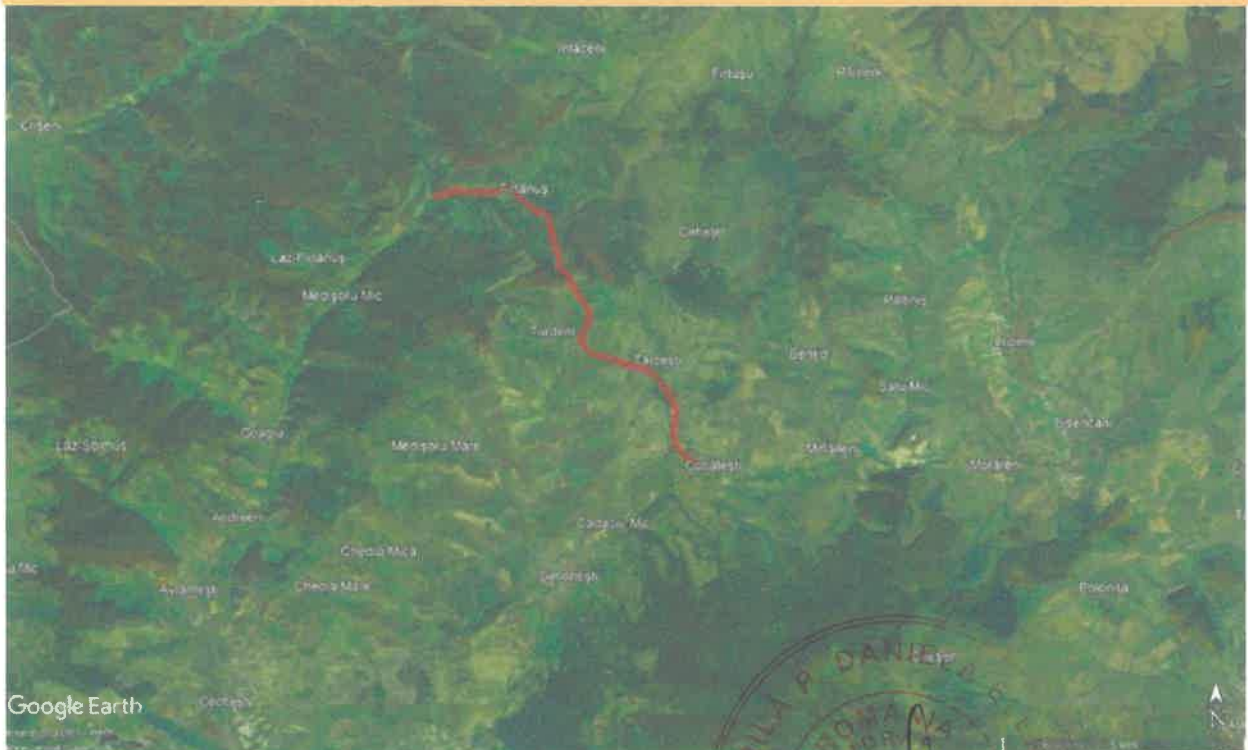


**STUDIU GEOTEHNIC**  
**„REFACERE ȘI CONSOLIDARE CORP DRUM, PE**  
**DJ 135, KM 63+957 – 73+297”**  
**FAZA: EXPERTIZĂ TEHNICĂ**  
**VOLUMUL I: LUCRĂRI DE DRUM**



**BENEFICIAR: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA**

**AMPLASAMENT: DJ 135, KM 63+957 – 73+297, JUDEȚUL HARGHITA**

**INTOCMIT: SC RC GEOPROIECT SRL**  
**Dr. ing. RAZVAN CHIRILA**

**Ing. ADRIAN TONCO**



**STUDIU GEOTEHNIC**  
**NR: 3687/IUNIE/2023**

## COLECTIV DE ELABORARE

PROIECTANT DE SPECIALITATE:

S.C. RC GEOPROIECT S.R.L.

dr. ing. Răzvan CHIRILĂ

ing. Ștefan ROTARIU

ing. Adrian TONCO



INVESTIGAȚII DE TEREN:

S.C. RC GEOPROIECT S.R.L.

dr. ing. Cosmin FANTAZIU

tehn. Radu MIHAI

tehn. Victor Ionuț GĂBORICI



ÎNCERCĂRI DE LABORATOR

S.C. RC GEOPROIECT S.R.L. IASI – autorizație nr. 3653/28.09.2020

*Verificator tehnic atestat, domeniul  $A_f$ , Rezistență mecanică și stabilitate. Masive de pământ, terenul de fundare al tuturor tipurilor de construcții și interacțiunea cu structurile îngropate prin investigații geotehnice și proiectare geotehnică*



## BORDEROU

Ce cuprinde piesele desenate și scrise care compun prezentul studiu geotehnic

### 1. DATE GENERALE

- 1.1 Tema pentru elaborarea studiului geotehnic
- 1.2 Denumire obiectiv
- 1.3 Amplasare obiectiv
- 1.4 Investitor/Beneficiar
- 1.5 Proiectant general
- 1.6 Proiectant de specialitate pentru Studiul geotehnic
- 1.7 Unități care au participat la investigarea terenului
- 1.8 Date privind sistemul constructiv preconizat

### 2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

- 2.1 Date geologice generale și topografice
- 2.2 Cadrul general geomorfologic, hidrografic, hidrogeologic și date climatologice
- 2.3 Date geotehnice generale
- 2.4 Date seismologice
- 2.5 Istoricul amplasamentului și România actuală
- 2.6 Condiții referitoare la vecinătăți și lucrări
- 2.7 Încadrarea obiectivului în "Zone de risc natural" care formează "Planul de amenajare a teritoriului național – Secțiunea V – Zone de risc natural"
- 2.8 Încadrarea preliminară a lucrării în categoria geotehnică

### 3. PREZENTAREA INVESTIGAȚIILOR ȘI A INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE ȘI HIDROGEOLOGICE EFECTUATE

- 3.1 Încercările de teren programate, în concordanță cu cerințele temei
- 3.2 Datele calendaristice între care s-au efectuat lucrările de teren
- 3.3 Observații din teren
- 3.4 Volumul lucrărilor geotehnice și hidrogeologice, metodele și standardele pe care se bazează, utilajele și aparatura folosită
- 3.5 Metode folosite pentru recoltarea, transportul și depozitarea probelor și încadrarea categoriei probelor
- 3.6 Poziția pe teren a investigațiilor realizate
- 3.7 Stratificația primară pusă în evidență
- 3.8 Fișe ale diferitelor măsurători și încercări in situ (Conform Anexa K din NP074-2022)
- 3.9 Date măsurate privind nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer
- 3.10 Caracteristicile de agresivitate ale apei subterane și, eventual, ale unor straturi de pământ
- 3.11 Datele calendaristice între care s-au efectuat lucrările de laborator
- 3.12 Denumirea laboratorului autorizat/acreditat care a efectuat încercările/analizele pământurilor și apei

### 4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

- 4.1 Prezentarea releveelor sondajelor deschise
- 4.2 Analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren și de laborator
- 4.3 Întocmirea unor secțiuni/profiluri geologice, litologice, geotehnice
- 4.4 Prezentarea tabelară și grafică ale parametrilor geotehnici
- 4.5 Stabilitatea generală și locală a terenului pe amplasament
- 4.6 Încadrarea straturilor geotehnice din punct de vedere al condițiilor de teren
- 4.7 Recomandări cu caracter orientativ cu privire la adâncimi și soluții de fundare
- 4.8 Indicație orientativă asupra necesității îmbunătățirii/consolidării terenului
- 4.9 Indicație orientativă asupra necesității prevederii unor lucrări complementare, provizorii sau definitive, referitoare la apa subterană;
- 4.10 Încadrarea finală a lucrării într-o anumită categorie geotehnică sau a părților din lucrare în diferite categorii geotehnice;





## 5. ELABORAREA MODELULUI TERENULUI, CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

5.1 Parametrii caracteristici ai terenului de fundare

5.2 Săpăturile pentru fundații – măsuri tehnice menite să asigure comportarea normală a infrastructurii construcțiilor

5.3 Evaluarea capacității portante

5.4 Recomandări constructive și de sistematizare a terenului

## 6. REGLEMENTĂRI TEHNICE DE REFERINȚĂ

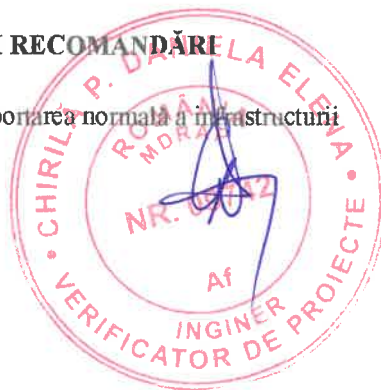
## 7. CONSIDERATII FINALE

*Observație: Recomandările și indicațiile orientative date la punctele 4.7, 4.8, 4.9 pot sau nu să fie urmate de către proiectant, care are responsabilitatea finală asupra soluțiilor de fundare adoptate și dimensionate. Toate soluțiile constructive referitoare la terenul de fundare și structurile geotehnice se stabilesc pe baza calculelor specifice în cadrul Proiectului geotehnic, întocmit prin grija proiectantului de specialitate. (Extras din NP 074-2022, Anexa C, pct. C.2.4)*

## PIESE DESENATE

1. PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ
2. PLAN DE SITUAȚIE CU INVESTIGAȚII GEOTEHNICE
3. FIȘE DE FORAJ

Anexa 1. Tema pentru elaborare studiu geotehnic





## 1. DATE GENERALE

### 1.1. Tema pentru elaborarea studiului geotehnic.

Se prezintă detaliat în Anexa 1 a prezentului document, a fost pusă la dispoziție de Beneficiar și considerată ca anexă în cadrul contractului între părți.

Investigațiile geotehnice cu încercări de laborator se vor realiza în strânsă legătură cu cerințele din NP074-2022 pentru tipurile de construcții preconizate a se realiza, descrise la punctul 1.8.

1.2. **Denumire obiectiv:** „REFACERE ȘI CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957 – 73+297”

1.3. **Amplasare obiectiv:** DJ 135, KM 63+957 – 73+297, JUDEȚUL HARGHITA

1.4. **Investitor/Beneficiar:** CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA

1.5. **Proiectant general:** -----

1.6. **Proiectant de specialitate pentru Studiul geotehnic:** SC RC GEOPROIECT SRL

1.7. **Unități care au participat la investigarea terenului:** SC RC GEOPROIECT SRL

1.8. **Date tehnice privind sistemul constructiv:** Conform temei de proiectare primită de la Beneficiar, pe amplasamentul menționat mai sus se dorește actualizarea, completarea și extinderea expertizei tehnice și a studiilor de teren existente pe sectorul DJ 135, între km 63+975 – 73+297 cu scopul de identifica cauzele producerii degradărilor de tip alunecări de teren și stabilirea soluțiilor de consolidare. Sistemul constructiv va fi adoptat de proiectanții de specialitate în baza temei de proiectare, a certificatului de urbanism și prevederilor prezentului studiu.

**În prezenta documentație se va face referire doar la partea de refacere a corpului de drum și condițiile geotehnice întâlnite sub zestrea existentă, urmând ca alunecările de teren cu eventualele soluții de consolidare a drumului să fie tratate separat în VOLUMUL II – ALUNECĂRI DE TEREN.**

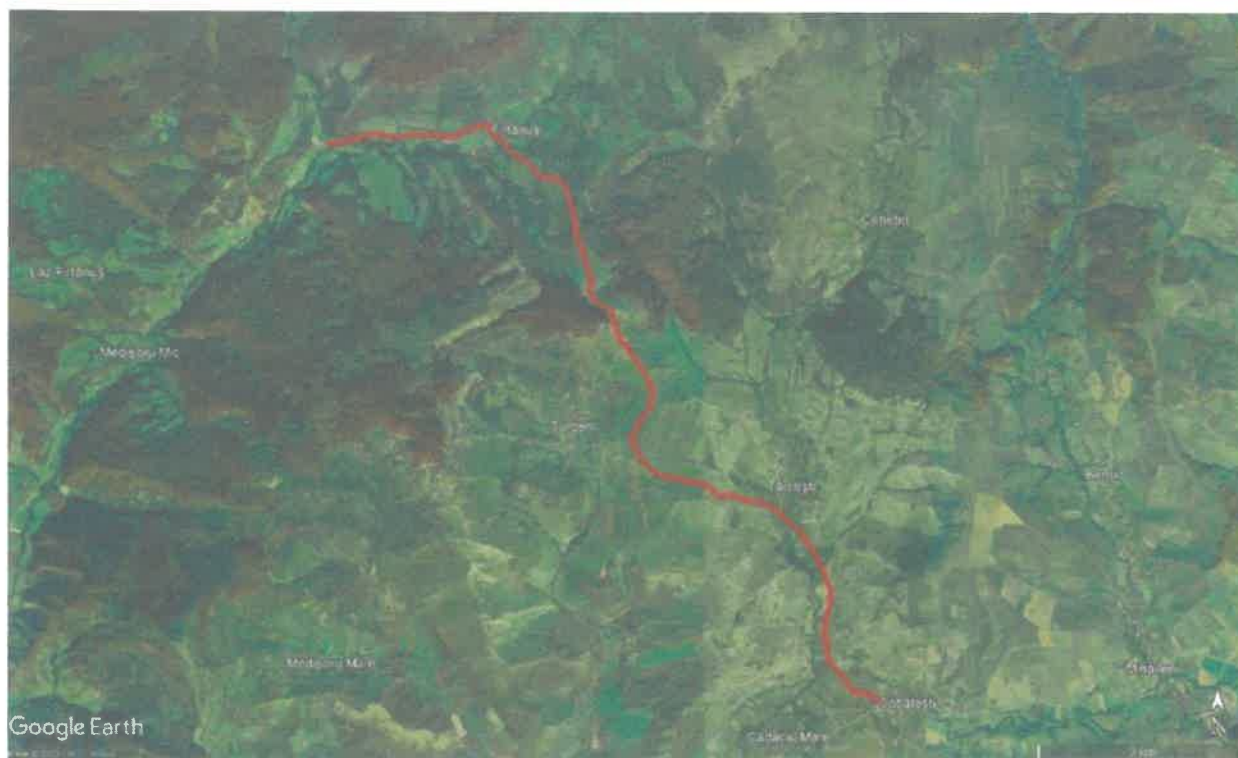
## 2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

Amplasamentul este reprezentat de sectorul de drum DJ 135, cuprins între km 63+957 – km 73+297.

Prezentul studiu geotehnic este elaborat la cererea Beneficiarului în baza temei de proiectare, în scopul stabilirii caracteristicilor fizice și mecanice ale terenului din amplasament.

Lucrarea face parte din cadrul proiectului lucrării „REFACERE ȘI CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957 – 73+297”.

În conformitate cu cerințele temei de proiectare și în acest scop, s-a executat o cartare geologică generală și o investigare prin foraje geotehnice, carote în asfalt și penetrări dinamice.



*Fig. 1 Plan de încadrare în zonă – amplasament investigat geotehnic (Sursa: Google Earth)*

Programul de investigații propus a urmărit acoperirea întregului amplasament și a cuprins lucrări pentru identificarea succesiunii stratigrafice, determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului, 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 geologice generale și topografia*

**Din punct de vedere geologic**, amplasamentul face parte din depozitele depresiunii Transilvaniei, depresiune intermuntoasă care s-a format la începutul Tortonianului și în care subsidența a continuat până la sfârșitul Neogenului. Fundamentul depresiunii este alcătuit din șisturi cristaline, acoperit de o cuvertură sedimentară alcătuită din formațiuni mezozoice cu caracter epicontinental. Succesiunea cuverturii sedimentare în Depresiunea Transilvaniei debutează cu formațiunile Cretacic inferioare, de vârsta Barremian – Aptian inferior ce pot atinge grosimi de până la 1000m, alcătuite din argile cenușii-negricioase, pe alocuri roșii, puternic diaclazate și cu oglinzi de fricțiune ce cuprind intercalații subordonate de gresii cuarțitice lenticulare. Depozitele paleogene sunt alcătuite din sisturi argiloase cenușii cu intercalatii de gresii cuarțitice. Depozitele helveticene au caracter de molasa și cuprind în baza un nivel de conglomerate polimictice cu elemente de sisturi cloritoase, cuarțice, etc.

Din punct de vedere al structurii geologice în zona amplasamentului studiat, depozitele intercețate sunt reprezentate de formațiuni cuaternare, reprezentate de nisipuri, pietrisuri și rar bolovanis, argile nisipoase și argile, urmate în adâncime de formațiuni neogene reprezentate de argile, marne, gresii litice cenușii deschise, cu structura compactă.

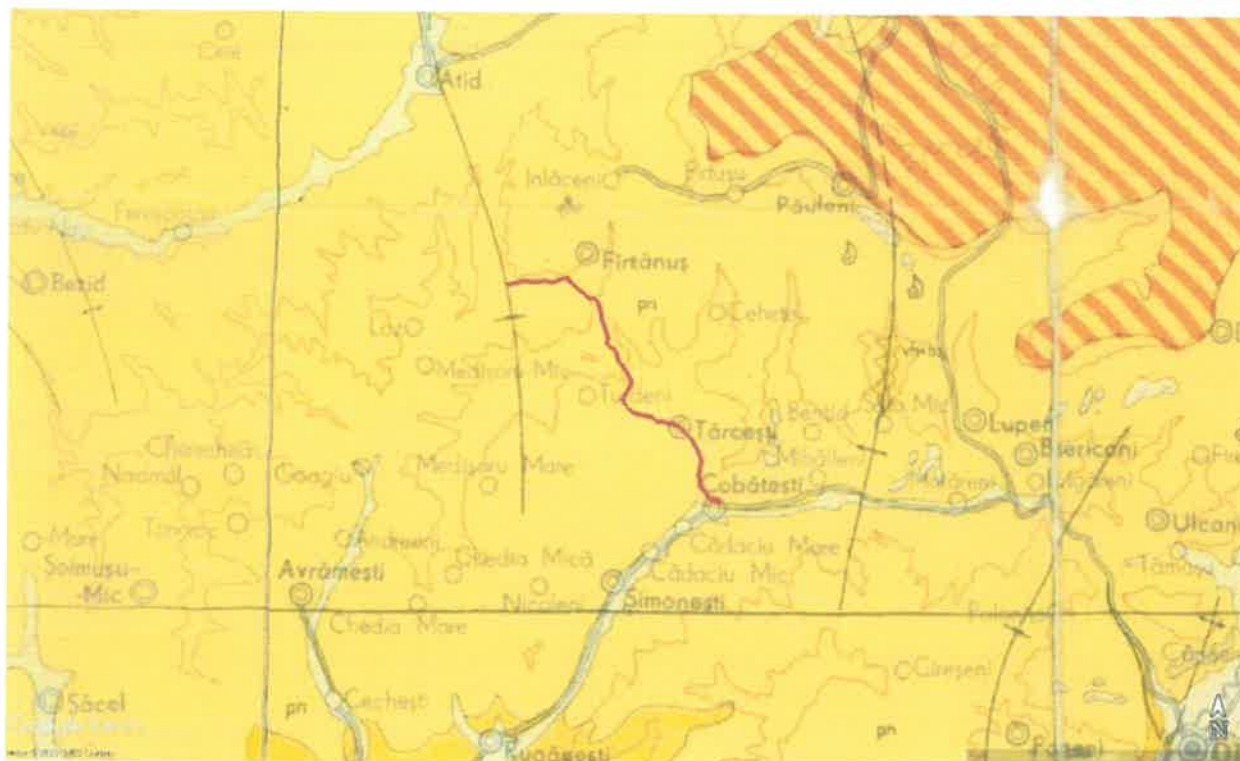


Fig. 2 Harta geologică a zonei

## 2.2. Cadrul general geomorfologic, hidrografic, hidrogeologic și date climatologice

Înainte de începerea investigațiilor de teren s-a realizat o documentare privind arealul pe care urmează a se desfășura prospecțiunile geotehnice și a fost efectuată o vizită pe teren pentru evaluarea vizuală, din punct de vedere geotehnic –încadrare preliminară în categoria geotehnică, a amplasamentului care urmează a fi reabilitat/modernizat.

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

Din punct de vedere geomorfologic zona amplasamentului se încadrează în unitatea de relief Depresiunea Transilvaniei.

### 2.2.1. Cadrul general geomorfologic

**Din punct de vedere geografic**, amplasamentul este situat în unitatea Depresiunea Transilvaniei, subunitatea Depresiunea Odorhei.



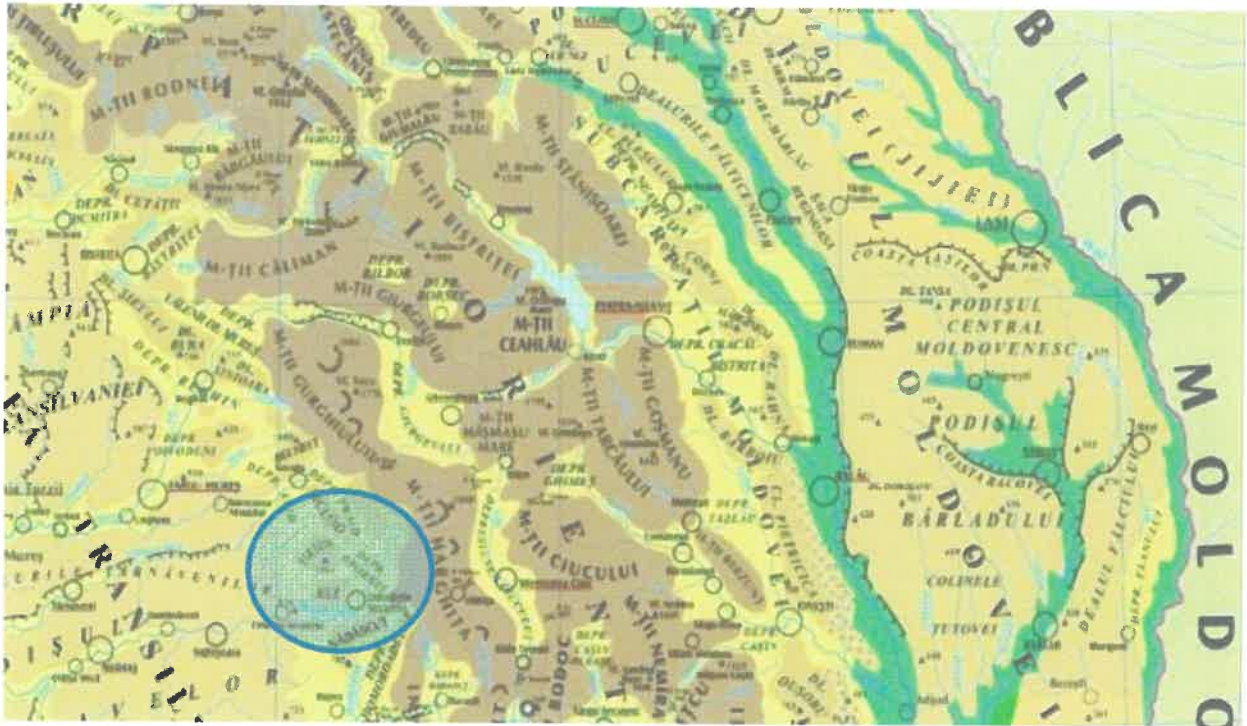


Fig. 3 Unitatea de relief – amplasament investigat

**Relieful actual** al regiunii este alcătuit predominant din munți și depresiuni intramontane, care ocupă cca 81% din teritoriul județului. Zona amplasamentului este formată dintr-o asocieră de dealuri și depresiuni cu unele caractere subcarpatice ce aparțin Podișului Transilvaniei.

### 2.2.2. Cadrul general geomorfologic

**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.



*Fig. 4 Harta hidrografică și hidrogeologică a zonei investigate*

În zona investigată geotehnic colectorul principal din zona amplasamentului este râurile Goagiu, Turdeni și Feneș (Conica).

### **2.2.3. Date climatologice**

Amplasamentul corespunde unui climat continental - moderat. Spațiul geografic al amplasamentului aparține aproape în egală măsură sectorului cu climă continentală (partea de est) și celui cu climă continental moderată (partea de vest).

Este influențată de vecinătatea Munților Gurghiu, iar toamna și iarna resimte și influențele atlantice de la vest. Trecerea de la iarnă la primăvară se face, de obicei, la mijlocul lunii martie, iar cea de la toamnă la iarnă în luna noiembrie.

Temperaturile minime coboară uneori până la  $-34.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (ianuarie 1963), iar temperatura cea mai ridicată a fost de  $38.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (în august 1952). Temperaturile cele mai scăzute din zona montană se înregistrează nu pe vârfuri, ci în depresiuni și văi, datorită fenomenului de inversiune climatică. Temperatura medie multianuală este de  $8.20^{\circ}\text{C}$ .

Durata iernii este cu 1-2 luni mai mare la munte, decât în regiunea deluroasă. Trecerea de la iarnă la primăvară se face brusc în partea de est a județului, față de partea de vest unde, pe vârfurile

înalte și versanții umbriți ai munților, zăpada și înghețul se întâlnesc până la sfârșitul lunii mai și chiar începutul lunii iunie.

Precipitațiile variază de la an la an și au o medie de aproximativ 663mm. În conformitate cu STAS 6054 “Adâncimi maxime de îngheț. Zona teritoriului României”, adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de **100.0 ... 110.0cm** (harta de mai jos).

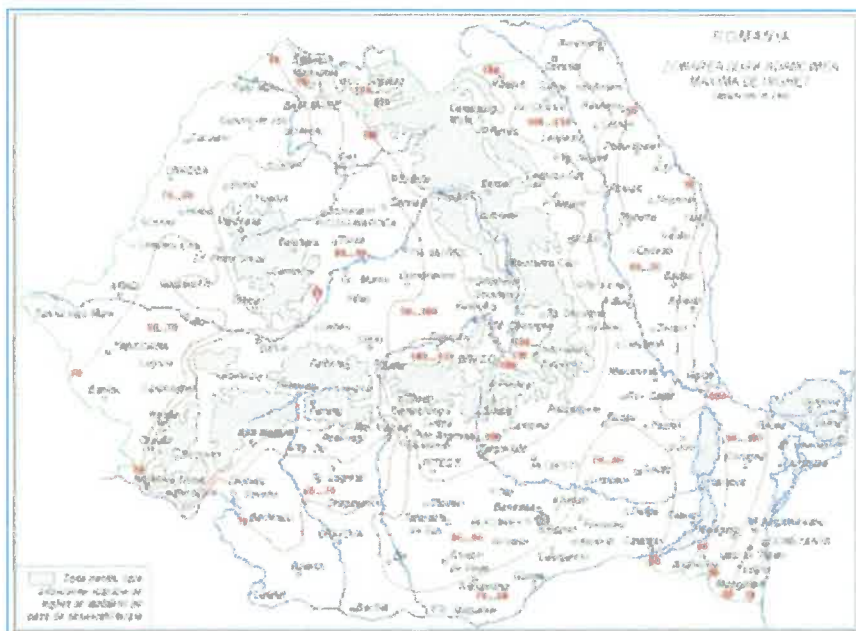


Fig. 5 Adâncimi maxime de îngheț. Zona teritoriului României. Conform STAS 6054

Presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 minute  $q_{ref} = 0.40 \text{ kPa}$ , conform Indicativ CR 1-1 -4/ 2012. Încărcarea din zăpadă pe sol  $s_{0,k} = 1.50 \text{ kN/m}^2$ , Indicativ CR 1-1-3/ 2012.

### 2.3. Date geotehnice generale

Din studiile geotehnice realizate pentru construcțiile existente din vecinătate, din hărțile de zonare geotehnică din amplasament sau din vecinătate, din arhivele existente reiese că **amplasamentul investigat nu se încadrează în zonele de răspândire a pământurilor sensibile la umezire cu răspândire continuă cf. NP125/2010 sau cu potențial de contracție-umflare cf. NP 126/2010.**

În continuare se prezintă o serie de hărți preluate din normele de specialitate, care pun în evidență încadrarea amplasamentului în una din categoriile speciale ca tipuri de pământuri (loessoide sau de tip PUCM).

Încadrarea s-a realizat la nivel de macrorelief, iar încadrarea finală se va realiza în urma condițiilor geotehnice identificate pe amplasament în arealul studiat prin foraje geotehnice.



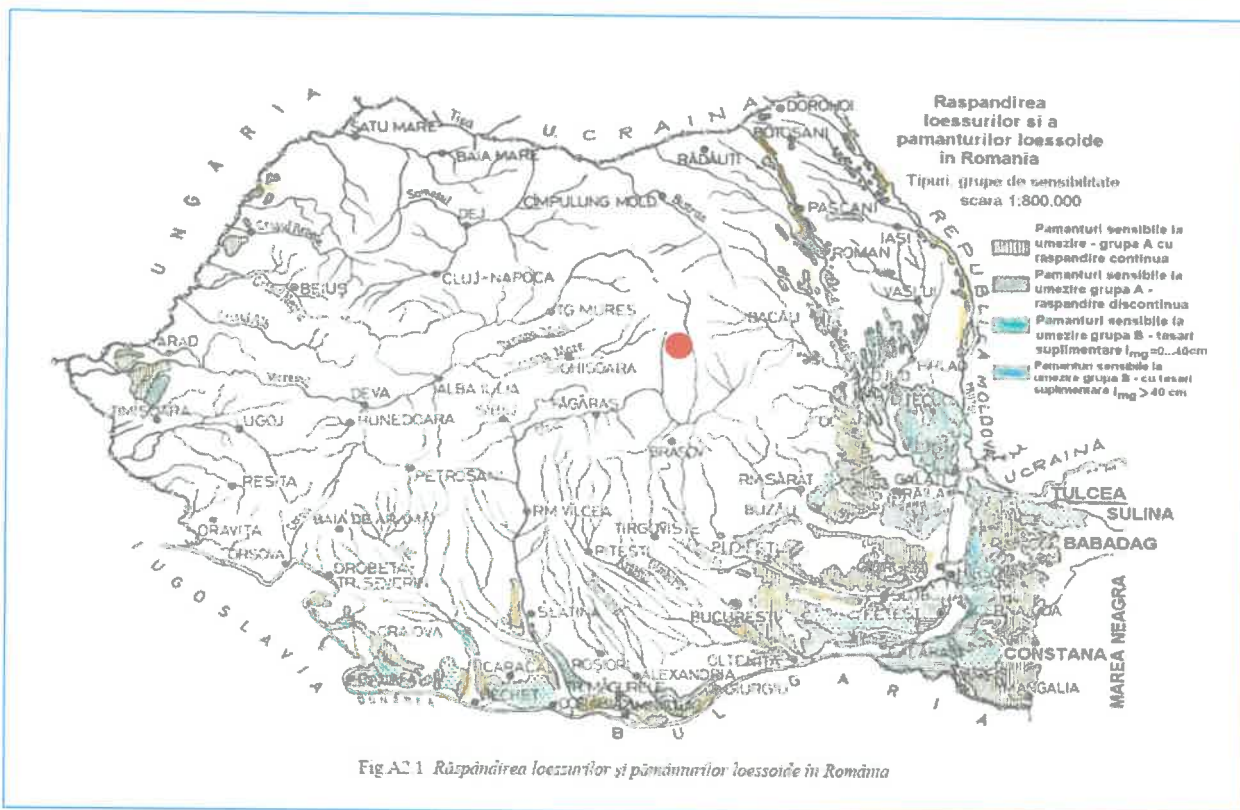


Fig. 6 Răspândirea loessurilor și pământurilor loessoide în România (cf. NP 125 – 2010)

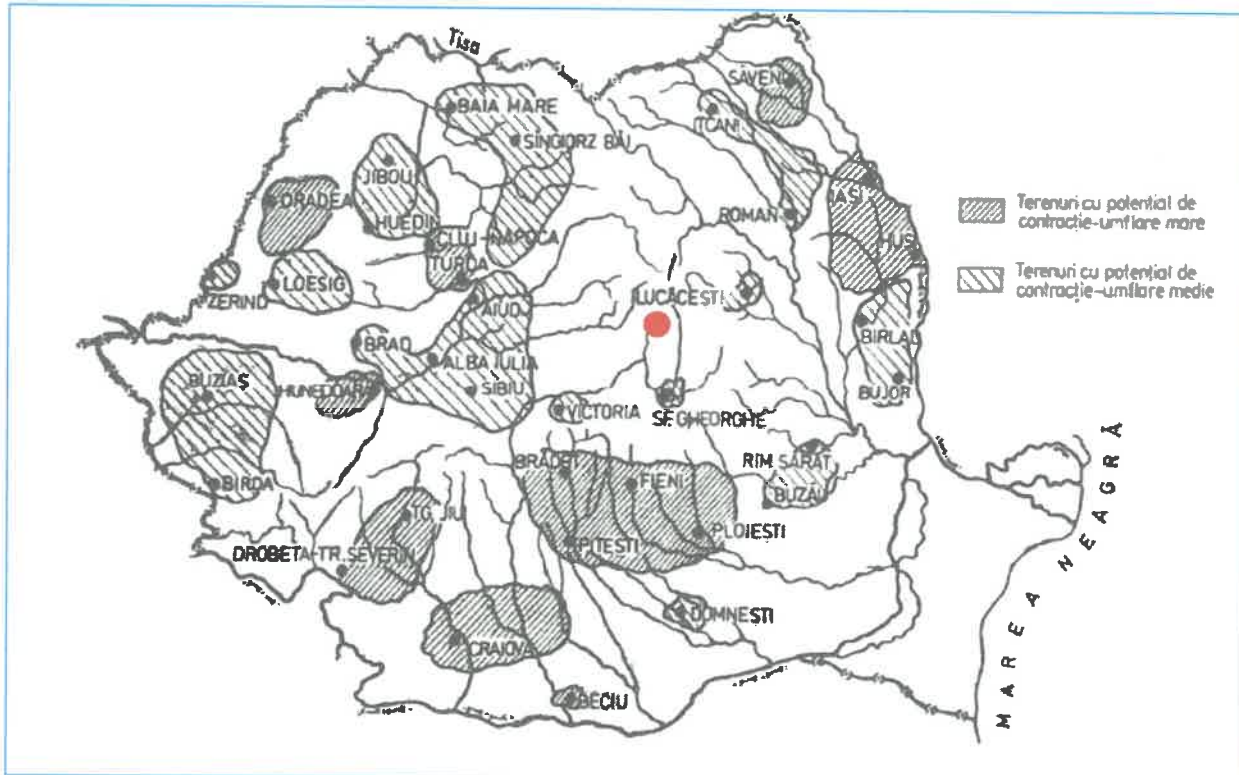


Fig. 7 Răspândirea pământurilor cu umflări și contracții mari în România (cf. NP 126 – 2010)

## 2.4. Date seismologice

Zona studiată este încadrată, conform cu SR 11100/1-93 – “Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României” – la gradul 6.0. pe scara MSK (harta de mai jos).

