

# **S.C. GTF PROIECT ENGINEERING S.R.L. – D.**

C.I.F. 34107363, O.R.C. J35/360/16.02.2015

loc. Sînmihaiu Român nr. 199 D, cam. 1, județul Timiș, 307380

Telefon: 0745 / 156.658, 0745 / 665.142, E-mail: gtfproiect@yahoo.ro

Cont IBAN: RO94 BTRL RONC RT02 8735 9301 – Banca Transilvania, Timișoara

Cont IBAN: RO52 TREZ 6215 069X XX02 1393 – Trezoreria Timișoara

## **FOAIE DE SEMNĂTURI**

**RESPONSABIL CONTRACT**

**Ing. Lucian FECHETE**



**LUCRĂRI DE TEREN**

**S.C. CENCONSTRUCT S.R.L.**

**Ing. Lucian FECHETE**



**ELABORARE / TEHNOREDACTARE**

**Ing. Lucian FECHETE**



**ANALIZE DE LABORATOR**

**S.C. CENCONSTRUCT S.R.L.**

## **S.C. GTF PROIECT ENGINEERING S.R.L. – D.**

C.I.F. 34107363, O.R.C. J35/360/16.02.2015

loc. Sînmihaiu Român nr. 199 D, cam. 1, județul Timiș, 307380

Telefon: 0745 / 156.658, 0745 / 665.142, E-mail: gtfproiect@yahoo.ro

Cont IBAN: RO94 BTRL RONC RT02 8735 9301 – Banca Transilvania, Timișoara

Cont IBAN: RO52 TREZ 6215 069X XX02 1393 – Trezoreria Timișoara

### **BORDEROU**

#### **PIESE SCRISE**

- FOAIE DE CAPĂT
- FOAIE DE SEMNĂTURI
- BORDEROU
- STUDIU GEOTEHNIC
- REFERAT VERIFICATOR Af

#### **PIESE ANEXE**

- PLAN DE SITUAȚIE
- FIȘE SONDAJE GEOTEHNICE

#### **ANALIZE DE LABORATOR**

- BULETINE DE ANALIZĂ

## ***Studiu Geotehnic pentru Modernizare străzi în comuna Răcășdia,, jud. Caraș Severin***

### **Cap. 1. Introducere**

Prezentul Studiu Geotehnic a fost întocmit de către S.C. GTF PROIECT ENGINEERING S.R.L. – D., pentru **Modernizare străzi în comuna Răcășdia, jud. Caraș Severin.**

Datele furnizate de prezentul Studiu Geotehnic urmează să fie folosite în exclusivitate pentru stabilirea condițiilor de fundare ale amplasamentului **străzi în comuna Răcășdia, jud. Caraș Severin** – cf. Plan de situație.

Pentru întocmirea prezentei documentații, programul de investigații geotehnice a cuprins lucrări specifice necesare determinării următoarelor elemente semnificative:

- Încadrarea amplasamentului din punct de vedere geomorfologic, geologic, hidrografic, climatic și seismic a amplasamentului;
- Identificarea structurii rutiere existente și stratificației terenului de fundare pe adâncimea investigată;
- Determinarea parametrilor fizico-mecanici ale terenului de fundare
- Determinarea nivelului apelor subterane;
- Concluzii și recomandări privind stabilirea condițiilor de fundare pentru proiectarea construcției în condiții de maximă siguranță.

Studiul Geotehnic a fost întocmit în conformitate cu următoarele prevederi tehnice:

- Normativul NP 074/2014 – Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții;
- SR EN ISO 14688/1-2004 și SR EN ISO 14688/2-2005 – Cercetări și încercări geotehnice. Identificare și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere; Partea 2: Principii pentru o clasificare;
- STAS 3300/1-85 și STAS 3300/2-85 – Teren de fundare. Principii generale de calcul. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe;
- Normativul NP 112-2014 – Normativ privind proiectarea structurilor de fundare directă;



- P 100/1-2013 – Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- C 159-89 – Instrucțiuni tehnice pentru ceretarea terenului de fundare prin metoda penetrării cu con, penetrare statică, penetrare dinamică, vibropenetrare;
- NE 0001-96 – Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari;
- CP 012/1-2007 – Cod de practică pentru producerea betonului.

