



ORAȘUL HOREZU
JUDEȚUL VÂLCEA

VEGO™

ACUM, AICI,
DOAR ÎMPREUNĂ,
CONSTRUIM VIITORUL

NOW, HERE,
TOGETHER,
WE BUILD THE FUTURE

Actualizarea Planului Urbanistic General al Orașului Horezu, Județul Vâlcea
Studiu de fundamentare privind condițiile geotehnice și hidrogeologice

Studiu de fundamentare privind condițiile geotehnice și hidrogeologice

ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL AL ORAȘULUI HOREZU

Beneficiar

Orașul Horezu, Județul Vâlcea

Proiectant General

Vego Concept Engineering S.R.L.





FOAIE DE CAPĂT

Denumire proiect	Actualizarea Planului Urbanistic General al Orașului Horezu, Județul Vâlcea
Beneficiar	Orașul Horezu, Județul Vâlcea
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 Urb. Augustin SUCIU

Expert geotehnic Ing. Popescu Madalin

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	7
1.7. Corelarea Temei Studiului cu Documentații Superioare sau Conexes	7
Capitolul 2: CADRUL TEORETIC, CONCEPTUAL ȘI METODOLOGIC GENERAL	8
2.1. Integrarea Elementelor Teoretice Specifice	8
2.2. Metodologia Generală Flexibilă de Cercetare	9
2.3. Adaptarea Cadrului Metodologic Specific USTGU	10
Capitolul 3: ANALIZA TEMATICĂ SPECIFICĂ (Structură generală flexibilă și adaptabilă)	11
3.1. Diagnoza Detaliată Adaptivă a Condițiilor Geotehnice	11
3.1.1. Caracterizare Geomorfologică și Geologică	11
3.1.2. Stratificația Geotehnică	11
3.1.3. Parametri Fizico-Mecanici	11
3.2. Diagnoza Detaliată Adaptivă a Condițiilor Hidrogeologice	12
3.2.1. Caracterizarea Acviferelor	12
3.2.2. Vulnerabilitatea la Poluare	12
3.3. Analiza Riscurilor Naturale Asociate	12
3.3.1. Riscul Seismic	12
3.3.2. Riscul la Alunecări de Teren	12
3.3.3. Alte Riscuri Relevante	13
3.4. Zonarea Geotehnică și Hidrogeologică a Teritoriului	13
Capitolul 4: PROPUNERI ȘI RECOMANDĂRI STRATEGICE	14
4.1. Direcții Strategice Adaptative	14
4.2. Măsurile și Acțiunile Propuse, Adaptabile Contextului	14
Capitolul 5: INTEGRAREA ADAPTATIVĂ ÎN PUG ȘI DOCUMENTAȚII CONEXE	16
5.1. Recomandări pentru Memoriul General al PUG	16



5.2. Recomandări pentru RLU.....	16
5.3. Recomandări pentru Planșele GIS și de Reglementări.....	17
Bibliografie Cadru Adaptivă	19



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 Horezu, în vederea fundamentării științifice și tehnice a deciziilor de planificare urbanistică din cadrul procesului de actualizare a Planului Urbanistic General (PUG). Obiectivul central este identificarea zonelor cu caracteristici geotehnice și hidrogeologice specifice, evaluarea riscurilor asociate și formularea de recomandări pentru o dezvoltare urbană durabilă și sigură, în conformitate cu normativele în vigoare, precum **NP 074/2014**, **NP 123/2010** și **P100-1/2013**.

1.2. Principii Fundamentale Adaptate Temei

- **Principiul precauției:** Adoptarea unei abordări preventive în dezvoltarea zonelor cu potențial de risc geotehnic sau hidrogeologic.
- **Principiul dezvoltării durabile:** Asigurarea unui echilibru între dezvoltarea urbană și protecția resurselor de apă subterană și a stabilității terenului.
- **Principiul siguranței în construcții:** Fundamentarea reglementărilor urbanistice pe date geotehnice solide pentru a garanta siguranța construcțiilor și a locuitorilor.
- **Principiul conformității normative:** Alinierea strictă a tuturor analizelor și recomandărilor la legislația și normativele tehnice naționale relevante.

1.3. Tematici Principale și Sub-teme Relevante Identificate

- **Tematica Geotehnică:**
 - Sub-tema 1: Caracterizarea litologică și stratigrafică.
 - Sub-tema 2: Analiza parametrilor fizico-mecanici ai terenului de fundare.
 - Sub-tema 3: Evaluarea riscului seismic și influența condițiilor locale.
 - Sub-tema 4: Identificarea și cartografierea riscurilor la alunecări de teren și alte fenomene de instabilitate.
- **Tematica Hidrogeologică:**
 - Sub-tema 1: Caracterizarea principalelor acvifere (freatic, de adâncime).
 - Sub-tema 2: Analiza vulnerabilității la poluare a apelor subterane.
 - Sub-tema 3: Corelarea nivelului hidrostatic cu condițiile de fundare și stabilitatea versanților.



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

- **Subiecte-cheie:** Zonarea geotehnică a UAT Horezu, condiții de fundare, stabilitatea versanților, riscul seismic local, protecția surselor de apă subterană.
- **Cuvinte-cheie:** #geotehnică, #hidrogeologie, #risc_seismic, #alunecări_teren, #teren_fundare, #acvifer_freatic, #zonare_geotehnică, #PUG_Horezu, #stabilitate_versanți, #P100.

1.5. Identificarea Singularităților Inițiale (?&!) Relevante

- ?&! Zonare_Seismică_Națională_ag: 0,20 g (pentru IMR = 225 ani)
- ?&! Adâncime_Medie_Nivel_Freatic_Horezu: între 2,60 m și 5,00 m, variabil în funcție de zonă și sezon
- ?&! Tip_Predominant_Formațiuni_Geologice_Horezu: Depozite sedimentare neogene (argile marnoase, gresii) acoperite de depozite cuaternare (aluviale, deluviale)
- ?&! Suprafață_Afectată_Istoric_Alunecări_Horezu: Zone punctuale, în special pe versanți (ex: str. Olari, str. I.G. Duca), cu risc potențial ridicat conform metodologiei Legii 575/2001 (Km = 0,60-0,65)

1.6. Clarificarea Contextului Specific și a Tendințelor Evolutive

Studiul ia în considerare contextul dezvoltării urbane a orașului Horezu, marcat de **presiunea imobiliară în zonele de versant și în proximitatea cursurilor de apă, precum și necesitatea extinderii infrastructurii tehnico-edilitare**. Tendințele climatice, precum **creșterea frecvenței și intensității precipitațiilor extreme**, pot agrava riscurile geotehnice (alunecări de teren) și hidrogeologice (inundații locale).

1.7. Corelarea Temei Studiului cu Documentații Superioare sau Conexe

Concluziile studiului vor fi corelate cu prevederile documentațiilor de rang superior, precum **Planul de Amenajare a Teritoriului Județean (PATJ) Vâlcea, Planul de Management al Riscului la Inundații – Bazinul Hidrografic Olt, Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a orașului Horezu 2021-2030, și hărțile de hazard la inundații/alunecări elaborate de autoritățile competente (ANAR, IGSU)**.



Capitolul 2: CADRUL TEORETIC, CONCEPTUAL ȘI METODOLOGIC GENERAL

Prezentul capitol stabilește fundamentele teoretice și cadrul procedural care ghidează elaborarea studiului geotehnic și hidrogeologic pentru Planul Urbanistic General (PUG) al Orașului Horezu. Abordarea combină rigoarea normativelor tehnice și a legislației în vigoare cu flexibilitatea și precizia oferite de metodologia USTGU (Ultimate Self TXT GIS Urbanism), asigurând o analiză completă, relevantă și direct aplicabilă în procesul de planificare urbană.

2.1. Integrarea Elementelor Teoretice Specifice

Studiul este profund ancorat în principiile fundamentale ale **ingineriei geotehnice și hidrogeologiei**, discipline esențiale pentru înțelegerea comportamentului terenului de fundare și a resurselor de apă subterană. În contextul planificării urbane, aceste principii sunt aplicate pentru a asigura dezvoltarea sigură, durabilă și eficientă a teritoriului. Se utilizează concepte cheie precum:

- **Ingineria Geotehnică:** Se aplică principiile fundamentale ale mecanicii pământurilor și rocilor pentru a caracteriza terenul de fundare. Analiza include determinarea parametrilor fizico-mecanici (compresibilitate, rezistență la forfecare, permeabilitate), evaluarea tasărilor și a capacității portante, precum și analiza stabilității masivelor de pământ (versanți, taluzuri). Se urmărește identificarea comportamentului terenului sub diverse solicitări statice și dinamice, conform normativelor în vigoare.
- **Hidrogeologia:** Se utilizează concepte privind dinamica apelor subterane pentru a caracteriza principalele acvifere, direcțiile de curgere și interacțiunea cu rețeaua hidrografică de suprafață. O atenție deosebită este acordată evaluării vulnerabilității acviferelor la poluare și definirii perimetrelor de protecție sanitară, în concordanță cu **Legea Apelor nr. 107/1996**.
- **Ingineria Seismică:** Analiza riscului seismic se fundamentează pe prevederile **Codului de proiectare seismică P100-1/2013**, luând în considerare atât parametrii de hazard seismic ai zonei (acelerația de vârf a terenului ag), cât și influența condițiilor locale de teren (efecte de amplificare litologică și topografică) asupra mișcării seismice la suprafață.
- **Managementul Riscurilor Naturale:** Se aplică un cadru conceptual bazat pe ecuația fundamentală a riscului: **Risc = Hazard × Vulnerabilitate × Expunere**. Studiul identifică și cartografiază hazardele (potențialul de producere a fenomenelor geotehnice și hidrogeologice periculoase) și evaluează vulnerabilitatea elementelor expuse (fond construit, infrastructură, populație) pentru a fundamenta măsuri de reducere a riscului.
- **Reziliența Urbană:** Toate analizele și propunerile sunt orientate către creșterea rezilienței orașului Horezu, definită ca fiind capacitatea sistemului urban de a absorbi, de a se adapta și de a se recupera în urma unor evenimente perturbatoare de natură geotehnică sau hidrogeologică.

Conform ghidului GP038/99, studiile geotehnice sunt obligatorii pentru fundamentarea PUG, având rolul de a diagnostica teritoriul și de a oferi soluții pentru eliminarea sau diminuarea disfuncționalităților.



2.2. Metodologia Generală Flexibilă de Cercetare

Pentru a asigura o analiză exhaustivă și relevantă, metodologia de cercetare este structurată în patru etape principale, permițând adaptabilitate în funcție de complexitatea zonelor studiate și de datele disponibile:

- **1. Etapa de documentare:** Această fază inițială presupune o analiză critică și o sinteză a tuturor informațiilor existente:
 - **Studii anterioare:** Analiza studiilor geotehnice, geologice și hidrogeologice realizate anterior pentru UAT Horezu sau zone adiacente.
 - **Hărți existente:** Consultarea hărților geologice, pedologice, geomorfologice și de risc la scări relevante.
 - **Cadru normativ:** Inventarierea și analiza legislației (Legea nr. 10/1995, Legea Apelor nr. 107/1996) și a normativelor tehnice în vigoare (P100, NP 074, NP 123 etc.).
- **2. Etapa de investigații:** În funcție de lacunele identificate în faza de documentare și de necesitatea detalierii unor zone de interes strategic (ex: zone propuse pentru extinderea intravilanului, zone cu risc identificat), se pot planifica și executa investigații de teren suplimentare:
 - **Foraje geotehnice:** Pentru prelevarea de probe de pământ și determinarea stratificației exacte.
 - **Sondaje geofizice:** Pentru a obține o imagine de ansamblu a structurii subsolului pe suprafețe mai mari.
 - **Analize de laborator:** Pentru determinarea precisă a parametrilor fizico-mecanici ai solurilor.
- **3. Etapa de analiză și sinteză:** Aceasta reprezintă nucleul studiului, unde datele colectate sunt prelucrate și interpretate pentru a obține o imagine completă a contextului geo-hidrogeologic:
 - **Prelucrarea datelor:** Centralizarea și corelarea informațiilor din toate sursele.
 - **Realizarea hărților tematice:** Elaborarea de hărți GIS esențiale pentru PUG, precum: harta de zonare geotehnică, harta zonelor de risc la alunecări, harta hidrogeologică.
 - **Formularea concluziilor:** Sinteza rezultatelor și diagnosticarea problemelor și oportunităților.
- **4. Etapa de propuneri:** Pe baza concluziilor, se elaborează recomandări specifice pentru Planul Urbanistic General:
 - **Reglementări urbanistice:** Propuneri concrete de reguli de construire, interdicții sau condiționări.
 - **Măsuri de atenuare a riscurilor:** Soluții tehnice pentru stabilizarea terenurilor, managementul apelor etc.



- **Proiecte prioritare:** Identificarea investițiilor necesare în infrastructura de protecție.
- **Instrumente analitice:** Pentru a asigura precizia și eficiența analizei, se vor utiliza instrumente moderne precum:
 - **Software GIS (Sistem Informațional Geografic):** Esențial pentru cartografierea, suprapunerea straturilor de informații și realizarea de analize spațiale complexe.
 - **Software de modelare geotehnică și hidraulică:** Pentru simularea comportamentului terenului sub diverse solicitări și modelarea scenariilor de inundații sau de stabilitate a versanților.

