

STUDIU GEOTEHNIC “REFACERE ȘI CONSTRUIRE PODEȚE PE DJ 132 ÎN URMA DAUNELOR PRODUSE DE INUNDAȚIILE DIN IUNIE 2020”



BENEFICIAR: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA

AMPLASAMENT: SAT LUETA, COMUNA LUETA, JUDEȚUL HARGHITA

INTOCMIT: RC GEOPROIECT SRL
Dr. ing. RĂZVAN CHIRILĂ



FAZA: STUDIU GEOTEHNIC

NR. 2453/MAI/2021



REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința Af a studiului geotehnic:
**“REFACERE ȘI CONSTRUIRE PODEȚE PE DJ 132 ÎN URMA DAUNELOR PRODUSE DE
INUNDAȚILE DIN IUNIE 2020”**

Faza: **Studiu Geotehnic**

1. DATE DE IDENTIFICARE:

- Proiectant general: -
- Proiectant specialitate: SC RC GEOPROIECT SRL
- Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA
- Amplasament: SAT LUETA, COMUNA LUETA, JUDEȚUL HARGHITA
- Data prezentării documentului pentru verificare: 30.05.2021

2. DOCUMENTAȚIE CE SE PREZINTĂ LA VERIFICARE:

Studiu Geotehnic nr. 2453/MAI 2021

Piese Scrise: Date generale, Date privind terenul din amplasament, Prezentarea informațiilor geotehnice privind terenul de fundare, Evaluarea informațiilor geotehnice, Recomandări privind soluțiile minime de fundare, Recomandări privind soluțiile de sistematizare a amplasamentului, Reglementări tehnice de referință.

Piese Desenate: Plan de încadrare în zonă, Plan de situație cu foraje geotehnice, Fișe de foraj

3. CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE PROIECTULUI ȘI ALE CONSTRUCȚIEI:

Beneficiarul dorește refacerea și construirea a trei podețe din sat Lueta, comuna Lueta, județul Harghita, pe DJ 132, la km 35+970, km 36+100 respectiv km 40+150.

Categoria geotehnică a amplasamentului este “2” cu risc geotehnic moderat.

Au fost efectuate prospecțiuni concretizate prin 3 foraje geotehnice cu adâncimea de 4.0m fiecare față cota terenului natural, pe baza cărora s-au stabilit stratificația, stratul bun de fundare și capacitatea portantă a terenului. Stratificația terenului identificată în foraje este următoarea (F1):

- (0.00 – 0.20)m: Umplutură realizată din pietriș și bolovăniș, cu matrice argiloasă;
- (0.20 – 4.00)m: Pietriș mic – mare, cenușiu, cu matrice de nisip și fragmente de rocă alterată.

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat.

Având în vedere că stratul bun de fundare este reprezentat de stratul Pietriș mic – mare, cenușiu, cu matrice de nisip și fragmente de rocă alterată, se vor realiza calcule de dimensionare în regim dinamic pentru a pune în evidență dacă există riscul ca terenul să devină lichefiabil sub acțiunea seismică.

În acest sens, adâncimea minimă de fundare pentru fundații directe va fi la cota de -1.50m față de cota drumului și va fi reprezentată de stratul de Pietriș mic – mare, cenușiu, cu matrice de nisip și fragmente de rocă alterată.

Capacitatea portantă a terenului de fundare la adâncimea de 1.50m în zona forajului F01:

- SLEN (SLD) - gruparea fundamentală: ppl = 127.60 kPa;
- SLU (SLCP-rezistență) - gruparea specială: pcr = 174.58 kPa.

Albia pârâului va fi amenajată corespunzător cu o protecție din anrocamente pentru împiedicarea fenomenului de afuiere prin antrenare hidrodinamică a particulelor fine constituente. Sub umplutura de anrocamente, pentru albiile cu viteze mari ale apelor este recomandat a se dispune un material geosintetic cu rol antierozional și de separare.

Malurile pârâului vor fi amenajate pe o lungime de minim 10.0m pe fiecare parte și direcție prin profilare la o pantă de maxim 1:2 și protecția acestora cu saltele din gabioane.

Accelerația terenului conform P100-2013 $a_g = 0.15g$, $T_c = 0.70sec$.

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICĂRII:

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

26.05.2021

Am primit 2 exemplare
Investitor/Proiectant

Am predat 2 exemplare

Verificator tehnic atestat MDRAP, cerința Af
Dr. Ing. CHIRILĂ P. DANIELA ELENA



BORDEROU

Ce cuprinde piesele desenate și scrise care compun prezentul studiu geotehnic
PIESE SCRISE

1. DATE GENERALE

- 1.1. Denumirea lucrării
- 1.2. Amplasarea lucrării
- 1.3. Investitor/Beneficiar
- 1.4. Proiectant general
- 1.5. Proiectant de specialitate
- 1.6. Investigații teren
- 1.7. Date tehnice privind sistemul constructiv

2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

- 2.1. Date privind zonarea seismică
- 2.2. Date geologice generale
- 2.3. Cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic
- 2.4. Date climatice
- 2.5. Istoricul amplasamentului și situația actuală
- 2.6. Condiții referitoare la vecinătăți
- 2.7. Încadrarea obiectivului în "Zone de risc"

3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

- 3.1. Prezentare lucrări de teren efectuate
- 3.2. Metode, utilajele și aparatura folosite
- 3.3. Datele calendaristice în care s-au efectuat lucrările de teren și laborator
- 3.4. Metodele folosite pentru recoltarea, transportul și depozitarea probelor
- 3.5. Stratificația pusă în evidență
- 3.6. Nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer
- 3.7. Caracteristicile de agresivitate ale apei subterane și, eventual, ale unor straturi de pământ

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

- 4.1. Încadrarea lucrării în Categorie geotehnică
- 4.2. Analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren și laborator
- 4.3. Stabilitatea locală și generală a terenului pe amplasamentului
- 4.4. Concluzii și recomandări
- 4.5. Specificații finale

