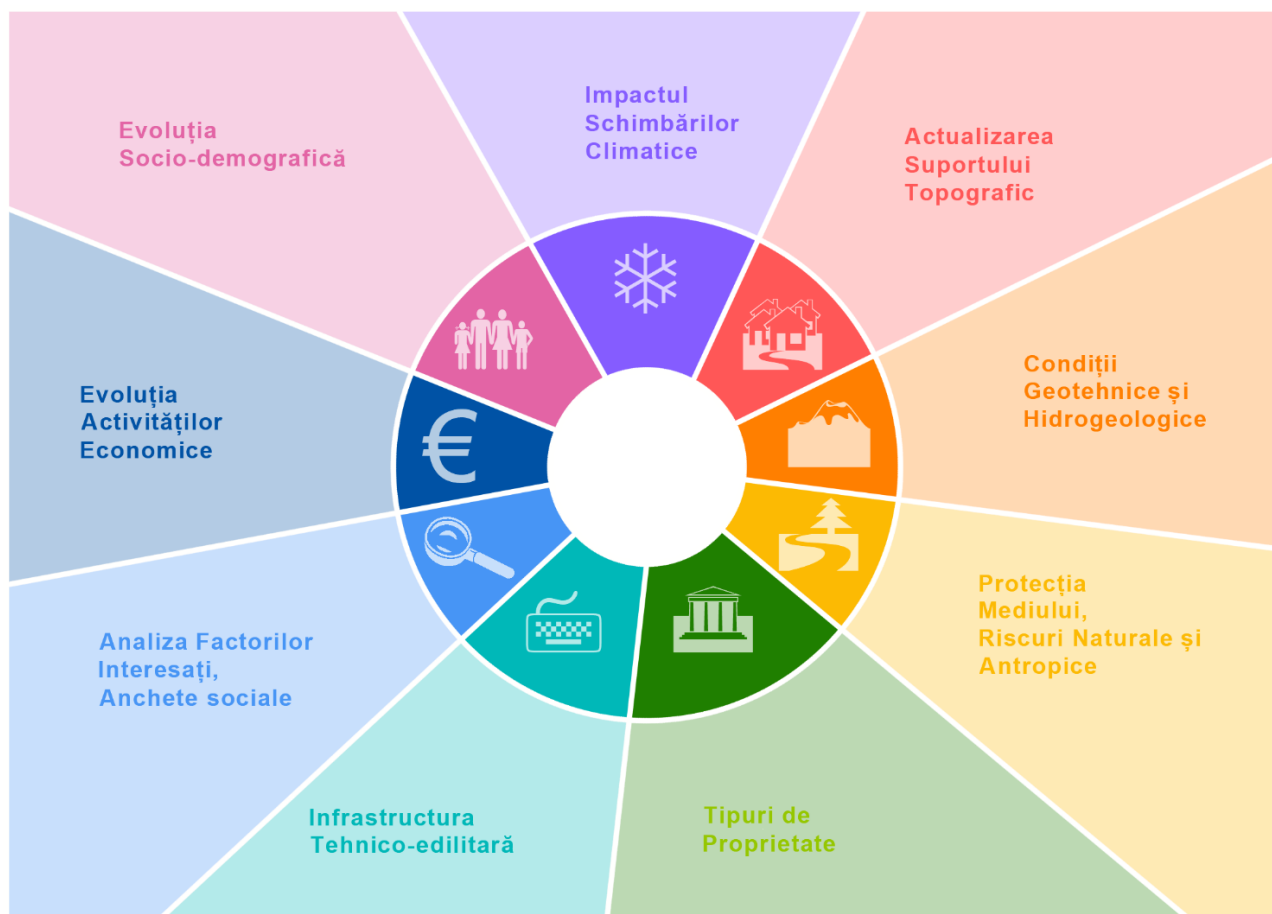


STUDII DE FUNDAMENTARE PENTRU UAT ZAU DE CÂMPIE



CONDIȚII GEOTEHNICE ȘI HIDROGEOLOGICE

FIȘA PROIECTULUI

Denumirea proiectului:

Servicii de elaborare studii de fundamentare pentru UAT Zau de Câmpie, județul Mureș

Beneficiar:

COMUNA ZAU DE CÂMPIE

Proiectant general:

SC ECO MAPS SRL

Director General: CĂLIN ROMAN

Șef de proiect: arh. LAURA BAURDA

Colectiv de elaborare:

dr. geograf urbanist CIPRIAN MOLDOVAN

dr. geograf DANIELA ZAMFIR

dr. geograf CRISTINA VÎRTAN

geograf DANIELA ROMAN

ing. ADRIAN PODARU

Contract nr.: **5587 / 2024**

Proiect nr.: **208 / 2024**

Studiul de fundamentare: **Condiții geotehnice și hidrogeologice**



CUPRINS

1	Surse documentare pentru studiul de fundamentare.....	4
1.1	Bibliografie	4
1.2	Date statistice și surse online.....	8
2	Delimitarea obiectivului studiat	9
3	Analiza critică a situației existente.....	12
3.1	Caracteristicile geomorfologice, geo-tectonice, geotehnice (analizate în mod special pe formațiunile de suprafață din perioada Cuaternarului) de pe teritoriul administrativ al unității administrativ teritoriale Zau de Câmpie, Județul Mureș.....	13
3.2	Caracteristicile hidrogeologice (analizate în mod special pe formațiunile de suprafață din perioada Cuaternarului) de pe teritoriul administrativ al unității administrativ teritoriale Zau de Câmpie, Județul Mureș.	21
3.3	Caracteristicile climatice (analizate în mod special pe formațiunile de suprafață din perioada Cuaternarului) de pe teritoriul administrativ al unității administrativ teritoriale Zau de Câmpie, Județul Mureș.	23
3.4	Caracteristicile seismice (analizate în mod special pe formațiunile de suprafață din perioada Cuaternarului) de pe teritoriul administrativ al unității administrativ teritoriale Zau de Câmpie, Județul Mureș.	24
4	Evidențierea disfuncționalităților și priorități de intervenție.....	26
4.1	Disfuncționalități.....	26
4.2	Priorități.....	27
5	Propuneri de eliminare / diminuare a disfuncționalităților	28
6	Prognoze și scenarii de dezvoltare	29
7	Sinteza studiului de fundamentare	30
8	Anexe 31	
8.1	Lista figurilor.....	31
8.2	Lista tabelelor.....	31

1 Surse documentare pentru studiul de fundamentare

1.1 Bibliografie

- Bilașco Ștefan, Horvath Csaba (2016), Cartografierea digitală a benzilor de inundabilitate pe baza statisticii, a calculelor hidraulice și a analizei spațiale GIS, Casa cărții de Știință, Cluj-Napoca DOI: 10.13140/RG.2.1.3518.3124 ISBN: 978-606-17-0907-6
- Mutihac, V. (1990), Structura geologică a teritoriului României, Editura Tehnică, București
- Lateltin O., 1997, Berücksichtigung der Massenbewegungsgefahren-beiraumwirksamen Tätigkeiten. Empfehlungen, Swiss Federal Office for Water and Geology (FOWG). <http://www.bwg.admin.ch/themen/natur/e/index.htm>
- Polemio M, Petrucci O., 2010, Occurrence of landslide events and the role of climate in the twentieth century in Calabria, southern Italy, în Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology, 43:403-415 DOI:10.1144/1470-9236/09-006.
- Posea, Gr. (2006), Geografia fizică a României. Partea a II-a, Editura Fundației România de Măine, București
- Rădoane, N. (2002), Geografia fizică a României, Editura Universității Suceava
- Roșian, Gh. (2020), Relieful din Depresiunea Transilvaniei, Presa Universitară Clujeană
- Savu, A. (1980), Depresiunea Transilvaniei (Regionarea fizico-geografică) puncte de vedere, Geografia României, vol. III, Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei, Editura Academiei Republicii Socialiste România
- Săndulescu, M. (1984), Geotectonica României, Editura Tehnică, București
- (1983) Geografia României III. Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei (sub redacția D. Oancea, V. Velcea, N. Caloianu, S. Dragomirescu, Gh. Dragu, E. Mihai, Gh. Niculescu, V. Sencu, I. Velcea), Editura Academiei Române, București
- Institutul Național de Statistică
- Planul de management al riscului la inundații ciclul II, Sinteză națională, ianuarie 2023
- NASA/METI/AIST/Japan Space Systems, and U.S./Japan ASTER Science Team. ASTER global digital elevation model V003, 2018, distributed by NASA EOSDIS Land Processes DAAC, <https://doi.org/10.5067/ASTER/ASTGTM.003>

În procesul de elaborare al acestei lucrări, au fost consultate, pe lângă sursele bibliografice mai multe surse de informare și de documentare cu privire la stadiul actual al condițiilor geotehnice și hidrogeologice a comunei Zau de Câmpie:

- Suportul topografic PUG;
- Documentații aprobate – PUZ, PUD;
- Planul de Amenajare a Teritoriului Național (PATN);
- Planul Național de Dezvoltare Rurală (PNDR);
- Proiecte de investiții elaborate în domenii ce privesc dezvoltarea localităților;
- Surse de documentare furnizate de către Primăria Comunei Zau de Câmpie;
- Planul Strategic de Dezvoltare a Comunei Zau de Câmpie;
- Raportul de Mediu, Planul Urbanistic General al Comunei Zau de Câmpie, 2014;
- Studiul privind Potențialul de Dezvoltare Socio-Economică Durabilă a Văii Râului Mureș, Regiunea Centru.

Baza legală se compune din:**1. Acte normative care stau la baza elaborării planurilor și a regulamentelor de urbanism, a lucrărilor publice și a amenajarea teritoriului:**

- Ordinul nr. 13/N/1999 privind conținutul-cadru al planului urbanistic general, Legii nr.350/2001 și Ordinul MDRAP nr. 233/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul și de elaborare și actualizare a documentațiilor de urbanism, Regulamentul General de Urbanism aprobat cu H.G. nr. 525/1996, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 351/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național — Secțiunea IV- Rețeaua de localități;
- H.G. nr 59/1999 pentru modificarea art. 2 din H.G. nr. 525/1996;
- H.G nr. 855/2001 privind modificarea HG nr. 525/1996 pentru aprobarea Regulamentului General de Urbanism;
- Ordinul nr.21/N/2000 al Ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului - Ghid privind elaborarea și aprobarea regulamentelor locale de urbanism;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 republicată privind autorizarea executării lucrărilor de construcții;
- Legea fondului funciar (nr.18/1991, republicată 1998);
- Legea administrației publice locale (nr. 69/1991 republicată 1997);
- Legea privind circulația juridică a terenurilor (nr.54/1998);
- Legea cadastrului imobiliar și publicității imobiliare (nr. 7/1996);
- Legea privind protecția patrimoniului național (nr. 41/1995);
- Legea privind proprietatea publică și regimul juridic al acesteia (nr.213/1998);
- Legea privind calitatea în construcții (nr. 10/1995);
- Legea privind exproprierea pentru caz de utilitate publică (nr.33/1994);
- Legea privind regimul juridic al drumurilor (nr. 43/1997, republicată 1998);
- Legea privind regimul concesiunii (nr. 219/1998);
- H.G. nr. 525/1996, pentru aprobarea Regulamentului General de Urbanism;
- Legislația conexasă domeniului (protejarea monumentelor istorice, regimul juridic al drumurilor, cadastru și publicitate imobiliară etc.);
- Codul civil;
- Codul silvic.

2. Acte normative care reglementează problemele de mediu:

- H.G. 1076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe;
- Legea nr. 137/1995 republicată în 2000 — privind protecția mediului;
- O.U.G. nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu modificări de Legea nr. 265/2006;
- O.U.G. nr. 195/2005 — Ordonanța de urgență privind protecția mediului;
- H.G. nr. 1076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe;
- Ordin nr. 1184/R.T./2000 pentru aprobarea reglementării „Ghid privind elaborarea analizelor de evaluare a impactului asupra mediului ca parte integrantă a planurilor de urbanism”;

- Ordinul nr. 201/N.N./2000 al Ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului. Ghid metodologic privind elaborarea analizelor de evaluare a impactului asupra mediului ca parte integrantă planurilor de amenajare a teritoriului și urbanism;
- Ordinul nr. 119/2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației;
- Legislația conexasă domeniului (sănătatea populației etc.).