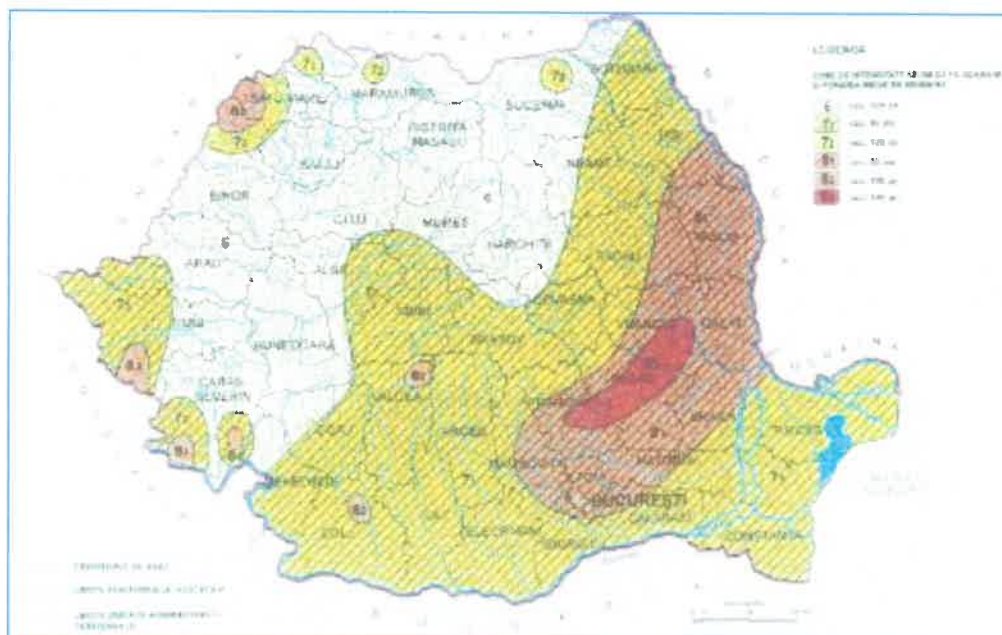


Fig. 8 SR 11100/1-93 – “Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României”

Normativul P100–1/2013 “Normativ pentru proiectarea antisismică a construcțiilor de locuințe social-culturale, agrozootehnice și industriale” indică următoarele valori pentru coeficienții  $a_g$  și  $T_c$  ( $a_g$ –coeficient seismic;  $T_c$ –periodă de colț [s]):

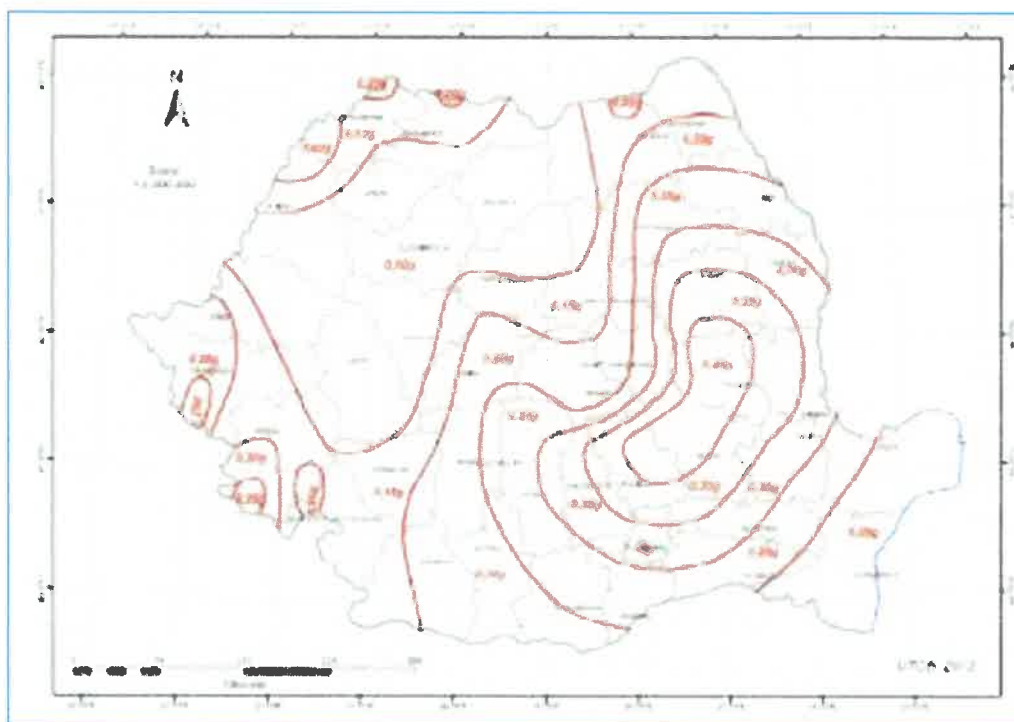


Fig. 9 Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani conform P100 - 2013

- $a_g = 0.15g$

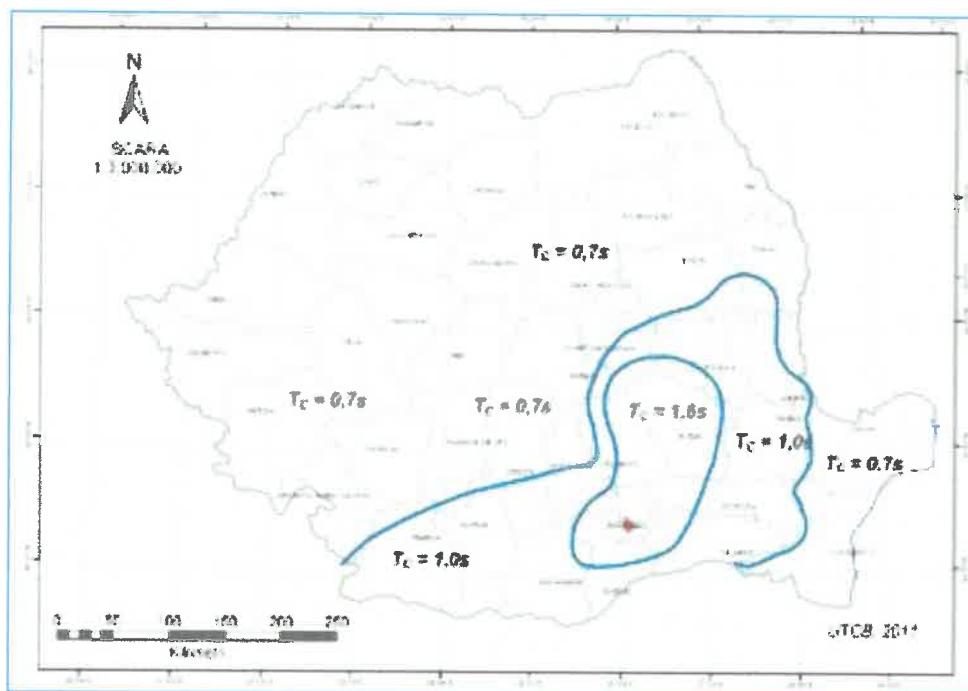


Fig. 4 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt),  $T_C$  a spectrului de răspuns

- $T_C = 0.70 \text{ s}$

Conform NP074/2022 s-a procedat la încadrarea preliminară a lucrării în categoria geotehnică. Din analiza factorilor de risc coroborat cu investigațiile geotehnice realizate în zonă s-a încadrat preliminar lucrarea în categoria geotehnică 2.

## 2.5. Istoricul amplasamentului și situația actuală

### Cu privire la istoricul amplasamentului.

Așa cum este definit și în tema de proiectare (Necesități minime obligatorii), pe tronsonul de drum au fost puse în evidență forme de cedare structurală a sistemului rutier cu deformații excesive a terenului.

Prin nota de constatare nr. 8198/14.04.2020, s-au constatat un început de cedare a corpului drumului între pozițiile km 70+600 – 70+650, pe o lungime de 50m, respectiv forme de cedare structurală a sistemului rutier, cu deformații excesive a terenului la poziția km 70+200.

Pe această zonă s-au identificat tasări semnificative de 10-15 cm, treptele principale de rupere afectând în totalitate sensul de mers din stânga.

Pe lângă problemele majore identificate în anul 2020, pe parcursul anilor 2021 și 2022 au apărut noi probleme iar suprastructura drumului a suferit degradări majore sub sarcinile generate de trafic ce au dus la afectarea suprafeței de circulație.



Degradările suplimentare au apărut în principal după perioade bogate în precipitații, cu volume mari de apă căzute pe suprafața terenului în timp relativ scurt.

#### Cu privire la situația existentă.

Astfel, la momentul vizitei în teren, în anul 2023, s-au observat forme accentuate de degradare, cedări de terasament, alunecări active și alunecări relativ stabile dar ajunse într-un stadiu de echilibru limită **cu potențial ridicat de reactivare pe tot tronsonul de drum cuprins între km 63+957 și km 73+297.**

De asemenea au fost observate multiple tasări semnificative, faianțări, crăpături longitudinale și burdușiri ce au tendință de extindere, formate aleatoriu în mai multe zone.

La vizita în teren s-a inspectat zona amplasamentului pentru identificarea acelor aspecte ce țin de ordin geologic-geotehnic și care pot influența implementarea proiectului definit prin tema de proiectare.

S-a constatat că starea de viabilitate existentă este total necorespunzătoare pentru desfășurarea circulației rutiere în condiții normale.

Sectorul de drum investigat nu are amenajat un sistem adecvat de colectare și evacuare controlată a apelor din precipitații pe toată lungimea investigată. Acolo unde șanțurile sunt prezente, acestea sunt realizate din beton sau pământ, colmatate cu vegetație. În zonele în care au fost identificate șanțuri din beton s-a constatat că majoritatea prezintă fisuri, crăpături și degradări ce permit infiltrarea apelor provenite din precipitații în zona activă a fundației drumului.

De asemenea, în unele zone au fost observate exfiltrații de apă atât în zona șanțurilor prin rosturi și crăpături cât și corpul drumului prin crăpăturile din asfalt.

Începând de la km 69+000 au fost identificate o serie de cămine de vizitare aparținând unui sistem de drenaj.

Prezența multiplelor fisuri și crăpături ce permite infiltrarea apelor pluviale în interiorul sistemului rutier diminuează proprietățile fizico-mecanice ale straturilor de fundare.

De asemenea, majoritatea tronsonului de drum investigat se prezintă în profil mixt. Taluzurile de debleu prezintă forme de eroziune și ravenare ca urmare a șiroirii apelor pe suprafața acestora.

Taluzurile de rambleu sunt slab vegetalizate și prezintă forme de alunecări sau cedări cu risc ridicat de extindere spre corpul drumului.

În continuare se prezintă o serie de fotografii relevante la momentul vizitei pe teren și observații cu privire la starea de degradare.







































*Fig.10 Situație existentă*



**2.5.1. Zone identificate ca fiind cu probleme sau care prezintă un risc ridicat de cedare**

Zonele cu alunecări de teren vor fi tratate separat în cadrul **VOLUMULUI II – ALUNECĂRI DE TEREN. Prezentul volum (I) face referire strict la zona drumului și condițiile geotehnice identificate în corpul drumului.**

**2.6. Condiții referitoare la vecinătăți**

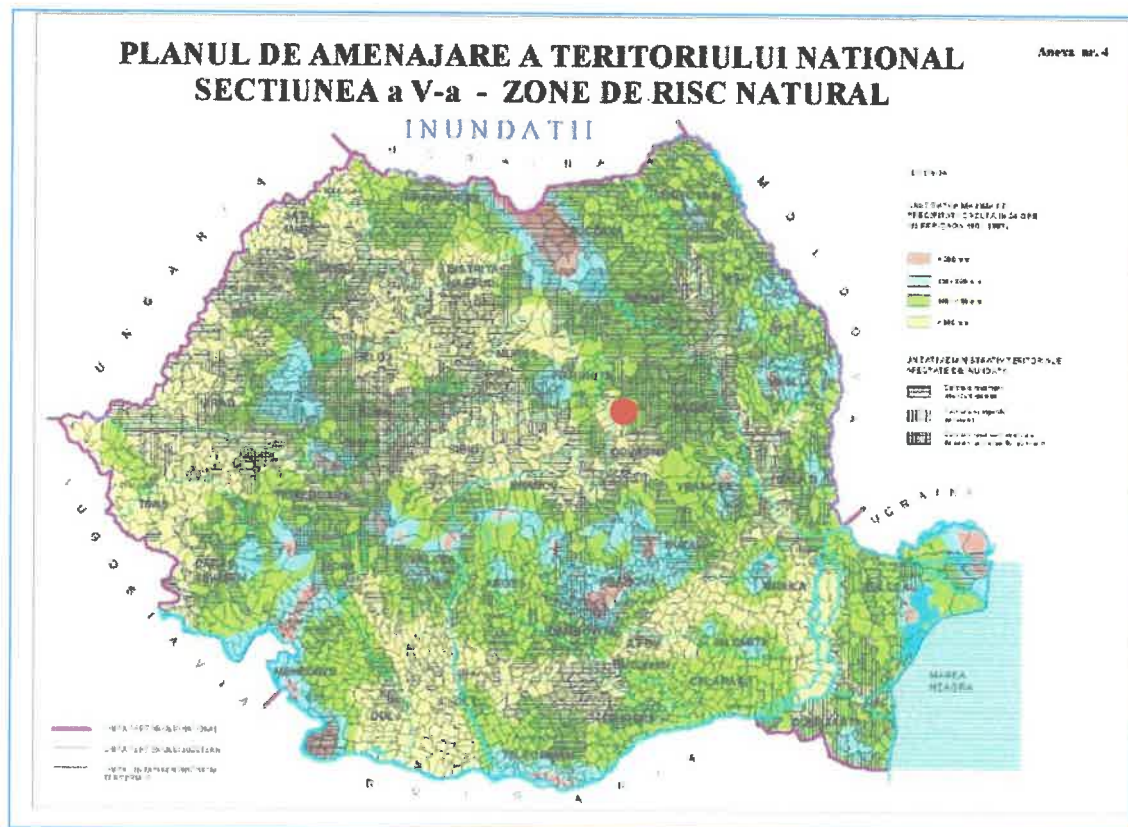
Vecinătățile din cadrul amplasamentului studiat, sunt reprezentate de terenuri private și zone împădurite.

**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 mediu, cu probabilitate intermediară de producere a alunecărilor de teren de tip primare.**

Pe amplasamentul studiat au fost identificate zone cu forme de alunecări 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 între 100-150mm cu posibilitatea apariției unor inundații ca urmare a **deversării de râuri sau scurgeri de pe versanți.**

Intensitatea seismică a zonei amplasamentului echivalată pe baza parametrilor de calcul privind zonarea seismică a teritoriului României, este 7.1 pentru amplasamentul studiat.



*Fig.11 – Planul de amenajare a teritoriului național secțiunea a V-a – zone de risc natural - inundații*

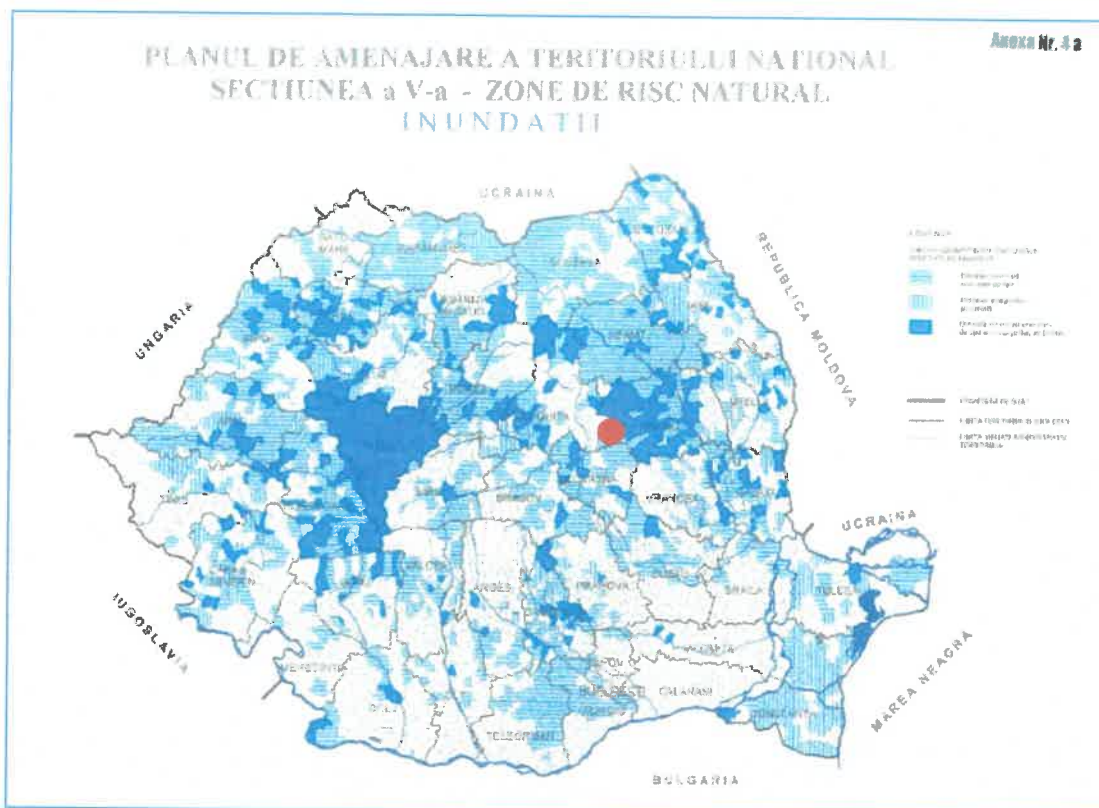


Fig.12 – Planul de amenajare a teritoriului național secțiunea a V-a – zone de risc natural – inundații

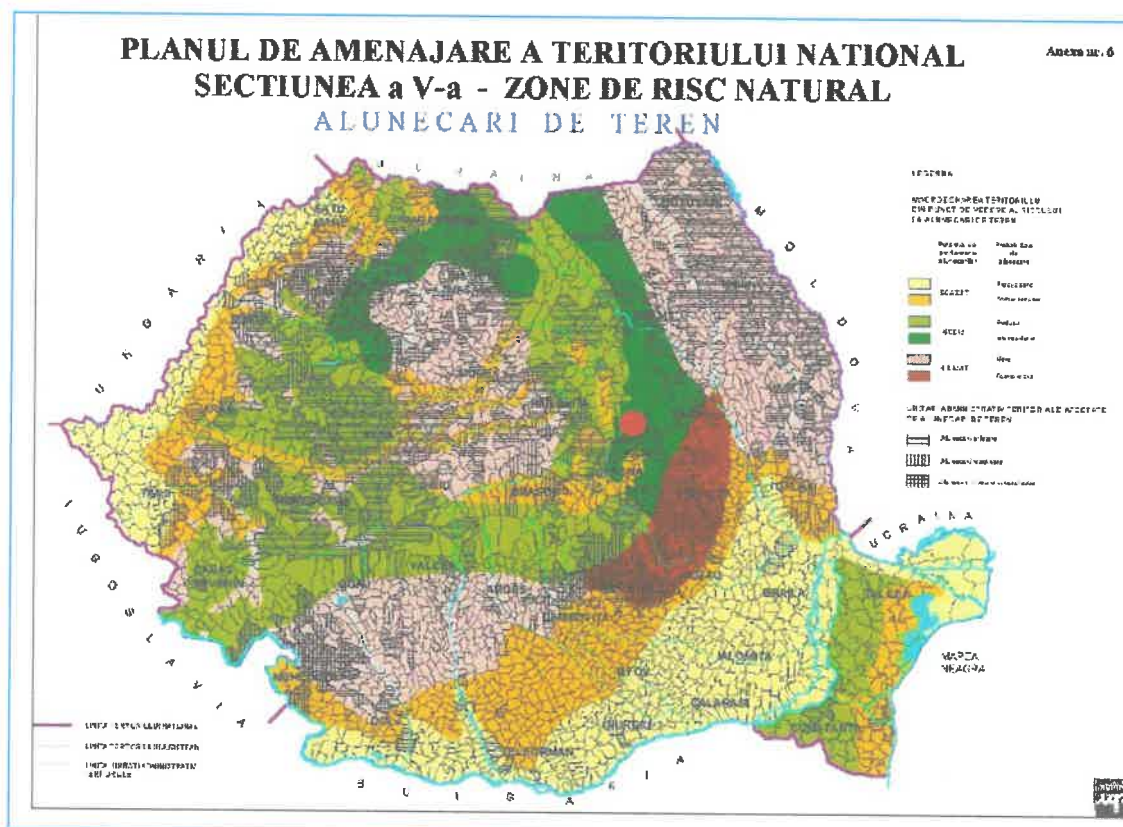


Fig.13 – Planul de amenajare a teritoriului național secțiunea a V-a – zone de risc natural – alunecări de teren



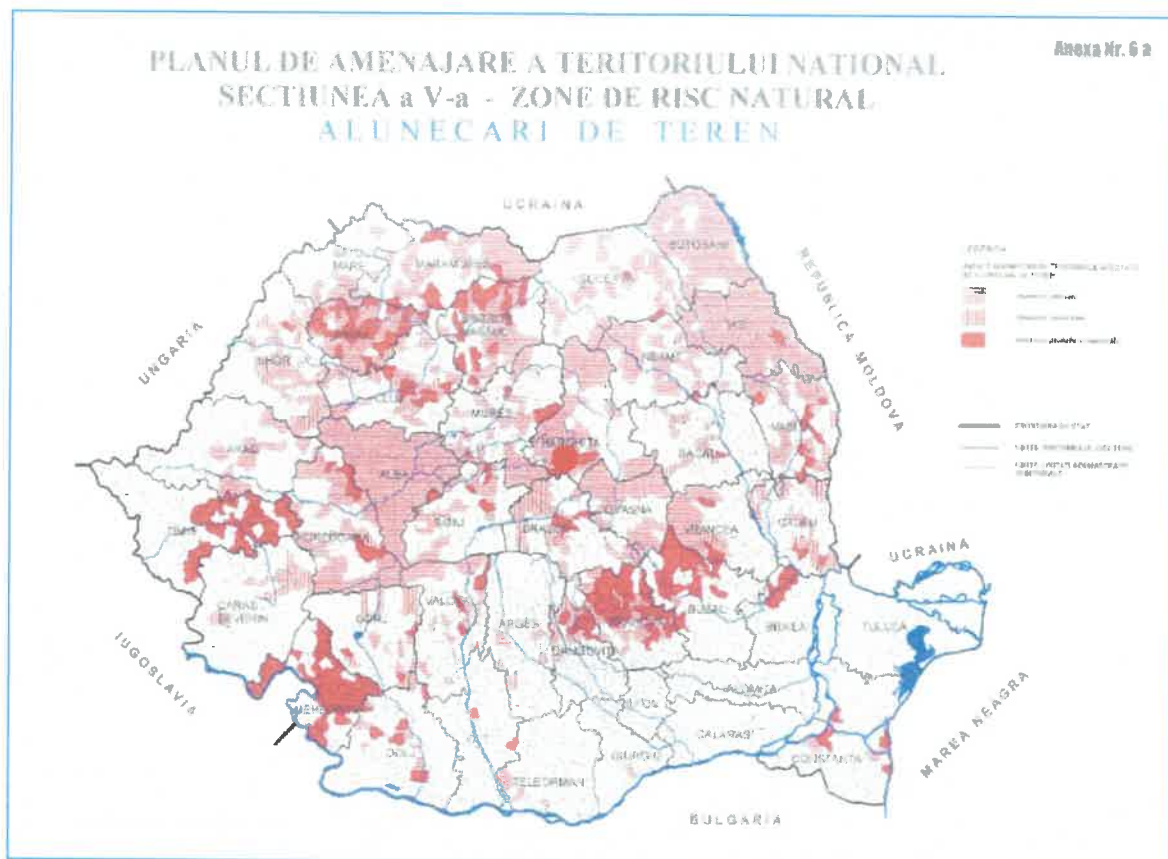


Fig.14 Planul de amenajare a teritoriului național secțiunea a V-a zone de risc natural alunecări de teren

### 3. PREZENTAREA INVESTIGAȚIILOR ȘI A INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE ȘI HIDROGEOLOGICE EFECTUATE

#### 3.1. Încercările de teren programate, în concordanță cu cerințele temei

În vederea investigației din punct de vedere geotehnic a terenului de fundare pentru amplasamentul aflat în discuție, în condițiile respectării prevederilor standardelor și normativelor în vigoare și pentru a răspunde cât mai complet solicitărilor din tema de proiectare a fost executată o cartare geologică generală și o investigare prin foraje geotehnice și penetrări dinamice astfel:

- 17 carote – prelevate din corpul drumului, pentru a identifica grosimea zestre existente notate în continuare cu Fc01...Fc017 și continuate în adâncime cu foraje semi-mecanizate până la adâncimea de 4.0m fiecare;
- 6 foraje mecanizate, cu adâncimi de până la 20.0m, executate cu Beretta T44, cu carotaj continuu, cu prelevare de probe netulburate în ștuțuri cu pereți subțiri (Shelby) pentru identificarea naturii terenului suport și a condițiilor geotehnice în zonele în care au fost identificate alunecări de teren în diferite stadii de evoluție;
- 38 foraje semi-mecanizate cu prelevare de probe tulburate și netulburate pentru indentificarea naturii terenului suport și a condițiilor geotehnice;



- 13 încercări de penetrare dinamică pe con de tip DPH, cu adâncimi de până la 15.0m, în conformitate cu SR EN 22476:2-2006;

### 3.2. *Datele calendaristice între care s-au efectuat lucrările de teren*

Lucrările de teren s-au efectuat în perioada 29.05.2023-16.06.2023.

### 3.3. *Observații din teren*

Informații detaliate cu privire la observațiile din teren asupra condițiilor de microrelief respectiv stratificația identificată în foraje, se regăsesc în capitolele dedicate (Cap. 2.5 respectiv cap. 3.7).

### 3.4. *Volumul lucrărilor geotehnice și hidrogeologice, metodele și standardele pe care se bazează, utilajele și aparatura folosită*

În vederea investigației din punct de vedere geotehnic a terenului de fundare pentru amplasamentul aflat în discuție, în condițiile respectării prevederilor standardelor și normativelor în vigoare și pentru a răspunde cât mai complet solicitărilor din tema de proiectare a fost executată o cartare geologică generală și o investigație prin foraje geotehnice și penetrări dinamice astfel:

- 17 carote – prelevate din corpul drumului, pentru a identifica grosimea zestrei existente notate în continuare cu Fc01...Fc017 și continuate în adâncime cu foraje semi-mecanizate până la adâncimea de 4.0m fiecare;

- 6 foraje mecanizate, cu adâncimi de până la 20.0m, executate cu Beretta T44, cu carotaj continuu, cu prelevare de probe netulburate în ștuțuri cu pereți subțiri (Shelby) pentru identificarea naturii terenului suport și a condițiilor geotehnice în zonele în care au fost identificate alunecări de teren în diferite stadii de evoluție;

- 38 foraje semi-mecanizate cu prelevare de probe tulburate și netulburate pentru indentificarea naturii terenului suport și a condițiilor geotehnice;

- 13 încercări de penetrare dinamică pe con de tip DPH, cu adâncimi de până la 15.0m, în conformitate cu SR EN 22476:2-2006;

### 3.5. *Metode folosite pentru recoltarea, transportul și depozitarea probelor și încadrarea categoriei probelor*

Forajele geotehnice au fost efectuate cu o foreză semi-mecanizată cu prelevare de probe tulburate și netulburate. Diametrul forajului este  $\phi = 100mm$ . Efectuarea forajelor geotehnice s-a realizat în conformitate cu SR EN ISO 22475-1:2021.

Sistemul utilizat pentru realizarea forajului este alcătuit din:

- Foreză mecanizată Beretta T44;

- Ciocan cu percuție cu motor cu ardere internă pe benzină, Atlas Copco Pionjar, Wacker și Atlas Copco Cobra TT

- Extruder hidraulic – putere de smulgere 10 tone;

- Sape de foraj cu diametru variabil între 36mm și 100mm. Sapele au lungimi între 1.0m și 2.0m;
- Tije de legătură cu lungimi variabile între 1.0m și 2.0m;
- Autoturism tip utilitară destinat mobilizării pe teren, transport echipamente și asigurare întreținere pe șantier;
- lădițe din lemn destinate transportului probelor la laborator;
- stanțe și ștuțuri pentru prelevare probe netulburate;
- generator electric și carotier pentru beton/asfalt – cu scopul de traversa eventuale platforme de beton/ asfalt.

Recoltarea probelor s-a efectuat manual, în pungi din plastic pentru păstrarea umidității, și mecanizat în sistem carotaj continuu și prelevare probe în tuburi cu pereți subțiri (Shelby). Acestea au fost transportate în lăzi special amenajate pentru probe de pământ prelevate din forajele geotehnice.

Depozitarea probelor în laborator s-a efectuat în exicator pentru păstrarea condițiilor inițiale din amplasament. Recoltarea, transportul și depozitarea s-au realizat în conformitate cu SR EN ISO 22475-1:2021.


Se vor lua în considerare trei categorii de metode de prelevare (SR EN ISO 22475-1), în funcție de calitatea dorită a eșantioanelor: metode de prelevare categoria A, B sau C.

