

S.C. **GEOFOR** S.R.L.



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

Mobil: (+40)744-966.814; Tel: (+40)264-445.587;
geofor.cluj@yahoo.com

STUDIU GEOTEHNIC
la proiectul „Consolidare DJ 107N km 27+820“.

— martie 2019 —

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

FIŞA PROIECTULUI

LUCRAREA: CONSOLIDARE DJ 107N KM 27+820

BENEFICIAR: CONSILIUL JUDEȚEAN CLUJ

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

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

CONTRACT: Nr. 459/07.03.2019

FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C. + PT

LISTA DE SEMNĂTURI

ŞEF PROIECT: ing. VIRGIL DRĂGULEANU

PROIECTANT: ing. VIRGIL DRĂGULEANU



Cluj-Napoca, martie 2019

S.C. GEOFOR S.R.L. Cluj-Napoca, 2019

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 vederea consolidării corpului de drum DJ 107N afectat de instabilitate la poziția kilometrică 27+820, S.C. ALTEMIS S.R.L. în calitate de proiectant general a solicitat proiectantului de specialitate S.C. GEOFOR S.R.L. în baza contractului de colaborare nr. 459/07.03.2019 cercetarea acestui sector de drum și întocmirea studiului geotehnic pe baza căruia se va stabili soluția tehnică de consolidare.

Pentru cunoașterea stratificației terenului, a regimului hidrogeologic din zona respectivă și stabilirea cauzelor care au generat instabilitatea – având în vedere modul de manifestare și dimensiunile reduse ale fenomenului – în cadrul programului de investigație geotehnică s-a considerat suficient un singur foraj amplasat în punctul cel mai indicat în măsură să ofere elementele necesare întocmirii proiectului de consolidare.

Studiul urmărește obținerea informațiilor necesare referitoare la alcătuirea litologică a terenului, condițiile hidrogeologice și o serie de alți factori naturali sau antropici care au generat acest fenomen geodinamic.

Datele oferite de foraj, observațiile directe și măsurările întreprinse pe teren, informațiile de natură hidrogeologică precum și caracteristicile fizico-mecanice ale formațiunilor din coloana litologică identificată au stat la baza elaborării acestui studiu geotehnic care analizează și detaliază următoarele aspecte:

- prezentarea cadrului general geografic-geomorfologic al zonei;
- stratificația terenului;
- condițiile hidrogeologice ale regiunii;
- identificarea stratului de bază;
- caracteristicile fizico-mecanice ale terenului natural din patul drumului pe baza cărora se va dimensiona și reface sistemul rutier proiectat;
- încadrarea terenului după sensibilitatea la îngheț;
- aspecte legate de stabilitatea zonei în general și cea a amplasamentelor în mod special;
- caracterizarea regiunii din punct de vedere seismic și al adâncimii maxime de îngheț.

Lucrările de investigație în teren, analizele de laborator și metodologile 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 1242/2-83 Studii și cercetări geologico-tehnice și geotehnice specifice traseelor de căi ferate, drumuri și autostrăzi.
- 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.
- STAS 1709/1-90 Acțiunea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
- STAS 1709/2-90 Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice.
- PD 177-2001 Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide.
- NP 112-2014 „Proiectarea geotehnică a fundațiilor de suprafață“.

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

Capitolul II. Descrierea amplasamentului.

Drumul județean DJ 107N cu lungimea de 36,200 km își are originea în Băișoara (DJ 107M) trecând apoi prin Moara de Pădure-Frăsinet-Valea Ierii-Plopi-Gura Rîșca cu destinația în Someșu Rece (DJ 107P).

Zona cu instabilitate de la km 27+820 este localizată în a doua jumătate a traseului la doar 0,550 km față de intersecția cu DJ 107S într-o regiune situată în partea centrală a județului Cluj care sub aspect geografic aparține zonei de trecere de la Cîmpia Transilvaniei la relieful premontan de pe bordura estică a masivelor Munților Gilău și Vlădeasa din cadrul Carpaților Apuseni.

Geologia regiunii se caracterizează prin prezența masivă a formațiunilor metamorfice care alcătuiesc aşa-numita „Zonă cristalino-mezozoică“ în care șisturile sănătate străpunse de corpuri eruptive formate din granite, granodiorite și pegmatite feldspatice, acestea din urmă făcând obiectul unor importante exploatari miniere în subteran și în cariere amplasate pe versantul stâng al văii Rîșca Mare.

Accesul la amplasament se realizează pe DN 1 (E 60) până în localitatea Gilău de unde se trece pe drumul județean DJ 107P până în satul Someșu Rece la km 3+800 reprezentând punctul de intersecție cu DJ 107N și destinația acestuia.

Fenomenul de instabilitate care face obiectul acestui studiu s-a declanșat în urmă cu mult timp și este o manifestare punctuală determinată de podeaua Ø 800 existent fiind afectat un sector de numai 6 m pe flancul stâng al drumului DJ 1107N la km 27+820.

În această zonă drumul este în profil mixt cu un taluz de debleu de 4-5 m înălțime cu vegetație și parțial împădurit, iar flancul aval aflat în rambleu continuă cu versantul foarte înclinat ce coboară 20-25 m pînă în albia pîrului Rîșca Mare.

Instabilitatea se prezintă ca o cedare în zona de creastă a taluzului din imediata apropiere a podețului tubular existent care de altfel a și contribuit decisiv la declanșarea acestui fenomen prin eroziunea provocată la descărcare determinînd antrenarea materialului deluvial foarte slab coeziv.

Eroziunea a acționat regresiv înspre drum favorizînd cedarea flancului stîng cu afectarea parțială a benzii stîngi de circulație pe o lungime de 6 m dar cu zone de influență în extindere pînă la 10 m.

Față de cota drumului la frontul de cedare se înregistreză o diferență de nivel de 2,2 m fiind căzut materialul deluvial din corpul drumului și sistemul rutier astfel că îmbrăcămintea bituminoasă a rămas în aer susținută parțial de materialul geocompozit antifisură.

Cedarea materialului a afectat și podețul care a rămas suspendat pe 1,5 m la înălțime de 1,0 m crescînd astfel acțiunea mecanică a apei de spălare a materialului cu risc major de accentuare și extindere a instabilității.

Podețul are cameră de captare betonată cu adîncimea de 1,7 m în care descarcă rigola impermeabilă iar racordarea cu tubulatura podețului pare a fi corectă și etanșă fără a exista o circulație a apei lateral sau pe sub podeț.

Facem precizarea că podețul este amplasat într-o zonă în care adîncimea rocii stîncoase determină o grosime mai mare a deluviului rezultat în urma alterării și dezagregării șisturilor cristaline, fapt evidențiat de forajul geotehnic.

Umiditatea ridicată a materialului deluvial în zona instabilității este determinată de prezența apei în partea amonte a drumului unde există unele izvoare care formează o scurgere pe taluz înspre camera podețului care nu întîmplător a fost amplasat în acest punct.

Sectorul din DJ 107N investigat este situat în zonă cu adîncimi maxime de îngheț de 80-90 cm în conformitate cu STAS 6054-85, iar potențialul seismic al regiunii corespunde macrozonei care se caracterizează printr-o valoare de vîrf a accelerării terenului $a_g = 0,10$ pentru un interval mediu de recurență IMR = 225 de ani și 20 % posibilitate de depășire în 50 de ani; perioada de control a spectrului de răspuns este $T_c = 0,7$ secunde potrivit normativului P 100-1-2013.

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

Capitolul IV. Lucrări geotehnice executate.

Cercetarea geotehnică pe acest sector de drum afectat de instabilitate a constat dintr-un foraj executat de la nivelul platformei carosabile în imediata apropiere a cedării conform planului de situație scara 1:300 planșa nr. 2.

La executarea forajului s-a utilizat o foreză Atlas Copco cu acționare mecanică și avansare în sistem uscat prin percuție la diametrul tubului carotier de 4" care oferă posibilitatea prelevării probelor din orice interval de adâncime.

Coloana de stratificație în punctul respectiv are următoarea alcătuire:

Forajul 1 (în carosabil, cotă 524,80 m)

0,00 – 0,10 m mixtură asfaltică;

0,10 – 0,50 m piatră spartă și balast ;

0,50 – 4,50 m deluviu mai argilos de culoare galbenă foarte umed cu conținut ridicat în fragmente de listuri cristaline;

4,50 – 9,90 m deluviu slab argilos îndesat format pe seama șisturilor;

9,90 – 11,00 m zona de alterare a șisturilor sericitoase;

11,00 – 12,00 m șisturi cristaline compacțe.

Nu s-a interceptat apa subterană dar materialul deluvial este foarte umed pe primul interval datorită permeabilității ridicate.

Din foraj s-au prelevat probe geotehnice la intervalele prevăzute de normative care au servit la efectuarea analizelor și determinărilor în vederea obținerii parametrilor fizico-mecanici necesari caracterizării terenului de fundare.

Valorile caracteristice obținute sunt înscrise în fișa forajului anexat părții grafice a studiului care mai conține coloana litologică și intervalele de probare.

Capitolul V. Posibilități de consolidare a drumului.

Studiul geotehnic bazat pe foraje a urmărit în primul rând stabilirea condițiilor geotehnice și hidrogeologice în care s-a declanșat fenomenul de instabilitate pe DJ 107N în zona poziției kilometrice 27+820, dar și analizarea unor posibile soluții de consolidare și stabilizare a drumului.

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 geotecnică 2** (risc geotecnic moderat) cu un punctaj total de **12 puncte**.

FACTORI	CORELARE	PUNCTAJ	TOTAL	RISC GEOTEHNIC	CATEGORIE GEOTEHNICĂ
Condițiile de teren	Terenuri dificile	6	12	Moderat	2
Apa subterană	Fără epuiamente	1			
Categoria de importanță a construcției	Normală	3			
Vecinătăți	Fără riscuri	1			
Zona seismică	$a_g = 0,10g$ $T_e = 0,7s$	1			

Având în vedere condițiile geomorfologice ale amplasamentului pe acest sector de drum mărginit de un versant cu pantă accentuată, modul de manifestare al instabilității dar și stratificația terenului constând dintr-un strat deluvial cu grosime mare și dispunerea rocii stâncoase la adâncime de peste 10 m considerăm că soluția optimă sub aspectul eficienței o reprezintă o lucrare de consolidare cu piloți forăți sau coloane pe flancul aval al drumului, principala problemă fiind asigurarea platformei pentru utilajul de forat a cărui greutate mare necesită un teren rezistent și stabil.

Pentru amplasarea piloților pe aliniamentul care să permită menținerea gabaritului drumului trebuie o platformă care să depășească zona actualului acostament de pe flancul stâng, aceasta fiind posibil în opinia noastră numai prin executarea platformei dinspre axul drumului către marginea acestuia realizându-se o extindere treptată în etape succesive pînă la atingerea lățimii necesare instalației de forat piloți sau coloane.

Există și varianta consolidării acestei zone cu o dală armată pe întreaga bandă stângă a drumului sprijinită pe piloți scurți încastrăți în dală (ca un radier) lucrarea executându-se în extindere dinspre ax spre flanc.

În ambele variante trebuie rezolvată asigurarea circulației pe drum printr-o deviere locală și restricționare pentru a se evita închiderea completă a drumului.

Nu agreeam soluția cu zid de sprijin pentru că ar necesita o săpătură de adâncime care amplifică zona instabilă iar încastrarea în deluviu nu prezintă siguranță în realizarea unei consolidări sigure pe termen lung.

Materialul deluvial slab coeziv spre necoeziv se caracterizează printr-o presiune convențională de bază $\bar{P}_{conv} = 320 \div 350$ kPa stabilită în funcție de unele caracteristici fizice cum sunt granulozitatea, umiditatea naturală, forma și gradul de alterare al fragmentelor de șisturi, starea de îndesare precum și rezistența opusă la forare.

Această valoare corespunde unei fundații realizate în condiții standard: lățimea tălpii $B = 1,0$ m și adâncimea de fundare $D_f = 2,0$ m.

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.

Încastrarea elementelor de infrastructură ale lucrării de consolidare (piloți, coloane) trebuie realizată în roca de bază alcătuită din șisturi cristaline interceptate în forajul geotehnic începînd de la adâncimea de 11,0 m rezultînd astfel o lungime a fișei unui astfel de element purtător pe vîrf de 13-14 m.

Zona efectiv ruptă din carosabil este de numai 6 m însă lucrarea de consolidare trebuie extinsă în ambele sensuri pe care se manifestă influența fenomenului de instabilitate.

Pentru că este inevitabilă afectarea podețului cu lucrările de consolidare va fi necesară și refacerea acestuia cu sistemul de captare aferent.

Considerăm că ar trebui avută în vedere și partea de descărcare a podețului prin amenajarea unei albii perecate în trepte ancorate (datorită pantei

versantului) pînă în vale prevenindu-se astfel eroziunea și declanșarea unui alt fenomen similar.

Deoarece la finalul lucrărilor de consolidare trebuie reconstruit sectorul de drum afectat de instabilitate, vor fi necesare săpături pentru refacerea sistemului rutier iar în conformitate cu Indicatorul de norme de deviz pentru lucrări de terasamente indicativ TS/1-93, după caracteristicile coezive și comportarea la săpat terenul se încadrează în categoria „foarte tare“ pentru săpătura manuală, respectiv clasele III-IV în cazul excavației mecanizate.

* * * *



S.C. **GEOFOR** S.R.L.

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

Mobil: (+40)744-966.814; Tel: (+40)264-556.330;

FILA FINALĂ

STUDIU GEOTEHNIC la proiectul „Consolidare DJ 107N km 27+820“.

Nr. Contract	:	459/07.03.2019
Data	:	martie 2019
Faza	:	D.T.A.C.+P.T.
Beneficiar	:	Consiliul Județean Cluj

Prezentul studiu conține un număr de 8 pagini, 3 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

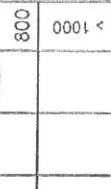


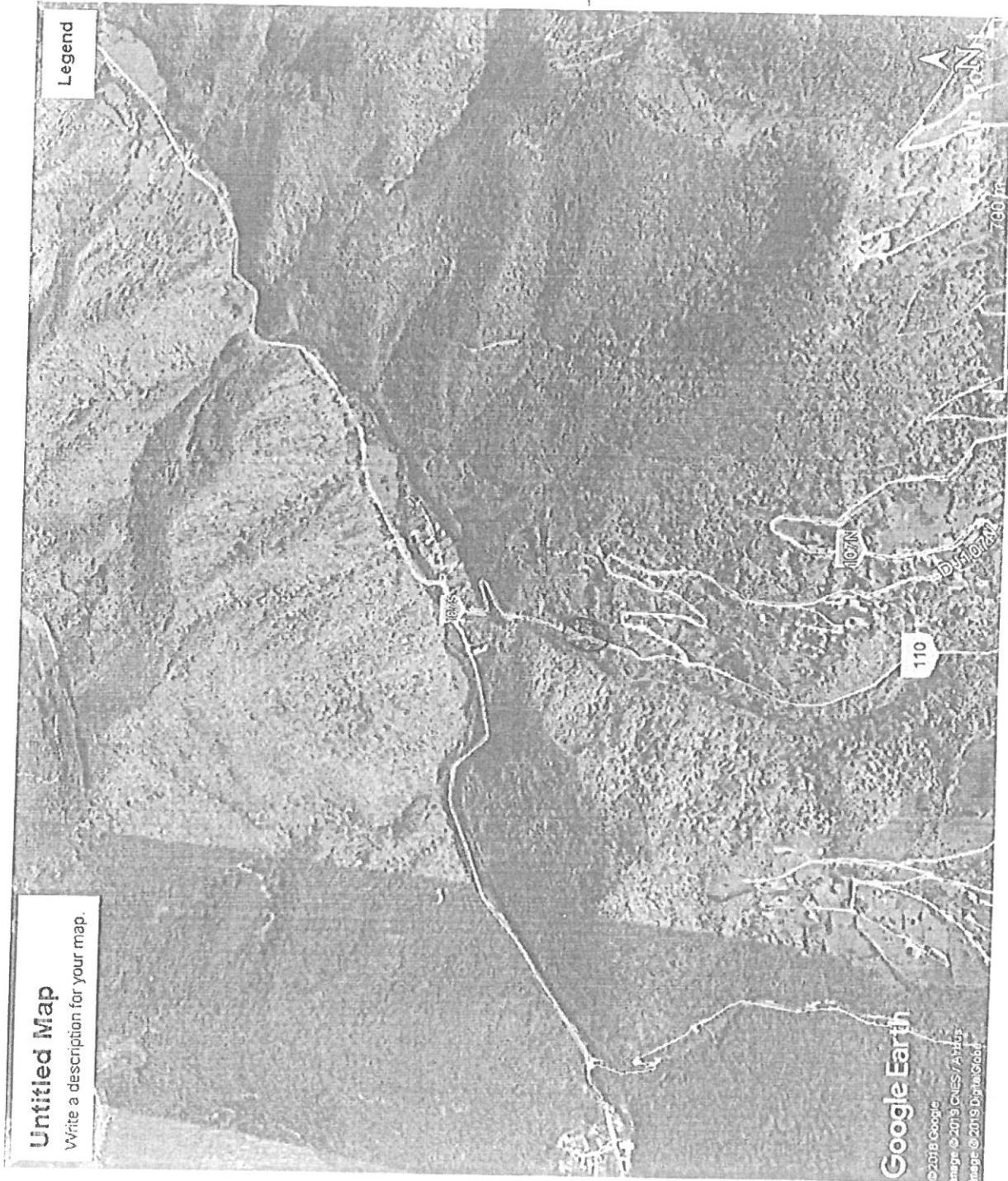
FISĂ FORAJULUI nr. 1

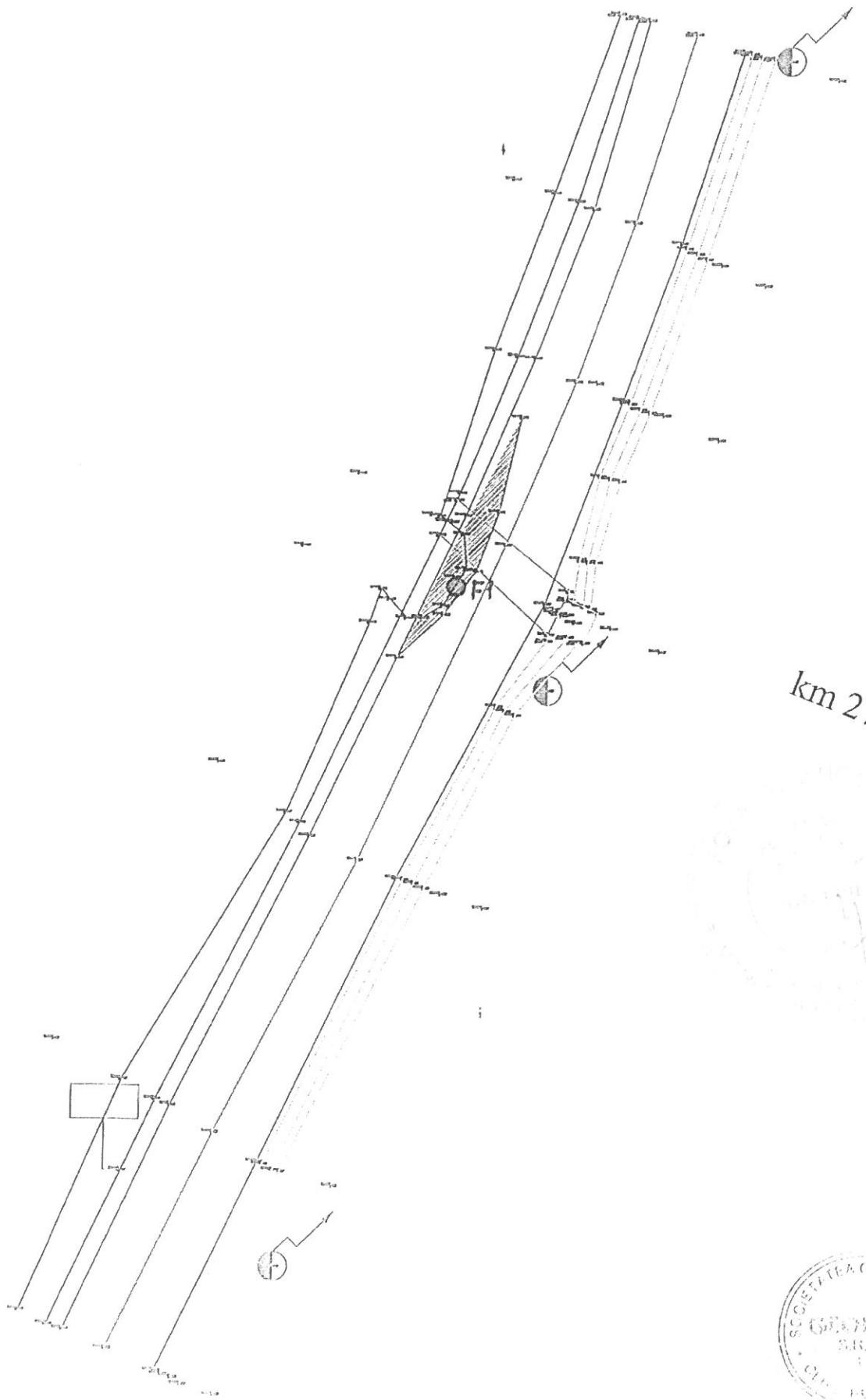
LUCRARE: Consolidare drum județean DJ 107N
LOCALIZARE: Plop-Someșu Rece, Km 27+820, județul Cluj

COTA FORAJULUI: 524,80 m

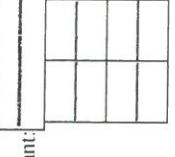
Limita strat	Litologie	Prelevare probe	Granulometrie	Descriere	Caracteristici de stare		Caracteristici de compresibilitate		Rezist. la forfecare	Caract. de compactare	Greutate vol. uscată maxima	Greutate vol. uscată de bază	
					Limite Atterberg		I _c	γ					
524,3	0,5	0,4		Nivelul apelor subterane									
524,3	0,1	0,1		Adincime probă	U _n	W _l	I _p	W	S _r	E	ϵ_1	ϵ_2	
524,3	4,5	4,0		Argila: 0,002-0,005 praf: 0,005-0,05 pelturi: 0,05-2 mm	%	%	%	%	%	%	%	%	
524,3	9,9	5,4		Deluviu mai argilos de culoare galbenă foarte umed cu conținut ridicat în fragmente de listri cristaline	1	2,2-2,5	7	10	33	50	->250	11,35	-18,8
524,3	12,0	1,0											
100000	70000	25000	20000	Piatră spartă și balast									
100000	12000	36											
1500	800												
1500	38												







PLANS 42

Data Semn	Deschire	Data Semn	
			APROBAT
Proiect nr.125/CR/2019 CONSOLIDARE DJ 107N KM 27+870			
Beneficiar: C.J CLUJ DADPP CLUJ	Proiectant: 		

DATA	SCARA
MARTIE 2019	1:500
Desenat:	
Proiectat:	
Sef proiect:	
Verificator tehnic:	
PLANSA	
PROFIL TRANSVERSAL TIP	
Numar: PT.1	
Cod: PT+CS+DDE	