3. Acte normative care reglementează zonarea seismică:

- Codul de proiectare seismică, partea I, Indicativ P.100-1/2013;
- STAS 11100/1-1993. Zonarea seismică a teritoriului;
- Legea 575/2001, fiind menționați parametrii ce caracterizează seismicitatea (zona seismică, K_s , T_c și intensitatea seismică în grade MSK64);
- Ord. MAI/MTCT nr. 1160/2006 pentru aprobarea „Regulamentului privind prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență specifice riscului de cutremure și/sau alunecări de teren”, ca și de reglementările specifice de urbanism, proiectare și autorizare a lucrărilor precum și măsurile de intervenție în vederea diminuării efectelor negative.

4. Acte normative care reglementează managementul riscului la alunecări de teren:

- Legea nr. 575/2001 privind Planul de amenajare a teritoriului național, Secțiunea a V-a: Zone de risc natural;
- H.G. nr. 447/10 aprilie 2003 privind aprobarea Normelor metodologice privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural la alunecări de teren și inundații;
- H.G. 447/2003 pentru aprobarea normelor metodologice privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural la alunecări de teren, al hărților de hazard la inundații și al hărților de risc la inundații;
- AND 594-2013: Ghid privind evaluarea riscului producerii alunecărilor de teren;
- H.G. nr.382/2003 pentru aprobarea normelor metodologice privind exigentele minime de conținut ale documentațiilor de amenajare a teritoriului și de urbanism pentru zonele de riscuri naturale;
- Hotărârea 80/N aprobând “liniile directe în realizarea hărților riscurilor induse de alunecări de teren pentru asigurarea stabilității clădirilor”;
- Hotărârea 18/N/19.02.1997 aprobând “liniile directe în identificarea și controlul alunecărilor de teren și pentru punerea în aplicare a limitelor și intervențiilor pentru prevenirea și diminuarea pagubelor, pentru siguranța clădirilor și protecția mediului”;
- H.G. 210/1997 privind aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a Comisiei Centrale pentru Apărarea Împotriva Inundațiilor, Fenomenelor Meteorologice Periculoase și Accidentelor la Construcțiile Hidrotehnice;
- H.G. 638/1999 privind aprobarea Regulamentului de apărare împotriva inundațiilor, fenomenelor meteorologice periculoase și accidentelor la construcțiile hidrotehnice și Normativului - cadru de dotare cu materiale și mijloace de apărare operativă împotriva inundațiilor și ghețurilor;
- Legislația conexasă domeniului (regimul juridic al drumurilor, cadastru și publicitate imobiliară etc.).

5. Acte normative care stau la baza managementului împotriva inundațiilor:

- H.G. nr. 1854/22 dec. 2005 pentru aprobarea Strategiei naționale de management al riscului la inundații;
- Legea Apelor nr. 107/1996 (MO nr.244/8.10.1996), modificată și completată prin Legea 310/2004 (MO nr.584/30.06.2004) și Legea nr.112/2006 (MO nr. 413/12.05.2006);
- Legea 171/1997 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național: Secțiunea a IIa - Apa;
- H.G. 209/1997 privind aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a Comisiei guvernamentale de Apărarea Împotriva Dezastrelor;
- Directiva 2007/60/CE privind evaluarea și managementul riscului la inundații, a doua etapă - elaborarea hărților de hazard și a hărților de risc la inundații.
- MMGA - Proiectul de Ordin al ministrului mediului și gospodăririi apelor privind aprobarea Metodologiei pentru elaborarea Schemei directoare de amenajare și management a bazinelor hidrografice (PMBH), 2005;
- Legea 124/1995 privind Apărarea împotriva dezastrelor;
- Legea 310/2004 pentru modificarea și completarea Legii Apelor nr. 107/1996;
- Ordinul nr. 251/1990 al MAPPM privind Asigurarea durabilității, siguranței în exploatare și calității construcțiilor hidrotehnice care au drept scop apărarea împotriva inundațiilor;
- Ordinul Comun al MLPAT 62/N/1998, DAPL 19.0/288/1998 și MAPPM 1955/1998 privind Delimitarea zonelor expuse riscurilor naturale;
- Ord. 638/420/2005 pentru aprobarea Regulamentului privind gestionarea situațiilor de urgență generate de inundații, fenomene meteorologice periculoase, accidente la construcții hidrotehnice și poluări accidentale;
- Legislația conexasă domeniului (regimul juridic al apelor, cadastru și publicitate imobiliară etc.).

La baza proiectării sau a consolidării/reparării construcțiilor pe teritoriul comunei Zau de Câmpie stau studii geotehnice întocmite în conformitate cu:

- “Normativ privind principiile, exigentele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare”, indicativ NP 074-2013;
- “Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire colapsabile”, Indicativ NP 125-2010;

Reglementările tehnice naționale conexe sunt următoarele:

- STAS 6054-77: Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României;
- STAS 3950-81: Geotehnică. Terminologie, simboluri și unități de măsură;
- STAS 1242/4-85: Teren de fundare. Cercetări geotehnice executate în pământuri;
- STAS 1242/5-88: Teren de fundare. Cercetarea terenului prin penetrare dinamică în foraj;
- STAS 1243-88: Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor;
- STAS 3300/ I și II -85: Teren de fundare. Principii generale de calcul;
- STAS 1242/3-87: Teren de fundare. Cercetarea prin sondaje deschise executate în pământuri;
- Reglementări tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100 / 1 — 2013;
- C 241-92: Metodologie de determinare a caracteristicilor dinamice ale terenului de fundare la solicitări seismice;
- Reglementări tehnice “Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă”, indicativ

NP 112 -2014.

1.2 Date statistice și surse online

Următoarele baze de date stau la baza informațiilor și datelor legate de urbanism și infrastructură:

- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor – limita ariilor naturale protejate și limita regiunilor biogeografice (<http://www.mmediu.ro/articol/date-gis/434>);
- Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară – TopRO50 și TopRO5: seturi de date spațiale realizate la nivel național (<https://geoportal.ancpi.ro/portal/home/>);
- Seturi de date pedologice – Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Pedologie (<https://icpa.ro/harti-sol/>);
- Seturi de date geologice – Institutul Geologic al României (<https://geoportal.igr.ro/>);
- Seturi de date statistice – Institutul Național de Statistică (<https://insse.ro/cms/>);
- Seturi de date legate de utilizarea terenului: Corine Land Cover (<https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>);
- Benzile de inundabilitate (www.rowater.ro);
- ortofotoplanurile aferente Planului Urbanistic General al Comunei Zau de Câmpie.
- <https://www.hidro.ro/wp-content/uploads/2023/02/Sinteza-PMRI-Ciclul-II-v2-1.pdf>;
- <http://www.cultura.ro/sites/default/files/inline-files/LMI-MS.pdf>
- <http://ran.cimec.ro/>
- https://www.academia.edu/13430315/Adancimi_de_inghet_romania

2 Delimitarea obiectivului studiat

Materialul de față reprezintă studiul de fundamentare necesar întocmirii documentațiilor de urbanism: studiul privind condițiile geotehnice și hidrogeologice în vederea actualizării Planului Urbanistic General al comunei Zau de Câmpie.

Obiectul acestui proiect este actualizarea, inventarierea, delimitarea și cartografierea zonelor cu riscuri naturale, conform legislației în vigoare. Astfel, acest studiu poate sta la baza determinării profilului hidrogeotehnic al comunei Zau de Câmpie care stă la baza stabilirii condițiilor de fundare și a condițiilor de construcție a clădirilor sub- și supraterane.

În vederea atingerii scopului amintit, în acest studiu, planurile topografice suport pentru PUG și ortofotoplanurile existente despre zona de studiu au fost folosite pentru integrarea în format digital a lucrărilor specifice studiului de fundamentare privind condițiile geotehnice și hidrogeologice. Limitele zonelor de risc care sunt necesare pentru implementarea strategiilor de dezvoltare spațială și prevenirea riscurilor naturale au fost marcate în planurile urbanistice în conformitate cu legislația în vigoare.

Prezentul studiu este esențial deoarece oferă un suport de lucru adecvat pentru toate domeniile implicate în fundamentarea, elaborarea și avizarea actualizării Planului Urbanistic General al comunei Zau de Câmpie.

Orice suport topografic și orice studiu de fundamentare realizat în vederea elaborării noului Plan Urbanistic General trebuie să fie în conformitate cu standardele metodologice de elaborare a PUG-urilor. Astfel, reactualizarea condițiilor geotehnice și hidrogeologice devine un proces dificil și devine necesară corelarea precisă a informațiilor culese din suporturile topografice, din planurile topografice, din planurile cadastrale și din ortofotoplanuri cu observațiile și măsurătorile din teren (elemente din cadrul natural, locația infrastructurii, regimul de înălțime, etc.).

În acest studiu, s-au realizat următoarele:

- prezentarea situației existente
- culegerea de date și informații privind situația existentă a localităților componente ale U.A.T.-ului;
- reactualizarea datelor și a planurilor;
- actualizarea intravilanelor satelor componente, pe baza hărților de risc;
- încadrarea în prevederile Strategiei de management la inundații;
- zonificarea teritoriului în funcție de riscurile geografice.
- evoluția și dinamica arealului de studiu;
- tendințele actuale ale arealului de studiu;
- disfuncționalități și priorități; propuneri și reglementări în cadrul zonificării funcționale;
- ierarhizarea priorităților de acțiune

Ca principale scopuri și obiective ale acestui studiu, amintim următoarele:

- analiza problemelor geotehnice, a resurselor subsolului, a riscurilor naturale/ antropice conform H.G. 382/2003;
- analiza cadrului natural care poate influența modul de organizare și amenajarea urbanistică (relieful, clima, gradul de seismicitate, geo-tectonica, alunecările de teren, solurile, utilizarea terenului);

- analiza factorilor care pot conduce la apariția hazardelor naturale/antropice;
- stabilirea structurii geologice;
- analiza zonelor predispuse la diferite riscuri naturale/antropice;
- descrierea detaliată a zonelor care conțin elemente care pot afecta integritatea terenului de fundare;
- descrierea componentelor legate de hidrogeologia zonei;
- stabilirea modului de utilizare a terenurilor și condițiilor de ocupare a construcțiilor;
- analiza condițiilor de fundare pe baza caracteristicilor geotehnice ale arealului de studiu;
- stabilirea și delimitarea zonelor cu riscuri naturale/antropice.

În vederea atingerii scopurilor și obiectivelor ale acestui studiu, s-au urmărit următoarele etape:

- achiziționarea ortofotoplanurilor, a planurilor cadastrale, a suportului topografic existent și a hărților topografice de la primărie/OCPI;
- scanarea documentelor; georeferențierea hărților și a planurilor;
- digitizarea elementelor de pe planuri și hărți;
- digitizarea zonelor de risc vizibil de pe hărți și ortofotoplan
- verificarea în teren a zonelor cu risc;
- detectarea discontinuităților stratigrafice cauzate de eroziune sau alte efecte destabilizatoare;
- analiza zonelor care pot afecta integritatea terenului de fundare;
- stabilirea structurii geologice;
- analiza elementelor hidrologice și hidrogeologice;
- încadrarea seismică a zonei de studiu;
- inundabilitatea terenului;
- verificarea planului pe teren și completări după schițele din teren;
- controlul final studiului și a hărților de risc și finalizarea acestuia.

Pentru a aprecia probabilitatea de producere a alunecărilor de teren, au fost luate în considerare particularitățile morfometrice ale reliefului teritoriului (panta, energia reliefului, defrișări existente), alcătuirea geologică a zonei studiate (prezența argilelor și a marelor), alcătuirea pedologică a zonei, încadrarea seismică, particularitățile climatice și hidrologice, modul de utilizare al terenurilor (gradul de acoperire cu păduri și terenuri agricole), încărcătura terenurilor cu construcții.

Prezența factorului de risc la alunecări a fost stabilit pe baza identificării și cartării în teren a proceselor geomorfologice actuale (alunecări, eroziune torențială, ravenări). S-au identificat zonele caracterizate de defrișări, amenajări hidrotehnice, bazine piscicole și lacuri artificiale în vederea efectuării de foraje pentru stabilirea condițiilor de fundare și a interdicțiilor de construire.

