

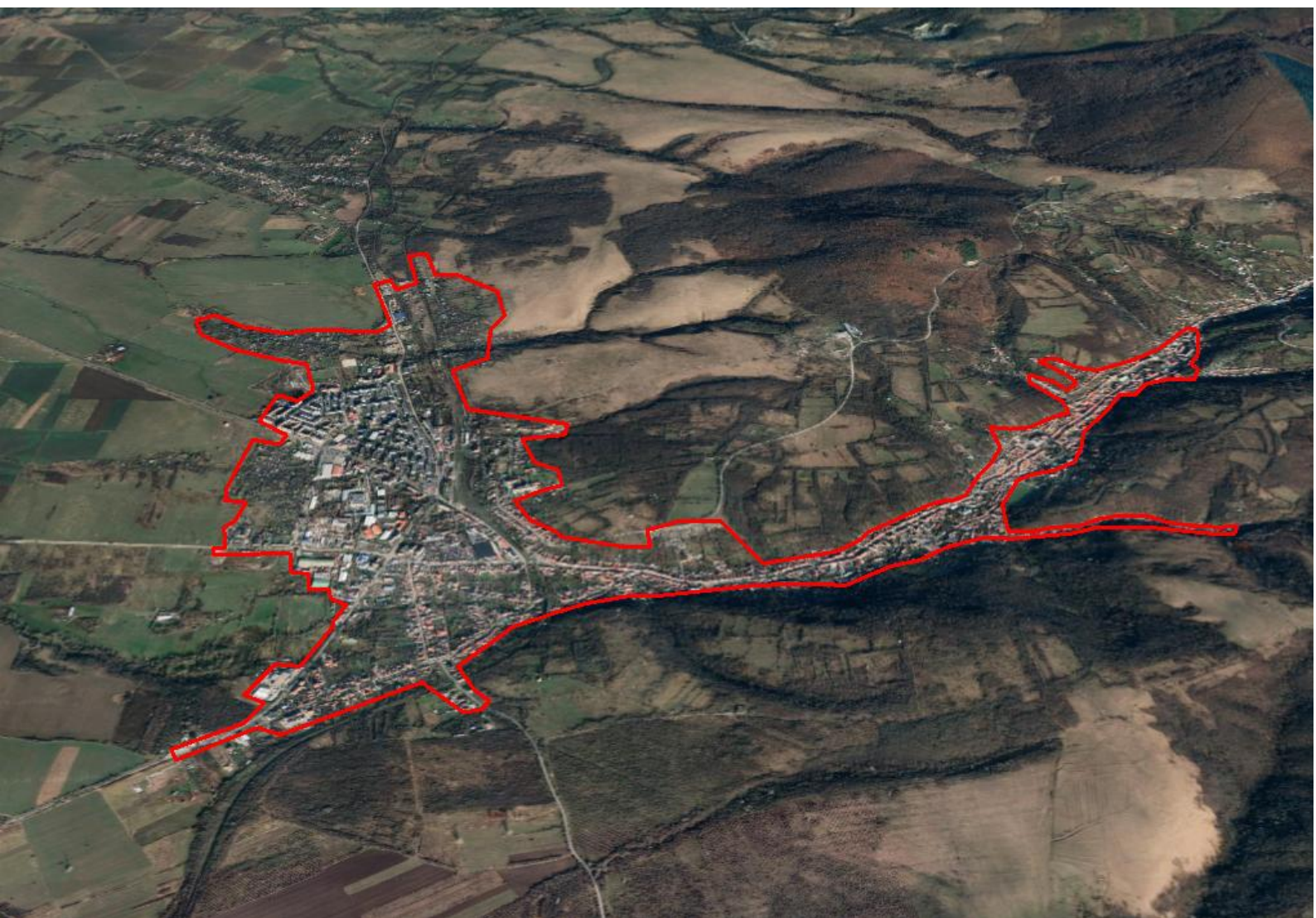


Studiu de fundamentare privind condițiile geotehnice și hidrogeologice

# ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL AL ORAȘULUI ORAVIȚA

Beneficiar  
Orașul Oravița, Județul Caraș-Severin

Proiectant General  
Vego Concept Engineering S.R.L.



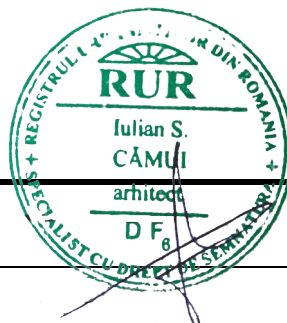


## FOAIE DE CAPĂT

Denumire proiect	Actualizarea Planului Urbanistic General al Orașului Oravița, Județul Caraș-Severin
Beneficiar	Orașul Oravița, Județul Caraș-Severin
Proiectant general	Vego Concept Engineering S.R.L.
Studiu	Studiu de fundamentare privind condițiile geotehnice și hidrogeologice
Data elaborării	IULIE 2025



