

STUDIU GEOTEHNIC



PENTRU

ELABORARE PUZ – SCHIMBARE
FUNȚIUNE ÎN ZONĂ MIXTĂ -
INSTITUȚII, SERVICII ȘI SPAȚII
VERZI, TEHNICO-EDILITARE;
LOCUINȚE COLECTIVE ȘI
FUNȚIUNI COMPLEMENTARE,
COMUNA PĂULIȘ, JUDEȚUL ARAD

MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

SE A TESTĂ ~~DOMNUL~~ / DOAMNA **SAMOILA T. MARIA** din **16.07.2004**
VERIFICATOR PROIECTE

născută în anul **1946** luna **11** ziua **14**
 în orașul ~~(scris)~~ **BUCHUREȘTI**
 de profesie **INGINER**



DIRECTOR
 Semnătura titularului

Comisia Nr. **15**
 Secretar comisie:
ING. TEODORESCA
ING. RUXANDREA

Data eliberării **10.02.2005**

în baza certificatului nr. **06593** din **16.07.2004**
 1) Pentru calitatea de **VERIFICATOR PROIECTE**
 2) În domeniile: **TRATE DOMENIIKE**
 3) În specialitatea: **—**
 4) Pentru următoarele cerințe: **REZISTENȚA ȘI STABILITATEA**
TERENULUI DE FUNDARE A CONSTRUCȚIILOR ȘI A
MĂSINELOR DE PĂMÂNT (M4)

06593

Valabil (vezi verso)
 Prezentul certificat a fost
 eliberat în baza legii nr. 10/1995

SERIA M NR.

LEGITIMATIE



Prezentul certificat va fi vizat de emitent din 5 în 5 ani
 de la data eliberării

10.02.2015	10.02.2020	10.02.2025	
PREZENT	PREZENT	PREZENT	
PANA LA:	PANA LA:	PANA LA:	

REFERAT DE VERIFICARE

REFERAT NR. 2604 / 18.09.2020

privind verificarea de calitate la cerința Af a studiului geotehnic pentru:

**ELABORARE PUZ – SCHIMBARE
FUNCTIUNE ÎN ZONĂ MIXTĂ -
INSTITUȚII, SERVICII ȘI SPAȚII
VERZI, TEHNICO-EDILITARE;
LOCUINȚE COLECTIVE ȘI
FUNCTIUNI COMPLEMENTARE,
COMUNA PĂULIȘ,
JUDEȚUL ARAD**

REFERAT NR. 2604/ 18.09.2020

privind verificarea de calitate la cerința A_f a Studiului geotehnic

ELABORARE PUZ – SCHIMBARE FUNCȚIUNE ÎN ZONĂ MIXTĂ - INSTITUȚII, SERVICII ȘI SPAȚII VERZI, TEHNICO-EDILITARE; LOCUINȚE COLECTIVE ȘI FUNCȚIUNI COMPLEMENTARE, COMUNA PĂULIȘ, JUDEȚUL ARAD

1. DATE DE IDENTIFICARE

- proiectant de specialitate: **S.C. ROCKWARE UTILITIES S.R.L.**;
- beneficiar: **COMUNA PĂULIȘ**;
- amplasament: **comuna Păuliș, județul Arad**;
- data prezentării proiectului pentru verificare: **18.09.2020**.

2. DOCUMENTE CE SE PREZINTĂ LA VERIFICARE

Studiul geotehnic, întocmit de Dr. Ing. Geol. Mihai – Alexandru Samoilă cu piese scrise și piese desenate.

Partea grafică este compusă din:

- Plan de încadrare în zonă, scara 1 : 25.000;
- Harta geologică, scara 1 : 50.000;
- Plan de situație, scara 1.1.000;
- 2 (două) profile geotehnice ale forajelor, scara 1 : 50;
- 2 (două) profile ale forajelor cu rezultatele analizelor de laborator

3. CARACTERISTICI PRINCIPALE ALE PROIECTULUI SI ALE TERENULUI DE FUNDARE

Lucrarea evaluează condițiile geotehnice la nivel de PUZ, necesare realizării proiectului: „Elaborare PUZ - Schimbare funcțiune în zonă mixtă - instituții, servicii, și spații verzi, tehnico-edilitare; locuințe colective și funcțiuni complementare, comuna Păuliș, județul Arad”.

Este precizată structura terenului, până la adâncimea de 6.00 m de la suprafața terenului prin intermediul a două foraje geotehnice.



Presiunea convențională pe stratul de fundare, conform NP 112–14, anexa D, tabelul D5, este $P_{conv} = 200$ kPa pentru un grad de saturație de cel mult 0.8, respectiv $P_{conv} = 250$ kPa pentru un grad de saturație mai mic sau egal cu 0.5, pentru adâncimi de fundare $D_f = 2,00$ m și lățimi ale fundațiilor $B = 1,00$ m.

Din experiența unor lucrări similare pe astfel de pamanturi, fondate pe pernă cu grosimea de 1.00 m se estimează ca $P_{conv} = 180$ kPa.

Riscul geotehnic al execuției acestei lucrări este **reduc – moderat**.

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICĂRII PROIECTULUI

Studiul geotehnic respectă reglementările tehnice și juridice în vigoare, conform NP 074 – 2014.

Studiul geotehnic verificat conține informațiile necesare proiectării corespunzătoare și economice în vederea realizării proiectului: „Elaborare PUZ - Schimbare funcțiune în zonă mixtă - instituții, servicii, și spații verzi, tehnico-edilitare; locuințe colective și funcțiuni complementare, comuna Păuliș, județul Arad”.

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător din punct de vedere al cerinței A_f , semnându-se și șampilându-se conform prevederilor legale.

Am primit în 2 (două) exemplare

Beneficiar

COMUNA PĂULIȘ



Am predat 2 (două) exemplare

Verificator proiecte atestat M.T.C.T

Ing. Geolog Maria SAMOILĂ







STUDIU GEOTEHNIC

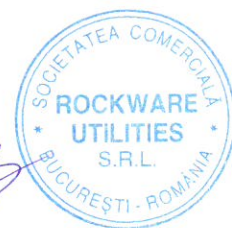
PENTRU

ELABORARE PUZ – SCHIMBARE FUNCȚIUNE ÎN
ZONĂ MIXTĂ - INSTITUȚII, SERVICII ȘI SPAȚII VERZI,
TEHNICO-EDILITARE; LOCUINȚE COLECTIVE ȘI FUNCȚIUNI
COMPLEMENTARE, COMUNA PĂULIȘ, JUDEȚUL ARAD

PROIECTANT GENERAL S.C. URBIS GEOPROIECT S.R.L.
*PROIECTANT DE
SPECIALITATE GEO – HIDRO:* S.C. ROCKWARE UTILITIES S.R.L.
BENEFICIAR: COMUNA PĂULIȘ
EXEMPLAR NR.: 3

LISTĂ DE SEMNĂTURI

ADMINISTRATOR: MIHAI – ALEXANDRU SAMOILĂ 
PROIECTANȚI: DR. ING. GEOL. MIHAI – ALEXANDRU SAMOILĂ 
ING. CRISTIAN – GABRIEL SAMOILĂ 
*VERIFICATOR AF
ATESTAT M.T.C.T.:* ING. GEOL. MARIA SAMOILĂ 



SEPTEMBRIE 2020

BORDEROU DE PIESE SCRISE ȘI DESENATE

PIESE SCRISE

Pagina de față

Lista de semnături

Borderou de piese

Studiu geotehnic și hidrogeologic

Introducere

1. Cadrul natural
2. Riscuri naturale și antropice
3. Prezentarea informațiilor geotehnice
4. Evaluarea informațiilor geotehnice
5. Recomandări
6. Recomandări specifice zonelor de riscuri naturale și antropice

PIESE DESENATE

Planșa 1 – Plan de încadrare în zonă, scara 1: 25.000

Planșa 2 – Harta geologică a Institutului Geologic, scara 1: 50.000

Planșa 3 – Plan de situație, scara 1 : 1.000

Planșa 4 – Profilul geotehnic al forajului numărul 1, scara 1: 50

Planșa 5 – Profilul geotehnic al forajului numărul 2, scara 1: 50

Planșa 6 – Profilul forajului geotehnic numărul 1 cu rezultatele încercărilor de laborator

Planșa 7 – Profilul forajului geotehnic numărul 2 cu rezultatele încercărilor de laborator

INTRODUCERE

Această documentație nu este un studiu geotehnic ce poate fi folosit pentru proiectarea infrastructurilor. Pentru orice tip de investiție se recomandă întocmirea unui studiu geotehnic specific tipului de obiectiv.

Prezenta lucrare face parte din studiile de fundamentare necesare realizării proiectului: „Elaborare PUZ - Schimbare funcțiune în zonă mixtă - instituții, servicii, și spații verzi, tehnico-edilitare; locuințe colective și funcțiuni complementare, comuna Păuliș, județul Arad” și se întocmește la solicitarea proiectantului general S.C. URBIS GEOPROIECT S.R.L.

La baza executării lucrării, conform temei de proiectare, stau următoarele acte normative:

- Legea nr. 350/2001 modificată și completată – privind amenajarea teritoriului și urbanismul;
- Legea nr. 351/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea IV- Rețeaua de localități;
- Ordinul nr. 21/N/2000 al Ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului - Ghid privind elaborarea și aprobarea regulamentelor locale de urbanism.

ACTE NORMATIVE SPECIFICE

● Pentru problemele de mediu:

- H.G.R. 1076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe;
- Legea nr. 137/1995 republicată 2000 – privind protecția mediului;
- 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 a planurilor de amenajare a teritoriului și urbanism;
- 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”;
- Ordonanta de urgenta nr. 195/2005 privind protectia mediului, aprobată; cu modificari de Legea nr. 265/2006;
- O.U.G. 195/2005 – Ordonanță de urgență privind protecția mediului;

● Pentru riscul la alunecări de teren:

- 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”;
- Hotărârea 80/N aprobând ”liniile directe în realizarea hărților riscurilor induse de alunecări de teren pentru asigurarea stabilității clădirilor”;
 - H.G.R. 382/2003 pentru aprobarea Normelor metodologice privind exigențele minime de conținut ale documentațiilor de amenajare a teritoriului și de urbanism pentru zonele de riscuri naturale;
 - Legea nr. 575/2001 – privind Planul de amenajare a teritoriului național, Secțiunea a V-a – Zone de risc natural;
 - Norme metodologice din 10 aprilie 2003 privind modul de elaborare a conținutului hărților de risc natural la alunecările de teren;
 - 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.
- **Pentru zonarea seismică:**
 - STAS 11100/1-1993. Zonarea seismică a teritoriului;
 - Legea 575/2001, fiind menționați parametrii ce caracterizează seismicitatea (zona seismică, a_g , T_c și intensitatea seismică în grade MSK64);
 - Codul de proiectare seismică, partea I, Indicativ P.100-1/2013.
 - **Pentru activitatea de apărare împotriva inundațiilor:**
 - H.G.R. 209/1997 privind aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a Comisiei guvernamentale de Apărarea Împotriva Dezastrelor;
 - H.G.R. 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.R. 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;
 - H.G.R. 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.R. nr. 1854/22 dec. 2005 pentru aprobarea Strategiei naționale de management al riscului la inundații;
- Legea 124/1995 privind Apărarea împotriva dezastrelor;
- 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;
- 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;
- MMGA - Proiectul de Ordin al ministrului mediului și gospodăririi apelor privind aprobarea Metodologiei pentru elaborarea Schemei directe de amenajare și management a bazinelor hidrografice (PMBH), 2005;
- MMGA - Bilanțul activităților desfășurate în anul 2005 pentru managementul situațiilor de urgență generate de inundații și strategia pentru anul 2006;
- MMGA - Strategia de Gospodărire a Apelor României pe perioada 2001-2015, capitolul 4 „Inundațiile”.
- Directiva 2007/60/CE privind evaluarea și managementul riscului la inundații a doua etapă – elaborarea hartilor de hazard și a hartilor de risc la inundații.