Prin studiul hidrogeologic al comunei Zau de Câmpie, au fost analizate condițiile de asigurare a alimentării cu apă din surse subterane sau de la suprafață. Au fost analizate caracteristicile forajelor existente în zonă și pe baza rezultatelor s-au propus foraje noi de alimentare cu apă.

Acest studiu are următoarele rezultate minime:

1. Planuri de situații care conțin zonele cu riscuri naturale/antropice, zona geotehnică, seismicitatea, alunecările de teren și inundabilitatea: acestea sunt actualizate prin respectarea legislației în vigoare, realizată prin verificarea situației din teren cu cea din plan. Aceste planuri sunt importante pentru că stau la baza reglementărilor urbanistice și reprezintă o sursă importantă pentru BDU (Banca de Date Urbane).

2. Planurile de situații care reprezintă zonele cu risc natural/antropic conțin următoarele elemente:

- limita teritoriului administrativ
- limita intravilanului existent și propus
- drumuri
- construcții
- cursuri de apă permanente, canale, lacuri, bălți
- poduri, toponimie, curbe de nivel;
- parcele cadastrale
- zonarea geotehnică
- zone inundabile
- probabilitatea de producere a fenomenelor de instabilitate
- distribuția pantelor

3. Delimitarea cadastrală a zonelor de risc natural și antropic, inclusiv a celor rezultate din aplicarea directivei europene SEVESO III (2012/18/EU);

4. Delimitarea Zonelor de protecție și a Zonelor Construite Protejate.

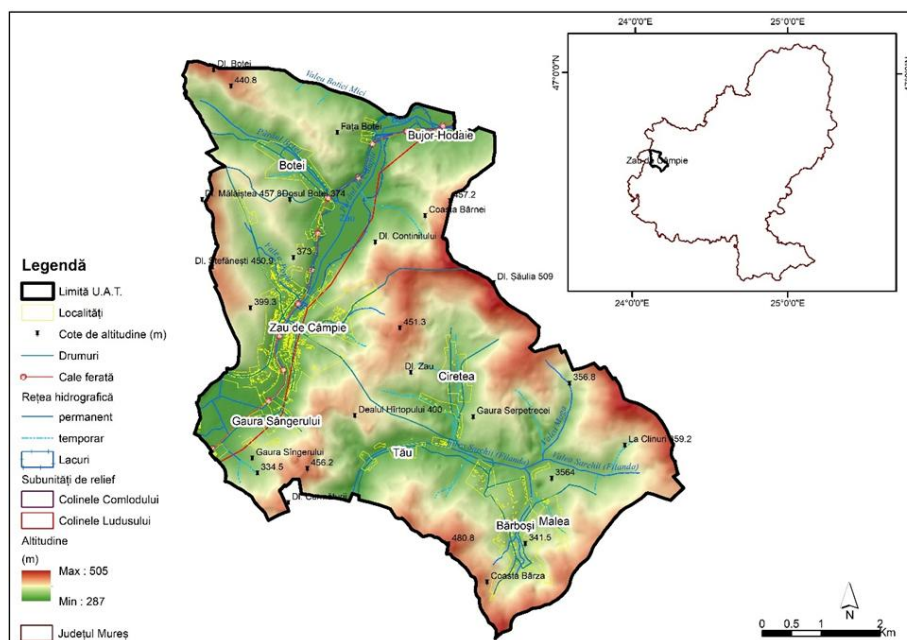
Rezultatele studiului prezent sunt exportate într-un format compatibil cu soluția CAD/GIS folosită de Primăria Comunei Zau de Câmpie.

3 Analiza critică a situației existente

Comuna Zau de Câmpie este situată în nord-vestul județului Mureș, România, în zona de contact a Colinelor Comlodului cu Colinele Ludușului, subzona Câmpia Sărmașului, pe cursul inferior al Pârâului de Câmpie. Coordonatele sale geografice sunt 46°36'09"N și 24°09'19"E. Teritoriul administrativ al comunei, conform datelor OCPI Mureș din 2011 și a calculelor proprii, se întinde pe o suprafață de 50,15 km².

Comuna este compusă din 9 localități: Zau de Câmpie (reședința), Bărboși, Botei, Bujor-Hodaie, Ciretea, Gaura Sângerului, Malea, Ștefăneaca și Tău. Comuna se învecinează cu mai multe alte comune: Miheșu de Câmpie la nord, Șăulia la nord-est, Grebenișu de Câmpie la est, Papiu Ilarian la sud-est, Sânger la sud, Tăureni la sud-vest și Valea Largă la vest.

Figura 1 – Harta fizică a U.A.T-ului Zau de Câmpie



Sursa: Planșă proprie, Eco Maps

Comuna Zau de Câmpie este amplasată într-o zonă cu relief deluros, cu altitudinile cuprinse între 300 și 500 m. Relieful studiului analizat este neuniform și accidental.

Evoluția solurilor a fost determinată de următoarele forme structurale:

- valea principală (vale Pârâului de Câmpie, unde se află și vatra satului Zau de Câmpie) este înconjurată de versanți care se sprijină pe terasele văii și a căror pantă devine treptat abruptă (până la 25°);
- din valea principală se deschid văi mai mici străbătute de pâraie, care au un debit mai mare în timpul precipitațiilor mai mari și devin bazine de acumulare a unor torenți în timpul ploilor abundente, ale căror acțiune erozivă este semnificativ afectată de înclinația versanților (11-16°);
- versanții care separă văile laterale au forme neregulate și includ zone abrupte, terenuri afectate de diferite procese geomorfologice și procese de eroziune torențială.
- versanții care înconjoară văile sunt scurți și sunt caracterizați de înclinații variate între 6° și 28°.

3.1 Caracteristicile geomorfologice, geo-tectonice, geotehnice (analizate în mod special pe formațiunile de suprafață din perioada Cuaternarului) de pe teritoriul administrativ al unității administrativ teritoriale Zau de Câmpie, Județul Mureș.

Din perspectivă geologică, zona comunei Zau de Câmpie este predominată de argile marnoase, nisipuri, tufuri și depozite coluviale, astfel, datorită geomorfologiei și geologiei specifice și a pantelor abrupte, arealul devine predispus la diferite riscuri geomorfologice, precum la alunecări de teren. În zona studiată predomină relieful colinar datorită predominării marnelor, deoarece adaptarea rețelei de văi a determinat estomparea caracterelor structurale tipice (Roșian, 2020).

Marnele și argilele sarmațiene (prezente sporadic) sunt exploatate pentru uzuri gospodărești.

Condițiile geotehnice a teritoriului comunei Zau de Câmpie sunt influențate de morfologia terenului, de caracteristicile stratigrafice și litologice, de repartiția apei subterane și de apariția riscurilor naturale și antropice.

Orientarea văilor și culmilor interfluviale indică influența structurilor de tip dom și brahianticlinal; acestea sunt frecvent însoțite de fronturi de cuestă semicirculare și suprafețe structurale radiale. În centrul Câmpiei Mureșene, domurile sunt aranjate în două aliniamente vizibile: Zau de Câmpie, Sărmășel și Luduș. Domurile din bazinul Comlodului se adaugă la acestea spre est (Geografia României, III, 1987).

Substratul comunei este format din depozite sedimentare miocene de vârstă sarmațiană, denumite de A. Koch (1900) “Strate de Câmpie” sau denumite “Formațiunea de Dobîrca” de către Filipescu, 1999. Aceste depozite sunt situate peste tuful bazal, cunoscut sub numele de Tuful de Ghiriș, care separă sarmațianul de badenian. Ele sunt formate din marne cenușii-vineții cu nisipuri cu concrețiuni grezoase rare. Apare intercalat și un șir de orizonturi dacitice, cum ar fi tuful de Zau, care s-a format datorită activității vulcanice din zona Munții Călimani; totodată, în acest șir, apar și calcare dolomitice cenușii, de origine lacustră (Ciupagea et al., 1970).

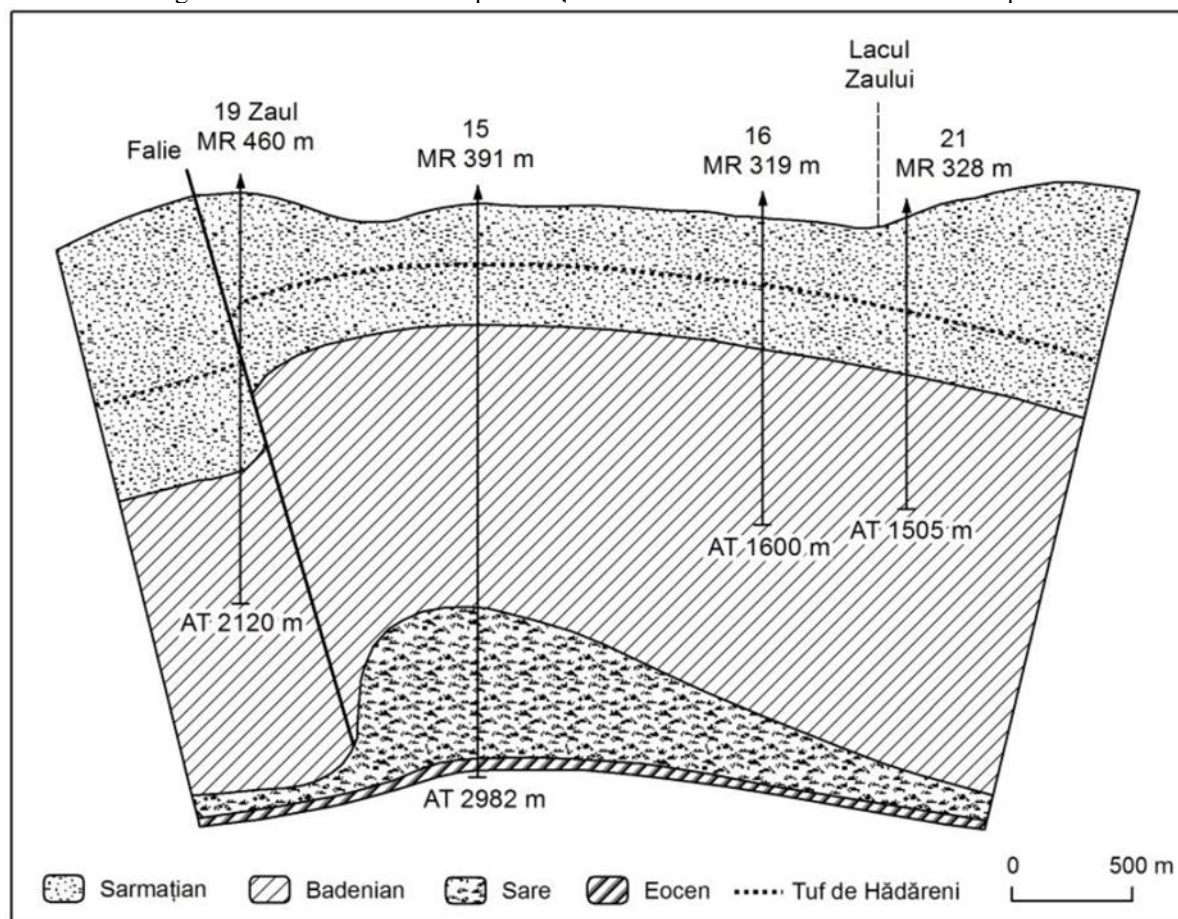
Apariția structurii de dom a fost influențată de mișcările plastice ale orizontului de sare, care a fost interceptat la aproximativ 2100 m. Formațiunea de sare este alcătuită dintr-un strat de sare a cărui grosime este de 790 m (Ciupagea et al., 1970). Îngroșările din stratul de sare variază foarte mult în formă, grosime, elevație și orientare. Depozitele mio-pliocene sunt boltite în partea superioară în formă de domuri și brahianticinale ca urmare a acestor îngroșări. (Ciupagea et al., 1970). Formațiunea Câmpia Turzii (formațiunea badeniană) se află deasupra orizontului de sare și cuprinde marne cenușii cu intercalații de nisipuri, gresii și tufuri dacitice.