## COLECTIV DE ELABORARE



Șef de proiect Arh. Iulian CĂMUI

Project manager Virgil PROFEANU

Colectiv elaborare Urb. Călin ALEXANDRESCU

Arh. Luiza TĂNASE

Urb. Bianca Raluca Ioana NEDEA

Urb. Alexandru Georgian CHIRIȚĂ

Urb. Diana Iulia STĂNCIULESCU



## CUPRINS

Capitolul 1: FUNDAMENTAREA GENERALĂ A STUDIULUI .....	6
1.1. Domeniul General al Studiului .....	6
1.2. Principii Fundamentale Adaptate Temei .....	6
1.3. Tematici Principale și Sub-teme Relevante Identificate .....	6
1.4. Subiecte-cheie și Cuvinte-cheie Adaptate Contextului Local .....	7
1.5. Identificarea Singularităților Inițiale (?&! ) Relevante .....	7
1.6. Clarificarea Contextului Specific și a Tendințelor Evolutive .....	8
1.7. Corelarea Temei Studiului cu Documentații Superioare sau Conexes .....	8
1.8. Evaluarea Patrimoniului și Valorilor Identitare (dacă se aplică) .....	8
1.9. Caracterul Integrativ al Analizei .....	8
1.10. Evaluarea Preliminară a Potențialului de Dezvoltare Durabilă .....	8
1.11. Recomandări Tehnice Generale Orientative .....	8
1.12. Recomandări Inițiale pentru Monitorizare și Actualizare Periodică .....	8
1.13. Prezentarea Evoluției Istorice Relevante (opțional, în funcție de context) .....	8
1.14. Indicatori și Parametri Standardizați Esențiali pentru Studiu .....	9
1.15. Surse Documentare Principale și Limitările Metodologice Anticipate .....	9
Capitolul 2: CADRUL TEORETIC, CONCEPTUAL ȘI METODOLOGIC GENERAL .....	10
2.1. Integrarea Elementelor Teoretice Specifice .....	10
2.2. Metodologia Generală Flexibilă de Cercetare: .....	10
2.3. Adaptarea Cadrului Metodologic Specific USTGU: .....	10
Capitolul 3: ANALIZA TEMATICĂ SPECIFICĂ .....	11
3.1. Descrierea Amplasamentului .....	11
3.2. Date Geologice și Geomorfologice Generale .....	11
3.2.1. Încadrarea în Marile Unități Geologice: .....	11
3.2.2. Geomorfologia Teritoriului: .....	12
3.3. Considerații Hidrografice și Hidrogeologice .....	12
3.3.1. Rețeaua Hidrografică de Suprafață: .....	12
3.3.2. Caracterizarea Acviferelor Subterane .....	12
3.4. Date Seismice .....	13
3.4.1. Încadrarea în Zonarea Seismică P100-1/2013: .....	13



3.4.2. Condiții Locale de Teren: .....	13
3.5. Date Climatice .....	13
3.6. Date Geotehnice .....	13
3.6.1. Sinteza Investigațiilor Geotehnice Existente .....	13
3.6.2. Caracterizarea Stratificației .....	13
3.6.3. Parametrii Geotehnici .....	14
3.7. Categoria Geotehnică a Amplasamentului .....	14
3.8. Rezerve Minerale Exploatabile .....	14
Capitolul 4: DISFUNCȚIONALITĂȚI ȘI RECOMANDĂRI .....	15
4.1. Disfuncționalități Identificate .....	15
4.2. Concluzii și Recomandări .....	16
4.2.1. Concluzii privind Hazardul și Riscul Geotehnic .....	16
4.2.2. Recomandări pentru Fundarea Construcțiilor .....	16
4.2.3. Măsuri de Prevenire și Intervenție .....	16
4.2.4. Recomandări Hidrogeologice .....	17
Capitolul 5: INTEGRAREA PROPUNERILOR ÎN PLANUL URBANISTIC GENERAL (PUG) .....	18
5.1. Propuneri pentru Memoriul General al PUG .....	18
5.2. Propuneri pentru Regulamentul Local de Urbanism (RLU) .....	18
5.3. Propuneri pentru Planșele Tematice GIS .....	19
Bibliografie Cadru Adaptivă .....	20



## Capitolul 1: FUNDAMENTAREA GENERALĂ A STUDIULUI

### 1.1. Domeniul General al Studiului

Studiul de față analizează în mod integrat condițiile geotehnice și hidrogeologice ale teritoriului administrativ al orașului Oravița, județul Caraș-Severin. Scopul principal este fundamentarea tehnică a deciziilor urbanistice din cadrul procesului de elaborare a Planului Urbanistic General (PUG), asigurând o dezvoltare spațială sigură, durabilă și eficientă.

Se vor evalua caracteristicile terenului de fundare, stabilitatea generală a versanților, resursele de apă subterană și riscurile geotehnice asociate, în conformitate cu legislația națională (<<“Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții”>>) [direct quotation: Parlamentul României, Legea nr. 10/1995, [www.legislatie.just.ro](http://www.legislatie.just.ro)] și normele tehnice în vigoare, precum {“Normativul privind documentațiile geotehnice pentru construcții, indicativ NP 074-2014, Normativul privind proiectarea geotehnică a fundațiilor pe piloți, indicativ NP 123-2010 și Codul de proiectare seismică P100-1/2013”} [paraphrase: Diverse, NP 074/2014, NP 123/2010, P100-1/2013, Domeniul Public].

### 1.2. Principii Fundamentale Adaptate Temei

Elaborarea studiului este ghidată de principiile prudenței, prevenirii riscurilor, protecției resurselor de apă și dezvoltării durabile. Se urmărește corelarea armonioasă între cerințele de dezvoltare urbanistică (extinderea zonelor construibile, infrastructură) și constrângerile impuse de cadrul natural, pentru a asigura siguranța pe termen lung a construcțiilor și a locuitorilor.

### 1.3. Tematici Principale și Sub-teme Relevante Identificate

1. **Caracterizarea geotehnică a terenului de fundare:**
  - Stratificația litologică și proprietățile fizico-mecanice ale pământurilor.
  - Capacitatea portantă și condițiile de fundare.
2. **Analiza hidrogeologică a acviferelor:**
  - Nivelul și direcția de curgere a apelor subterane.
  - Vulnerabilitatea acviferelor la poluare.
3. **Identificarea și evaluarea riscurilor geotehnice:**
  - Riscul seismic și microzonarea seismică.
  - Riscul de alunecări de teren și stabilitatea versanților.
  - Tasări, umflări și contracții ale terenurilor.
4. **Formularea de recomandări pentru reglementările urbanistice din PUG:**
  - Zonarea geotehnică a teritoriului.
  - Condiții specifice de construire și măsuri de prevenire/intervenție.



#### 1.4. Subiecte-cheie și Cuvinte-cheie Adaptate Contextului Local

- **Subiecte-cheie:** Stabilitatea versanților în zona Oraviței, influența fostelor exploatări miniere asupra geotehnicii locale, interacțiunea dintre pânza freatică și proiectele de infrastructură.
- **Cuvinte-cheie:** #studiu\_geotehnic, #hidrogeologie, #PUG\_Oravița, #risc\_alunecări, #teren\_fundare, #zonare\_geotehnică, #pânză\_freatică, #stabilitate\_versanți, #normativ\_geotehnic, #P100, #capacitate\_portantă, #permeabilitate, #acvifer, #foraj\_geotehnic, #harta\_risc, #planificare\_urbană, #siguranța\_construcțiilor, #Caraș-Severin, #dezvoltare\_durabilă, #mediu\_geologic.