Pentru determinarea **Riscului Geotehnic** și a **Categoriei Geotehnice** conform Normativului **NP 074 / 2007** intitulat „**Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții**”, se vor lua în considerare următorii factori de influență:

**Tabelul 1**

<b>FACTORI DE INFLUENȚĂ</b>	<b>ÎNCADRAREA</b>	<b>PCT.</b>
Condiții de teren	Terenuri medii	3
Apa subterană	Fără epuismențe	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Zona seismică	$a_g = 0,20 \text{ g}$ , $T_c = 0,70 \text{ sec}$	1
<b>TOTAL PUNCTAJ</b>		<b>9</b>

Totalul de 9 (nouă) puncte încadrează amplasamentul din punct de vedere al riscului geotehnic în „**CATEGORIA GEOTEHNICĂ 1**” tipul „**REDUS**”.

## **Cap. 2. Date generale despre amplasament. Cadru natural**

### **2.1. Geologia și geomorfologia zonei**

Comuna Răcășdia se află în partea de S-V a țării, în județul Caraș-Severin, așezare marcată de paralela 45, latura nord, care strabăte localitatea în partea estică. Este la o distanță de 7 km de orașul Oravița și la 65 km de centrul de județ, respectiv municipiul Reșița.

Răcășdia este una dintre cele mai mari comune cărășene, formată din: satul Răcășdia – reședința de comună și satul Vrăniuț. Se învecinează la nord-est cu orașul Oravița, la nord cu comuna Vărădia, la nord-vest cu comuna Vrani, la vest cu comuna Berliște, la sud cu comuna Ciuchici și la est cu comuna Ciclova Română.

Din punct de vedere geomorfologic, Comuna Răcășdia este situată în zona de contact a **Câmpiei Carașului** cu **Dealurile Oraviței**.

**Câmpia Carașului** este o câmpie de terase îmbucate care începe la 160–170 m altitudine sub dealurile Oraviței și coboară în trepte, cea mai largă corespunzând terasei inferioare până la 115–90 m altitudine, terminându-se deasupra luncii inundabile a Carașului.

În acest sector, afluenții primiți de râul Caraș vin, în principal, din Munții Aninei (cu peste 1000 mm precipitații anual), iar aluviunile lor au putut împinge

cursul, făcându-l să devieze spre dreapta ceea ce ar putea explica astfel disimetria actuală a golfului tectonic Oravița.

Câmpia este practic plană, cu mai puține ondulații (cele create de afluenții Carașului), în partea dinspre luncă, și mai frământată în partea dinspre dealurile Oraviței.

Câmpia, despărțită de luncă printr-o porțiune îngustă de circa 50-80 m, cu o înclinare de 12-18%, prezintă o înclinare ușoară înspre văi, de 3-5%.

**Dealurile Oraviței** se află la poalele Munților Aninei, la altitudini de 230 – 300 m, ca o treaptă glacisată, relativ îngustă, ce taie deopotrivă roci vechi la contactul cu muntele (sarmațian, cretacic, cristalin), dar mai ales roci panoniene. Trecerea spre câmpie se face lin. Dețin suprafețe relativ mari cu pădure. Sub raport economic se constată o oarecare diversificare a profilului localităților; pe lângă activitățile agricole, de creștere a animalelor, în special a oilor, bazată pe pășuni și fânețe naturale, cultura cerealelor și pomicultura, sunt prezente și unele activități industriale și de transport ce aparțin în marea majoritate Oraviței.

## 2.2. Hidrografia zonei

Rețeaua hidrografică este formată din pârâurile Ciclova și Răcășdiuța.

Denumirea localității derivă de la racii care se găseau din abundență în pârâul Răcășdiuța, care strabate localitatea.