Categoria de prelevare conform SR EN ISO 22475-1 pentru prezenta lucrare: **A, B**




INVESTIGAȚII DE TEREN


- Foraje geotehnice cu instalații mecanizate și semi-mecanizate
- Încercări de penetrare dinamică tip DPSH
- Carotaj beton și asfalt




*Beretta T55 (H<sub>max</sub>-50m)*




*Beretta T15 (H<sub>max</sub>-30m)*




*Penetrometru dinamic*



*Prelevare probe*



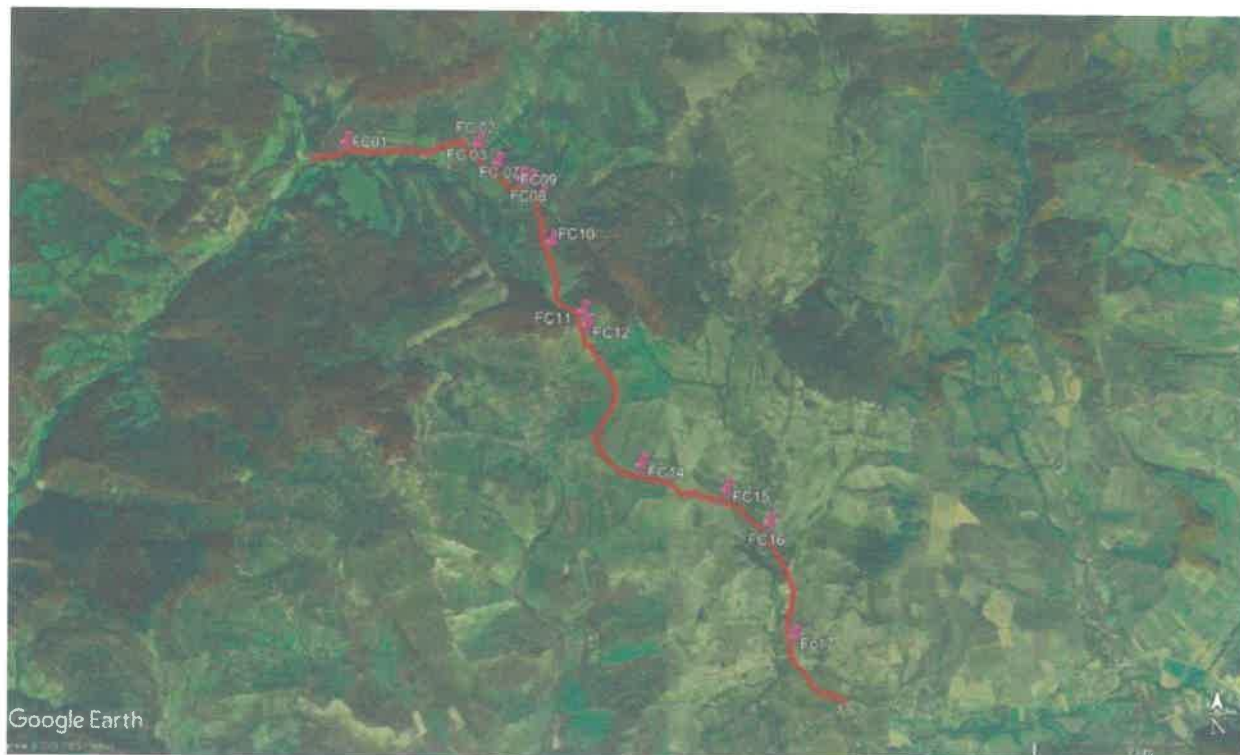
*Carotieră asfalt/beton*



*Instalație semi-mecanizată*

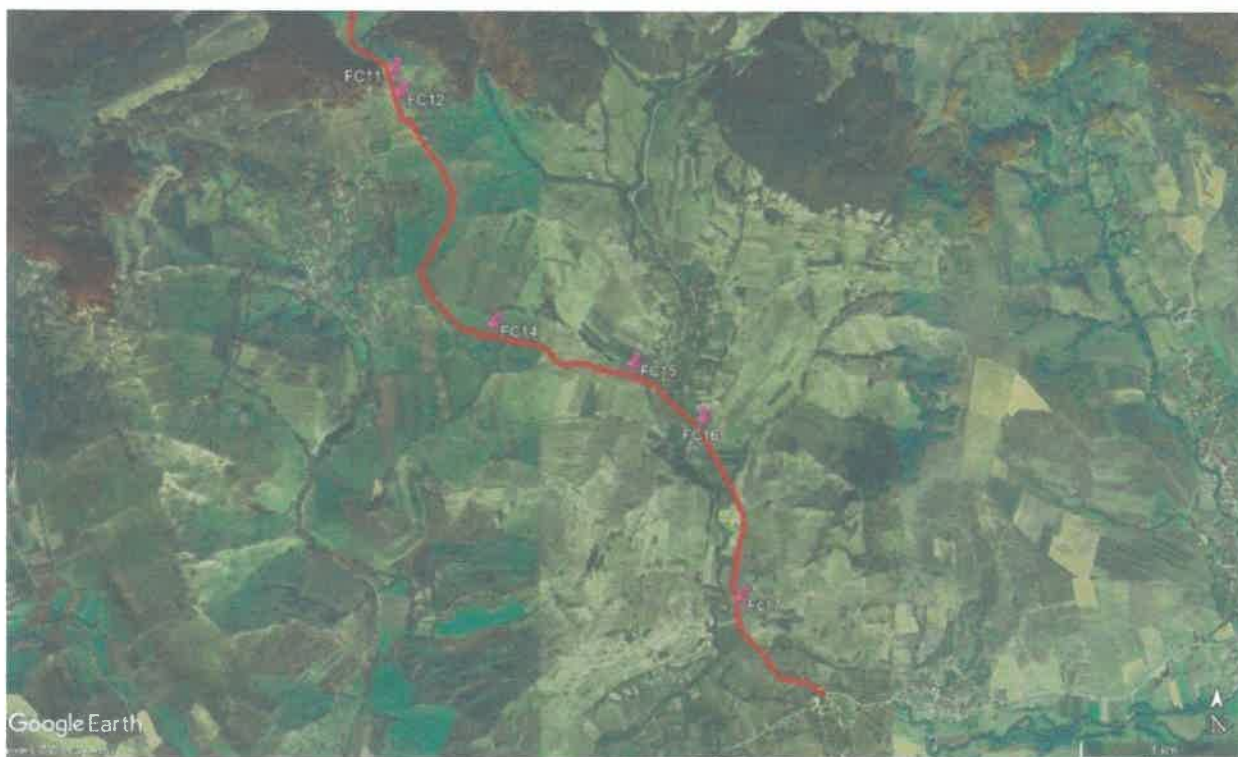
### 3.6. Poziția pe teren a investigațiilor realizate

Investigațiile geotehnice au fost amplasate conform planurilor de situație de mai jos:

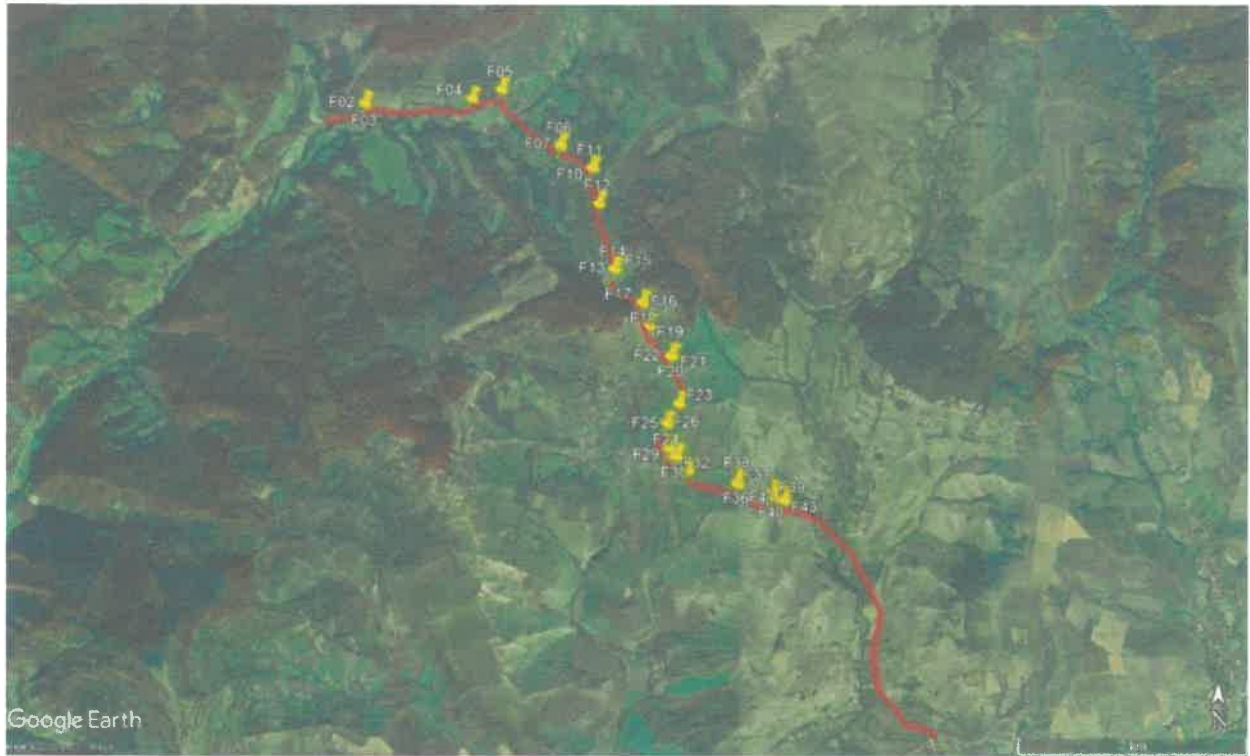




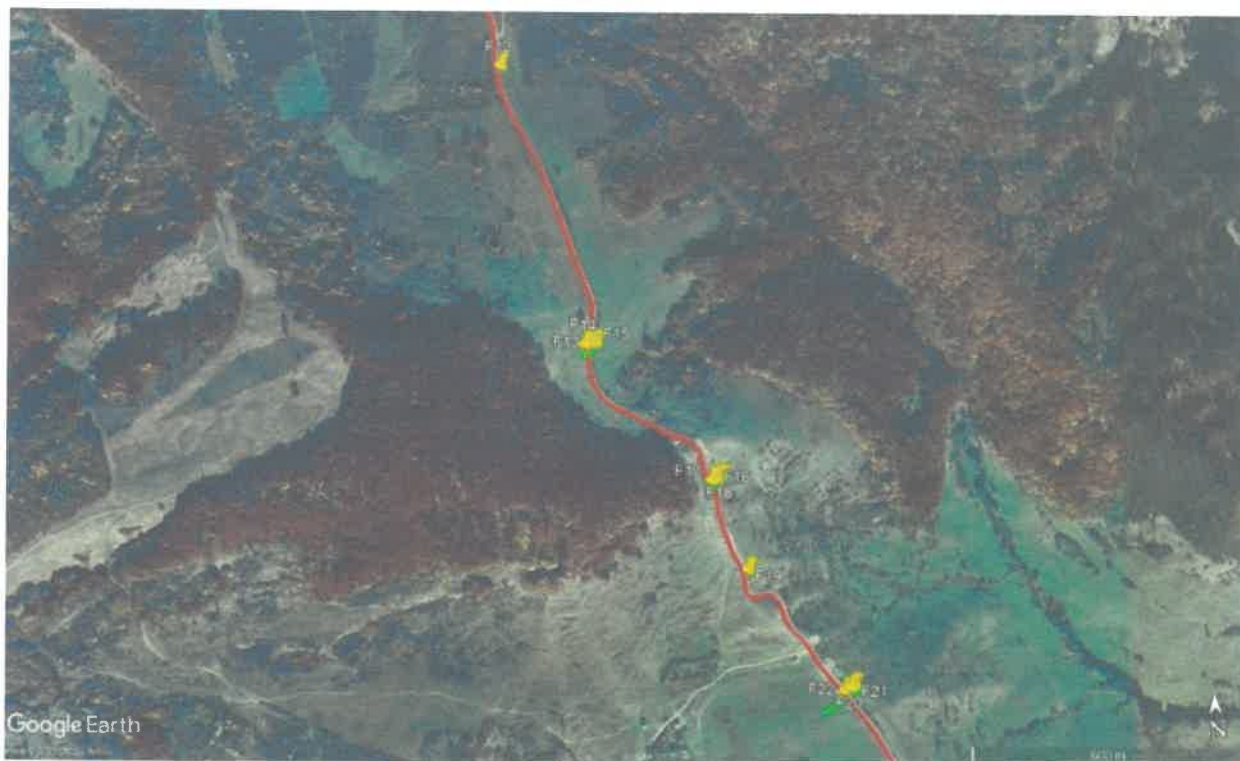




*Fig. 15. Plan de situație cu investigații geotehnice – Carote în mixtura asfaltică*







*Fig. 16. Plan de situație cu investigații geotehnice – Foraje geotehnice în corpul drumului sau adiacente.*

### **3.7. Stratificația primară pusă în evidență**

Studierea literaturii de specialitate și datele obținute în urma efectuării lucrărilor de investigație geotehnică au furnizat informațiile despre formațiunile geologice și parametrii geotehnici ai terenului din amplasament, necesare calculului de proiectare. Din foraje au fost prelevate probe

tulburate si netulburate, care au fost analizate în laborator, în conformitate cu standardele menționate în prima parte a studiului geotehnic. *Investigațiile geotehnice sunt valabile pentru punctele de investigare așa cum au fost ele materializate pe planul de situație. Conform normelor în vigoare, prin extrapolare se admit aceleași condiții geotehnice inclusiv grosime structură rutieră și pentru zonele adiacente, în special corp drum.*

*În cazul în care, prin proiect se va dispune decopertarea straturilor rutiere, condițiile geotehnice vor fi analizate direct in situ, pe toată lățimea drumului, în special verificarea grosimii straturilor și tipul de material ce constituie sistemul rutier. Aceste aspecte sunt încadrate în norma SR EN 1997-1, ca metodă observațională care poate fi utilizată atunci când comportarea geotehnică a unei lucrări este dificilă și se oferă posibilitatea revizuirii proiectului dacă pe parcursul execuției apar situații ce nu au putut fi cuantificate la nivelul activităților anterioare (Studiu geotehnic, expertiză, proiect).*

*Tabel nr. 1. – Investigații geotehnice. Grosime Carote Fc01 – Fc17*

*\*Carotele au fost realizate în corpul drumului la o distanță de aproximativ 100cm față de acostament.*

| Nr. Crt.                             | Carotă corp drum | Grosime (cm)             | Poziția kilometrică                      |
|--------------------------------------|------------------|--------------------------|--|
| <b>DJ 135, km 63+957 – km 73+297</b> |                  |                          |  |
| 1                                    | Fc01             | 20cm mixtură asfaltică   | Km 64+300                                |
| 2                                    | Fc02             | 9cm mixtură asfaltică    | Km 65+770                                |
| 3                                    | Fc03             | 8,5cm mixtură asfaltică  | Km 66+050                                |
| 4                                    | Fc04             | 11,5cm mixtură asfaltică | Km 66+380                                |
| 5                                    | Fc05             | 11cm mixtură asfaltică   | Km 66+395                                |
| 6                                    | Fc06             | 11cm mixtură asfaltică   | Km 66+450                                |
| 7                                    | Fc07             | 10,5cm mixtură asfaltică | Km 66+750                                |
| 8                                    | Fc08             | 10cm beton               | Km 66+750 – realizată în rigola de beton |
| 9                                    | Fc09             | 9cm mixtură asfaltică    | Km 66+685                                |
| 10                                   | Fc10             | 9cm mixtură asfaltică    | Km 67+160                                |
| 11                                   | Fc11             | 9cm beton                | Km 68+000– realizată în rigola de beton  |
| 12                                   | Fc12             | 10cm mixtură asfaltică   | Km 68+150                                |
| 13                                   | Fc13             | 11,5cm mixtură asfaltică | Km 68+830                                |
| 14                                   | Fc14             | 9,5cm mixtură asfaltică  | Km 69+900                                |
| 15                                   | Fc15             | 10cm mixtură asfaltică   | Km 70+800                                |
| 16                                   | Fc16             | 11cm mixtură asfaltică   | Km 71+350                                |
| 17                                   | Fc17             | 11cm mixtură asfaltică   | Km 72+500                                |



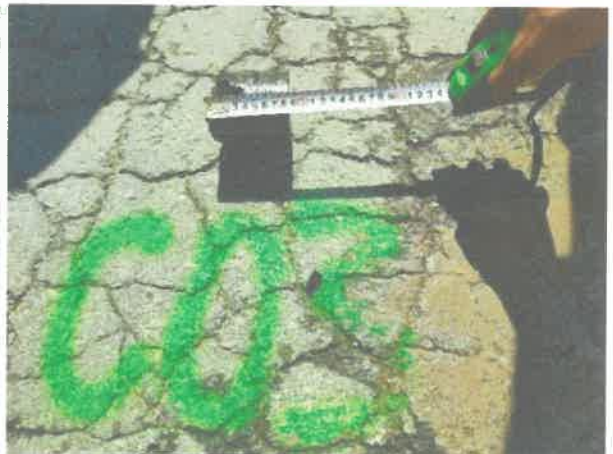






















Fig. 17. Execuție carote în mixtura asfaltică sau rigolă betonată

Tabel nr. 2. Investigații geotehnice. Forajele Fc01 – Fc17.

| LUCRAREA  | Strat   | Cota la partea superioară a stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică  |
|---|---------|---|---|---------------|---|
|   |         |   |   | [m]           |   |
| Foraj geotehnic Fc01  | Strat 1 | -0.00                                     | -0.40                                     | 0.40          | Zestrea existentă a drumului formată din 20cm de mixtură asfaltică și 20cm de balast și fragmente de piatră spartă.   |
|   | Strat 2 | -0.40                                     | -2.00                                     | 1.60          | Nisip cu pietriș și intercalații argiloase în stare saturată.   |
|   | Strat 3 | -2.00                                     | -4.00                                     | 2.00          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă spre consistentă  |
| Foraj geotehnic Fc02  | Strat 1 | -0.00                                     | -0.30                                     | 0.30          | Zestrea existentă a drumului formată din 9cm de mixtură asfaltică și 21cm de balast   |
|   | Strat 2 | -0.30                                     | -3.20                                     | 2.90          | Balast și fragmente de bolovaniș în matrice argilooasă, în stare saturată.  |
|   | Strat 3 | -3.20                                     | -4.00                                     | 0.80          | Nisip argilos, cu rare intercalații de argilă și rar pietriș, umed  |
| Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -3.80m |         |   |   |               |   |
| Foraj geotehnic Fc03  | Strat 1 | -0.00                                     | -0.31                                     | 0.31          | Zestrea existentă a drumului formată din 8,5cm de mixtură asfaltică și 22,5cm de balast   |
|   | Strat 2 | -0.31                                     | -0.90                                     | 1.05          | Balast în matrice argilooasă, în stare saturată   |
|   | Strat 3 | -0.90                                     | -4.00                                     | 3.10          | Argilă prăfoasă, maronie și maroniu-gălbuie, cu intercalații decimetrice de nisip și filme nisipoase prăfoase maronii-cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă |
| Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -1.20m |         |   |   |               |   |
| Foraj geotehnic Fc04  | Strat 1 | -0.00                                     | -0.35                                     | 0.35          | Zestrea existentă a drumului formată din 11,5cm de mixtură asfaltică și 23,5cm de balast în matrice argilooasă  |



| LUCRAREA             | Strat   | Cota la partea superioară a stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică   |
|----------------------|---------|---|---|---------------|--|
|                      |         |   |   | [m]           |  |
|                      | Strat 2 | -0.35                                     | -1.00                                     | 0.65          | Argilă nisipoasă, cenușie, cu nisip și pietriș, cu plasticitate medie, plastic consistentă.  |
|                      | Strat 3 | -1.00                                     | -3.70                                     | 2.70          | Argilă prăfoasă, maroniu-gălbuie, cu filme nisipoase și rare concrețiuni calcaroase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă spre tare. |
|                      | Strat 4 | -3.70                                     | -4.00                                     | 0.30          | Argilă cenușie, cu aspect marnos, cu plasticitate mare, tare   |
| Foraj geotehnic Fc05 | Strat 1 | -0.00                                     | -0.40                                     | 0.40          | Zestrea existentă a drumului formată din 11cm de mixtură asfaltică și 29cm de balast și piatră spartă                                  |
|                      | Strat 2 | -0.40                                     | -1.00                                     | 0.60          | Balast și fragmente de piatră spartă, în matrice argiloasă, cenușie, în stare saturată   |
|                      | Strat 3 | -1.00                                     | -4.00                                     | 3.00          | Argilă prăfoasă, maronie și maroniu-cenușie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă    |
| Foraj geotehnic Fc06 | Strat 1 | -0.00                                     | -0.41                                     | 0.41          | Zestrea existentă a drumului formată din 11cm de mixtură asfaltică și 30cm de balast și piatră spartă.                                 |
|                      | Strat 2 | -0.41                                     | -1.20                                     | 0.79          | Nisip cu pietriș în matrice argiloasă cenușie, în stare saturată cu fragmente de piatră spartă la partea superioară                    |
|                      | Strat 3 | -1.20                                     | -4.00                                     | 2.80          | Argilă prăfoasă, maronie și maroniu-cenușie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă    |
| Foraj geotehnic Fc07 | Strat 1 | -0.00                                     | -0.40                                     | 0.40          | Zestrea existentă a drumului formată din 10,5cm de mixtură asfaltică și 22,5cm de balast   |
|                      | Strat 2 | -0.40                                     | -1.00                                     | 0.60          | Balast în matrice argiloasă, în stare saturată   |
|                      | Strat 3 | -1.00                                     | -2.30                                     | 1.30          | Argilă prăfoasă, maroniu-gălbuie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă                                   |
|                      | Strat 4 | -2.30                                     | -4.00                                     | 1.70          | Argilă cenușie, cu aspect marnos, cu intercalații nisipoase-prăfoase cenușii, cu plasticitate mare, tare                               |
| Foraj geotehnic Fc08 | Strat 1 | -0.00                                     | -0.15                                     | 0.15          | 10cm de beton și 5cm de balast   |
|                      | Strat 2 | -0.15                                     | -2.10                                     | 1.60          | Argilă nisipoasă, maronie, cu intercalații milimetrice de nisip ruginiu și cenușiu, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă.            |
|                      | Strat 3 | -2.10                                     | -4.00                                     | 1.90          | Argilă cenușie, cu aspect marnos, cu intercalații nisipoase-prăfoase cenușii, cu plasticitate mare, tare                               |

| LUCRAREA             | Strat  | Cota la partea superioară a stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică  |
|----------------------|--|---|---|---------------|---|
|                      |  |   |   | [m]           |   |
| Foraj geotehnic Fc09 | Strat 1  | -0.00                                     | -0.44                                     | 0.44          | Zestrea existentă a drumului formată din 9cm de mixtură asfaltică și 35cm de balast și pământ   |
|                      | Strat 2  | -0.44                                     | -3.60                                     | 3.16          | Argilă prăfoasă, maronie și maroniu-cenușie, cu intercalații centimetrice de nisip, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă.             |
|                      | Strat 3  | -3.60                                     | -4.00                                     | 0.40          | Argilă cenușie, cu aspect marnos, cu intercalații nisipoase-prăfoase cenușii, cu plasticitate mare, tare                                |
|                      | Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -2.80m și -3.50m față de cota forajului |   |   |               |   |
| Foraj geotehnic Fc10 | Strat 1  | -0.00                                     | -0.50                                     | 0.50          | Zestrea existentă a drumului formată din 9cm de mixtură asfaltică și 41cm de balast   |
|                      | Strat 2  | -0.50                                     | 4.00                                      | 3.50          | Argilă prăfoasă și argilă, maroniu-gălbuie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                           |
| Foraj geotehnic Fc11 | Strat 1  | -0.00                                     | -0.19                                     | 0.19          | 9cm de beton și 10cm de balast  |
|                      | Strat 2  | -0.19                                     | -1.80                                     | 1.61          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                 |
|                      | Strat 4  | -1.80                                     | -4.00                                     | 2.20          | Argilă și argilă prăfoasă, cenușie, cu aspect marnos, cu intercalații decimetrice de nisip maroniu, saturat, cu plasticitate mare, tare |
|                      | Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -2.50m față de cota forajului           |   |   |               |   |
| Foraj geotehnic Fc12 | Strat 1  | -0.00                                     | -0.40                                     | 0.40          | Zestrea existentă a drumului formată din 10cm de mixtură asfaltică și 30cm de balast  |
|                      | Strat 2  | -0.40                                     | -0.80                                     | 0.40          | Pietriș în matrice argiloasă cenușie, în stare saturată   |
|                      | Strat 3  | -0.80                                     | -3.50                                     | 2.70          | Argilă prăfoasă, maroniu-cenușie, stratificată, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă  |
|                      | Strat 4  | -3.50                                     | -4.00                                     | 0.50          | Argilă prăfoasă, cenușie, cu aspect marnos, cu intercalații decimetrice de nisip maroniu, saturat, cu plasticitate mare, tare           |
| Foraj geotehnic Fc13 | Strat 1  | -0.00                                     | -0.40                                     | 0.40          | Zestrea existentă a drumului formată din 11,5cm de mixtură asfaltică și 28,5cm de balast și piatră spartă                               |
|                      | Strat 2  | -0.40                                     | -1.10                                     | 0.50          | Balast în matrice argiloasă, în stare saturată  |
|                      | Strat 3  | -1.10                                     | -2.20                                     | 1.10          | Argilă nisipoasă, maronie, cu intercalații de nisip, cu plasticitate medie plastic vârtoasă   |



| LUCRAREA             | Strat   | Cota la partea superioară a stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică  |
|----------------------|---------|---|---|---------------|---|
|                      |         |   |   | [m]           |   |
|                      | Strat 4 | -2.20                                     | -4.00                                     | 1.80          | Argilă și argilă prăfoasă, maronie, cu rare intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă              |
| Foraj geotehnic Fc14 | Strat 1 | -0.00                                     | -0.30                                     | 0.30          | Zestrea existentă a drumului formată din 9,5cm de mixtură asfaltică și 19,5cm de balast.                                |
|                      | Strat 2 | -0.30                                     | -0.80                                     | 0.50          | Balast în matrice argiloasă maroniu-neagră, în stare saturată   |
|                      | Strat 3 | -0.80                                     | -1.80                                     | 1.00          | Argilă nisipoasă, maroniu-neagră, cu rar pietriș, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă                               |
|                      | Strat 4 | -1.80                                     | -4.00                                     | 2.20          | Argilă și argilă prăfoasă, maronie, cu rare intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă              |
| Foraj geotehnic Fc15 | Strat 1 | -0.00                                     | -0.45                                     | 0.45          | Zestrea existentă a drumului formată din 10cm de mixtură asfaltică și 35cm de balast.                                   |
|                      | Strat 2 | -0.45                                     | -1.10                                     | 0.65          | Balast, în stare saturată   |
|                      | Strat 3 | -1.10                                     | -2.00                                     | 0.90          | Argilă nisipoasă, maroniu-neagră, cu rar pietriș și fragmente de piatră spartă, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă |
|                      | Strat 4 | -2.20                                     | -4.00                                     | 2.00          | Argilă și argilă prăfoasă, maronie, cu rare intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă              |
| Foraj geotehnic Fc16 | Strat 1 | -0.00                                     | -0.50                                     | 0.50          | Zestrea existentă a drumului formată din 11cm de mixtură asfaltică și 39cm de balast și pământ                          |
|                      | Strat 2 | -0.50                                     | -2.00                                     | 1.50          | Argilă nisipoasă, maroniu-neagră, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă.  |
|                      | Strat 3 | -2.00                                     | -3.00                                     | 1.00          | Argilă prăfoasă, maronie, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă   |
|                      | Strat 4 | -3.00                                     | -4.00                                     | 1.00          | Nisip argilos și nisip cu pietriș în bază, foarte umed spre saturat.  |
| Foraj geotehnic Fc17 | Strat 1 | -0.00                                     | -0.41                                     | 0.41          | Zestrea existentă a drumului formată din 11cm de mixtură asfaltică și 30cm de balast și pământ                          |
|                      | Strat 2 | -0.41                                     | -2.00                                     | 1.50          | Balast în matrice argiloasă, în stare saturată  |
|                      | Strat 3 | -2.00                                     | -4.00                                     | 2.00          | Argilă nisipoasă, maronie, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă  |

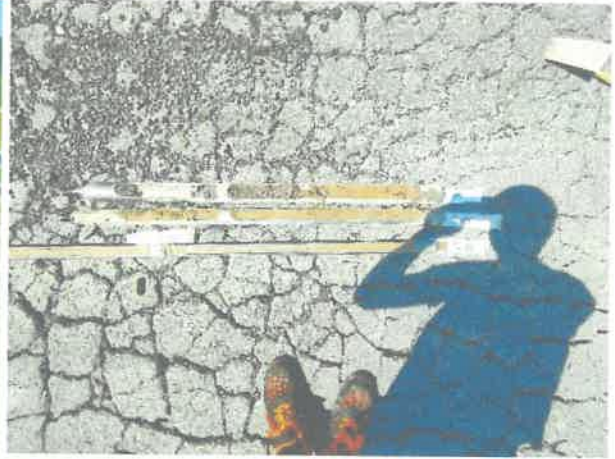




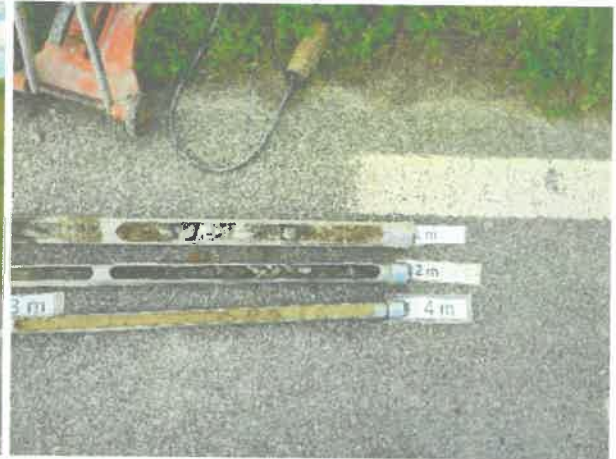












*Fig. 18. Foraje geotehnice în continuare carotelor și prelevare probe de pământ*



Tabel nr. 2 Investigații geotehnice F01 – F44

| LUCRAREA   | Strat   | Cota la partea superioară stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică   |
|--|---|---|---|---------------|--|
|  |   |   |   | [m]           |  |
| Foraj geotehnic F01 Km 64+300 – Corp drum  | Strat 1   | -0.00                                   | -0.40                                     | 0.40          | Zestrea existentă a drumului formată din 20cm de mixtură asfaltică și 20cm de balast și fragmente de piatră spartă.                  |
|  | Strat 2   | -0.40                                   | -2.00                                     | 1.60          | Nisip cu pietriș și intercalații argiloase, în stare saturată.   |
|  | Strat 3   | -2.00                                   | -6.00                                     | 4.00          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă spre consistentă                         |
|  | Strat 4   | -6.00                                   | -8.00                                     | 2.00          | Argilă nisipoasă, maronie, cu intercalații de nisip argilos, maroniu, cu plasticitate mare, plastic consistentă                      |
|  | Strat 5   | -8.00                                   | -12.00                                    | 4.00          | Argilă nisipoasă și nisip argilos, cenușiu-verzuie, cu plasticitate medie, plastic consistentă spre vârtoasă                         |
|  | Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -6.00m, -8.30m și -10.50m față de cota forajului |   |   |               |  |
| Foraj geotehnic F02 Km 64+300 – Amonte de drum                                       | Strat 1   | -0.00                                   | -0.60                                     | 0.60          | Sol vegetal cu pietriș.  |
|  | Strat 3   | -0.60                                   | -6.20                                     | 5.60          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă spre consistentă                         |
|  | Strat 4   | -6.20                                   | -8.00                                     | 1.80          | Argilă nisipoasă, maronie spre maroniu-cenușie, cu intercalații de nisip argilos, maroniu, cu plasticitate mare, plastic consistentă |
| Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -6.10m față de cota forajului |   |   |   |               |  |
| Foraj geotehnic F03 Km 64+300 – Aval de drum   | Strat 1   | -0.00                                   | -0.80                                     | 0.80          | Sol vegetal cu pietriș   |
|  | Strat 2   | -0.80                                   | -5.30                                     | 1.80          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă  |
|  | Strat 3   | -5.30                                   | -6.50                                     | 1.20          | Argilă nisipoasă, maronie, cu intercalații de nisip argilos, maroniu, cu plasticitate mare, plastic consistentă                      |
|  | Strat4  | -6.50                                   | -8.00                                     | 1.50          | Argilă nisipoasă și nisip argilos, cenușiu-verzuie, cu plasticitate medie, plastic consistentă spre vârtoasă                         |
| Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -6.00m față de cota forajului |   |   |   |               |  |
| Foraj geotehnic F04 Km 65+250 - Acostament stânga                                    | Strat 1   | -0.00                                   | -1.30                                     | 1.30          | Sol vegetal și argilă nisipoasă, neagră-maronie, cu rar pietriș, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă                             |
|  | Strat 2   | -1.30                                   | -4.00                                     | 2.70          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                     |



| LUCRAREA  | Strat  | Cota la partea superioară stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică   |
|---|--|---|---|---------------|--|
|   |  |   |   | [m]           |  |
| Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -0.60m sub formă de infiltrații din amonte și la -3.35m față de cota forajului |  |   |   |               |  |
| <b>Foraj geotehnic F05<br/>Km 65+530 -<br/>Corp drum</b>  | Strat 1  | -0.00                                   | -0.80                                     | 0.80          | Balast și fragmente de piatră spartă, în stare saturată  |
|   | Strat 2  | -0.80                                   | -3.50                                     | 2.70          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                 |
|   | Strat 3  | -3.50                                   | -4.00                                     | 0.50          | Argilă cenușie, cu aspect marnos, cu plasticitate mare, tare   |
| <b>Foraj geotehnic F06<br/>Km 66+300 –<br/>Acostament dreapta</b>   | Strat 1  | -0.00                                   | -1.30                                     | 1.30          | Balast și fragmente de bolovăniș, în stare saturată  |
|   | Strat 2  | -1.30                                   | -5.00                                     | 3.70          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme și intercalații nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă și tare         |
|   | Strat 3  | -5.00                                   | -8.00                                     | 3.00          | Argilă și argilă prăfoasă cenușie, cu rare intercalații maronii, cu aspect marnos, cu plasticitate mare, tare                                    |
| <b>Foraj geotehnic F07<br/>Km 66+300 –<br/>Amonte de drum</b>   | Strat 1  | -0.00                                   | -0.40                                     | 0.40          | Sol vegetal cu rar pietriș   |
|   | Strat 2  | -0.40                                   | -5.20                                     | 4.80          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme și intercalații nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă și tare         |
|   | Strat 3  | -5.20                                   | -8.00                                     | 2.80          | Argilă și argilă prăfoasă cenușie, cu rare intercalații maronii, cu aspect marnos, cu plasticitate mare, tare                                    |
| <b>Foraj geotehnic F08<br/>Km 66+300 –<br/>Aval de drum</b>   | Strat 1  | -0.00                                   | -0.40                                     | 0.40          | Sol vegetal  |
|   | Strat 2  | -0.40                                   | -3.20                                     | 2.80          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații decimetrice de nisip ruginiu saturat și filme prăfoase cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă |
|   | Strat 3  | -3.20                                   | -6.00                                     | 2.80          | Argilă și argilă prăfoasă maroniu-cenușie, cu rare intercalații maronii, cu aspect marnos, cu plasticitate mare, tare                            |
|   | Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -3.10m față de cota forajului și s-a stabilizat la -3.40m |   |   |               |  |
| <b>Foraj geotehnic F09<br/>Km 66+685 –<br/>Corp drum –<br/>foraj mecanizat</b>  | Strat 1  | -0.00                                   | -0.44                                     | 0.44          | Zestrea existentă a drumului formată din 9cm de mixtură asfaltică și 35cm de balast și pământ  |
|   | Strat 2  | -0.44                                   | -3.60                                     | 3.16          | Argilă prăfoasă, maronie și maroniu-cenușie, cu intercalații centimetrice de nisip, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă.                      |
|   | Strat 3  | -3.60                                   | -10.00                                    | 6.40          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare                      |
|   | Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -2.80m și -3.50m față de cota forajului                   |   |   |               |  |