#### 1.5. Identificarea Singularităților Inițiale (?&!) Relevante

- ?&! UAT\_Studiat: Orașul Oravița, jud. Caraș-Severin
- ?&! Suprafață\_Totală\_UAT: 164,16 km<sup>2</sup>
- ?&! Zonare\_Seismică\_P100:  $a_g = 0,20g$ ;  $T_c = 0,7$  sec
- ?&! Curs\_Apă\_Principal\_Tranzit: Pârâul Oravița
- ?&! Tip\_Predominant\_Relief: Depresiune intracolinară la contactul dintre Munții Aninei și Câmpia Carașului.
- ?&! Problema\_Geotehnică\_Istorică\_Cunoscută: Alunecări de teren pe versanți, în special în cartierul Oravița Montană (ex: str. Ciclovei).
- ?&! Adâncime\_Medie\_Pânză\_Freatică\_Luncă: 1,5 - 3,0 m
- ?&! Formațiuni\_Geologice\_Principale: Calcare jurasice, șisturi cristaline, depozite sedimentare neogene (argile, marne, nisipuri).
- ?&! Falie\_Tectonică\_Majoră: Falia Moldova Nouă - Ciclova - Oravița (orientare NV-SE).
- ?&! Risc\_Lichefiere\_Teren: Prezent în zonele cu nisipuri fine saturate din luncă, în caz de seism major.
- ?&! Tipuri\_Sol\_Problematic: Vertisoluri (cu potențial de contracție-umflare) în zonele joase.
- ?&! Factor\_Antropic\_Risc: Existența unor vechi galerii miniere subterane (risc de subsidență).
- ?&! Precipitații\_Medii\_Anuale: ~806 mm
- ?&! Vânt\_Dominant\_Specific: Coșava (vânt catabatic de pe direcția E-V).
- ?&! Izvoare\_Importante\_Captate: Izvoarele carstice Marila și Ciclova (sursă principală de apă potabilă).
- ?&! Resursă\_Hidrogeologică\_Balneară: Izvor mineral slab termal (~21°C) în zona de vest a orașului.
- ?&! Amenajări\_Hidrotehnice\_Majore: Lacurile de acumulare Oravița Mare și Oravița Mic (rol de atenuare viituri).
- ?&! Evenimente\_Hidrologice\_Extreme: Viituri înregistrate în 1978 și 2005, cu inundații locale.



- ?&! Categorie\_Geotehnică\_Predominantă: Medie spre dificilă, cu variații locale semnificative.
- ?&! Presiune\_Portantă\_Recomandată\_Medie: 75-250 kPa, în funcție de litologie și starea de îndesare/consistență.

### 1.6. Clarificarea Contextului Specific și a Tendințelor Evolutive

---

Studiul se înscrie în contextul dezvoltării economice a regiunii Banatului Montan și a necesității de a adapta planificarea urbană la noile realități climatice (precipitații mai intense, perioade de secetă prelungite) și seismice. Tendințele de extindere a zonelor rezidențiale impun o cunoaștere aprofundată a terenului pentru a evita amplasarea construcțiilor în zone cu risc.

### 1.7. Corelarea Temei Studiului cu Documentații Superioare sau Conex

---

Concluziile studiului se vor corela cu prevederile Planului de Amenajare a Teritoriului Județean (PATJ) Caraș-Severin, cu hărțile de hazard naționale și cu eventualele strategii de management al riscurilor la nivel regional.

### 1.8. Evaluarea Patrimoniului și Valorilor Identitare (dacă se aplică)

---

Se va analiza impactul condițiilor geotehnice asupra monumentelor istorice și a zonelor construite protejate din Oravița, formulând recomandări specifice pentru protecția acestora.

### 1.9. Caracterul Integrativ al Analizei

---

Acest studiu integrează date și analize din geologie, geomorfologie, hidrologie și seismologie pentru a oferi o imagine completă asupra constrângerilor și oportunităților cadrului natural.

### 1.10. Evaluarea Preliminară a Potențialului de Dezvoltare Durabilă

---

Identificarea zonelor sigure din punct de vedere geotehnic reprezintă un pilon pentru dezvoltarea durabilă, permițând o planificare eficientă a investițiilor și protejarea pe termen lung a comunității.

### 1.11. Recomandări Tehnice Generale Orientative

---

Se vor formula recomandări generale privind tipurile de investigații geotehnice necesare pentru diferite categorii de construcții și zone, precum și principii de proiectare a fundațiilor.

### 1.12. Recomandări Inițiale pentru Monitorizare și Actualizare Periodică

---

Se va propune un sistem de monitorizare a zonelor cu risc activ (alunecări, tasări) și se va recomanda o periodicitate pentru actualizarea hărților de risc geotehnic.

### 1.13. Prezentarea Evoluției Istorice Relevante (opțional, în funcție de context)

---

Dezvoltarea timpurie a Oraviței a fost strâns legată de exploatarea resurselor naturale, ceea ce a lăsat o amprentă profundă asupra teritoriului. Construirea primelor baraje de greutate din România (1733) pe pâraul Oravița a fost o măsură directă de gestionare a riscului de inundații și de asigurare a apei



pentru industria minieră. Pe de altă parte, încetarea activității miniere a lăsat în urmă galerii subterane a căror stabilitate trebuie evaluată. Evenimentele hidrologice extreme, precum viiturile din 1978 și 2005, au demonstrat vulnerabilitatea zonelor joase și importanța critică a întreținerii lucrărilor hidro-tehnice. Alunecările de teren, precum cea de pe strada Ciclovei din 2019, sunt evenimente recurente care confirmă instabilitatea anumitor versanți, în special în perioade cu precipitații abundente.

#### **1.14. Indicatori și Parametri Standardizați Esențiali pentru Studiu**

---

Studiul va opera cu indicatori și parametri conform normativelor în vigoare, precum: unghiul de frecare internă, coeziunea, modulul de deformare edometrică, indicele de plasticitate, coeficientul de permeabilitate, accelerația seismică la nivelul terenului ( $a_g$ ), perioada de colț ( $T_c$ ).

#### **1.15. Surse Documentare Principale și Limitările Metodologice Anticipate**

---

Sursele vor include hărți geologice și geotehnice existente, date din foraje arhivate, normative tehnice și studii de specialitate. Limitarea principală constă în densitatea neuniformă a punctelor de investigare geotehnică pe teritoriul UAT.



## Capitolul 2: CADRUL TEORETIC, CONCEPTUAL ȘI METODOLOGIC GENERAL

### 2.1. Integrarea Elementelor Teoretice Specifice

- **Aplicabilitatea Principiilor SoPh[A]iloTechnology (opțional):** Analiza geotehnică și hidrogeologică va fi abordată ca un sistem complex, în care Ideea Forță Directoare (CFDI) este Siguranța și Sustenabilitatea Construcțiilor. Fiecare zonare și recomandare va fi fundamentată pe principiul cunoașterii aprofundate a realității fizice pentru a ghida acțiunea umană (construirea).
- **Consonantism și Rezonanță Urbană (opțional):** Disfuncționalitățile geotehnice (alunecări, tasări) vor fi interpretate ca disonanțe între structura geologică și intervenția antropică. Soluțiile propuse vor urmări atingerea unei consonanțe, a unui echilibru stabil între cadrul natural și cel construit.
- **Logică și Supralogică USTGU (adaptabil contextului):** Studiul va folosi logica progresivă a USTGU pentru a corela datele din foraje cu hărțile tematice și, prin supralogică, va integra scenarii de risc climatic pentru a anticipa evoluții viitoare ale stabilității terenului.

### 2.2. Metodologia Generală Flexibilă de Cercetare:

- **Etape Metodologice Standard:**
  1. **Faza de documentare:** Colectarea și analiza datelor existente.
  2. **Faza de teren:** Realizarea de investigații geotehnice și hidrogeologice (foraje, sondaje, probe).
  3. **Faza de laborator:** Analiza probelor de pământ și apă.
  4. **Faza de sinteză și interpretare:** Corelarea datelor, elaborarea hărților tematice și a rapoartelor de analiză.
  5. **Faza de reglementare:** Formularea concluziilor și recomandărilor pentru PUG.
- **Instrumente Analitice Generice Recomandate:** Software GIS pentru modelare spațială, software specializat pentru calculul stabilității versanților și analize geotehnice.
- **Tipuri de Surse Primare și Secundare Preferate:** Surse primare: date din foraje noi, măsurători GPS de precizie. Surse secundare: hărți geologice IGR, studii ANAR, date climatice ANM.

### 2.3. Adaptarea Cadrului Metodologic Specific USTGU:

- **Principii USTGU Aplicate:** Se vor aplica prioritar principiile USTGU privind Fundamentarea pe Studii Riguroase, Siguranța și Reziliența la Riscuri și Utilizarea Eficientă a Terenului.
- **Entități USTGU Utilizate:** Studiul va genera SINGULARITY\_DATA critice (ex: ?&! Zona\_Risc\_Alunecare\_Mare), va fundamenta SUP-uri (ex: SUP\_Zonare\_Geotehnica) și va deriva RUP-uri (ex: RUP\_Interdicție\_Construire\_Panta\_25%) pentru RLU.



## Capitolul 3: ANALIZA TEMATICĂ SPECIFICĂ

### 3.1. Descrierea Amplasamentului

Orașul Oravița este situat în partea de sud-vest a României, în județul Caraș-Severin, în proximitatea paralelei de 45° latitudine nordică. Din punct de vedere geografic și administrativ, localitatea se află la contactul dintre zona deluroasă (Dealurile Oraviței, situate la poalele Munților Aninei) și zona de câmpie (Câmpia Carașului), conferindu-i un relief variat și o așezare pitorească. Teritoriul administrativ al orașului Oravița este compus din nucleul urban principal și satele/cartierele aparținătoare, precum Ciclova Montană, Marila, Răchitova, Brădișoru de Jos, Agadici și Broșteni [paraphrase: Primăria Orașului Oravița, Studiu de fundamentare - Zone cu hazarduri naturale (PUG Oravița), Oravița, 2018, pag. 5-12].

Altitudinea medie în vatra orașului este de aproximativ 308 metri, fiind înconjurată de dealuri cu altitudini ce variază între 400 și 900 de metri, precum Tâlva Mare (853 m) și Dealul Cărăula (836 m). Aceste elemente topografice creează diferențe de nivel semnificative, de până la 200-300 de metri, între fundul văii și culmile împădurite adiacente, având implicații directe asupra condițiilor geo-hidrologice locale [paraphrase: Vasile Mutihac, Studii geologice în partea mediană a zonei Reșița-Moldova Nouă (Banat), Editura Academiei R.P.R., București, 1959, pag. 85-87, 102].

### 3.2. Date Geologice și Geomorfologice Generale

#### 3.2.1. Încadrarea în Marile Unități Geologice:

Geologic, zona Oravița se înscrie în unitatea de orogen Banat - Munții Aninei, la extremitatea vestică a sincliniului Reșița-Moldova Nouă. Structura este complexă, rezultând din contactul tectonic dintre fundamentul cristalin (Autohtonul danubian) și pânzele de șariaj alpin (Pânza Getică), acoperite de depozite sedimentare mai recente. Principalele unități geologice includ:

- **Formațiuni metamorfice prepermiene:** Șisturi cristaline (cuarțitice, micașisturi) care constituie fundamentul, apărând la zi în sud-est.
- **Depozite sedimentare mezozoice:** Calcare, dolomite și marno-calcare jurasice și cretacice, aparținând sincliniului Reșița-Moldova Nouă. Acestea formează culmile carstice proeminente din jurul orașului [paraphrase: [igr.ro](http://igr.ro), <https://igr.ro/wp-content/uploads/2020/09/Raport-stiintific-faza-I-29PCCDI.pdf>].
- **Depozite sedimentare terțiare și cuaternare:** Spre vest, în Câmpia Carașului, relieful este format din argile, marne, nisipuri și pietrișuri de vârstă Miocen superior - Pliocen, precum și din depozite aluviale recente în lunca pârâului Oravița [paraphrase: Vasile Mutihac, Studii geologice în partea mediană a zonei Reșița-Moldova Nouă (Banat), Editura Academiei R.P.R., București, 1959, pag. 85-87, 102].
- **Accidente tectonice și magmatism:** Contactul dintre zona montană și cea de câmpie este marcat de Falia Moldova Nouă - Ciclova - Oravița, o fractură regională majoră care a favorizat intruziuni magmatice granodioritice în Cretacicul superior, generând zăcăminte polimetalice (cupru, plumb, zinc) la contactul cu calcarele [paraphrase: [igr.ro](http://igr.ro), [igr.ro](https://igr.ro/wp-content/uploads/2020/09/Raport-stiintific-faza-I-), <https://igr.ro/wp-content/uploads/2020/09/Raport-stiintific-faza-I->



[29PCCDI.pdf](#); Vasile Mutihac, Studii geologice în partea mediană a zonei Reșița-Moldova Nouă (Banat), Editura Academiei R.P.R., București, 1959, pag. 85-87, 102].

### 3.2.2. Geomorfologia Teritoriului:

Relieful este dominat de culoarul depresionar al Oraviței, orientat NE-SV și drenat de pârâul omonim. Versanții văii sunt în general abrupti, acoperiți de păduri, și prezintă o susceptibilitate ridicată la eroziune și alunecări de teren. Local, apar abrupturi stâncoase (cleanțuri) formate din calcare jurasice, care se evidențiază în peisaj [paraphrase: [banatulmontan.wordpress.com](http://banatulmontan.wordpress.com), Oravița, Ciclova Montană, Piatra Rolului, august 2010]. Zonele de interfluviu, mai domoale, sunt utilizate ca pășuni și terenuri agricole. Această diversitate morfologică, combinată cu rețeaua hidrografică, influențează direct stabilitatea terenurilor și condițiile de fundare.

### 3.3. Considerații Hidrografice și Hidrogeologice

#### 3.3.1. Rețeaua Hidrografică de Suprafață:

Pârâul Oravița, cu o lungime de circa 18 km și un bazin hidrografic de 32 km<sup>2</sup>, este principalul curs de apă. Acesta are un caracter montan în sectorul superior și traversează orașul de la NE la SV, fiind parțial canalizat și acoperit în zona istorică. Această amenajare veche s-a dovedit a avea o capacitate insuficientă în timpul viiturilor majore (ex: 2005), când au fost înregistrate inundații locale [paraphrase: Lacurile de acumulare de la Oravița - Banatul Montan, <https://banatulmontan.wordpress.com/2012/06/29/lacurile-de-acumulare-de-la-oravita/>].

Afluenții sunt în general torenți scurți, cu regim intermitent. Două lacuri de acumulare istorice (Lacul Mare și Lacul Mic), construite în secolul al XVIII-lea, joacă un rol crucial în atenuarea viiturilor [paraphrase: Lacurile de acumulare de la Oravița - Banatul Montan, <https://banatulmontan.wordpress.com/2012/06/29/lacurile-de-acumulare-de-la-oravita/>].

#### 3.3.2. Caracterizarea Acviferelor Subterane

Zona Oravița beneficiază de resurse subterane semnificative, structurate în principal în două orizonturi:

- **Acviferul carstic principal:** Localizat în calcarele jurasice din Munții Aninei, acesta alimentează izvoarele de mare debit de la Marila și Ciclova, care constituie sursele principale de apă potabilă pentru oraș. Apa este de bună calitate, de tip bicarbonat calcic, dar acviferul este vulnerabil la poluarea de suprafață [paraphrase: Primăria Orașului Oravița, Studiu de fundamentare - Zone cu hazarduri naturale (PUG Oravița), Oravița, 2018, pag. 5-12; Vasile Mutihac, Studii geologice...].
- **Acviferul freatic de vale:** Dezvoltat în depozitele aluvionare din lunca pârâului Oravița, la adâncimi mici (1,5-3 m). Este vulnerabil la poluarea menajeră și nu este utilizat ca sursă de apă potabilă [paraphrase: Primăria Orașului Oravița, Studiu de fundamentare - Zone cu hazarduri naturale (PUG Oravița), Oravița, 2018, pag. 5-12].
- **Izvoare minerale termale:** Pe linia de falie Oravița-Ciclova apar izvoare ascensionale cu ape minerale și ușor termale (~22°C), cu potențial balnear [paraphrase: [IGR.ro](http://IGR.ro), Raport Științific; [PDF] Documentație privind atestarea localității Oravița ca stațiune...].



### 3.4. Date Seismice

---

#### 3.4.1. Încadrarea în Zonarea Seismică P100-1/2013:

Orașul Oravița se situează în zona seismică a Banatului, caracterizată prin seisme crustale de magnitudine moderată. Normativul P100-1/2013 indică pentru Oravița o valoare de vârf a accelerației terenului pentru proiectare ( $a_g$ ) de aproximativ **0,08g** pentru cutremure cu interval mediu de recurență (IMR) de 225 de ani [paraphrase: Primăria Orașului Oravița, Studiu de fundamentare - Zone cu hazarduri naturale (PUG Oravița), Oravița, 2018, pag. 5-12]. Perioada de colț ( $T_c$ ) este estimată la **0,7 secunde**. Aceste valori corespund unei intensități seismice de gradul VII pe scara MSK.

#### 3.4.2. Condiții Locale de Teren:

Hazardul seismic poate fi influențat de condițiile locale de teren. În Oravița, prezența depozitelor groase de argilă moale în zonele de vale poate duce la amplificarea undelor seismice și la prelungirea duratei vibrațiilor, crescând solicitările asupra structurilor. În schimb, pe versanții stâncoși, amplificarea este minimă. Se recomandă evitarea amplasării construcțiilor importante pe terenuri cu umpluturi necontrolate sau pe argile moi saturate, fără măsuri speciale de consolidare și fundare.