## 2.3 Regimul climatic și pluviometric

Comuna Răcășdia se încadrează în **climatul temperat continental moderat**, caracteristic părții de sud-vest a țării, **cu influențe submediteraneene și oceanice**.

Condițiile climatice din zona comunei Răcășdia se caracterizează prin următorii parametri:

- Media lunară minimă: -1,1°C – Ianuarie;
- Media lunară maximă: +20,1°C – Iulie-August;
- Temperatura minimă absolută: -26,7°C – 15.01.1980, Bănia;
- Temperatura maximă absolută: +42,0°C – 29.06.1938, Oravița;
- Temperatura medie anuală: +11,1°C;

Comuna Răcășdia **medie anuală a precipitațiilor** de cca. **800 mm (stația Oravița)**. Regimul precipitațiilor are însă un caracter neregulat, cu ani mult mai umezi decât media și ani cu precipitații foarte puține.

Din punctul de vedere al căilor de comunicație din zonă, STAS 1709/1 – 90 (Fig. 2) situează amplasamentul în **zona de tip climatic II**, cu valoarea indicelui de umiditate  $I_m = 0 \dots 20$ .

## 2.4 Regimul eolian

Regimul eolian al zonei se caracterizează prin circulația maselor de aer atlantic din vest și prin invazia maselor de aer mediteranean din sud, ceea ce conferă un caracter moderat regimului termic, cu frecvente perioade de încălzire în timpul iernii, cu primăveri timpurii și cantități medii multianuale de precipitații relativ ridicate

Direcția dominantă a vânturilor este sud, sud-est, sud-vest. Vânturi locale: **Austrul** (sud-vest: secetos vara, geros iarna).

## 2.5 Adâncimea de îngheț

Adâncimea de îngheț în zona cercetată este de **60 cm ... 70 cm**, conform STAS 6054 – 77.

Valoarea maximă a indicelui de îngheț este  $I_{\max}^{30} = 445$ , valoarea medie pentru cele mai aspre trei ierni este  $I_{\max}^{3/30} = 375$ , iar pentru cele mai aspre cinci ierni dintr-o perioadă de 30 ani este  $I_{\max}^{5/30} = 290$ , conform STAS 1709/1 – 90, prin hărțile prezentate în fig. 3...5.

Adâncimea de îngheț în pământul de fundație, Z, se stabilește în funcție de tipul climatic în care este situat drumul – **tipul climatic II**, de tipul pământului – **P<sub>5</sub> (argile și izolat argile prăfoase)** și de condițiile hidrologice ale amplasamentului – **DEFAVORABILE** conform STAS 1709/2-90.

Valoarea adâncimii de îngheț în pământul de fundație, Z, este:

- **Z = 71 ... 75 cm**, pentru  $I_{\max}^{30} = 440$  – drumuri cu sisteme rutiere rigide, indiferent de clasa de trafic;
- **Z = 65 ... 68 cm**, pentru  $I_{\max}^{3/30} = 375$  – drumuri cu sisteme rutiere nerigide, clasele de trafic greu și foarte greu;
- **Z = 56 ... 59 cm**, pentru  $I_{\max}^{5/30} = 290$  – drumuri cu sisteme rutiere nerigide, clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor.

## 2.6 Seismicitatea zonei

Conform COD DE PROIECTARE SEISMICĂ P 100-2013, accelerația terenului pentru proiectare la cutremure de pământ cu un interval minim de recurență IMR = 100 ani este  **$a_g = 0,20 g$** , iar perioada de colț este  **$T_c = 0,70 \text{ sec}$** .

## 2.7 Încadrarea în zonele de risc în conformitate cu legea 575 / 2001

Conform legii 575 privind aprobarea „Planului de amenajare a teritoriului național – Sesiunea a V-a – Zone de risc natural” – ANEXA 5 – Inundații, amplasamentul cercetat nu se regăsește în lista cu unitățile administrativ teritoriale afectate de inundații.