2.3. Adaptarea Cadrului Metodologic Specific USTGU

Prezentul studiu nu doar respectă cadrul normativ clasic, ci integrează și elementele inovatoare ale metodologiei **USTGU**. Această abordare transformă datele și concluziile studiului în entități logice, direct procesabile de către sistemele informatice de planificare și management urban:

- **Generarea de SINGULARITĂȚI (?&!):** Orice dată critică, valoare normativă sau concluzie esențială rezultată din studiu va fi codificată ca o singularitate. De exemplu:
 - ?&! Adâncime_Fundare_Recomandată_Zona_Centrală: 1,20 m
 - ?&! Coeficient_Risc_Alunecare_Deal_Olari: 0.75
 - ?&! Debit_Maxim_Probabilitate_1%_Pârâu_Urșani: 15 mc/s
- **Fundamentarea de SUP (Soluții Urbanistice Proiective):** Concluziile studiului vor fundamenta direct propuneri de intervenție în teritoriu, definite ca SUP-uri. De exemplu:
 - SUP_Interdicție_Construire_Zonă_Risc_Alunecare_Olari
 - SUP_Regularizare_Albie_Pârâu_Urșani
 - SUP_Zonare_Geotehnică_Restrictivă_Cartier_X
- **Generarea de RUP (Reguli Urbanistice Proiective):** Fiecare SUP validat va genera reguli clare și aplicabile, care vor fi integrate în Regulamentul Local de Urbanism (RLU). De exemplu:
 - RUP: În UTR-urile din zona de risc la alunecări, se interzice construcția de clădiri noi cu mai mult de P+1E.
 - RUP: Autorizarea oricărei construcții pe versanții cu panta >15% este condiționată de prezentarea unui studiu de stabilitate avizat.

Prin această abordare, studiul geotehnic și hidrogeologic devine un instrument dinamic și operațional, ale cărui rezultate sunt direct traduse în limbajul normativ și digital al planificării urbane moderne, asigurând o implementare coerentă și trasabilă a PUG.



Capitolul 3: ANALIZA TEMATICĂ SPECIFICĂ (Structură generală flexibilă și adaptabilă)

3.1. Diagnoza Detaliată Adaptivă a Condițiilor Geotehnice

3.1.1. Caracterizare Geomorfologică și Geologică

Teritoriul orașului Horezu este situat în Depresiunea subcarpatică Horezu, la poalele versanților sudici ai Munților Căpățâanii. Relieful, cu altitudini ce variază între 468 m și peste 2.100 m în zona alpină, are un caracter complex, de depresiune intramontană. Zona locuită se află la o altitudine medie de circa 550 m. Geologic, zona aparține Depresiunii Getice, fiind alcătuită din depozite sedimentare neogene (argile marnoase, gresii, nisipuri) așezate peste un fundament cristalin aflat la mare adâncime. La suprafață, terenul de fundare este constituit predominant din depozite cuaternare: aluviale în luncile râurilor (nisipuri, pietrișuri) și deluviale pe versanți (argile prăfoase). În zona estică, contactul cu Măsi-vul calcaros Buila-Vânturarița aduce la zi roci mezozoice dure. Această diversitate litologică impune o abordare diferențiată a condițiilor de fundare.

3.1.2. Stratificația Geotehnică

Profilele geotehnice tipice pentru UAT Horezu, conform studiilor de teren, relevă o succesiune relativ constantă, cu variații locale.

- **În zona centrală și de vale (ex. zona Spital):** Se întâlnește la suprafață un strat de sol vegetal sau umplutură (0,6-0,7 m), urmat de nisip argilos cu pietriș de îndesare medie (până la 2,5-2,7 m), apoi pietriș de terasă îndesat (până la 5,0 m), sub care se găsește stratul de bază de argilă prăfoasă mărnosă.
- **Pe versanții cu pante moderate (ex. dealul Ulmului):** Stratificația include o cuvertură de argilă prăfoasă activă și nisip prăfos gălbui, afânat, cu o grosime de până la 3,5-4,6 m, așezată peste un strat de bază de marnă cenușie stratificată, considerată stabilă.
- **În zonele înalte (ex. Vârful Roman):** Se întâlnește un strat de sol vegetal subțire, urmat de bolovăniș cu elemente colțuroase de îndesare medie, care reprezintă un strat portant excelent. Stratul portant recomandat pentru fundare variază semnificativ: de la nisipul argilos cu pietriș în zona centrală, la marna cenușie pe versanți (necesitând adâncimi de fundare mai mari) și până la bolovănișul din zona montană.

