

STUDIU GEOTEHNIC



PENTRU

**PUZ - EXTINDEREA DEPOZITULUI
DE DESEURI ANINOASA
(EXTINDERE DEPOZIT ECOLOGIC
DE DEȘURI MENAJERE
ANINOASA)
JUDETUL DAMBOVITA,
COMUNA ANINOASA**

STUDIU GEOTEHNIC

PENTRU

**PUZ - EXTINDEREA DEPOZITULUI DE DESEURI ANINOASA
(EXTINDERE DEPOZIT ECOLOGIC DE DEȘURI MENAJERE
ANINOASA), JUDETUL DAMBOVITA,
COMUNA ANINOASA**

*PROIECTANT DE
SPECIALITATE GEO – HIDRO:* S.C. ROCKWARE UTILITIES S.R.L.

BENEFICIAR: JUDETUL DAMBOVITA PRIN CONSILIUL
JUDETEAN DAMBOVITA

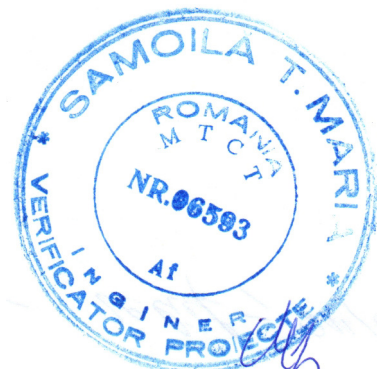
EXEMPLAR NR.: 1

LISTĂ DE SEMNĂTURI

ADMINISTRATOR: MIHAI – ALEXANDRU SAMOILĂ

PROIECTANȚI: DR. ING. GEOL. MIHAI – ALEXANDRU SAMOILĂ
RALUCA - VALENTINA SAMOILĂ

*VERIFICATOR AF
ATESTAT M.T.C.T.:* ING. GEOL. MARIA SAMOILĂ



APRILIE 2024

BORDEROU DE PIESE SCRISE ȘI DESENAȚE

PIESE SCRISE

Pagina de față

Lista de semnături

Borderou de piese

Studiu geotehnic

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: 2.000
- 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 geotehnic al forajului numărul 3, scara 1: 50
- Planșa 7 – Profilul geotehnic al forajului numărul 4, scara 1: 50
- Planșa 8 – Profilul geotehnic al forajului numărul 5, scara 1: 50
- Planșa 9 – Profilul geotehnic al forajului numărul 6, scara 1: 50
- Planșa 10 – Profilul geotehnic al forajului numărul 7, scara 1: 50
- Planșa 11 – Profilul geotehnic al forajului numărul 8, scara 1: 50
- Planșa 12 – Profilul forajului geotehnic nr. 1 cu rezultatele încercărilor de laborator
- Planșa 13 – Profilul forajului geotehnic nr. 2 cu rezultatele încercărilor de laborator
- Planșa 14 – Profilul forajului geotehnic nr. 3 cu rezultatele încercărilor de laborator
- Planșa 15 – Profilul forajului geotehnic nr. 4 cu rezultatele încercărilor de laborator
- Planșa 16 – Profilul forajului geotehnic nr. 5 cu rezultatele încercărilor de laborator
- Planșa 17 – Profilul forajului geotehnic nr. 6 cu rezultatele încercărilor de laborator
- Planșa 18 – Profilul forajului geotehnic nr. 7 cu rezultatele încercărilor de laborator
- Planșa 19 – Profilul forajului geotehnic nr. 8 cu rezultatele încercărilor de laborator
- Planșa 20 – Harta de hazard la inundabilitate, scara 1: 2.000