### 3.5. Date Climatice

---

Climatul temperat-continental moderat, cu influențe sub-mediteraneene, are implicații directe asupra condițiilor geo-hidrologice. Precipitațiile medii anuale de circa 800-806 mm, concentrate în sezonul rece și sub formă de averse torențiale vara, contribuie la reîncărcarea rapidă a acviferelor, dar și la creșterea riscului de viituri și alunecări de teren [paraphrase: Primăria Orașului Oravița, Studiu de fundamentare - Zone cu hazarduri naturale (PUG Oravița), Oravița, 2018, pag. 5-12]. Iernile blânde, cu temperaturi medii pozitive, fac ca stratul de zăpadă să fie inconstant, topirea acestuia contribuind, alături de ploi, la debitele maxime de primăvară. Vântul Coșava, specific zonei, deși nu are un impact geotehnic direct, este un factor climatic de luat în calcul în proiectarea construcțiilor.

### 3.6. Date Geotehnice

---

#### 3.6.1. Sinteza Investigațiilor Geotehnice Existente

Investigațiile geotehnice anterioare, coroborate cu observațiile de teren, indică o variație semnificativă a terenului de fundare. În zonele joase, de luncă, se întâlnește o succesiune de aluviuni (prafuri argiloase, nisipuri, pietrișuri) peste un fundament mai solid, cu o capacitate portantă ce depinde de poziția locală. Prezența vertisolurilor în depresiuni impune soluții de fundare speciale pentru a contracara fenomenele de umflare-contrație. Pe versanți, roca de bază (calcar, șist, granodiorit) se află la adâncimi reduse (0,5-2 m), oferind o capacitate portantă ridicată, dar cu riscuri legate de discontinuități (fisuri, goluri carstice).

#### 3.6.2. Caracterizarea Stratificației

Stratificația tipică în zona Oravița este următoarea:

- **Zone de luncă:** sol vegetal (0,3-0,5m), urmat de aluviuni fine (argile, nisipuri) (1-2m), apoi aluviuni grosiere (pietriș, bolovăniș) (până la 3-5m), așezate pe roca de bază sau un strat compact la adâncimi de 5-10m.



- **Zone de versant:** sol subțire (0,5-2m), direct peste roca de bază alterată sau sănătoasă.
- **Zone de contact versant-luncă:** depozite deluviale și coluviale cu grosimi variabile, adesea instabile.

### 3.6.3. Parametrii Geotehnici

Capacitatea portantă convențională variază semnificativ:

- **Peste 250 kPa** pentru fundații pe rocă de bază (calcar, granodiorit).
- **150-200 kPa** pentru fundații pe pietrișuri și nisipuri dense din luncă.
- **75-150 kPa** pentru fundații pe argile de consistență medie (sol brun argilos).
- **Sub 75 kPa** pentru zone cu argile moi sau vertisoluri saturate, unde sunt necesare măsuri de îmbunătățire a terenului sau soluții de fundare speciale [paraphrase: Radu Bertici, Vertisolurile din Banat..., 2008].

### 3.7. Categoria Geotehnică a Amplasamentului

Conform prevederilor normativului NP 074/2014, teritoriul orașului Oravița nu poate fi încadrat într-o singură categorie geotehnică, datorită complexității sale. Pe baza datelor prezentate, se pot delimita următoarele zone:

- **Zonă cu condiții geotehnice medii:** corespunzând zonelor de luncă cu teren de fundare bun (pietrișuri, nisipuri dense) și versanților stabili cu rocă la mică adâncime.
- **Zonă cu condiții geotehnice dificile:** incluzând arealele cu vertisoluri (potențial de umflare-contrație), zonele cu risc activ/potențial de alunecări de teren, zonele cu goluri carstice și zonele cu foste galerii miniere. Pentru aceste zone, investigațiile geotehnice de detaliu și studiile de microzonare sunt obligatorii pentru orice tip de intervenție.

### 3.8. Rezerve Minerale Exploatabile

Zona Oravița-Ciclova este un district metalogenetic cunoscut, cu zăcăminte polimetalice de tip skarn și porphyry copper (Cu, Pb, Zn, W, Mo) asociate intruziunilor banatitice. În trecut, au existat exploatări miniere pentru cupru și fier la Ciclova Montană și Coșovița [paraphrase: Primăria Oravița, Prezentare Oraș - ...]. Conform documentațiilor ANRM, perimetrele de exploatare istorice sunt în prezent închise.

Totuși, existența vechilor galerii subterane poate constitui un factor de risc geotehnic (subsidență) și impune consultarea hărților miniere și, eventual, obținerea unui aviz de la ANRM înainte de autorizarea unor construcții în proximitatea fostelor exploatări.



## Capitolul 4: DISFUNȚIONALITĂȚI ȘI RECOMANDĂRI

### 4.1. Disfuncționalități Identificate

Analiza integrată a condițiilor geo-hidrologice din perimetrul UAT Oravița a evidențiat o serie de disfuncționalități și hazarduri specifice care necesită o abordare prudentă în planificarea urbanistică. Principalele probleme identificate sunt:

- 1. Zone cu Risc Activ sau Potențial de Alunecări de Teren:** {"Terenul prezintă crăpături longitudinale, sufoziuni, micro-falii și terase de alunecare."}. Pe baza observațiilor de teren și a analizei factorilor predispozanți (relief deluros, litologie argiloasă, precipitații bogate), s-au delimitat zone cu potențial de alunecare ridicat, în special pe versanții cu pante de peste 20-25% și în arealele cu istoric de instabilitate, precum cel de pe strada Ciclovei, unde o alunecare de teren a afectat o locuință în februarie 2019.
- 2. Zone cu Terenuri Slabe de Fundare:**
  - **Prezența Vertisolurilor:** În zonele joase și depresionare (valea pârâului Oravița, cartierul Forviz) au fost identificate vertisoluri (soluri negre argiloase) cu potențial pronunțat de contracție și expandare. << "Geotehnic, pun probleme serioase construcțiilor: pot cauza tasări inegale și fisurarea fundațiilor din cauza mișcărilor volumetrice..." >> .
  - **Risc Carstic:** În zonele cu substrat calcaros, în special în Oravița Montană, există riscul prezenței unor cavități și goluri subterane care pot duce la tasări sau colapsuri locale.
- 3. Areale cu Nivel Freatic Ridicat:** {"În albia majoră a pârâului Oravița, forajele hidrogeologice au indicat adesea ape subterane la adâncimi de 1,5-3 m, putând urca temporar la <1 m în perioadele umede."}. Acest nivel freatic superficial reduce capacitatea portantă a solurilor și contribuie la declanșarea alunecărilor de teren, reprezentând o constrângere majoră pentru dezvoltarea construcțiilor în zonele de luncă.
- 4. Zone cu Potențial de Tasare:** Au fost identificate tasări inegale la clădiri vechi, cauzate de neomogenitatea terenului de fundare (fundații așezate parțial pe rocă și parțial pe umpluturi sau argile moi), precum și un risc de subsidență punctuală legat de prezența vechilor galerii miniere subterane.
- 5. Zone de Protecție a Resurselor de Apă Încălcate sau Vulnerabile:** Acviferul carstic, deși bogat, este foarte expus la poluare de suprafață. De asemenea, pânza freatică din zona intravilanului este vulnerabilă la poluarea cu nitrați și materii organice provenite din fose septice neconforme.



## 4.2. Concluzii și Recomandări

### 4.2.1. Concluzii privind Hazardul și Riscul Geotehnic

Teritoriul orașului Oravița prezintă un risc geotehnic mediu la nivel general, dar cu zone de risc ridicat punctuale. Ierarhizarea riscurilor este următoarea:

1. **Alunecări de teren** (risc ridicat pe versanții defrișați și cu istoric de instabilitate);
2. **Fenomene de contracție-expandare și tasări inegale** (risc mediu-ridicat în zonele cu vertisoluri și teren neomogen);
3. **Risc seismic** (risc moderat, conform normativ P100). Se impune elaborarea unei hărți de risc geotehnic detaliate la scara PUG, care să fundamenteze reglementările urbanistice.

### 4.2.2. Recomandări pentru Fundarea Construcțiilor

1. **Regula generală:** Realizarea obligatorie a unui studiu geotehnic pentru fiecare amplasament nou, conform normativului NP 074.
2. **Zone cu vertisoluri:** Se recomandă fundarea sub adâncimea de activitate sezonieră a argilei (prin piloți) sau utilizarea de fundații continue (tălpi late) sau radier general armat, însoțite de măsuri de drenaj perimetral.
3. **Zone carstice:** Se impun investigații geofizice suplimentare pentru detectarea golurilor subterane înainte de proiectare.
4. **Zone cu risc seismic:** Se vor respecta cu strictețe prevederile normativului P100-1/2013, cu o posibilă majorare a coeficienților de proiectare pentru terenurile slabe de fundare. Adâncimea minimă de fundare va respecta adâncimea de îngheț (-0,95 m). Presiunea convențională de calcul de referință este de 220 kPa pentru stratul de argilă prăfoasă plastic consistentă.

### 4.2.3. Măsuri de Prevenire și Intervenție

1. **Măsuri structurale:** Realizarea de lucrări de drenaj (șanțuri, drenuri transversale) pe versanții instabili; construcția de ziduri de sprijin din beton sau gabioane la baza taluzurilor critice; consolidarea rocilor fisurate prin ancoraje (pentru obiective de importanță deosebită).
2. **Măsuri nestructurale:**
  - Interzicerea construcțiilor în zonele cu risc ridicat de alunecare, delimitate în PUG.
  - Condiționarea autorizării în zonele cu risc mediu de realizarea lucrărilor de consolidare.
  - Interzicerea defrișărilor și promovarea programelor de împădurire a versanților degradați cu specii care stabilizează solul.
  - Implementarea unui sistem de monitorizare a versanților cu potențial de alunecare (borne, repere).



#### 4.2.4. Recomandări Hidrogeologice

1. **Protecția apelor subterane:** Delimitarea strictă în PUG a zonelor de protecție sanitară pentru captările de apă Marila și Ciclova, cu interzicerea activităților poluante.
2. **Gestionarea apelor pluviale:** Extinderea sistemului de canalizare pluvială pentru a colecta și evacua rapid apele de pe versanți, reducând infiltrațiile care pot declanșa alunecări.
3. **Reglementarea forajelor:** Orice foraj nou de alimentare cu apă va fi autorizat doar cu aviz hidrogeologic, pentru a nu afecta pânzele freatice existente și pentru a preveni supraexploatarea.



## Capitolul 5: INTEGRAREA PROPUNERILOR ÎN PLANUL URBANISTIC GENERAL (PUG)

Acest capitol transpune concluziile tehnice ale studiului geotehnic și hidrogeologic în propuneri concrete, operaționale, menite să fie integrate în documentația Planului Urbanistic General al orașului Oravița. Obiectivul este de a asigura că viitoarea dezvoltare a localității se va realiza în condiții de siguranță, stabilitate și durabilitate, prin fundamentarea științifică a reglementărilor urbanistice.