| LUCRAREA   | Strat   | Cota la partea superioară stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică   |
|--|---------|---|---|---------------|--|
|  |         |   |   | [m]           |  |
| Foraj geotehnic F10<br>Km 66+685 –<br>Amonte de drum                                 | Strat 1 | -0.00                                   | -0.10                                     | 0.10          | Sol vegetal  |
|  | Strat 2 | -0.10                                   | -3.10                                     | 3.10          | Argilă prăfoasă, maronie și maroniu-cenușie, cu intercalații centimetrice de nisip, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă.    |
|  | Strat 3 | -3.10                                   | -4.00                                     | 0.90          | Argilă cenușie, cu aspect marnos, cu intercalații nisipoase-prăfoase cenușii, cu plasticitate mare, tare                       |
| Foraj geotehnic F11<br>Km 66+685 –<br>Aval de drum                                   | Strat 1 | 0.00                                    | -0.30                                     | 0.30          | Sol vegetal  |
|  | Strat 2 | -0.30                                   | -3.80                                     | 3.50          | Argilă prăfoasă, maronie și maroniu-cenușie, cu intercalații de nisip, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă.                 |
|  | Strat 3 | -3.80                                   | -6.00                                     | 2.20          | Argilă cenușie, cu aspect marnos, cu intercalații nisipoase-prăfoase cenușii, cu plasticitate mare, tare                       |
| Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -3.70m față de cota forajului |         |   |   |               |  |
| Foraj geotehnic F12<br>Km 67+000 –<br>Acostament dreapta                             | Strat 1 | 0.00                                    | -0.70                                     | 0.70          | Balast și fragmente de rocă spartă în amestec cu argilă nisipoasă cenușie, în stare saturată                                   |
|  | Strat 2 | -0.70                                   | -4.00                                     | 3.30          | Argilă nisipoasă, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă spre tare                                 |
| Foraj geotehnic F13<br>Km 67+600 –<br>Corp drum –<br>foraj mecanizat                 | Strat 1 | 0.00                                    | -0.10                                     | 0.10          | Mixtură asfaltică  |
|  | Strat 2 | -0.10                                   | -1.50                                     | 1.40          | Balast și fragmente de piatră spartă, în stare saturată  |
|  | Strat 3 | -1.50                                   | -4.50                                     | 3.00          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                    |
|  | Strat 4 | -4.50                                   | -6.80                                     | 2.30          | Argilă, maroniu-cenușie, cu variații de culoare de la maroniu la cenușiu și intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, tare |
|  | Strat 5 | -6.80                                   | -20.00                                    | 13.20         | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare    |
| Foraj geotehnic F14<br>Km 67+600 –<br>Amonte drum                                    | Strat 1 | 0.00                                    | -0.20                                     | 0.20          | Sol vegetal  |
|  | Strat 2 | -0.20                                   | -5.00                                     | 4.80          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                    |
|  | Strat 3 | -5.00                                   | -7.00                                     | 2.00          | Argilă, maroniu-cenușie, cu variații de culoare de la maroniu la cenușiu și intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, tare |
|  | Strat 4 | -7.00                                   | -8.00                                     | 1.00          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare    |



| LUCRAREA   | Strat   | Cota la partea superioară stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică   |
|--|---------|---|---|---------------|--|
|  |         |   |   | [m]           |  |
| Foraj geotehnic F15 Km 67+600 – Aval drum          | Strat 1 | 0.00                                    | -0.80                                     | 0.80          | Sol vegetal și argilă nisipoasă, neagră maronie, în stare saturată   |
|  | Strat 2 | -0.80                                   | -4.00                                     | 3.20          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă  |
|  | Strat 3 | -4.00                                   | -6.50                                     | 1.50          | Argilă, maroniu-cenușie, cu variații de culoare de la maroniu la cenușiu și intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, tare         |
|  | Strat 4 | -6.50                                   | -8.00                                     | 1.50          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare            |
| Foraj geotehnic F16 Km 68+000 – Acostament stânga  | Strat 1 | 0.00                                    | -0.70                                     | 0.70          | Balast în matrice argiloasă, în stare saturată   |
|  | Strat 2 | -0.70                                   | -1.40                                     | 0.70          | Argilă nisipoasă, cenușie, cu rar pietriș și intercalații nisipoase, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă                           |
|  | Strat 3 | -1.40                                   | -3.80                                     | 2.70          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă  |
|  | Strat 4 | -3.80                                   | -6.00                                     | 2.20          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare            |
| Foraj geotehnic F17 Km 68+000 – Amonte drum        | Strat 1 | -0.00                                   | -0.80                                     | 0.80          | Sol vegetal  |
|  | Strat 2 | -0.80                                   | -2.00                                     | 1.40          | Argilă prăfoasă, maroniu-cenușie, cu filme nisipoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă spre consistentă       |
|  | Strat 4 | -2.00                                   | -4.00                                     | 2.00          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare            |
| Foraj geotehnic F18 Km 68+000 – Aval drum          | Strat 1 | 0.00                                    | -0.70                                     | 0.70          | Sol vegetal  |
|  | Strat 2 | -0.70                                   | -5.80                                     | 5.10          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă  |
|  | Strat 3 | -5.80                                   | -8.00                                     | 2.20          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare            |
| Foraj geotehnic F19 Km 68+200 – Acostament dreapta | Strat 1 | -0.00                                   | -0.80                                     | 0.80          | Balast în matrice argiloasă cenușie, în stare saturată   |
|  | Strat 2 | -0.80                                   | -3.60                                     | 2.80          | Argilă prăfoasă, maroniu-cenușie, stratificată, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă |
|  | Strat 3 | -3.60                                   | -4.00                                     | 0.40          | Argilă prăfoasă, cenușie, cu aspect marnos, cu intercalații decimetrice de nisip maroniu, saturat, cu plasticitate mare, tare          |

| LUCRAREA  | Strat   | Cota la partea superioară stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică   |
|---|---------|---|---|---------------|--|
|   |         |   |   | [m]           |  |
| <b>Foraj geotehnic F20 Km 68+550 – Corp drum – foraj mecanizat</b>  | Strat 1 | 0.00                                    | -0.15                                     | 0.15          | Mixtură asfaltică  |
|   | Strat 2 | -0.15                                   | -1.50                                     | 1.40          | Balast și fragmente de piatră spartă cu rar argilă nisipoasă cenușie, în stare saturată  |
|   | Strat 3 | -1.50                                   | -4.80                                     | 3.30          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                    |
|   | Strat 4 | -4.80                                   | -10.00                                    | 5.20          | Argilă, maroniu-cenușie, cu variații de culoare de la maroniu la cenușiu și intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, tare |
|   | Strat 5 | -10.00                                  | -15.00                                    | 5.00          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare    |
| <b>Foraj geotehnic F21 Km 68+550 – Amonte drum</b>                  | Strat 1 | 0.00                                    | -0.30                                     | 0.30          | Sol vegetal  |
|   | Strat 2 | -0.30                                   | -4.00                                     | 3.70          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                    |
|   | Strat 3 | -4.00                                   | -8.00                                     | 4.00          | Argilă, maroniu-cenușie, cu variații de culoare de la maroniu la cenușiu și intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, tare |
| <b>Foraj geotehnic F22 Km 68+550 – Aval drum</b>                    | Strat 1 | 0.00                                    | -0.30                                     | 0.30          | Sol vegetal  |
|   | Strat 2 | -0.30                                   | -6.00                                     | 5.70          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                    |
|   | Strat 3 | -6.00                                   | -8.00                                     | 2.00          | Argilă, maroniu-cenușie, cu variații de culoare de la maroniu la cenușiu și intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, tare |
| <b>Foraj geotehnic F23 Km 69+000 – Acostament dreapta</b>           | Strat 2 | -0.00                                   | -1.10                                     | 1.10          | Balast în matrice argiloasă, în stare saturată   |
|   | Strat 3 | -1.10                                   | -2.50                                     | 1.10          | Argilă prăfoasă, maronie, cu intercalații de nisip, cu plasticitate medie plastic vârtoasă                                     |
|   | Strat 4 | -2.50                                   | -4.00                                     | 1.50          | Argilă și argilă prăfoasă, maronie, cu rare intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                     |
| <b>Foraj geotehnic F24 Km 69+200 – Corp drum* – foraj mecanizat</b> | Strat 1 | -0.00                                   | -3.00                                     | 3.00          | Balast în matrice argiloasă, în stare saturată   |
|   | Strat 2 | -3.00                                   | -5.00                                     | 2.00          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                  |
|   | Strat 3 | -5.00                                   | -10.00                                    | 5.00          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare    |



| LUCRAREA  | Strat   | Cota la partea superioară stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică   |
|---|---------|---|---|---------------|--|
|   |         |   |   | [m]           |  |
| Foraj geotehnic F25<br>Km 69+200 – Amonte drum  | Strat 1 | -0.00                                   | -2.00                                     | 2.00          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă  |
|   | Strat 2 | -2.00                                   | -4.00                                     | 2.00          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare                            |
| Foraj geotehnic F26<br>Km 69+200 – Aval drum  | Strat 1 | -0.00                                   | -0.80                                     | 0.80          | Sol vegetal  |
|   | Strat 2 | -0.80                                   | -2.50                                     | 1.70          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă  |
|   | Strat 3 | -2.50                                   | -4.00                                     | 1.50          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare                            |
| Foraj geotehnic F27<br>Km 69+450 – Acostament dreapta   | Strat 1 | -0.00                                   | -0.50                                     | 0.50          | Balast, în stare saturată  |
|   | Strat 2 | -0.50                                   | -2.00                                     | 1.50          | Argilă nisipoasă, cenușiu-verzuie, cu rar pietriș, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă  |
|   | Strat 3 | -2.00                                   | -4.80                                     | 2.80          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                       |
|   | Strat 4 | -4.80                                   | -6.00                                     | 1.20          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare                            |
| Nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -2.00m față de cota forajului și s-a stabilizat la adâncimea de -1.70m |         |   |   |               |  |
| Foraj geotehnic F28<br>Km 69+450 – Amonte drum  | Strat 1 | -0.00                                   | -2.30                                     | 2.30          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii și rar pietriș de la -0.70m la -1.20m, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă |
|   | Strat 2 | -2.30                                   | -4.00                                     | 1.70          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare                            |
| Foraj geotehnic F29<br>Km 69+450 – Aval drum  | Strat 1 | -0.00                                   | -3.00                                     | 3.00          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii cu plasticitate mare, plastic vârtoasă  |
|   | Strat 2 | -3.00                                   | -4.00                                     | 1.00          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare                            |
| Foraj geotehnic F30<br>Km 69+540 – Acostament stânga  | Strat 1 | -0.00                                   | -0.50                                     | 0.50          | Balast, în stare saturată  |
|   | Strat 2 | -0.50                                   | -1.00                                     | 0.50          | Argilă nisipoasă, cenușiu-verzuie, cu rar pietriș, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă  |
|   | Strat 3 | -1.00                                   | -3.80                                     | 2.80          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                       |

| LUCRAREA   | Strat   | Cota la partea superioară stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică  |
|--|---------|---|---|---------------|---|
|  |         |   |   | [m]           |   |
|  | Strat 4 | -3.80                                   | -6.00                                     | 2.20          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| Foraj geotehnic F31<br>Km 69+540 –<br>Amonte drum                      | Strat 1 | -0.00                                   | -1.80                                     | 1.80          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă            |
|  | Strat 2 | -1.80                                   | -4.00                                     | 2.20          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| Foraj geotehnic F32<br>Km 69+540 –<br>Aval drum                        | Strat 1 | -0.00                                   | -2.30                                     | 2.30          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă            |
|  | Strat 2 | -2.30                                   | -4.00                                     | 1.70          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| Foraj geotehnic F33<br>Km 69+700 –<br>Corp drum–<br>foraj<br>mecanizat | Strat 1 | -0.00                                   | -1.60                                     | 1.60          | Balast  |
|  | Strat 2 | -1.60                                   | -3.20                                     | 1.60          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă            |
|  | Strat 3 | -3.20                                   | -10.00                                    | 6.80          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| Foraj geotehnic F34<br>Km 69+700 –<br>Amonte drum                      | Strat 1 | -0.00                                   | -0.30                                     | 0.30          | Sol vegetal   |
|  | Strat 2 | -0.30                                   | -3.70                                     | 3.40          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă            |
|  | Strat 3 | -3.70                                   | -6.00                                     | 2.30          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| Foraj geotehnic F35<br>Km 69+700 –<br>Aval drum                        | Strat 1 | -0.00                                   | -0.80                                     | 0.80          | Sol vegetal   |
|  | Strat 2 | -0.80                                   | -4.50                                     | 3.80          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă            |
|  | Strat 3 | -4.50                                   | -6.00                                     | 1.50          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| Foraj geotehnic F36<br>Km 70+150 –<br>Corp drum–<br>foraj<br>mecanizat | Strat 1 | -0.00                                   | -1.00                                     | 1.00          | Balast  |
|  | Strat 2 | -1.00                                   | -3.00                                     | 2.00          | Argilă nisipoasă, cenușiu-verzuie, cu pietriș, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                       |
|  | Strat 3 | -3.00                                   | -12.00                                    | 9.00          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
|  | Strat 1 | -0.00                                   | -0.20                                     | 0.20          | Sol vegetal   |

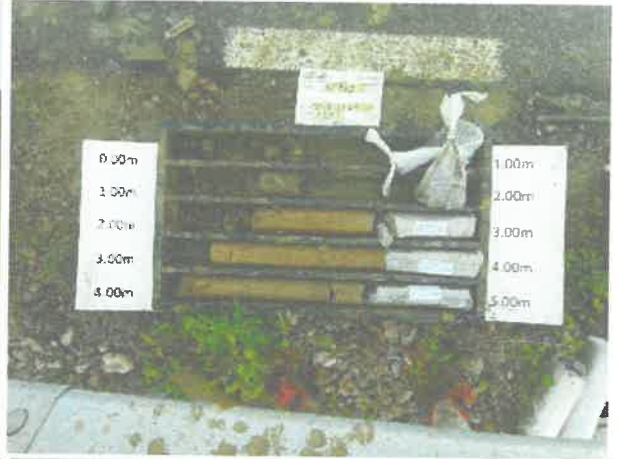


| LUCRAREA   | Strat   | Cota la partea superioară stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică  |
|--|---------|---|---|---------------|---|
|  |         |   |   | [m]           |   |
| <b>Foraj geotehnic F37 Km 70+150 – Amonte drum</b>       | Strat 2 | -0.20                                   | -1.70                                     | 1.50          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă            |
|  | Strat 3 | -1.70                                   | -4.00                                     | 2.30          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| <b>Foraj geotehnic F38 Km 70+150 – Aval drum</b>         | Strat 1 | -0.00                                   | -0.20                                     | 0.20          | Sol vegetal   |
|  | Strat 2 | -0.20                                   | -2.70                                     | 2.50          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă            |
|  | Strat 3 | -2.70                                   | -4.00                                     | 1.30          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| <b>Foraj geotehnic F39 Km 70+500 – Acostament stânga</b> | Strat 1 | 0.00                                    | -0.50                                     | 0.50          | Balast  |
|  | Strat 2 | -0.50                                   | -1.20                                     | 0.70          | Argilă nisipoasă, cenușiu-verzuie, cu pietriș, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                                       |
|  | Strat 3 | -1.20                                   | -4.00                                     | 1.20          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase și pietriș, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                    |
|  | Strat 4 | -4.00                                   | -5.50                                     | 1.50          | Argilă și argilă prăfoasă, maronie, cu rare intercalații nisipoase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                  |
|  | Strat 5 | -5.50                                   | -6.00                                     | 0.50          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| <b>Foraj geotehnic F40 Km 70+500 – Amonte drum</b>       | Strat 1 | 0.00                                    | -0.60                                     | 0.60          | Sol vegetal   |
|  | Strat 2 | -0.60                                   | -1.20                                     | 0.60          | Pietriș, în stare saturată  |
|  | Strat 3 | -1.20                                   | -4.00                                     | 2.80          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| <b>Foraj geotehnic F41 Km 70+500 – Aval drum</b>         | Strat 1 | 0.00                                    | -0.70                                     | 0.70          | Sol vegetal   |
|  | Strat 2 | -0.70                                   | -3.00                                     | 2.70          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase și pietriș, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                    |
|  | Strat 3 | -3.00                                   | -4.00                                     | 1.00          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| <b>Foraj geotehnic F42 Km 70+620 – Acostament stânga</b> | Strat 1 | 0.00                                    | -1.00                                     | 1.00          | Balast și argilă nisipoasă cu pietriș, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă  |
|  | Strat 2 | -1.00                                   | -4.00                                     | 3.00          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase și pietriș, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                    |

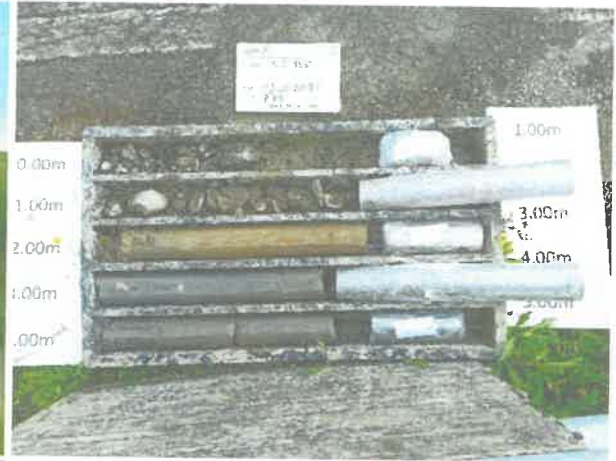
| LUCRAREA   | Strat   | Cota la partea superioară stratului [m] | Cota la partea inferioară a stratului [m] | Grosime strat | Descriere litologică  |
|--|---------|---|---|---------------|---|
|  |         |   |   | [m]           |   |
|  | Strat 3 | -4.00                                   | -6.00                                     | 2.00          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| <b>Foraj geotehnic F43<br/>Km 70+620 –<br/>Amonte drum</b> | Strat 1 | 0.00                                    | -0.50                                     | 0.50          | Sol vegetal   |
|  | Strat 2 | -0.50                                   | -1.00                                     | 0.50          | Pietriș, în stare saturată  |
|  | Strat 3 | -1.00                                   | -4.00                                     | 3.00          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |
| <b>Foraj geotehnic F44<br/>Km 70+620 –<br/>Aval drum</b>   | Strat 1 | 0.00                                    | -0.70                                     | 0.70          | Sol vegetal   |
|  | Strat 2 | -0.70                                   | -3.50                                     | 2.70          | Argilă prăfoasă, maronie, cu filme nisipoase-prăfoase și pietriș, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă                    |
|  | Strat 3 | -3.50                                   | -4.00                                     | 0.50          | Complex marnos, cenușiu, format din argilă și argilă prăfoasă, cu intercalații de nisip cenușiu, cu plasticitate mare, tare |



























C

C1













Fig. 19. Investigații geotehnice și prelevare probe de pământ

### 3.8. Fișe ale diferitelor măsurători și încercări in situ (Conform Anexa K din NP074-2022)

Nu este cazul.

### 3.9. Date măsurate privind nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer

Nivelul hidrostatic a fost interceptat astfel:

| Foraj geotehnic | Nivel hidrostatic identificat                | Nivel hidrostatic stabilizat | Poziția kilometrică |
|-----------------|--|------------------------------|---------------------|
| Fc02            | -3.80m                                       | -3.80m                       | Km 65+770           |
| Fc03            | -1.20m                                       | -1.10m                       | Km 66+050           |
| Fc09            | -2.80m, -3.50m                               | -0.10m                       | Km 66+685           |
| Fc11            | -2.50m                                       | -2.00m                       | Km 68+000           |
| F01             | -6.00m, -8.30m și<br>-10.50m                 | -4.37m                       | Km 64+300           |
| F02             | -6.10m                                       | -6.00m                       | Km 64+300           |
| F03             | -6.00m                                       | -6.00m                       | Km 64+300           |
| F04             | -0.60m sub forma de<br>infiltrații<br>-3.35m | -3.00m                       | Km 65+250           |
| F08             | -3.10m                                       | -3.40m                       | Km 66+300           |
| F09             | -2.80m și - 3.50m                            | -2.60m                       | Km 66+685           |
| F11             | -3.70m                                       | -3.70m                       | Km66+685            |
| F16             | *  | -1.10m                       | Km 68+000           |
| F17             | *  | -0.98m                       | Km 68+000           |
| F27             | -2.00m                                       | -1.70m                       | Km 69+450           |
| F28             | *  | -1.35m                       | Km 69+540           |

\*În cadrul forajului geotehnic nu a fost identificat nivelul hidrostatic însă, datorită infiltrațiilor din zona drumului și a izvoarelor adiacente, apa s-a adunat în foraj.

### 3.10. 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.

### 3.11. Datele calendaristice între care s-au efectuat lucrările de laborator

Lucrările de laborator s-au efectuat în perioada 30.05.2023-22.06.2023

3.12. *Demumirea laboratorului autorizat/acreditat care a efectuat încercările/analizele pământurilor și apei*

**Laborator geotehnic grad II:** S.C. : RC GEOPROIECT SRL. cu autorizația nr. 3653 din data 28.09.2020, cu punctul de lucru în municipiul Iași, strada Voinești, nr. 31, pentru efectuarea analizelor de laborator fizico – mecanice – pe probele prelevate din forajele geotehnice





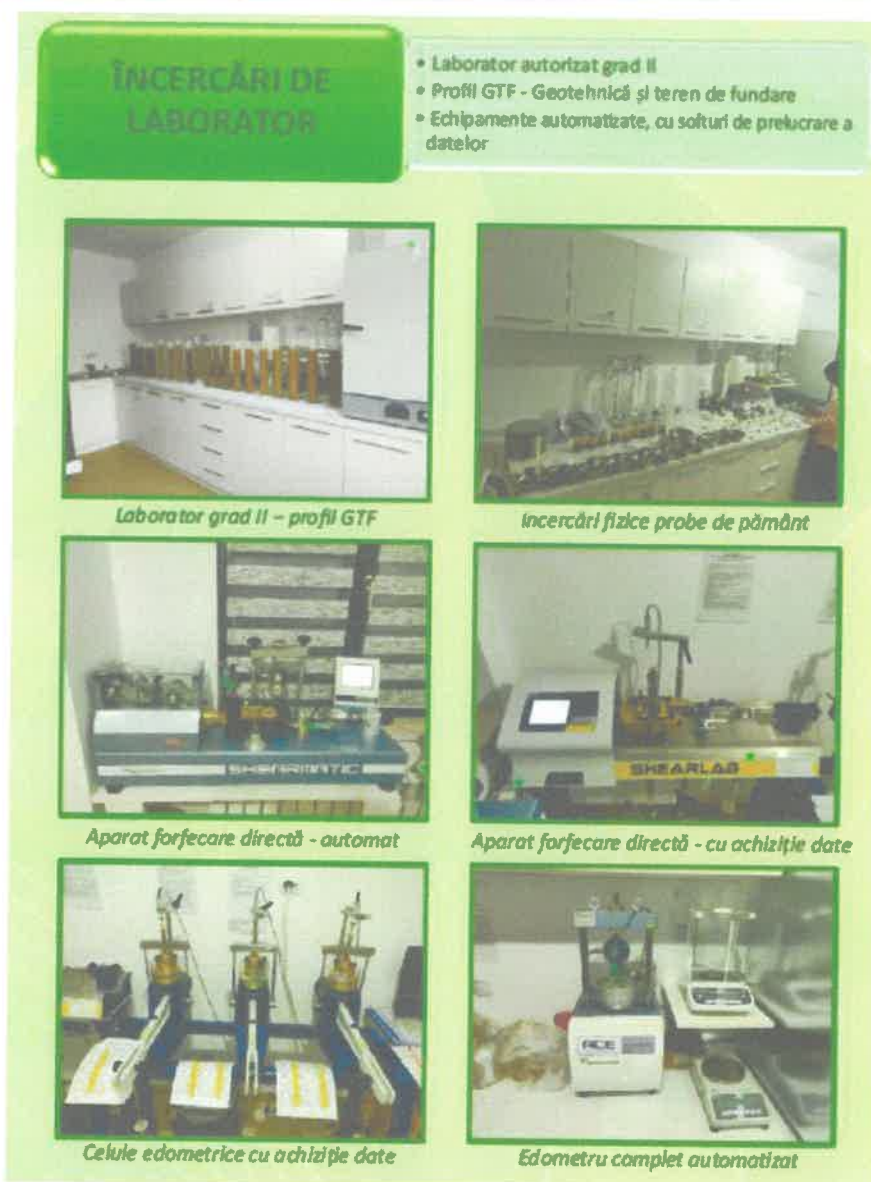


Fig. 17. Laborator geotehnic grad II

#### 4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

##### 4.1. Prezentarea releveelor sondajelor deschise

Nu este cazul.

##### 4.2. Analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren și de laborator

Încercările de laborator utilizate pentru determinarea parametrilor geotehnici, sunt:

- Determinarea granulozității:
  - o analiza granulometrică prin metoda cernerii;
  - o analiza granulometrică prin metoda sedimentării.
- Determinarea umidității:
  - o metoda cântăririlor succesive.
- Determinarea limitelor de plasticitate:
  - o metoda cu cupa;

o metoda cilindrilor de pământ.

- Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea de compresiune tasare;
- Determinarea rezistenței la forfecare a pământurilor prin forfecare directă.

Pe baza rezultatelor experimentale prezentate în buletinele de încercare s-a constatat faptul că pământurile se înscriu ca natură în coloana litologica observată la forare.

În conformitate cu Indicatorul de norme de deviz pentru lucrări de terasamente TS/1-93, după caracteristicile coezive și comportarea la săpat terenul se încadrează în categoria mijlociu și tare pentru săpătura manuală, respectiv clasa II și III în cazul excavației mecanizate.

*Tabel nr. 3. Încadrarea terenului în indicatorul de norme de deviz pentru lucrări de terasamente*

| Nr. crt. | Denumirea pământului   | Poziția în Indicator | Manual      | Mecanizat cu excavatorul | Mecanizat prin foraj vertical rotativ | Greutatea volumică medie in situ (în săpătură) km/mc | Afânarea după executarea săpăturii % |
|----------|--|----------------------|-------------|--------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1        | Argilă nisipoasă ușoară cu un conținut de pietriș până la 10% din volum            | 10                   | Tare        | II                       |                                       | 1600-1700  | 26-32                                |
| 2        | Argilă prăfoasă compactată cu pietriș, piatră spartă, bolovani, alicărie sau moloz | 24                   | Tare        | II                       |                                       | 1800-2000  | 24-30                                |
| 3        | Argilă marnoasă compactă   | 39                   | Foarte tare | III                      |                                       | 1800-2000  | 24-30                                |
| 4        | Nisip argilos  | 15                   | Mijlociu    | II                       |                                       | 1500-1700  | 8-17                                 |
| 5        | Nisip cu pietriș (balast nisipos) cu dimensiuni de până la 70mm                    | 17                   | Mijlociu    | II                       |                                       | 1700-1900  | 14-28                                |

#### 4.3. *Întocmirea unor secțiuni/profiluri geologice, litologice, geotehnice*

Se vor prezenta detaliat în VOLUMUL II - ALUNECĂRI DE TEREN pentru fiecare zonă afectată de alunecări de teren în parte.

#### 4.4. *Prezentarea tabelară și grafică ale parametrilor geotehnici*

Informațiile detaliate cu privire la parametrii geotehnici se regăsesc în fișele de foraj.

#### 4.5. *Stabilitatea generală și locală a terenului pe amplasament*

Conform NP074 – 2022 și SR EN 1997 – 1 în cadrul studiului geotehnic este obligatoriu ca în cazul unui amplasament aflat în pantă să se realizeze studiul de stabilitate cu situația existentă.

La momentul vizitei pe teren au fost identificate forme distructive ce au condus sau ar putea conduce la dezvoltarea unor alunecări de teren care să afecteze tronsonul de drum.



Analizele de stabilitate și rezultatele vor fi prezentate detaliat în cadrul **VOLUMULUI II – ALUNECĂRI DE TEREN.**

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.

#### 4.6. *Încadrarea straturilor geotehnice din punct de vedere al condițiilor de teren*

Condițiile de teren: În urma analizei terenului din amplasament, se poate concluziona că pământul de fundare alcătuit din *pământuri coezive și necozive* este un teren mediu (CF NP074-2022); Acesta se încadrează în categoria pământurilor fine cu plasticitate medie, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale.

Apa subterană: Nivelul hidrostatic a fost interceptat astfel:

| Foraj geotehnic | Nivel hidrostatic identificat                | Nivel hidrostatic stabilizat | Poziția kilometrică |
|-----------------|--|------------------------------|---------------------|
| Fc02            | -3.80m                                       | -3.80m                       | Km 65+770           |
| Fc03            | -1.20m                                       | -1.10m                       | Km 66+050           |
| Fc09            | -2.80m, -3.50m                               | -0.10m                       | Km 66+685           |
| Fc11            | -2.50m                                       | -2.00m                       | Km 68+000           |
| F01             | -6.00m, -8.30m și<br>-10.50m                 | -4.37m                       | Km 64+300           |
| F02             | -6.10m                                       | -6.00m                       | Km 64+300           |
| F03             | -6.00m                                       | -6.00m                       | Km 64+300           |
| F04             | -0.60m sub forma de<br>infiltrații<br>-3.35m | -3.00m                       | Km 65+250           |
| F08             | -3.10m                                       | -3.40m                       | Km 66+300           |
| F09             | -2.80m și - 3.50m                            | -2.60m                       | Km 66+685           |
| F11             | -3.70m                                       | -3.70m                       | Km66+685            |
| F16             | *  | -1.10m                       | Km 68+000           |
| F17             | *  | -0.98m                       | Km 68+000           |
| F27             | -2.00m                                       | -1.70m                       | Km 69+450           |
| F28             | *  | -1.35m                       | Km 69+540           |

**\*În cadrul forajului geotehnic nu a fost identificat nivelul hidrostatic însă, datorită infiltrațiilor din zona drumului și a izvoarelor adiacente, apa s-a adunat în foraj.**

**În urma vizitei în teren, studierea stratificației întâlnită în forajele geotehnice și identificarea nivelului hidrostatic se poate concluziona faptul că izvoarele întâlnite în zonele adiacente drumului și apa provenită din precipitații ce se infiltrează în zona fundației drumului prin crăpăturile și fisurile din șanț sunt cauzele principale ale degradărilor apărute la nivelul căii de rulare.**

**Aportului continuu de apă în corpul drumului, în special în zona de teren natural – strat suport pentru fundația de drum, s-a produs o scădere a capacității portante a terenului natural, o**

**diminuare a parametrilor geomecanici care sub acțiunea traficului greu au condus la apariția degradărilor – depășire capacitate portantă teren suport fundație.**

Vecinătăți: Este necesar ca în funcție de adâncimea săpăturilor și distanța acestora față de construcțiile existente să se realizeze calcule privind zona de influență față de acestea.

**4.7. Recomandări cu caracter orientativ cu privire la adâncimi și soluții de fundare al drumului**

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 074/2022, NP 122/2010 etc.

**Soluții de fundare a drumului pentru zonele aflate într-o stare normală de funcționare:**

o **km63+957 – km 65+080;**

o **km 70+800 – km 73+297.**

- **Decopertare și refacere strat de mixtură asfaltică** pe zonele unde nu au fost identificate degradări locale, dar grosimile straturilor de mixtură asfaltică și grosimea straturilor de fundație diferă față de prevederile proiectului;

- Tot pe aceste zone, acolo unde local au fost identificate burdușiri și faianțări se va proceda local la aplicarea soluției de **decopertare în totalitate a structurii rutiere, inclusiv fundația drumului și refacere cu una din soluțiile recomandate, în baza unui proiect tehnic verificat și însoțit de expertul tehnic.**

**Soluții de fundare a drumului pentru zona cuprinsă între km 65+080 – km 70+800**

- Având în vedere că sub zestrea existentă a drumului au fost identificate **strate de pământ argilos (Argilă nisipoasă, cenușie și cenușiu verzuie cu pietriș pe alocuri)** și că zestrea este pe alocuri colmatată cu material argilos, se recomandă **decopertarea în totalitate a structurii rutiere existente și refacerea inclusiv a straturilor de fundație. Se menționează faptul că datorită prezenței apei din izvoare și infiltrații în structura fundației este necesar a se realiza o îmbunătățire a terenului de fundare așa cum este menționat în cele două soluții propuse mai jos;**

- **Refacerea tuturor lucrărilor se va realiza în baza unui proiect, conform normelor actuale în vigoare;**

- Se recomandă ca măsurătorile topografice să fie actualizate la momentul proiectării, inclusiv starea tehnică a drumului prin actualizarea sectoarelor degradate, dat fiind faptul că până



la momentul contractării proiectului te **ic** pot exista modificări având în vedere că principalii factori su **catalogați** a fi activi;

- **Repararea și refacerea șanțurilor** pe baza unei vizite în evaluarea stării lor de degradare. Dat **fi** și faptul că decopertarea și implementarea noii structuri implică v **me** mari de săpătură **afectate în totalitate**;

- **Implementarea proiectului de drenaj** în corelare cu proiectele identificate în expertiza tehnică Af;

**Proiectul tehnic se va implementa în corelare cu proiectul de curățare al alunecării de teren.** Urmărirea comportării în timp de tip special P130 – 1999 se va realiza prin grija Beneficiarului final.

- Cota finală a săpăturilor va rezulta în urma corelării cu proiectele acordată o atenție sporită zonelor de acces **proprietăți**;

- **Umpluturile se vor realiza cu material necoeziv**, granulația și gradul de compactare, stabilite prin caietele de sarcini la nivelul de proiect;

- În cazul în care se impune realizarea terasamentelor în vecinătate cu proiectate, platforme de încrucișare, etc., **prin extinderea pe zone existente, se recomandă îndepărtarea în totalitate a straturilor necorelate a grosime**;

- Suprafața săpăturilor se va compacta înainte de așternerea stratului. Pentru materialele puse în operă se vor stabili în prealabil ca (încercarea Proctor modificat).

În funcție de sistemul rutier ce va fi proiectat, deasupra terenului natural se vor realiza straturi:

- Strat de formă – cu grosime și caracteristici adoptate de proiectant;
- Fundația sistemului rutier – straturi dimensionate de proiectant;
- Sistemul rutier – adoptate de proiectant de specialitate.

