

Numele și Prenumele verificatorului atestat:
Prof. Dr. Ing. AUGUSTIN POPA
Adresa: Cluj-Napoca, str. Arieșului 31/25
Tel. - 0722-593.233

Nr. 114
Data 30.03.2022

REFERAT

privind verificarea la cerințele Af. AUTORIZAȚIA: 1491

A proiectului: DUPĂLARGIRE STRADA

Faza SG-U / CERINȚA DTAC, PT + DE / D.A.L.I./SF

1. Date de identificare:

- Proiectant general: _____
- Proiectant de specialitate: SC GEOFOR SRL
- Investitor: MUN. TG. MURES.
- Amplasament: STR. LIVEZENI, m. TG. MURES.

2. Caracteristici principale ale studiului geotehnic:

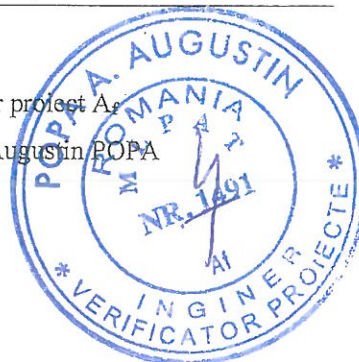
- 2.1. Categoria geotehnică: 1, Risc geotehnic: REDUS cf. NP 074-2014
- 2.2. Stratificația terenului: 1. Sol vegetat (-)
2. Sistem rucen.
3. Argilă cafană (-> 1.50/1.60/1.20 m), consistentă
4. Misp. fin coagulat, galben / Misp. argilos, consistent.
- Aprecieri asupra distribuției și adâncimii cercetării terenului (cf NP 074-2014) DA/NU 3 F/3.00
 - Tip pământ (cf. PD177/2001): A - PS / M_g - PS
 - Indice de plasticitate: $I_p =$ $\leq 20\%$ / $> 20\%$
 - Indicele de consistență: $I_c \geq$ 65 - consistent
 - Umflarea liberă: $U =$ - % ACTIVITATE (cf. NP 126/2010) FARA VALGARE
 - Sensibilitatea la îngheț (STAS 1709/2-90) DA
 - Limita de curgere: $w_L =$ 40-50 % Potențial de umflare (cf. NP 126-2010) MEDIU
 - Fracțiunea: $A_{2\mu}$
- 2.3. Valoarea modulului de reacție k_0 (MN/m³) (Tabele), cf. NP081/2002: _____
- 2.4. Valori de calcul ale modulului de elasticitate dinamic pentru terenul de fundare (PD 177/2001):
 $E_p =$ 70 MPa - PS - 65 MPa
- 2.5. Regim hidrologic (cf. PD 177/2001): 2 b
- 2.6. Tip climatic (cf. PD 177/2001): 1)
- 2.7. Tip fundație (strat superior / inferior / strat de formă) (cf. PD 177/2001): Fundația de piatră
spertă și bolușt
- Se vor respecta recomandările normativului NP 126-2010 / p. 5. DA/NU Nu se dau informații
- 2.8. Adâncime de îngheț - cf. STAS 6054-77: 80-90 cm
- 2.9. Nivelul apei subterane: _____ Clasa de expunere: XF3/XF4 cf. NE 012/1
- 2.10. Condiții de stabilitate: cu/fără fenomene de instabilitate
- 2.11. Executarea săpăturilor: P169
- 2.12. Executarea umpluturilor: D>95%/98%
- 2.13. Verificarea compactării: GT067/2013
- 2.14. Condiții privind stabilitatea terenului: Se va asigura colectarea și evacuarea apelor pluviale la deșeșee sigure _____
- 2.15. Se vor prevedea sisteme de consolidare/stabilitate: conform pct. 2.7. 2

Am primit 2 (două) exemplare

Investitor proiectant



Verificator proiect Af.
Prof. dr. ing. Augustin POPA





S.C. GEOFOR S.R.L.

CLUJ-NAPOCA, str. Brâncuși nr. 202, Bl. N, sc. 4, ap. 62, ROMÂNIA

Mobil: (+40)744-966.814; e-mail: geofor.cluj@yahoo.com;

STUDIU GEOTEHNIC „Supralărgire strada Livezeni“ municipiul Tîrgu Mureș



– ianuarie 2022 –

S.C. GEOFOR S.R.L.
CLUJ-NAPOCA

FIȘA PROIECTULUI

LUCRAREA: SUPRALĂRGIRE STRADA LIVEZENI ,
MUNICIPIUL TÎRGU MUREȘ

BENEFICIAR: MUNICIPIUL TÎRGU MUREȘ

PROIECTANT GENERAL: SC STARCOM EXIM SRL

PROIECTANT: S.C. GEOFOR S.R.L. CLUJ-NAPOCA

CONTRACT: Nr. 594/11.01.2022

FAZA DE PROIECTARE: D.A.L.I.

LISTA DE SEMNĂTURI

ȘEF PROIECT: ing. VIRGIL DRĂGULEANU

PROIECTANT: ing. VIRGIL DRĂGULEANU



Cluj-Napoca, ianuarie 2022

S.C. GEOFOR S.R.L. Cluj – Napoca, 2022

Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate S.C. GEOFOR 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. GEOFOR S.R.L. Cluj-Napoca

Capitolul I. Scopul și linia de cercetare adoptată

În cadrul programului de modernizare a infrastructurii rutiere în municipiul Tg. Mureș, administrația locală a inițiat proiectul de îmbunătățire a condițiilor de circulație rutieră și fluidizarea traficului pe strada Livezeni prin supralărgirea acesteia pe un tronson în lungime de cca. 1,2 km conform planului de încadrare cu traseul scara 1:5000, planșa nr. 1.

În prezent strada Livezeni are un gabarit care permite circulația pe câte o singură bandă pe sens avîndu-se în vedere extinderea platformei carosabile la 2 benzi pe sens, amenajare pistă biciclete și trotuare.

Supralărgirea străzii este necesară în perspectiva apropiată a creșterii semnificative a traficului ca urmare a construirii în zonă a unui mare număr de imobile cu locuințe, primele fiind deja ridicate.

Pentru obținerea datelor de natură geologică-tehnică, geotehnică și hidrogeologică necesare elaborării documentației de proiectare în această fază, S.C. STARCOM EXIM S.R.L. în calitate de proiectant general a solicitat proiectantului de specialitate pe linie geotehnică S.C. GEOFOR S.R.L. în baza contractului de colaborare nr. 594/11.01.2022 cercetarea traseului respectiv prin foraje executate în extinderea actualei platforme carosabile la densitatea și adîncimea necesară întocmirii studiului geotehnic aferent acestei faze de proiectare.

Aceste lucrări de cercetare au rolul de a stabili natura și grosimea materialului care alcătuiește îmbrăcămintea trotuarului sau pistei pentru biciclete, structura sistemului rutier a acestor căi și tipul litologic al terenului natural cu anumite caracteristici cum sînt sensibilitatea la îngheț, capacitatea portantă, modulul de elasticitate dinamic precum și elementele referitoare la regimul hidrogeologic din zonă, toate aceste elemente la care se adaugă traficul rutier prognozat urmînd să stea la baza dimensionării noului sistem rutier pe zonele casetelor necesare extinderii.

În acest scop s-a prevăzut un număr de 3 foraje care permit o caracterizare generală pe întreaga lungime de cca 1200 m a sectorului investigat.

Lucrările de investigație în teren, analizele de laborator și metodologiile de calcul adoptate precum și interpretările 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 pămînturilor-Partea 1. Identificare și descriere.
- SR EN ISO 14688-2/2004 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pămînturilor-Partea 2. Principii pentru identificare.
- STAS 1242/4-85 Cercetări prin foraje executate în pămînturi.



- 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“
- STAS 1709/1-90 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier.
- STAS 1709/2-90 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet.
- STAS 2914+84 Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
- PD 165-2000 Normativ privind alcătuirea și calculul structurilor de poduri și podețe de șosea cu suprastructuri monolit și prefabricate.
- PD 177-2001 Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide.

Elaborarea studiului respectă prevederile „Normativului privind întocmirea și verificarea documentațiilor geotehnice pentru construcții“ indicativ NP 074/2014.

Capitolul II. Descrierea amplasamentului.

Municipiul Tg. Mureș ca reședință administrativă ocupă o poziție aproape centrală în cadrul județului fiind situat pe malul stîng al râului Mureș.

Ca unitate geografică majoră, municipiul aparține marii unități structurale a Podișului Transilvaniei care este încadrat de valea Mureșului la nord și vest, Carpații Meridionali la sud și lanțul eruptiv al M-ților Gurghiu-Harghita la est.

Relieful colinar al acestei regiuni încadrează zona de luncă și de terasă a râului Mureș pe suprafața căreia se găsește o mare parte din oraș, dar strada Livezeni care face obiectul acestui studiu se află în extremitatea estică a municipiului pe o zonă ușor depresionară între doi versanți cu pantă redusă astfel că în profil longitudinal se înregistrează pe prima parte o mică declivitate în rampă după care devine în pantă redusă.

Sub aspect geologic regiunea se caracterizează prin larga prezență a formațiunilor sedimentare aparținînd Pliocenului superior (Panonian) care litologic constau din argile, argile marnoase și nisipuri, iar pe văile râurilor se întîlnesc depozite aluvionare grosiere acoperite cu material aluvial argilos.