3.1.3. Parametri Fizico-Mecanici

Valorile presiunii convenționale de calcul (P_{conv}) variază în funcție de tipul de strat portant. Pe baza studiilor geotehnice analizate, se pot sintetiza următoarele valori de referință:

- Nisip argilos cu pietriș, îndesare medie: **$P_{conv} = 250$ kPa.**
- Nisip mediu și grosier, îndesat: **$P_{conv} = 300$ kPa.**
- Marnă cenușie stratificată: **$P_{conv} = 400$ kPa.**
- Bolovăniș cu elemente colțuroase: **$P_{conv} = 450$ kPa.**
- Argilă prăfoasă: **$P_{conv} = 100$ kPa.**



- Nisip prăfos: $P_{conv} = 50 \text{ kPa}$.

Aceste valori, alături de alți parametri precum greutatea specifică, porozitatea și indicii de compresibilitate, sunt esențiale pentru dimensionarea corectă a fundațiilor și trebuie determinate prin studii geotehnice specifice fiecărui amplasament.

3.2. Diagnoza Detaliată Adaptivă a Condițiilor Hidrogeologice

3.2.1. Caracterizarea Acviferelor

Pe teritoriul orașului Horezu sunt prezente două tipuri principale de acvifere:

1. **Acviferul freatic de mică adâncime:** Localizat în depozitele aluviale și de terasă, este alimentat direct din precipitații. Nivelul hidrostatic variază semnificativ: în luncile râurilor (Luncavăț, Urșani), apa freatică poate fi interceptată la adâncimi de doar 1,0-3,0 m, în timp ce în zona Spitalului a fost identificată la 2,60-2,70 m, iar în zone mai înalte, precum dealul Ulmului, la -5,00 m. În zona montană (Vârful Roman), apa subterană este discontinuă, formându-se temporar la ploii.
2. **Acvifere de adâncime:** Captive în formațiunile neogene, aceste acvifere sunt separate prin straturi impermeabile de argilă și pot avea un conținut ridicat de săruri minerale, făcându-le nepotabile fără tratament.

3.2.2. Vulnerabilitatea la Poluare

Acviferul freatic de mică adâncime prezintă o vulnerabilitate ridicată la poluarea de suprafață, în special în zonele fără rețea de canalizare, unde apele uzate menajere se pot infiltra în pânza freatică. Natura predominant argiloasă a unor straturi superficiale poate oferi un grad de protecție, dar în zonele cu nisipuri și pietrișuri permeabile, riscul de contaminare este crescut.

3.3. Analiza Riscurilor Naturale Asociate

3.3.1. Riscul Seismic

Conform normativului P100-1/2013, orașul Horezu se încadrează într-o zonă seismică cu o accelerație a terenului pentru proiectare $ag = 0,20g$ și o perioadă de colț $T_c = 0,7 \text{ secunde}$, corespunzând unei intensități macroseismice de **grad VII pe scara MSK**. Aceste valori impun proiectarea antisismică a tuturor construcțiilor noi. Condițiile locale de teren, în special depozitele sedimentare, pot influența mișcarea seismică, necesitând o abordare prudentă în proiectare.

3.3.2. Riscul la Alunecări de Teren

Județul Vâlcea ocupă primul loc pe țară în ceea ce privește numărul de zone afectate de alunecări de teren. Pentru Horezu, potențialul de producere a alunecărilor este considerat **ridicat**, în special pe versanții cu pante accentuate și substrat argilos. Zonele cunoscute cu antecedente includ dealul Ulmului, unde s-au observat "pomi înclinați dezordonat (pădure beată)", și versantul estic al pârâului Urșani, cu "valuri de alunecare aval de drum". Cauzele sunt legate de litologie, pante, precipitații abundente și, uneori, intervenții antropice necorespunzătoare (defrișări, excavații).



3.3.3. Alte Riscuri Relevante

- **Tasări:** Terenurile cu umpluturi necontrolate sau cu lentile de soluri slabe pot prezenta tasări neuniforme.
- **Contractii și umflări:** Solurile argiloase active, prezente în zonă, pot suferi variații volumetrice la modificări de umiditate, afectând construcțiile ușoare.
- **Lichefierea:** Deși nu este un risc major, în zonele cu nisipuri fine saturate, sub acțiune seismică, poate apărea fenomenul de lichefiere.
- **Inundații:** Horezu este înscris în lista localităților afectate de “inundații pe cursuri de apă”. Riscul este generat în special de incapacitatea podețelor de a prelua debitele de viitură pe afluenții mici (ex: Urșani, Râmești, Bistricioara).

3.4. Zonarea Geotehnică și Hidrogeologică a Teritoriului

Pe baza datelor analizate, teritoriul UAT Horezu poate fi zonat astfel:

1. **Zone favorabile construirii:** Platourile și terasele cu pante reduse, unde terenul de fundare este competent (ex: zona centrală a orașului).
2. **Zone cu condiționări:** Zonele cu pante moderate (10-20%), terenuri cu pânza freatică la mică adâncime (luncile râurilor) sau cu prezența unor soluri sensibile la umezire. Aici, construcțiile sunt permise cu condiția realizării unor studii geotehnice detaliate și aplicarea unor măsuri specifice (fundații adaptate, drenaje).
3. **Zone restrictive/cu interdicție temporară:** Versanții cu pante de peste 20-30% și cu istoric de instabilitate, unde riscul de alunecare este ridicat. Dezvoltarea în aceste zone este interzisă până la realizarea unor lucrări ample de consolidare și stabilizare. Elaborarea unei hărți de zonare geotehnică detaliată este esențială pentru noul PUG, alături de hărți hidrogeologice care să delimiteze perimetrele de protecție pentru sursele de apă potabilă.



Capitolul 4: PROPUNERI ȘI RECOMANDĂRI STRATEGICE

4.1. Direcții Strategice Adaptative

- **Obiective:**
 1. Limitarea dezvoltării urbane în zonele cu risc geotehnic și hidrologic ridicat, identificate pe baza studiilor de specialitate.
 2. Asigurarea unor condiții de fundare sigure pentru toate construcțiile noi, prin impunerea respectării normativelor tehnice adaptate la condițiile locale.
 3. Protejarea calității și cantității resurselor de apă subterană, în special a pânzei freatice, prin managementul adecvat al apelor pluviale și uzate.
- **Principii de intervenție:**
 - **Principiul precauției:** Interzicerea sau condiționarea strictă a dezvoltării în zonele unde riscul nu poate fi controlat prin măsuri tehnice fezabile economic.
 - **Principiul conformității normative:** Alinierea tuturor propunerilor la legislația națională (Legea 350/2001, Legea 10/1995) și la normativele tehnice specifice (NP 074/2014, P100-1/2013).
 - **Principiul managementului integrat:** Corelarea măsurilor geotehnice cu cele hidrogeologice și de protecția mediului (de exemplu, managementul apelor pluviale pentru a nu destabiliza versanții și a nu polua pânza freatică).

4.2. Măsuri și Acțiuni Propuse, Adaptabile Contextului

- **Propuneri pentru Regulamentul Local de Urbanism (RLU):**
 - Introducerea de articole specifice care să condiționeze autorizarea construcțiilor de realizarea unor studii geotehnice detaliate în zonele marcate ca fiind cu risc moderat sau ridicat (categoria geotehnică 2 sau 3), precum versanții din zona Olari, Romanii de Jos, Râmești și dealul Ulmului. Aceste studii vor trebui să analizeze obligatoriu stabilitatea generală și locală a terenului.
 - Stabilirea unor condiții minime privind adâncimea de fundare, tipul de fundație și măsurile de protecție antiseismică, diferențiate pe zone geotehnice. De exemplu, în zonele cu potențial de alunecare (ex: Ursani, Bela), adâncimea minimă de fundare va fi de cel puțin 2,5-3,0 m, cu încastrare obligatorie în stratul portant stabil, conform recomandărilor din studiile geotehnice punctuale. Pentru întreg UAT Horezu, se vor respecta parametrii de proiectare seismică $\gamma = 0,20$ g și $T_c = 0,7$ sec.
 - Instituirea unor zone cu interdicție temporară de construire (până la realizarea unor lucrări de consolidare) sau definitivă (în arealele cu risc major, nefezabil de stabilizat) în perimetrele cu alunecări de teren active sau cu potențial ridicat de reactivare. Aceste zone vor fi clar delimitate pe planșa de reglementări a PUG.