La interpretarea datelor în faza de birou au mai fost folosite datele existente în documentații elaborate anterior și literatura de specialitate și anume:

- Harta geologica a Institutului Geologic, scara 1:200.000, foaia Arad;
- Monografia județului Arad;
- Plan de amenajare a teritoriului județean Arad, UrbanProiect, Buc., 2009;

- Planul de dezvoltare regională 2007 – 2013, Regiunea Vest România, Organismul Intermediar Regional Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane Regiunea Vest;
- Organizarea spațiului geografic în Banat, Raularian Rusu, editura Mirton, Timișoara 2007;
- STAS 6054-77: Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României;
- STAS 3950-81: Geotehnica. Terminologie, simboluri și unitati de masura;
- Mecanica rocilor, Mircea N. FLOREA, Ed. Tehnica, Buc. 1983;
- STAS 1242/4-85: Teren de fundare. Cercetari geotehnice executate în pământuri;
- 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;
- STAS 1242/5-88: Teren de fundare. Cercetarea terenului prin penetrare dinamica în foraj;
- STAS 1243-88: Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor;
- C 241-92: Metodologie de determinare a caracteristicilor dinamice ale terenului de fundare la solicitari seismice;
- ENV 1997 – 1:1994 Eurocod 7 – proiectarea geotehnica Partea 1 – Reguli generale.
- ENV 1997 – 2:1999 Eurocod 7. Partea 2 – Proiectarea geotehnica asistata de incercari de laborator.
- ENV 1997 – 3:1999 Eurocod 7. Partea 3 – Proiectarea geotehnica asistata de incercari de teren;
- ENV 1998 – 1:1994 Eurocod 8 - Prevederi de proiectare a structurilor rezistente la cutremur. Partea 1 – Reguli generale.
- ENV 1998 – 5:1994 Eurocod 8. Partea 5 – Fundatii, lucrari de sustinere și aspecte geotehnice.
- Legea nr. 575/noiembrie 2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural;
- NP 112 – 14 – Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- NP 125 – 2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire;

- NP 126 – 2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari;
- P 100 / 1 – 2013 – Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri.
- Studii geotehnice realizate în apropierea zonei investigate.

În această lucrare sunt evidențiate:

- elemente ale cadrului natural ce pot interveni în modul de organizare urbanistică: relieful, geo-tectonica, elementele hidrogeologice, clima și seismicitatea;
- zone supuse riscurilor naturale și antropice;
- condiții de fundare funcție de condițiile geotehnice specifice;
- elemente generatoare de riscuri specifice;
- recomandări.

* *
*

1. CADRUL NATURAL

1.1. Încadrarea în teritoriu

Zona studiată este situată în partea de vest a României, respectiv în zona central sudică a județului Arad, la o distanță de 9 km față de orașul Lipova și 25 km față de municipiul reședință de județ, Arad.

Din punct de vedere al încadrării geografice, terenul investigat se situează între următoarele coordonate geografice:

- 46°06'44.78'' – 46°06'51.36'' latitudine nordică și
- 21°35'28.51'' – 21°35'34.34'' longitudine estică.

1.2. Relieful

Din punct de vedere *geomorfologic*, teritoriul administrativ al comunei Păuliș se întinde pe două unități majore de relief: Carpații Occidentali, grupa Munților Apuseni, subdiviziunea Munții Zarandului și Câmpia de Vest, subunitatea Câmpia Aradului.

Carpații Occidentali se întind în zona vestică a României, fiind delimitați la nord de râurile Barcău și Someș, la est de Depresiunea Colinară a Transilvaniei, Culoarul Orăștie, Culoarul Bistrei și Culoarul Timiș – Cerna, la sud de fluviul Dunărea și la vest de Dealurile și Câmpia de Vest. Reprezintă șirul montan cel mai jos din Carpații românești, fiind formați dintr-o serie de masive cu structură complexă, puternic dislocate și erodate intens:

- Munții Apuseni, între Barcău și Mureș;
- Munții Poiana Ruscă, între Mureș și Bistra și
- Munții Banatului, în vestul culoarului Timiș – Cerna.

Munții Apuseni constituie un ansamblu de masive strâns legate, cu poziție centrală, cu înălțimi cuprinse între 1200 și 1800 m (1849 m în Vf. Bihor, 1837 m în Vf. Vlădeasa, 1826 m în Vf. Muntele Mare), înconjurat de munți mai joși (450 – 1200 m), separați de depresiuni largi de natură tectonică sau de văi în lungul cărora apar succesiuni de bazine depresionare și îngustări.

În partea centrală a Apusenilor apar masive predominant cristaline, Munții Bihor, Munții Muntele Mare – Găina, Munții Gilău, respectiv vulcanice, Munții Metaliferi (bazalte și andezite) și Munții Vlădeasa (granite).

Marginile se comun din masivele: Munții Trascăului, în partea de est, Munții Meseș și Munții Șes (Plopiș), în partea de nord, Munții Pădurea Craiului, Munții Codru-Moma și Munții Zarandului în partea vestică.

Munții Zarandului reprezintă o unitate montană bine individualizată, cu limite clare spre sud (Culoarul Mureșului), vest (abruptul către Câmpia Aradului între Păuliș - Pâncota) și nord (Culoarul Crișului Alb). Limita estică este mai dificil de pus în evidență, fiind stabilită pe aliniamentul localităților Căpruța – Slatina de Mureș – Gurahonț, aproximativ de-a lungul văilor Căpruța și Sighișoara. Deși prin altitudini se înscriu dealurilor, prin aspect și geologie aceștia aparțin munților.

Munții Zarandului sunt alcătuiți dintr-o singură culme principală, asimetrică, versantul sudic (spre Mureș) fiind mai îngust (5-8 km), iar cel nordic (spre Crișul Alb) evident mai larg (10 – 12 km). Orientarea generală este pe direcția vest – est în care au fost evidențiate două compartimente:

- unul vestic, cuprins între Câmpia Aradului și Culoarul Nadăș - Bârzava, cu altitudinea maximă în Vf. Highiș (798.5 m) și
- unul estic, cuprins între Culoarul Nadăș - Bârzava și culoarul structural dezvoltat pe roci cretacice între Căpruța și Gurahonț, cu altitudinea maximă în Vf. Drocea (836 m).

Teritoriul administrativ al comunei Păuliș înglobează compartimentul vestic al Munților Zarandului. În partea de nord și nord-est, limita administrativă a comunei urmărește creasta principală, unind cele mai mari înălțimi: Fântâna Rece (570.4 m), Vf. Crâșma (501.1 m), Vf. Chiciora (508 m), Vf. Crucea Țiganului (545.9 m). Din acest punct, culmea principală continuă spre est până în Vf. Highiș (798.5 m), în timp ce limita administrativă se înscrie pe o culme secundară care scade treptat în altitudine până în Culoarul Mureșului: Cioaca Neamțului (534 m), Cioaca Ianuș (504 m), Cioaca Izvorul Iovului (474 m), Dealul Seleştiuca (419 m), Dealul Olos (351 m), Cioaca Chiciura (328 m) și Dealul La Brazi (262.7 m).

Limita administrativă de vest a comunei coincide cu ultima culme apuseană care coboară din creasta principală din Vf. Fântâna Rece (570.4 m) în Vf. Ghiorguliu (392.1 m), Cioaca Zăcătorii (432.5 m), Culmea Cuvin (459 m), Dealul Cuvin (297.8 m), Dealul Hotaru Mare (362.8 m), Dealul Bradului (363.8 m), Dealul Păuliș (341 m).

Cele două culmi secundare sunt puternic fragmentate de o rețea hidrografică torențială, tributară pârâului Cladova și afluentului său principal, pârâul Cladovița. Aceste văi individualizează o serie de culmi și dealuri, precum:

- Dealul Cosmăului (425.8 m), Dealul lui Crișan (359.4 m), Dealul Cuvin, Dealul Hotaru Mare, pe partea dreaptă a pârâului Cladova;
- Culmea Capu Mlatinu (553 m) – Cioaca Ursului (424.4 m) – Cioaca Rastului (387 m) – Capu Vancului (340.9 m) – Cioaca Bieltiului (292 m) – Dealul Bisericii (283.8 m), pe interfluviul Cladova – Cladovița;
- Dâmbu Usoiaga (438 m), pe partea stângă a pârâului Cladovița.

În partea de est a comunei care corespunde Munților Zarandului, aspectul general al reliefului este de culmi prelungi, cu altitudini reduse (200 – 600 m) orientate N – S, care se termină brusc către sud, deasupra culoarului Mureșului, respectiv către vest, deasupra Câmpiei Aradului.

Câmpia Aradului face parte din Câmpiile Mureșului, care alături de Câmpia Timișului, Câmpia Lugojului și Câmpia Bârzavei alcătuiesc Câmpia Banatului, subunitatea sudică a Câmpiei de Vest.