PIESE DESENATE

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



1. DATE GENERALE

1.1. Denumirea lucrării: "REFACERE ȘI CONSTRUIRE PODEȚE PE DJ 132 ÎN URMA DAUNELOR PRODUSE DE INUNDAȚIILE DIN IUNIE 2020"

1.2. Amplasamentul lucrării: SAT LUETA, COMUNA LUETA, JUDEȚUL HARGHITA

1.3. Investitor/Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA

1.4. Proiectant general:

1.5. Proiectant de specialitate: RC GEOPROIECT SRL

1.6. Investigații de teren: RC GEOPROIECT SRL

1.7. Date tehnice privind sistemul constructiv: Beneficiarul dorește refacerea și construirea a trei podețe din satul Lueta, comuna Lueta, județul Harghita. Proiectantul de specialitate va adopta sistemul de fundații împreună cu lucrările de amenajare adiacente podețelor, în funcție de specificațiile prezentului studiu geotehnic.

Referințe bibliografice

La baza investigațiilor efectuate pe teren și în laborator și interpretării datelor obținute cu ajutorul acestora, au stat următoarele standarde și normative în vigoare:

1. Cercetarea terenului de fundare s-a efectuat în conformitate cu exigențele următoarelor standarde:

• Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri	• STAS 1242/4-85
• Teren de fundare. Principii generale de cercetare	• STAS 1242/1-89
• Teren de fundare. Cercetări prin 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
• Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului	• SR EN 1997-2:2007
• Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului	• SR EN 1997-2/AC:2010
• Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru execuție	• SR EN ISO 22475-1:2008
• Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și	• SR CEN ISO/TS 22475-

măsurări ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme și personal	2:2009
• Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 3: Evaluarea conformității firmelor și personalului de către o terță parte	• SR CEN ISO/TS 22475-3:2009
• Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică	• SR EN ISO 22476-2/2006
• Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare standard	• SR EN ISO 22476-3/2006
• Investigare și încercări geotehnice. Încercări de teren. Partea 12: Încercare mecanică de penetrare statică cu con (CPTM)	• SR EN ISO 22476-12/2009
• Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere	• SR EN ISO 14688-1:2004
• Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare	• SR EN ISO 14688-2:2005
• Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare	• SR EN ISO 14688-2:2005/C91:2007
• Standard Guide for Using the Electronic Cone Penetrometer for Environmental Site Characterization	• ASTM Designation: D 6067-96 (Reapproved 2003)

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

• Compoziția granulometrică	• STAS 1913/5-85
• Limite de plasticitate	• STAS 1913/4-86
• Determinarea densității pământurilor	• STAS 1913/3-76
• Determinarea umidității	• STAS 1913/1-82
• Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru	• STAS 8942/1-89
• Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.	• STAS 1913/12-88
• Eurocode 7 – Geotechnical design — Part 2 Design assisted by laboratory testing	• DD ENV 1997-2:2000

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

• NORMATIV PRIVIND PROIECTAREA STRUCTURILOR DE FUNDARE DIRECTĂ	• NP 112- 2014
• Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire	• NP 125-2010
• Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari	• NP 126-2014
• Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri	• P 100-1/2013
• Geotehnică. Terminologie. Simboluri și unități de măsură	• STAS 3950-81
• Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României	• STAS 6054-77
• Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM)	• NE 0001-96
• Zonare seismică. Macrozonarea teritoriului României	• SR 11100/1-2006
• Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Piloți forajați	• SR EN 1536/2011
• Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții	• NP 074/2014
• Geologie inginerescă-vol. I	• Ion Băncilă et. al.,Ed. Teh.,1980
• Fundații	• Anghel Stanciu, Ed. Teh.,2006
• Eurocode 7 – Part 1: Geotechnical design – General rules	• DD ENV 1997-1:1995
• Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice	• T.Lunne, P.K.Robertson and J.J.M.Powell, Taylor & Francis, 1997
• Geologia României	• Mutihac, V., Ionesi, L., Ed. Teh., București, 1974
• Harta geologică 1:200 000	• IGR

2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

Amplasamentele sunt situate în SAT LUETA, COMUNA LUETA, JUDEȚUL HARGHITA, pe DJ 132, la KM 35+970, KM 36+100 respectiv KM 40+150.

În conformitate cu cerințele temei de proiectare și în acest scop, s-a executat o cartare geologică generală și o investigație prin realizarea unui foraj geotehnic.





Fig. 1 Plan de amplasare în zonă

Programul de investigații propus a urmărit acoperirea întregului amplasament și a cuprins lucrări pentru identificarea succesiunii stratigrafice, determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului din cadrul amplasamentului, informații privind nivelul apei subterane și stabilirea condițiilor minime de proiectare și execuție a lucrărilor de infrastructura conform normativelor aflate în vigoare.

2.1. Date privind zonarea seismică

Zona studiată este încadrată, conform cu SR 11100/1-93 – “Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României” – la gradul 6 pe scara MSK (harta de mai jos).

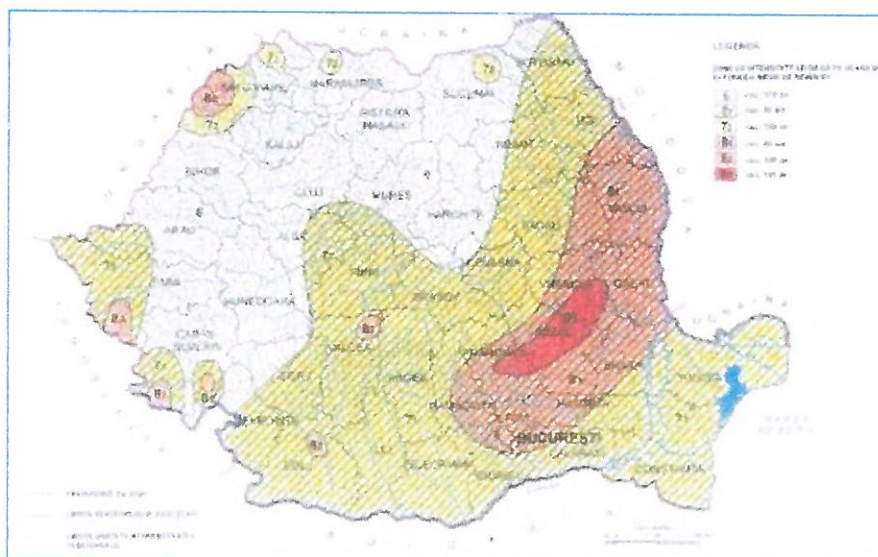


Fig. 2 SR 11100/1-93 – “Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României”