- Reglementarea strictă a regimului de construire în zonele inundabile ale cursurilor de apă (Urșani, Râmești, Horezu, Bistricioara), interzicând construcțiile definitive în albia majoră și condiționând ridicarea cotei pardoselii cu minimum 0,5 m peste cota de inundație calculată pentru construcțiile din proximitate.
- **Exemple de Proiecte Pilot:**
 - **Proiect pilot de monitorizare geotehnică** a versantului din zona Olari și a celui de pe strada Gulimani (pct. La Bigorodea), prin instalarea de înclinometre și repere topografice pentru a urmări evoluția stabilității și a fundamenta deciziile de consolidare. {"Fundamentat pe identificarea alunecărilor de teren istorice și a potențialului de instabilitate."} [paraphrase: S.C. BEFAC S.R.L., Studiu Geotehnic Construcție Hotel, Punct "Bela", Horezu, Proiect nr. 8561, 2017, p. 3]
 - **Proiect de stabilizare** a zonei cu alunecări active de pe strada I.G. Duca (sat Urșani), prin lucrări de drenaj, modelare a terenului și, eventual, ziduri de sprijin, pentru a proteja infrastructura rutieră și proprietățile private adiacente. {"Justificat de prezența valurilor de alunecare aval de drum, menționate în studiul geotehnic."} [paraphrase: S.C. BEFAC S.R.L., Studiu Geotehnic Construire Pensiune, Ursani, Proiect nr. 8325.1, 2019, p. 9]
 - **Proiect de management integrat al apelor pluviale** în zona centrală și în noile dezvoltări rezidențiale, care să includă soluții bazate pe natură (ex. șanțuri de infiltrație, grădini pluviale) pentru a reduce scurgerea de pe versanți și a diminua presiunea asupra rețelei de canalizare, protejând în același timp calitatea pânzei freatice. {"Bazat pe necesitatea de a controla infiltrațiile excesive în straturile de acoperire cu potențial de alunecare."} [paraphrase: S.C. BEFAC S.R.L., Studiu Geotehnic Construcție Hotel, Punct "Bela", Horezu, Proiect nr. 8561, 2017, p. 3]
 - **Proiect pilot de consolidare și infrastructură verde:** Amenajarea unui parc liniar pe malul pârâului Urșani, combinând lucrări de consolidare a malurilor cu plantări de arbori și arbuști cu rol de stabilizare și crearea unui spațiu de recreere, demonstrând abordarea integrată a managementului riscurilor și a îmbunătățirii calității vieții.



Capitolul 5: INTEGRAREA ADAPTATIVĂ ÎN PUG ȘI DOCUMENTAȚII CONEXE

Acest capitol final al studiului de fundamentare sintetizează concluziile analizelor geotehnice și hidrogeologice și le transpune într-un set de recomandări concrete, menite să ghideze elaborarea Planului Urbanistic General (PUG) al orașului Horezu. Propunerile sunt structurate pentru a fi direct integrate în Memoriul General, în Regulamentul Local de Urbanism (RLU) și în planșele tematice GIS, asigurând o dezvoltare urbană sigură, coerentă și durabilă.

5.1. Recomandări pentru Memoriul General al PUG

Sinteza principalelor concluzii ale studiului, care trebuie să fundamenteze strategia de dezvoltare teritorială a orașului Horezu, evidențiază următoarele aspecte cheie:

- **Constrângeri Geotehnice:** Teritoriul orașului Horezu prezintă o complexitate geotehnică moderată. Zone extinse, în special pe versanți (dealul Ulmului, zonele Olari, Râmești), sunt susceptibile la alunecări de teren, fenomene favorizate de stratificația geologică (alternanță de argile și nisipuri) și de regimul hidrologic (infiltrații, nivel freatic ridicat). Acest risc impune o abordare prudentă, cu restricționarea construcțiilor în zonele cu instabilitate activă sau potențială. De asemenea, în zonele de luncă și terase joase, pânza freatică la adâncimi mici (-2,60 m până la -5,00 m) și prezența unor strate compresibile (nisipuri prăfoase afânate) necesită soluții de fundare adaptate și măsuri de drenaj.
- **Riscul Seismic:** Localitatea se încadrează într-o zonă cu seismicitate moderată ($a_g = 0,20g$, $T_c = 0,7s$), ceea ce impune respectarea riguroasă a normativului P100-1/2013 pentru toate construcțiile noi și expertizarea celor existente, în special a clădirilor publice și a celor cu valoare de patrimoniu.
- **Oportunități de Dezvoltare:** Zonele de platou și terasele stabile din punct de vedere geotehnic oferă condiții favorabile pentru dezvoltarea urbană, cu condiția gestionării corecte a apelor pluviale și a respectării adâncimii de îngheț (0,70-0,90 m). Stratul de marnă cenușie sau de pietriș de terasă, întâlnit la adâncimi rezonabile, constituie un strat bun de fundare, permițând realizarea unor construcții sigure.
- **Strategia de Dezvoltare:** Pe baza acestor constatări, strategia de dezvoltare teritorială trebuie să prioritizeze consolidarea zonelor urbane existente pe terenuri stabile, să direcționeze extinderile către zonele cu favorabilitate geotehnică ridicată și să instituie un regim strict de reglementare și monitorizare pentru zonele cu risc (alunecări, inundații punctuale).