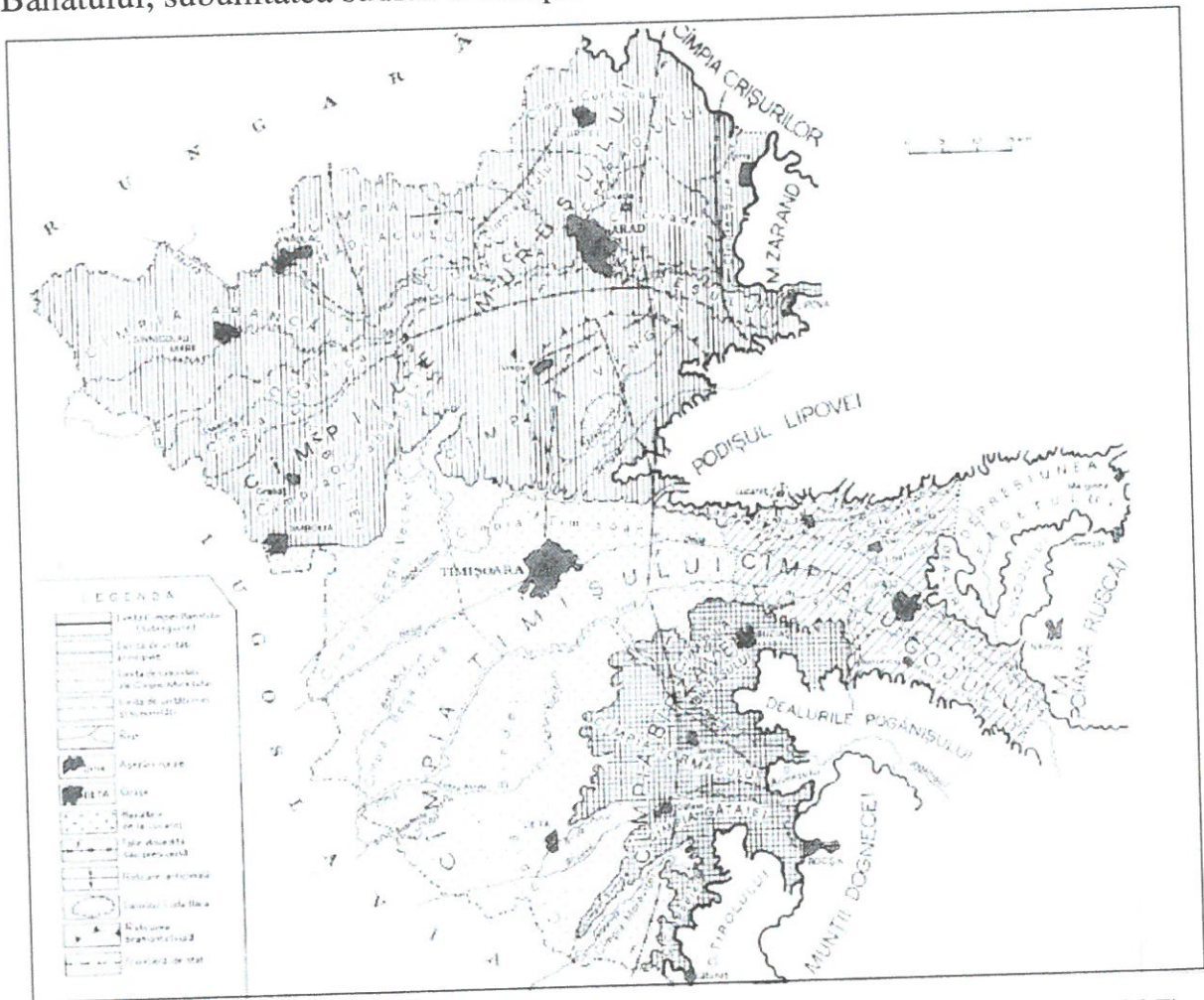


Figura 1 – Câmpia Banatului, regiunea geomorfologică (Gr. Posea, 1997)

Câmpia de Vest se desfășoară în vestul României între granița de stat cu Ungaria și Serbia (vest) și Dealurile de Vest, Munții Zarandului și Munții Oașului (est). Prezintă o dezvoltare de la nord la sud de aproximativ 520 km și lățimi (est – vest) variabile, între 10 km în dreptul orașului Oradea și peste 120 km în axul Mureșului. Valorile altitudinale scad de la nord la sud și de la est la vest. Astfel, în nord are circa 120 – 130 m, în centru 90 – 100 m, iar în sud aproximativ 100 m altitudine absolută.

Câmpia de Vest face parte dintr-o mare unitate depresionară - Depresiunea Pannonică - a cărei bordură estică a fost netezită prin colmatare fluvio-lacustră. Ca urmare a evoluției paleogeografice, din punct de vedere

morfometric și morfografic, relieful Câmpiei de Vest este dispus în trepte, de la est la vest, deosebindu-se câmpii înalte și câmpii joase.

Câmpiile înalte sunt localizate în partea de est, la contactul cu dealurile. Sunt formate din conuri aluvio – proluviale largi, având aspectul unor glacisuri prelungi și netezite, cu altitudini cuprinse între 100 – 200 m.

Câmpiile joase sunt opera acțiunii rețelei hidrografice sub influența ariilor de subsidență. Sunt câmpii de divagare cu aspect de luncă, aproape netede, cu puține diferențieri morfologice (urme de albiu părăsite) și litologice deoarece tot timpul au fost supuse unor procese intense de înmlăștinire și colmatare.

Câmpia Banatului este situată în partea sudică a Câmpiei de Vest, de la marginea de nord a conului Mureșului până la granița cu Serbia. Ca relief, dă impresia alipirii a patru mari tipuri de câmpii: una complexă în nord, creată de aluvionările și oscilările Mureșului (Câmpiile Mureșului), apoi o mare câmpie joasă, cu prelungiri în „golfuri” estice (Câmpia Timișului), o câmpie – golf, cu numeroase lunci, terase, glacisuri (Câmpia Lugoșului) și o câmpie de glacis piemontan, plasată sub dealurile Buziașului și ale Tirolului (Câmpia Bârzaiei).

Câmpia Aradului este constituită din conuri ale Mureșului dirijate spre NV (cătred Cris), dar care au suferit o mișcare de subsidență până recent. Din punct de vedere genetic, este o câmpie aluvionar – piemontană, în care altitudinile scad de la est (120 – 140 m) la vest (100 m), conform cu înclinarea generală a Câmpiei de Vest.

Câmpia Aradului este net delimitată la est de Munții Zarandului, iar la sud de Mureș. În vest, limita este de-a lungul albiilor părăsite ale Mureșului (Ierul și Mureșul Mort), iar în nord, pe la sud de Canalul Morilor (aliniamentul Pâncota – Olari – Șimand – Sânmartin). Poate fi încadrată ca o unitate de câmpie intermediară între Câmpia joasă a Crisurilor la nord și Câmpia înaltă a Vingăi la sud. În cadrul său, prezintă două nivele, unul mai înalt, care pare a corespunde cu terasa a doua din Câmpia Vingăi, și altul mai jos, care depășește cu numai 2 – 4 m lunca Mureșului. Acesta se compune din foste albiu, largi și meandrate, ale unor brațe ale Mureșului care se dirijau fie spre Crisul Alb, fie spre actualul Ier. Se mai păstrează doar Valea Seacă (Canalul Matca), Budierul și Ierul. Sectorul înalt este acoperit cu depozite loessoide, pe care se dezvoltă crovuri.

Partea de vest a teritoriului administrativ al comunei Păuliș, inclusiv amplasamentul studiat, este situată în extremitatea estică a Câmpiei Aradului. Acest compartiment prezintă un pronunțat caracter piemontan, cu altitudini cuprinse între 120 – 140 m și aspect de uluc de vale, datorită poziției sale la contactul cu Munții Zarandului.

Partea de sud a comunei se suprapune peste Culoarul Mureșului. De la Păuliș, Mureșul intră în câmpie, cursul devine meandrat și se formează o luncă

largă cu microrelief specific (renii, grinduri, conuri de aluviuni, popine și canale colmatate).

1.3. Hidrografia

Din punct de vedere *hidrografic*, comuna Păuliș se situează în bazinul hidrografic al râului Mureș.

După Dunăre, Mureșul este al doilea râu al României ca lungime (761 km) și ca suprafață hidrografică (27890 km²). Râul Mureș izvorăște din Munții Hășmașu Mare, străbate Depresiunea Gurghiului și defileul Toplița – Deda, traversează bazinul Transilvaniei separând Câmpia Transilvaniei de Podișul Târnavelor, străbate culoarul Alba Iulia – Turda, separă Munții Apuseni de Munții Poiana Ruscă, străbate Dealurile de Vest, Câmpia de Vest și municipiul Arad, după care trece în Ungaria. Pe o distanță de 22.3 km, râul marchează granița naturală dintre România și Ungaria. Se varsă în Tisa, principalul afluent al fluviului Dunărea, în dreptul localității Szeged.

În câmpie, râul Mureș are panta de 0.3‰ și un debit mediu multianual de cca. 180 m³/s. Pe anotimpuri, volumul maxim scurs se înregistrează primăvara (aprilie-iunie) – 40%, iar cel minim toamna (septembrie-noiembrie) – 13% din volumul mediu anual. Cel mai mare debit a fost înregistrat în 1970 de cca 2320 m³/s.



Foto 1 – Râul Mures in zona amplasamentului

De la ieșirea din defileu și până la graniță, Mureșul divaghează prin câmpia înaltă, producând o eroziune laterală puternică. Începând din secolul al

XIX-lea, au avut loc lucrări de regularizare ale albiei minore, astfel încât lungimea totală a sectorului Lipova – Nădlac s-a redus cu aproximativ 30 km.

Pe teritoriul administrativ al comunei Păuliș, din Mureș se desprinde, pe traseul inițial al unui fost braț, canalul Matca, amenajat pe direcție S – N. Aceste colectează pâraiele mici care coboară versantul vestic al Munților Zarandului și le drenează spre sistemul Crișului Alb (Cigher). Are o lungime de 41.2 km și un debit mediu de 4 m³/s. În ultima perioadă, în lipsa solicitărilor de apă pentru irigații, nu s-a realizat transfer de apă din Mureș în Crișul Alb.

Singurul afluent al Mureșului din zona investigată este pârâul Cladova.

Zona de obârșie a pârâului Cladova (Valea Mare, pe cursul superior) se află pe versantul sudic al culmii principale a Masivului Highiș, respectiv în sectorul Vf. Fântana Rece – Vf. Crâșma, de unde izvorăsc mai multe văi cu caracter torențial.

Pârâul Cladova are o lungime totală de 16 km și un bazin hidrografic de 71 km², cei mai importanți afluenți fiind Valea Chersca și Valea Sfinsca, pe partea dreaptă, respectiv pârâul Cladovița, pe stânga.

1.4. Geologia

Geologia teritoriului administrativ al comunei Păuliș este foarte complicată, fiind reprezentată atât prin formațiunile cristaline, eruptive, sedimentare ale Masivului Highiș, cât și prin depozitele cuaternare dispuse peste formațiunile bazinului panonic.

Masivul Highiș

Proterozoic

Proterozoic superior – Paleozoic (Pts – Pz)

Formațiunea căreia îi este atribuită această vârstă ocupă o suprafață foarte restrânsă în partea de nord a Masivului Highiș, la NE de Șiria. Este constituită din șisturi muscovitice și comeene biotitice, străbătută de o rețea de filoane de granitoide care se extinde pe cca 4 km. Aceste roci aparțin intruziunilor de Codru.

Paleozoic

Paleozoic Antepermanian (Pz)

Principala masă de șisturi cristaline este atribuită unei formațiuni paleozoice metamorfozate în cursul orogenezei hercinice. În alcătuirea sa se deosebesc în primul rând pararoci blastodetractice, cărora li se adaugă ortoroci (preponderent metabazalte), prezentând în ansamblu un metamorfism în condițiile cele mai slabe ale faciesului șisturilor verzi – seria de Păiușeni. Întreaga serie prezintă o înclinare sudică și este străbătută de roci granitice (granitele de Highiș) cu unele faciesuri gnaisice (gnaisele de Radna).

Din punct de vedere stratigrafic, seria de Păiușeni se separă în două complexe: complexul blastodetritic și complexul ortoșiturilor.

Complexul blastodetritic cuprinde o alternanță strânsă de roci sedimentogene slab metamorfozate, roci blastopsefitice (conglomerate metamorfozate), roci blastopsamitice (cuarțite și cuarțite feldspatice) și roci blastopelitice (filite sericitoase, filite clorito-sericitoase, filite cloritoase și filite cu cloritoid).

