite de plasticitate						Caracteristici de stare						Caracteristici de compresibilitate	Rezist. la forfecare		Caract. de compactare	Presiunea convențională de bază
							U _c	W _L	W _P	I _d	I _p	I _z	γ	γ _d	n	e	ρ	σ		φ	σ _c		
	356,7	1,8	1,8	argilă aluvială cu pietriș, consistent-vârtoasă	Nr. probă Adâncime probă	argilă: < 0,002 praf: 0,002-0,063 nisip: 0,063-2 mm pietriș: 2-63 mm bolovăniș: 63-200 mm	U _c	W _L	W _P	I _d	I _p	γ	γ _d	n <td>e <td>ρ <td>σ <td>φ <td>σ_c <td>U_L</td> <td>W_{opt}</td> <td>ρ_{dmax}</td> <td>320</td> </td></td></td></td></td>	e <td>ρ <td>σ <td>φ <td>σ_c <td>U_L</td> <td>W_{opt}</td> <td>ρ_{dmax}</td> <td>320</td> </td></td></td></td>	ρ <td>σ <td>φ <td>σ_c <td>U_L</td> <td>W_{opt}</td> <td>ρ_{dmax}</td> <td>320</td> </td></td></td>	σ <td>φ <td>σ_c <td>U_L</td> <td>W_{opt}</td> <td>ρ_{dmax}</td> <td>320</td> </td></td>	φ <td>σ_c <td>U_L</td> <td>W_{opt}</td> <td>ρ_{dmax}</td> <td>320</td> </td>	σ _c <td>U_L</td> <td>W_{opt}</td> <td>ρ_{dmax}</td> <td>320</td>	U _L	W _{opt}	ρ _{dmax}	320
	354,7	3,8	2,0	balast (pietriș și rar bolovăniș cu nisip slab argilos) mediu îndesat	2	1,5-20	2	4	28	28	28	17,9	16,63	37,2	0,59	0,34			34	0			400
	350,5	8,0	4,2	marnă de culoare cenușie cu laminații nisipoase cu consistență vârtoasă-tare	3	6,5-7,0	45	47	43	43	43	19,6	17,22	35,3	0,55	0,68			18	51			600