Raportat la cele menționate mai sus, informațiile pot fi sintetizate astfel:

- terenul natural bun de fundare este reprezentat de: stratul vegetal/zestre existentă, așa cum este reprezentat în fișele de fondament;
- adâncimea minimă de fundare în terenul bun de fundare este c **portantă** necesară la baza fundației **de drum**. Capacitatea portanță de fundare se compară cu presiunea maximă la baza fundației de calculul presiunii la baza fundației **de drum** să se includă și

la momentul contractării proiectului tehnic pot exista modificări în starea actuală de degradare, având în vedere că principalii factori sunt catalogați a fi activi;

- **Repararea și refacerea șanțurilor pe baza unei vizite în teren la momentul proiectării și evaluarea stării lor de degradare.** Dat fiind faptul că decopertarea structurii rutiere existente și implementarea noii structuri implică volume mari de săpătură, **există riscul ca șanțurile să fie afectate în totalitate;**

- **Implementarea proiectului de drum în corelare cu proiectul de consolidare pe zonele identificate în expertiza tehnică Af;**

**Proiectul tehnic se va implementa în corelare cu proiectul de consolidare a zonelor afectate de alunecări de teren.** Urmărirea comportării în timp de tip special, activitate obligatorie conform P130 – 1999 se va realiza prin grija Beneficiarului final.

- Cota finală a săpăturilor va rezulta în urma corelării cu linia roșie – proiectată, fiind acordată o atenție sporită zonelor de acces la proprietăți;

- **Umpluturile se vor realiza cu material necoeziv, granular cu caracteristici bune de compactare, stabilite prin caietele de sarcini la nivel de proiect;**

- În cazul în care se impune realizarea terasamentelor în vederea asigurării lățimii minime proiectate, platforme de încrucișare, etc., prin extinderea pe zone **unde nu sunt acoperite de zestre existentă, se recomandă îndepărtarea în totalitate a straturilor necorespunzătoare pe cel puțin 1.0m grosime;**

- Suprafața săpăturilor se va compacta înainte de așternerea primului strat de rezistență. Pentru materialele puse în operă se vor stabili în prealabil caracteristicile de compactare (încercarea Proctor modificat).

În funcție de sistemul rutier ce va fi proiectat, deasupra terenului natural se vor așterne următoarele straturi:

- Strat de formă – cu grosime și caracteristici adoptate de proiectantul de specialitate;
- Fundația sistemului rutier – straturi dimensionate de proiectantul de specialitate;
- Sistemul rutier – adoptate de proiectantul de specialitate.

Raportat la cele menționate mai sus, informațiile pot fi sintetizate astfel:

- terenul natural bun de fundare este reprezentat de: stratul de pământ de sub solul vegetal/zestre existentă, așa cum este reprezentat în fișele de foraj;
- adâncimea minimă de fundare în terenul bun de fundare este condiționată de capacitatea portantă necesară la baza fundației de drum. Capacitatea portantă a terenului bun de fundare se compară cu presiunea maximă la baza fundației de drum. Se recomandă ca în calculul presiunii la baza fundației de drum să se includă și suprasarcinile din trafic.



Acestea trebuie clar definite ca fiind încărcări din trafic ușor, trafic mediu, trafic greu sau trafic excepțional;

- Adâncimea de fundare este condiționată de limitarea tasărilor sub sarcină (cu luarea în considerare a încărcărilor din trafic). Se vor calcula tasările admisibile și se vor compara cu tasările limită acceptate raportat la tipul de structură proiectată;

Toate aceste cerințe trebuie complementar îndeplinite, astfel încât ca în etapa de exploatare a drumului să nu existe riscul de apariție a cedărilor locale de tip refulare sau burdușiri (ceea ce indică o depășire a capacității portante a terenului suport).

În cazul în care, una din cerințe nu poate fi îndeplinită, se vor lua cel puțin următoarele măsuri:

- Îmbunătățire teren de fundare prin diferite procedee mecanice, așa cum este prevăzut în C29-1985;
- Coborârea cotei de fundare la o adâncime prin care să fie îndeplinite condițiile de mai sus;
- Limitarea presiunii la baza fundației de drum prin diferite soluții (grosimi straturi rutiere, tipuri de materiale din corpul fundației, etc.)

**Proiectantul de specialitate va adopta adâncimea minimă de fundare funcție de condițiile prevăzute mai sus.**

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.

#### 4.8. *Indicație orientativă asupra necesității îmbunătățirii/consolidării terenului*

Cu privire la îmbunătățirea terenului de fundare:

**Terenul de sub fundația drumului se va îmbunătăți prin una din următoarele variante:**

##### **Varianta 1**

- Decopertare la cotă și așternerea unui strat de blocaj din piatră brută, împănată în terenul natural cu o grosime de min. 50cm;
- Peste stratul de piatră brută se va dispune un strat de fundație din piatră spartă cu o grosime de min. 30cm peste care se vor dispune 15cm de macadam și 13 cm de mixtură asfaltică.

##### **Varianta 2**

- Tratarea terenului natural cu lianți hidraulici cu scop de îmbunătățire a capacității portante pe o adâncime de minim 50cm;
- Peste terenul tratat se va dispune un strat de minim 30 cm de balast și 23cm de balast stabilizat cu lianți hidraulici;
- Între stratul de balast stabilizat și mixtura asfaltică se va dispune un material geosintetic.

**Soluțiile de îmbunătățire se vor implementa în corelare cu proiectul de consolidare a zonelor afectate de alunecări de teren.**

Soluțiile de consolidare se vor trata separat în volumul II.

**4.9.** *Indicație orientativă asupra necesității prevederii unor lucrări complementare, provizorii sau definitive, referitoare la apa subterană;*

Nu este cazul.

**4.10.** *Încadrarea finală a lucrării într-o anumită categorie geotehnică sau a părților din lucrare în diferite categorii geotehnice;*

Încadrarea în categoriile geotehnice se face în conformitate cu NP074-2022.

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. 9 Încadrarea în categoria geotehnică*

| Factori avuți în vedere                                | Categorii         | Încadrare în norme, legi și standarde               | Punctaj         |
|--|-------------------|---|-----------------|
| Condițiile de teren                                    | Terenuri dificile | Cf. NP074-2022-Tabel A3. – pct.5;                   | 6               |
| Apa subterană  | Fără epuizmente   | Cf. NP074-2022- PCt. A.1.2- a);                     | 1               |
| Clasificarea construcției după categoria de importanță | Normală           | Cf. NP074-2022- PCt. A.1.3 – c);<br>Cf. P100 - 2013 | 3               |
| Vecinătăți   | Fără riscuri      | Cf. NP074-2022- PCt. A.1.4 – a);                    | 1               |
| Zona seismică de calcul                                | $ag = 0.15g$      | Cf. NP074-2022- PCt. A.1.5                          | 2               |
| <b>TOTAL</b>   |                   |   | <b>13puncte</b> |

Cu un punctaj total de 13 puncte, investiția se încadrează în categoria geotehnică 2.

## **5. ELABORAREA MODELULUI TERENULUI, CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI**

**Gradul de detaliere al modelului terenului depinde de categoria geotehnică, astfel:**



### Categoria geotehnică 1

Structura/stratificația generală a terenului din amplasament, inclusive valori derivate sau măsurate ale parametrilor geotehnici pentru fiecare unitate componenta, condiții hidrogeologice generale

### Categoria geotehnică 2

Structura/stratificația detaliată a amplasamentului care să evidențieze și eventualele condiții locale, inclusiv valori derivate și măsurate ale parametrilor geotehnici prelucrate pentru a stabili valorile definitorii pentru natura și starea fiecărei unități/orizont/strat, condiții hidrogeologice generale sau detaliate (în funcție de cerințele temei de investigare)

### Categoria geotehnică 3

Structura/stratificația generală și detaliată a amplasamentului care să evidențieze și eventualele condiții locale și variabilitatea terenului din amplasament, inclusiv valori derivate și măsurate ale parametrilor geotehnici prelucrate pentru a stabili valorile definitorii pentru natura și starea fiecărei unități/orizont/strat, condiții hidrogeologice generale sau detaliate (în funcție de cerințele temei de investigare).

#### 5.1. Parametrii caracteristici ai terenului de fundare

Stabilirea parametrilor geotehnici caracteristici se realizează în concordanță cu conceptul stărilor limită și cu principiile cuprinse în standardul european SR EN 1997, partea 1 și partea 2, respectiv normativul NP 122: 2010.

Plecând de la valorile caracteristice pentru a obține valorile de calcul a caracteristicii materialelor se aplică așa zisa factorizare. Factorii parțiali de material pot fi aplicați valorii caracteristice sau a rezistenței materialului.

În funcție de tipul de analiză sau structură (element de infrastructură) și în scopul de a obține un factor de siguranță corespunzător modelului de calcul adoptat, factorii parțiali prevăzuți în anexa A a SR EN 1997 – 1, vor fi puși în practică prin intermediul abordărilor de calcul.

**Abordarea de calcul 1. Gruparea 1: A1 "+" M1 "+" R1**

**Abordarea de calcul 1. Gruparea 2: A2 "+" M2 "+" R1**

**Abordarea de calcul 3. Gruparea (A1+A2) "+" M2 "+" R3**

| Acțiuni    |              | Simbol | Set  |     |
|------------|--------------|--------|------|-----|
|            |              |        | A1   | A2  |
| Permanente | Nefavorabile | 1,0    | 1,35 | 1,0 |
|            | Favorabile   |        | 1,0  | 1,0 |
| Variable   | Nefavorabile | 1,0    | 1,5  | 1,3 |
|            | Favorabile   |        | 0    | 0   |

| Parametru pământ                                       | Simbol        | Set |      |
|--|---------------|-----|------|
|  |               | M1  | M2   |
| Unghiul de frecare internă <sup>a</sup>                | $\gamma_f$    | 1,0 | 1,25 |
| Coeziune efectivă (drenată)                            | $\gamma_c$    | 1,0 | 1,25 |
| Coeziune nedrenată                                     | $\gamma_{cu}$ | 1,0 | 1,4  |
| Rezistența la compresiune cu deformare laterală liberă | $\gamma_{cu}$ | 1,0 | 1,4  |
| Greutate volumică                                      | $\gamma$      | 1,0 | 1,0  |
| <sup>a</sup> Acest coeficient se aplică la tan $\phi$  |               |     |      |

### **Abordarea de calcul 1: Gruparea 1: A1+M1+R1**

Pentru calculul la starea limită de serviciu (SLS) toți coeficienții parțiali sunt considerați unitari = 1.00.

Pentru calculul la starea limită ultimă (SLU) coeficienții parțiali se aplică asupra efectelor acțiunii ( $\gamma E$ ). A se vedea tabelul A3 din Anexa A - SR EN 1997-1;

### **Abordarea de calcul 1: Gruparea 2: A1+M2+R1, Abordarea de calcul 3: Gruparea (A1+A2) + M2 + R3**

Pentru calculul la starea limită ultimă (SLU) coeficienții parțiali se aplică asupra parametrilor pământului ( $\gamma M$ ). A se vedea tabelul A4 din Anexa A - SR EN 1997-1.

Având în vedere normele în vigoare cu privire la stabilirea valorilor de calcul a parametrilor geotehnici, în etapele ulterioare de proiectare, proiectantul de specialitate va stabili valorile de calcul plecând de la valorile caracteristice și aplicând coeficienții parțiali de siguranță specifici lucrării.

### **5.2. Săpăturile pentru fundații – măsuri tehnice menite să asigure comportarea normală a infrastructurii construcțiilor**

La realizarea săpăturilor pentru fundațiile viitoarelor construcții de pe amplasament sunt recomandate a se lua următoarele măsuri:

- declivitatea maximă a taluzului stabil să fie de 2:3;
- programarea lucrărilor de săpături exceptând perioadele de îngheț sau / și de ploi;
- evacuarea părții superficiale de material de umplură pe adâncimi raționale; în funcție de cotele reliefului (morfologia terenului viitoarei platforme) se va organiza scurgerea gravitațională a apelor din precipitații în afara zonei viitoarei construcții, operațiune care va trebui să fie însoțită de asigurarea unor lucrări auxiliare simple (mici canale, rigole etc.) prin care să se împiedice aflulul de ape în interiorul săpăturilor;
- terenul de pe taluzuri și de pe baza săpăturilor va trebui ferit de orice tulburări (mecanice sau datorate factorilor climatici); în cazul unor eventuale înmuieri însemnate, uscări excesive



(exfolieri), remanieri prin săpare, îngheț, etc. ale materialului coeziv natural vor trebuie înlăturate părțile afectate și înlocuite cu material local (argilă – argilă prăfoasă compactată chiar și cu beton slab;

- natura și starea terenului de la cota finală de fundare din săpături vor trebui examinate și avizate în comun de către proiectant, geotehnician, constructor și beneficiar, înainte de betonarea egalizărilor; în cazuri de dubii majore se vor reanaliza condițiile de teren.

### 5.3. Evaluarea capacității portante

#### Tronson de drum

Zestrea existentă a sectoarelor de drum investigate are o grosime variabilă cuprinsă între 8,5cm și 20cm de mixtură asfaltică urmată de un strat de balast și piatră spartă în unele zone cu o grosime cuprinsă între 19 și 41cm.

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  $I_m = 0...20$  Cx zile.

Pământurile identificate pe amplasament fac parte din categoria pământurilor medii de fundare și pot fi încadrate în categoria pământurilor de tip P2-P5 sensibile și foarte sensibile la îngheț.

Condițiile hidrologice ale complexului rutier vor fi considerate defavorabile. Există posibilitatea infiltrării apelor din precipitații în corpul sectoarelor de drum investigat. 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 suplă și semirigide, astfel:

Tabel nr. 7. Caracteristici teren de fundare

| Obiectiv   | Foraje geotehnice      | Categorie pământ cf. PD177/2001 | $P_{conv}$ [kPa] |
|--|------------------------|---------------------------------|------------------|
| REFACERE ȘI CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957 – 73+297 | F01 – F44<br>Fc01-Fc17 | P2-P5                           | 180-200          |

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

### 5.4. Recomandări constructive și de sistematizare a terenului

#### Recomandări cu privire la sistemele de colectare și evacuare ape

Se vor elimina toate posibilitățile de infiltrare a apei în teren și de umezire a acestuia cu efect negativ imediat asupra sectorului de drum.

Recomandări cu caracter general, ce se vor aplica pe toată lungimea sectorului de drum, cuprins între km 63+957 – km 73+297:

- păstrarea podețelor și a șanțurilor dar aducerea lor la condițiile prevăzute în proiect, corelarea între ele a elementelor de preluare - evacuare ape astfel să nu existe riscul de stagnare a apelor în corpul drumului;
- decolmatarea șanțurilor;
- asigurarea scurgerii apelor de pe panta transversală a drumului în șanțul longitudinal drumului;

#### *Recomandări cu privire la lucrările de artă - podețe*

Având în vedere stratificația terenului și zona activă a fundațiilor, se pot realiza calcule de capacitate portantă doar pe baza presiunilor convenționale.

Adâncimea minimă de fundare este de 1.50m. Se va asigura încastrarea fundațiilor în stratul bază.

*Adâncimea minimă de fundare va fi condiționată și de calculele privind riscul de afuiere a terenului adiacent fundațiilor, respectiv stabilitatea sectorului de drum.*

Pe toată durata execuției lucrărilor se vor avea în vedere asigurarea evacuării apelor infiltrate în groapa de fundație prin epuizmente. Se recomandă ca după finalizarea obiectelor proiectate să fie avute în vedere măsuri de combatere a proceselor de eroziune a terenului prin măsuri specifice (sistemizare pe verticală și orizontală).

## 6. REGLEMENTĂRI TEHNICE DE REFERINȚĂ

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 sondaje 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/NB:2009 |



|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR EN 1997-2:2007</li> </ul>                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR EN 1997-2/AC:2010</li> </ul>                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru execuție</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR EN ISO 22475-1:2021</li> </ul>                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme și personal</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR CEN ISO/TS 22475-2:2009</li> </ul>                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 3: Evaluarea conformității firmelor și personalului de către o terță parte</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR CEN ISO/TS 22475-3:2009</li> </ul>                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR EN ISO 22476-2/2006</li> </ul>                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare standard</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR EN ISO 22476-3/2006</li> </ul>                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigare și încercări geotehnice. Încercări de teren. Partea 12: Încercare mecanică de penetrare statică cu con (CPTM)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR EN ISO 22476-12/2009</li> </ul>                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR EN ISO 14688-1:2018</li> </ul>                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR EN ISO 14688-2:2018</li> </ul>                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR EN ISO 14688-2:2018/C91:2007</li> </ul>               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard Guide for Using the Electronic Cone Penetrometer for Environmental Site Characterization</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ASTM Designation: D 6067-96 (Reapproved 2003)</li> </ul> |

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

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compoziția granulometrică</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STAS 1913/5-85</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limite de plasticitate</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STAS 1913/4-86</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinarea densității pământurilor</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STAS 1913/3-76</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinarea umidității</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STAS 1913/1-82</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STAS 8942/1-89</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STAS 1913/12-88</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurocode 7 – Geotechnical design — Part 2 Design assisted by laboratory testing</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DD ENV 1997-2:2000</li> </ul> |
|---|--|

3. Analiza, prelucrarea și interpretarea rezultatelor s-a făcut în respectul următoarelor standarde și normative:

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NORMATIV PRIVIND PROIECTAREA STRUCTURILOR DE FUNDARE DIRECTĂ</b></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NP 112- 2014</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NP 125-2010</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NP 126–2014</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• P 100-1/2013</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geotehnică. Terminologie. Simboluri și unități de măsură</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STAS 3950-81</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STAS 6054-77</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NE 0001–96</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonare seismică. Macrozonarea teritoriului României</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR 11100/1-2006</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Piloți foraj</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR EN 1536/2011</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NP 074/2022</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geologie inginerească–vol. I</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ion Băncilă et. al.,Ed. Teh.,1980</li> </ul>                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundații</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anghel Stanciu, Ed. Teh.,2006</li> </ul>                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurocode 7 – Part 1: Geotechnical design – General rules</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DD ENV 1997-1:1995</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• T.Lunne, P.K.Robertson and J.J.M.Powell, Taylor &amp; Francis, 1997</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geologia României</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutihac, V., Ionesi, L., Ed. Teh., București, 1974</li> </ul>                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harta geologică 1:200 000</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• IGR</li> </ul>   |

## 7. CONSIDERATII FINALE

Prezenta documentație a fost întocmită la cererea Beneficiarului **CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA** în vederea stabilirii caracteristicilor geotehnice pentru obiectivul amplasat în **DJ 135, KM 63+957 – 73+297, JUDEȚUL HARGHITA**. Prezentul document este valabil numai pentru amplasamentul aflat la adresa menționată mai sus.



Având în vedere caracteristicile speciale ale terenului de fundare din amplasament și conform normativului NP074-2022 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 RC GEOPROIECT SRL și nu poate fi folosită, transmisă sau reprodusă, total sau parțial, fără acceptul prealabil în scris al conducerii RC GEOPROIECT SRL.

Aceasta a fost întocmită pentru **CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA** și poate fi utilizată în scopul menționat în Certificatul de urbanism, pentru amplasamentul menționat la adresa de mai sus.

Verificator tehnic atestat, domeniul Af,



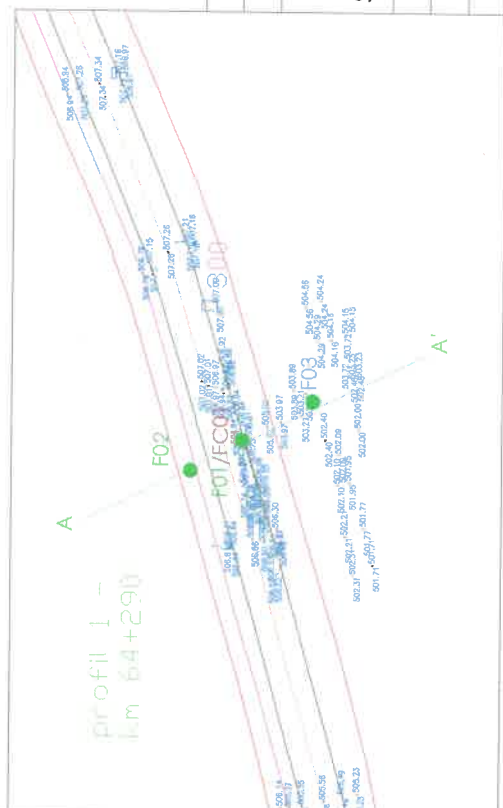
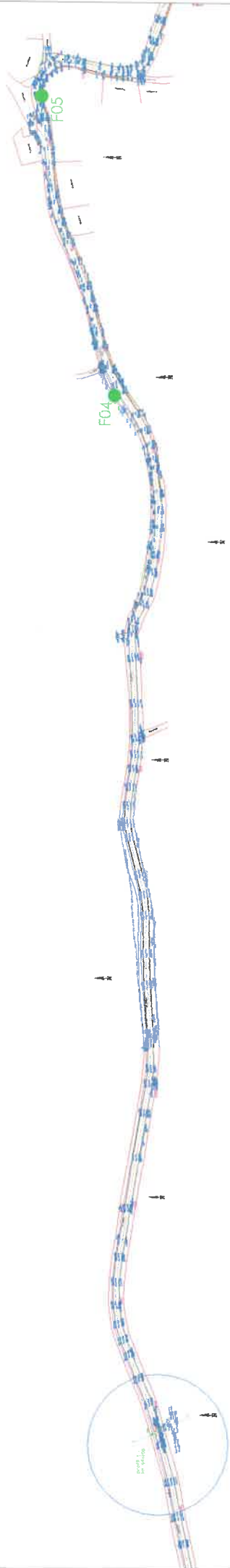


|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| Verificator                | Domeniul Af   | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA               | SG        |
| Sef proiect                | CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957 - 73+297" | P00       |
| Proiectat                  | PLAN DE AMPLASARE ÎN ZONĂ                             |           |
| Desenat                    |   |           |



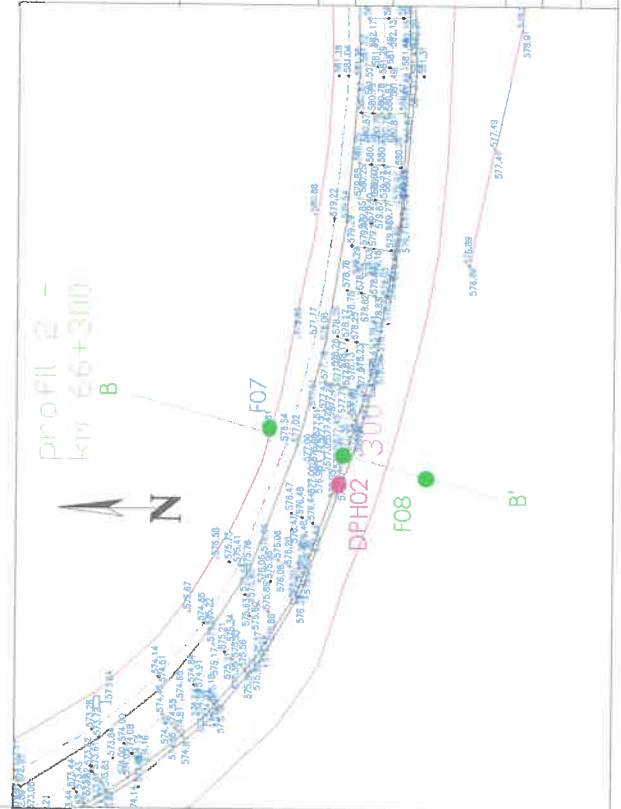
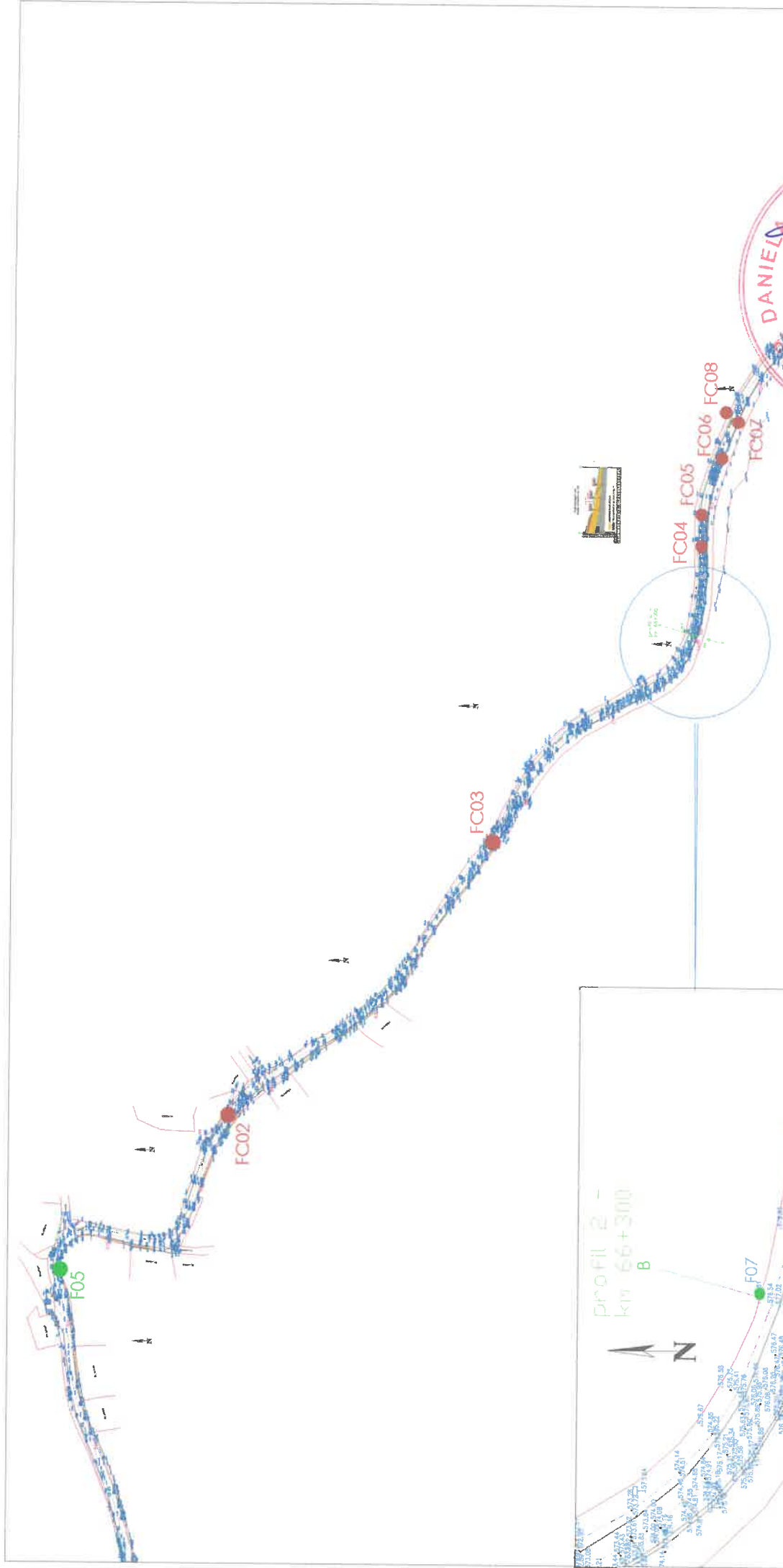

  
 ing. Răzvan Chiriță  
 ing. Răzvan Chiriță  
 ing. Răzvan Chiriță





|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| Verificator                | Domeniul Af   | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA                 | SG        |
| Sef proiect                | CONSOLIDARE CORRIDORULUI DE DJ 135, KM 63+957 - 73+297" | P01       |
| Proiectat                  | Ing. Răzvan Chiriță                                     |           |
| Desenat                    | Ing. Răzvan Chiriță                                     |           |
|                            | Ing. Răzvan Chiriță                                     |           |
|                            | Scara 1:5000  |           |
|                            | 2023  |           |



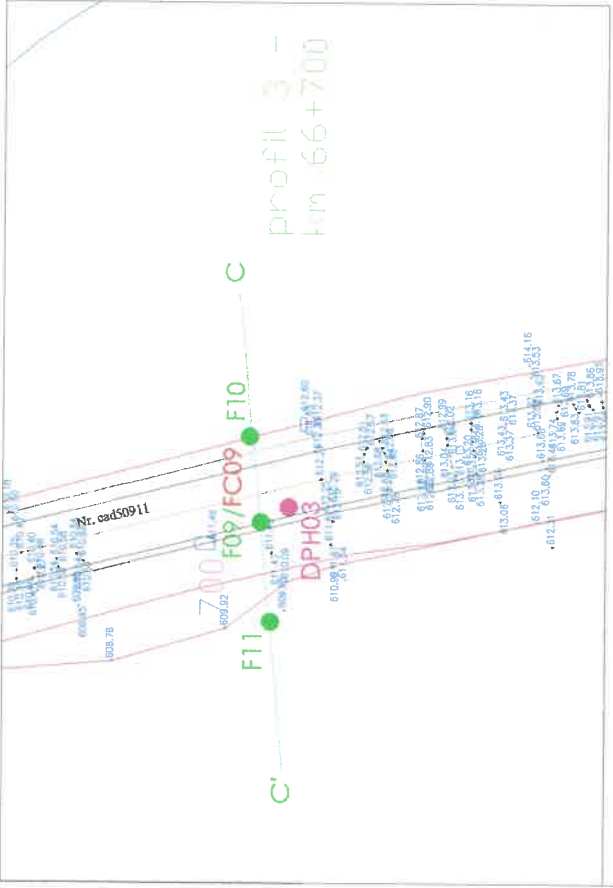
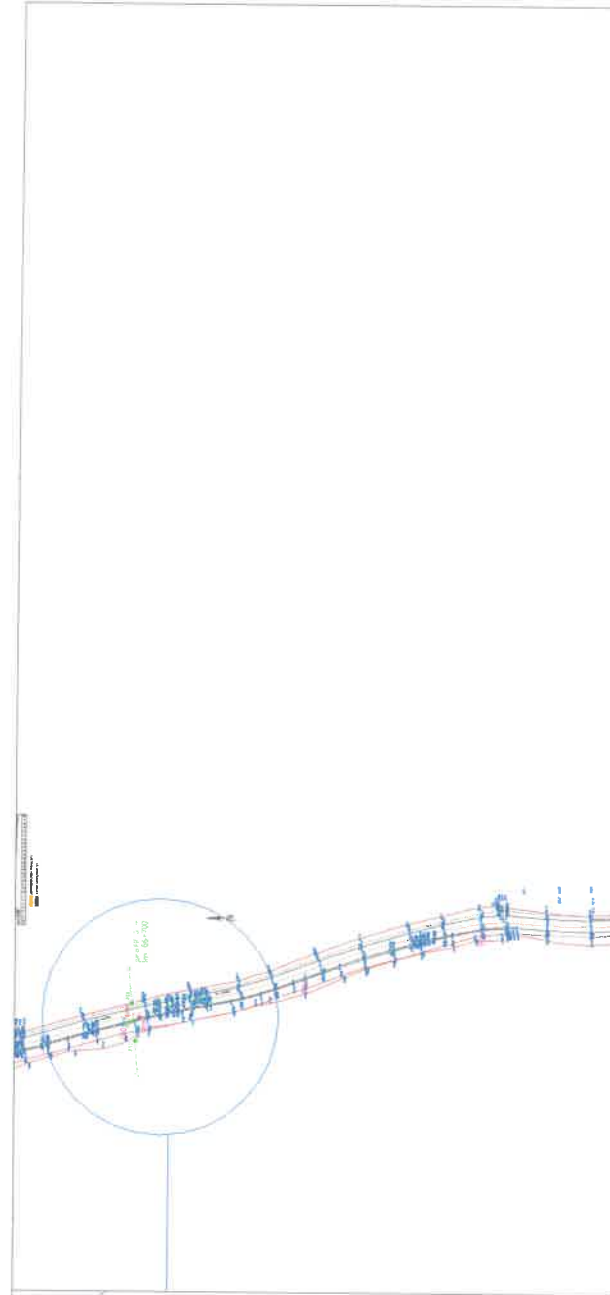


|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| Verificator                | Domeniul Af                                       | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA           | SG        |
| Sef proiect                | SOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957, 73+297" | P02       |
| Proiectat                  | PLAN DE SITUATIE CU INVESTIGATII GEOTEHNICE       |           |
| Desenat                    |   |           |



ing. Răzvan Chiriță  
ing. Răzvan Chiriță  
ing. Răzvan Chiriță





|                            |   |
|----------------------------|---|
| Verificator                | Domeniul Af                                 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA     |
| Sef proiect                | ING. RĂZVAN CHIRILĂ                         |
| Proiectat                  | ING. RĂZVAN CHIRILĂ                         |
| Desenat                    | ING. RĂZVAN CHIRILĂ                         |
|                            | 3687/2023                                   |
|                            | SG  |
|                            | P03   |
|                            | PLAN DE SITUAȚIE CU INVESTIGAȚII GEOTEHNICE |



ing. Răzvan Chirilă  
ing. Răzvan Chirilă  
ing. Răzvan Chirilă

PLAN DE SITUAȚIE CU INVESTIGAȚII GEOTEHNICE

INGINER DE PROIECT  
ING. RĂZVAN CHIRILĂ

ING. RĂZVAN CHIRILĂ

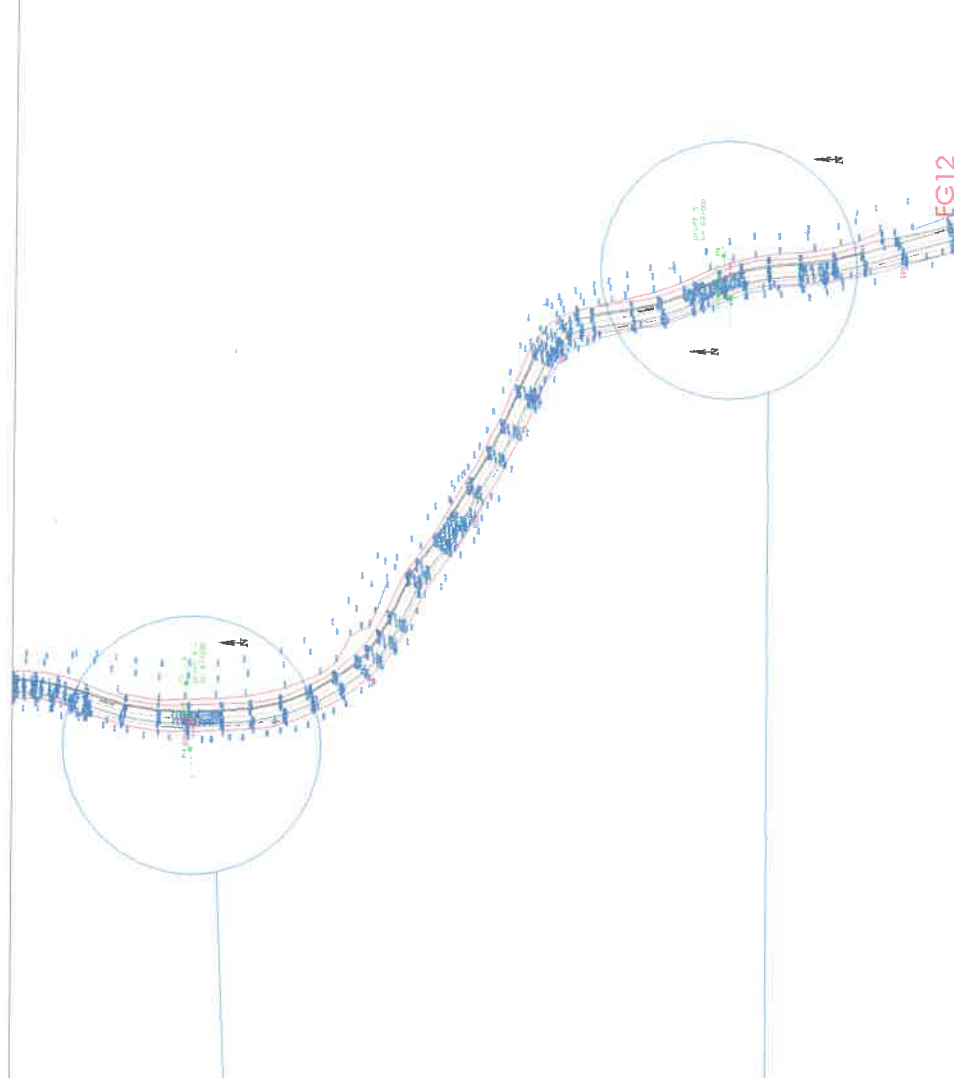
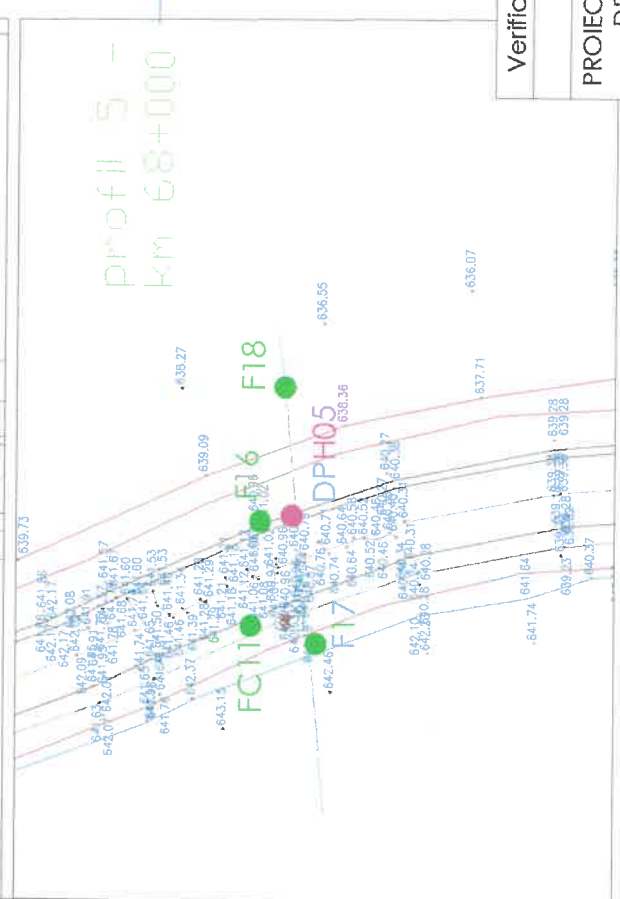
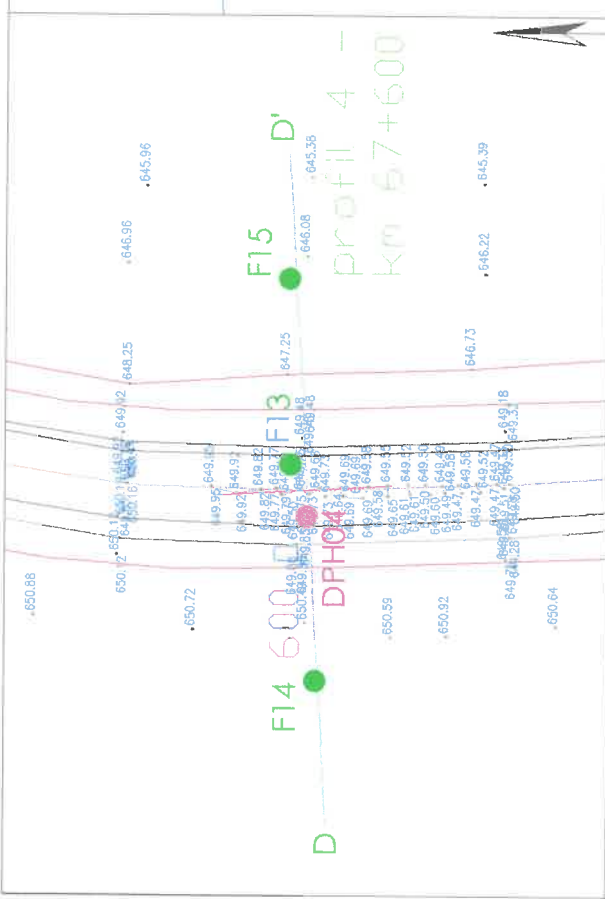
ING. RĂZVAN CHIRILĂ

ING. RĂZVAN CHIRILĂ

ING. RĂZVAN CHIRILĂ

ING. RĂZVAN CHIRILĂ

ING. RĂZVAN CHIRILĂ




 VERIFICATOR DE PROIECTE  
 INGINER DE SPECIALITATE  
 NR. 0914222/2019  
 DOMENIU DE ACTIVITATE: PROIECTARE SI VERIFICARE DE PROIECTE  
 STRADA IASI-FOMANA 123

|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| Verificator                | Domeniul Af  |  |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDETEAN HARGHITA              |  |
| Sef proiect                | AF   |  |
| Proiectat                  | CONSOLIDARE CORP DRUM, PEDJ 135, KI+63+957 - 73+297" |  |
| Desenat                    |  |  |

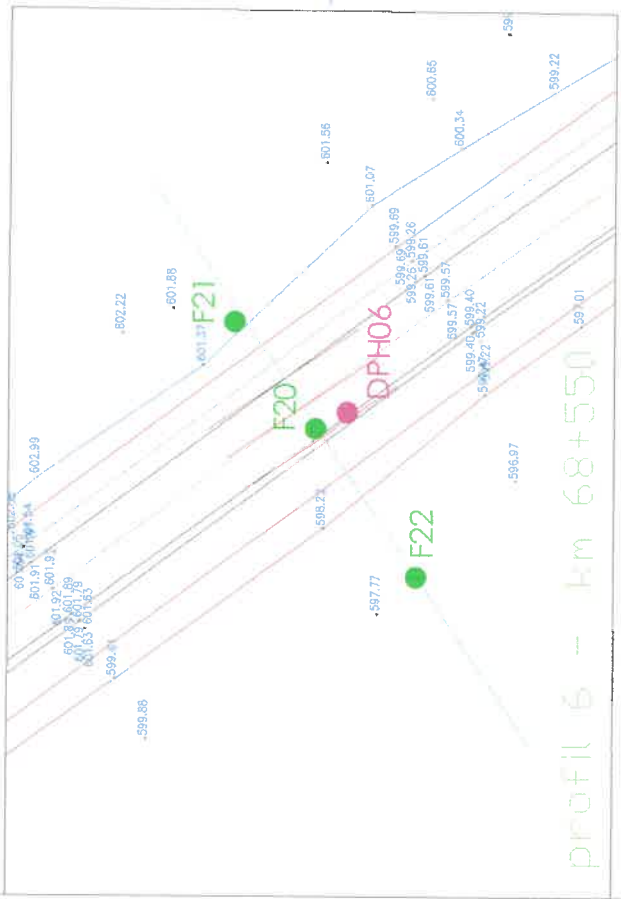
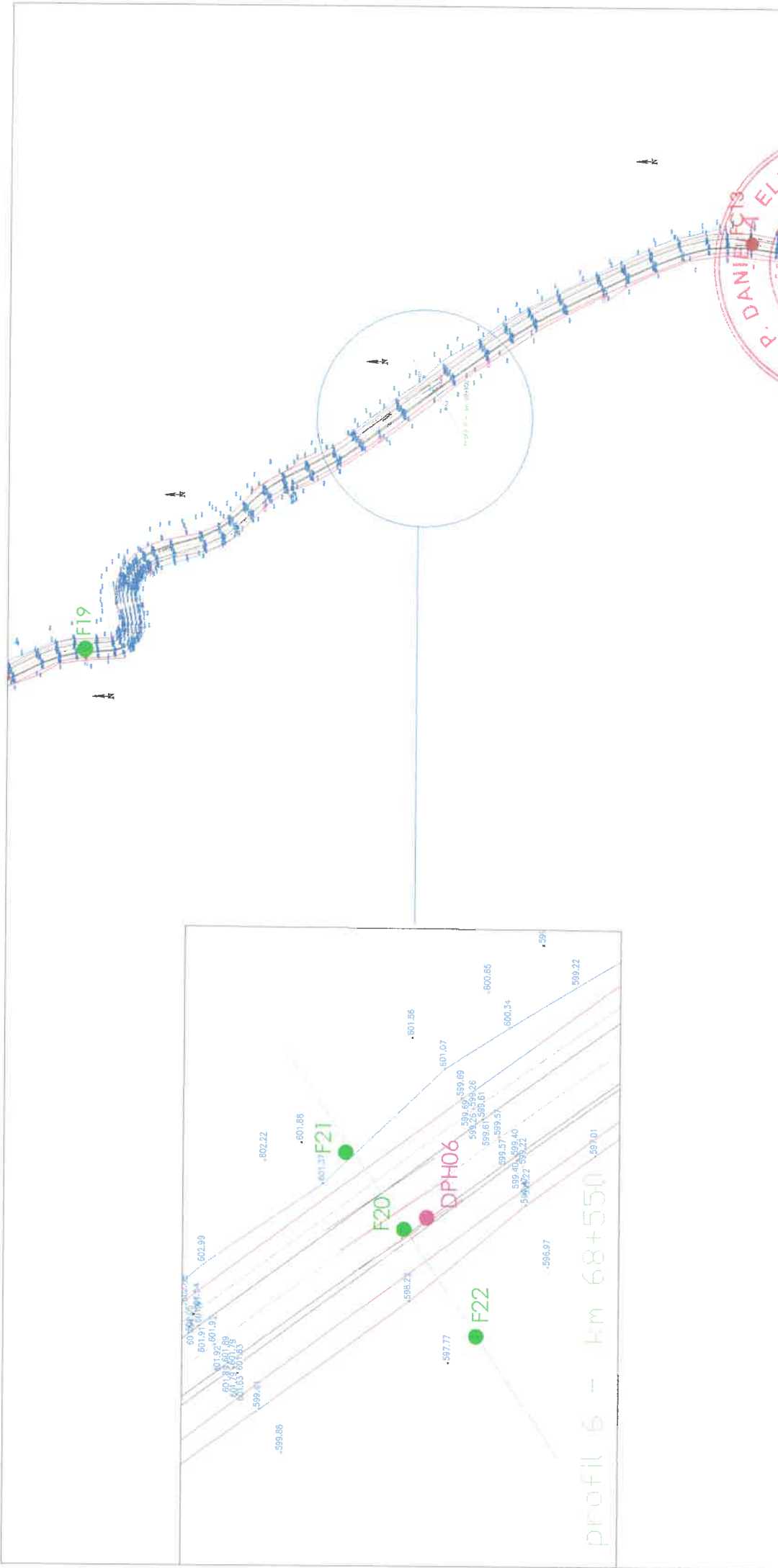

 VERIFICATOR DE PROIECTE  
 INGINER DE SPECIALITATE  
 NR. 0914222/2019  
 DOMENIU DE ACTIVITATE: PROIECTARE SI VERIFICARE DE PROIECTE  
 STRADA IASI-FOMANA 123


 VERIFICATOR DE PROIECTE  
 INGINER DE SPECIALITATE  
 NR. 0914222/2019  
 DOMENIU DE ACTIVITATE: PROIECTARE SI VERIFICARE DE PROIECTE  
 STRADA IASI-FOMANA 123


 VERIFICATOR DE PROIECTE  
 INGINER DE SPECIALITATE  
 NR. 0914222/2019  
 DOMENIU DE ACTIVITATE: PROIECTARE SI VERIFICARE DE PROIECTE  
 STRADA IASI-FOMANA 123

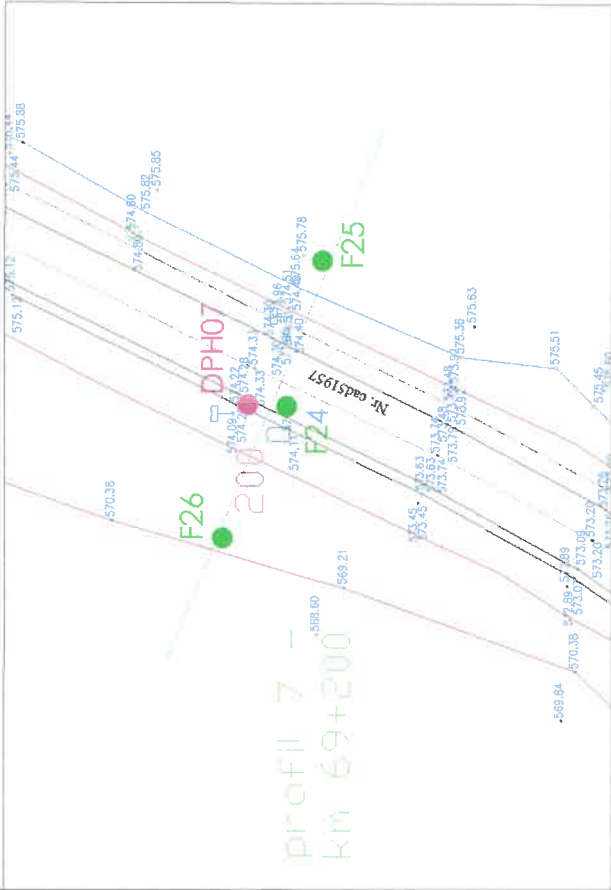
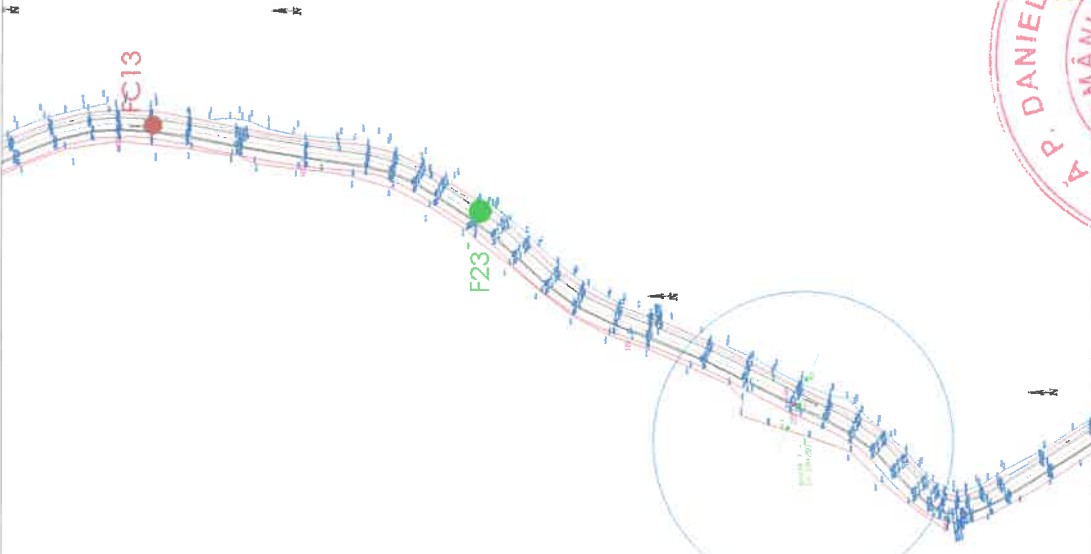
|  |           |
|--|-----------|
|  | 3687/2023 |
|  | SG        |
|  | P04       |





|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| Verificator                | Domeniul Af   | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA             | SG        |
| Sef proiect                | CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+57, 73+297" | P05       |
| Proiectat                  | INGINER DE PROIECT                                  |           |
| Desenat                    | VERIFICATOR DE PROIECT                              |           |





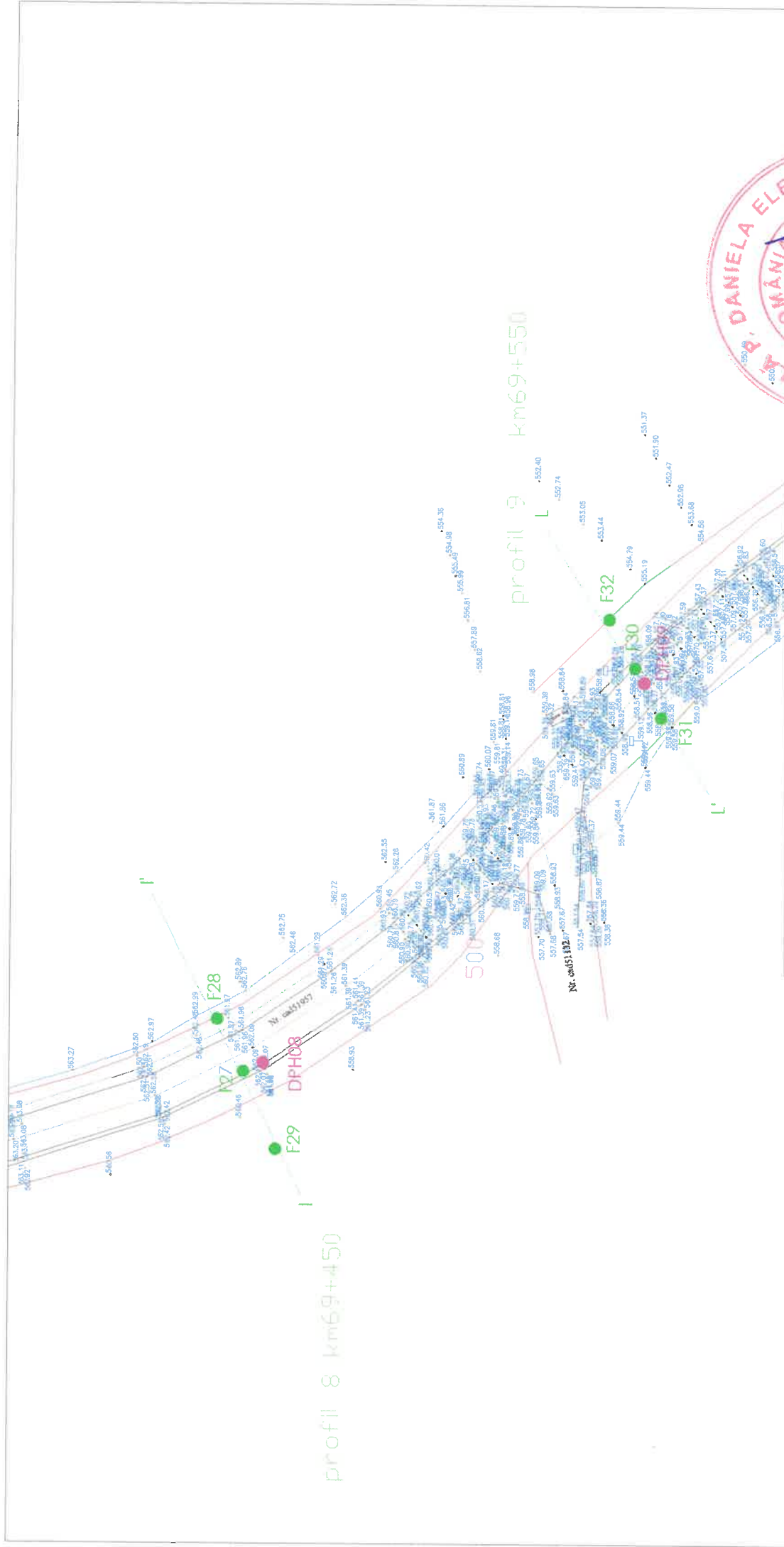
|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| Verificator                | Domeniul Af   | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA               |           |
| Sef proiect                | CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 69+950 - 73+297" | SG        |
| Proiectat                  | PLAN DE SITUAȚIE CU INVESTIGAȚII GEOTEHNICE           | P06       |
| Desenat                    | 2023  |           |



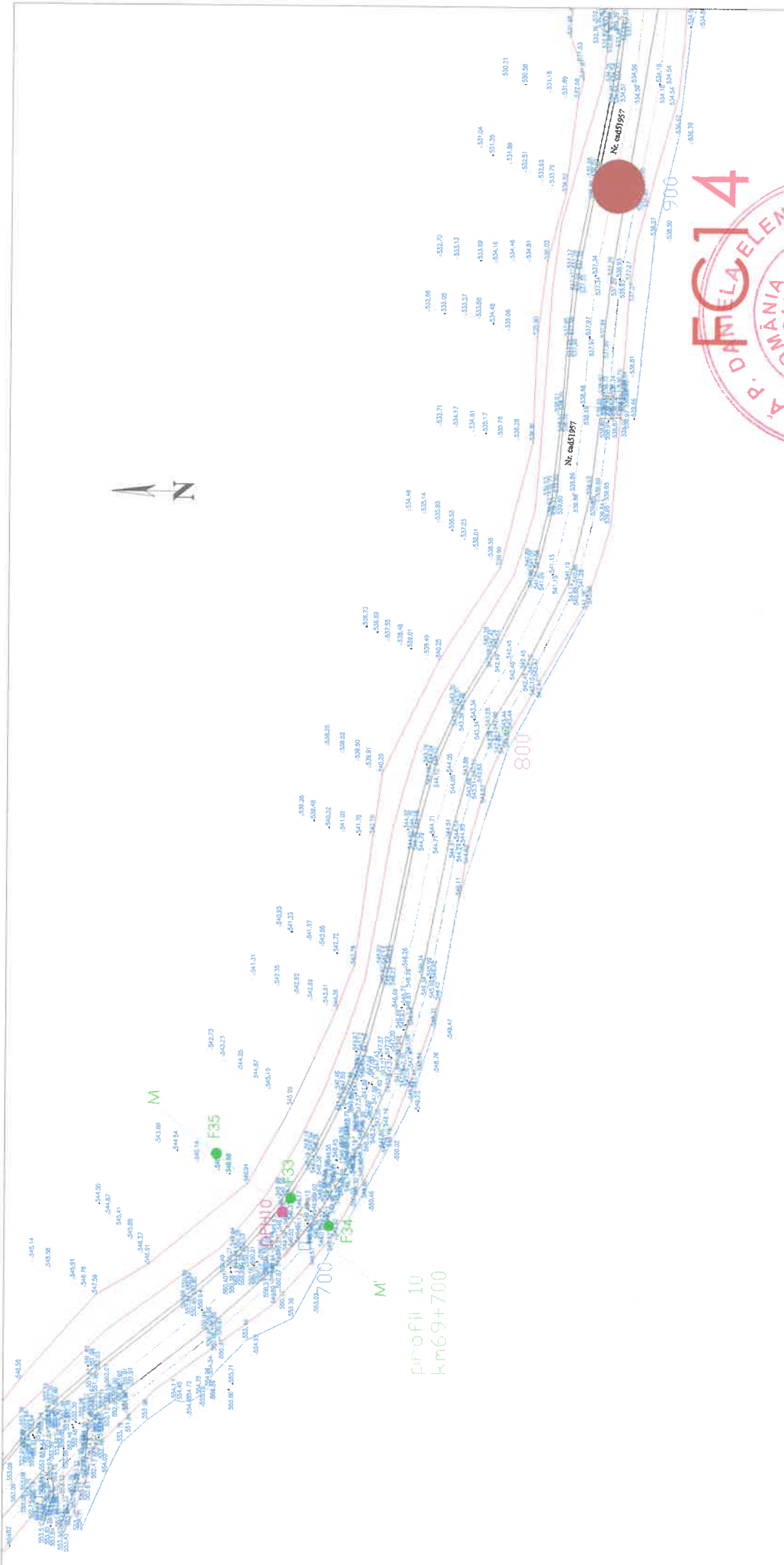
ing. Răzvan Chiriță  
ing. Răzvan Chiriță  
ing. Răzvan Chiriță







|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| Verificator                | Domeniul Af   | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA               | SG        |
| Sef proiect                | CONSOLIDARE CORP DRUM, FE DJ 136, KM.63+957 - 73+297" | P07       |
| Proiectat                  | PLAN DE SITUAȚIE CU INVESTIȚIA ÎN GEOTEHNICĂ          |           |
| Desenat                    |   |           |



Profil 10  
km 6+9+700

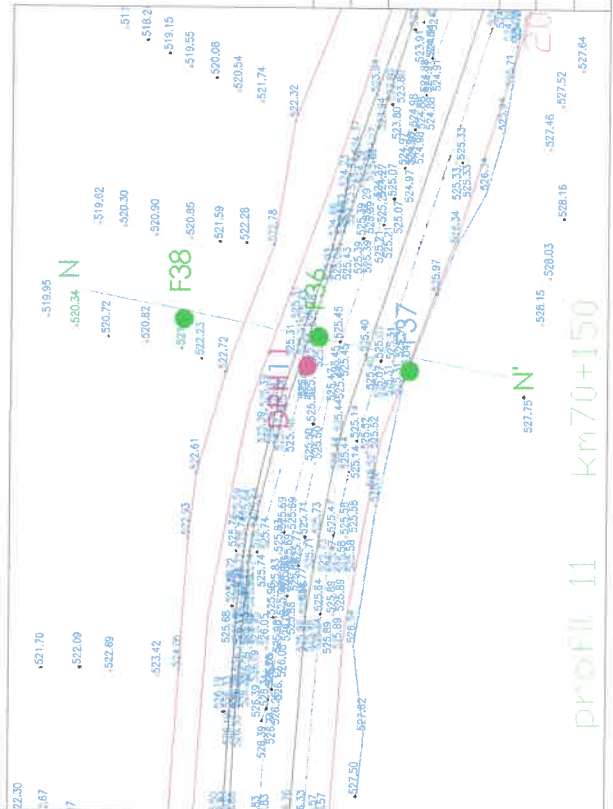
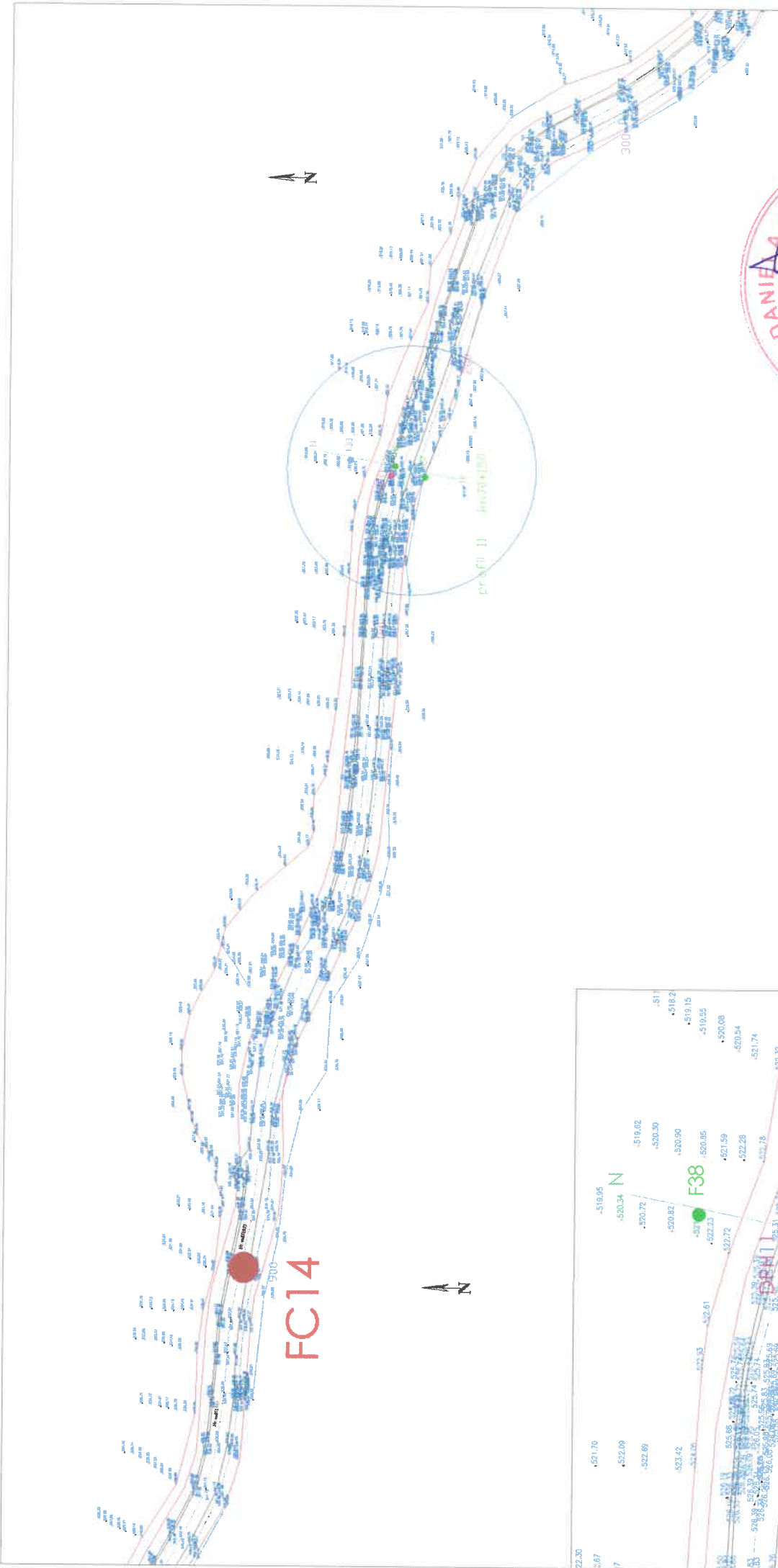
FC14

|                            |  |           |
|----------------------------|--|-----------|
| Verficator                 | Domeniul Af  | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDETEAN HARGHITA              | SG        |
| Sef proiect                | CONSOLIDARE CORP DRUM, PEDU 135, KM 63+957 - 73+297" | P08       |
| Proiectat                  |  |           |
| Desenat                    |  |           |

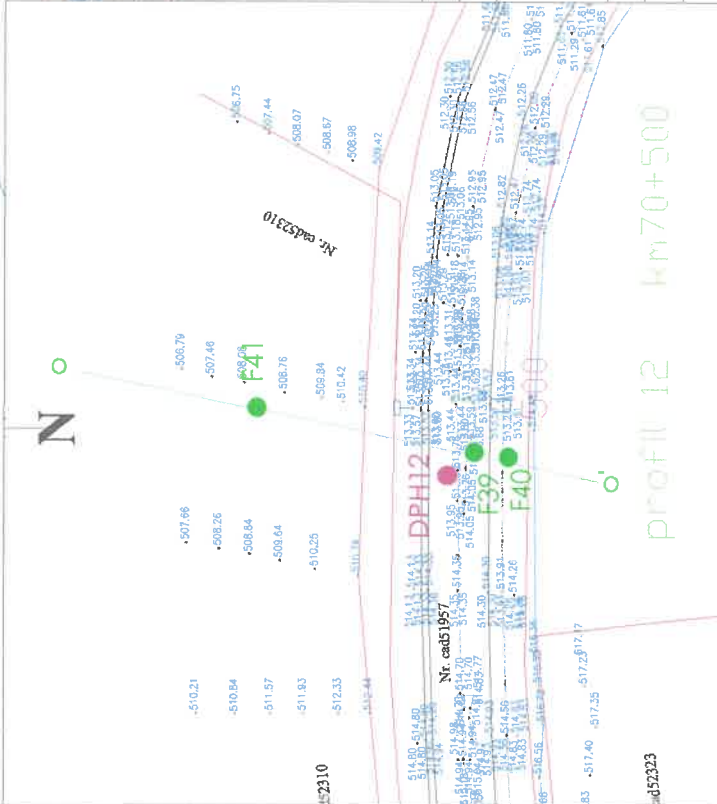
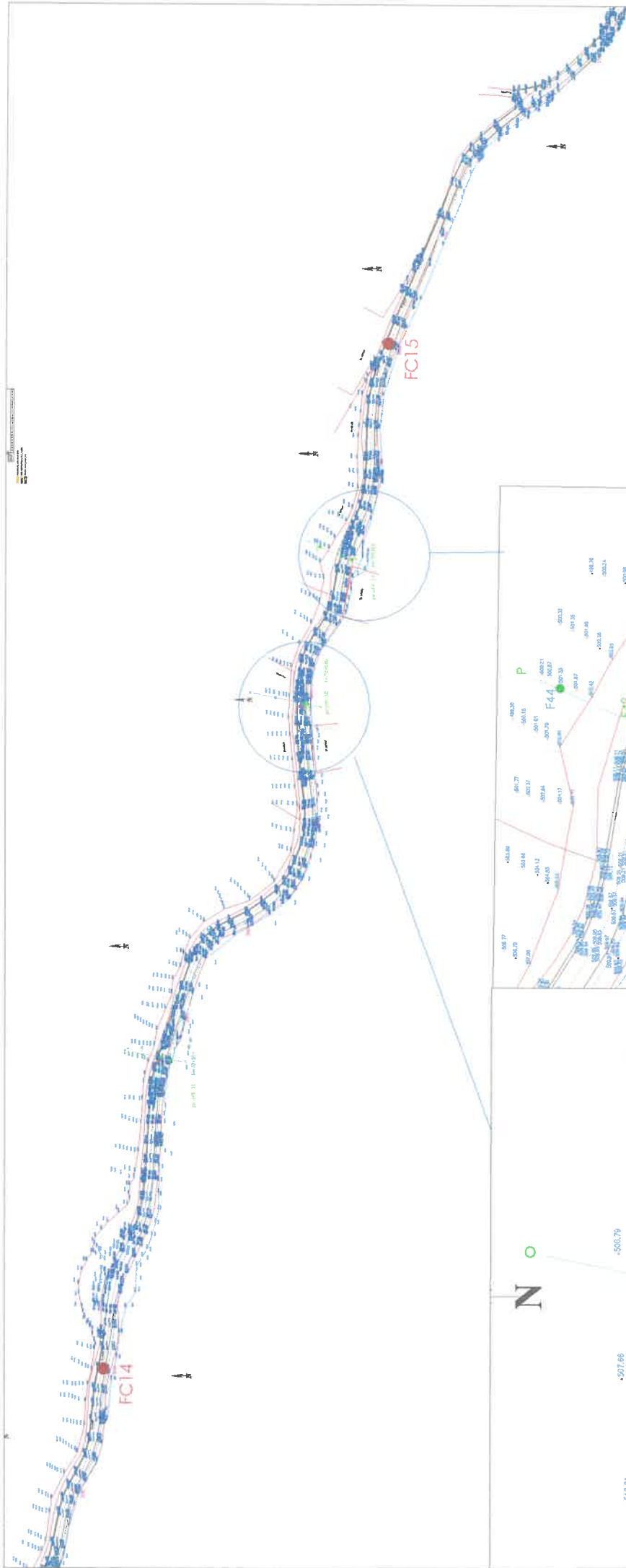