Complexul ortoșiturilor este reprezentat în primul rând prin metabazalte și metadolerite, rezultate din metamorfozarea unor bazalte și dolerite în condițiile faciesului șisturilor verzi. Este remarcabilă dezvoltarea metabazaltelor în porțiunea centrală a masivului, unde apar și granitoidele. Metabazaltele și metadoleritele corespund probabil magmatismului inițial al orogenezei hercinice.

Granitele de Highiș se prezintă sub două faciesuri: faciesul granitelor masive și faciesul gnaisic. Primul se dezvoltă în partea centrală a masivului. Spre est, granitele sunt mai mărunț cristalizate, cu textură orientată și concreșteri pegmatitice. La alcătuirea mineralogică a granitelor participă cuarțul, microclinul și biotitul.

Faciesul gnaisic se întâlnește în partea de sud-vest a masivului, atât la nord cât și la sud de Mureș (granit gnaisic de Radna).

Pe Valea Cladovei se întâlnesc filoane sau chiar masive mai importante de granodiorite și de diorite cuarțifere.

Permian (P)

Formațiunea atribuită Permianului în masivul Highișului este alcătuită în cea mai mare parte dintr-o succesiune de șisturi argiloase până la filite și din cuarțite fine nemicacee, de culoare neagră, uneori cu nuanțe violacee, străbătută de vine epidotice. Ea se dezvoltă în partea centrală a masivului Highiș, sub forma unei fâșii, orientate aproximativ E – V, între masa blastodetritică la nord și complexul metagabbrourilor și metadioritelor la sud.

Pe dislocația de la sud-est de Covăsânț apare o serie de roci magmatice, alcătuind suita de corpuri eruptive mai noi reprezentată prin granite, granite cu turmalin, micropegmatite, microgranite porfirice și porfire cuarțifere.

În concluzie, succesiunea punerii în loc a rocilor care alcătuiesc eruptivul Highișului este următoarea: metabazalte, diorite și gabbrouri, granite de Radna, porfire microgranitice și granite.

Câmpia de Vest

Câmpia de Vest face parte din Depresiunea Pannonică formată la mijlocul neozoicului prin fragmentarea și coborârea sectorului cristalin din

vestul Carpaților Occidentali. Ulterior a fost bazin de sedimentare în care s-au acumulat formațiuni detritice cu grosimi variate.

Fundamentul (este alcătuit din depozite vechi (șisturi cristaline), acoperite cu depozite mezozoice. Este inegal scufundat în nord, centru și sud. Aceste compartimente sunt separate de două falii majore pe direcția est – vest (falii carpatice): una ce trece din sudul Munților Plopiș spre vest și alta pe la nord de Inand. Față de acestea, sectorul central este cel mai scufundat.

Principala falie panonică, care separă depresiunea de orogenul Carpaților Occidentali, trece aproximativ pe la est de Carei, vest de Oradea și Timișoara.

Întreg fundamentul apare ca o alternanță de horsturi și grabene formate de falii secundare cu diferite direcții. După unele teorii se remarcă tendința râurilor alohtone de a urmări grabenele fundamentului.

Toate depozitele sedimentare care s-au depus în grabene pot atinge grosimi de 3000 până la 4000 m, iar cele depuse peste horsturi au grosimi de câteva sute de metri. Sedimentarea Bazinului Panonic cunoaște trei momente și anume: Miocen, Pliocen și Cuaternar.

Sedimentarea în Miocen cunoaște condiții uniforme pentru întreg Bazinul Panonic. În timpul Tortonianului și Sarmațianului sunt semnalate depuneri de marne cu intercalații de argile cenușii cât și o serie grezoasă – nisipoasă.

Depozitele pliocene stau transgresiv peste porțiuni din fundamentul cristalin înregistrându-se o monotonie litologică. Aceste depozite sunt constituite din argile, marne, nisipuri care apar la zi în marginea de est pe suprafețe restrânse și pe interfluvii. Spre vest se scufundă lent fiind acoperite de Cuaternar. În cea mai mare parte a regiunii lipsesc depozite din Sarmațianul superior și din Meotian.

Depozitele cuaternare sunt prezente în toată unitatea.

Astfel, Pleistocenul mediu (qp₂) este reprezentat prin depozitele aluvionare ale terasei vechi a Mureșului, care apar în malul stâng, la sud de localitatea Frumușeni.

Pleistocenul superior (qp₃) este alcătuit din argile, nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri reprezentând depozitele proluviale ale conurilor de dejecție, depuse de torenți în zonele de contact morfologic.

Tot în această perioadă s-au depus pe suprafețe întinse depozite loessoide reprezentate prin prafuri gălbui, macroporice și cu concrețiuni calcaroase. După caracterele morfologice pe care le prezintă regiunea, a reieșit că depozitele loessoide se repartizează la două nivele stratigrafice:

- un nivel inferior reprezentat prin depozite loessoide mai vechi, care au fost atribuite Pleistocenului superior (qp₃);

- un nivel superior reprezentat prin depozite loessoide noi, raportat unui interval ce corespunde ultimei părți a Pleistocenului superior și primei părți a Holocenului ($qp_3^3 - qh_1$). Aceste depozite aflorază la nord-vest de localitatea Păuliș și în extremitatea nord-vestică a teritoriului administrativ, inclusiv în zona localității Sâmbăteni.

Holocenul superior (qh_2) ocupă cea mai mare parte din teritoriul administrativ al comunei corespunzător zonei de câmpie, fiind reprezentat prin aluviunile recente ale luncilor, alcătuite din pietrișuri și nisipuri.

1.5. Hidrogeologia

Criteriul geologic, intervine nu numai prin vârsta depozitelor purtătoare de apă, ci și prin caracteristicile petrografice, structurale sau capacitatea și proprietățile lor de a înmagazina apa. Pe teritoriul comunei Păuliș au fost identificate următoarele structuri de acvifere:

- acviferul freatic este cantonat în nisipuri și pietrișuri de granulație variabilă cu caracter discontinuu, ușor ascensional, cu adâncimi de 2 – 10 m. Acest strat depinde de cantitatea de precipitații, de nivelul râului Mureș și permeabilitatea stratului argilos (1 – 10 m). Nivelul hidrostatic se stabilizează la cca 2 – 3 m față de nivelul terenului. Direcția de curgere este NNV – SSE cu panta de 1‰ și coeficient de infiltrație de 60 m/zi;
- *stratul acvifer de mică și medie adâncime* este cantonat în formațiunile aluvionare cuaternare, constituite din nisipuri și pietrișuri, separate de lentile argiloase dezvoltat între 20 – 100 m și format din mai multe orizonturi acvifere la adâncimi medii de 22, 35, 45, 56, 77 și 90m. Apa cantonată spre profunzime are calitate bună, cu un conținut bogat în fier și mangan și duritate cca 16gr, având caracter ascensional și fiind principala sursă de alimentare cu apă a municipiului Arad;
- *sistemul acvifer de adâncime* este de tip fisural, dezvoltat în roci dure, legate de existența formațiunilor vulcanice din zonă.

1.6. Clima

Din punct de vedere al sectoarelor de climă, comuna Păuliș se caracterizează printr-un climat temperat continental moderat, cu influențe mediteraneene, subordonat influențelor specifice Europei Centrale, caracterizat prin ierni blânde, veri călduroase și cantități de precipitații moderate.

Temperatura medie multianuală este 11.2°C, conform datelor preluate de la stația meteorologică a Stațiunii de Cercetări Viticole Miniș, de-a lungul unei perioade de 60 ani.