INTRODUCERE

Această documentație este un studiu geotehnic întocmit la nivel de PUZ și nu este recomandat pentru proiectarea construcțiilor. 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: „**PUZ - Extindere depozit ecologic de deseuri menajere Aninoasa, judetul Dambovita, comuna Aninoasa**” și se întocmește la solicitarea proiectantului general **S.C. AREAL DESIGN 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”;
 - Ordonanța de urgență nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată; cu modificări 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 directoare 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 directoare 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, ag, Tc 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 geologică a Institutului Geologic, scara 1:200.000, foaia Targoviste;
- Reactualizare Plan Urbanistic General și Regulamentului Local de Urbanism pentru comuna Aninoasa, județul Dambovita., 2022;
- Mecanica rocilor, Mircea N. FLOREA, Ed. Tehnică București, 1983;
- STAS 6054-77: Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României;
- STAS 3950-81: Geotehnica. Terminologie, simboluri și unități de măsură;
- 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 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 solicitări seismice;
- ENV 1997 – 1:1994 Eurocod 7 – Proiectarea geotehnică Partea 1 – Reguli generale;
- ENV 1997 – 2:1999 Eurocod 7. Partea 2 – Proiectarea geotehnică asistată de încercări de laborator;
- ENV 1997 – 3:1999 Eurocod 7. Partea 3 – Proiectarea geotehnică asistată de încercări 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, lucrări de susținere 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

Comuna Aninoasa este situată în zona centrală a României, respectiv în zona centrală a județului Dâmbovița, la o distanță de 6 km față de municipiul reședință de județ Târgoviște, respectiv 51 km față de municipiul Ploiești și 84 km față de capitala țării, municipiul București.

Amplasamentul este situat în zona de sud a comunei Aninoasa, accesul realizându-se prin Aleea Sinaia și o serie de drumuri din incinta.

1.2. Relieful

Din punct de vedere *geomorfologic*, comuna Aninoasa este situată la contactul a două unități majore de relief Subcarpații de Curbură și Câmpia Română, teritoriul său administrativ suprapunându-se peste Subcarpații externi ai Ialomiței, în partea de nord-est, respectiv peste Câmpia Înaltă a Cricovului, în sud-vest.

Subcarpații de Curbură se întind din Valea Troțușului până în Valea Dâmboviței, având cea mai complexă structură geologică și orografică prin care se realizează tranziția de la munte la câmpie. Se dezvoltă două aliniamente de dealuri și depresiuni cu orientare oarecum paralelă și în concordanță cu principalele sinclinale și anticlinale (pe sinclinale – depresiuni, pe anticlinale – dealuri), reprezentând două subunități:

- Subcarpații interni, alcătuiți din șirul depresiunilor aflate la contactul cu muntele, încadrate la exterior de un șir de dealuri, și
- Subcarpații externi, formați din al doilea aliniament de depresiuni și din dealurile de la contactul cu câmpia.

Contactul cu subunitățile montane se face, în cea mai mare măsură, prin schimbări bruște în peisaj, muntele ridicându-se rapid deasupra culmilor și depresiunilor subcarpatice. În ceea ce privește limita către câmpie, aceasta este evidentă între Dâmbovița și Buzău unde Subcarpații se termină, în general, brusc, prin versanți povârniți, față de sectorul cuprins între Buzău și Troțuș, unde trecerea se face lin, printr-o pantă ce coboară de la 260 m la 130 m.

De la est spre vest, Subcarpații de Curbură sunt fragmentați de o serie de văi care au dus la separarea a trei subunități principale, respectiv:

- Subcarpații Vrancei, delimitați de văile Troțuș la nord și Slănic la sud. Sunt dominați la vest de culmi ale Munților Vrancei, iar la est trec uneori brusc, alteori mai lent spre Câmpia Siretului;
- Subcarpații Buzăului, între văile Slănicului de Buzău și Teleajen. Sunt delimitați la nord de culmile Munților Buzăului, iar la sud se termină brusc deasupra câmpiei;
- Subcarpații Prahovei, delimitați de văile Teleajen la est și Dâmbovița la vest. Și-au căpătat numele de la râul care îi străbate aproape prin

centru și care separă două subunități (Subcarpații Teleajenului și Subcarpații Ialomiței) cu trăsături morfologice diferite.