Normativul P100-1/2013 "Normativ pentru proiectarea antiseismică 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]):

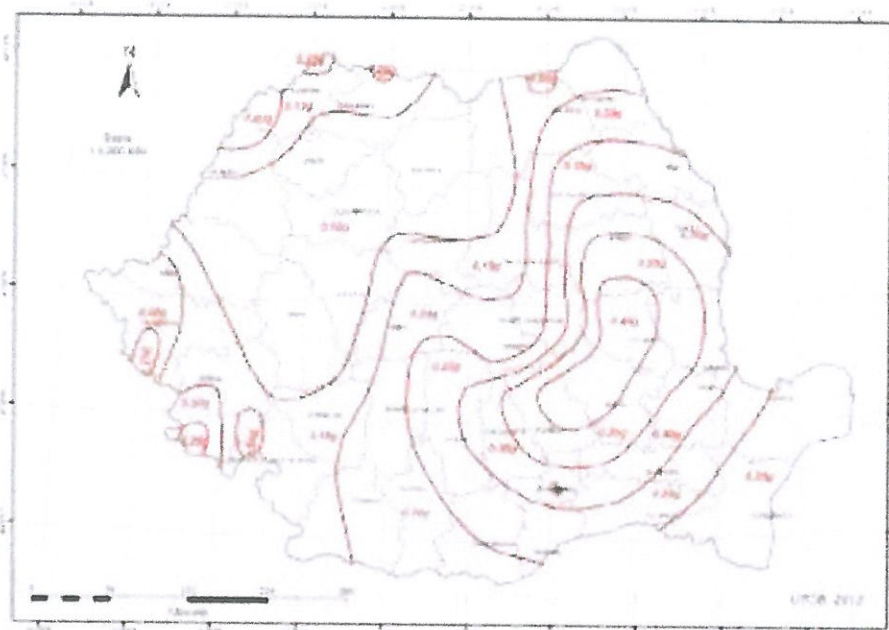


Fig. 3 Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani conform P100 - 2013

- $a_g = 0.15g$

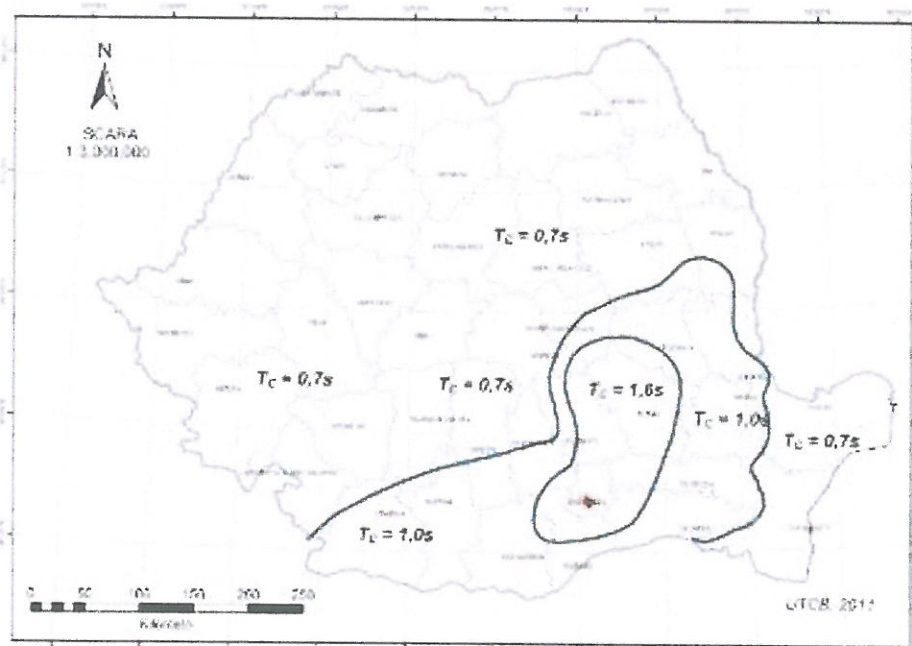


Fig. 4 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

$T_c = 0.70s$

2.2. Date geologice generale

Din punct de vedere geologic amplasamentul investigat este situat în zona cristalină – mezozoică a Carpaților Orientali. Zona este mărginită la vest de vulcanitele Neogene.

Formațiunile care alcătuiesc depresiunea și zonele adiacente aparțin fundamentului cristalin de vârstă anteroproterozoic, sedimentul pliocen de molasă, vulcanitele Neogene și depozite cuaternare.