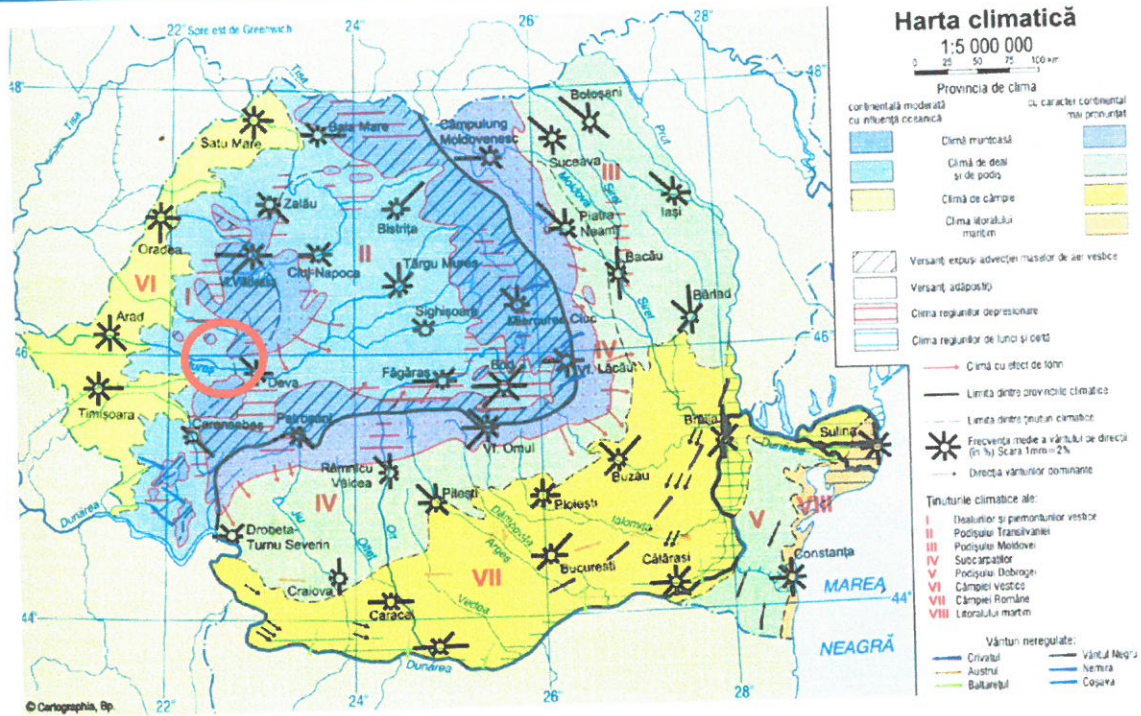


Figura 2 – Harta climatică a României

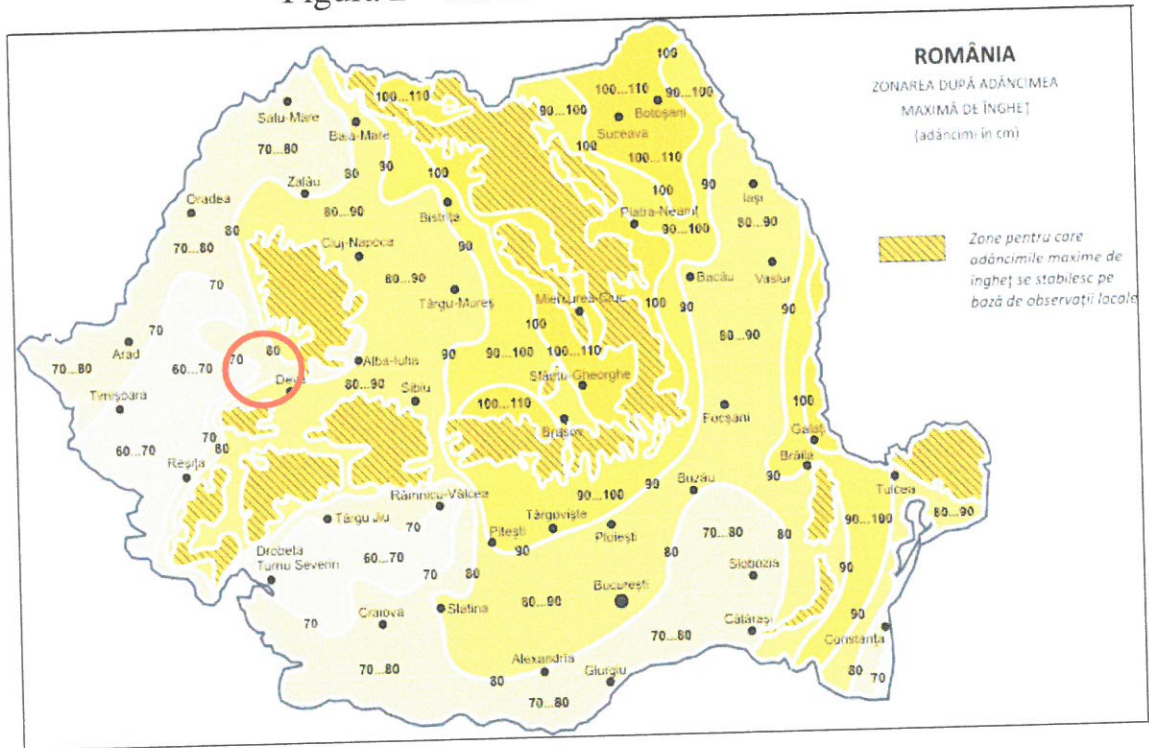


Figura 3 – Adâncimea maximă de îngheț (STAS 6054/87)

Lunile cele mai calde sunt iulie și august cu temperatura medie de peste 21°C. Temperaturile medii lunare scad sub 0°C doar în lunile ianuarie și februarie, dar nu sub -2°C, cel mai frecvent. Amplitudinile termice medii nu sunt așa de ridicate ca în regiunea de est a țării datorită influenței moderatoare a maselor de aer oceanic. Totuși în zona de câmpie acestea ajung la 23°C.

Temperatura maximă absolută a fost înregistrată la 19 iulie 1946 la Miniș, valoarea sa fiind de +41.5°C, iar minima absolută a fost -30°C, la Arad în data de 5 februarie 1954.

Adâncimea maximă de îngheț are valori cuprinse între 0.70 – 0.80 m, conform STAS 6054/87 – Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României.

Cantitatea medie multianuală de precipitații variază între 600 – 650 mm, valoarea înregistrată la stația meteorologică Miniș fiind de 626 mm. Se constată un maxim de precipitații în lunile mai, iunie și iulie și o nuanță climatică mai secetoasă în lunile ianuarie și februarie.

Numărul mediu anual al zilelor cu precipitații sub formă de ninsoare este destul de scăzut, datorită pătrunderii maselor de aer atlantice sau mediteraneene și variază între 18 – 30. Grosimea stratului de zăpadă atinge 30 – 40 cm în luncă și poate depăși 90 cm în regiunea muntoasă.

Conform Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor, indicativ CR-1-1-3/2012, rezultă o valoare caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol $s_k = 1.5 \text{ kN/m}^2$.

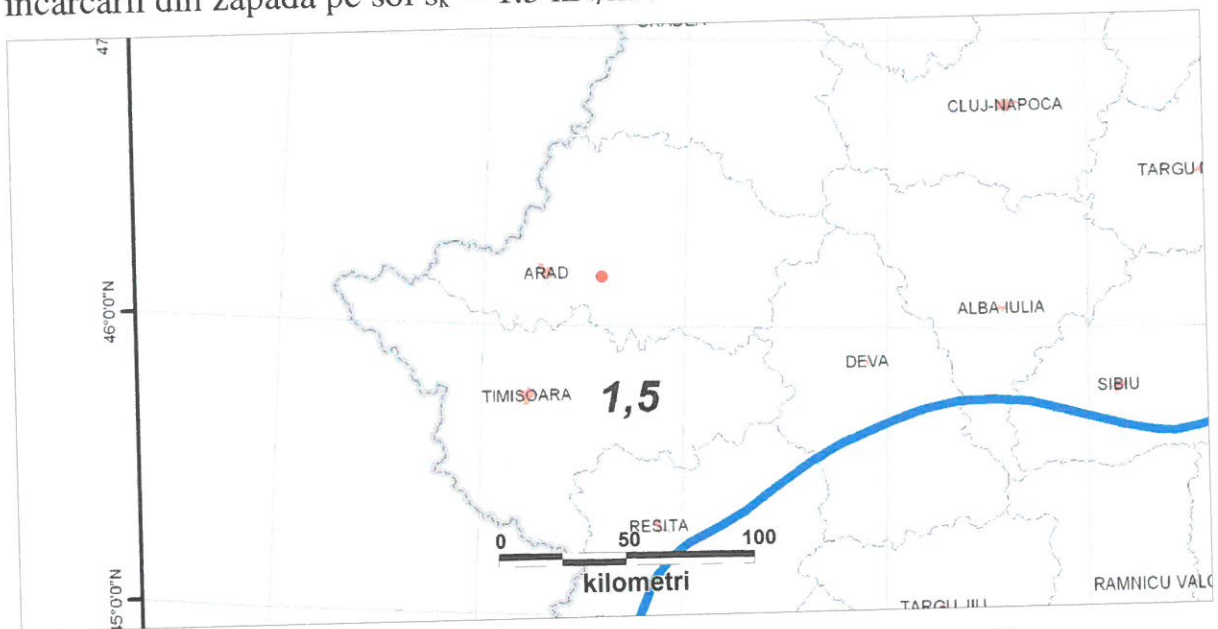


Figura 4 – Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor

Regimul eolian indică o frecvență mai mare a vânturilor din sectorul nordic și vestic și viteze medii de 3-4 m/s. La stația Arad vântul dominant bate din sectorul nordic 13% și sudic 12.4%. Frecvența cea mai slabă este cea din sectorul estic 3.8%.

Diferențieri topoclimatice sunt introduse, în special de configurația și altitudinea reliefului, dar și de expunerea versanților, caracterul suprafeței active. Astfel, un topoclimat de adăpost întâlnim în zonele depresionare, depresiunea Almaș-Gurahonț și culoarul Mureșului.

Conform Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor, indicativ CR-1-1-4/2012, valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului este $q_b = 0.4 \text{ kPa}$ având $\text{IMR} = 50$ ani. Conform tabel 2.1. pentru categoria de teren III, lungimea de rugozitate este $z_0 = 0.3$ și $z_{\text{min}} = 5 \text{ m}$ pentru zona de intravilan.

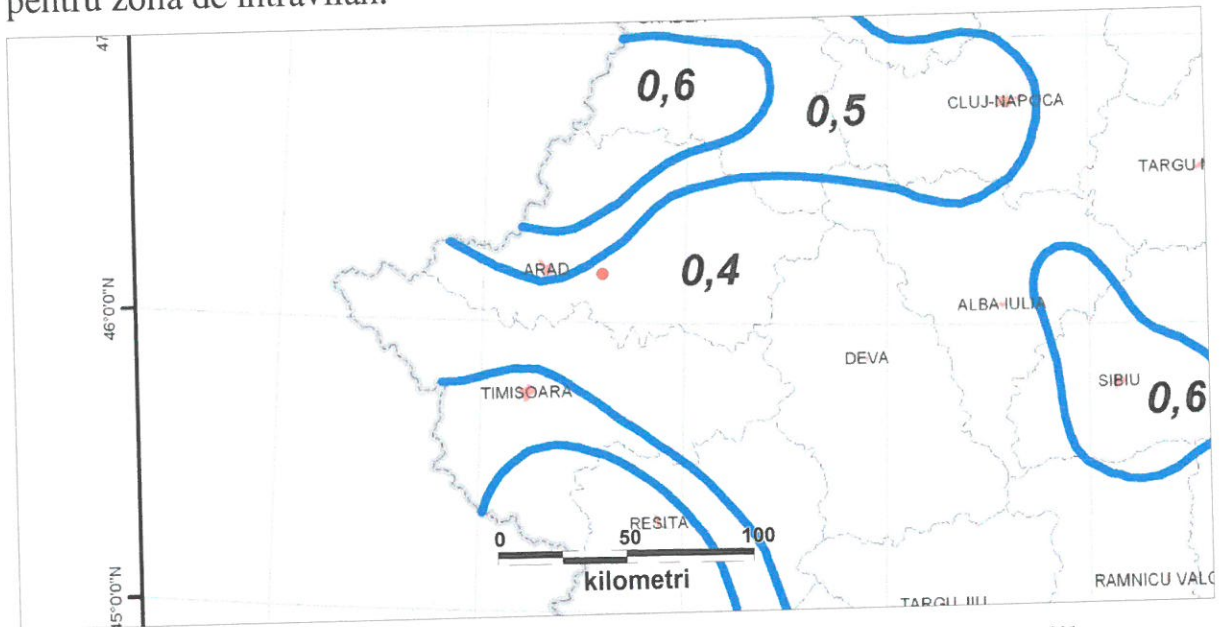


Figura 5 – Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor

2. RISURI NATURALE ȘI ANTROPICE

2.1. Risc seismic

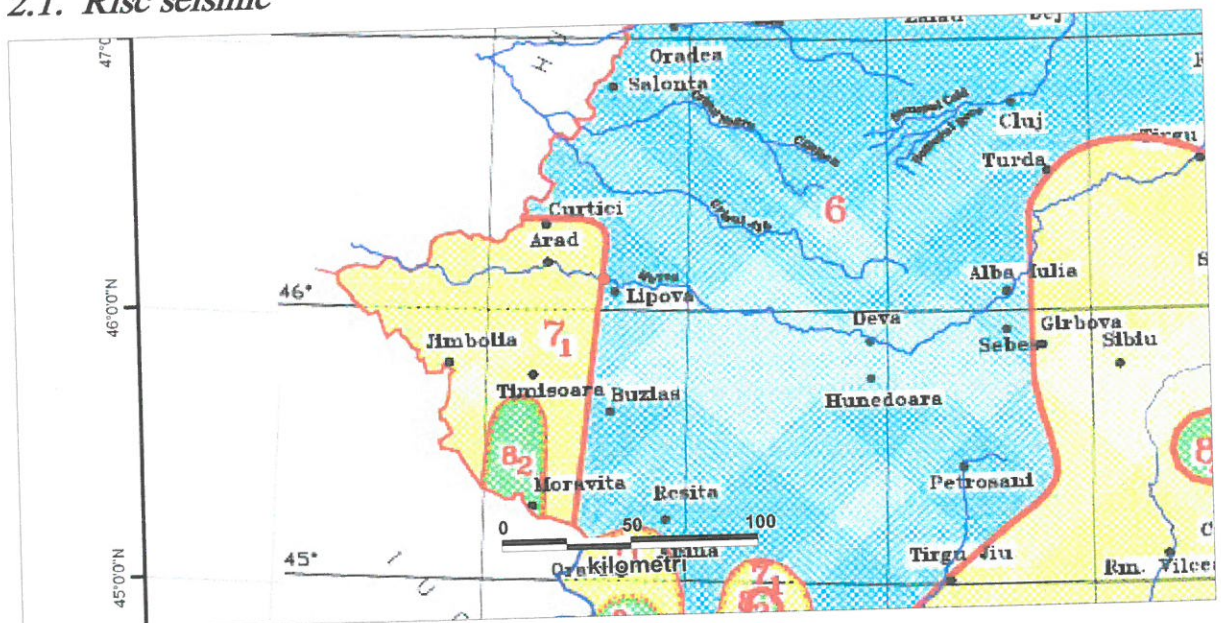


Figura 6 – Macrozonarea seismică a României S.R.1100/1– 93

Din punct de vedere seismic comuna Păuliș se încadrează în zona de macroseismicitate $I = 6 - 7_1$ pe scara MSK, unde indicele 1 corespunde unei perioade medii de revenire de 50 ani, conform S.R. 1100/1– 93.