5.2. Recomandări pentru RLU

Se propune integrarea următoarelor prevederi normative în Regulamentul Local de Urbanism (RLU) pentru a transpune concluziile studiului:

- **Art. X: Zonarea Geotehnică și Condiționări de Construire**
 - (1) Se instituie următoarele zone geotehnice, conform hărții de zonare anexate:



- Zonă cu favorabilitate ridicată: Construcții permise fără condiționări speciale, cu respectarea normativelor în vigoare.
 - Zonă cu favorabilitate medie (risc moderat): Autorizarea construcțiilor este condiționată de prezentarea unui studiu geotehnic care să detalieze soluțiile de fundare și de drenaj.
 - Zonă cu risc de alunecări (potențial sau activ): Se interzice executarea de construcții noi, cu excepția lucrărilor de consolidare și stabilizare a versantului.
 - Zonă inundabilă (albia majoră a cursurilor de apă): Se interzice executarea oricăror construcții cu caracter definitiv, cu excepția celor de utilitate publică (poduri, lucrări hidrotehnice), avizate conform legii.
- **Art. Y: Regimul de Fundare a Construcțiilor**
 - (1) Adâncimea minimă de fundare pentru toate construcțiile noi va fi de ?&! Adancime_fundare_recomandata: 1,10 m ?.., depășind adâncimea maximă de îngheț de 0,80-0,90 m.
 - (2) În zonele cu risc seismic ($a_g = 0,20g$, $T_c = 0,7s$), proiectarea structurilor se va realiza cu respectarea integrală a prevederilor normativului P100-1/2013.
 - (3) Pentru terenurile cu portantă redusă ($P_{conv} < 100$ kPa) sau cu strate compresibile, se va impune realizarea de fundații de tip radier general sau soluții de fundare indirectă (piloți, coloane), conform recomandărilor din studiul geotehnic aferent fiecărui proiect.
 - **Art. Z: Managementul Apelor Subterane și Pluviale**
 - (1) Pentru orice construcție prevăzută cu subsol sau demisol, este obligatorie realizarea unui sistem de drenaj perimetral și a hidroizolației corespunzătoare.
 - (2) Se interzice deversarea apelor pluviale necontrolat pe versanți, fiind obligatorie colectarea și dirijarea acestora către rețeaua publică de canalizare pluvială sau către un emisar natural.

5.3. Recomandări pentru Planșele GIS și de Reglementări

Se propune realizarea și includerea în PUG a următoarelor straturi GIS tematice, ca planșe de reglementare distincte sau integrate:

- **Harta de Zonare Geotehnică:** Va delimita, la scara ..¿ 1:5000 ?.., zonele cu favorabilitate ridicată, medie și redusă (cu risc) pentru construire, conform Art. X din RLU propus.
- **Harta Zonelor cu Risc la Alunecări de Teren:** Va cartografia, pe baza datelor existente și a analizelor, perimetrele cu alunecări active, potențiale sau stabilizate, unde se aplică interdicții sau condiționări speciale de construire.
- **Harta Zonelor cu Restricții de Construire din motive geotehnice și hidrogeologice:** Va include, într-un format sintetic, zonele inundabile (conform studiilor ANAR), zonele de protecție



sanitară a surselor de apă, perimetrele cu risc seismic specific (dacă sunt identificate prin studii de microzonare) și alte restricții derivate.



Bibliografie Cadru Adaptivă

1. Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată.
2. Legea nr. 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a V-a - Zone de risc natural.
3. Normativ NP 074/2014 privind documentația geotehnică pentru construcții.
4. Normativ NP 123/2010 pentru proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere.
5. Cod de proiectare seismică P100-1/2013, Partea I.
6. STAS 6054/77 – Adâncimea de îngheț.
7. S.C. BEFAC S.R.L. (2017). *Studiu Geotehnic Construcție Hotel, Strada Tudor Vladimirescu, Punct "Bela", Oraș Horezu, Jud Valcea*. Proiect nr. 8561.
8. S.C. BEFAC S.R.L. (2019). *Studiu Geotehnic Construire Pensiune (D+P+1E), Fosă Septică Ecologică Vidanjabilă, Împrejmuire și Utilități, Ursani, Orașul Horezu*. Proiect nr. 8325.1.
9. S.C. Geostar S.R.L. (2017). *Studiu Geotehnic Așezământ Monahal Ortodox, Horezu, Vârful Roman*.
10. S.C. GTF VÂLCEA S.R.L. (2021). *Studiu Geotehnic - Locuințe pentru tineri destinate închirierii - specialiști din sănătate și specialiști din învățământ*. Proiect nr. 472.1.
11. Primăria Bujoreni (2018). *Memoriu General Plan Urbanistic General Comuna Bujoreni, Județul Vâlcea*.
12. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Turism (INCDT) (2007). *Studiu de fundamentare privind reatestarea orașului Horezu ca stațiune turistică de interes local*. București.
13. Consiliul Județean Vâlcea (2010). *Raport privind riscurile naturale în județul Vâlcea*. Râmnicu Vâlcea.