În apexul domurilor, stratul de sare este mai gros, în comparație cu sinclinalele înconjurătoare, unde grosimea este redusă la jumătate sau chiar mai mult (Roșian, 2020). Acest lucru a fost evidențiat de forajele și prospecțiunile geologice efectuate de către Ciupagea et al., 1970. Ca urmare a tensiunilor cauzate de întindere, numeroase falii de distensie apar în timpul formării bolții, care împart stratul de sare în mai multe blocuri. Amplitudinea faliilor este maximă la apexul domurilor și scade spre periferie (Irimuş, 1998). Aceste falii apar la Şincai, Sânger, Grebeniş, Deleni, Bazna, Copşa Mică, Cetatea de Baltă, Ulieş, Lazlău, Filitelnic și Zau de Câmpie (Irimuş, 1998).

Mișcarea microplăcii transilvane a avut, de asemenea, un impact asupra formării domurilor și brahianticinalelor; pe lângă acest fapt, mișcarea microplăcii transilvane este responsabilă de orientarea generală a acestora în direcția nord-vest-sud-est și nord-est sud-vest (Roșian, 2020).

Mărimea masivului de sare, de grosimea depozitelor de deasupra sării, precum și gradul lor de plasticitate influențează forma și dimensiunea domurilor și a brahianticlinalelor (Irimuş, 1998). Domurile de sare în zona studiată sunt fără cuvertură pannoniană și sunt parțial erodate, au o orientare nod-vest – sud-est și se află de-a lungul unor anticlinale majore (Roșian, 2020). Domurile de sare din Zau de Câmpie se află într-un stadiu avansat de evoluție, caracterizate de butoniere dezvoltate, fronturi de cuestă festonate, suprafețe structurale slab conservate și văi largi (Irimuş, 1993).

Figura 2 - Profilul transversal pe direcția est-vest a domului de sare Zau de Câmpie



Sursa: Căta, 1959, citat de Irimuş, 1998, p. 81 și citat de Roșian, 2020

În ceea ce privește resursele geologice, rezervele de gaz metan sunt cele mai importante în zona studiată. Zăcămintul de gaz metan este găsit în principal în depozitele badeniene superioare și în depozitele sarmațiene. Aceste depozite sunt cunoscute sub numele de „formațiunea de gaze”. Alternanța dintre orizonturile permeabile și impermeabile (o serie de orizonturi separate hidrodynamic pe spatele domurilor) a favorizat apariția formațiunilor de gaze (capcane structurale gazeifere). Gazele sunt alcătuite în proporție de 96,3 % din metan, etan (1,84%), propan și butan.

Comuna se află în bazinul sedimentar al Transilvaniei, care este o unitate tectonico-structurală bine individualizată care a apărut ca urmare a scufundării unui relief cristalino-mezozoic. Formarea bazinului a început la sfârșitul mezozoicului, odată cu fazele tectonice subhercinice și austrice, care au fost urmate de mișcările laramice. În acel moment, conturul principal al bazinului a fost schițat, astfel încât fazele tectonice ulterioare (stirică, moldavică, attică, rhodanică și valahă), care s-au manifestat în principal în mod izostatic, a accentuat și mai tare caracterul bazinar.

Forajele la adâncimea de aproximativ 3000 m au interceptat fundamentul cristalin al zonei și

prezintă o tectonică mixtă (pânze de șariaj faliat ulterior în blocuri), corespunde unei cute-solz (Blaj-Pogăceaua) și are orientare sud-vest – nord-estică (Ciupagea et al., 1970). Peste acest fundament se află depozite eocene și miocene inferioare, urmate de un strat gros de sedimente miocen superioare, tipice unui dom de altitudine mare, cu suprafețe mari de ridicare.

Procese tectonice se manifestă slab în prezent și au o influență minoră asupra dinamicii peisajului.

În cazul comunei Zau de Câmpie, riscul la alunecările de teren este grupat în clasele de risc major și risc mediu, deoarece există o serie de alunecări active.

Din perspectivă geomorfologică, alunecare de teren reprezintă deplasarea, pe pantă în jos, datorită forței gravitaționale, a maselor de roci. Alunecările apar pe pante care sunt alcătuite din straturi de roci permeabile care alternează cu straturi de roci impermeabile, iar în cazul infiltrației apei în stratul permeabil, aceasta îl înmoaie, îl face mai greu, și din această cauză se va aluneca pe suprafața stratului impermeabil.

În arealul de studiu s-a observat fenomenul de tasare de intensitate medie, care afectează construcțiile vechi cu fundație de suprafață.

Din perspectivă geomorfologică, tasarea este un proces gravitațional lent, de îndesare a rocilor. Tasarea se manifestă pe depozite argiloase, argilo-nisipoase, nisipo-pietroase de terase, și pe depozite coluviale sau deluviale neconsolidate.

Din perspectiva hidrologică, inundația reprezintă orice creștere a nivelului apei sau a debitului care depășește malurile albiei minore. Cauzele inundației pot fi determinate de factori naturali (ploi torențiale sau de lungă durată, topirea zăpezii, excesul de umiditate etc.) sau antropice (despăduriri, construcții hidrotehnice defectuoase).

În cazul comunei Zau de Câmpie, din cauza ploilor torențiale pot apărea inundații de-a lungul unor văi (mai ales de-a lungul văilor pârâiașelor). Comuna se află într-o zonă de risc ridicat de inundare cauzată de ridicarea pânzei freatice. Riscul de inundare cauzat de gonflarea argilei este mediu.

În vederea întocmirii hărților de risc la inundații, pentru teritoriul administrativ al comunei au fost preluate de pe site-ul rowater.ro benzile de inundabilitate stabilite în cadrul Directivei 2007/60/CE.

Pe baza directivei menționate, hărțile de risc la inundații prezintă potențialele efecte negative ale fenomenului: numărul aproximativ de locuitori potențial afectați, tipul de activitate economică din zona potențial afectată, instalațiile IPPC care pot produce poluare accidentală în cazul inundațiilor etc.

Zonele inundabile identificate pe arealul comunei Zau de Câmpie sunt reprezentate pe planșele de Riscuri naturale și antropice și Zonare Geotehnică.

Pe planșa de Riscuri naturale și antropice următoarele zone cu riscuri sunt prezentate:

- **Zone improprii de construit:** zonele de curs ale rețelei hidrografice cu regim permanent cu banda de protecție delimitată conform Legii Apelor, zonele de protecție de conducte, zonele inundabile de 10%, zone cu alunecări active, zone cu eroziune severă, zone cu probabilitatea producerii alunecărilor de teren mare și foarte mare etc.
- **Zone bune de construit cu amenajări speciale:** zone de versant cu pantă maxim 30° unde amenajările cuprind ziduri de sprijin, zone cu probabilitatea de producere a alunecărilor de teren medie și medie, medie-mare și mare, zone cu risc de inundabilitate 1%.

- **Zone bune de construit:** este reprezentat de cea mai mare parte a teritoriului comunei Zau de Câmpie (cu excepția zonelor amintite).

Pe baza măsurătorilor geotehnice punctuale viitoare, clasificarea zonelor amintite în comuna Zau de Câmpie se poate schimba.

Pentru stabilirea cerințelor proiectării geotehnice se folosesc categoriile geotehnice conform SR EN 1974-1:2004, explicitate în NP 074-2014.

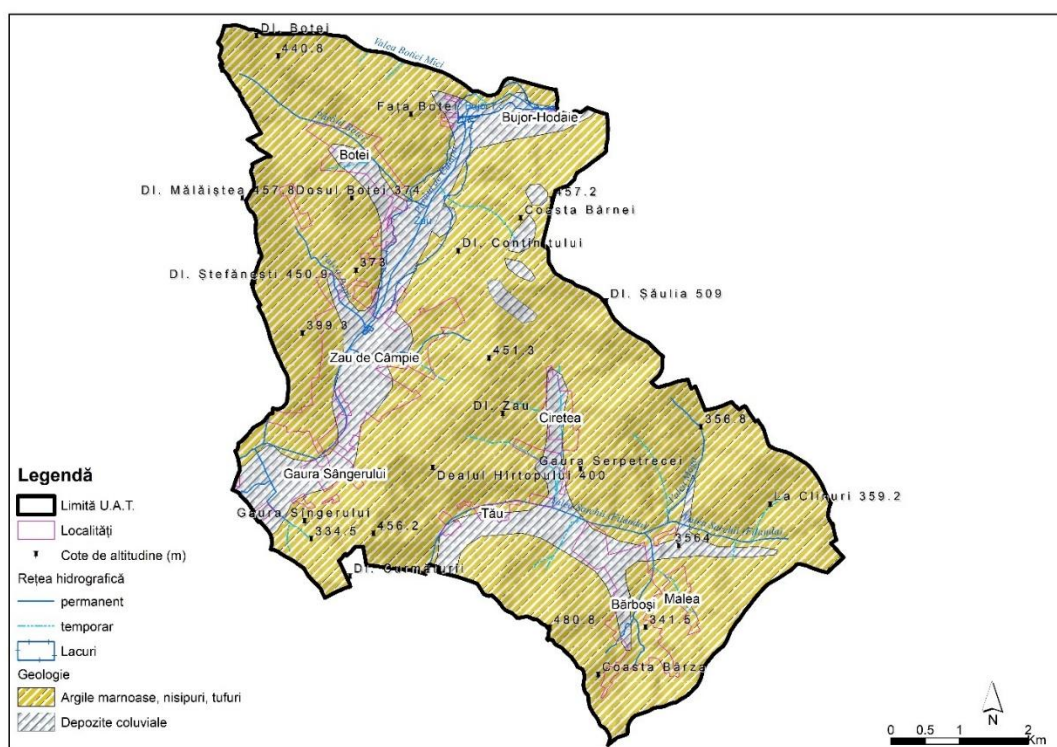
Clasele geotehnice pentru zona Zau de Câmpie cuprind un coeficient litologic de 0,25 pe o suprafață de 4137,94 ha, fiind acoperite de argile marnoase, nisipuri, tufuri, în timp ce restul suprafeței este acoperită de depozite coluviale, având un coeficient litologic de 0,95.

Tabel 1 - Distribuția claselor geologice pentru U.A.T. Zau de Câmpie

Coeficientul Litologic (Ka)	Simbol	Descriere	Suprafața (ha)
0,25	vh+bs1	Argile marnoase, nisipuri, tufuri	4137.94
0,95	qh2	Depozite coluviale	876.23