Conform legii 575 privind aprobarea „Planului de amenajare a teritoriului național – Sesiunea a V-a – Zone de risc natural” – ANEXA 7 – Alunecări de teren, amplasamentul cercetat nu se regăsește în lista cu unitățile administrativ teritoriale afectate de alunecări de teren.

Conform legii 575 privind aprobarea „Planului de amenajare a teritoriului național – Sesiunea a V-a – Zone de risc natural” – ANEXA 3, amplasamentul cercetat nu este situat în zone URBANE pentru care intensitatea seismică echivalată pe baza parametrilor de calcul privind zonarea României, este minim VII grade pe scara MSK a intensității cutremurelor

## Cap. 3. Lucrări de investigare geotehnică. Stratificația terenului de fundare. Parametri geotehnici

Pentru investigarea geotehnică a amplasamentului s-au executat 10 (zece) sondaje geotehnice Sd 1 ... Sd 10, continuate cu foraj, conduse până la adâncimi de -2,00 m ... -2,50 m, măsurate de la nivelul drumului. În planul de situație din PIESE

ANEXE sunt poziționate lucrările de investigare geotehnică executate pe amplasament.

Din sondajele Sd 1 ... Sd 10 au fost recoltate un număr de 10 (zece) probe de pământ tulburate, asupra cărora s-au efectuat următoarele analize și determinări de laborator:

- Analiza granulometrică a pământurilor;
- Determinarea umidității naturale ( $w$ ) și a umidității limită de plasticitate ( $w_L, w_P$ );
- Determinarea consistenței pământurilor prin determinarea indicilor de consistență și plasticitate ( $I_C, I_P$ ).
- Determinarea parametrilor de contracție-umflare ( $U_L, C_V$ ).

Rezultatele analizelor și determinărilor de laborator sunt prezentate în Fișele de sondaj și în buletinele de analiză din PIESE ANEXE a prezentului Studiu Geotehnic.

Cercetările efectuate în amplasament pun în evidență o stratificație a terenului de fundare pentru drumuri, alcătuită din **argile și izolat argile prăfoase ( $P_5$ ) aflate în stare vârtoasă și tare.**

Natura terenului de fundare este prezentată în fișele de sondaj, conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2.

Caracteristicile geotehnice care definesc proprietățile de pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM) ale straturilor din suprafața terenului de fundare sunt următoarele:

- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| ▪ Conținutul de particule fine | $A_2 = 40 \dots 48 \%$     |
| ▪ Indicele de activitate       | $I_A = 0,81 \dots 0,91$    |
| ▪ Contractia volumică          | $C_V = 57,1 \dots 74,0 \%$ |
| ▪ Umflarea liberă              | $U_L = 90,0 \%$            |

Conform caracteristicilor prezentate mai sus, straturile argiloase din suprafața terenului de fundare sunt **pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM) din categoria pământurilor PUȚIN ACTIVE.**

La proiectarea infrastructurii construcției se vor respecta și prevederile din normativul NE 0001 - 96 intitulat „Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari”, CAPITOLUL 4 și 5.

Terenul din zona investigată este alcătuit din **argile și izolat argile prăfoase**, care conform tabelului 1b din STAS 2914-84 intitulat *Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate*, sunt clasificate ca **pământuri de categoria 4b** (pământuri coezive anorganice cu compresibilitate și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet), **având calitate MEDIORCRĂ pentru utilizarea la realizarea terasamentelor.**

**Păstrarea și luarea în calcul a straturilor de pietruire existente la efectuarea dimensionării structurii rutiere noi, va fi stabilită de către proiectant, în urma expertizei tehnice.**

#### Cap. 4. Apa subterană

La data executării sondajului – 07.01.2016, apa subterană nu a fost interceptată în nici unul dintre sondajele executate. Totuși, sunt posibile și infiltrații în suprafața terenului de fundare în perioadele cu precipitații abundente și de topire a zăpezilor.

Betoanele utilizate la realizarea elementelor de infrastructură se încadrează în clasa de expunere **XC 4 + XF 1** (elemente exterioare expuse la ploaie), careia îi corespunde o clasă de rezistență a betonului **C 25/30** cu un dozaj minim de ciment de  $300 \text{ kg} / \text{m}^3$ , conform **Tabelului F.1.1** din codul de practică **CP 012/1-2007** intitulat „**Cod de practică pentru producerea betonului**”.

## **Cap. 5. Concluzii și recomandări**

**5.1** În conformitate cu Normativul **NP 074 / 2007** intitulat „**Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții**”, totalul de 9 (nouă) puncte încadrează lucrarea în „**CATEGORIA GEOTEHNICĂ 1**” tipul „**REDUS**”.

**5.2** Cercetările efectuate în amplasament pun în evidență o stratificație a terenului de fundare pentru drumuri, alcătuită din **argile și izolat argile prăfoase (P<sub>5</sub>) aflate în stare vârtoasă și tare**.

**5.3** Criteriul granulometric al pământurilor care alcătuiesc terenul de fundare, stabilit conform Tab.1 din STAS 1709/2-90, permite clasificarea pământurilor întâlnite în sondajele geotehnice în categoria **pământurilor foarte sensibile la îngheț**.

**5.4** Conform caracteristicilor prezentate mai sus, straturile argiloase din suprafața terenului de fundare sunt **pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM) din categoria pământurilor PUȚIN ACTIVE**.

La proiectarea infrastructurii construcției se vor respecta și prevederile din normativul **NE 0001 - 96** intitulat „**Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari**”, **CAPITOLUL 4 și 5**.

**5.5 Adâncimea de îngheț în pământul de fundație pentru categoriile de pământuri identificate în amplasament este:**

- **Z = 71 ... 75 cm**, pentru  $I_{\max}^{30} = 440$  – drumuri cu sisteme rutiere rigide, indiferent de clasa de trafic;
- **Z = 65 ... 68 cm**, pentru  $I_{\max}^{30} = 375$  – drumuri cu sisteme rutiere nerigide, clasele de trafic greu și foarte greu;
- **Z = 56 ... 59 cm**, pentru  $I_{\max}^{30} = 290$  – drumuri cu sisteme rutiere nerigide, clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor.

**5.6 Condițiile hidrologice** ale amplasamentului se consideră **DEFAVORABILE** conform Pct. 3.4 din STAS 1709/2-90.

**5.7** Ținând seama de tipul climateric din zona amplasamentului, care este de tip II – Conform **NORMATIVULUI PENTRU DIMENSIONAREA STRATURILOR BITUMINOASE DE RANFORSARE A SISTEMELOR RUTIERE SUPLE ȘI SEMIRIGIDE** Indicativ **AND 550 – 99**, precum și a regimului hidrologic corespunzător condițiilor **DEFAVORABILE** conform STAS 1709/2-90, au fost



stabilite și valorile de calcul ale modulului de elasticitate dinamic al terenului de fundare  $E_p$  pentru tipul de pământ  $P_5$  (conform **NORMATIVULUI PENTRU DIMENSIONAREA SISTEMELOR RUTIERE SUPLE ȘI SEMIRIGIDE** indicativ PD 177-2001 – Tabelul 2):

$$E_p = 70 \text{ MPa.}$$

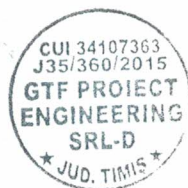
**5.8** Betoanele utilizate la realizarea elementelor de infrastructură se încadrează în clasa de expunere **XC 4 + XF 1** (elemente exterioare expuse la ploaie), căreia îi corespunde o clasă de rezistență a betonului **C 25/30** cu un dozaj minim de ciment de  $300 \text{ kg / m}^3$ , conform **Tabelului F.1.1** din codul de practică **CP 012/1-2007** intitulat „**Cod de practică pentru producerea betonului**”.