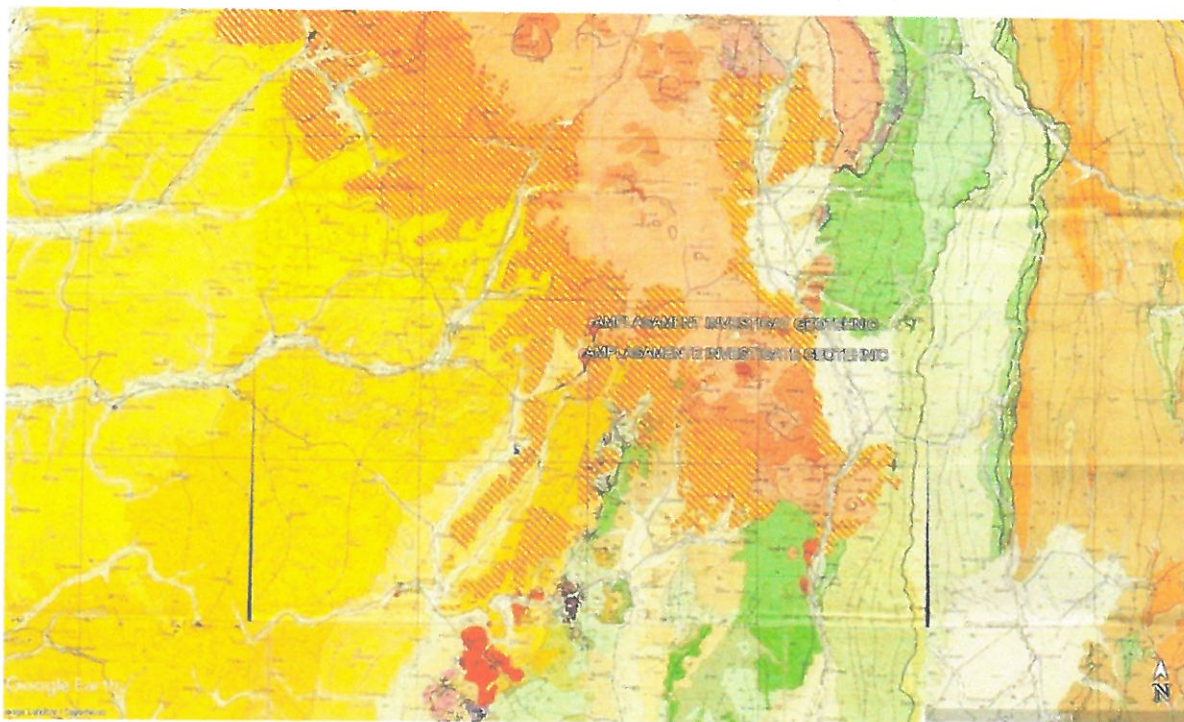


Fig. 5 Harta geologică a zonei

Fundamentul cristalin este reprezentat prin formațiuni ce aparțin de trei unități structurale distincte:

- Mezamorfitele din Seria de Rebra – Barnar, ce sunt formate din paragneise, micașisturi cu intercalații de amfibolite și roci carbontice: dolomite, calcare cristaline, separate prin roci de tip terigen.
- Formațiunea de Negrișoara, ce aflurează sub forma unei benzi pe direcția NNV-SSE, aflându-se în superpoziție tectonică peste depozitele seriei de Rebra și sub cele ale seriei de Tulgheș. Aici se dezvoltă șisturi cristaline cuarțite-clorito-sericitoase și la partea superioară gnaise porfiroide.
- Epimetamorfitele seriei de Tulgheș, formate pe din roci detritogene și vulcanogene, litologic fiind reprezentate prin șisturi cuarț-sericitoase, sericito-grafitoase. Acestea apar la zi în partea estică a depresiunii.

Formațiunile eruptiv neogene apar la zi în partea vestică a depresiunii, se dispun discordant peste depozitele sedimentare pliocene cu cărbuni și șisturi cristaline. Litologic sunt alcătuite din breccii piroclastice și tufuri cu elemente de andezit piroxenic, andezit bazaltoid, într-un ciment fin, tufaceu.

Depozitele sedimentare cuaternare, formează partea superioară a umpluturii depresiunii și sunt reprezentate prin aluviuni, conuri de dejecție, material deluvial, depuneri de travertin, turbării.

Acestea se dezvoltă pe lângă cursul inferior al pâraurilor mai importante.

2.3. Cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic

Înainte de începerea investigațiilor de teren s-a realizat o documentare privind arealul pe care urmează a se 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 pe care urmează a se edifica investiția.

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

Din punct de vedere geografic, amplasamentul se află în Munții Harghitei.

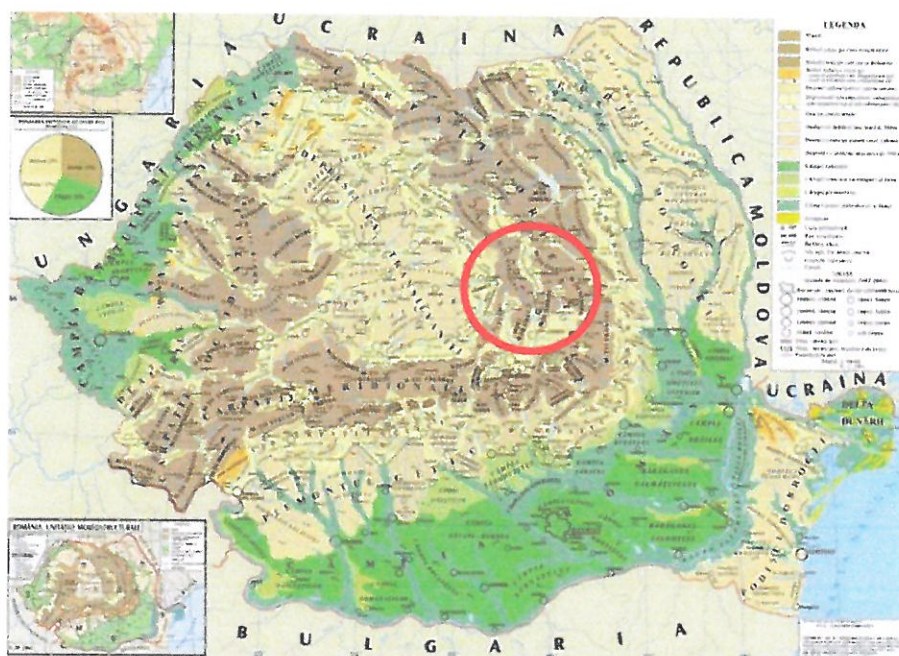


Fig. 6 Amplasare în cadrul geomorfologic a zonei studiate

Relieful actual este dominat de formațiunile cristaline ale seriei de Tulgheș și Rebra și rocile vulcanice. Morfologia zonei reflectă structura geologică. La crearea aspectului morfologic actual al depresiunii a participat în mare măsură și rețeaua hidrografică a Bistricioarei, eroziunea ei accentuând caracterul depresionar.