Sursa: Calcule proprii, Eco Maps

Figura 3 – Harta geologică



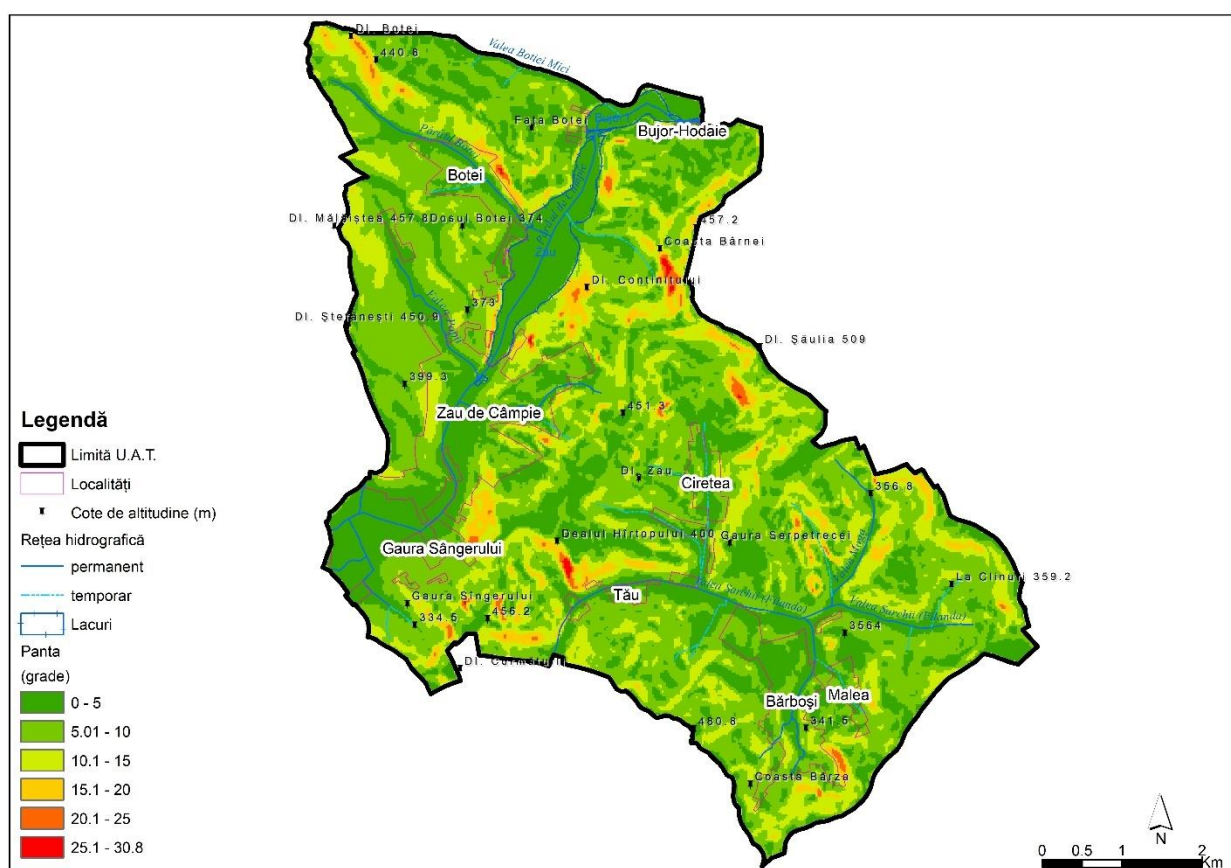
Sursa: Plansă proprie, Eco Maps

Harta pantelor indică o clasificare a acestora în UAT Zau de Câmpie în funcție de gradele de înclinare. Zonele cu înclinare de 0-5 grade, reprezentate cu verde deschis, corespund terenurilor plane sau slab înclinate, predominante în zonele joase și de-a lungul văilor principale, favorabile pentru agricultură și construcții. Pantele cu înclinare de 5,01-10 grade, marcate cu verde, includ terenuri cu pantă moderată, potrivite pentru diverse activități agricole și construcții. Regiunile cu înclinare de 10,1-15 grade, reprezentate cu galben, se regăsesc pe pantele dealurilor joase și necesită măsuri de

prevenire a eroziunii solului. Zonele cu înclinare de 15,1-20 grade, marcate cu portocaliu, au pante mai accentuate caracteristice dealurilor și pantelor superioare, mai vulnerabile la eroziune și mai puțin potrivite pentru agricultură intensă.

Regiunile cu înclinare de 20,1-25 grade, reprezentate cu roșu, sunt zone abrupte, prezente pe dealuri înalte sau coaste, utilizate pentru pășunat sau reîmpădurire. Cele mai abrupte pante, între 25,1-30,8 grade, marcate cu roșu intens, sunt expuse unui risc ridicat de alunecări de teren și necesită protecție specială, fiind potrivite în principal pentru păduri sau alte utilizări cu impact redus asupra solului. Această clasificare evidențiază potențialul utilizării terenurilor și gestionarea riscurilor de eroziune sau alunecări.

Figura 4 – Harta pantelor



Sursa: Planșă proprie, Eco Maps

În cadrul arealului de studiat, care se încadrează în zona silvostepii, principalele tipuri de soluri sunt cernoziomurile, iar pe suprafețe mici apar luvisolurile care sunt tipice pentru zonele forestiere.

Cernoziomurile pot fi: cambice și luvice. Cernoziomurile cambice și argiloiluviale apar pe suprafețele mari pe reversurile de cuestă. Solurile brune argiloiluviale sunt formate pe argile și marne. Se întâlnesc de obicei sub vegetația forestieră din vestul comunei. Luvisolurile sunt vizibile pe suprafețe mici.

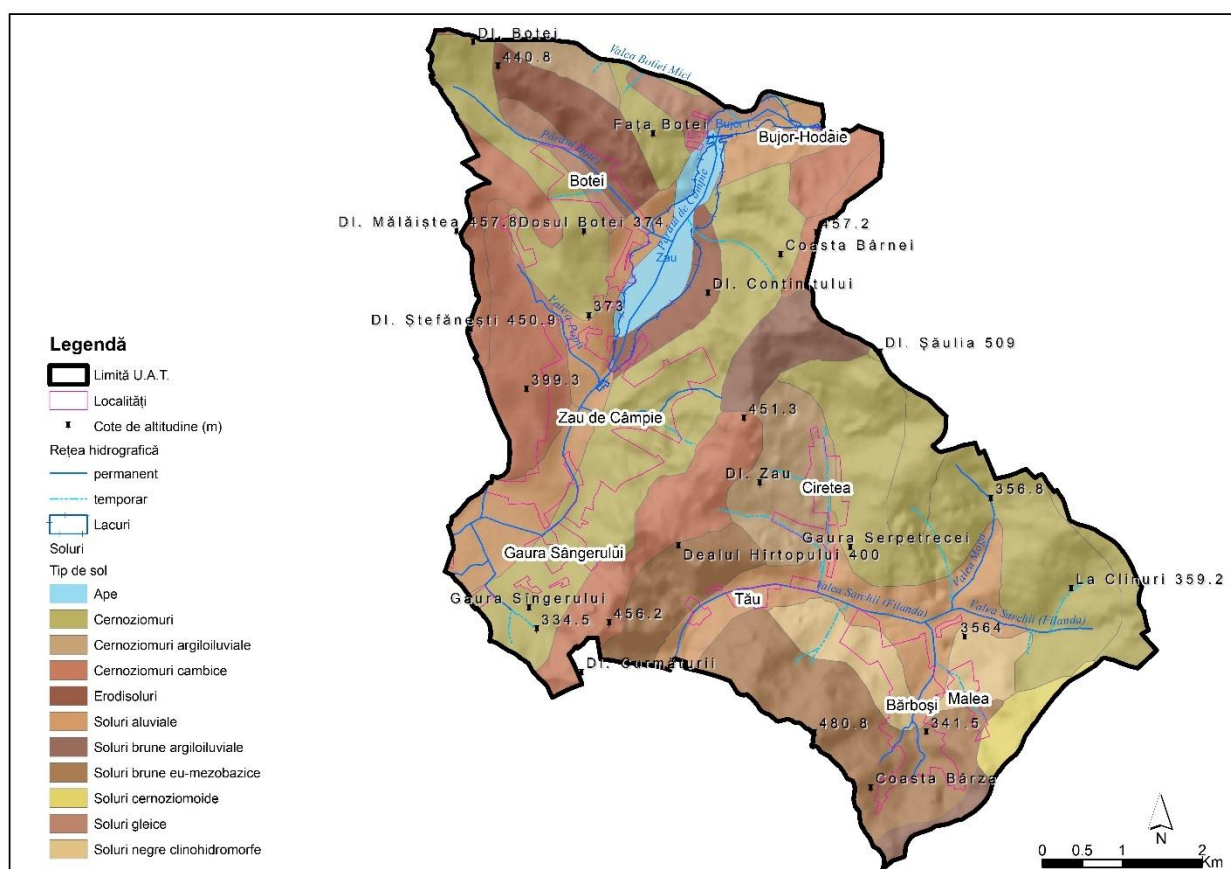
Solurile intrazonale sunt reprezentate de regosolurile de pe versanții abrupti de tip front de cuestă. Solurile negre clinohidromorfe apar în general în asociație cu cernoziomurile și ocupă jumătatea inferioară a versanților cu alunecări de teren. Aceste soluri sunt formate pe materiale

parentale provenite din marne și marne argiloase și sunt caracterizate de exces de umiditate cauzat de precipitații. Din cauza umezelii, orizonturile superioare sunt uneori pseudogleizate.

În lunci apar solurile aluviale (fluvisoluri). Erodisolurile ocupă suprafețe mari (apar pe versanții abrupti a fronturilor de cueastă) în cadrul arealului studiat. Aceste soluri se formează prin eroziune areolară, care se datorează fenomenului de suprapășunat. Coluvisolurile apar asociate cu erodisolurilor, la baza versanților erodați, pe conurile de dejecție. Aceste soluri sunt slab productive.

Solurile cu un grad mai mare de eroziune se află pe versanții cu panta mai mare și cu expunere sudică. Cea mai mare parte a versanților cuprind soluri neafectate de eroziune, practicabile culturilor.

Figura 5 – Harta tipurilor de sol în U.A.T. Zau de Câmpie



Sursa: Planșă proprie, Eco Maps

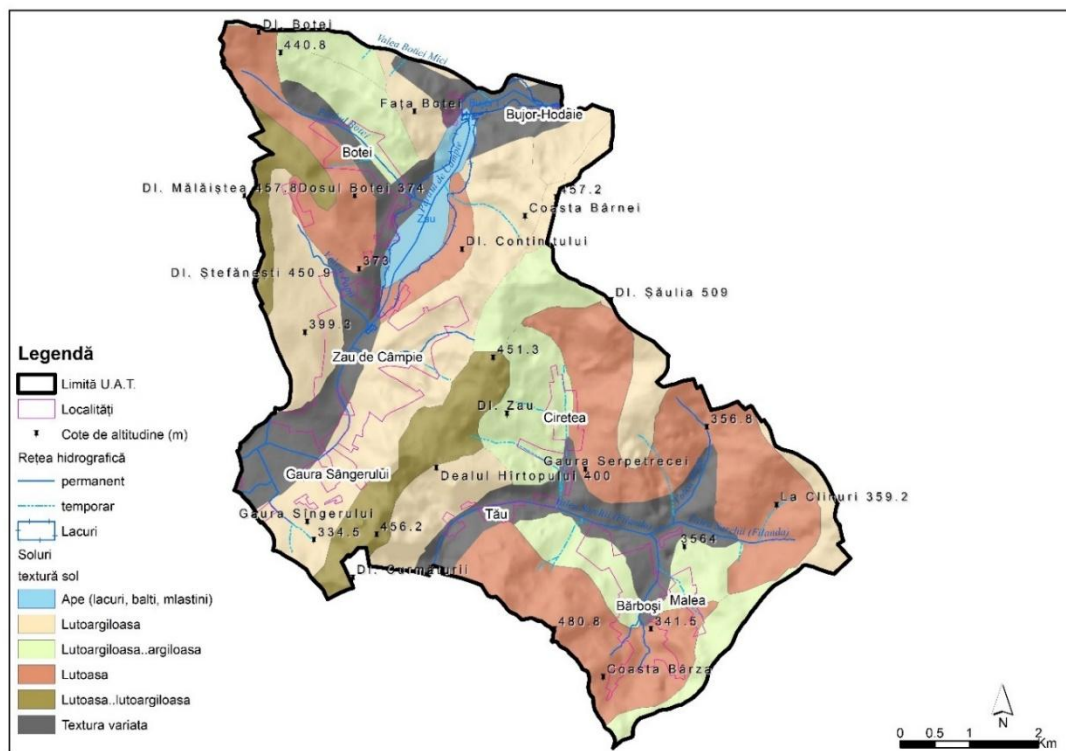
Flora și fauna teritoriului comunei Zau de Câmpie poate fi inclusă în cadrul unităților de coline și dealuri (bioregiune Continentală) și sunt reprezentate de specii caracteristice câmpiilor și dealurilor.

Peisajul este alcătuit din terenuri agricole arabile, pășuni, fânețe, pajiști și vii care ocupă cea mai mare suprafață din comună. Pe suprafețe restrânse apar pădurile de foioase (carpen, frasin și cireș) și tufărișuri. Printre acestea sunt prezente tufărișurile de alun.

Harta indică distribuția texturii solului în UAT Zau de Câmpie. Solurile lutoargiloase sunt predominante în zonele de dealuri joase, având o bună capacitate de reținere a apei și fiind adecvate pentru agricultură. Solurile lutoase-argiloase se întâlnesc în zonele de tranziție și sunt caracterizate printr-o fertilitate moderată, potrivite pentru culturi variate. Solurile lutoase apar în zonele mai joase, având o textură mai fină, ceea ce le face adecvate pentru agricultură intensivă, dar necesită gestionare

atență pentru a preveni compactarea. Solurile lutoase-lutoargiloase, cu textură intermediară, se regăsesc pe pante mai line și în zonele cu condiții bune de drenaj. Textura variată se întâlnește în zonele cu variații de relief sau utilizări mixte ale terenurilor. Zonele ocupate de ape, inclusiv lacuri, bălți și mlăștini, sunt limitate ca utilizare agricolă. Această diversitate de texturi reflectă condițiile locale de relief și utilizarea terenurilor.

Figura 6 – Harta texturii solurilor în U.A.T. Zau de Câmpie



Sursa: Planșă proprie, Eco Maps

Adâncimea de îngheț este -0,80 / -0,90 m conform STAS 6054/77.

Zonarea geoclimatică, conform Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea învelitorilor acoperișurilor în pantă la clădiri – Anexa 4 (2003).

Zonarea climatică:

temperaturi de calcul iarna: zona III ($\theta_e = -18^\circ\text{C}$), conf. SR 10907/1 – 1997;

temperaturi de calcul vara: zona II ($\theta_e = +25^\circ\text{C}$), conf. STAS 6472/2 – 1983;

Zonarea încărcărilor date de vânt:

zona A (sub 800 m altitudine), viteza vântului 22 m/s, presiunea dinamică 0,30 kN/mp, conform STAS 10101/20 – 1990;

Zonarea potențialului vântului cu viteza mai mare de 4 m/s:

zona E (1500 ore / an);

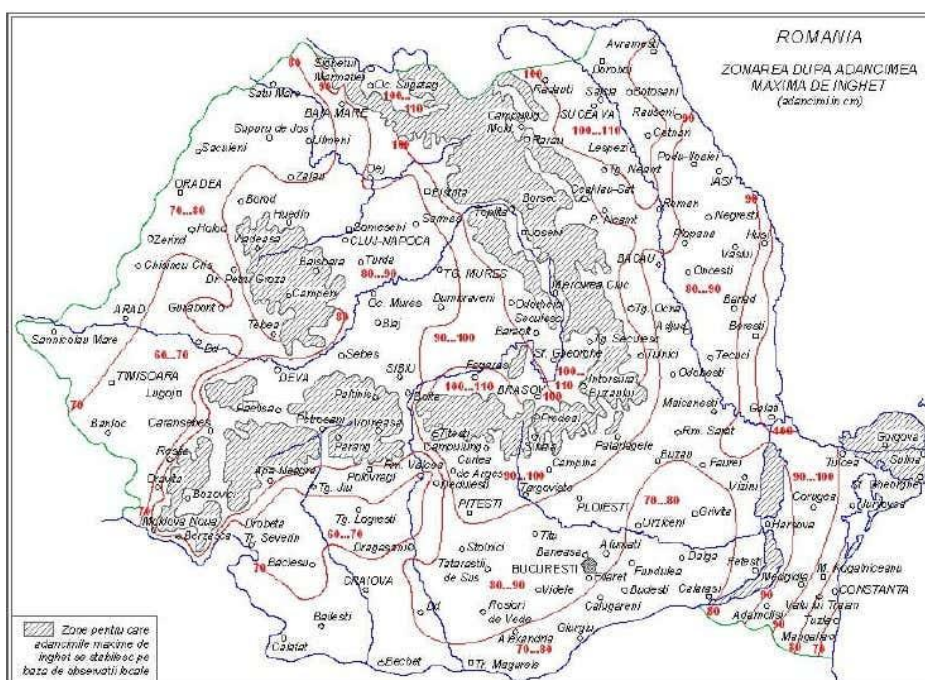
Zonarea încărcărilor date de zăpadă-greutatea de referință:

zona A: $g_z = 0,9 / 1,2 / 1,5$ kN/mp, conform STAS 10101/21 – 1992;

Zonarea repartiției precipitațiilor medii anuale:

600 – 1000 mm.

Figura 7 - Zonarea teritoriului României după adâncimea de îngheț, conform STAS 6054/77



Sursa: https://www.academia.edu/13430315/Adancimi_de_inghet_romania

3.2 Caracteristicile hidrogeologice (analizate în mod special pe formațiunile de suprafață din perioada Cuaternarului) de pe teritoriul administrativ al unității administrativ teritoriale Zau de Câmpie, Județul Mureș.

Hidrografia teritoriului analizat este săracă, este drenată de Pârâul de Câmpie și afluenții acestuia. Pârâul de Câmpie este afluent al râului Mureș și colectează un număr de aproximativ 12 pâraie care au un debit foarte puternic în timpul ploilor torențiale, iar în timpul verilor secetoase se pot seca. Dintre aceste pâraie următoarele sunt cele mai importante: Valea Sarchii, Valea Morii, Valea Filanda și Valea Botei Mari.

Tabel 2 - Cursuri hidrografice cadastrale bonitate pe teritoriul comunei Zau de Câmpie

Curs de apă	Afluent	Ordin hidrografic	Cod cadastral
Pârâul de	de dreapta al râului Mureș	IV	IV-
Valea Sarchii	de stânga al Pârâului de Câmpie	V	IV-

Sursa: Baza de date GIS, Eco Maps

Densitatea rețelei hidrografice în comuna Zau de Câmpie este cuprinsă între 0,10 – 0,30 km/km². Valea Pârâului de Câmpie este caracterizată, pe anumite porțiuni, de un relief aproape plat cuprins între versanți cu forme de cueste, astfel în timpul topirii zăpezii și a precipitațiilor abundente, apa iese mai ușor din matcă, inundând această porțiune plată. Formarea bălților a fost determinată de această caracteristică a văii principale, iar prin intervenția antropică (construcția barajelor) acestea s-au lărgit și prezintă aspectul unor iazuri populate în prezent cu crap (cele mai cunoscute sunt: Lacul Zau de Câmpie, Lacul Bujor I) (suprafața totală a iazurilor a ajuns la 255 ha).

Pânza freatică din zonă se găsește la adâncimi mici, în valea principală la 0,80 – 1,50 m, iar spre pantele versanților la 5 – 12 m adâncime. În zona studiată se regăsesc puține izvoare și au o răspândire neuniformă. Apa are un gust sălcu, conținând un procent relativ mare de săruri. Alimentarea apelor freatice se face din precipitații sau din rețeaua râurilor. Apa din fântâni este caracterizată de un grad redus de solubilitate, astfel aceasta poate fi folosită pentru spălare numai dacă este tratată cu carbonat de sodiu. În zona studiată, numai 5-6 fântâni au apă potabilă.

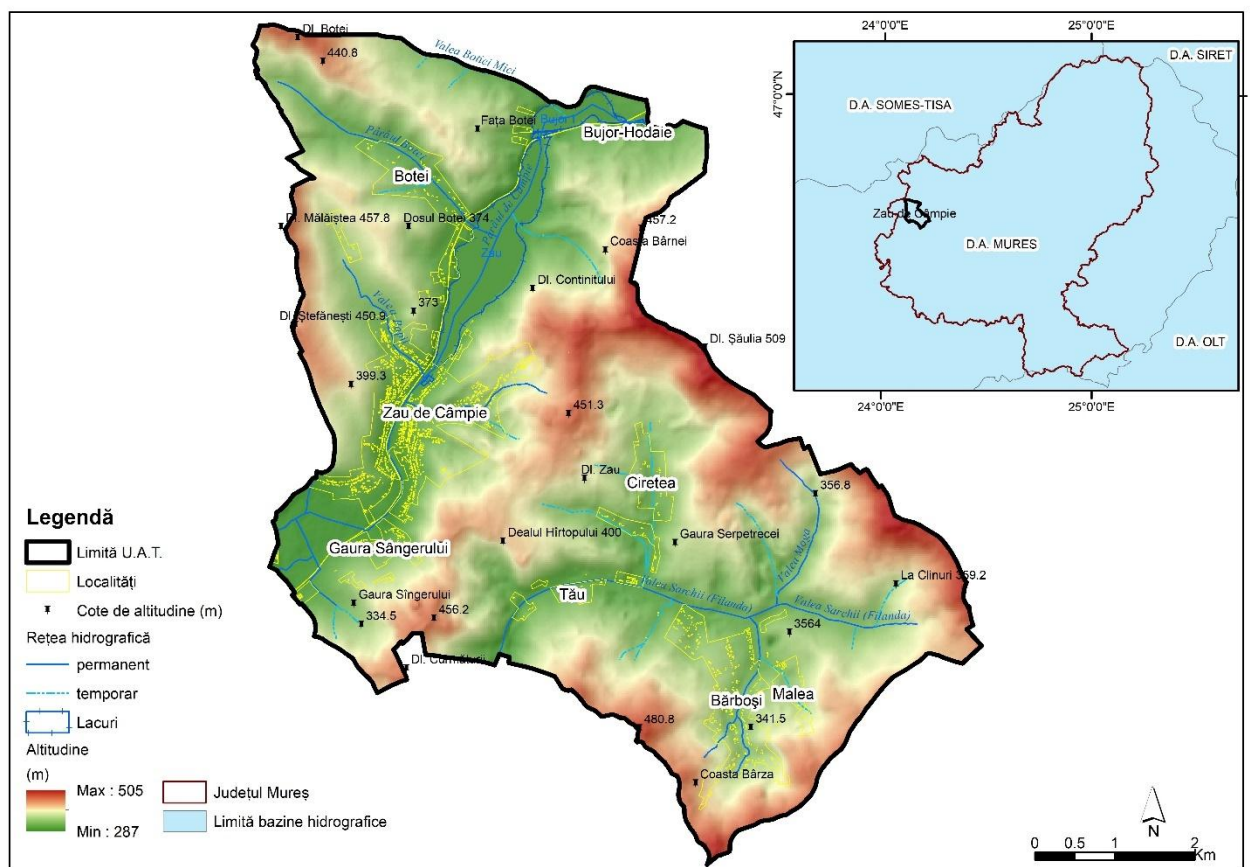
Alimentarea cu apă a localității Zau de Câmpie provine din sursa Luduș, care face parte din sistemul zonal. În alte sate, oamenii folosesc apa din fântâni separate. În vederea alimentării zonei studiate cu apă potabilă, în urma prospectării hidrogeologice, pentru a furniza apă potabilă zonei studiate, cea mai bună metodă de captare a apei subterane este construirea unui puț pe partea stângă a văii Pârâului de Câmpie, la aproximativ 50 de metri amonte de grajdurile existente, cu un debit de 3.6 l/s (Raportul de Mediu realizate pentru elaborarea PUG Zau de Câmpie, 2014).

Pe teritoriul zonei studiate nu există un foraj de monitorizare a apelor subterane, așadar nu se poate evidenția starea apei subterane în raport cu valorile prag prevăzute în OM 137/2009. Verificarea calității apei potabile îi revine producătorului, monitorizarea calității acesteia fiind efectuată de către reprezentanții autorității competente (Raportul de Mediu realizate pentru elaborarea PUG Zau de Câmpie, 2014).

Cantitatea și calitatea apelor freatice din Câmpia Transilvaniei sunt caracterizate de probleme

care au condus la condiționarea dezvoltării economico-sociale a localităților rurale și au condus la amenajarea și întreținerea unor lacuri (Rusu et al., 2017). Numărul redus al apelor subterane poate fi explicat prin faptul că prezența structurii impermeabile determină scurgerea apei, astfel devenind imposibil infiltrarea acesteia (Rusu et al., 2017).

Figura 8 – Harta rețelei hidrografice



Sursa: Plansă proprie, Eco Maps

3.3 Caracteristicile climatice (analizate în mod special pe formațiunile de suprafață din perioada Cuaternarului) de pe teritoriul administrativ al unității administrativ teritoriale Zau de Câmpie, Județul Mureș.

Clima comunei Zau de Câmpie este influențată de așezarea geografică regională, circulația generală a atmosferei și dispunerea reliefului general și local.

Relieful depresionar a determinat climatul local al zonei de studiu, astfel temperaturile medii anuale sunt destul de ridicate, verile sunt călduroase, iernile sunt mai blânde decât în celelalte părți ale Transilvaniei.

Datorită defrișărilor din perioada istorică, au dispărut aproape în totalitate pădurile din întregul areal al zonei studiate, astfel excesele climatice au o tendință de creștere (în tendință de aridizare a climei, ploi torențiale cu grindină, fenomene de secetă etc.)

Zona este caracterizată de un climat temperat continental cu ușoare influențe oceanice și tendințe excesive de tip central transilvănean. Acest tip de climat are următoarele caracteristici:

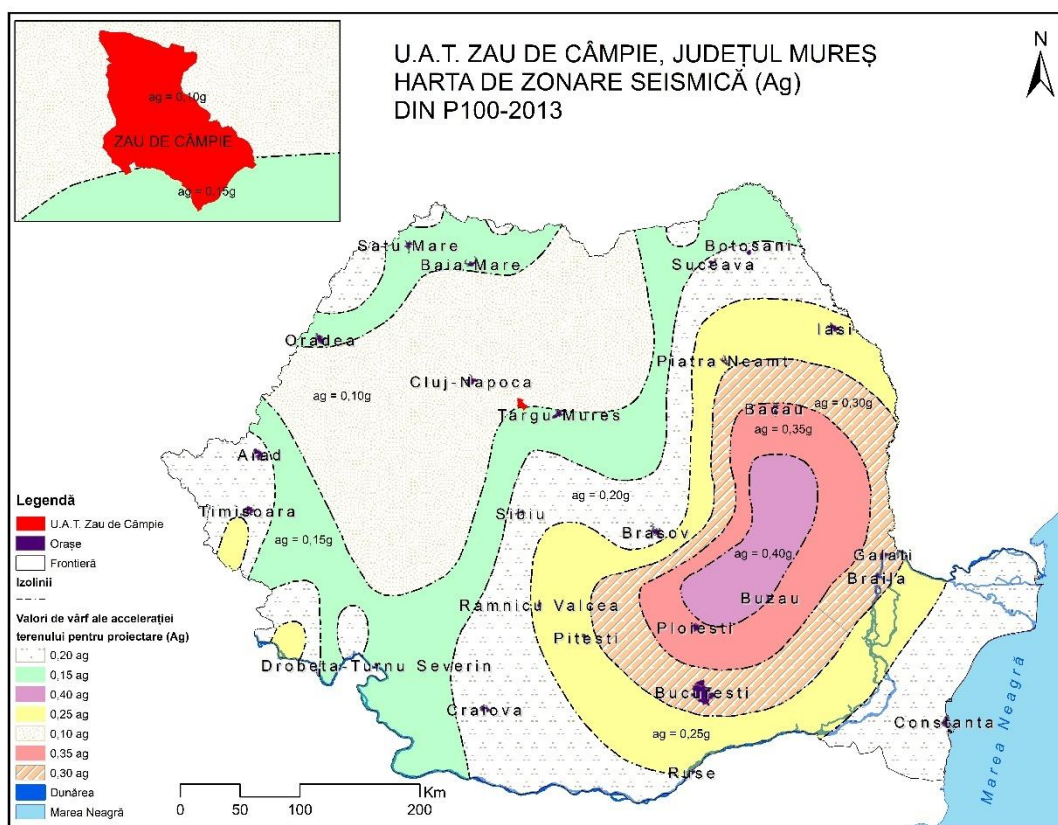
- Temperatura medie anuală a aerului este cuprinsă între +8,5° și +9,0 °C, temperatura medie a lunii ianuarie este situată între -3,5 - -4 °C (ianuarie), iar temperatura lunii iulie este cuprinsă între +18,9°+19,5 °C
- Temperaturile extreme maxime și minime înregistrate au fost de +40,5 °C (16.08.1952) și -32,5 °C (28.01.1954).
- sunt frecvente, în văile largi, inversiunile termice care determină brumele târzii și timpurii. Data medie de producere a primului îngheț la nivelul solului este cuprins în intervalul calendaristic 11.10 - 14.10, iar a ultimului îngheț este cuprins în intervalul 21.04 - 25.04.
- Nebulozitatea medie a atmosferei pentru luna decembrie este cuprinsă între 7,5 – 8,0 zecimi, iar pentru luna iulie este cuprinsă între 5,0 – 5,5 zecimi.
- Valoarea medie de precipitație pentru luna ianuarie este de 35-45 mm, iar pentru luna iulie este de 80-90 mm. Valorile mai ridicate ale cantităților de precipitații căzute în perioada caldă a anului prezintă caracterul convectiv al precipitațiilor. Valoarea medie anuală a precipitațiilor atmosferice este de 600-630 mm.
- Numărul mediu anual de zile cu precipitații este de 95 –100 zile. Numărul mediu anual de zile cu ninsoare este de 20, iar cu strat de zăpadă de 50- 60 zile.
- Direcția predominantă a vântului este vestică - nord-vestică. Viteza medie lunară a vântului înregistrează un maxim de intensitate în lunile februarie – aprilie (peste 2,1 m/s viteză medie lunară) și un minim în intervalul noiembrie-ianuarie (viteză medie lunară a vântului cuprins sub 0,5 m/s).

3.4 Caracteristicile seismice (analizate în mod special pe formațiunile de suprafață din perioada Cuaternarului) de pe teritoriul administrativ al unității administrativ teritoriale Zau de Câmpie, Județul Mureș.

Zona studiată (cu seisme cu intervalul mediu de recurență al magnitudinii $IMR = 100$ ani, conform “Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri”, indicativ P 100-1/2006) are următoarele caracteristici:

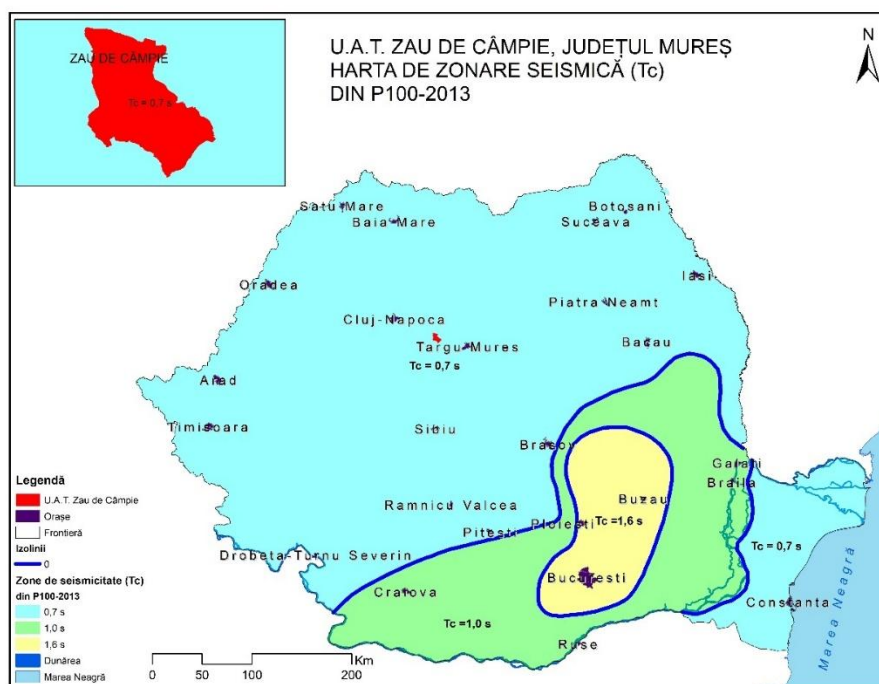
- Valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectarea construcțiilor se încadrează la zona de interferență a valorilor 0,10 și 0,15 (Ag).
- Zonarea seismică: $T_c = 0,7$ sec (perioada de control/colț a spectrului de răspuns pentru componentele orizontale ale mișcării seismice).

Figura 9 Harta zonării teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare (A_g), pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani



Sursa: Planșă proprie, Eco Maps

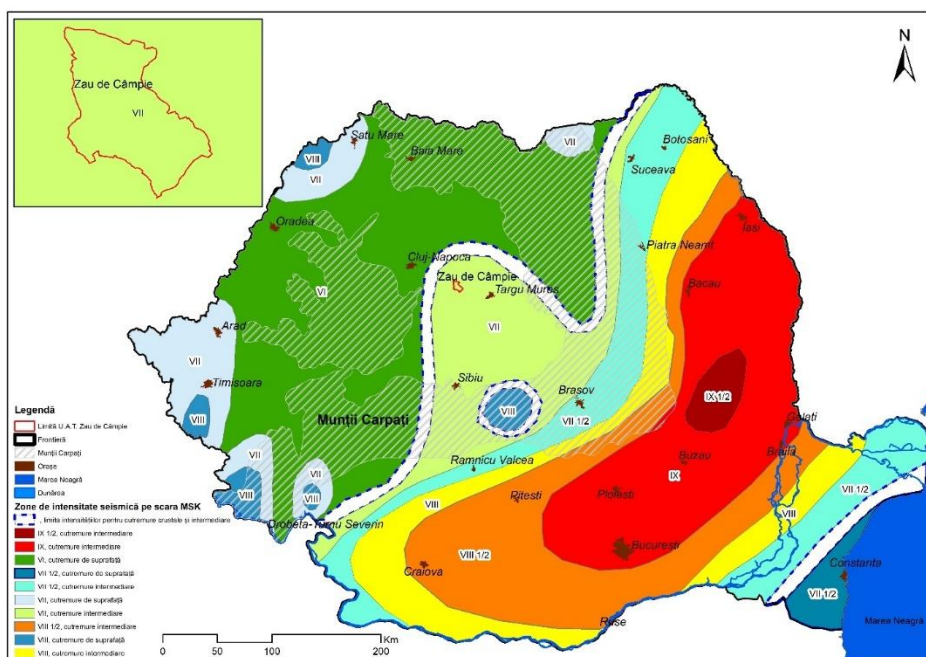
Figura 10 - Harta de zonare seismică Tc din P100-2013



Sursa: Planșă proprie, Eco Maps

Comuna Zau de Câmpie este grupată, conform intensității seismice exprimate în grade MSK, (Legea nr. 575 / 2001, PATN – Secțiunea a V-a, Zone de risc natural – Cutremure de pământ) în zona VII, cu perioada medie de revenire la aproximativ 100 ani.

Figura 11 - Harta zonei de macroseismicitate conform SR 11100/1-93 măsurată pe scara MSK



Sursa: Planșă proprie, Eco Maps

4 Evidențierea disfuncționalităților și priorități de intervenție

4.1 Disfuncționalități

La nivelul comunei Zau de Câmpie, analiza detaliată a situației existente a evidențiat o serie de disfuncționalități semnificative care afectează dezvoltarea urbanistică și economică a zonei. Printre cele mai importante probleme identificate se numără amplasarea construcțiilor pe zone cu risc de alunecări de teren. Aceste amplasamente prezintă o vulnerabilitate ridicată, atât pentru siguranța locuințelor, cât și pentru infrastructura comunitară. Alunecările de teren, cauzate de compoziția argiloasă și de pantele abrupte, pot provoca distrugerii majore, iar lucrările necesare pentru stabilizarea acestor terenuri implică costuri ridicate și soluții tehnice complexe.

O altă problemă majoră constă în lipsa unor fundații adecvate pentru construcții, în special în cazul clădirilor mai vechi. Utilizarea fundațiilor de suprafață sau de piatră, nesigure în contextul caracteristicilor geologice locale, face ca aceste clădiri să fie vulnerabile la fenomene naturale precum tasările sau cutremurele. Depozitele argiloase și marnoase din zonă amplifică această problemă, necesitând măsuri urgente pentru întărirea solului și implementarea unor standarde mai stricte de construcție.

De asemenea, eroziunea solului reprezintă o disfuncționalitate semnificativă. Suprafețele mari de teren erodat reduc atât productivitatea agricolă, cât și posibilitățile de utilizare a terenurilor pentru alte activități economice. Eroziunea, accentuată de utilizarea necorespunzătoare a terenurilor și de defrișările istorice, contribuie la instabilitatea versanților și crește riscul de alunecări de teren.

Gestionarea deficitară a apelor subterane și pluviale este o altă problemă remarcabilă. Lipsa forajelor de monitorizare a apelor subterane limitează capacitatea de a evalua și gestiona corespunzător aceste resurse. În plus, frecvența inundațiilor cauzate de precipitații excesive sau de topirea rapidă a zăpezilor subliniază necesitatea unor sisteme eficiente de drenaj și de colectare temporară a apei. Aceste fenomene pun în pericol infrastructura existentă și afectează calitatea vieții locuitorilor.