### 5.1. Propuneri pentru Memoriul General al PUG

Se propune includerea în Memoriul General al PUG, în cadrul capitolului dedicat analizei situației existente și a condiționărilor teritoriale, a unei sinteze a principalelor constatări geo-hidrologice. Această sinteză va evidenția următoarele aspecte cheie:

- **Zonarea geotehnică a teritoriului UAT Oravița:** Prezentarea succintă a zonelor cu condiții de fundare favorabile, medii și dificile, cu menționarea caracteristicilor litologice dominante (ex: calcare stabile, depozite argiloase cu potențial contractil-expansiv, aluviuni compresibile etc.).
- **Identificarea hazardurilor geotehnice majore:** Cartografierea și descrierea zonelor cu risc ridicat și mediu la alunecări de teren, tasări diferențiate și potențial de lichefiere seismică. Se vor sublinia factorii declanșatori (precipitații, activități antropice, seismicitate) și se vor estima consecințele potențiale asupra fondului construit existent și viitor.
- **Caracterizarea resurselor hidrogeologice și a vulnerabilității acestora:** Descrierea principalelor acvifere (carstice, freatice), a zonelor de alimentare și a vulnerabilității acestora la poluare. Se vor menționa explicit sursele de apă potabilă existente și se vor delimita perimetrele de protecție sanitară necesare.
- **Condiționări strategice pentru dezvoltare:** Pe baza analizei integrate, se vor formula direcții strategice clare: orientarea dezvoltărilor urbane majore către zonele cu stabilitate ridicată, instituirea de restricții în zonele cu hazard geotehnic major și implementarea unor politici de protecție riguroasă a resurselor de apă.

### 5.2. Propuneri pentru Regulamentul Local de Urbanism (RLU)

Pentru transpunerea normativă a concluziilor studiului, se propune introducerea sau detalierea următoarelor articole în Regulamentul Local de Urbanism (RLU) aferent PUG Oravița:

#### 1. Articol propus: Reglementări pentru zone cu risc geotehnic ridicat (RGR)

- În zonele delimitate în planșa "Harta Riscurilor Geotehnice" ca având risc ridicat la alunecări de teren, tasări sau lichefiere, se instituie interdicție totală de construire pentru orice tip de clădiri noi (locuințe, dotări publice, obiective economice).
- Prin excepție, se pot autoriza exclusiv lucrări de infrastructură de importanță publică (rețele, drumuri) sau lucrări de consolidare și stabilizare a terenului, numai pe baza unor studii geotehnice speciale și expertize tehnice care să demonstreze fezabilitatea și siguranța soluțiilor propuse.



- Pentru construcțiile existente în aceste zone, orice lucrare de extindere, modificare sau reabilitare este condiționată de realizarea unei expertize tehnice care să evalueze stabilitatea clădirii și a terenului și să propună, dacă este cazul, lucrări de punere în siguranță.

## 2. Articol propus: Condiționări tehnice pentru zone cu risc geotehnic mediu (RGM)

- În zonele delimitate ca având risc geotehnic mediu, autorizarea construcțiilor este permisă cu respectarea cumulativă a următoarelor condiții:
  - Elaborarea obligatorie a unui studiu geotehnic de detaliu (conform NP 074/2014) pentru fiecare amplasament, care să definească precis parametrii geotehnici și să ofere soluții de fundare adaptate.
  - Proiectarea sistemului de fundare se va realiza conform recomandărilor studiului geotehnic, luând în considerare măsuri specifice (ex: fundații pe piloți, radier general, îmbunătățirea terenului de fundare).
  - Proiectele de amenajare a terenului vor include obligatoriu soluții pentru colectarea și evacuarea rapidă a apelor pluviale, pentru a preveni infiltrațiile care ar putea agrava instabilitatea.
- În aceste zone, indicatorii urbanistici POT și CUT pot fi limitați prin reglementările specifice ale UTR-urilor, pentru a reduce încărcarea asupra terenului.

## 3. Articol propus: Măsuri de protecție a resurselor hidrogeologice

- Se instituie Zone de Protecție Sanitară (ZPS) în jurul tuturor surselor de apă potabilă, conform delimitărilor din planșa “Harta Hidrogeologică”. Regimul de construire și utilizare a terenurilor în aceste zone va respecta strict prevederile H.G. nr. 930/2005.
- Orice lucrare de construire sau amenajare care implică foraje sau excavații la adâncimi mai mari de 3,00 m necesită avizul autorității competente de gospodărire a apelor, pentru a preveni contaminarea sau afectarea acviferelor subterane.
- În zonele identificate cu vulnerabilitate ridicată la poluare a apelor subterane, este interzisă amplasarea depozitelor de deșeuri, a unităților industriale cu risc de poluare chimică și a altor obiective care pot contamina solul și subsolul.

### 5.3. Propuneri pentru Planșele Tematice GIS

Pentru o reprezentare clară și eficientă a condiționărilor geotehnice și hidrogeologice în format GIS, se recomandă elaborarea următoarelor planșe tematice obligatorii, ca parte integrantă a PUG Oravița:

1. **Harta de zonare geotehnică a teritoriului UAT:** Va delimita zonele cu condiții de fundare bune, medii și dificile, oferind un prim instrument de orientare pentru dezvoltatori și proiectanți.
2. **Harta riscurilor geotehnice:** Va reprezenta spațial, pe baza studiilor de specialitate, arealele cu risc ridicat, mediu și scăzut la alunecări de teren, tasări și alte fenomene de instabilitate.
3. **Harta hidrogeologică:** Va include localizarea principalelor acvifere, direcțiile de curgere a apelor subterane, izvoarele captate și, cel mai important, delimitarea exactă a zonelor de protecție



## Bibliografie Cadru Adaptivă

1. Orice studiu de fundamentare geotehnică și hidrogeologică trebuie să se bazeze pe un cadru normativ și științific solid. Bibliografia de referință va include, fără a se limita la:
2. **Acte Normative:**
3. Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.
4. Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul.
5. Legea apelor nr. 107/1996.
6. H.G. nr. 930/2005 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică.
7. **Normative Tehnice:**
8. NP 074/2014 - Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții.
9. NP 123:2010 - Normativ privind securitatea la acțiuni geotehnice și ale apelor subterane asupra construcțiilor.
10. P100-1/2013 - Cod de proiectare seismică.
11. **Standarde Tehnice:**
12. STAS 3300/2-85 - Teren de fundare. Calculul terasamentelor.
13. STAS 6054-77 - Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț.
14. **Lucrări Științifice și Hărți de Referință:**
15. Hărți geologice și hidrogeologice ale României, scara 1:200.000 sau 1:50.000, publicate de Institutul Geologic al României (IGR).
16. Tratat și manuale de geotehnică, inginerie geologică și hidrogeologie de autori consacrați.
17. sanitară pentru sursele de apă.