

Numele si prenumele verficatorului atestat:
Certificat de atestare nr. 09742/03.01.2019
Dr. Ing. CHIRILĂ P. DANIELA ELENA
Adresa: **Str. Podișului nr. 60A, ap.2, Iași,**
Tel: **0720 043 322**

Nr. 599/25.10.2019
conform registrului de evidență

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința Af a studiului geotehnic:
„MODERNIZARE STRADA NICOLAE GRIGORESCU DIN MUNICIPIUL SUCEAVA”
Faza: **Studiu Geotehnic**

1. DATE DE IDENTIFICARE:

- Proiectant general: -
- Proiectant specialitate: SC RC GEOPROIECT SRL
- Beneficiar: MUNICIPIUL SUCEAVA, JUD. SUCEAVA
- Amplasament: STR. NICOLAE GRIGORESCU, MUN. SUCEAVA, JUD. SUCEAVA, ROMANIA
- Data prezentării documentului pentru verificare: 25.10.2019

2. DOCUMENTATIE CE SE PREZINTĂ LA VERIFICARE:

Studiu Geotehnic nr. 1803/OCTOMBRIE/2019

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 reabilitarea unei extensii a străzii Nicolae Grigorescu din mun. Suceava, jud. Suceava, România, având o lungime de aproximativ 450 m conform caietului de sarcini.

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

Au fost efectuate prospecțiuni concretizate prin 3 foraje geotehnice cu adâncimea de 2.00 m fiecare, 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 – 0.15)m: Zestrea existentă a drumului constituită din 15cm balast cu nisip și intercalații de pământ;

(0.15 – 2.00)m: Argilă prăfoasă, cu intercalații nisipoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă.

Nivelul hidrostatic nu a fost identificat.

Zestrea existentă are grosime variabilă între 12.0cm și 15.0cm și este constituită din balast cu nisip și intercalații de pământ.

Pământurile identificate ca teren de fundare, imediat sub zestrea existentă fac parte din categoria pământurilor bune de fundare și pot fi încadrate în categoria pământurilor de tip P5 – sensibile și foarte sensibile la îngheț.

Condițiile hidrologice ale complexului rutier vor fi considerate defavorabile, cu $E_{d0}=70$ MPa și $\mu=0.42$. Presiunea convențională a terenului la adâncimea de -2.0m: $p_{conv}=220$ kPa.

Pe sectoarele de drum unde zestrea existentă are grosime mai mică de 15cm se recomandă decopertarea acesteia și refacerea în totalitate a fundației drumului.

Accelerația terenului conform P100-2013 $a_g = 0.20g$, $T_c = 0.70$ sec.

Au fost recomandate soluții de colectare și evacuare ape de suprafață.

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICĂRII:

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

25.10.2019

Am primit 3 exemplare
Investitor/Proiectant



Am predat 3 exemplare
Verificator tehnic atestat MDRAP, cerința Af:
Dr. Ing. CHIRILĂ P. DANIELA ELENA

STUDIU GEOTEHNIC „MODERNIZARE STRADA NICOLAE GRIGORESCU DIN MUNICIPIUL SUCEAVA”



BENEFICIAR: MUNICIPIUL SUCEAVA

**AMPLASAMENT: STRADA NICOLAE GRIGORESCU, MUNICIPIUL SUCEAVA,
JUDEȚUL SUCEAVA, ROMANIA**



INTOCMIT: RC GEOPROIECT SRL

Dr. ing. Fantaziu Cosmin Mihăiță

**FAZA: STUDIU GEOTEHNIC
NR. 1803/OCTOMBRIE/2019**



OCTOMBRIE 2019

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

1. DATE GENERALE

1.1. Denumirea lucrării: „MODERNIZARE STRADA NICOLAE GRIGORESCU DIN MUNICIPIUL SUCEAVA”

1.2. Amplasamentul lucrării: STRADA NICOLAE GRIGORESCU, MUNICIPIUL SUCEAVA, JUDEȚUL SUCEAVA, ROMANIA

1.1. Investitor/Beneficiar: MUNICIPIUL SUCEAVA

1.2. Proiectant general: -

1.3. Proiectant de specialitate: RC GEOPROIECT SRL

1.4. Investigații de teren: RC GEOPROIECT SRL

1.5. Date tehnice privind sistemul constructiv: Beneficiarul dorește reabilitarea străzii, Nicolae Grigorescu din mun. Suceava, jud. Suceava, România. Proiectantul de specialitate va adopta sistemul rutier împreună cu lucrările de infrastructură și colectare a apelor 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	• SR EN ISO 22475-1:2008

pentru execuție	
• Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme și personal	• SR CEN ISO/TS 22475-2:2009
• 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	• DD ENV 1997-2:2000

assisted by laboratory testing	
--------------------------------	--

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 inginerească-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

Amplasamentul este situat mun. Suceava, jud. Suceava.

Lucrarea face parte din cadrul proiectului „MODERNIZARE STRADA NICOLAE GRIGORESCU DIN MUNICIPIUL SUCEAVA” În conformitate cu cerințele temei de proiectare și în acest scop, s-a executat o cartare geologică generală și o investigație prin foraje geotehnice.



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).

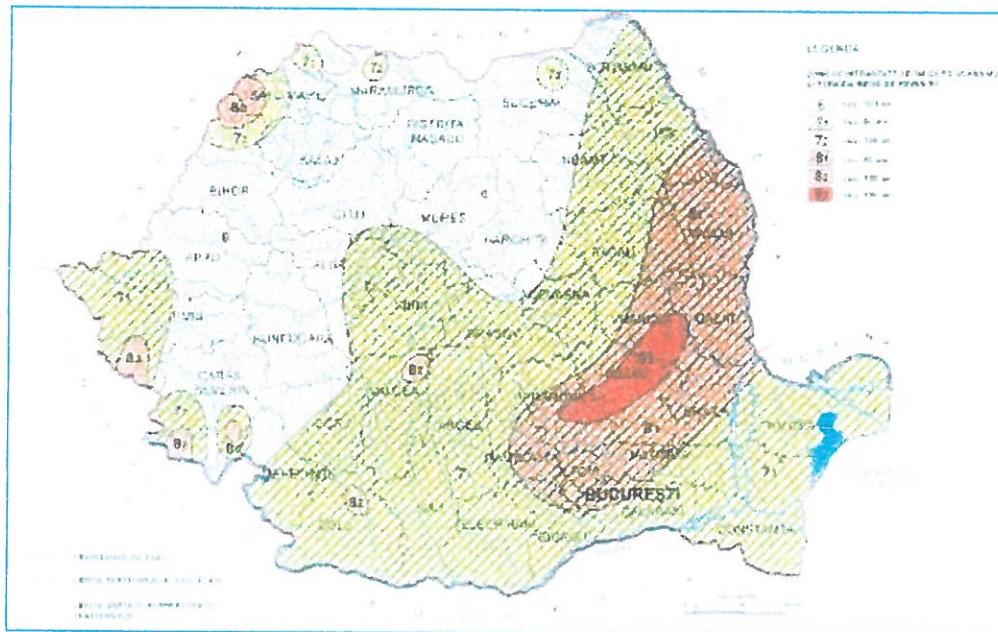


Fig. 2 SR 11100/1-93 – “Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României”

Normativul P100–1/2013 “Normativ pentru proiectarea 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]):

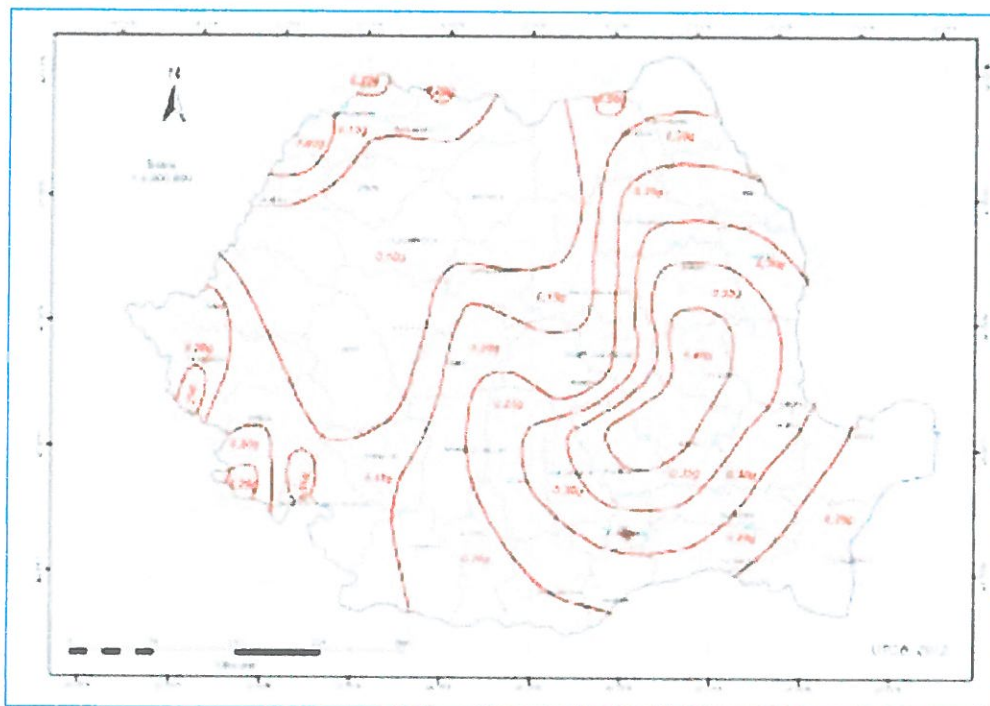


Fig. 3 Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani conform P100 - 2013

- $a_g = 0.20g$

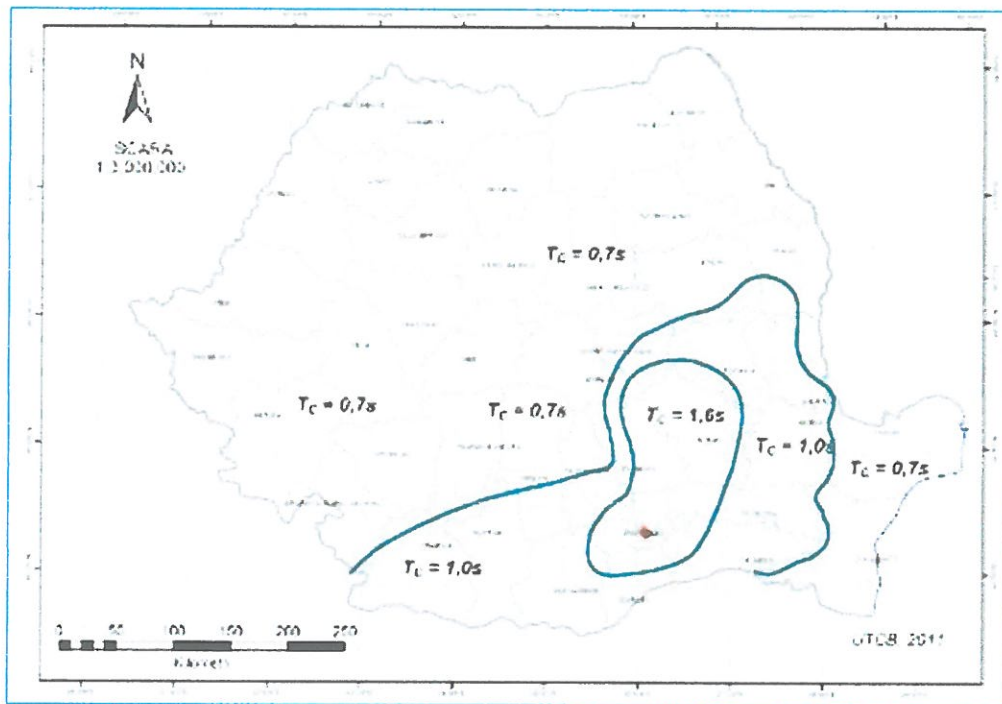
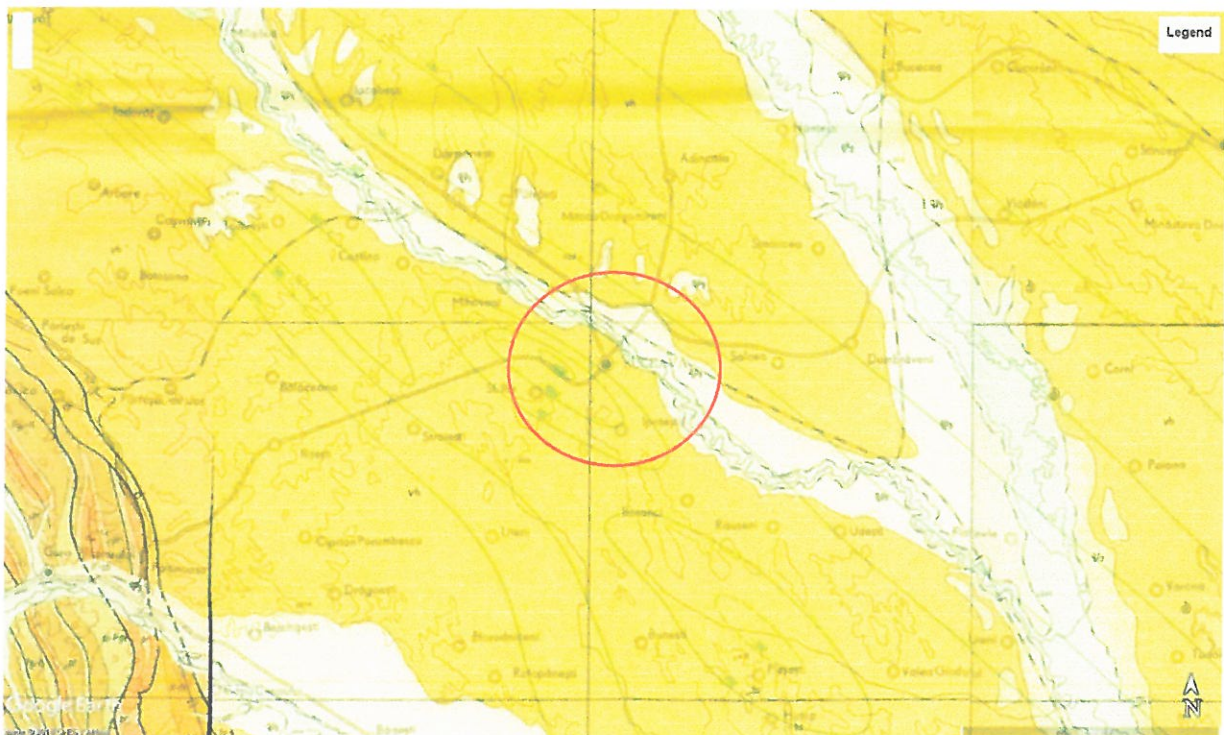


Fig. 4 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

- $T_c = 0.70$ s

2.2. Date geologice generale

Din punct de vedere geologic, zona se află pe unitatea structurală majoră, Platforma Moldovenească. Platforma Moldovenească este unitatea geologică situată în fața Carpaților Orientali, de care este delimitată la suprafață de falia pericarpatică. Are o serie de trăsături de relief imprimate de litologia depozitelor constituente.



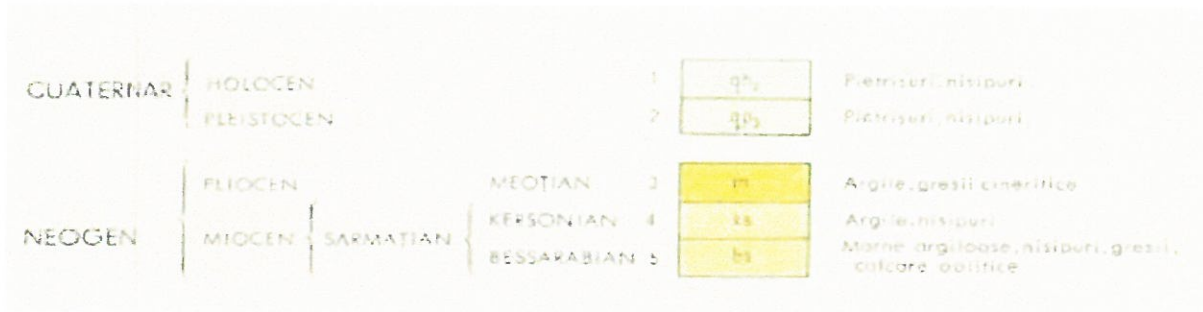


Fig. 5 Harta geologică a zonei

Podișul Moldovenesc, relief de dealuri și coline, s-a format pe fondul litologic al depozitelor sarmațiene (constituite predominant din argile și nisipuri cu unele intercalații de calcare și gresii) și al aranjamentului structural cvasiorizontal (ușoară înclinare NV-SE). Majoritatea dealurilor se prezintă ca platouri, formate pe seama rocilor mai dure (calcare și gresii), cum sunt platourile: Tansa-Repede, Dealul Mare, Fălticeni etc. (cu înălțimea medie de 400 m). Ușoara înclinare spre SE și intercalațiile grezo-calcaroase au favorizat, sub acțiunea apelor curgătoare, apariția de custe. În partea de NE a Podișului Moldovei, în bazinul hidrografic al Jijiei, unde lipsesc gresiile și calcarele, eroziunea a fost mult mai activă, conducând la un relief de coline și dealuri domoale (150-200 m), denumit Câmpia Moldovei. Aceasta se suprapune peste trei unități structurale: Platforma Moldovenească (până la falia Fălcu-Plopana), Platforma Bârladului (între faliile Fălcu-Plopana și Adjud-Oancea) și Platforma Covurluiului, prezentând fiecare câte un soclu cu formațiuni cutate acoperit de o cuvertură, cu formațiuni nedeformate prin cutări.

Formațiunile întâlnite în zonă amplasamentului studiat aparțin **Sarmațianului și Cuaternarului**.

Din punct de vedere litologic, sarmațianul este reprezentat aproape exclusiv, prin roci detritice ca argile, marne, nisipuri cu intercalații de gresii și calcare oolitice. Depozitele precuaternare, existente la zi în Câmpia Moldovei, sunt reprezentate printr-un complex argilo-marnos cu intercalații de nisipuri și gresii. Spre vest și sud de această unitate, către periferia bazinului hidrografic al Jijiei, peste aceste formațiuni se găsesc frecvent nisipuri, gresii și calcare oolitice. **Cuaternarul**, este reprezentat prin prundișuri, nisipuri, nisipuri argiloase, argile în varietăți și loessuri. Aceste depozite au structură diferențiată, printr-o sedimentare normală, ca de exemplu, în terase și șesuri. De remarcat, prezența loessurilor, care se găsesc în loc, dar și pe interfluviile sculpturale apărute în procesul de transformare naturală a complexului argilo-marnos. Depozitele cuaternare uneori împreună cu cele sarmatice se pot prezenta și sub forma unui amestec, mai mult sau mai puțin omogen, care îmbracă versanții deluviali și coluviali, sau se adună la baza lor în conuri de dejecție și glacisuri.

Podișul Moldovei are fundament de platformă, iar nivelarea de suprafață s-a făcut pe roci sedimentare mio-pliocene dispuse monoclin, spre SSE. Nivelările prin eroziune, a culmilor superioare, au început în postsarmațian, de la nord spre sud, și s-au extins până în post villafranchian.

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 construcția preconizată în Certificatul de urbanism.

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

Din punct de vedere geografic, amplasamentul este situat în partea Nordică a unității Podișul Moldovei, subunitatea de relief Podișul Sucevei.

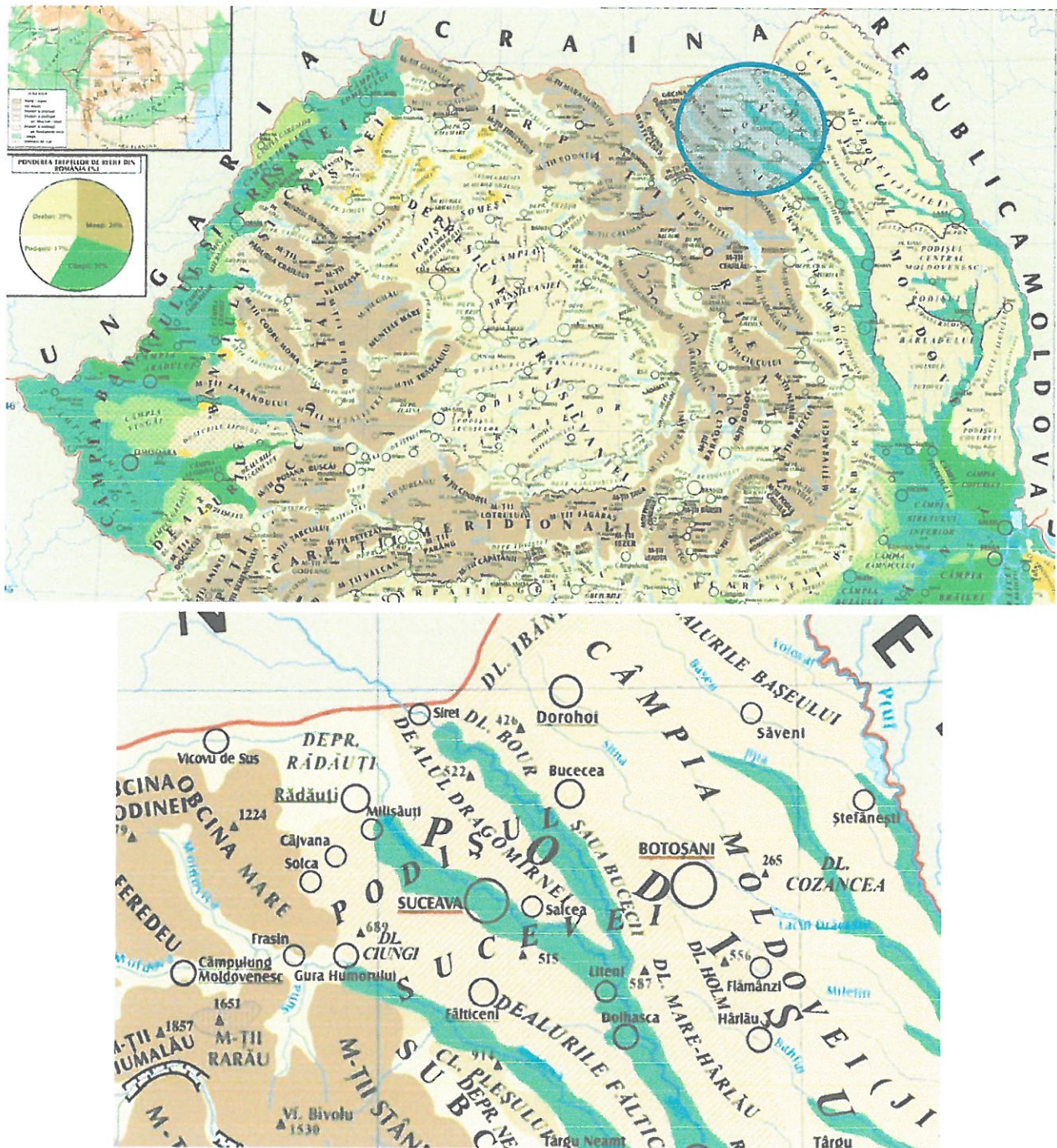


Fig. 6 Unitatea de relief – amplasament investigat

Amplasamentul se integrează întru totul ansamblului Podișului Moldovei, cu o alcătuire geologică relativ simplă, cu o mobilitate tectonică redusă, cu structură și litologie destul de uniforme.

Relieful actual al regiunii este de tip sculptural. Dacă avem în vedere poziția stratelor geologice și constituția acestora sub aspect fizico-chimic, relativ neuniforme, care s-au comportat diferit pe parcursul modelării externe, aspectele structurale și litologice ale genezei reliefului sunt conforme. De asemenea pe seama produselor denudării generale, acumulate pe suprafețe întinse și la niveluri altitudinale diferite, s-au creat forme de relief de acumulare. Nu pot fi omise diversele forme de relief antropic.

Din punct de vedere tectonic, zona se situează în extremitatea sud-vestică a Platformei Ruso - Moldovenești ce manifestă mișcări pozitive, de 5mm pe an. Tectonica Platforma Moldovenească, ca parte componentă a Platformei Esteuropene, a trecut prin stadiul de geosinclinal în Arhaic Proterozoicul inferior, când se constituie nucleul vechi din roci cristaline cu grad înalt de metamorfism, la limita cu ultrametamorfismul, și din roci magmatice ale soclului. Întrucât astfel de roci se formează la zeci de kilometri adâncime rezultă că acestea au ajuns la suprafață prin intense procese de eroziune ce s-au manifestat în lungile perioade de evoluție ca arie continentală.

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. 7 Harta hidrografică și hidrogeologică a zonei investigate

Colectorul hidrografic principal este reprezentat de râul Suceava.

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 minima 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 ÷ -20°C).

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 **100.0 - 110.0 cm** (harta de mai jos).

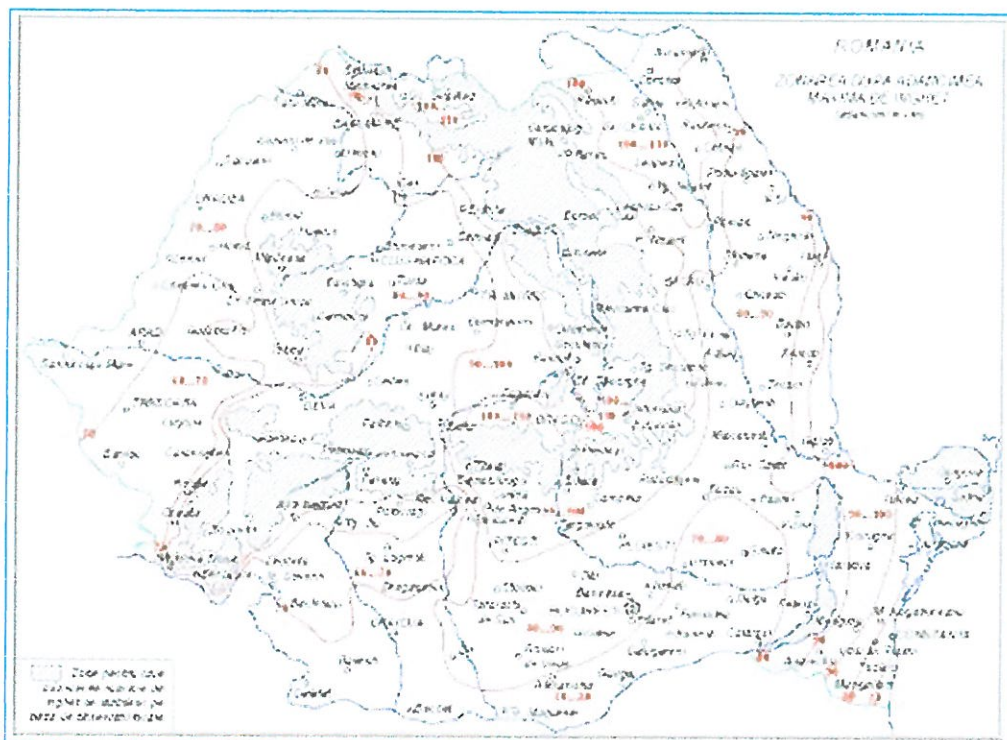


Fig. 8 Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României. Conform STAS 6054

Presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 minute $q_{ref} = 0.60 \text{ kPa}$, conform Indicativ CR 1-1-4/2012. Încărcarea din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2.50 \text{ kN/m}^2$, Indicativ CR 1-1-3/2012.

2.5. Istoricul amplasamentului și situația actuală

Strada Nicolae Grigorescu începe de la intersecția cu Strada Cuza Vodă având o lungime de aproximativ 450 m conform caietului de sarcini.

Strada este marginita de proprietati, traseul strazii in plan fiind in mare parte in aliniament avand curbe, sau franturi ce se racordeaza in mod necorespunzator.

In profil transversal strada prezinta iregularitati si deformari, pantele transversale nu sunt asigurate, ceea ce face ca scurgerea apelor sa nu se faca corespunzator, conducand astfel la degradari ale suprafetei de rulare.

Colectarea si evacuarea apelor nu este asigurata pe tronsonul analizat deoarece nu exista canalizarea pluviala subterana, ori santuri/rigole si podete.



Fig. 9 Situația existentă

2.6. Condiții referitoare la vecinătăți

Vecinătățile din cadrul amplasamentului studiat, sunt reprezentate de proprietăți private, străzi laterale și terenuri virane.

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 ridicat**, cu **probabilitate mare** de producere a alunecărilor de teren. Pe amplasamentul studiat **nu au fost identificate zone cu forme de eroziune și potențial de cedare a terasamentului străzii existente**. 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 amplasate conform planului de situație.

3.2. *Metode, Utilaje și aparatură folosite*

Forajele geotehnice au fost efectuate cu foreză semi-mecanizată, cu prelevare de probe tulburate și netulburate. Diametrul forajului este $\phi=100.0mm$. Efectuarea forajelor geotehnice 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 22.10.2019 – 23.10.2019.

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. Forajele F01 – F03

LUCRAREA	Strat	Adâncimea stratului [m] 0.00 = C.T.N.	Grosime strat	Descriere litologică
			[m]	
Foraj geotehnic F01	Strat 1	0.15	0.15	Zestrea existentă a drumului constituită din 15cm balast cu nisip și intercalații de pământ
	Strat 2	2.00	1.85	Argilă prăfoasă, cu intercalații nisipoase ruginii și cenușii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă
Foraj geotehnic F02	Strat 1	0.12	0.12	Zestrea existentă a drumului constituită din 12cm balast cu nisip și intercalații de pământ
	Strat 2	2.00	1.88	Argilă prăfoasă, maronie, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă

LUCRAREA	Strat	Adâncimea stratului [m] 0.00 = C.T.N.	Grosime strat	Descriere litologică
			[m]	
Foraj geotehnic F03	Strat 1	0.13	0.13	Zestrea existentă a drumului constituită din 13cm balast cu nisip și intercalații de pământ
	Strat 2	2.00	1.87	Argilă prăfoasă, maronie, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă

3.6. Nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer

Nivelul hidrostatic nu a fost întâlnit. Din analiza forajelor de adâncime din zonă, nivelul hidrostatic se află la o adâncime mai mare de 2.0m.

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.

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. 2 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	ag = 0.20 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 fișelor de foraj PL01 – PL03.

4.3. Stabilitatea locală și generală a terenului pe amplasament

Sectorul de stradă are stabilitatea asigurată, în condițiile respectării recomandărilor din prezentul studiu.

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.

Denumirea lucrării: „MODERNIZARE STRADA NICOLAE GRIGORESCU DIN MUNICIPIUL SUCEAVA”

Amplasamentul lucrării: STRADA NICOLAE GRIGORESCU, MUNICIPIUL SUCEAVA, JUDEȚUL SUCEAVA, ROMANIA

Investitor/Beneficiar: MUNICIPIUL SUCEAVA

Proiectant general: -

Proiectant de specialitate: RC GEOPROIECT SRL

Investigații de teren: RC GEOPROIECT SRL

Date tehnice privind sistemul constructiv: Beneficiarul dorește reabilitarea străzii, Nicolae Grigorescu din mun. Suceava, jud. Suceava, România. Proiectantul de specialitate va adopta sistemul rutier împreună cu lucrările de infrastructură și colectare a apelor în funcție de specificațiile prezentului studiu geotehnic.

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

Presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 minute $q_{ref} = 0.60 \text{ kPa}$, conform Indicativ CR 1- 1 -4/ 2012.

Încărcarea din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2.50 \text{ kN/m}^2$, 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]):

- $a_g = 0.20g$
- $T_C = 0.70$

În conformitate cu STAS 6054 “Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României”, adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de **100.0 – 110.0cm**.

4.4.1. Evaluarea riscului geotehnic

Conform tabelului nr. 2, 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 sistemului rutier sunt constituite din *pământuri coezive*.

Apa subterană: Nu a fost identificată. Din analiza forajelor de adâncime din zonă, nivelul hidrostatic se află la o adâncime mai mare de 2.0m.

În acest sens soluțiile de epuizmente se vor îndrepta doar pe durata realizării săpăturilor și a lucrărilor de infrastructură astfel încât săpăturile proiectate să rămână în condiții de umiditate optimă.

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

4.4.2. Recomandări privind sistemul de fundare

Zestrea existentă a sectorului de stradă:

- grosime variabilă între 12.0cm și 15.0cm și este constituită din balast cu nisip și intercalații de pământ

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 **$I_m = 0^\circ \dots 20^\circ C_{xzile}$** .

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

Condițiile hidrologice ale complexului rutier vor fi considerate **defavorabile**. Există posibilitatea infiltrării apelor din precipitații în corpul sectorului de stradă investigată.

Pentru efectuarea calculelor de evaluare a capacității portante a terenului, se vor lua în considerare elementele prevăzute în Normativul PD 177/2001 – Normativ privind dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide, astfel:

Tabel nr. 3 Caracteristici teren de fundare

Nr. Crt.	Denumire proiect	Foraje geotehnice	Categorie pământ cf. PD177/2001	E_{d0} [MPa]	μ	P_{conv} [kPa]
1	„MODERNIZARE STRADA NICOLAE GRIGORESCU DIN MUNICIPIUL SUCEAVA”	F01-F03	P5	0.70	0.42	220

Dimensionarea structurii de rezistență a străzii 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.

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, NP 122/2010 etc.

Recomandări cu privire la fundația străzii

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

- Strat suport – amestec de argilă prăfoasă/ praf argilos;
- Strat de formă – cu grosime și caracteristici adoptate de proiectantul de specialitate, dar nu mai puțin de 10cm;
- Fundația sistemului rutier – straturi dimensionate de proiectantul de specialitate;
- Sistemul rutier – elastic, semirigid sau rigid.

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.

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

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

Având în vedere sistemul rutier preconizat a se executa, se recomandă :

Realizarea unor sisteme adecvate de colectare și evacuare a apelor meteorice pentru evitarea infiltrării acestora în sistemul rutier, ce pot avea ca efect negativ apariția tasărilor și fisurilor în corpul străzii. Acestea pot fi de tip rigole, șanțuri, rigole dreptunghiulare, etc.

În zona intersecțiilor cu străzile laterale se va asigura continuitatea scurgerii apelor de suprafață prin proiectarea unor șanțuri și podețe, dirijând apele în lungul străzilor cu care se intersectează.

Existența zonelor de băltire din apropierea terasamentului pune în pericol fundația structurii rutiere ce va fi proiectată. Se propune, pe zonele unde exista suprafețe de teren cu formă concavă, să se amenajeze controlat cu pante spre exteriorul structurii rutiere.

Recomandări cu privire la asigurarea stabilității terasamentului și sistemului rutier proiectat

Nu au fost identificate probleme de stabilitate pe lungimea străzii investigate geotehnic

De asemenea dacă în timpul săpăturilor pentru fundații, la nivelul cotei de fundare, pe unele zone vor fi prezente urme de materii organice și resturi de materiale de construcții, săpătura se va continua în adâncime până la îndepărtarea totală a stratului necorespunzător.

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.

4.5. Specificații finale

Prezenta documentație a fost întocmită la cererea beneficiarului MUNICIPIUL SUCEAVA în vederea stabilirii condițiilor geotehnice ale amplasamentului ce reprezintă STRADA NICOLAE GRIGORESCU DIN MUNICIPIUL SUCEAVA. Prezentul document este valabil numai pentru amplasamentul aflat la adresa menționată mai sus.

Soluțiile tehnice și dimensionarea complexului rutier 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** – **MUNICIPIUL SUCEAVA** și poate fi utilizată în scopul menționat în Certificatul de urbanism, pentru sectorul de stradă menționat în prezentul document.

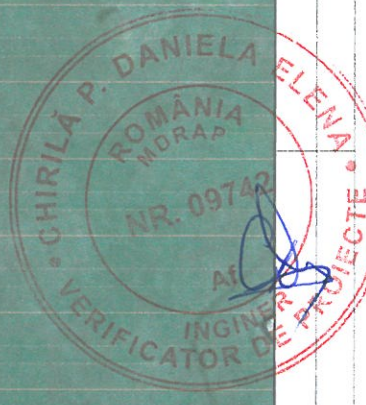
Verificat,

Întocmit,
Dr. ing. FANTAZIU COSMIN MIHĂIȚĂ
RC GEOPROIECT SRL



STR. NICOLAE GRIGORESCU

Ing. Fantaziu Cosmin

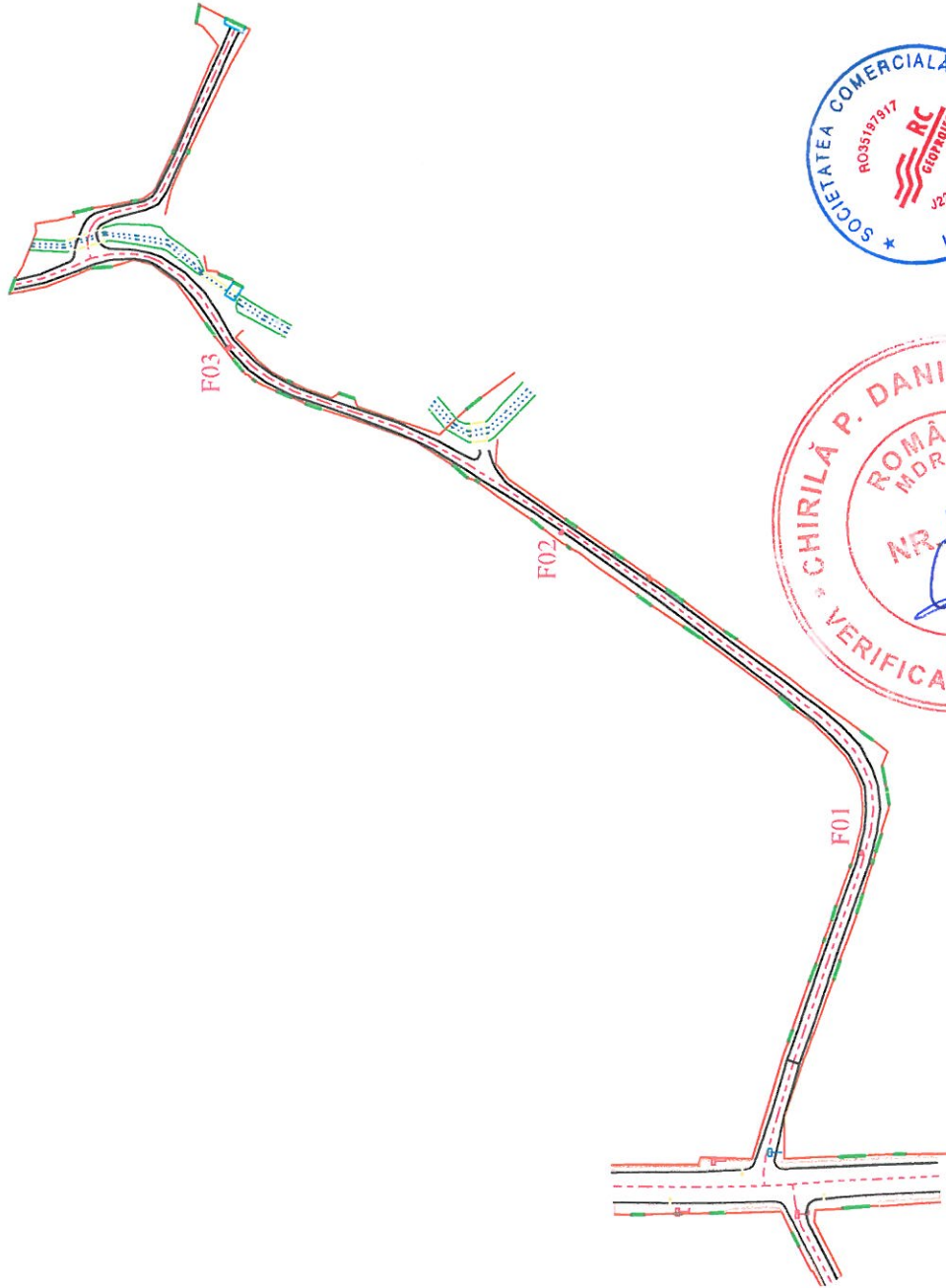



Verificator	Domeniul Af	Beneficiar: MUNICIPIUL SUCEAVA	1803/2019
PROIECTANT SPECIALITATE:		"MODERNIZARE STRADA NICOLAE GRIGORESCU DIN MUNICIPIUL SUCEAVA"	
Sef proiect	ing. Fantaziu Cosmin	Scara	P00
Proiectat	ing. Fantaziu Cosmin	1:10000	
Desenat	ing. Fantaziu Cosmin	2019	

S.C. GEOPROIECT S.R.L.

 Str. Poni-Campana, Faza 1, Nr. 18, 1803300 SSM

 E-mail: geoproiect@geoproiect.com



Verificator	Domeniul Af	1803/2019
PROIECTANT SPECIALITATE:		Beneficiar: MUNICIPIUL SUCEAVA
 <small>Str. Nicolae Ceausescu nr. 101 Str. Petru Chebe nr. 24, Ploiesti, Tel. +40243 980 204 Email: coge@rcproiect.ro</small>		"MODERNIZARE EXTENSIE ALEEA JUPITER"
Sef proiect	ing. Fantaziu Cosmin	Scara
Proiectat	ing. Fantaziu Cosmin	1:2000
Desenat	ing. Fantaziu Cosmin	2019
PLAN DE SITUATIE CU FORAJE GEOTEHNICE		SG
P01		