Data: decembrie 2022

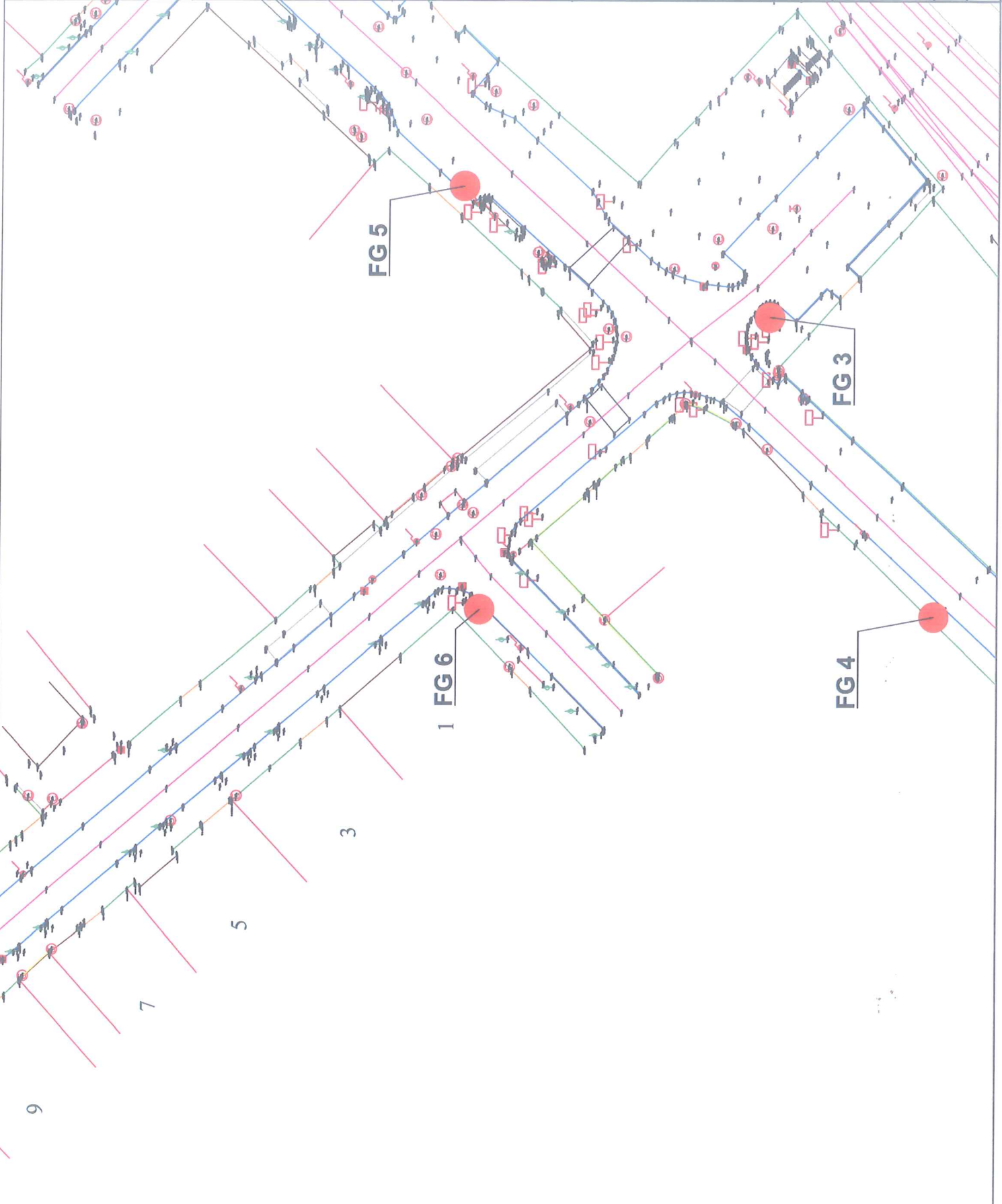
Intocmit: ing. Geo. Roman-Adrian



Data Semn.	Descriere	Data Semn.
APROBAT		
PROIECT : 170/PS/2022		
PASAJ RUTIER SUBTERAN STRADA GARII - STRADA TARPIULUI, DIN MUNICIPIUL BISTRITA		
Beneficiar:		
MUNICIPIUL BISTRITA		
Proiectant:		
  		
S.C. ALTEMIS S.R.L.		
DEI, STR. C. BRANCUSI Nr. 20, Jud. CLUJ,		
Tel.: 0744-613825; 0264-211006		
DATA	SCARA	
DECEMBRIE 2022	1:500	
Desenat:		
ing. NEAMTU MIHAI		
GEOLOG:		
ing. ROMAN ADRIAN		
Sef proiect:		
ing. SABADIS IOAN		
Verificator tehnic:		
PLANSA		
PLAN DE SITUATIE		
Numar: S1		
COD: S.G.		



	Data Semn.	Descriere	Data Semn.
			APROBAT
PROIECT : 170PS/2022 PASAJ RUTIER SUBTERAN STRADA GARJI - STRADA TARPULUI, DIN MUNICIPIUL BISTRITA			
Beneficiar:			
MUNICIPIUL BISTRITA			
Proiectant: ALTEMIS 			
S.C. ALTEMIS S.R.L. DEL. STR. C. BRANCUSI Nr. 20, Jud. CLUJ, Tel.: 0744-613825, 0264-211006			
DATA	SCARA		
DECEMBRIE 2022	1:500		
Desenat: ing. NEAMTU MIHAI			
GEOLOG: ing. ROMAN ADRIAN			
Sef proiect: ing. SABADIS IOAN			
Verificator tehnic:			
PLANSA			
PLAN DE SITUATIE			
Numar: S2			
COD: S.G.			



Data Semm.	Descriere	Data Semm.	
APROBAT			
PROIECT: 17/015/2022 PASAJ RUTIER SUBTERAN STRADA GARI - STRADA TARPULUI DIN MUNICIPIUL BISTRITA			
Beneficiar:			
MUNICIPIUL BISTRITA			
Proiectant:			
                			
S.C. ALTEMIS S.R.L.			
DEI STR. C. BRANCUȘIN, 20, ÎN. CLUJ.			
Tel.: 0744-613825, 0264-211066			
DATA	SCARA		
DECEMBRIE 2022	1:500		
Desenat:			
ing. NEAMTU MIHAI			
GEOLOG:			
ing. ROMAN ADRIAN			
Sef proiect:			
ing. SABADIS IOAN			
Verificator tehnic:			
PLANSA			
PLAN DE SITUATIE			
Numar: S3			
COD: S.G.			