Ing. Răzvan Chiriță  
Ing. Răzvan Chiriță  
ing. Răzvan Chiriță





|   |                     |           |
|---|---------------------|-----------|
| Verificator   | ing. Răzvan Chiriță | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE  | ing. Răzvan Chiriță | SG        |
| Sef proiect   | ing. Răzvan Chiriță | P09       |
| Proiectat   | ing. Răzvan Chiriță |           |
| Desenat   | ing. Răzvan Chiriță |           |
|   |                     |           |
|   |                     |           |
| Beneficiar: CONSILIUL JUDETEAN HARGHITA<br>PROIECT DE CONSOLIDARE SI REPARARE SI CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+97,73-297" |                     |           |
| SC RC GEOPROIECT IASI-ROMANIA<br>ROS 5197917<br>REPUBLICA ROMANIA<br>NR. 09142<br>INREGISTRARE NR. 100/2019                         |                     |           |
| PLAN DE SITUATIE CU INVESTIGATII GEOTEHNICE<br>1:5000<br>2023   |                     |           |



|                            |   |
|----------------------------|---|
| Verificator                | Domeniul Af                                       |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | SC RC GEOPROIECT S.R.L. Nr. 05197871 / 22.10.2017 |
| Sef proiect                | ing. Răzvan Chiriță                               |
| Proiectat                  | ing. Răzvan Chiriță                               |
| Desenat                    | ing. Răzvan Chiriță                               |

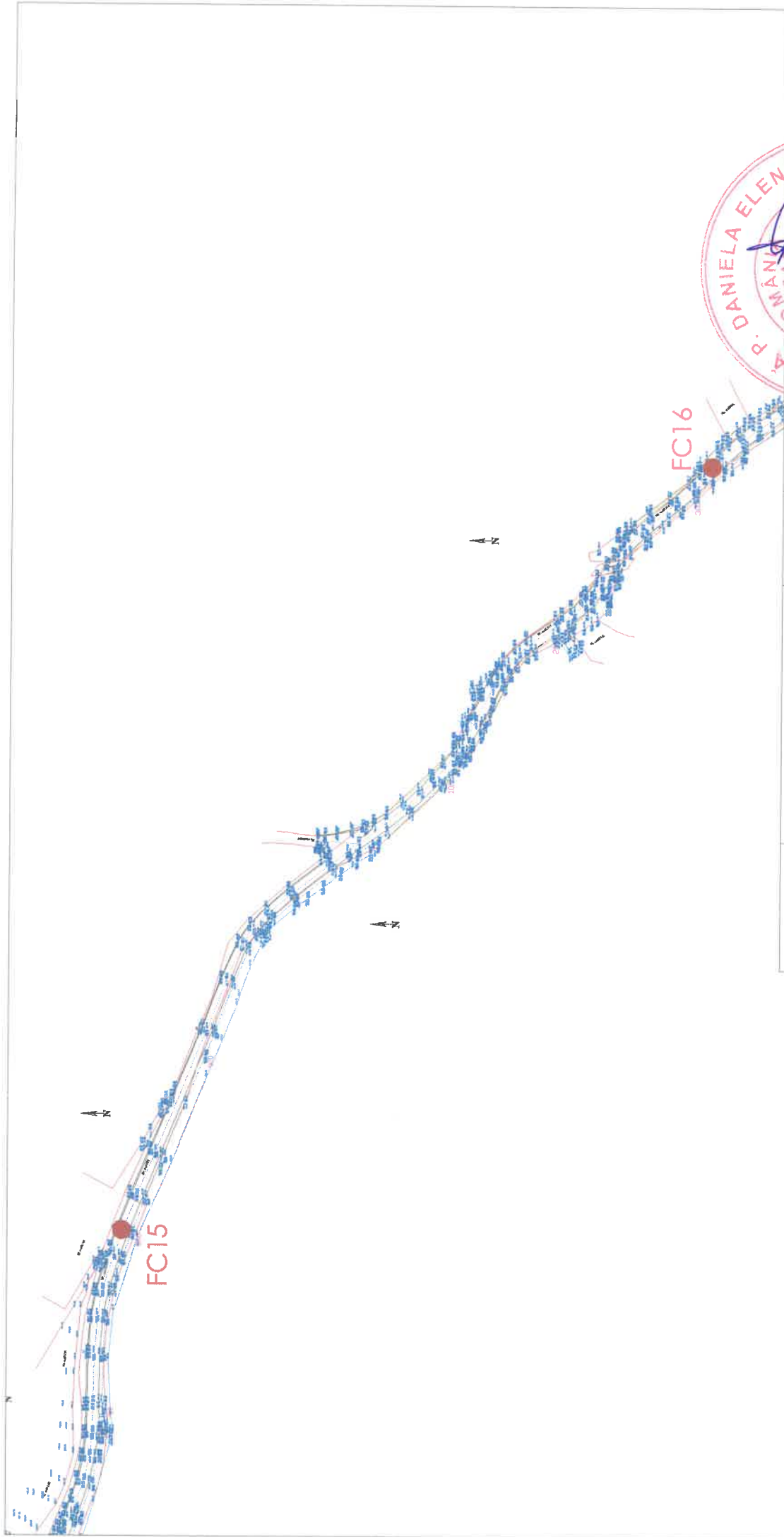
HIRILA P. DANIELA ELENA  
 ROMANIA  
 INGINER DE PROIECTE  
 NR. 09172

3687/2023

CONSOLIDARE CORP DRUM, PEDJ 135, KM 63+957  
 INGINER DE PROIECTE  
 P10

PLAN DE SITUATIE CU INVESTIGATII GEOTEHNICE  
 SC RC GEOPROIECT S.R.L. Nr. 05197871 / 22.10.2017  
 IASI - ROMANIA  
 2023



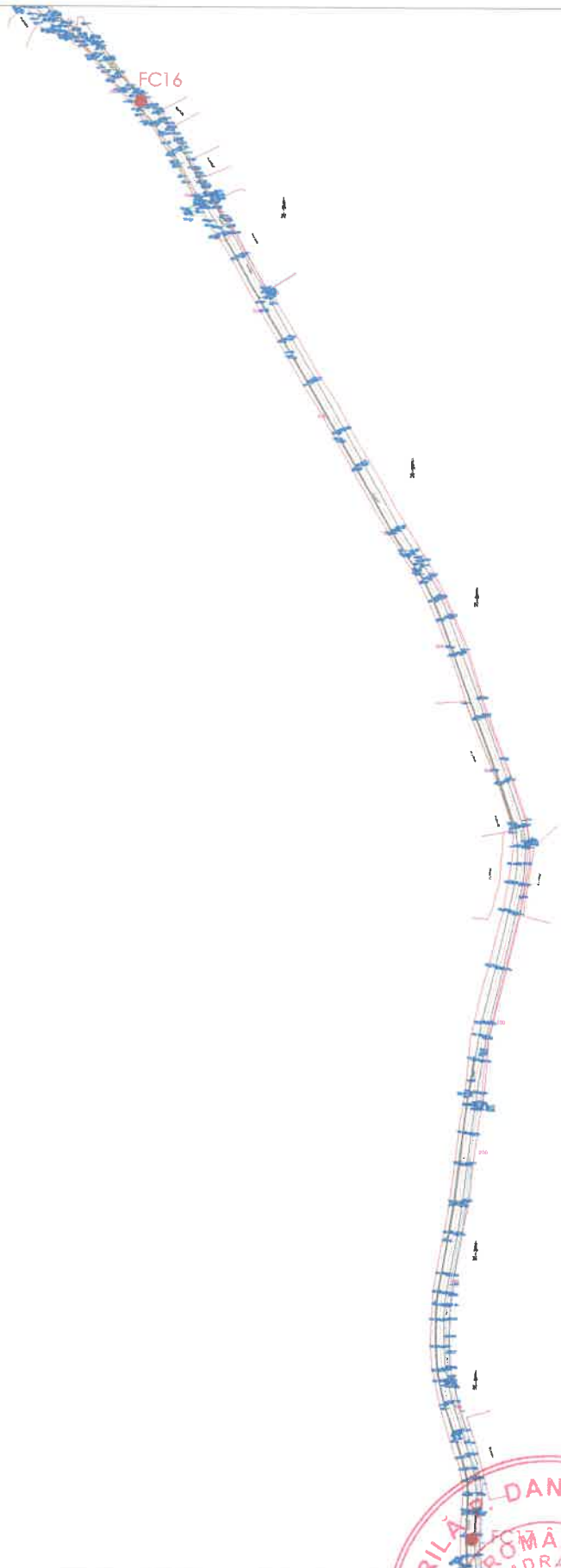


|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| Verificator                | Domeniul Af   |           |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA             | 3687/2023 |
| Sef proiect                | CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957,78+297" | SG        |
| Proiectat                  |   | P11       |
| Desenat                    | PLAN DE SITUAȚIE CU INVESTIGAȚII GEOTEHNICE         |           |



ing. Răzvan Chiriță  
ing. Răzvan Chiriță  
ing. Răzvan Chiriță





|                            |   |  |   |
|----------------------------|---|--|---|
| Verificator                |   | Domeniul Af  |   |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE |  | Beneficiar: BUHAESCU MIHAI, BUHAESCU OANA MARIA, STAN DOINA, STAN ALEXANDRU<br>CONSTRUIRE SPAȚII DE BIROURI ȘI LOCUINȚE COLECTIVE CONFORM PUZ APROBAT PRIN HCL NR. 303/2020" | 3286/2022                                       |
| Sef proiect                | ing. Răzvan Chirilă   | Scara  | PLAN DE SITUAȚIE CU INVESTIGAȚII GEOTEHNICE P12 |
| Proiectat                  | ing. Răzvan Chirilă   | 1:5000   |   |
| Desenat                    | ing. Răzvan Chirilă   | 2023   |   |

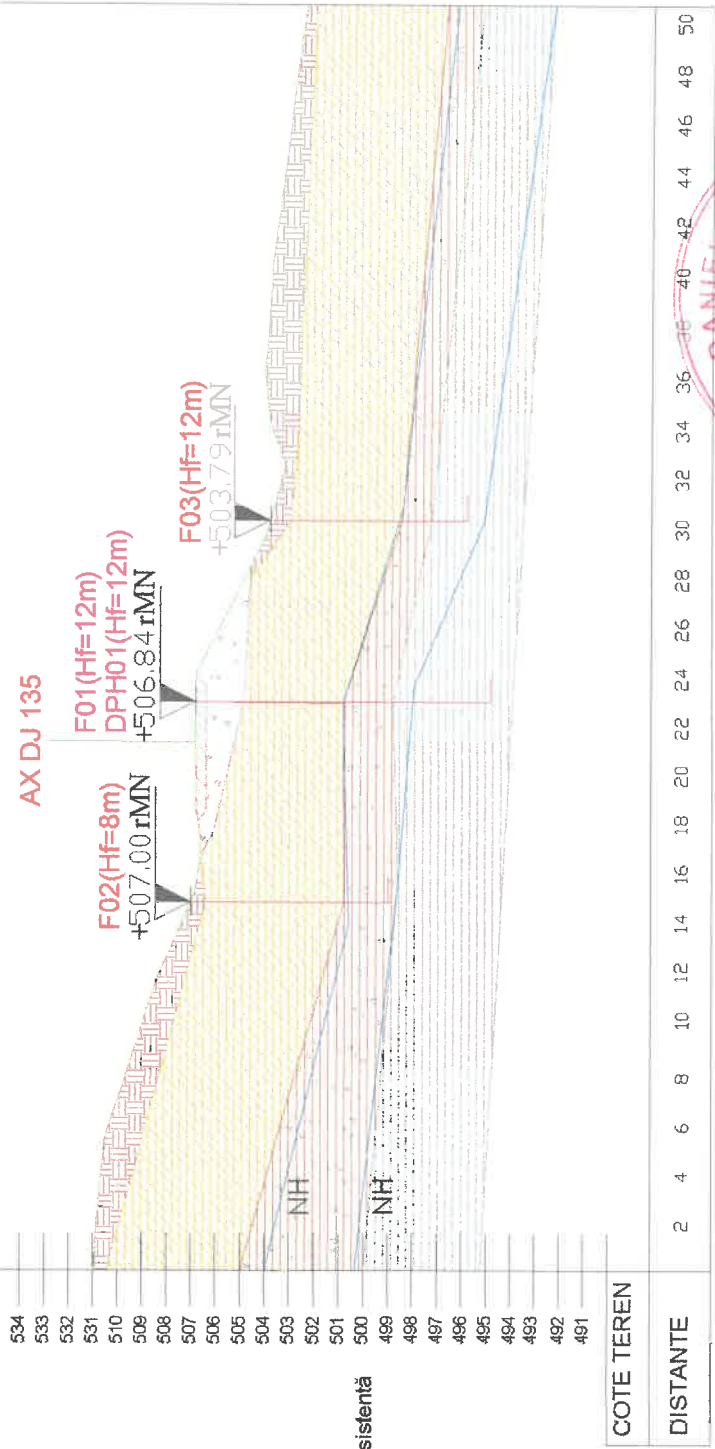




# Profil transversal 1 - A-A'

## Situație existentă km 64+290

A' A



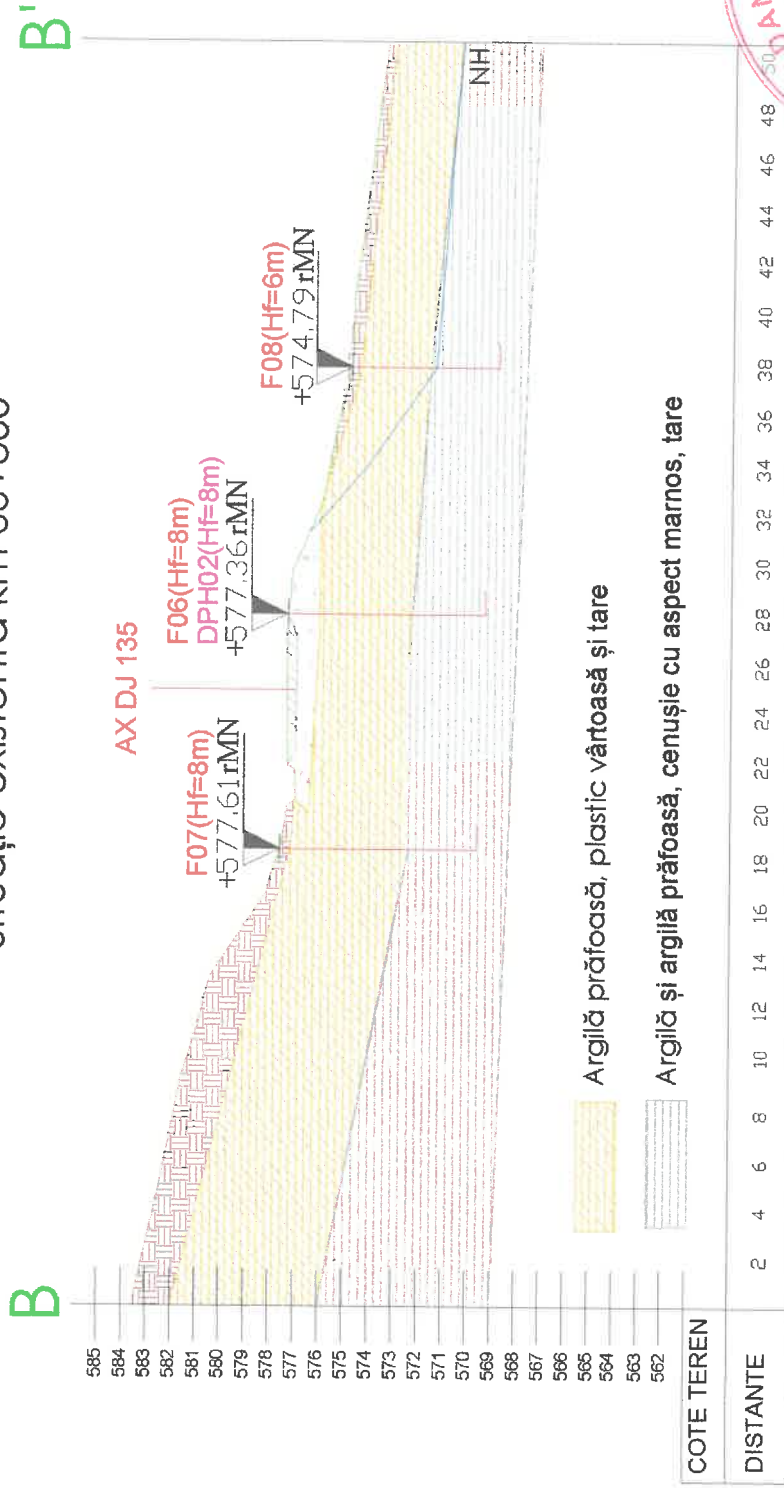
- Argilă prăfoasă, plastic vătoasă
- Argilă nisipoasă, plastic consistentă
- Argilă nisipoasă și nisip argilos cenușiu-verzuie, consistentă

COTE TEREN

| DISTANTE | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 |
|----------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|----------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

|                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |
|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|
| Verificator                | Domeniul Af  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | S.C. RC GEOPROIECT SA<br>BETONAR: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA<br>NR. 99/12         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3687/2023 |
| Sef proiect                | S.C. RC GEOPROIECT SA<br>PROIECTARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957 - 73+277<br>AI |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | SG        |
| Proiectat                  | PROFIL LITOLOGIC TRANSVERSAL<br>KM 64+290  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | P13       |
| Desenat                    | IASI-ROMANIA<br>2023   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |

Profil transversal 2 - B-B'  
Situatie existentă km 66+300



|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| Verificator                | Domeniul Af                             | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Proiectant: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA | SG        |
| Sef proiect                | PROIECTANT DE SPECIALITATE              | 3687/2023 |
| Proiectat                  | ING. RĂZVAN CHIRILĂ                     | SG        |
| Desenat                    | ING. RĂZVAN CHIRILĂ                     | P14       |
|                            | ING. RĂZVAN CHIRILĂ                     |           |
|                            | PROFIL LITOLOGIC TRANSVERSAL            |           |
|                            | KM 66+300                               |           |

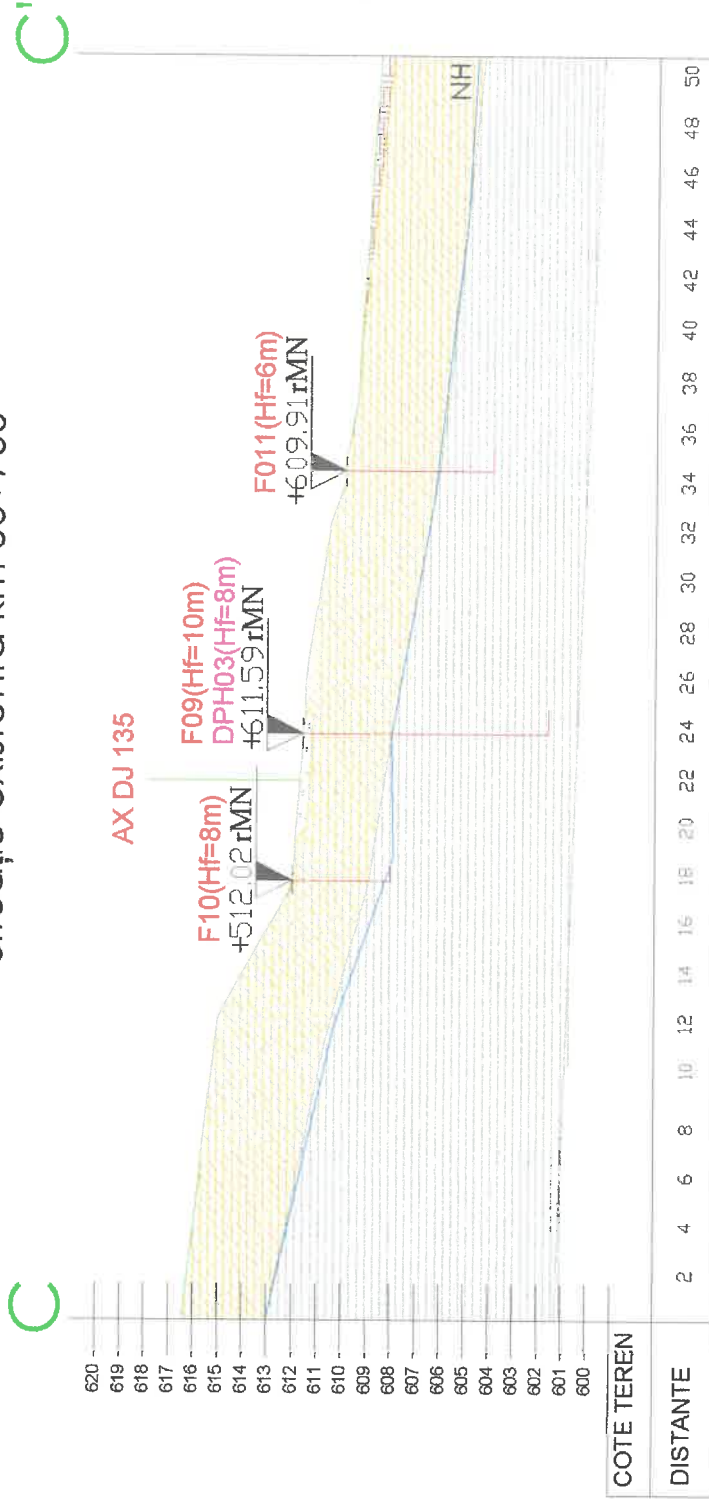


Ing. Răzvan Chirilă  
Ing. Răzvan Chirilă  
Ing. Răzvan Chirilă



# Profil transversal 3 - C-C'

## Situație existentă km 66+700



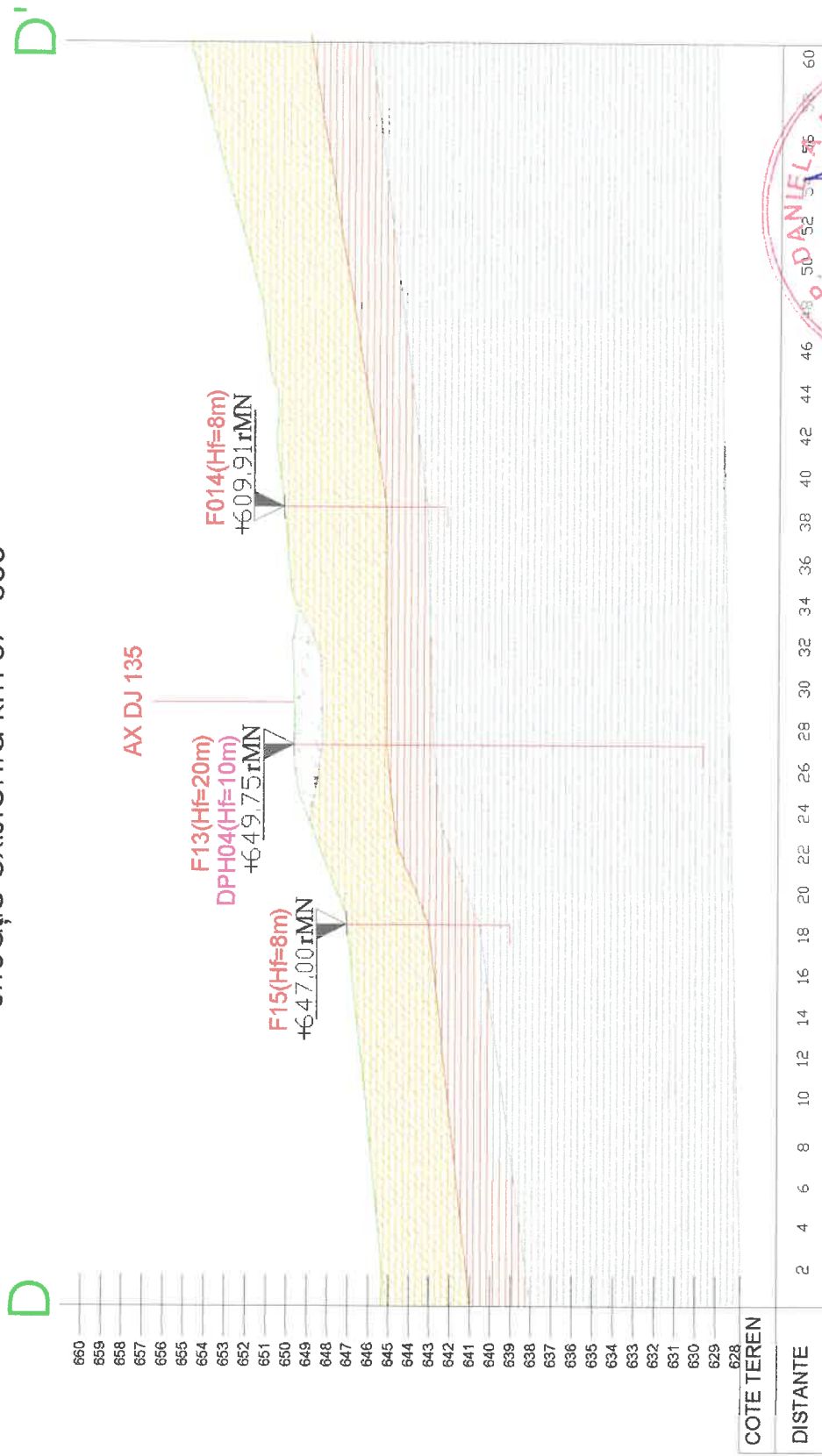
Argilă prăfoasă, plastic vătoasă și tare

Complex marnos, cenușiu, tare

|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| Verificator                | Domeniul Af   |  |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA             |  |
| Sef proiect                | CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957, 73+297 |  |
| Proiectat                  | ING. RĂZVAN CHIRIȚĂ                                 |  |
| Desenat                    | ING. RĂZVAN CHIRIȚĂ                                 |  |
|                            | PROFIL LITOLGIC TRANSVERSAL<br>KM 66+700            |  |
|                            | 3687/2023   |  |
|                            | SG  |  |
|                            | P15   |  |






# Profil transversal 4 - D-D' Situatie existentă km 67+600



COTE TEREN

DISTANTE

-  Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă și tare
-  Argilă maroniu-cenușie, tare
-  Complex marnos, cenușiu, tare

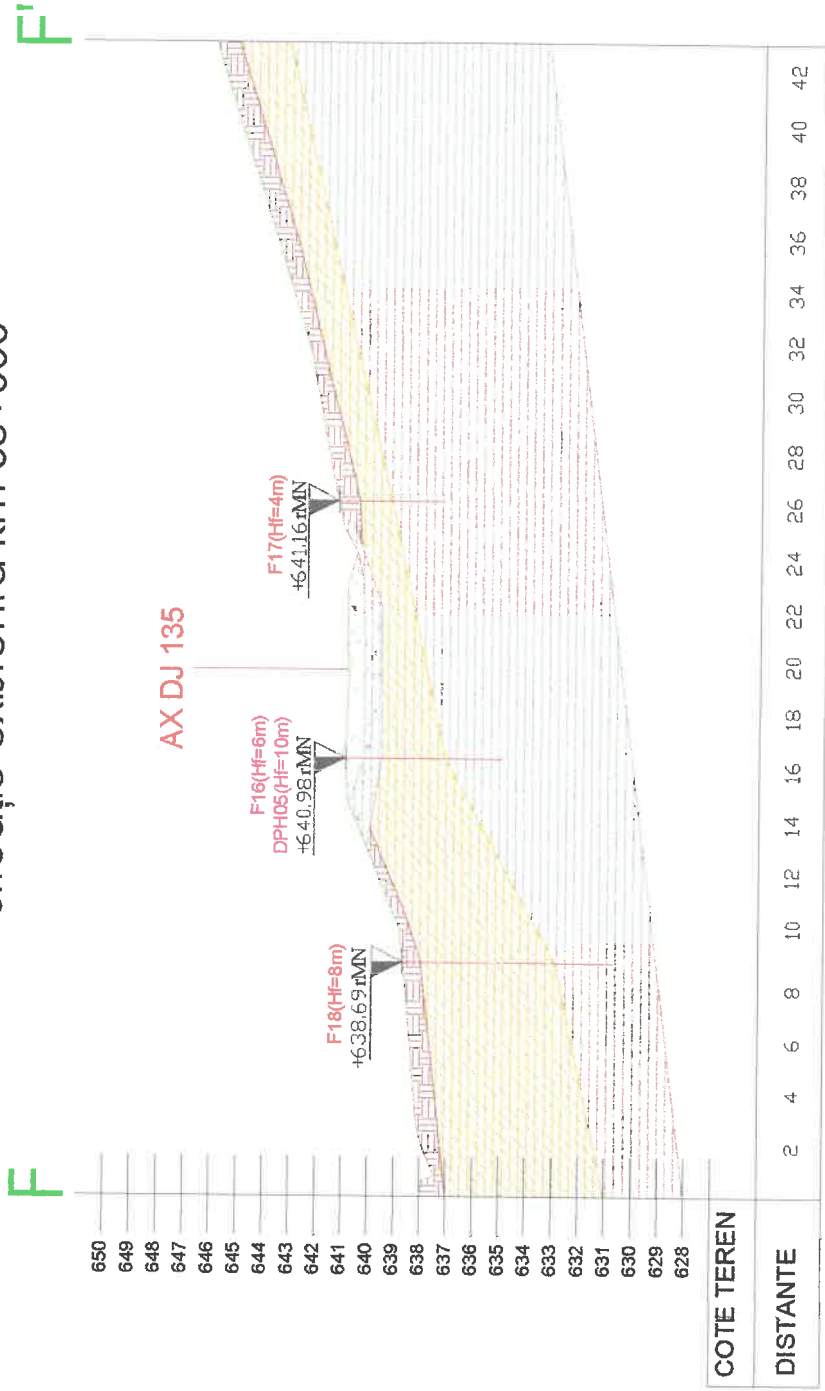
|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| Verificator                | Domeniul Af  |  |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA  |  |
| Sef proiect                | S.C. RC GEOPROIECT S.R.L. CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+95' - 73+27" |  |
| Proiectat                  | AF   |  |
| Desenat                    | AF   |  |
|                            | PROFIL LITOLOGIC TRANSVERSAL<br>KM 67+600 R DJ 135                             |  |
|                            | 3687/2023  |  |
|                            | SG   |  |
|                            | P16  |  |





# Profil transversal 5 - F-F'

## Situație existentă km 68+000



Argilă nisipoasă cenușie cu rar pietriș, vârtoasă

Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă și tare

Complex marnos, cenușiu, tare



Verificator: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA



Domeniul Af



Ing. Răzvan Chirilă

Ing. Răzvan Chirilă

Ing. Răzvan Chirilă

Verificator

PROIECTANT DE SPECIALITATE

Sef proiect

Proiectat

Desenat

Complex marnos, cenușiu, tare

3687/2023

SG

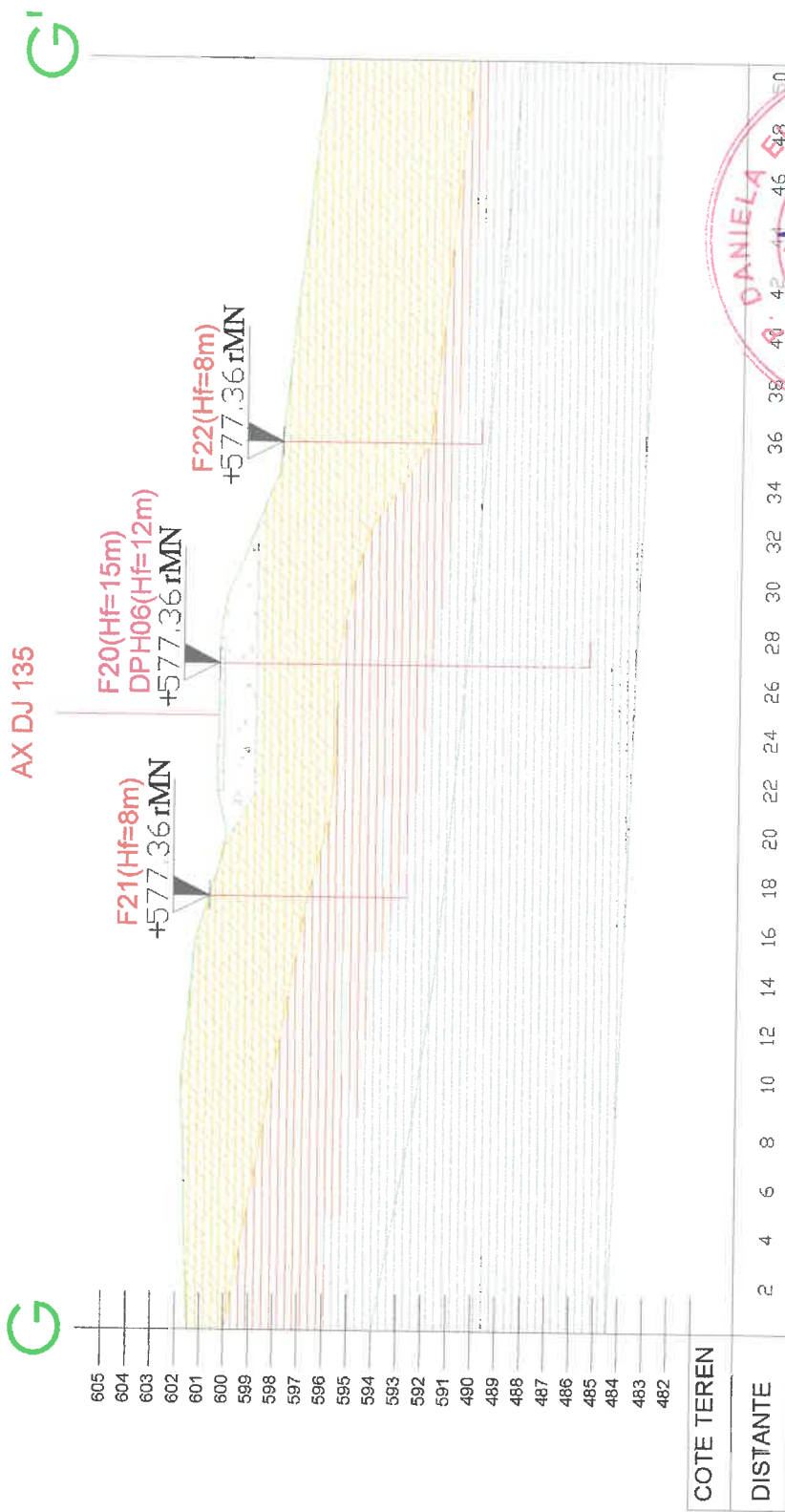
P17




PROFIL LITOLOGIC TRANSVERSAL  
KM 68+000

VERIFICATOR DE PROIECTE  
INGINIER  
NO. 01742  
CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+967, 73+297"

# Profil transversal 6 - G-G'

## Situație existentă km 68+550



-  Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă și tare
-  Argilă maroniu - cenușie, vârtoasă și tare
-  Complex marnos, cenușiu, tare

| Verificator                | Domeniul Af   |
|----------------------------|---|
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA             |
| Sef proiect                | INGINIERIA DE PROIECTE                              |
| Proiectat                  | CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 68+957,73+297" |
| Desenat                    | INGINIERIA DE PROIECTE                              |



3687/2023

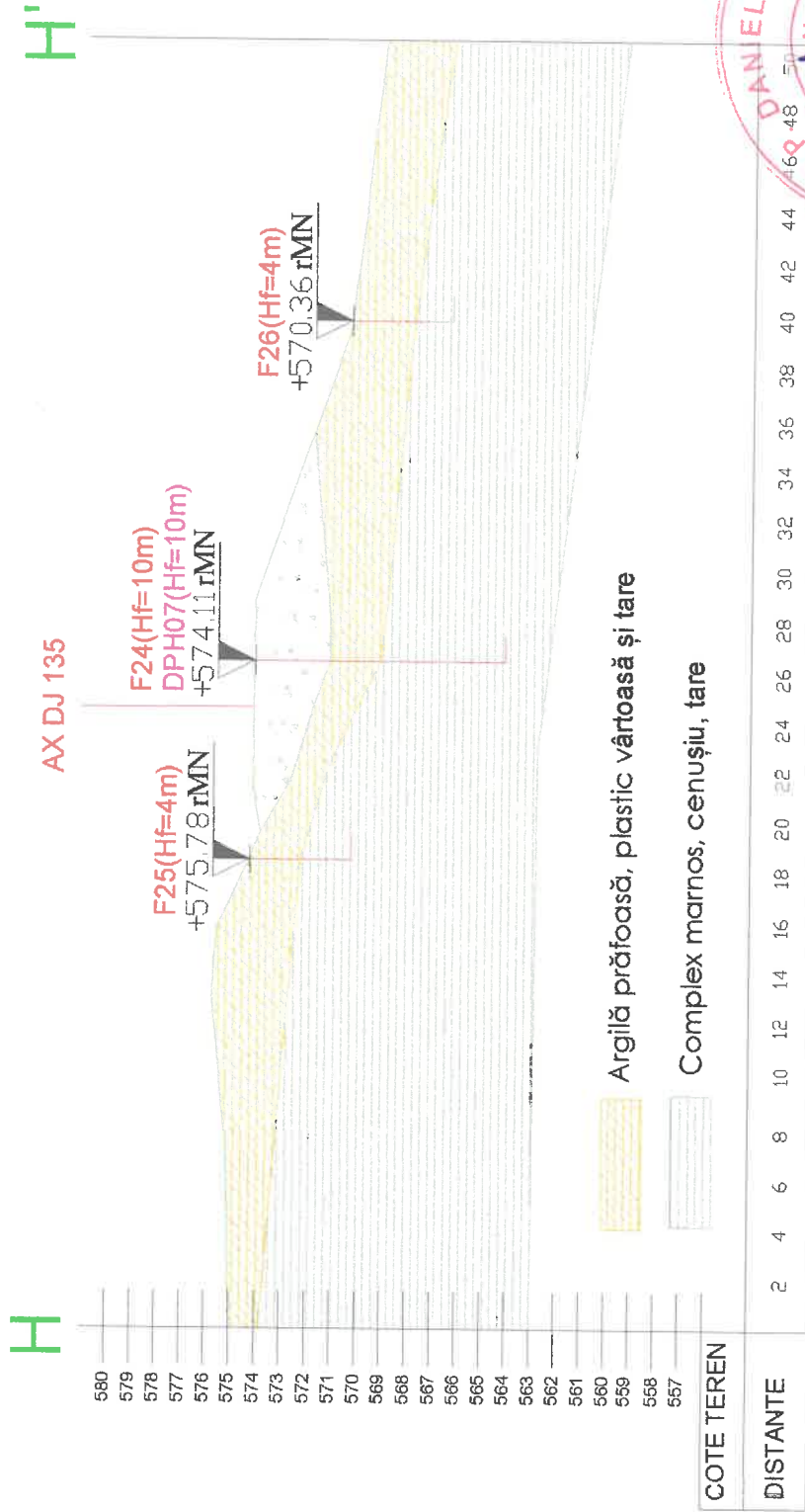
SG

P18



# Profil transversal 7 - H-H'

## Situație existentă km 69+200



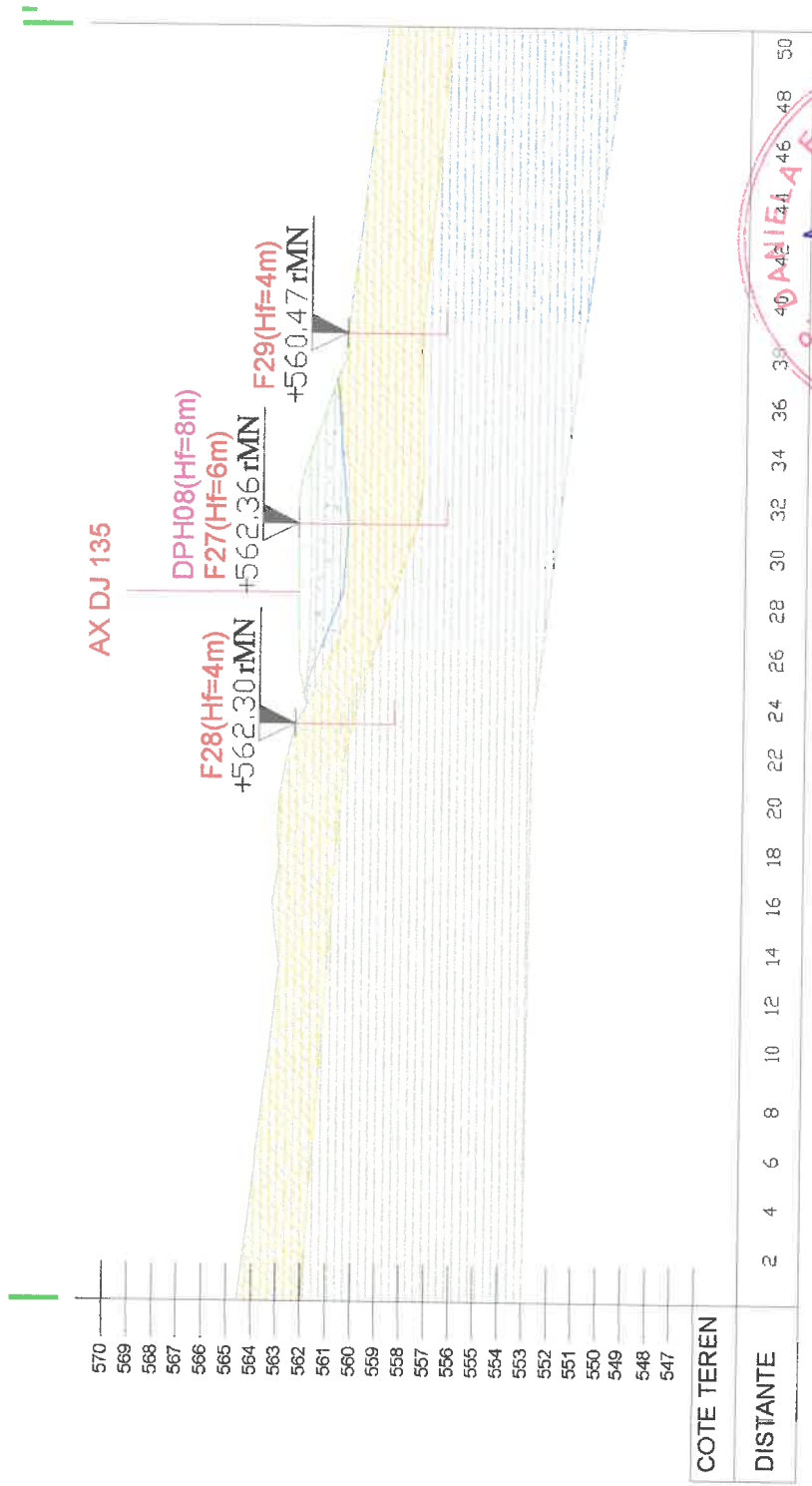
Argilă prăfoasă, plastic vârtuoasă și tare  
Complex marnos, cenușiu, tare

| Verificator                | Domeniul Af   | 3687/2023 |
|----------------------------|---|-----------|
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA               | SG        |
| Sef proiect                | CONSOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957 - 73+297" | P19       |
| Proiectat                  | INGHINER DE PROIECTE                                  |           |
| Desenat                    | PROFIL LITOLOGIC TRANSVERSAL KM 69+200                |           |



# Profil transversal 8 - I-I'

## Situație existentă km 69+450



|                            |   |                              |
|----------------------------|---|------------------------------|
| Verificator                | Domeniul Af                             | 3687/2023                    |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Proiectant: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA | SG                           |
| Sef proiect                | PROIECTANT DE SPECIALITATE              | INGINEER PROIECTE            |
| Proiectat                  | ing. Răzvan Chiriță                     | PROFIL LITOLOGIC TRANSVERSAL |
| Desenat                    | ing. Răzvan Chiriță                     | KM 69+450                    |
|                            | ing. Răzvan Chiriță                     |                              |

- Argilă nisipoasă cenușiu-verzuie, plastic vârtoasă
- Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă și tare
- Complex marnos, cenușiu, tare

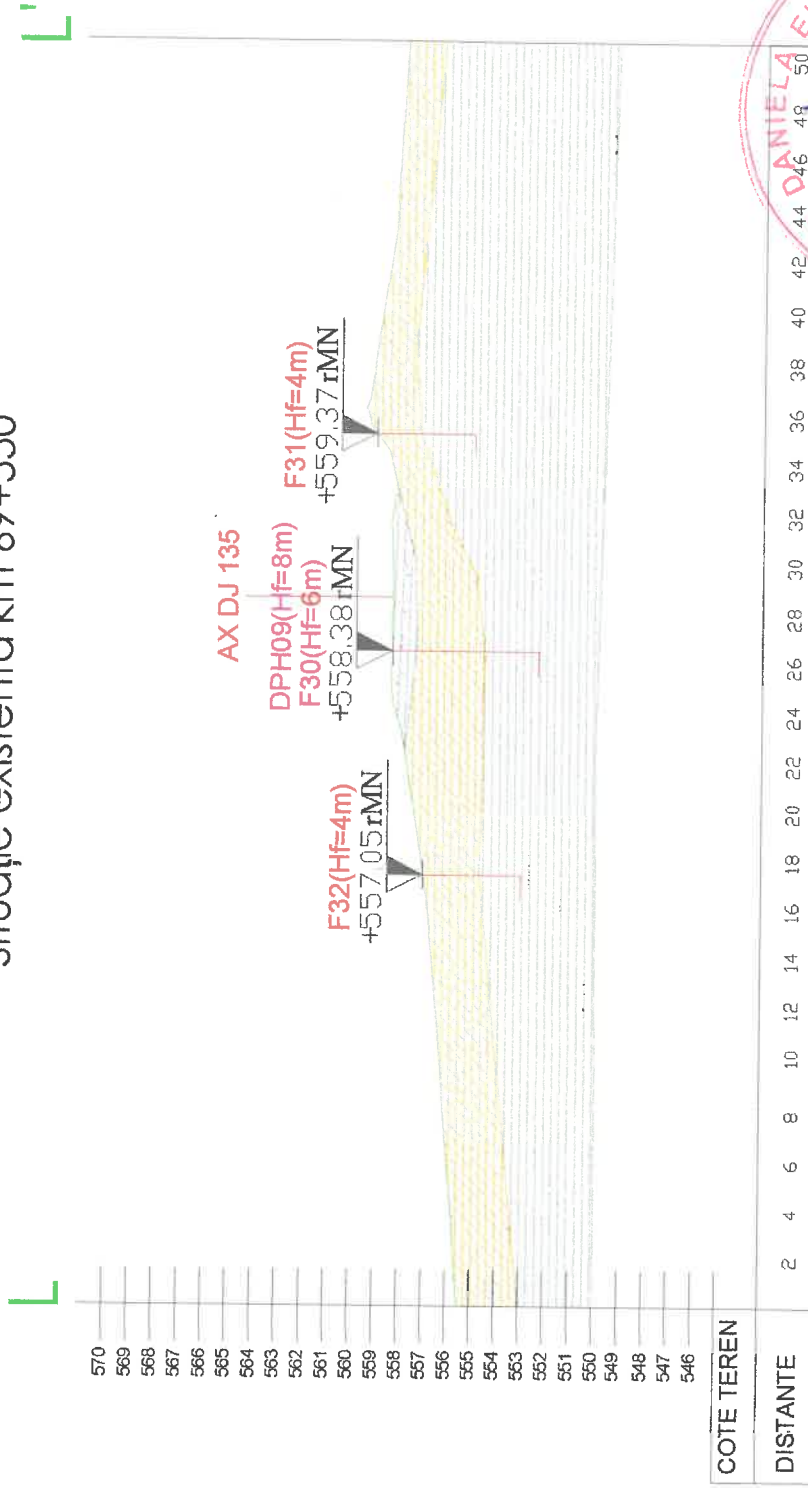
SC RC GEOPROIECT  
RO 3519791  
REPUBLICA ROMANIA  
1221/1977/SC RC  
1451 ROMANIA  
2023




INGINEER PROIECTE  
DANIELA ELENA  
PROIECTANT  
K.M. 63+957.33+297"



# Profil transversal 9 - L - L'

## Situație existentă km 69+550

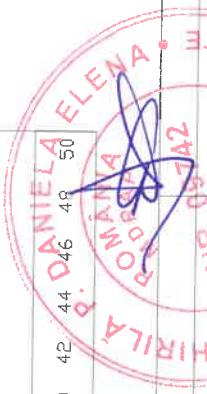


-  Argilă nisipoasă cenușiu-verzuie, plastic vătoasă
-  Argilă prăfoasă, plastic vătoasă și tare
-  Complex marnos, cenușiu, tare

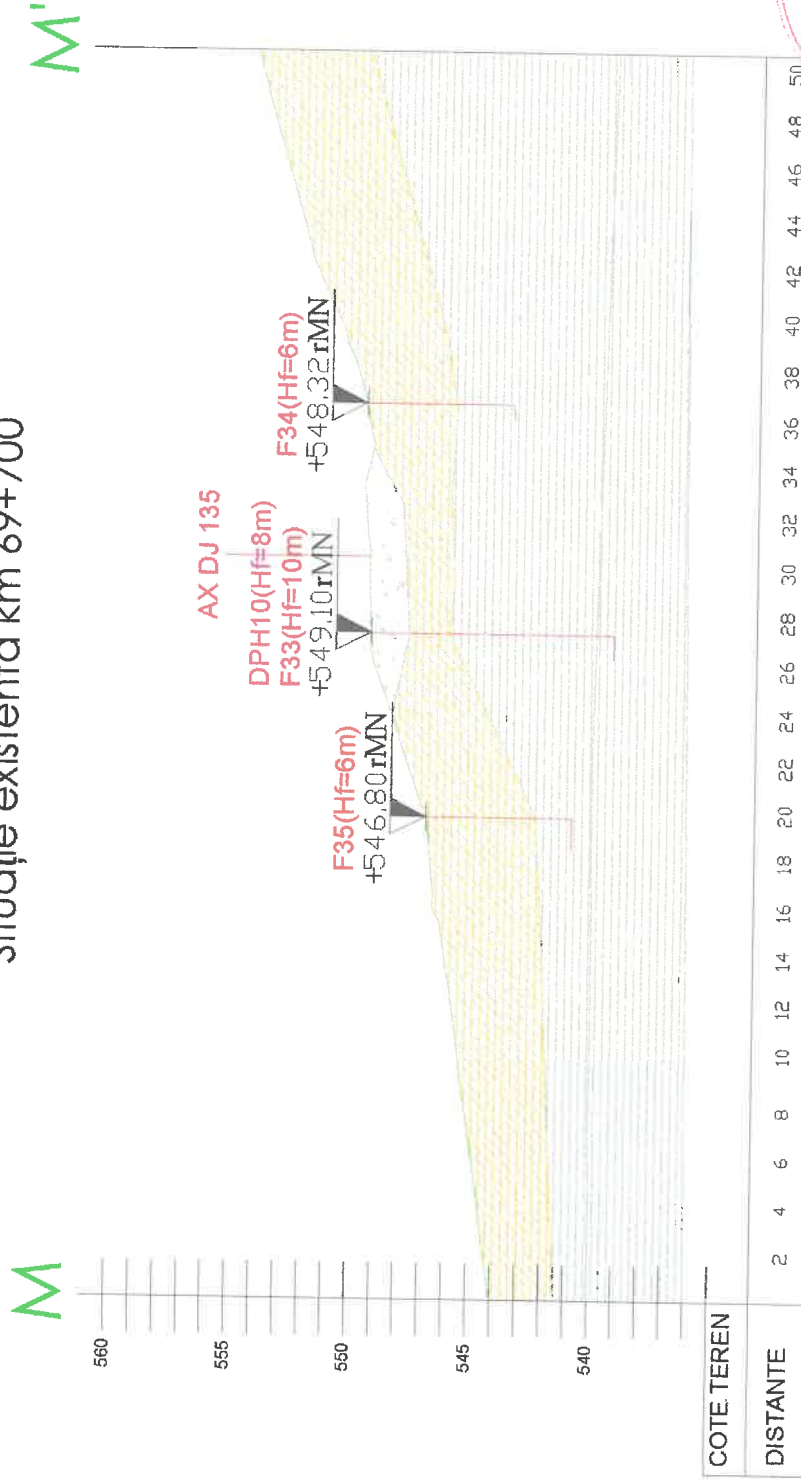
| Verificator                | Domeniul Af                             |
|----------------------------|---|
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Specialist: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA |
| Sef proiect                | ING. RĂZVAN CHIRIĂ                      |
| Proiectat                  | ING. RĂZVAN CHIRIĂ                      |
| Desenat                    | ING. RĂZVAN CHIRIĂ                      |

|   |    |
|---|----|
| 3687/2023                                 | SG |
| PROFIL LITOLOGIC TRANSVERSAL<br>KM 69+550 |    |
| P21                                       |    |



Profil transversal 10 - M - M'  
 Situație existentă km 69+700



Argilă prăfoasă, plastic vâtoasă și tare

Complex marnos, cenușiu, tare

|             |                            |
|-------------|----------------------------|
| Verificator | Proiectant de specialitate |
| Sef proiect | Proiectat                  |
| Desenat     |                            |



ing. Răzvan Chiriță  
 ing. Răzvan Chiriță  
 ing. Răzvan Chiriță



Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA  
 "SOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957 - 736+997"

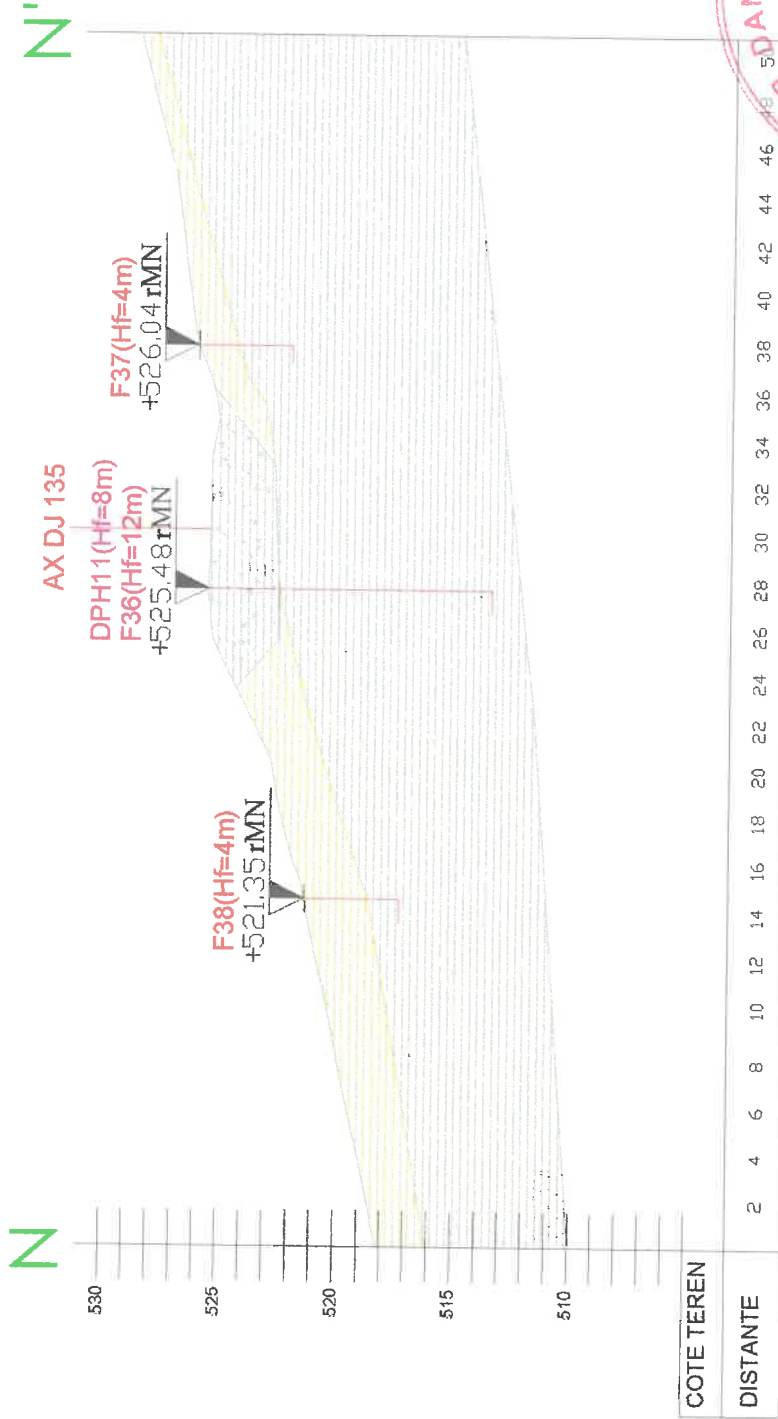
3687/2023  
 SG  
 P22

PROFIL LITOLOGIC TRANSVERSAL  
 KM 69+700



# Profil transversal 11 - N - N'

## Situație existentă km 70+150



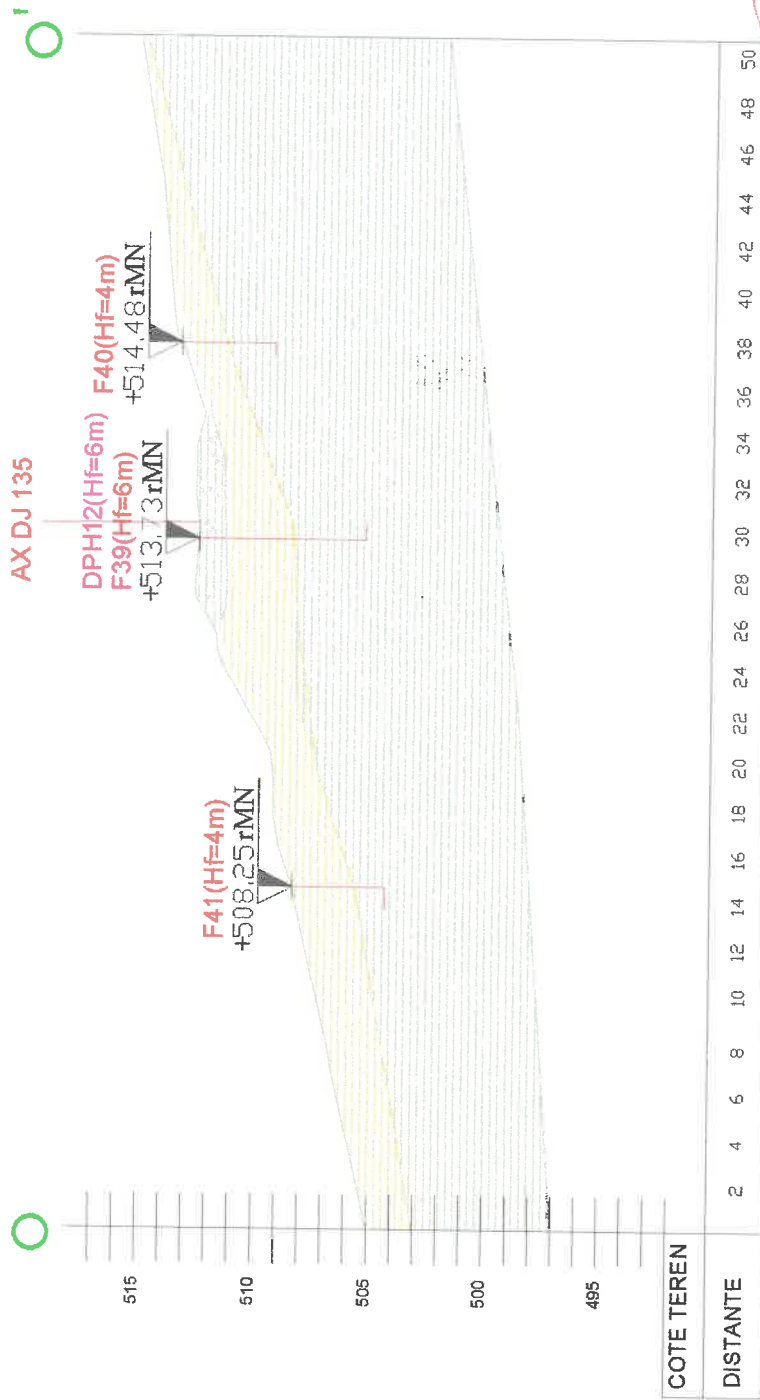
- Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă și tare
- Argilă nisipoasă, cenușiu-verzuie, cu pietriș
- Complex marnos, cenușiu, tare



|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| Verificator                | Domeniul Af                             | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA | SG        |
| Sef proiect                | PROIECTANT SI VERIFICATOR DE PROIECTE   | P23       |
| Proiectat                  | ING. RĂZVAN CHIRIȚĂ                     |           |
| Desenat                    | ING. RĂZVAN CHIRIȚĂ                     |           |
|                            | PROFIL LITOLOGIC-TRANSVERSAL KM 70+150  |           |



# Profil transversal 12 - O - O'

## Situație existentă km 70+500



-  Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă și tare
-  Argilă nisipoasă, cenușiu-verzuie, cu pietriș
-  Complex marnos, cenușiu, tare

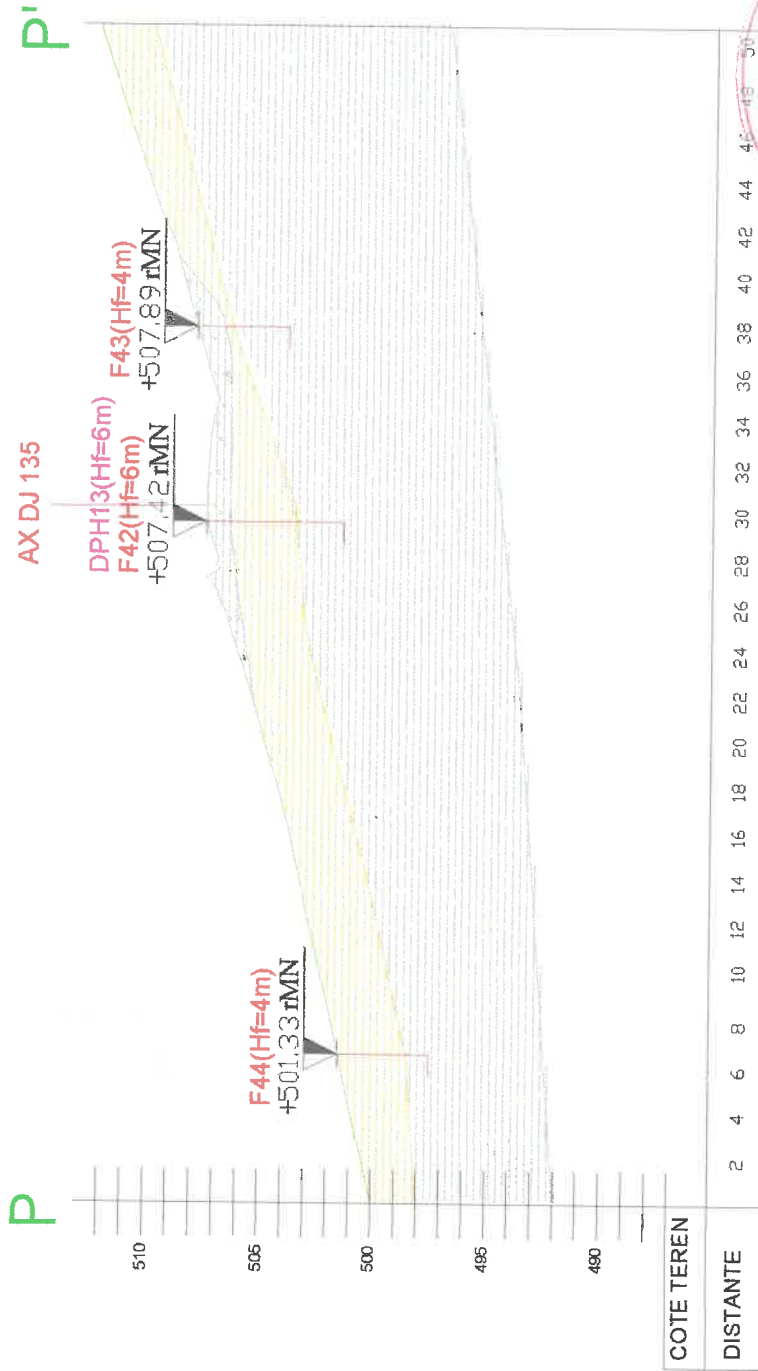
|                            |   |    |
|----------------------------|---|----|
| Verificator                | Domeniul Af   |    |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA             |    |
| Sef proiect                | "SOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957 - 73+297" |    |
| Proiectat                  | INGINER P. PROIECTE                                 |    |
| Desenat                    | INGINER P. PROIECTE                                 |    |
|                            | 3687/2023   | SG |
|                            | PROFIL LITOLOGIC TRANSVERSAL KM 70+500              |    |





# Profil transversal 13 - P - P'

## Situație existentă km 70+615



- Argilă prăfoasă, plastic vâtoasă și tare
- Argilă nisipoasă, cenușiu-verzuie, cu pietriș
- Complex marnos, cenușiu, tare

|                            |  |           |
|----------------------------|--|-----------|
| Verificator                | Domeniul Af  | 3687/2023 |
| PROIECTANT DE SPECIALITATE | Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA            | SG        |
| Sef proiect                | SOLIDARE CORP DRUM, PE DJ 135, KM 63+957 - 73+297" | P25       |
| Proiectat                  | PROFIL LITOLOGIC TRANSVERSAL                       |           |
| Desenat                    | KM 70+615  |           |



ing. Răzvan Chiriță  
ing. Răzvan Chiriță  
ing. Răzvan Chiriță