**5.9** Terenul din zona investigată este alcătuit din **argile și izolat argile prăfoase**, care conform tabelului 1b din **STAS 2914-84** intitulat **Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate**, sunt clasificate ca **pământuri de categoria 4b** (pământuri coezive anorganice cu compresibilitate și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet), **având calitate MEDIORCRĂ pentru utilizarea la realizarea terasamentelor.**

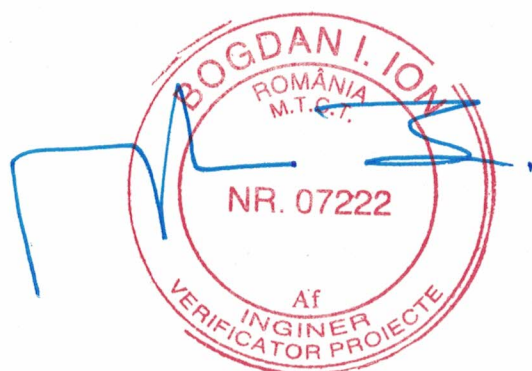
**5.10** **Păstrarea și luarea în calcul a straturilor de pietruire existente la efectuarea dimensionării structurii rutiere noi, va fi stabilită de către proiectant, în urma expertizei tehnice.**

**5.11** Prezenta documentație este concepția S.C. GTF PROIECT ENGINEERING S.R.L. și poate fi folosită numai pentru obiectivul și amplasamentul mai sus menționat. Ea nu poate fi reprodușă, copiată sau întrebuințată, integral sau parțial, fără permisiunea acordată legal în scris de către S.C. GTF PROIECT ENGINEERING S.R.L.

Întocmit  
Ing. Lucian FECHETE



Verificat Af  
Dr. ing. Ion BOGDAN



**Verificator: Ion BOGDAN**  
Str. Gen. Dragalina nr. 24 - Timișoara  
Tel./FAX: 0356 / 410 067  
Mobil: 0722 / 573 433

Nr. 5301/20.01.2015

## REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința A<sub>f</sub> a proiectului  
**STUDIU GEOTEHNIC pentru**  
**Modernizare străzi în comuna Răcășdia, jud. Caraș Severin**  
Faza D.A.L.I. + D.T.A.C. + P.T.



### 1. Date de identificare

- Proiectant de specialitate: SC GTF PROIECT ENGINEERING SRL, loc. Sânmihailu Român nr.199 D.
- Beneficiar: COMUNA RĂCĂȘDIA.
- Amplasament: străzi în comuna Răcășdia, jud. Caraș Severin.
- Data prezentării proiectului pentru verificare: 19.01.2016.

### 2. Caracteristici principale ale proiectului

STUDIUL GEOTEHNIC CUPRINDE:

- **STUDIU GEOTEHNIC** cu datele generale referitoare la amplasament, lucrările de investigare geotehnică efectuate, BULETINE DE ANALIZĂ și interpretarea rezultatelor încercărilor de investigare geotehnică, concluzii și recomandări privind terenul de fundare;
- **Anexe grafice și tabelare:** Plan de situație, fișe sondaje geotehnice, buletinele de analiză ale încercărilor de laborator.

### 3. Documente prezentate la verificare:

- Memoriu tehnic în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerinței verificate:  
**STUDIU GEOTEHNIC.**
- Caietele de sarcini: -
- Breviar de calcul: -
- Planșele cu soluția proiectată: -
- Alte documente: Plan de situație, fișe sondaje geotehnice, buletinele de analiză ale încercărilor de laborator.

### 4. Observații și recomandări

**STUDIUL GEOTEHNIC** verificat corespunde din punct de vedere al exigențelor impuse de legislația de specialitate în vigoare și îndeplinește condițiile tehnice și de calitate necesare.

### 5. Concluzii finale

**STUDIUL GEOTEHNIC** verificat corespunde scopului cerut furnizând elementele geotehnice necesare întocmirii proiectului tehnic pentru **Modernizare străzi în comuna Răcășdia, jud. Caraș Severin.**

Am primit,  
INVESTITOR

Am predat,  
VERIFICATOR A<sub>f</sub>  
Conf. Dr. Ing. Ion BOGDAN