Pe plan administrativ, redundanța și lipsa unui sistem informațional integrat pentru gestionarea datelor de urbanism creează dificultăți în procesul decizional. Documentele cadastrale, geotehnice și hidrogeologice sunt gestionate inefficient, ceea ce duce la întârzieri în autorizarea construcțiilor și în implementarea proiectelor de dezvoltare. De asemenea, lipsa unor platforme interactive care să faciliteze accesul publicului la informații privind riscurile naturale și antropice contribuie la dezinformarea cetățenilor și limitează implicarea activă a acestora în dezvoltarea comunității.

Aceste disfuncționalități combinate subliniază necesitatea implementării unor măsuri urgente și bine coordonate pentru a îmbunătăți stabilitatea teritoriului, siguranța construcțiilor și calitatea vieții locuitorilor din comuna Zau de Câmpie.

4.2 Priorități

În contextul identificării disfuncționalităților din comuna Zau de Câmpie, stabilirea priorităților devine esențială pentru planificarea unei dezvoltări durabile și pentru asigurarea unui mediu sigur și funcțional pentru locuitori. Prioritățile propuse se concentrează pe soluționarea problemelor critice, abordând aspectele legate de stabilitatea terenurilor, gestionarea apelor și îmbunătățirea infrastructurii edilitare și administrative.

Un prim obiectiv prioritar este implementarea unor măsuri de stabilizare a terenurilor expuse riscurilor de alunecări. Acestea includ lucrări de consolidare a versanților, utilizarea unor tehnologii moderne de fixare a solului și împădurirea controlată a zonelor vulnerabile pentru reducerea eroziunii. Realizarea unui studiu detaliat asupra zonelor cu risc și actualizarea periodică a hărților de risc reprezintă pași esențiali în gestionarea acestor fenomene naturale.

O altă prioritate majoră o constituie modernizarea și extinderea rețelelor de apă și canalizare, precum și implementarea unui sistem eficient de drenaj pentru gestionarea apelor pluviale. Construirea de foraje pentru monitorizarea apelor subterane și instalarea unor echipamente moderne pentru măsurarea debitului și calității apei sunt măsuri indispensabile pentru prevenirea inundațiilor și pentru utilizarea sustenabilă a resurselor de apă.

Îmbunătățirea standardelor de construcție reprezintă, de asemenea, o prioritate cheie. Este necesară promovarea și implementarea unor reglementări stricte privind fundațiile clădirilor, adaptate la specificul geotehnic al zonei. Aceasta poate fi realizată prin colaborarea cu specialiști în domeniul construcțiilor și prin încurajarea utilizării tehnologiilor moderne, care să garanteze siguranța locuințelor și a altor tipuri de infrastructură.

Pe plan administrativ, un alt obiectiv prioritar este digitalizarea documentelor și crearea unui sistem integrat de gestionare a datelor geotehnice, hidrogeologice și cadastrale. Acest lucru ar contribui la reducerea redundanțelor, la facilitarea procesului decizional și la oferirea unui acces rapid la informații pentru toate părțile interesate. În același timp, trebuie dezvoltate platforme online care să informeze cetățenii despre riscurile naturale și să sprijine implicarea acestora în luarea deciziilor privind dezvoltarea comunității.

Educația și conștientizarea locuitorilor în privința riscurilor naturale și a măsurilor preventive reprezintă, de asemenea, o prioritate. Organizarea unor campanii de informare, în special în zonele vulnerabile, poate contribui la reducerea riscurilor printr-o implicare activă a populației în protejarea mediului și în adoptarea unor măsuri adecvate pentru siguranța personală și comunitară.

5 Propuneri de eliminare / diminuare a disfuncționalităților

Propunem următoarele măsuri și reglementări în vederea eliminării disfuncționalităților amintite:

- prin studii geotehnice se va evita amplasarea construcțiilor pe argile contractante, pentru a nu fi compromisă rezistența lor;
- plantarea terenurilor cu specii arboricole absorbante cum ar fi plopul și arinul;
- monitorizarea permanentă a proceselor geomorfologice;
- efectuarea lucrărilor de stabilizare–drenare în vederea localizării extinderii proceselor geomorfologice;
- pe terenurile afectate de alunecări se interzice orice tip de activitate antropică cu excepția lucrărilor de stabilizare a versantului;
- terenurile erodate și alunecate se vor împăduri;
- condiții speciale de fundare pe bază de expertiză geotehnică;
- se recomandă construcții din materiale ușoare ;
- drenarea apelor pluviale;
- construirea unor sisteme de colectare temporară a surplusului de apă pluvială ;
- propunerea forajelor noi de alimentare cu apă potabilă;
- nu se vor efectua săpături în perioadele de îngheț sau/și de ploi;
- evitarea infiltrației apelor pluviale;
- nu este recomandată lăsarea de excavații deschise, deoarece în aceste locuri se adună apa, deoarece stratificația este constituită din alternanțe de argile nisipoase și nisipuri, în unele zone;
- integrarea în format GIS a bazei de date spațiale realizate pentru crearea noului Plan Urbanistic General;
- eficientizarea volumului de muncă și a procesului decizional a anumitor cereri sau documentații prin realizarea Băncii de Date Urbane;
- prin procesul digitalizării, problemele survenite la nivelul comunei Zau de Câmpie vor fi rezolvate mai repede.

6 Prognoze și scenarii de dezvoltare

Comuna Zau de Câmpie are o serie de particularități geotehnice și hidrogeologice care influențează direct potențialul de dezvoltare și utilizare a terenurilor. Prognozele și scenariile de dezvoltare în acest domeniu se concentrează pe stabilizarea terenurilor, gestionarea resurselor de apă subterană și prevenirea fenomenelor de risc natural, cum ar fi alunecările de teren și inundațiile. Evoluția proceselor geomorfologice active, în special a alunecărilor de teren, va continua să reprezinte o provocare majoră pentru dezvoltarea comunei. Zonele cu risc ridicat și mediu de alunecări vor necesita o atenție deosebită în planificarea urbană viitoare. Este probabil ca suprafețele afectate de aceste procese să se extindă în lipsa unor măsuri de stabilizare și consolidare.

Tasările de intensitate medie vor continua să afecteze construcțiile vechi cu fundație de suprafață. Acest fenomen va impune necesitatea unor intervenții de consolidare a clădirilor existente și va influența deciziile privind amplasarea și proiectarea viitoarelor construcții.

Riscul de inundații, în special de-a lungul văilor și pâraielor, va rămâne o preocupare constantă. Creșterea frecvenței evenimentelor meteorologice extreme poate accentua acest risc, necesitând investiții în sisteme de drenaj și în amenajarea cursurilor de apă.

Variabilitatea texturii solului în diferite zone ale comunei va continua să influențeze potențialul agricol și stabilitatea terenurilor. Acest aspect va trebui luat în considerare în planificarea utilizării terenurilor și în alegerea culturilor agricole.

Prezența unor zone cu exces de umiditate, în special în solurile negre clinohidromorfe, va necesita măsuri specifice de gestionare a apelor și va influența deciziile privind utilizarea terenurilor în aceste zone.

În zonele cu pante foarte abrupte (peste 25 grade), riscul de eroziune și alunecări va rămâne ridicat, limitând potențialul de utilizare a acestor terenuri pentru alte scopuri decât cele forestiere sau de protecție a naturii.

1. **Scenariul optimist:** În acest scenariu, comuna beneficiază de finanțări externe și de o strategie integrată de gestionare a terenurilor și resurselor hidrogeologice. Lucrările de stabilizare a versanților sunt realizate la timp, iar tehnologiile moderne sunt implementate pentru a reduce riscurile geotehnice. Resursele de apă subterană sunt protejate prin sisteme eficiente de monitorizare și măsuri de prevenire a poluării. Zonele cu potențial ridicat de alunecări de teren sunt transformate în spații verzi sau utilizate pentru activități care nu implică construcții grele.

2. **Scenariul moderat:** Acest scenariu presupune intervenții limitate, dar prioritizate, pentru reducerea riscurilor principale. Sunt realizate doar lucrările esențiale de stabilizare a terenurilor și sunt implementate sisteme parțiale de drenaj pentru prevenirea acumulării de apă în zonele vulnerabile. Deși resursele sunt limitate, măsurile de protecție geotehnică și hidrogeologică contribuie la o dezvoltare stabilă, deși lentă, a comunei.

3. **Scenariul pesimist:** În lipsa unor intervenții adecvate, riscurile geotehnice și hidrogeologice se accentuează, ducând la creșterea frecvenței alunecărilor de teren și la degradarea infrastructurii existente. Lipsa unui sistem eficient de gestionare a apelor subterane și pluviale duce la inundații frecvente, afectând grav zonele locuite și cele agricole. Dezvoltarea economică și urbanistică este sever limitată, iar locuitorii se confruntă cu o scădere a calității vieții.

7 Sinteza studiului de fundamentare

- Comuna Zau de Câmpie prezintă un teren predominant argilos, cu zone marnoase și o stabilitate variabilă, influențată de pante abrupte și eroziunea solului. Riscurile geotehnice majore includ alunecările de teren și tasările diferențiale, care necesită intervenții urgente.
- Resursele de apă subterană, deși prezente, sunt vulnerabile la poluare și variații calitative, ceea ce impune o monitorizare constantă. Precipitațiile variabile și acumulările de apă în zonele joase cresc riscul de inundații, afectând infrastructura și terenurile agricole.
- Construcțiile amplasate pe terenuri instabile și lipsa unor fundații adecvate pentru clădiri amplifică vulnerabilitățile structurale, mai ales în cazul clădirilor vechi. Eroziunea severă reduce utilizabilitatea terenurilor și afectează stabilitatea versanților, punând în pericol atât locuințele, cât și activitățile economice.
- Sistemele de drenaj și canalizare existente sunt insuficiente pentru a face față fenomenelor extreme, iar lipsa unor măsuri de prevenție în gestionarea apelor contribuie la degradarea continuă a infrastructurii. Deficiențele în integrarea și utilizarea datelor geotehnice și hidrogeologice afectează planificarea urbanistică și procesul decizional.
- Pentru reducerea riscurilor și sprijinirea dezvoltării, sunt prioritare lucrările de stabilizare a terenurilor vulnerabile, extinderea rețelelor de apă și canalizare, implementarea unor sisteme eficiente de drenaj și adoptarea unor reglementări stricte privind construcțiile.
- Soluțiile propuse includ refacerea și protejarea terenurilor afectate de eroziune, împădurirea controlată, utilizarea tehnologiilor moderne pentru stabilizarea solului și dezvoltarea unor platforme digitale pentru gestionarea integrată a informațiilor geotehnice și hidrogeologice.
- Prognozele indică faptul că, în condițiile implementării măsurilor propuse, comuna poate atinge o dezvoltare sustenabilă, reducând vulnerabilitățile geotehnice și hidrogeologice. În caz contrar, lipsa intervențiilor ar putea agrava riscurile și limita semnificativ perspectivele de dezvoltare urbanistică și economică.
- Printr-o strategie integrată și investiții sustenabile, comuna Zau de Câmpie are potențialul de a-și valorifica resursele naturale și de a asigura un mediu stabil și sigur pentru locuitori.

8 Anexe

8.1 Lista figurilor

Figura 1 – Harta fizică a U.A.T-ului Zau de Câmpie.....	12
Figura 2 - Profilul transversal pe direcția est-vest a domului de sare Zau de Câmpie	14
Figura 3 – Harta geologică.....	16
Figura 4 – Harta pantelor	17
Figura 5 – Harta tipurilor de sol în U.A.T. Zau de Câmpie	18
Figura 6 – Harta texturii solurilor în U.A.T. Zau de Câmpie.....	19
Figura 7 - Zonarea teritoriului României după adâncimea de îngheț, conform STAS 6054/77	20
Figura 8 – Harta rețelei hidrografice.....	22
Figura 9 Harta zonării teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare (A_g), pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani	24
Figura 10 - Harta de zonare seismică T_c din P100-2013	25
Figura 11 - Harta zonei de macroseismicitate conform SR 11100/1-93 măsurată pe scara MSK	25

8.2 Lista tabelelor

Tabel 1 - Distribuția claselor geologice pentru U.A.T.....	16
Tabel 2 - Cursuri hidrografice cadastrale bonitate pe teritoriul comunei Zau de Câmpie	21