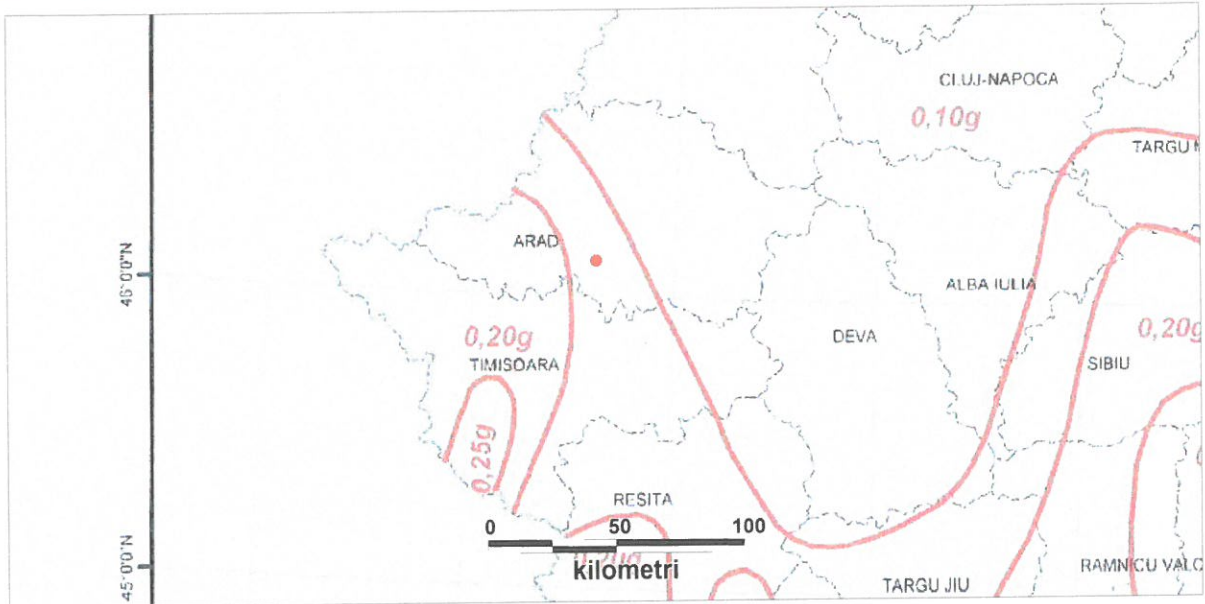


Figura 7 – Cod de proiectare seismică - valoare de vârf a accelerației terenului

Conform reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100/1-2013 teritoriul comunei prezintă o valoare de vârf a accelerației terenului $a_g = 0.15 \text{ g}$ pentru cutremure cu intervalul mediu de recurență $\text{IMR} = 225$ ani și probabilitatea de depășire de 20 % în 50 ani.

Perioada de control (colț) a spectrului de răspuns $T_c = 0.7 \text{ sec}$.

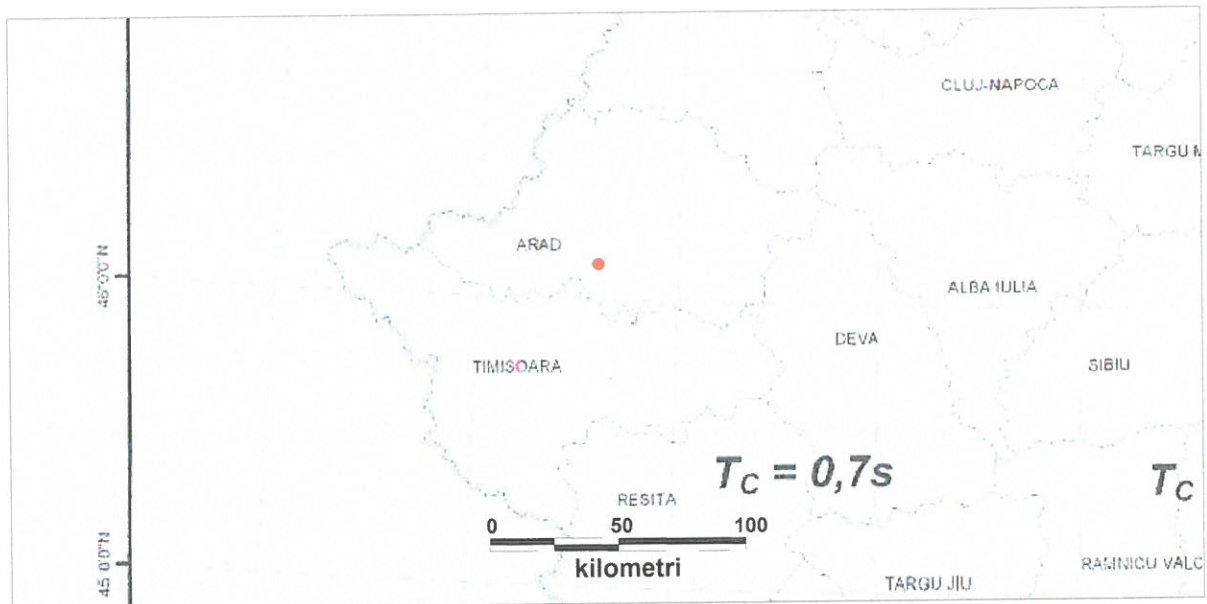


Figura 8 – Cod de proiectare seismică - perioadă de colț a spectrului de răspuns

2.2. Risc de inundabilitate

Pe zona investigată nu exista zone susceptibile la fenomene de inundabilitate. Datorita substratului nisipos, apele din precipitatii se infiltreaza repede in teren.

Conform hărților realizate în cadrul „Directivei 2007/60/CE privind evaluarea și managementul riscului la inundații a doua etapă – elaborarea hărților de hazard și a hărților de risc la inundații”, zona nu prezintă areale afectate de fenomenele de inundabilitate, datorita amenajărilor hidrotehnice realizate pe raul Mureș.

2.3. Risc de instabilitate

Potențialul de instabilitate a fost evaluat pe baza criteriilor pentru estimarea potențialului și probabilității de producere a alunecărilor de teren din „Ghid pentru identificarea și monitorizarea alunecărilor de teren și stabilirea soluțiilor cadru de intervenție asupra terenurilor pentru prevenirea și reducerea efectelor acestora în vederea satisfacerii cerințelor de siguranță în exploatarea construcțiilor, refacere și protecție a mediului”.

Metodologia de lucru este oferită de “LEGEA nr. 575 din 22 octombrie 2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural”.

Modul de întocmire este reglementat de Norme Metodologice ale legii 575/2001, din 10 aprilie 2003 – privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural la alunecări de teren.

Pentru realizarea hărții cu distribuția coeficientului mediu de hazard (K_m) s-au întocmit 8 griduri corespunzătoare celor 8 factori care determină sau reduc instabilitatea terenului.

Acestea au fost suprapuse ulterior după formula:

$$K_m = \sqrt{\frac{K_a * K_b}{6} (K_c + K_d + K_e + K_f + K_g + K_h)}$$

Factorii care stau la baza probabilității de producere a alunecărilor de teren sunt următorii:

- ***Factorul litologic (K_a)*** cuantifică influența pe care o are litologia întâlnită asupra fenomenelor de instabilitate. Pe zona investigată au fost interceptate rocile aluvionare - detritice, astfel factorul litologic are valoarea de 0.8.
- ***Factorul geomorfologic (K_b)*** exprimă probabilitatea de producere a alunecărilor de teren în funcție de energia de relief a zonei respective. Acest factor este 0 pentru amplasamentul studiat.
- ***Factorul structural (K_c)*** caracterizează starea de evoluție tectonică a zonei investigate. Din acest punct de vedere teritoriul investigat se caracterizează prin strate orizontale, fără o tectonică complicată.
- ***Factorul hidrologic și climatic (K_d)*** este introdus în formulă pentru a cuantifica influența precipitațiilor asupra condițiilor de stabilitate ale

versanților. Conform hărților de raionare a precipitațiilor valoarea precipitațiilor medii anuale este de 600 – 700 mm, astfel că factorul hidrologic și climatic are valoarea 0.80.

- ***Factorul hidrogeologic (Ke)*** cuantifică probabilitatea de producere a alunecărilor de teren prin influența pe care o are poziția nivelului hidrostatic față de suprafața terenului, precum și prin regimul de curgere. Nivelul hidrostatic se situează la adâncimi mici pe zona de luncă. Astfel factorul hidrogeologic are valoarea de 0.5
- ***Factorul seismic (Kf)***. Din punct de vedere seismic zona se încadrează conform STAS 11.100/1993 în zona de intensitate macroseismică $I = 6 - 7_1$ (șase – șapte) pe scara MSK. Conform anexei C din „Norme Metodologice ale legii 575/2001, din 10 aprilie 2003 - privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural la alunecări de teren”, zona studiată se încadrează la un factor seismic egal cu 0.80.
- ***Factorul silvic (Kg)*** are ca punct de plecare gradul de acoperire cu vegetație arboricolă a teritoriului. Astfel factorul silvic are valori ce pornesc de la 0.01 pentru zonele cu vegetație arboricolă, deasă și poate ajunge la valoarea 1 pentru zonele lipsite complet de vegetație arboricolă.
- ***Factorul antropic (Kh)*** este cuprins în intervalul 0.01 pentru zonele din extravilan și 1 pentru zonele ocupate de construcții și conducte de alimentare cu apă sau alte tipuri de utilități care contribuie la scăderea factorului de stabilitate.

Cu ajutorul gridurilor aferente celor 8 factorii a fost obținut, prin introducerea acestora în formula menționată anterior, gridul factorului mediu de hazard (Km).

Pe baza acestui grid se poate concluziona ca zona este lipsita de fenomene de instabilitate.

2.4. Risc de eroziune

Prin eroziune se înțelege procesul de degradare fizică sau chimică a solurilor sau a rocilor, caracterizat prin desprinderea particulelor neconsolidate și transportul lor sub acțiunea apei din precipitații și a vântului.

Eroziunea este un proces natural ai cărui principali factori sunt: ploile, în special cele în aversă, morfologia terenului, conținutul redus de materie organică din sol și gradul de acoperire cu vegetație.

Pentru estimarea și cuantificarea eroziunii au fost dezvoltate în timp o serie de modele. Dintre acestea cele mai utilizate sunt: USLE (Universal Soil Loss Equation), RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation), MUSLE

(Modified Universal Soil Loss Equation), MMF (Morgan, Morgan and Finney Model), WEPP (Water Erosion Prediction Project Model).

Medoda RUSLE, (Renard *et al.*, 1997) este cel mai utilizat model empiric pentru estimarea eroziunii solului.

A fost dezvoltat în special pentru zonele agricole și dealuri. Formula de calcul a modelului este:

$$A = (R)(K)(LS)(C)(P), \quad \text{în care:}$$

A - pierderea potențială medie anuală de sol pe termen lung
(*tone/acru/an*);

R - factorul ce cuantifică eroziunea dată de precipitații într-o locație dată;

K - factorul de erodabilitate a solului;

LS - factorul gradient pantă – lungime a versantului;

C - factorul de acoperire cu vegetație;

P - factorul de practică agricolă.

Aplicand această formulă la scara zonei investigate a reieșit că fenomenele de eroziune sunt reprezentate în special prin eroziune eoliană, în perioadele de secetă.

2.5. Riscul geotehnic

A fost evaluat conform normativului privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice, indicativ NP 074/2014.

Terenul de fundare. Pe teritoriul investigat au fost identificate următoarele categorii de pământuri ce pot constitui strat de fundare:

- teren dificil de fundare, pentru zonele cu pământuri constituite din argile active / foarte active cu potențial de umflare – contracție mare; nisipuri fine saturate slab indesate, mълuri, umpluturi antropice neomogene și cu materii organice, pământuri argiloase – prăfoase – nisipoase, cu indicele de consistență în domeniul plastic moale – curgător;
- teren mediu de fundare, pe zonele cu pământuri argiloase – prăfoase – nisipoase, cu indicele de consistență în domeniul plastic consistent; nisipuri cu grad de indesare medie, pământuri sensibile la umezire PSU – grupa A, etc.;
- teren bun de fundare, pe zonele cu relief plan și stabil, și depozite constituite din pietrișuri cu bolovăniș și nisip, pământuri argiloase – prăfoase – nisipoase, plastic vârtoase – tari, nisipuri indesate, etc.

Nivelul hidrostatic se situează la adâncimea de cca. 4.00 m și nu are influență asupra fundațiilor dar are asupra terenului de fundare.

2.6. Riscuri antropice

Pe amplasamentul cercetat riscurile antropice sunt reprezentate de depozitarea de umpluturi antropice neomogene.

3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

a) Prezentarea lucrărilor de teren efectuate

Pentru stabilirea caracteristicilor geotehnice și a litologiei terenului de fundare în zonă, s-a executat o prospecțiune geologo – geotehnică de mare detaliu, s-au consultat lucrările de specialitate și documentațiile elaborate anterior în zonă și s-au executat pe amplasamentul propus 2 (două) foraje geotehnice până la adâncimea de 6.00 m.

Amplasarea în teren a lucrărilor geotehnice executate este conform planului de situație, planșa 3.

b) Metodele, utilajele și aparatura folosite

Pentru realizarea forajului a fost folosită instalația Auger set pentru pământuri neomogene și omogene, produsă de Eijkelkamp Olanda, instalația de foraj model RKS, producător Nordmeyer Germania și BT 120C, producător Stihl.

c) Datele calendaristice între care s-au efectuat lucrările de teren

Lucrările de cercetare geotehnică au fost executate în luna august 2020, care se poate considera deficitară din punct de vedere al precipitațiilor.

d) Stratificația pusă în evidență

Stratificația interceptată în forajele geotehnice este specifică zonei studiate, unde sub stratele de praf nisipos se află depozitele aluvionare din lunca Mureșului, reprezentate prin nisipuri și pietrișuri.

Descrierea litologică a forajelor geotehnice este prezentată în continuare.

FORAJUL 1

0.00 – 1.50 m	Praf nisipos cafeniu gălbui, uscat, afânat;
1.50 – 2.30 m	Nisip argintiu, afânat, uscat;
2.30 – 3.60 m	Nisip cafeniu argintiu, cu rar pietriș mic, umed de la 2.90 m;
3.60 – 6.00 m	Nisip cu pietriș - pietriș cu nisip argintiu, umed; saturat de la 3.90 m.

FORAJUL 2

0.00 – 0.50 m	Umplutură din pământ cu resturi de la construcții;
---------------	--

0.50 – 1.30 m Praf nisipos cafeniu, tare, uscat, afânat;

1.30 – 6.00 m Pietriș cu nisip cafeniu, uscat, umed, saturat de la 4.20 m.



Foto 2 – Succesiunea litologică interceptată în forajul geotehnic numărul 1



Foto 3 – Succesiunea litologică interceptată în forajul geotehnic numărul 2

e) Nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer

Stratul acvifer freatic cu nivel liber a fost întâlnit în forajele executate la adâncimi cuprinse între 3.90 – 4.20 m. Apa nu are influență asupra fundațiilor dar are asupra terenului de fundare.

În perioadele cu precipitații abundente nivelul hidrostatic poate să prezinte oscilații semnificative.

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

a) Încadrarea lucrării într-o anumită categorie geotehnică

Încadrarea în *categoryile geotehnice* se face în conformitate cu NP – 074/2014: “Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare”.

Categoria geotehnică indică riscul geotehnic la realizarea unei construcții.

Riscul geotehnic depinde de 2 (două) grupe de factori și anume:

- factorii legați de teren, dintre care cei mai importanți sunt condițiile de teren, apa subterană și zona seismică de calcul;
- factorii legați de importanța construcției și de vecinătățile acesteia.

Conform normativului NP 074/2014, anexa A, tabelele A.1.1 și A.1.3, pământurile interceptate în lucrările geotehnice, se încadrează la:

- teren bun de fundare – Nisip cafeniu argintiu, cu rar pietriș mic, umed; Nisip cu pietriș - pietriș cu nisip argintiu, umed - saturat; Pietriș cu nisip cafeniu, uscat, umed - saturat;
- teren dificil de fundare – Praf nisipos cafeniu gălbui, uscat, afânat; Nisip argintiu, afânat, uscat; Umplutură din pământ cu resturi de la construcții; Praf nisipos cafeniu, tare, uscat, afânat.

Nivelul hidrostatic a fost întâlnit în forajele geotehnice executate la adâncimea de 3.90, respectiv 4.20 m. Apa nu are influență asupra fundațiilor dar are asupra terenului de fundare.

Evaluarea riscului geotehnic și încadrarea în categoria geotehnică s-a făcut conform elementelor din tabelul următor:

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Condițiile de teren	Teren bun – dificil de fundare	2 – 6
Apa subterană	Lucrări fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Redusă	2

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Zona seismică de calcul	$a_g = 0.15 g$	2
TOTAL puncte		8 – 12

Categoria geotehnică rezultată din corelarea elementelor de mai sus este 1 – 2, cu risc geotehnic **redus – moderat**.

b) Analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren și de laborator

Din forajele geotehnice au fost recoltate câte 3 (trei) probe tulburate de la adâncimile de 1.00, 2.00 și 3.00 m. Rezultatele analizelor de laborator sunt prezentate pe planșele 6 și 7.

Pământurile interceptate în forajul geotehnic executat au fost identificate preliminar în momentul execuției, apoi corelate cu rezultatele analizelor de laborator.

Încercările de laborator au urmărit identificarea, caracterizarea și clasificarea pământurilor, precum și determinarea parametrilor mecanici și de deformabilitate conform:

- SR EN ISO 14688-2-2005 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare;
- SR EN ISO 14688-1-2004-AC-2006. Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor;
- SR EN ISO 14688-2-2005-C91-2007 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare.

c) Aprecieri privind stabilitatea generală și locală a terenului pe amplasament

Terenul este plan și stabil, fără potențial de risc cu privire la fenomenele de alunecare.

d) Adâncimea și sistemul de fundare recomandate, determinate de condițiile hidrogeologice și seismice

Din analiza datelor hidrogeologice și seismice, rezultă faptul că adâncimea de fundare **trebuie să fie cel puțin un metru de la cota terenului actual**, iar fundarea se va face direct pe terenul natural sau indirect, prin procedee de îmbunătățire ale terenului de fundare – **perna de balast compactat în zonele cu teren de fundare afanat**. Solutia de fundare se va stabili prin proiectul tehnic.

e) Evaluarea presiunii convenționale de bază și a capacității portante

Strat de fundare recomandat: Pernă de balast compactat cu o grosime minimă de 1.00 m.

Presiunea convențională pe stratul de fundare, conform NP 112–14, anexa D, tabelul D5, este $P_{conv} = 200$ kPa pentru un grad de saturație de cel mult 0.8, respectiv $P_{conv} = 250$ kPa pentru un grad de saturație mai mic sau egal cu 0.5, pentru adâncimi de fundare $D_f = 2,00$ m și lățimi ale fundațiilor $B = 1,00$ m.

Din experiența unor lucrari similare pe astfel de pamanturi, fondate pe pernă cu grosimea de 1.00 m se estimeaza ca $P_{conv} = 180$ kPa.

Caietul de sarcini pentru pernă constituie documentație separată. Valoarea presiunii efective pe pernă se va stabili prin încercări cu placa.

În cazul în care datorită adâncimii de fundare impuse pentru realizarea pernei, aceasta se va funda pe stratele de umplură cu indice de consistență în domeniul moale – consistent, se va realiza un blocaj de piatra spartă depus în straturi succesive până se obține împănarea terenului moale – consistent. Peste aceasta se va dispune o geomembrană cu rezistență la întindere cât mai mare.

Se va încerca pe cât posibil ca materialul necesar realizării pernei să nu depășească un coeficient de neuniformitate $U_n > 15$. După omogenizare și realizarea testului Proctor se recomandă realizarea unui poligon experimental pentru determinarea grosimii finale a pernei.

Se vor prevedea sprijiniri pentru excavațiile mai mari de 1.00 m sau taluz de 1/1 unde este posibil. În cazul săpăturilor cu taluz vertical, sprijinirea acestora se va dimensiona conform „**Normativ privind cerințele de proiectare și execuție a excavațiilor adânci NP 120 – 2006**”.

Conform indicatorului de norme de deviz pentru terasamente Ts / 93, tabelul nr. 1 pământurile întâlnite în forajele geotehnice executate se încadrează astfel:

Nr. Crt.	Denumirea pământurilor	Poziția	Proprietăți coezive	Afânarea după executarea săpăturii
1	Umplură	59	mijlocii	24 – 30 %
4	Praf nisipos	7	slabe	14 – 28 %
5	Nisip prăfos	13	necoezive	8 – 17 %
6	Nisip fin	14	necoezive	8 – 17 %
7	Nisip mijlociu	11	necoezive	8 – 17 %
8	Nisip mare	12	necoezive	8 – 17 %
9	Nisip cu pietriș	17	slabe	14 – 28 %
10	Pietriș cu nisip	18	slabe	14 – 28 %

Conform STAS 7335 / 3 - 85 cu privire la agresivitatea terenului față de rețelele metalice îngropate se consideră:

- agresivitate medie: umplură, praf nisipos;
- agresivitate mică: nisip, pietriș.

f) Zonarea geotehnică

Din suprapunerea elementelor cadrului natural cu fenomenele de risc natural și antropic identificate pe terenul investigat, s-au conturat următoarele zone:

- **Zone bune de construit fără amenajări speciale**, reprezentate prin zonele cu relief plan și stabil fără potențial de risc cu privire la fenomenele de inundabilitate și cu pamanturi plastic vartoase – tari sau indesate în cazul nisipurilor;
- **Zone bune de construit cu amenajări speciale**, reprezentate prin: zonele cu umpluturi antropice neomogene de proveniența necunoscută depuse fără o documentație de execuție și necontrolate cu o vechime mai mică de 10 ani; Zone cu nisipuri și prafuri afanate.

La proiectarea fundațiilor viitoarelor construcții se vor avea în vedere următoarele recomandări.

Amenajarea terenului se va face de așa manieră încât să asigure evacuarea rapidă a apelor din precipitații către emisarii din zonă.

Adâncimea de fundare va fi cea impusă constructiv începând cu 0.90 m, funcție de caracteristicile terenului de fundare.

Presiunea de calcul pentru dimensionarea fundațiilor va fi stabilită la faza de proiect de execuție (D.T.A.C.) funcție de caracteristicile constructive ale fiecărui obiectiv în parte.

5. RECOMANDĂRI

5.1. Activități și acțiuni cerute de actele normative

La baza proiectării construcțiilor ce urmează a se executa în zona studiată vor sta studiile geotehnice întocmite în conformitate cu:

“Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare”, indicativ NP 074-2014.

Reglementările tehnice naționale conexe sunt cuprinse în:

- 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 1242/3-87: Teren de fundare. Cercetarea prin sondaje deschise 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;
- C 241-92: Metodologie de determinare a caracteristicilor dinamice ale terenului de fundare la solicitari seismice;
- ENV 1997 – 1:1994 Eurocod 7 – proiectarea geotehnica Partea 1 – Reguli generale.
- ENV 1997 – 2:1999 Eurocod 7. Partea 2 – Proiectarea geotehnica asistata de incercari de laborator.
- ENV 1997 – 3:1999 Eurocod 7. Partea 3 – Proiectarea geotehnica asistata de incercari de teren;
- ENV 1998 – 1:1994 Eurocod 8 - Prevederi de proiectare a structurilor rezistente la cutremur. Partea 1 – Reguli generale;
- NP 126 – 2010, Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contractii mari
- Reglementării tehnice „Cod de proiectare seismica - Partea I - Prevederi de proiectare pentru cladiri, indicativ P 100 / 1 – 2013.
- GP 129 – 2014, Ghid pentru proiectarea geotehnică.
- NP 112 – 2014, Normativ pentru proiectarea fundațiilor de suprafață.

Prevederile normativului NP 074/2014 sunt în concordanță cu principiile conținute în următoarele norme europene:

- SR EN 1997-1:2004 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 1997-1:2004/AC:2009 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale - Erată;
- SR EN 1997-2:2007 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului;
- SR EN 1997-2:2007/AC:2010 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului - Erată;
- SR EN 1998-1:2004 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1 – Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri;

- SR EN 1998-1:2004/AC:2010 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1 – Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri - Erată;
- SR EN 1998-5:2004 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 5 – Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice.
- SR EN 1998-3:2005 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3 – Evaluarea și consolidarea construcțiilor;
- SR EN 1998-3:2005/AC:2010 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3 – Evaluarea și consolidarea construcțiilor - Erată;
- SR EN 1998-2:2006 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2 – Poduri;
- SR EN 1998-2:2006/A1:2009 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2 – Poduri – Amendament;
- SR EN 1998-2:2006/AC:2010 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2 – Poduri - Erată;
- SR EN 1998-4:2007 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 4 – Silozuri, rezervoare și conducte.

5.2 Recomandări pentru administrația publică locală:

Proiectul pentru autorizarea construcțiilor se va face pe baza unui studiu geotehnic întocmit conform legislației în vigoare, pentru fiecare obiectiv în parte.

Pentru construcțiile încadrate în categoriile de importanță normală, deosebită și excepțională se va face verificarea de către un verificator A_f atestat.

6. RECOMANDĂRI SPECIFICE ZONELOR DE RISCURI NATURALE ȘI ANTROPICE

6.1. Zone afectate de fenomene de inundabilitate

Se va ridica cota terenului în amplasament.

6.2. Riscul antropic

La amplasarea construcțiilor în apropierea liniilor electrice, se va solicita avizul de la autoritățile aparținătoare.

La autorizarea proiectelor de construcție se va solicita avizul de la instituțiile competente.

Prezentul studiu este valabil numai pentru amplasamentul studiat, în scopul realizării proiectului: „Elaborare PUZ - Schimbare funcțiune în zonă mixtă - instituții, servicii, și spații verzi, tehnico-edilitare; locuințe colective și funcțiuni complementare, comuna Păuliș, județul Arad”. *Folosirea lui pentru alte locații sau alta etapa de proiectare este interzisă.*

Aceasta documentație nu este un studiu geotehnic ce poate fi folosit pentru proiectarea infrastructurilor. Pentru orice tip de investiție se recomandă întocmirea unui studiu geotehnic specific tipului de obiectiv.

Întocmit:

Dr. Ing. Geolog Mihai – Alexandru SAMOILĂ



Verificator proiecte atestat M.T.C.T.:

Ing. Geolog Maria SAMOILĂ





LEGENDA



ZONA AMPLASAMENTULUI



ROCKWARE UTILITIES
 R.C.R. - J 40/21760/2007
 CIF: RO22775130
 sos. GIURGIULUI NR.126 A
 BUCURESTI

STUDIU GEOTEHNIC pentru: Elaborare PUZ - Schimbare funcțiune în zona mixtă - instituții, servicii, și spații verzi, tehnico-edilitare; locuințe colective și funcțiuni complementare, comuna Pauliș, județul Arad
 BENEFICIAR: COMUNA PĂULIȘ

Sef proiect		
Proiectat	Ing. geol. Mihai - Alex. SAMOILA	<i>[Signature]</i>
Desenat	Ing. Cristian Gabriel SAMOILA	<i>[Signature]</i>
Verificat	Ing. geol. Maria SAMOILA	<i>[Signature]</i>

SCARA
 1 : 25.000
 DATA
 SEPTEMBRIE 2020


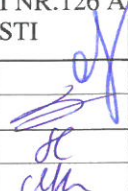
PLAN DE INCADRARE IN ZONA



LEGENDA


- ZONA AMPLASAMENTULUI



		R.C.R. J 40/21760/2007 CIF: RO22775130 sos. GIURGIULUI NR.126 A BUCURESTI		STUDIU GEOTEHNIC pentru: Elaborare PUZ - Schimbare funcțiune in zona mixta - instituții, servicii, și spații verzi, tehnico-edilitare; locuințe colective și funcțiuni complementare, comuna Pauliș, județul Arad BENEFICIAR: COMUNA PĂULIȘ	
		Sef proiect Proiectat Desenat Verificat		SCARA 1 : 50.000 DATA SEPTEMBRIE 2020	
Ing. geol. Mihai - Alex. SAMOILA Ing. Cristian Gabriel SAMOILA Ing. geol. Maria SAMOILA				HARTA GEOLOGICA (a Institutului Geologic)	



LEGENDA

- LIMITA TERITORIULUI ADMINISTRATIV

● - FORAJE GEOTEHNICE EXECUTATE



ROCKWARE UTILITIES

R.C.R - J 40/21760/2007
 CIF: RO22775130
 sos. GIURGIULUI NR.126 A
 BUCURESTI

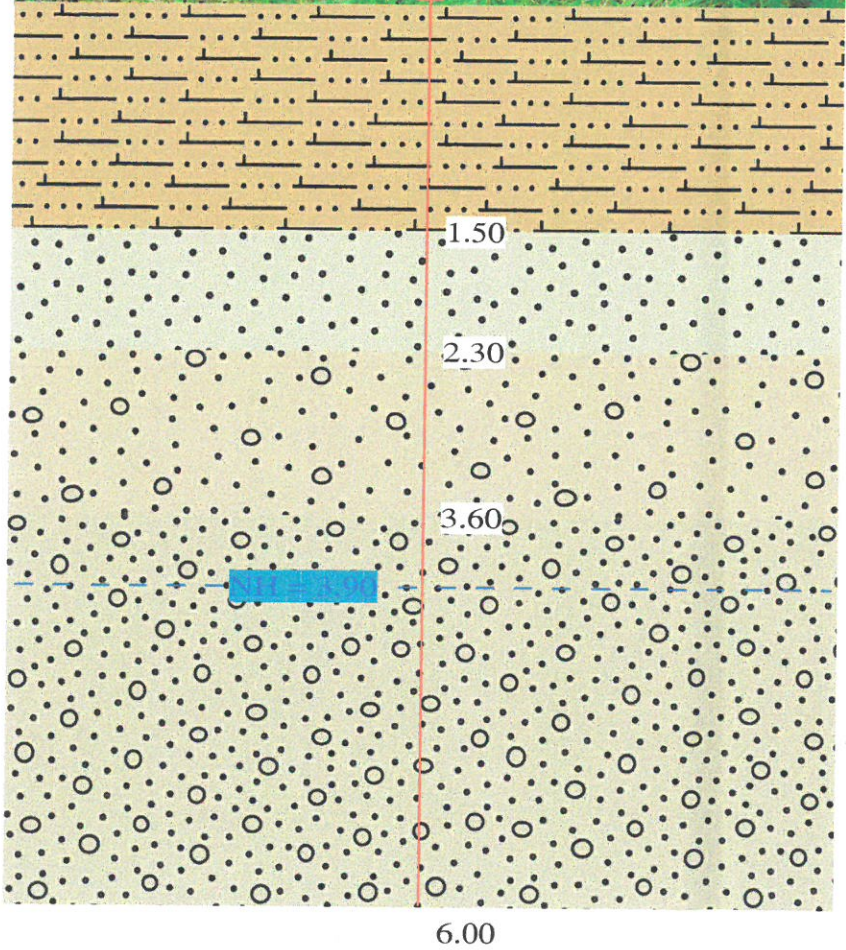
STUDIU GEOTEHNIC pentru: Elaborare PUZ - Schimbare funcțiune în zona mixtă - instituții, servicii, și spații verzi, tehnico-edilitare; locuințe colective și funcțiuni complementare, comuna Pauliș, județul Arad
 BENEFICIAR: COMUNA PĂULIȘ

Sef proiect		
Proiectat	Ing. geol. Mihai - Alex. SAMOILA	<i>[Signature]</i>
Desenat	Ing. Cristian Gabriel SAMOILA	<i>[Signature]</i>
Verificat	Ing. geol. Maria SAMOILA	<i>[Signature]</i>

SCARA
1:1.000

DATA
SEPTEMBRIE 2020

PLAN DE SITUATIE



Praf nisipos cafeniu galbu
uscat, afanat

Nisip argintiu, afanat, usca

Nisip cafeniu argintiu, cu r
pietriş mic, umed de la 2.90

Nisip cu pietriş - pietriş cu ni
argintiu, umed; saturat de la 3.5