Sectorul cercetat din strada Livezeni reprezintă de fapt partea de început a drumului județean DJ 135 în lungime totală pe teritoriul județului Mureș de 45,400 km avînd originea în apropierea centrului municipiului unde se desprinde din DN 13 trecînd apoi prin localitățile Livezeni-Ivănești-Sânișor-Lăurenii-Șardu Nirajului-Tâmpa-Miercurea Nirajului-Bereni-Măgherani-Sărățeni-limita cu județul Harghita.

În prezent strada Livezeni are două benzi de circulație la o lățime a părții carosabile de 8 m fiind încadrată de rigole betonate deschise cu unele tronsoane amenajate ca rigolă carosabilă, iar în continuarea profilului transversal există trotuare și pe anumite zone pistă de biciclete.

Pe primul sector de cca. 400 m există pe ambele flancuri ale străzii construcții și proprietăți cu împrejurimi din zidărie care trebuie avute în vedere deoarece limitează extinderea platformei drumului.

Întregul traseu investigat geotehnic este stabil fără a fi identificate fenomene geodinamice care să necesite lucrări de consolidare.

Municipiul Tîrgu Mureș în care s-a întreprins cercetarea geotehnică se află în zonă cu adîncimea maximă de îngheț de 80-90 cm conform STAS 6054-85, iar potențialul seismic al regiunii corespunde macrozonei care se caracterizează printr-o valoare de vîrf a accelerației terenului $a_g = 0,15$ pentru un interval mediu de recurență $IMR = 225$ de ani și 20 % posibilitate de depășire în 50 de ani și o perioadă de control a spectrului de răspuns $T_c = 0,7$ secunde potrivit normativului P 100-1-2013.

Potrivit raionării teritoriului țării stabilite de STAS 1709/1-90 zona străbătută de drum face parte din regiune cu tip climatic II stabilit pe baza indicelui de umiditate Thornthwaite I_m .

Regimul hidrologic este de tip I corespunzător condițiilor hidrologice favorabile ale traseului întrucît se întrunesc situațiile prevăzute la punctul 3.2. din STAS 1709/2-90.

Capitolul III. Rezultatele lucrărilor geotehnice.

Programul de cercetare geotehnică în această fază de proiectare a urmărit stabilirea stratificației terenului – inclusiv structura sistemului rutier a pistei de biciclete sau a trotuarului acolo unde acestea există – dar și determinarea unor caracteristici ale terenului natural din pat pe traseul casetelor de extindere a actualei platforme carosabile a străzii Livezeni.

Investigația a constat dintr-un număr de 3 foraje amplasate pe ambele flancuri ale străzii care – chiar și la această densitate – permit caracterizarea geotehnică și hidrogeologică a traseului în condițiile unei stratificații cu grad redus de neuniformitate litologică.

La realizarea acestor lucrări s-a recurs la o metodologie de investigare cu carotaj continuu care oferă posibilitatea vizualizării întregii coloane litologice nederanjate extrasă în dispozitivul de reținere a materialului pe întregul interval de forare.

Pentru foraje s-a utilizat o foreză mecanică Atlas Copco cu avansare percutantă în sistem uscat avînd diametrul dispozitivului de dislocare a materialului de 4", localizarea în teren a forajelor fiind prezentată în planul de situație anexat părții grafice a studiului, iar coloanele de stratificație în punctele de forare au următoarea alcătuire:

- Forajul 1** (flanc drept, km 0+370, pe zona verde dintre trotuar și gard)
- 0,00-0,25 m sol argilos cafeniu;
 - 0,25-0,90 m umplutură de argilă cafenie între plastic consistentă și vîrtoasă cu fragmente de cărămidă;
 - 0,90-1,50 m argilă cafenie deschis fin nisipoasă cu consistență vîrtoasă;
 - 1,50-3,00 m nisip fin argilos gălbui cu consistență vîrtoasă.

Forajul 2 (flanc stîng în zona cimitirului, km 0+700 la exteriorul trotuarului)

0,00-0,15 m balast de la amenajarea trotuarului;

0,15-0,70 m argilă deluvială cafenie umedă consistent-vîrtoasă;

0,70-1,60 m argilă cafenie fin nisipoasă plastic consistentă;

1,60-3,00 m nisip argilos cafeniu-gălbui cu stare fizică între consistentă și vîrtoasă.

Apă acumulată în balast.

Forajul 3 (flanc drept, km 0+900, pe pista de biciclete)

0,00-0,06 m asfalt;

0,06-0,25 m balast stabilizat;

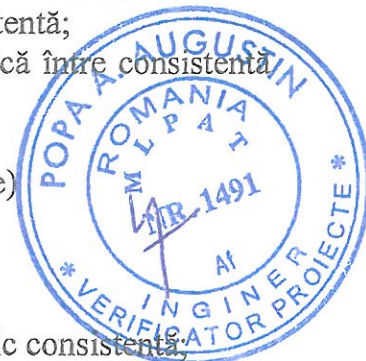
0,25-0,80 m balast;

0,80-1,20 m argilă cafenie-cenușie foarte umedă plastic consistentă;

1,20-3,00 m argilă nisipoasă (spre nisip argilos) cenușie-vineție între consistentă și vîrtoasă.

Probele geotehnice prelevate au stat la baza stabilirii principalelor caracteristici fizice și a parametrilor mecanici utilizați în proiectare.

Valorile caracteristicilor fizico-mecanice sunt înscrise în Tabelul din Anexa 1 dar și în fișele forajelor anexate părții scrise a studiului.



Capitolul IV. Elemente de proiectare.

Asigurarea fluidizării traficului rutier și îmbunătățirea condițiilor de circulație rutieră, pietonală dar și a altor categorii de mijloace de deplasare pe strada Livezeni din municipiul Tîrgu Mureș constă în extinderea platformei carosabile la două benzi pe sens și amenajarea pistei de biciclete și a trotuarelor.

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, acest studiu se încadrează în **Categoria geotehnică 1** (risc geotehnic redus) cu un punctaj total de **8 puncte**.

FACTORI	CORELARE	PUNCTAJ	TOTAL	RISC GEOTEHNIC	CATEGORIE GEOTEHNICĂ
Condițiile de teren	Terenuri bune	2	8	Redus	1
Apa subterană	Fără epuizmente	1			
Categoria de importanță a construcției	Normală	3			
Vecinătăți	Fără riscuri	1			
Zona seismică	$a_g = 0,15 g$ $T_c = 0, s$	1			

Avînd în vedere că strada Livezeni reprezentînd tronsonul dinspre origine al drumului județean DJ 135 a fost modernizată nu cu mult timp în urmă și se

prezintă în stare foarte bună, se impune ca supralărgirea care necesită extinderea platformei carosabile prin casete să asigure rezistența întregii construcții determinată de dimensionarea corespunzătoare a sistemului rutier care trebuie să îndeplinească atât condițiile de calitate ale materialului cât și de verificare a adâncimii de îngheț la care se adaugă necesitatea protejării întregii zone a drumului față de acțiunea apelor de suprafață.

Cercetarea geotehnică întreprinsă a relevat faptul că pe sectorul menționat terenul de fundare este alcătuit litologic din argilă și argilă nisipoasă cu stare fizică între consistentă și vîrtoasă sau vîrtoasă în funcție de condițiile locale ale regimului hidrologic întrucît freaticul – prin adîncimea la care se situează – nu afectează corpul drumului.

În totalitate terenul de fundare natural se încadrează în categoria pămînturilor cu sensibilitatea la îngheț la P₅.

Rezistența la încărcare pentru terenul argilos din patul drumului exprimată ca presiune convențională de bază are valori de 270-300 kPa fiind în funcție de starea de consistență, compactitate și granulozitate.

Valorile modului de elasticitate dinamic utilizate în dimensionarea noului sistem rutier sînt de 65-70 MPa fiind determinate de sensibilitatea la îngheț, tipul climatic și regimul hidrologic.

Caracteristicile fizico-mecanice ale terenului natural din pat prezintă risc mediu de producere a unor tasări dar condiția esențială pentru a rezulta o cale de circulație rutieră stabilă și rezistentă este dimensionarea corectă a sistemului rutier în corelare cu calitatea terenului de fundare și cu traficul avut în vedere.

În cazul săpăturilor pe zonele de extindere ale străzii se va avea în vedere că în conformitate cu Indicatorul de norme de deviz pentru lucrări de terasamente indicator TS/1-93, după caracteristicile coezive și comportarea la săpat terenul se încadrează după cum urmează:

- sistemul rutier existent pe traseul trotuarelor și pistei de biciclete se încadrează la teren „foarte tare“ clasa III;
- argila din patul drumului constituie teren „foarte tare“ clasa II.



S.C. GEOFOR S.R.L.

CLUJ-NAPOCA, str. Brâncuși nr. 202, Bl. N, sc. 4, ap. 62, ROMÂNIA

Mobil: (+40)744-966.814; e-mail: geofor.cluj@yahoo.com

FILA FINALĂ

**STUDIU GEOTEHNIC
„Supralărgire strada Livezeni“
municipiul Tîrgu Mureș**

Nr. Contract	:	594/11.01.2022
Data	:	ianuarie 2022
Faza	:	D.A.L.I.
Beneficiar	:	Municipiul Tîrgu Mureș

Prezentul studiu conține un număr de 7 pagini, 8 anexe + grafice și a fost întocmit în 3 exemplare din care :

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

Redactat,
Virgil Drăguleanu