Din punct de vedere hidrologic și hidrogeologic acviferele freatice sunt cantonate în depuneri aluvionare, deluviale, proluviale (conuri de dejecție) și în zona superficială, de alterație a șisturilor cristaline, având caracter discontinuu. Alimentarea acestuia se face prin precipitații atmosferice și din apele de suprafață. Local, pe versanții estici și sud-estici ai culmilor constituite din calcare dolomitice, în vecinătatea faliilor acviferul este mineralizat. În general izvoarele minerale apar din aceste depozite la contactul lor cu depozitele impermeabile pliocene-cuaternare.



Fig. 7 Harta hidrografică și hidrogeologică a zonei investigate

Rețeaua hidrografică în zonă este reprezentată prin pârâul Homorodul Mic și Vărghiș.

2.4. Date climatice

Amplasamentul aparține zonei de climat temperat-continental cu puternice influențe baltice, ceea ce conferă un regim de precipitații bogat atât pe timpul iernii, cât și pe timpul verii și temperaturi cu 1-2° mai scăzute în comparație cu alte regiuni din Podișul Moldovei.

Din observațiile meteorologice plurianuale se constată că din punct de vedere termic zona analizată este caracterizată prin temperaturi medii anuale de 9-10°C. Temperatura minimă a aerului coboară până la cca. -20°C în lunile de iarnă și atinge valori maxime de cca. +39°C în cele de vară. Cea mai caldă lună a anului este iulie (cu o temperatură medie de 18-19°C), iar cea mai rece, ianuarie (-3,5 ÷ -

Cantitățile de precipitații sunt destul de reduse, 500-700 mm/an, cu valori mai ridicate (600 -700) în lunile de vară (iunie – iulie) și valori mai scăzute în lunile de iarnă - începutul primăverii (ianuarie – februarie – martie).

În conformitate cu STAS 6054 “Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României”, adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de 90.0-100.0 cm (harta de mai jos).



Fig. 8 Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României. Conform STAS 6054

Presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 minute $q_{ref} = 0.4 \text{ kPa}$, conform Indicativ CR 1-1-4/2012. Încărcarea din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 1.5 \text{ kN/m}^2$, Indicativ CR 1-1-3/2012

2.5. Istoricul amplasamentului și situația actuală

Podetele ce vor fi modernizate sunt localizate pe DJ 132 la KM 35+970, KM 36+100 respectiv KM 40+150 .

PODEȚ KM 35+970





PODEȚ KM 36+100



PODEȚ KM 40+150



Fig. 09 Situația existentă pe amplasamentele investigate

2.6. Condiții referitoare la vecinătăți

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

2.7. Încadrarea obiectivului în "Zone de risc"

Arealul amplasamentului, se încadrează din punct de vedere al riscului de alunecări de teren în zona cu **risc mediu**, cu **probabilitate redusă** de producere a alunecărilor de teren de tip **reactivate și/sau primare și reactivate**.

Pe amplasamentul studiat **nu au fost identificate zone cu forme de eroziune și potențial alunecătoare ce ar putea conduce la dezvoltarea unor 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 cuprinsă între **100 și 150mm** cu posibilitatea apariției unor inundații ca urmare a **scurgerilor pe torenți sau deversări de râuri**.

Intensitatea seismică a zonei amplasamentului echivalată pe baza parametrilor de calcul privind zonarea seismică a teritoriului României, este **6** pentru amplasamentul studiat.

3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

3.1. Prezentare lucrări de teren efectuate

În vederea investigației din punct de vedere geotehnic a terenului de fundare pentru amplasamentul aflat în discuție, au fost executate 3 foraje geotehnice, cu adâncimea de 4.0m fiecare, pentru identificarea naturii terenului suport și a condițiilor geotehnice amplasate conform planului de situație de mai jos:



Fig. 10 Plan de situație cu investigații geotehnice

3.2. Metode, Utilaje și aparatură folosite

Forajul geotehnic a fost efectuat cu foreză semi-mecanizată, cu prelevare de probe tulburate și netulburate. Diametrul forajului este $\phi=100.0mm$. Efectuarea forajului geotehnic s-a realizat în conformitate cu SR EN ISO 22475-1:2008.

3.3. Date calendaristice în care s-au efectuat lucrările de teren și laborator

Lucrările de teren și laborator s-au efectuat în perioada 21.05.2021-28.05.2021

3.4. Metode folosite la recoltarea, transportul și depozitarea probelor

Recoltarea probelor s-a efectuat manual, în pungi din plastic pentru păstrarea umidității. Acestea au fost transportate în lăzi special amenajate pentru probe de pământ prelevate din foraje geotehnice.

Depozitarea probelor în laborator s-a efectuat în exicator pentru păstrarea condițiilor inițiale din amplasament. Recoltarea, transportul și depozitarea s-au realizat în conformitate cu SR EN ISO 22475-1:2008.

3.5. Stratificația pusă în evidență

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

Tabel nr. 1 Stratificația terenului.

LUCRAREA	Strat	Adâncimea stratului [m] 0.00 = C.T.N.	Grosime strat	Descriere litologică
			[m]	
Foraj geotehnic F01	Strat 1	-0.20	0.20	Umplutură realizată din pietriș și bolovăniș, cu matrice argiloasă.
	Strat 2	-4.00	3.80	Pietriș mic – mare, cenușiu, cu matrice de nisip și fragmente de rocă alterată
Foraj geotehnic F02	Strat 1	-0.30	0.30	Umplutură realizată din pietriș și bolovăniș, cu matrice argiloasă.
	Strat 2	-4.00	3.70	Pietriș mic – mare, cenușiu, cu matrice de nisip și fragmente de rocă alterată
Foraj geotehnic F03	Strat 1	-0.40	0.40	Umplutură realizată din pietriș și bolovăniș, cu matrice nisipoasă.
	Strat 2	-4.00	3.60	Pietriș mic – mare, cenușiu, cu matrice de nisip și fragmente de rocă alterată

Notă: * - Încercările de laborator s-au realizat pe matricea nisipoasă

3.6. Nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat.

3.7. Caracteristicile de agresivitate ale apei subterane și, eventual, ale unor straturi de pământ

Nu s-a impus realizarea unor încercări de agresivitate ale apei subterane.

3.8. Denumirea laboratorului autorizat/acreditat care a efectuat încercările/analizele pământurilor
Laborator geotehnic grad II: RC GEOPROIECT SRL. cu autorizația nr. 3653 din data 28.09.2020, cu punctul de lucru în municipiul Iași, stradela Voinești, nr. 31, pentru efectuarea analizelor de laborator fizico – mecanice – pe probele prelevate din forajele geotehnice.



Fig. 12. Laborator geotehnic grad II

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

4.1. Încadrarea lucrării în Categorie geotehnică

Scopul acestei operațiuni este ca în următoarele faze de proiectare, alegerea tipului și numărului de investigații geotehnice ce se vor efectua să aducă suficiente informații pentru realizarea proiectului.

Categoria geotehnică indică riscul geotehnic la realizarea unei construcții. Încadrarea preliminară a unei lucrări într-una din categoriile geotehnice trebuie să se facă în mod uzual înainte de cercetarea terenului de fundare. Această încadrare poate fi ulterior schimbată în fiecare fază a procesului de proiectare și de execuție. Riscul geotehnic depinde de două grupe de factori: pe de o parte factorii legați de teren, dintre care cei mai importanți sunt condițiile de teren și apa subterană, iar pe de altă parte factorii legați de structura și de vecinătățile acestora. Punctajul acordat în aceasta fază de proiectare este următorul:

Tabel nr. 3 Categoria geotehnică a terenului conform NP074/2014

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Condițiile de teren	Terenuri medii	3
Apa subterană	Fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Zona seismică de calcul	$a_g = 0.15 \text{ g}$	2
TOTAL		10 puncte

Cu un punctaj total de 10 puncte, investiția se încadrează în categoria geotehnică 2, cu risc geotehnic moderat.

4.2. Analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren și laborator

Conform normativelor românești (STAS 1913/5-85, 1242/4-85) cunoașterea compoziției fazei solide a pământurilor se face pe baza analizei granulometrice. Materialele provenite din probele prelevate de pe amplasament au fost analizate prin metoda sedimentării. Pe probele corespunzătoare materialelor coezive s-au efectuat încercări de punere în evidență a umidității, limitelor de plasticitate (limita inferioară și limita superioară de plasticitate). Pentru o caracterizare completă a pământurilor, în afară de clasificarea și identificarea acestora, s-au stabilit și ceilalți indici geotehnici necesari proiectării lucrărilor.

Rezultatele detaliate cu încercările de laborator sunt prezentate anexat în cadrul fișei de foraj PL01-PL03.

4.3. Stabilitatea locală și generală a terenului pe amplasament

Amplasamentul are stabilitatea locală și generală asigurată, în condițiile respectării prevederilor din prezentul document.

Accidentele subterane care nu pot fi descoperite punctual prin intermediul forajelor geotehnice (beciuri, hrube, situri arheologice) se vor analiza la momentul descoperirii acestora împreună cu proiectanții de specialitate.

4.4. Concluzii și recomandări

Prezenta documentație a fost întocmită în conformitate cu prevederile din reglementările normativului NP074/2014.

Categoria de importanță a construcției: „C”, conform H.G.R. nr.766/1997

Presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 minute $q_{ref} = 0.40 \text{ kPa}$, conform Indicativ CR 1- 1 -4/2012.

Încărcarea din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 1.50 \text{ kN/m}^2$, conform Indicativ CR 1-1-3/2012.

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

- $a_g = 0.15 \text{ g}$

- $T_c = 0.70s$

În conformitate cu STAS 6054 "Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României", adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de 90.0-100.0 cm.

4.4.1. Evaluarea riscului geotehnic

Conform tabelului nr. 3, investiția se încadrează în **categoria geotehnică 2, cu risc geotehnic moderat.**

Condițiile de teren: În urma investigațiilor de teren și laborator realizate s-a constatat că stratul de fundare și zona activă a fundațiilor podeșului sunt constituite din *pământuri necoezive*.

Apa subterană:

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat.

Vecinătăți: Nu există riscul de influență a construcțiilor învecinate pe durata realizării lucrărilor de execuție.

4.4.2. Recomandări privind sistemul de fundare

Pentru proiectarea geotehnică se vor respecta prevederile din SR EN 1997-1:2004 și după caz, cu eratele, amendamentele și anexele naționale asociate, SR EN 1998-5:2004 și după caz, cu eratele, amendamentele și anexele naționale asociate, NP 074/2014 și NP 122/2010.

Sistemului de fundare proiectat va ține seama de mai mulți factori, printre care cei mai importanți sunt caracteristicile terenului care vor governa soluțiile de fundare, în funcție de tipul structurii, de nivelul de risc acceptat și de costuri.

În conformitate cu standardul SR EN 1990:2002, se utilizează două tipuri de stări limită:

- SLU – Stări limită ultime;
- SLE – Stări limită de exploatare (serviciu).

Stările limită ultime sunt cele care au în vedere siguranța oamenilor și a construcțiilor și sunt asociate cu prăbușirea sau alte forme similare de cedare structurală. *Sările limită de exploatare (serviciu)* sunt cele care au în vedere exploatarea normală și confortul oamenilor, corespunzând stadiilor dincolo de care încetează a mai fi îndeplinite cerințele puse de exploatarea construcției în ansamblu sau a unei părți din construcție.

SR EN 1997-1 deosebește cinci tipuri diferite de stări limită ultime pentru care se folosesc denumirile prescurtate date în SR EN 1990:

- pierderea echilibrului structurii sau terenului considerat ca un corp rigid, în care rezistențele materialelor structurii și ale terenului nu aduc o contribuție importantă la asigurarea rezistenței (EQU)

- cedarea internă sau deformația excesivă a structurii sau elementelor de structură, cum sunt de exemplu tălpile de fundații, piloții sau pereții de subsol, în care rezistența materialelor contribuie semnificativ la asigurarea rezistenței (STR);
- cedarea sau deformația excesivă a terenului, în care rezistența pământurilor sau a rocilor contribuie în mod semnificativ la asigurarea rezistenței (GEO);
- pierderea echilibrului structurii sau a terenului provocată de subpresiunea apei (presiunea arhimedică) sau de alte acțiuni verticale (UPL);
- cedarea hidraulică a terenului, eroziunea internă și eroziunea regresivă, sub efectul gradientilor hidraulici (HYD).

Starea limită care guvernează întotdeauna proiectarea lucrării este cea care apare în teren (GEO) și starea limită ce apare în interiorul structurii (STR). Starea limită GEO este definită în SR EN 1997-1:2004 și după caz, cu eratele, amendamentele și anexele naționale asociate, drept cedarea sau deformația excesivă a terenului, în care rezistența pământurilor sau rocilor contribuie în mod semnificativ la asigurarea rezistenței.

4.4.3. **Sistem de fundații directe** pentru construcții noi, cu respectarea următoarelor prevederi:

- În funcție de încărcările aduse fundațiilor, se vor realiza calcule cu privire la tasările probabile și vor fi comparate cu tasările admisibile. În acest sens este recomandat să se realizeze modelări prin intermediul programelor de calcul;
- Adâncimea minimă de fundare va fi condiționată și de calculele privind riscul de afuiere a terenului adiacent fundațiilor.
- Având în vedere că stratul bun de fundare este reprezentat de stratul *Pietriș mic – mare, cenușiu, cu matrice de nisip și fragmente de rocă alterată*, se vor realiza calcule de dimensionare în regim dinamic pentru a pune în evidență dacă există riscul ca terenul să devină lichefiabil sub acțiunea seismică.
- În acest sens, adâncimea minimă de fundare pentru fundații directe va fi la cota de -1.50m față de cota talvegului amenajat și va fi reprezentată de stratul de *Pietriș mic – mare, cenușiu, cu matrice de nisip și fragmente de rocă alterată*

Sistemul de fundații trebuie ales astfel încât să transmită la teren încărcările din suprastructura podețului, inclusiv cele din acțiuni seismice, asigurând îndeplinirea condițiilor privind verificarea terenului de fundare la stări limită.

Calculul definitiv al terenului de fundare indiferent de adâncimea la care este poziționată talpa fundației se va realiza prin verificări la SLD și SLCP.

Calculul la SLD implică calculul deformațiilor probabile ale terenului de fundare, cu îndeplinirea prealabilă a condițiilor $P_{ef,max} \leq P_{pl}$ - pentru fundații încărcate centric, iar pentru fundații încărcate excentric $P_{ef,max} \leq P_{pl}$, $P_{ef,max} \leq 1.2P_{pl}$, $P_{ef,max} \leq 1.4P_{pl}$

Capacitatea portantă a terenului de fundare la adâncimea de 1.50m, cu fundațiile poziționate direct în stratul de *Pietriș mic – mare, cenușiu, cu matrice de nisip și fragmente de rocă alterată*.

$D_f=1.50\text{m}$:

- SLEN (SLD) - gruparea fundamentală: $p_{pl} = 127.60 \text{ kPa}$.
- SLU (SLCP-rezistență) - gruparea specială: $p_{cr} = 174.58 \text{ kPa}$.

Se va avea în vedere utilizarea sistemelor de sprijinire sau executarea săpăturilor în taluz pentru săpături ce depășesc adâncimea de 1.50m față de C.T.N.

Valorile limită ale deplasărilor sau deformațiilor se vor consulta cu deplasările limită prevăzute în normativele aflate în vigoare. Proiectantul de specialitate poate adopta pe baza de calcule detaliate și alte valori mai mici față de cele din normativ.

4.4.4. Recomandări de sistematizare a terenului

Albia pârâului va fi amenajată corespunzător cu o protecție din anrocamente pentru împiedicarea fenomenului de afuiere prin antrenare hidrodinamică a particulelor fine constituente. Sub umplutura de anrocamente, pentru albiile cu viteze mari ale apelor este recomandat a se dispune un material geosintetic cu rol antierozional și de separare.

Malurile pârâului vor fi amenajate pe o lungime de minim 10.0m pe fiecare parte și direcție prin profilare la o pantă de maxim 1:2 și protecția acestora cu saltele din gabioane.

Pe toată durata execuției lucrărilor se vor avea în vedere asigurarea evacuării apelor infiltrate în groapa de fundație prin epuismențe. De asemenea dacă este necesar se va realiza un sistem de deviere a apei în zona fundațiilor prin execuția unui batardou din elemente prefabricate metalice introduse în pământ prin acțiune dinamică.

Se recomandă ca după finalizarea obiectelor proiectate să fie avute în vedere măsuri de combatere a proceselor de eroziune a terenului prin măsuri specifice (sistematizare pe verticală și orizontală).

4.5. Specificații finale

Prezenta documentație a fost întocmită la cererea beneficiarului CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA în vederea stabilirii condițiilor geotehnice ale amplasamentelor din SAT LUETA, COMUNA LUETA, JUDEȚUL HARGHITA. Prezentul document este valabil numai pentru amplasamentul aflat la adresa menționată mai sus.

Soluțiile tehnice și dimensionarea sistemului de infrastructură se va efectua de către proiectantul de specialitate în conformitate cu normativele aflate în vigoare.

Având în vedere caracteristicile speciale ale terenului de fundare din amplasament și conform normativului NP074-2014 este necesar a se realiza o monitorizare geotehnică pe timpul execuției, pe bază de contract de asistență tehnică, prin care împreună cu proiectanții de specialitate să se stabilească măsurile ce se impun în caz de situații particulare întâlnite la nivelul terenului de fundare.

Documentația, în special idei, principii și interpretarea datelor, este proprietatea intelectuală a societății SC RC GEOPROIECT SRL și nu poate fi folosită, transmisă sau reprodusă, total sau parțial, fără acceptul prealabil în scris al conducerii SC RC GEOPROIECT SRL.

Aceasta a fost întocmită pentru **Beneficiarul – CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA** și poate fi utilizată în scopul menționat în Certificatul de urbanism, pentru podețul menționat în prezentul document.

Verificat.



Dr. ing. RAZVAN CHIRILĂ
RC GEOPROIECT SRL



AMPLASAMENT INVESTIGAT GEOTEHNIC


AMPLASAMENTE INVESTIGATE GEOTEHNIC

Lurela

Comănești

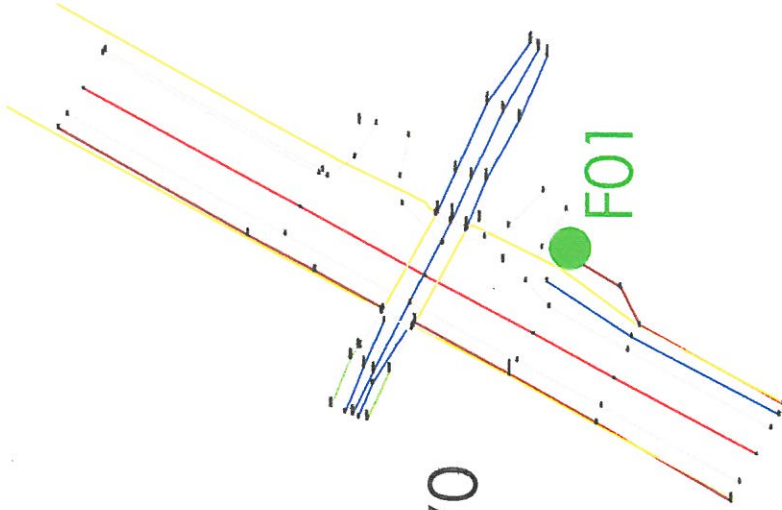
Aldea



Verificator	Domeniul Af	
PROIECTANT SPECIALITATE	Beneficiar: CONSILIUL JUDETEAN HARGHITA	2453/2021
 <small>SCURTĂ ÎNREGISTRARE ÎN 59 Pavei Cluj-Napoca, Județ Cluj, România E-mail: ing.ing@geoproiect.ro</small>	Beneficiar: CONSILIUL JUDETEAN HARGHITA	SG
Sef proiect	dr. ing. Chirilă Răzvan	Scara
Proiectat	dr. ing. Chirilă Răzvan	1:10000
Desenat	dr. ing. Chirilă Răzvan	2021
PLAN DE AMPLASARE IN ZONA		P00



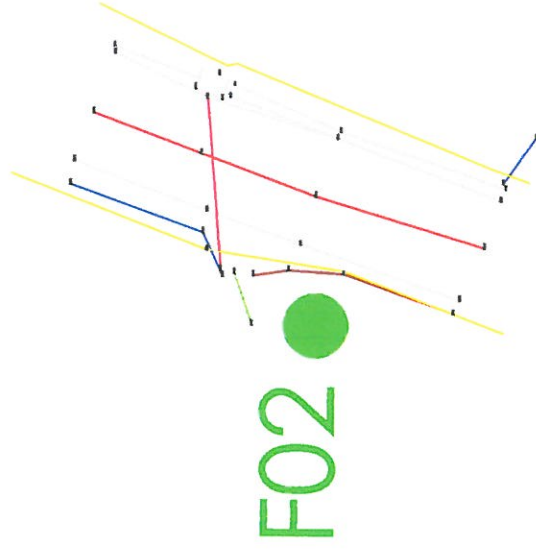
PODEȚ KM 35+970



Verificator	Domeniul Af	
PROIECTANT SPECIALIZAT COMERȚIAL BENEFICIAR: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA Af 24.537/2021		
RC GEOPROIECT <small>SE RECUNOȘTE ÎN REGISTRUL COMERȚIAL AL JUDEȚULUI HARGHITA NR. 1509/2018 CUI: 15092018000000000000</small>		
Sef proiect	dr. ing. Chirilă Razvan	Scara
Proiectat	dr. ing. Chirilă Razvan	1:500
Desenat	dr. ing. Chirilă Razvan	2021
INUNDAȚILE DIN Iunie 2020" PLAN DE SITUATIE CU INVESTIGATII GEOTEHNICE		SG P01



PODEȚ KM 36+100



Verificator	Domeniul Af	
PROIECTANT SPECIALITATE		Beneficiar: CONSILIUL JUDEȚEAN HARGHITA
RC GEOPROIECT SRL Sediul: Strada Republicii nr. 10, Cluj Napoca, Romania CUI: 40519797 Inregistrat la Registrul de Comerț al Județului Cluj Napoca		2-4/3/2021
Sef proiect	dr. ing. Chirilă Răzvan	PLAN DE SITUATIE CU INVESTIGATII GEOTEHNICE
Proiectat	dr. ing. Chirilă Răzvan	
Desenat	dr. ing. Chirilă Răzvan	
SCARA		SG
1:500		P02
2021		