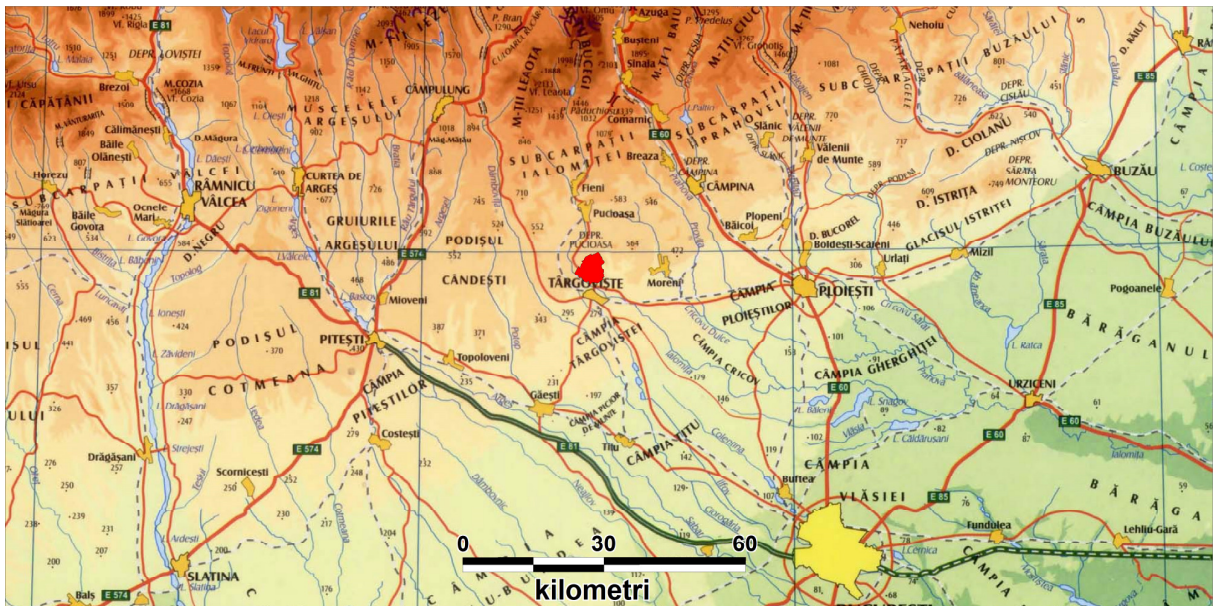


Figura 1 – Amplasarea comunei în cadrul unităților majore de relief

Partea de nord și nord-est a comunei Aninoasa este situată în extremitatea sudică a Subcarpaților externi ai Ialomiței, caracterizați în mare parte printr-un relief foarte accidentat, erodat de numeroase văi și vâlcele, ce adună apele pluviale. Aceștia termină printr-un abrupt sudic care poate fi urmărit pe aliniamentul localităților Doicești – Răzvad – Moreni.

Astfel, la nivelul comunei Aninoasa, zona subcarpatică propriu-zisă cuprinde o serie de dealuri cu altitudini cuprinse între 400 – 500 m care se succed de la vest la est după cum urmează:

- Dealul Băleanu (471 m) și dealul Doiceștilor (502.5 m), pe limita administrativă de vest cu comuna Doicești;
- Dealul Cornetu (479 m), în interfluviul Valea Adâncă - Valea Mare, de la poalele cărui începe Câmpia Cricovului;
- Râpa Târgului (496.1 m), delimitat de Valea Mare, Valea Viforâta și pârâul Slănic. Are partea superioară relativ plană și un aspect tentacular datorită câtorva ramificații scurte orientate spre nord, sud-est și sud. Spre nord, altitudinea scade inițial domol la aproximativ 485 m în vf. Cetate, respectiv 479 m în extremitatea nord-estică a platoului, de unde coboară abrupt spre valea pârâului Slănic. Spre sud-est, se continuă cu o culme prelungă care în Dealul Mărureni ajunge la altitudini de aproximativ 400 m. Spre sud – sud-est se individualizează o altă culme secundară care se oprește la 400.5 m altitudine deasupra zonei depresionare în care s-au dezvoltat satul și Mănăstirea Viforâta. Iar spre sud se observă o altă ramificație, la rândul său bifurcată în două culmi secundare cu altitudini de aproximativ 400 m.

Abruptul sudic al Subcarpaților Ialomiței este parțial estompat de o zonă piemontană, care, prin altitudine și bombările anticlinale din fundament, se prezintă ca o continuare la est, între văile Dâmboviței și Prahovei, a Piemontului Getic. Este vorba practic vorba de o formă de relief mai înaltă, legată de Subcarpați și care avansează în câmpie, cu reducerea treptată a altitudinii relative. Din punct de vedere morfologic a fost încadrată câmpiilor piemontane, respectiv Câmpiei Înalte a Cricovului Dulce, fiind cunoscută în literatura de specialitate sub denumirea de Pintenul Măgurii.

Câmpia Română ocupă partea sudică a țării, fiind cea mai întinsă unitate de câmpie a României cu o evoluție strâns legată de Dunăre care o limitează în vest, sud și est. S-a format prin sedimentarea intensă a Mării Sarmatice și retragerea treptată a acesteia dinspre nord spre sud și dinspre vest spre est, rezultând astfel o dublă înclinare a câmpiei spre sud și est.

În cadrul Câmpiei Române se întâlnesc mai multe tipuri de câmpii, în funcție de geneza lor: piemontane, formate în proximitatea zonelor deluroase, de subsidență, prin coborârea lentă a suprafeței topografice și tabulare, cu dispunere orizontală a stratelor.

Câmpia Cricovului este o câmpie piemontană, delimitată de Câmpia Târgoviștei, la vest, și Câmpia Ploieștilor, la est, pe care le domină altitudinal. Totodată, se diferențiază de zonele vecine și prin proprietățile fizico – geografice, existând mai multe opinii cu privire la modul de formare al acesteia: con de dejecție (G. Vâlsan, 1916), terasă (N. Popp, 1938), piemont (V. Mihăilescu, 1966), câmpie piemontană înaltă (Gh. Niculescu, 1960), fragment de piemont (V. Velcea, 1982) sau piemont vechi cu aspect de con de dejecție (Gr. Posea, 1988).

Cel mai probabil, geneza câmpiei are legătură cu mișcarile de înălțare în bloc a Subcarpaților în Pleistocen, care au determinat fragmentarea acestora, concomitent cu mișcările de subsidență din exteriorul lor. Menținerea și uneori accentuarea denivelării dintre dealuri și câmpie a făcut ca în permanență, la poalele Subcarpaților, să aibă loc o acumulare intensă de pietrișuri.

Câmpia Cricovului este o câmpie fluvio-lacustră, constituită la bază, dintr-un complex de argile romaniene, peste care urmează pietrișuri, nisipuri și argile cuaternare, uneori cu caracter loessoid. Se dezvoltă sub forma unor platouri înalte ale căror racorduri cu zonele de terasă ale râului Ialomița sau cu zonele depresionare create de rețeaua hidrografică secundară, se realizează prin pante abrupte, afectate local de prăbușiri sau alunecări de teren.

La nivelul teritoriului administrativ, Câmpia Cricovului este alcătuită de la nord-est spre sud-vest dintr-un fragment de piemont ce aparține de Pintenul Măgurii, zonele de terasă și lunca râului Ialomița.

Zona piemontană este reprezentată prin platourile subcolinare Dealul Aninoasa (405.1 m), Viforâta (421 m) și Dealul Voievozilor (432 m), ce înregistrează denivelări de 60 – 90 m față de ultimele dealuri subcarpatice,

respectiv zona depresionară creată de eroziunea văilor Viforâta și Valea Mare cu dezvoltare mai mare în zona de confluență cu văile afluate.

Zona piemontană domină terasele Ialomiței cu până la 75 m, racordul între cele două elemente realizându-se prin versanți abrupti, cu pante cuprinse între 5 – 63 grade. (Fețele Aninoasei). Pe de altă parte, racordul cu zona depresionară prezintă în general un relief cu pante domoale, dar cu potențial de risc cu privire la fenomenele de instabilitate.

Văile torențiale prezintă un profil pe alocuri în formă de “V”, albiile înguste și colmatate, invadate de vegetație și au un caracter eroziv puternic în perioadele cu precipitații abundente.

Terasa superioară, cu o dezvoltare redusă în zona mediană a comunei, are relief relativ plan, impunând o schimbare bruscă în peisaj față de dealurile subcarpatice la baza cărora este situată.

Terasa inferioară ocupă spațiul dintre luncă și DJ 717, caracterizându-se printr-un relief neted, cu o pantă medie de 0.8% către sud-est. Trecerea între două niveluri de terasă se realizează lin, denivelarea fiind cuprinsă între 1 – 3 m.

Lunca este foarte slab reprezentată în această zonă, confundându-se cu albia majoră, în cadrul căreia râul Ialomița meandreează destul de mult, uneori cu despletiri de ape.

1.3. Hidrografia

Din punct de vedere *hidrografic*, comuna Aninoasa aparține spațiului hidrografic Ialomița – Buzău, teritoriul său administrativ fiind traversat de râul Ialomița ce primește ca afluenți pe partea stângă pâraiele Bradului, Valea Mare, Viforâta, Valea Sasului și Slănic.

Râul Ialomița izvorăște din munții Bucegi de sub Vf. Omu și străbate pe parcursul celor peste 400 km lungime toate formele principalele de relief: munți, dealuri și câmpie.

În regiunea de munte, cursul râului Ialomița este orientat nord-sud, apele sale curgând printr-o vale de tip glacial cu profil în formă de V și chei săpate adânc în stâncă (Cheile Tătarului, Zănoagei și Orzei).

Pe măsură ce coboară în zona subcarpatică, albia râului se lărgeste, iar după intrarea în zona de câmpie, în apropiere de Târgoviște, apele se scurg uneori prin mai multe brațe.

Pe teritoriul comunei Aninoasa, râul Ialomița prezintă un curs de la nord-vest către sud-est, o albie în formă de U încastrată în roca de bază cu cca. 3.00 – 4.00 m și un gradient hidraulic de cca. 2 %, care permite scurgerea rapidă a apelor. De aceea zona nu prezintă potențial de risc cu privire la fenomenele de inundabilitate.

Primul afluent colectat de pe teritoriul comunei Aninoasa este Valea Bradului. Aceasta izvorăște de pe versantul sudic al Dealului Doiceștilor,

primind afluent pe partea stângă, Valea Adâncă. La rândul său, Valea Adâncă izvorăște dintre dealurile Bălenu și Cornetu și formează aproape pe toată lungimea o parte din hotarul administrativ cu comuna Doicești. Are un curs nepermanent, orientat N – S până la confluența cu Valea Bradului în partea de nord a localității Săteni, pe care îl imprimă apoi emisarului până la vărsarea în Ialomița.



Foto 1 – Raul Ialomita in zona studiată

Pârâul Valea Mare izvorăște de pe versantul vestic al dealului Râpa Târgului și prezintă un curs temporar, orientat NV – SE în zona colinară, care se activează numai la precipitații abundente. La debușarea în zona de câmpie (terasele Ialomiței), cursul se abate constant spre sud și sud-est, fiind în prezent canalizat pe direcția NV – SE, aproximativ la jumătatea distanței dintre drumurile DN 71 și DJ 717. În dreptul gropii de gunoi a municipiului Târgoviște se intersectează cu canalul care colectează văile Sasului și Viforâtei, pe un traseu orientat dinspre DN 72 spre vest, după care se îndreaptă spre SV pe lângă depozitul de deșeurii și se descarcă în Ialomița.

Pârâul Viforâta își adună apele dintr-o rețea cu dispoziție radiară (văile Vârfureni, Buciumului, Rusului etc.) care în zona de convergență hidrografică a creat o microdepresiune propice dezvoltării satului Viforâta. Prezintă un curs orientat aproximativ N – S, pe partea dreaptă a drumului DJ 718 și se varsă în canalul colector amintit mai sus, după ce intersectează DJ 717.

Valea Sasului este o valea torențială, canalizată, încasetată pe sub DJ 717, în paropierea intersecției cu DN 72.

Pârâul Slănic își are izvoarele în dreptul satului Lăculețe, comuna Glodeni, având inițial un curs orientat V – E. Din dreptul confluenței cu valea Glodenilor, pârâul Slănic prezintă un curs aproximativ de la NV – SE, realizând limita administrativă de NE față de comuna Glodeni. Se varsă în Ialomița în zona Nisipurile, comuna Răzvad.

1.4. Geologia

Din punct de vedere **geo-tectonic**, teritoriul administrativ al comunei Aninoasa aparține părții interne a avant fosei-carpatică, unde apar în suprafață depozite cutate de vârstă Dacian, Romanian, Pleistocen și Holocen.

Ponțian (p)

Ponțianul aflurează în axul anticlinalului Doicești – Aninoasa, fiind reprezentat prin Ponțian inferior, mediu și superior.

Ponțianul inferior (Odessian) este constituit predominant din roci aleuritice (marne, argile marnoase cenușii cu spărtură neregulată, argile cenușiu-verzui, slab nisipoase și rare nisipuri cu granulație medie prin orizontul marnos argilos de la partea superioară a Bosphorianului.

Ponțianul mediu (Portaferrian) este reprezentat prin marne, argile, nisipuri gresii și pietrișuri, iar *Ponțianul superior* (Bosphorian) prin marne și argile cenușii compacte, cu spărtură neregulată, care trec spre partea superioară la o alternanță de nisipuri micacee, argile cenușii și gresii cuarțoase cu granulație medie.

Dacian (dc)

Dacianul este situat în continuitate de sedimentare peste depozitele Ponțianului superior. Aflurează în partea de nord a comunei, în anticlinalul Doicești – Aninoasa, și este constituit din două orizonturi:

- un orizont inferior, reprezentat prin argile și marne cenușii, cenușiu-verzui nisipoase, compacte sau friabile până la foioase, cu intercalații de nisipuri gălbui-cenușii, micaferă. Treptat, intercalațiile nisipoase cresc în importanță, devenind predominante;
- un orizont superior, alcătuit dintr-un pachet de nisipuri cenușiu-gălbui, slab cimentate sau friabile având la anumite nivele lentile de pietrișuri mărunte, cuarțoase sau intercalații subțiri până la 6 – 7 cm de argile nisipoase cenușiu-negricioase. Partea superioară a dacianului superior este predominant nisipoasă și este caracterizată prin intercalații cu 5 strate de lignit cu grosimi cuprinse între 0.50 – 4.90 m.

Romanianul (lv) aflurează sub forma unei benzi orientate aproximativ de la vest spre est, ce corespunde abruptului sudic al zonei subcarpatice.

Pe baza caracterelor litologice și paleontologice, în cadrul Romanianului se pot separa două orizonturi:

- un orizont inferior cu bifarcinate, marnos argilos nisipos, considerat Romanian inferior;

- un orizont nisipos, cu intercalații frecvente de pietrișuri atribuite Romanianului superior.

Pleistocenul inferior (qp₁) apare pe Piemontul Măgurii, cu aspect de platouri înalte, și este constituit dintr-o succesiune de depozite argiloase, în alternanță cu strate de nisip, pietriș cu nisip, uneori cu bolovăniș, slab cimentate. Aceste depozite se întâlnesc în literatura de specialitate sub denumirea de „Strate de Cândești”.

Pleistocenul superior nivel mediu (qp²₃) intră alcătuirea depozitelor ce formează terasa superioară a râului Ialomița reprezentate printr-un strat de pietriș cu nisip gros de cca 5.00 - 20.00 m, acoperit de argile sau argile prăfoase cafenii și roșcate. Pe alocuri aceste argile ating grosimi de 3.00 – 5.00 m.

Pleistocenul superior nivel înalt (qp³₃) intră în alcătuirea terasei inferioare de pe partea stângă a râului Ialomița și este reprezentat prin depozite aluvionare constituite din pietriș cu bolovăniș și nisip acoperite cu depozite lacustre, predominant argiloase.

Holocenul superior (qh₂) reprezintă depozitele actuale ce formează lunca râului Ialomița. Este constituit în cea mai mare parte din depozite proluviale cu granulație fină spre grosieră și aluvionare reprezentate prin pietrișuri, bolovănișuri și nisipuri.

Din punct de vedere structural, zona studiată este situată în **Platforma Moesică**, mai exact pe fâșia de tranziție dintre Platforma Moesică și flancul extern, epicratonic, al Avandfosei Carpatice. Conform lui Săndulescu (1984), Visarion et al. (1988), în lungul unei falii V–E poziționată pe paralela localității Chitila, a avut loc flexurarea Platformei Moesice și afundarea mai accentuată a porțiunii situate la nord, porțiune ce a funcționat ca flanc sudic al avandfosei.

Platforma Moesică prezintă următoarele limite: la N și V, unitățile Orogenului Carpat, la S, Orogenul Balcanic, iar la E și NE este separată de Orogenul Nord-Dobrogean și Platforma Scitică prin intermediul faliei crustale NV-SE, Peceneaga-Camena.

Platforma Moesică este alcătuită dintr-un *fundament* cutat și metamorfozat în Proterozoic superior – Cambrian inferior, acoperit de o *cuvertură sedimentară* depusă în intervalele Cambrian superior – Carbonifer, Permian – Triasic, Jurassic – Cretacic și Miocen – Holocen.

În evoluția geologică a zonei, o importanță deosebită a avut-o Falia Intramoesică (**Figura 3**), loc al unui număr important de cutremure. Această falie, cu o deplasare dextră în Miocenul superior de 10 – 15 km împarte platforma în două compartimente cu evoluție diferită: compartimentul dobrogean (cu principalele fracturi ale soclului orientate NV-SE) și compartimentul valah (cu fracturi principale orientate V-E).

În literatura geologică sunt menționate mai multe elemente legate de mobilitatea Platformei Moesice, sintetizate de Enciu et al. (2008). Astfel,

porțiunea de platformă situată la vest de Falia Intramoestică are o cuvertură afectată de deformări hercinice însoțite de magmatism și vulcanismul intra-placă derulat acum 24 – 19 milioane (în Miocen inferior) în spațiul bulgar al platformei.

Un alt moment este cel de încălzire extensională a Platformei Moesice în Miocenul mediu, la 14 – 15 milioane de ani BP, datorat fazei orogenetice stircă nouă, un eveniment cu repercursiuni inclusiv asupra Platformei Moesice.

În Sarmațian, în timpul încălecării Pânzei Subcarpatice, a avut loc ridicarea flexurală a centrului și sudului Platformei Moesice (Tari et al., 1993). Astfel au luat naștere un număr semnificativ de falii normale V-E (însoțite de alte două sisteme, NV-SE și ENE-VSV).

Amploarea mișcării pe verticală a compartimentelor a fost estimată la zeci de metri în cazul sistemului de falii V-E. Aceasta face parte dintr-un sistem de falii gravitaționale, în lungul cărora diferitele compartimente ale Platformei Moesice s-au afundat spre nord.

În timpul Pleistocenului inferior și mediu, mișcările negative pe verticală au continuat, după care, din Pleistocenul superior până în Holocenul inferior, partea sudică a regiunii s-a ridicat.

Această tendință este reliefată și pe harta mișcărilor crustale recente (Zugrăvescu et al., 1998), ca și în studii geodetice întocmite de Universitatea Tehnică de Construcții București și Universitatea din Karlsruhe (Wenzel et al., 2006).

Aceste prospecțiuni seismice însoțite de sonde au dat indicații asupra „scufundării sud-nord a fundamentului Platformei Moesice și a îngroșării spre nord a depozitelor neogene de cuvertură”.

Subsidența inegală a subasementului, precum și evoluția sensurilor de aport al sedimentelor, au importanță pentru înțelegerea modului de sedimentare a formațiunilor depuse în ciclul Miocen-Holocen.

Cuvertura Platformei Moesice explorată prin foraje cuprinde o succesiune de la Carboniferul inferior și până la Cuaternar cu câteva discontinuități și anume: între Carboniferul mediu și Triasicul inferior, între Triasic și Jurasicul mediu și între Barremian și Albian.

Începând din Cretacicul superior, întreaga platformă se ridică și rămâne exondată până la începutul tortonianului, după care aproape tot teritoriul este acoperit de ape până la sfârșitul Pliocenului.

Suprafața formațiunilor cretacice se afundă treptat de la S spre N. Căderea stratelor este relativ lină și egală.

Formațiunile miocene și pliocene sunt transgresive de la nord la sud, cu o înclinare generală de la sud la nord. