

Sediu: Suceava, România  
Aleea Jupiter nr. 14F,  
bloc 1, scara A, ap.2  
Telefon: (+4) 0746 792 489  
Web: www.geoprob.ro  
E-mail: geoprob\_rpd@yahoo.com



CIF: 31331756  
Reg. Com.: J33/203/2013  
Banca Transilvania Suceava  
RO42 BTRL RONC RT02 0667 6801  
Trezoreria Suceava  
RO24 TREZ 5915 069X XX00 7073

# PROIECT

## NR. 175/2025

**LUCRAREA:** STUDIU GEOTEHNIC PENTRU: „CONSTRUIRE CLĂDIRI CU DESTINAȚIE HOTEL”

**FAZA:** D.T.A.C.

**BENEFICIAR:** S.C. CAR ESTATE S.R.L.

**AMPLASAMENT:** ORAȘ GURA HUMORULUI ( STRADA SF.GAVRIL, NR.1A), JUDEȚUL SUCEAVA

**EXECUTANT:** S.C. „GEOPROB – RPD” S.R.L. SUCEAVA

**ÎNTOCMIT,**  
Pr. sp. geotehnică  
Ing. geol. Turcanu Violeta



**S.C. „GEOPROB - RPD” S.R.L.**  
**- S U C E A V A -**

**Studiu geotehnic pentru: „CONSTRUIRE CLĂDIRE CU  
DESTINAȚIE HOTEL”**

**A. MEMORIU TEHNIC**

**I. GENERALITĂȚI**

Prezentul studiu geotehnic s-a întocmit la cererea beneficiarului (S.C. CAR ESTATE S.R.L.) și servește la stabilirea condițiilor geotehnice de fundare necesare la realizarea obiectivului menționat.

Numele și adresa tuturor unităților care au participat la investigarea terenului de fundare:

- S.C. GEOPROB - RPD S.R.L. SUCEAVA - execuție foraj geotehnic;
- S.C. GEOPROB - RPD S.R.L. SUCEAVA - elaborare studiu.

**Date Tehnice**

Conform temei de proiectare dată de solicitantul prezentului studiu, se propune construirea unui hotel, oraș Gura Humorului ( strada Sf. Gavril, nr.1A), județul Suceava.

Studiu geotehnic a fost întocmit conform prevederile din SR EN 1997-1:2004 și după caz, cu eratele, amendamentele și anexele naționale asociate, SR EN 1998-5:2004, NP 074/2022, NP 122/2010 și NP125/2010.

**GEOLOGIC**, zona se încadrează în Unitatea de Tarcău sau Pânza de Tarcău, în apropierea contactului vestic cu Pânza de Vrancea, poziție care influențează direct aspectul reliefului, climatului, dispunerea rețelei hidrografice, hidrogeologice, vegetației, soluri etc.

**II. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT**

**2.1. SEISMICA ZONEI**

**TECTONIC**, formațiunile fundamentului sunt cutate sub forma unei pânze de șariaj (Pânza de Tarcău), care formează o serie regulată de cute-solzi, deversate succesiv spre est (anticlinale și sinclinale faliatate sau normale). Stresul tectonic a fost însoțit de fenomene puternice de șariaj și forfecare, care au dus la apariția unor structuri de cute-solzi, datorate tectogenezei savice și stirice.

Pânza de Tarcău este alcătuită dintr-o serie litologică extrem de diversă, formându-se prin alunecare gravitațională și forfecare, care au determinat deplasări pronunțate spre est, în lungul unor falii direcționale. Cutele solzi prezintă un aspect normal în partea vestică și strâns, cu împingeri pronunțate, în partea estică.

Menționăm că, între formațiunile fundamentului și cele acoperitoare (fluviafile) nu este un contact tectonic iar granulometria materialului aluvionar este identică cu cea din patul albiei minore a râului Moldova și Humor (dimensiunea galeșilor majoritari depășesc 20 mm), înmagazinând la baza stratului aluvionar un singur nivel de apă freatică.

Flișul extern descris, a apărut în etape succesive (de la V spre E) în cadrul ciclului geotectonic alpin, fiind datorat fazelor de orogeneză pireneeană, pireneeană tardivă, helvetică, savică, stirică veche și nouă și moldavă.

Finalizarea structurii s-a produs în faza moldavă și alpină finală (attică, rhodaniană și valahă), separate prin mișcări epirogenetice de înălțare (apar terasele și treptele fluviale de luncă), mișcări de amplex mică (3-4 mm/an).

Mișcările neotectonice sunt de slabă amplex, având drept consecință reactivarea eroziunii și formarea aluviunilor recente, deluviilor, coluviilor, conurilor de dejecție și aluviunilor fluviale (bolovănișuri, pietrișuri și nisipuri).

**SEISMIC**, zona este afectată numai de „cutremurele moldave” ale căror focare sunt situate în regiunea Vrancea, aici având numai magnitudini reduse. În general, etapele evoluției paleogeografice a zonei sunt datorate mișcării plăcilor tectonice și a fazelor orogenezei alpine, iar depresiunea (bazinetul intramontan) Gura Humorului apare ca rezultat al fazei modelării fluviale, începută la sfârșitul Sarmațianului inferior (Volhinian), dar continuă și în prezent ca urmare a evoluției sistemului de drenaj, acțiunii factorilor denudaționali subaerieni, inclusiv a acțiunii antropice.

Seismic, zona este încadrată în aria de rigiditate seismică a orogenului carpatic (zona epicentrală de importanță locală, situată în N Moldovei), care se încadrează în categoria celor puțin periculoase („Harta seismogenetică a României”-întocmită de Constantinescu L.).

Conform prevederilor normativului P100-1/2013, amplasamentul se încadrează în următoarele categorii:

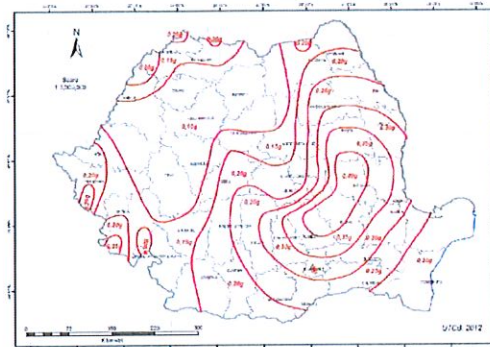


Fig. 2. Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 225 ani.

Accelerația terenului pentru proiectare, este  $a_g = 0,15$ .

Perioada de control (colț)  $T_c$  a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative. Perioada de control (colț)  $T_c$  se exprimă în secunde.

În condițiile seismice și de teren din România, pentru cutremure având IMR = 225 ani, codul roșu zonarea pentru proiectare a teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), a spectrului de răspuns obținută pe baza datelor instrumentale existente pentru componentele orizontale ale mișcării seismice.

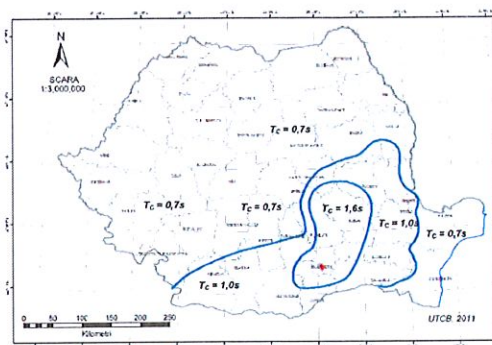


Fig. 3. Zonarea teritoriului Romaniei în termeni de perioada de control (colț),  $T_c$  a spectrului de răspuns.

- Perioada de control (colț)  $T_c$  a spectrului de răspuns este:  $T_c = 0,7$  s;
- regiunea este încadrată în gradul 6 de zonare seismică după scara MSK.

## 2.2. CARACTERIZAREA GEOLOGICĂ A ZONEI

**GEOLOGIC**, zona se încadrează în Unitatea de Tarcău sau Pânza de Tarcău, în apropierea contactului vestic cu Pânza de Vrancea, poziție care influențează direct aspectul reliefului, climatului, dispunerea rețelei hidrografice, hidrogeologice, vegetației, soluri etc.

Formațiunile geologice constituente sunt alcătuite din fliș terigen (carbonatic și silicios), care prezintă o stratificație ritmică, formațiuni care alcătuiesc flișul extern. Structura geologică a acestuia este reprezentată prin strate subțiri, uneori milimetrice, care prezintă o compoziție mineralogică diversă, arătând că migrarea unei orogenetice s-a datorat tectogenezei alpine.

Formațiunile geologice sunt tipic geosinclinale, de origine marină, formate în faza târzie de dezvoltare a geosinclinalului alpin, carpatic.

Aspectul general și caracteristicile structurale ale Obcinelor Humorului, în care este localizat amplasamentul, s-au individualizat datorită îndelungatei evoluții geologice, începând din Mezozoic (Cretacic superior-Maastrichtian). Formațiunile geologice care compun flișul extern din zonă au fost sedimentate într-un facies caracteristic (gresiile formează rocile dominante), litofacesul intermediar (Doamna și Kliwa), depus în intervalul Maastrichtian-Paleogen, și reprezentat prin:

- **Formațiunea de Hangu** (strate cu Inocerami), de vârstă Cretacic superior (Maastrichtian), alcătuită din marno-calcare, fine, cenușii-albăstrui (gr.20-25 cm), calcare marnoase, marne argiloase, argile marnoase, calcare grezoase cu conglomerate de elemente verzi, marne verzui cenușii foioase, calcare, argile, marne și gresii calcaroase-verzui. Acest complex sedimentar prezintă o sedimentare uniformă, o sortare gradată și o grosime cuprinsă între 300 și 400 m fiind cauzat de mișcările laramice, (aparitia conglomeratelor cu elemente verzi), care au modificat în ansamblu geneza, neobservându-se deranjamente cauzate de discordanțe unghiulare;

- **Formațiunea de Izvor**, de vârstă Paleocen inferior este alcătuită din calcare-grezoase, gresii vinete, glauconitice și micacee, microconglomerate cu elemente verzi, gresii calcaroase și silicioase cu intercalații de argile verzi și cenușii, prezentând fenomene de granoclasare, marne și marne nisipo-argiloase. Aceste depozite grezoase prezintă o grosime cuprinsă între 20-30 m, iar toată formațiunea are o grosime totală cuprinsă între 140 și 180 m

(apare în toți solzii pânzei);

• **Formațiunea de Straja**, de vârstă Paleocen superior, este alcătuită din roci pelitice calcaroase, silicolite silicioase, argile (roșii, vinete și pestrițe), calcare spongolitice, dure, albastrui și marno-argile, toată formațiunea având o grosime cuprinsă între 80 și 120 m;

• **Formațiunea de Sucevița**, de vârstă Eocen inferior (Ypresian), este alcătuită dintr-o alternanță ritmică de gresii calcaroase și silicioase (aspect kliwiform), gresii glauconitice (colorate în verde închis), argile verzi și cenușii, calcare grezoase, gresii, marne, marno-calcare, microconglomerate cu elemente verzi (formate în timpul fazei orogenetice pireneeană), formațiunea având o grosime medie de 400 m;

• **Orizontul Calcarului de Doamna**, de vârstă Eocen (Lutețian), alcătuit dintr-o alternanță de calcare cenușii albicioase sau alb-gălbui (aspect litografic) uneori slab grezoase, datorită adaosului de material pelitic argilos sau psamitic. Alternanțele litologice sunt separate prin intercalații de argile cenușii-verzui și lentile de microconglomerate (gr. 2-7 cm), tot orizontul având o grosime cuprinsă între 20 și 30 m.

După sedimentarea complexului calcaro-grezos, apar condiții genetice pentru depunerea flișului marno-argilos, cu intercalații subțiri de gresii, care alcătuiește următoarele formațiuni geologice:

• **Formațiunea de Bisericani**, de vârstă Eocen (Priabonian), alcătuită dintr-un complex omogen, care formează litofacesul extern al Pânzei de Tarcău. Acesta este alcătuit din șisturi negricioase, relativ nisipoase, cu intercalații de gresii silicioase verzi-albastrui, ruginii pe fețele alterate, micacee (gr. 0,5-1 cm), separat în patru orizonturi:

- orizontul gresiilor glauconitice, alcătuit din gresii calcaroase, micacee, asociate cu marne și argile cenușii-verzui (gr. totală 10 m);

- orizontul argilelor roșii, verzui și pestrițe (situat în partea mijlocie), cu intercalații de argile și microconglomerate de elemente verzi (grosime totală de 20-30 m);

- orizontul argilelor și marnelor cenușii, dure, alcătuit din argile slab calcaroase, cu intercalații subțiri silico-argiloase sau slab calcaroase (grosime totală de 250 m);

- orizontul marnelor verzi cu globigerine, de vârstă Eocen superior (Priabonian superior) încheie această succesiune, alcătuită din roci argiloase de culoare albastruie și intercalații grezoase (gresii cuarțitice), grosimea totală fiind de 250 m;

• **Gresia de Lucăcești**, de vârstă Eocen superior, formată în faciesul tipic al gresiilor silicioase (lipsite de feldspați), este slab cimentată și are granule de glauconit, inclusiv fragmente de roci verzi. Prezintă o culoare albicioasă și intercalații subțiri de marno-argile, apărând în bancuri cu grosimi cuprinse între 1-2 m (grosimea totală ajunge la 5-25 m).

Peste Gresia de Lucăcești, urmează formațiunile geologice de vârstă Oligocen.

Două aflorimente din Panza de Tarcău (Cretacic – Miocen) constituie rezervația naturală de la Piatra Pinului, situată la câțiva kilometri de amplasamentul studiat. De vârstă Oligocen, stratigrafia deschisă pe o înălțime de 60 m, este următoarea:

-menilite – roci silicioase negre, dure, cu o spărtură așchioasă;

-marne bituminoase brune;

-gresia de Kliwa, cuarțoasă, albă, în pachete decimetrice;

-disodile superioare.

• **Formațiuni geologice de vârstă Cuaternar**, sunt situate pe culmi,

interfluvii, versanți, albiu majore și minore, rezultând ca urmare a proceselor periglaciare și acumulării deluvialo-fluviatile. Acestea prezintă o grosime redusă (1-5 m) și sunt dispuse discordant, peste cele descrise anterior, acoperindu-le sub diferite forme.

Materialele componente sunt formate din grohotișuri, argile tilloide, nisipuri și luturi, bolovănișuri și pietrișuri rulate. Argilele care acoperă versanții, conțin pietricele colțuroase, deoarece s-au format într-un climat de tip periglaciare, iar natura lor nisipo-argiloasă arată condiții anaterme de formare, în general provin prin transformarea diagenetică a complexelor argilo-marnoase ale flișului extern.

### 2.3. CARACTERIZAREA GEOMORFOLOGICĂ A ZONEI

**Geomorfologic**, zona studiată este situată morfologic în subunitatea Obcinelor Humorului, din cadrul Obcinei Mari, unitate a Obcinelor Bucovinei, situate în partea de nord a Carpaților Orientali.

Geomorfologia regiunii reflectă foarte bine geologia zonei, iar întregul relief este sculptat în depozitele flișului extern (formațiuni paleogene) în care formele de relief implică și modificări locale.

Acțiunea erozivă a rețelei hidrografice nu a fost singulară, ea desfășurându-se în corelație și cu ceilalți factori moderatori externi, care au dus la sfârșitul Holocenului, la organizarea bazinului hidrografic al râului Humor și Moldova.

Altitudinea maximă este de +922,4 m (Obcina Bătrâniei), urmată de Obcina Voroneț 910,8 m și Vârful Obcina Voroneț +910,2 m, pentru partea de est și sud-est a localității Voroneț, iar pentru partea de sud-vest Vf. Piciorul Slătioarei (+916,2 m); cea minimă este de cca. 465 m (la sud de Șesul Ploșcina), deci adâncimea fragmentării reliefului este de cca. 452,0 m. În partea de sud-vest de localitatea Voroneț mai sunt altitudini de: +894,1 m (Vf. Brusturosul Țiganilor), +896,6 m (Bîtuța Brusturosului), +886,0 m (Obcina Brusturoasa), +854,0 m (Pietrele Brusturosului), +862,0 m (Vf. Piciorul Lung) și +853,5 m (Vf. Slătioarei). În vestul localității Voroneț altitudinile se mai domolesc, ajungând la +756,0 m (Dealul Secăturii) și +638,2 m (Dealul Mănăstirii).

La nordul orașului Gura Humorului sunt altitudini de +669,08 m (Dealul Arșiței), +647,0 m (Dealul Cojocului), pentru partea de nord-est +795,3 m (Vf. Piciorul Înalt), iar pentru nord-vestul orașului +839,94 m (Dealul La Toacă) și +741,8 m (Vf. Runcul Ocheanului).

Sub aspect morfometric (aspectele cantitative și calitative ale reliefului), zona se poate defini prin trei elemente, care acoperă într-o măsură satisfăcătoare caracterizarea dimensională prin: hipsometrie, geodeclivitate, fragmentare verticală și orizontală.

Analiza particularităților morfometrice și morfografice, se realizează prin analizarea următoarelor caracteristici fizico-geografice:

- **hipsometria**, reflectă etapele de evoluție paleogeomorfologică, dar și rolul jucat de petrografie și procesele de modelare, regiunea fiind situată între cotele +465 m și +922 m. Aspectul reliefului este în concordanță cu distribuția rețelei hidrografice, influențată de litologie (determină modelarea și declanșarea proceselor de versant), tectonică (șariaj și solzare), climă (aparitia scoarței de alterare), hidrologie, hidrogeologie, vegetație, timp și influență antropică. Trăsătura esențială a reliefului o constituie paralelismul culmilor, pe direcția N-NV spre S-SV, concordantă cu structura geologică, corespondență morfo-structurală, proprie

Obcinelor Bucovinei (relief tip hogback).

- **densitatea fragmentării reliefului** (fragmentarea orizontală) reflectă acțiunea agenților externi asupra reliefului (privită în timp și spațiu), în special a rețelei hidrografice, care încadrează în prezent un versant de relativă stabilitate, acesta fiind un indiciu al unei fragmentări accentuate (puternica dinamică a proceselor erozionale). Intensa fragmentare geomorfologică și marea varietate petrografică, evidențiază caracterul diferit al declivității, întâlnindu-se versanți cu pante mari și mici, a căror valoare evidențiază variabilitatea peisajelor geomorfologice, deosebite prin geneză, grad de evoluție și dinamică actuală, cu posibilități de utilizare antropică a terenurilor.

- **adâncimea fragmentării reliefului** (energia de relief), influențată de intensitatea agentului modelator, structură, petrografie, configurația rețelei hidrografice și determinată pe baza unităților bazinelor hidrografice elementare (S.V.Kalesnik), care au avantajul obținerii unor rezultate conforme cu realitatea.

Modelarea reliefului este rodul acțiunii factorilor endogeni și exogeni, de care se leagă o serie de forme specifice, pe care le putem grupa în următoarele tipuri genetice:

- **relief tectonic**, localizat pe fruntea Pânzei de Tarcău;
- **relief structural**, datorat tectonicii zonei, și care în sens transversal este asimetric, prezentând caracter de hogback (alternanțe între strate de roci dure și mai puțin dure, dispuse monoclinale), impus de cutarea în solzi (frunți orientate spre est și reversul spre vest);
- **relief petrografic**, pus în evidență de eroziunea diferențială, formele având caractere proprii, în funcție de tipul rocii;
- **relief dezvoltat pe Calcarele de Doamna**, pus în evidență de culmi cu pante înclinate sau văi cu versanți abrupti;
- **relief dezvoltat pe argile și marne**, pus în evidență prin monotonia formelor (versanți slab înclinați);
- **relief acumulativ (fluvial)** datorat sistemului fluvial de modelare și reprezentat prin albiile minore și majore, podurilor treptelor de luncă și teraselor fluviale;
- **relief biogen**, reprezentat prin gropi de dezrădăcinare ale arborilor, care sunt umede, dar nu afectează echilibrul deluviului versantului (apare o vegetație higrofilă caracteristică);
- **relief antropic**, rezultat prin acțiunea omului asupra pantei (de exemplu drumuri forestiere, șanturi și canale de drenaj a pâraielor și torenților).

Procesele geomorfologice actuale sunt generate de acțiunea apelor de suprafață, a eroziunii areolare și torențiale, în unele sectoare putându-se declanșa alunecări de teren, surpări, solifluxiuni și rostogoliri de materiale.

## 2.4. CARACTERIZAREA CLIMATICĂ ȘI TOPOCLIMATICĂ A ZONEI

Zona în care este amplasat orașul Gura Humorului se află în aria de influență a climatului temperat continental moderat, și a celui cu nuanțe baltice și atlantice, mai puțin mediteraneene (sectorul provinciei climatice III) în subetajul regiunilor montane joase și

mijlocii.

Această nuanță climatică este determinată de următorii factori genetici: cosmic, dinamic și geografic, elementele climatice principale fiind înregistrate la punctul meteorologic Gura Humorului.

În zonă factorii climatogeni (radiație solară, dinamica regională atmosferică, natura suprafeței subdiacente, activitatea antropică etc.) capătă și un caracter local de adăpost, care duc la evidențierea unor condiții climatice specifice variate.

Ca element climatic de baza-temperatura aerului (cel mai important parametru) se caracterizează printr-o valoare medie multianuală de  $7,3^{\circ}\text{C}$ , minimul termic mediu înregistrându-se în luna ianuarie ( $-3,3^{\circ}\text{C}$ ), iar maximul termic mediu în luna iulie ( $+17,4^{\circ}\text{C}$ ), primăverile sunt răcoroase ( $6,8^{\circ}\text{C}$ ) și toamnele calde ( $8,1^{\circ}\text{C}$ ).

Expresia continentalismului este dată de amplitudinile termice sezoniere ale temperaturilor medii și absolute ale aerului, care sunt neuniforme de la un an la altul, înregistrând abateri de la media multianuală (67,6% pozitive și 32,4% negative).

Amplitudinea termica multianuală ajunge la  $22,2^{\circ}\text{C}$ , anotimpuală la  $21,7^{\circ}\text{C}$ , maximă la  $33^{\circ}\text{C}$ , iar cea minimă la  $17,5^{\circ}\text{C}$ .

Temperaturile medii negative se înregistrează începând cu luna IX și până în luna III, dar având mari diferențe de la un an la altul, medie  $-14,4^{\circ}\text{C}$  la  $-0,6^{\circ}\text{C}$ , iar cele medii pozitive din luna III și până în luna IX, având aceleași diferențe ( $23,5^{\circ}\text{C}$  în luna VIII), însă se înregistrează și valori medii pozitive în lunile considerate reci.

Mersul ascendent și descendent al temperaturilor aerului nu este uniform în toate lunile, astfel în cele de vară și iarnă diferența este mică, fiind termic moderată, în schimb în anotimpurile de tranziție aceasta este mare, aparând și inversiuni, mai ales în prezența stratului de zăpadă când masele de aer grele și reci coboară de pe culmile înalte, în bazinul depresionar Gura Humorului, menținându-se mult timp prin suprarăcire.

Regimul diurn al temperaturilor nu are o variație regulată în sens ascendent sau descendent, existând în orice lună a anului, intervale de răcire, în care undele termice diurne prezintă oscilații reduse, primăvara și vara, și din ce în ce mai ample iarna și toamna. Zile cu temperatură minimă diurnă de  $0^{\circ}\text{C}$  se înregistrează în 60 zile, iar vara cu temperatura maximă diurnă  $> 25^{\circ}\text{C}$  în 50 zile.

Temperaturile extreme ale aerului exprimate prin valori maxime și minime au un caracter accidental și se produc la intervale foarte mari de timp, astfel: maxima absolută a fost înregistrată pe data de 30.VI și 1.IX.1994 ( $36^{\circ}\text{C}$ ) iar minima pe data de 23.XI.1996 ( $-34^{\circ}\text{C}$ ), deci o amplitudine termică maximă absolută de  $70^{\circ}\text{C}$ .

Factorii meteorologici sunt:

- înghețul, caracteristic perioadelor reci ale anului, și care are o influență nefavorabilă, fiind un fenomen meteorologic dăunător, în care primul se produce în ultima decadă a lunii IX, iar ultimul în prima decadă a lunii V. Numarul zilelor cu îngheț oscilează între 168-178, fenomenul însă se produce cu intermitență, deoarece sunt zile de iarna cu temperaturi  $< 0^{\circ}\text{C}$ .

- umezeala relativă a aerului, prezintă o variabilitate asemănătoare cu a temperaturii și care determină evaporarea și conținutul vaporilor de apă (maximă vara și minimă iarna);

- nebulozitatea, este în concordanță cu umiditatea, dar și cu ceilalți factori

climatici, din care cauză prezintă o distribuție specifică în timp și spațiu.

Urmărind regimul specific anual, constatăm un maxim la începutul primăverii (luna III) perioada VIII-IX, datorită circulației anticiclonice azorice și a celei ciclonale frontale dinspre S. Inclusiv intervalul lunilor IX-II, corespunde cu frecvența norilor stratiformi datorată inversiunilor termice. Anual se înregistrează 193 zile cu cer noros, 132 cu cer acoperit și 40 cu cer senin, iar nebulozitatea anuală ajunge la 6,3, datorită influenței dinamicii generale a atmosferei.

- precipitațiile atmosferice reprezintă unul dintre cele mai importante elemente climatice care ajung în zonă la o valoare de 650,8 mm. Cantitatea de precipitații căzute este variabilă cu o valoare maximă în luna VII (278,8 mm) și una minimă în lunile I, II și IX, când frecvent nu cad precipitații.

Fenomene meteorologice speciale sunt fenomene meteorologice caracteristice sezonului cald și celui rece, care alături de ceață și viscol, completează tabloul condițiilor climatice de pe cuprinsul orașului, unele având o frecvență mai mare (roua, bruma și ceața), iar altele pot chiar lipsi (grindina, viscolul și poleiul), însă pot să apară și: lapovița, mazăricea și chiciura.

- vântul (regimul eolian) este influențat de circulația curenților barici, caracterele suprafeței subdiacente și relief, acestea având viteze mari iarna și primăvara și mici, vara și toamna.

## 2.5. CARACTERIZAREA HIDROLOGICĂ ȘI HIDROGEOLOGICĂ A ZONEI

**HIDROLOGIC**, zona se încadrează în bazinul hidrografic al râului Siret, subbazinul râului Moldova, prin afluentul său de ordin 5 (sistem Strahler) Voronet, râu de munte cu un curs rapid al apei caracterizat prin perioade de ape mari, provenite din topirea zăpezilor (lunile III și IV) sau al ploilor convective (lunile V și VI) și ape mici toamna și iarna.

Scurgerea lichidă, se formează imediat după căderea precipitațiilor (sub formă lichidă), dar cu întârziere când acestea se produc sub formă solidă, izoliniile parametrilor hidrologici prezintă relații strânse între elementele scurgerii și factorii fizico-geografici.

Pe anotimpuri scurgerea prezintă următoarele caracteristici: iarna se înregistrează ape mici (alimentare subterană), primăvara (alimentare nivo-pluvio-subterană), vara (alimentare pluvială), înregistrându-se ape mari și mici (2 maxime), iar toamna se înregistrează ape mici (alimentare subterană-pluvială).

Scurgerea maximă, apare în diferite perioade ale anului (faza de primăvară, cu 2 unde de creștere și faza de vară cu viituri mixte sau simple), iar caracterul torențial al scurgerii se manifestă prin viituri, datorate concentrării rapide a apelor care transportă un debit solid important.

Scurgerea minimă este caracterizată prin minima de iarnă și vară-toamnă, neînregistrându-se fenomenul de „sec”, deoarece apele subterane îi asigură debitul.

Regimul nivelurilor apei, este dependent de cel al scurgerii, neînregistrându-se nivele de „sec”, acestea având caracter polifazic.

Regimul termic, este influențat de factorii meteorologici, geomorfologici și hidrologici,

înregistrându-se valori cuprinse între 0 și 15 °C (media ajungând la 6°C), iarna producându-se fenomene de gheață, reprezentate prin: gheață la mal (28 zile), pod de gheață (26 zile), pod de gheață întrerupt (21 zile) și pod de gheață cu ochiuri (3,5 zile), întâlnindu-se și ace de gheață, gheață în interior și de fund.

Scurgerea solidă, reprezintă procesul care cuantifică eroziunea, producând schimbări în profilul longitudinal și transversal al albiei majore și minore, pâraiele: Humor, Chilia, Ariniș, Bucșuița, Voroneț, Slătioara, Bordean, Rîla, Moara, Varvara etc. având o putere mare de eroziune (verticală și laterală). Curgerea turbulentă a apei este favorizată și de prezența pragurilor de albie și a bolovanilor mari, transportul de aluviuni fiind reprezentat prin suspensii, rostogoliri sau târări de aluviuni, albia pârâului fiind de eroziune.

Compoziția chimică a apei o încadrează în clasa celor carbonatate calcice, prezentând un conținut ridicat de oxigen și redus de substanțe organice, datorită activității biologice și poluării reduse, duritatea este cuprinsă între 10 și 12 ° germane, având un pH cuprins între 6,7 și 7,8 (ape foarte slab alcaline).

**HIDROGEOLOGIC**, zona se încadrează în structura de descărcare, situată în depozitele cuaternare aluviale ale râului Moldova, subunitatea hidrogeologică a teraselor, conurilor de dejecție și albiilor majore. Aceasta hidrostructură este cea mai extinsă din zona, iar prin alcătuirea acumulativului a permis formarea unui singur strat acvifer localizat la baza formațiunilor aluviale, iar patul este format din formațiuni paleogene.

Această hidrostructură este influențată și de factorii litologici, geomorfologici și climatici, prezentând un caracter descendent și o alimentare de tip pluvio-nival, având un debit variabil în timpul anului.

Din cauza diversității formațiunilor geologice și a factorilor fizico-geografici, am individualizat următoarea subunitate hidrogeologică, caracterizată prin condiții proprii de înmagazinare și circulație a apelor subterane:

- subunitatea hidrogeologică a versanților deluviali, localizată pe versanții râurilor și pârâurilor, în depozitele de vârstă cuaternară, alcătuite din argile cu grohotiș mic, diseminat și argile tilloide, cu grohotiș.

## 2.6. DATE GEOTEHNICE

Pe amplasamentul propus de beneficiar pentru obiectivul de investiție s-a realizat un foraj geotehnic (notat cu F1), cu adâncimea de 4,00 m de la C.T.N. (cota terenului natural).

Pentru elaborarea prezentului studiu s-au utilizat date obținute din următoarele surse:

- harta geologică a zonei scara 1:200.000, publicată de Institutul Geologic al României;
- plan de încadrare a zonei, scara 1:25000;
- date litologice și stratigrafice obținute la execuția forajului geotehnic în teren;
- caracteristici geotehnice ale pământurilor obținute în încercările fizico-mecanice de laborator, executate conform STAS-urilor în vigoare;

Documente legislative de reglementare în vigoare, referitoare la studiile geotehnice și terenurile de fundare, dintre care se precizează:

- SR EN ISO 14688-1,2: 2018 – Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Principii pentru clasificare”;
- "Normativul privind documentațiile geotehnice pentru construcții" – indicativ NP 074-2022;

- „Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici” – indicativ NP 122:2010, aprobat prin Ordinul M.T.C.T. nr. 2690/2010;
- „Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri” – indicativ P 100-1/2013;
- SR EN 1997-1 – „Eurocode 7 – Proiectarea geotehnică. Anexa națională”;
- SR EN 1997-2 – „Eurocode 7 – Investigarea și cercetarea terenului”;
- SR 11100-1:1993 – „Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României”.

### **III. LUCRĂRI DE TEREN ȘI LABORATOR, EFECTUATE ÎN ZONA AMPLASAMENTULUI**

#### **3.1. PREZENTAREA LUCRĂRII DE TEREN EFECTUATE**

Datorită faptului că, în zona amplasamentului nu au fost executate anterior lucrări geotehnice, în cadrul prezentei documentații, s-a realizat un foraj geotehnic (notat cu F1), cu adâncimea de 4,00 m de la C.T.N. (cota terenului natural).

#### **3.2. DATELE CALENDARISTICE**

Perioada de executare a lucrării de teren a fost în prima decadă a lunii noiembrie 2025, caracterizată prin temperaturi conforme mediei lunii, cu precipitații relativ reduse.

#### **3.3. METODE FOLOSITE PENTRU RECOLTAREA, TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA PROBELOR**

S-au recoltat probe tulburate care au fost supuse analizei în laboratorul geotehnic de grad I, S.C. MALG PROIECT S.R.L., Suceava autorizatie nr: 3873/22.07.2022, efectuându-se încercări pentru determinarea compoziției granulometrice.

#### **3.4. STRATIFICAȚIA PUSĂ ÎN EVIDENȚĂ**

Sucesiunea litologică pusă în evidență prin lucrarea geotehnică executată, separă următoarele complexe stratigrafice, prezentate în continuare:

**1. Foraj geotehnic nr. 1**, amplasat conform anexei grafice nr.2.

m, față de CTN:

0,00 – 0,40 m = 0,40 m: umpluturi constituite din sol vegetal și materiale de construcții;

0,40 – 2,50 m = 2,10 m: nisip argilos maroniu, plastic consistent, cu plasticitate foarte mare, din care fost prelevată proba geotehnică (proba nr. 1 = 1,50 m), ale cărei caracteristici granulometrice și geotehnice sunt prezentate în anexa grafică nr. 4;

2,50 – 4,00 m = 1,50 m: argilă nisipoasă cafenie, plastic consistentă, din care fost prelevată

proba geotehnică (proba nr. 2 = 3,00 m), ale cărei caracteristici granulometrice și geotehnice sunt prezentate în anexele scrise nr. 1, 2 și anexa grafică nr. 5;

4,00 m - →: pietriș cu bolovăniș și nisip.

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat în forajul geotehnic.

Caracteristicile geotehnice au fost determinate în laboratorul geotehnic al S.C."MALG PROIECT" S.R.L Suceava.

Litologia terenului din zona amplasamentului viitoarei construcții se va urmări pe fișa de stratificație (anexa grafică nr.3), putându-se afirma următoarele:

• **depozitul geologic de nisip argilos este nivelul pe care se va executa fundația viitorului hotel.**

Pe baza observațiilor efectuate în teren, a rezultatelor de laborator și a literaturii de specialitate consultate, dar și în funcție de particularitățile constructive și tehnologice ale obiectivului care urmează a se realiza, afirmăm următoarele:

• stratele de fundare sunt prezentate în fișa de stratificație a lucrării geotehnice executate (anexa grafică nr. 3);

• valorile indicilor geotehnici determinați în laborator pentru pământurile din amplasament sunt prezentate în tabelul de mai jos:

**FORAJ GEOTEHNIC NR. F1, proba nr. 1 (1,50 m) – nisip argilos:**

Nr. crt.	Denumire	Simbol	UM	Valori
1	Granulozitate: Argila Praf Nisip Pietriș	Cl	%	
		Si	%	
		Sa	%	
		Gr	%	

**FORAJ GEOTEHNIC NR. F1, proba nr. 2 (3,00 m) – argilă nisipoasă:**

Nr. crt.	Denumire	Simbol	UM	Valori
1	Granulozitate: Argila Praf Nisip Pietriș	Cl	%	
		Si	%	
		Sa	%	
		Gr	%	
2	Umiditate	w	%	
3	Limita inferioara de plasticitate	w <sub>p</sub>	%	
4	Limita superioara de plasticitate	w <sub>L</sub>	%	
5	Indice de plasticitate	I <sub>p</sub>	%	
6	Indice de consistenta	I <sub>c</sub>	-	
7	Greutate volumica	γ	kN/m <sup>3</sup>	
8	Greutate volumica in stare uscata	γ <sub>d</sub>	kN/m <sup>3</sup>	

9	Porozitate	n	%	
10	Indicele porilor	e	-	
11	Grad de umiditate	Sr	%	
Pe baza acestor rezultate în conformitate cu prevederile Normativ NP 122-2010 valorile orientative pentru parametrii geotehnici sunt:				
12	Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare (eforturi efective)	c'	kPa	
		$\phi'$	°	
13	Modulul de deformare lineara	E	kPa	
14	Coeficientul de deformare laterală (Poisson)	$\nu$	-	

#### IV. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Din analiza particularităților rezultă faptul că prin implementarea proiectului nu există riscul declanșării unor fenomene de tip alunecări de teren, în condițiile respectării specificațiilor din prezentul document.

În funcție de adâncimea săpăturilor pentru fundații se vor prevedea măsuri de asigurare a stabilității taluzurilor rezultate și se vor încadra în prevederile normativului NP120-2014.

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.

Rezultatele obținute în teren (lucrarea geotehnică executată și prezentată în această D.T.) precum și cele de laborator, dar și literatura de specialitate referitoare la zonă, la care se adaugă particularitățile constructive și tehnologice ale viitoarei construcții, ne determină să recomandăm următoarele:

- Viitoarea construcție (hotel) va avea cota de fundare pe stratul de nisip argilos, la o adâncime de fundare de minim 1,20 m de la CTN, asigurându-se și adâncimea maximă de îngheț considerată pentru această regiune la 1,00-1,10 m, față de CTN (conform STAS 6054-77), amplasamentul încadrându-se după tipul de umiditate în tipul climatic III;

- Presiunea convențională pentru nisip argilos, conform NP 112/2014: **Pconv de bază = 190 kPa.**

- 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, NP 074/2022, NP 122/2010 și NP125/2010.

- Sistemul 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.

Stările 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).

● conform prevederilor normativului P100-1/2013, amplasamentul se încadrează la următoarele categorii:

- accelerația terenului ..... $a_g = 0,15$ ;

- perioada de colț ..... $T_c = 0,7$  sec;

- regiunea este încadrată în gradul 6 după harta de zonare seismică MSK.

● terenurile se încadrează ca săpătură manuală, conform normativului în vigoare (Ts'81), în categoriile:

- nisip argilos, poziția 15 din Ts, săpătură manuală „mijlociu”, săpătură mecanică „teren categoria I”;

- argilă nisipoasă, poziția 5 din Ts, săpătură manuală „tare”, săpătură mecanică „teren categoria I”;

● săpăturile deschise (depășesc 1,00 m adâncime) vor fi prevăzute cu susțineri provizorii adecvate, pentru a împiedica prăbușirea pereților excavației sau producerea accidentele umane, fiind executate în conformitate cu N.S.M.52 „Legea protecției muncii nr. 319/2006” etc.;

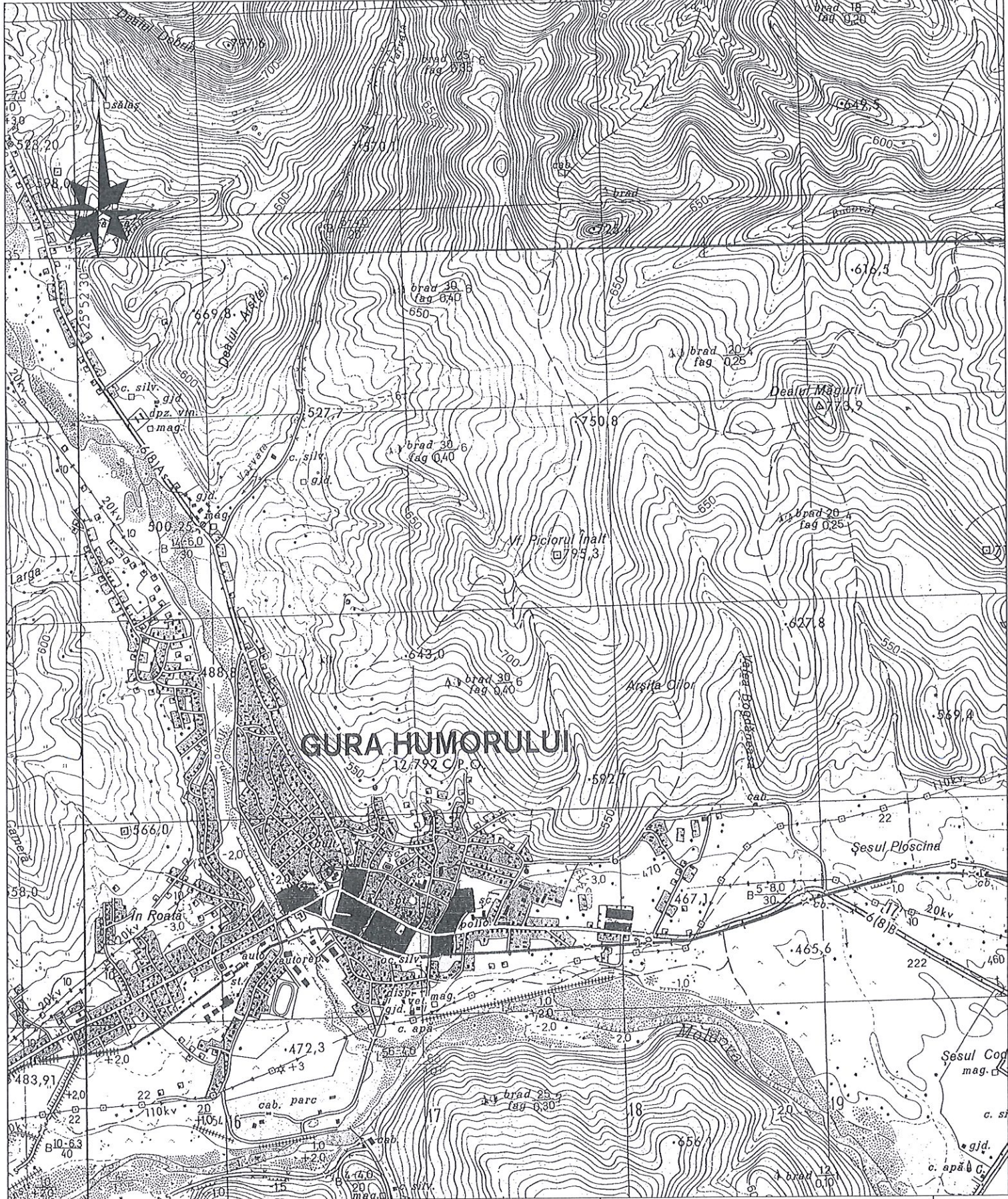
Având în vedere prevederile normativului NP 074/2022, sistemul construcție - teren se încadrează în categoria geotehnică 2 – Risc geotehnic moderat, conform următorului punctaj:

Factorul avut în vedere	Descriere	Punctaj
Condițiile de teren	Terenuri medii	3 puncte
Apa subterană	Fără epuismențe	1 punct
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală (C)	3 puncte
Vecinătăți	Fără riscuri	1 punct
Zona seismică de calcul	$a_g = 0,15$	2 puncte
Riscul geotehnic	Moderat	10 puncte
<b>Categoria geotehnică</b>		<b>2</b>

- De asemenea la realizarea săpăturilor se recomandă:
  - programarea lucrărilor de săpături exceptând perioadele de îngheț sau / și de ploi;
  - terenul de pe taluzuri și de pe baza săpăturilor va trebui ferit de orice tulburări (mecanice sau datorate factorilor climatici); în cazul unor eventuale înmuieri însemnate, uscări excesive (exfolieri), remanieri prin săpare, îngheț, etc. ale materialului coeziv natural vor trebuie înlăturate părțile afectate și înlocuite cu material local (argilă compactată chiar și cu beton slab);
  - dacă din cauze neprevăzute turnarea fundațiilor nu se efectuează imediat după săpare și se observă fenomene care indică pericol de surpare, se vor lua măsuri de sprijinire a malurilor în zona respectivă sau de transformare a lor în pereți cu taluz.
- Prezentele condiții de fundare sunt definitive pentru amplasamentul cercetat de altfel și studiul geotehnic efectuat, acesta servind tuturor fazelor de proiectare, însă orice nepotrivire între prevederile sale și realitatea din teren, la execuție (situații neprevăzute), va fi comunicată proiectantului pentru reexaminarea soluției propuse.

**Î N T O C M I T,**  
Pr.sp.geotehnică,  
Ing. geol. Turcanu Violeta





# GURA HUMORULUI

S.C. GEOPROB-RPD S.R.L.  
SUCEAVA  
J 33/203/2013

denumire proiect	Studiu geotehnic pentru: „CONSTRUIRE CLĂDIRI CU DESTINAȚIE HOTEL”	PROIECT 175/2025
beneficiar:	S.C. CAR ESTATE S.R.L.	FAZA: DTAC
INTOCMIT	ing. TURCANU V.	PLANSĂ: Nr.1.1.
DESENAT	ing. TURCANU V.	
SCARA 1:25000		







S.C. GEOPROB-RPD S.R.L. SUCEAVA J 33/203/2013			denumire proiect:	Studiu geotehnic pentru: „CONSTRUIRE CLĂDIRE CU DESTINAȚIE HOTEL”	PROIECT 175/2025
			beneficiar:	S.C. CAR ESTATE S.R.L.	FAZA: D.T.A.C.
INTOCMIT	ing. Turcanu V.		SCARA	PLAN DE SITUATIE CU AMPLASAREA LUCRARIII GEOTEHNICE	PLANSA NR. 2.
DESENAT	ing. Turcanu V.		1: 500		

**FIȘA DE STRATIFICAȚIE**  
**A STUDIULUI GEOTEHNIC PENTRU: „CONSTRUIRE CLĂDIRE CU**  
**DESTINAȚIE HOTEL”**

S.C. GEOPROB- RPD S.R.L. SUCEAVA				Fișă definitivă de stratificație			
				Studiu geotehnic pentru: „CONSTRUIRE CLĂDIRE CU DESTINAȚIE HOTEL”			
				Localitatea: ORAȘ GURA HUMORULUI ( STRADA SF.GAVRIL, NR.1A), JUDEȚUL SUCEAVA			
Cota limitei față de:		Grosimea stratului	Cota apei subterane	Stratificația	Descrierea litologică	Numărul și tipul probei	Cota probei
0,00 ridicare topografică	0,00 desc. și foraj						
+ m.abs.	+ m.rel. 0,0	m	m		<b>Foraj geotehnic nr. 1</b>		m
	0,40	0,40			umpluturi constituite din sol vegetal și materiale de construcții;		
	2,50	2,10			nisip argilos maroniu, plastic consistent, cu plasticitate foarte mare, din care fost prelevată proba geotehnică (proba nr. 1 = 1,50 m), ale cărei caracteristici granulometrice și geotehnice sunt prezentate în anexa grafică nr. 4;	1	1,50
	4,00	1,50			argilă nisipoasă cafenie, plastic consistentă, din care fost prelevată proba geotehnică (proba nr. 2 = 3,00 m), ale cărei caracteristici granulometrice și geotehnice sunt prezentate în anexele scrise nr. 1, 2 și anexa grafică nr. 5;	2	3,00
	4,00	→			pietriș cu bolovăniș și nisip.		

Anexa grafică nr.:3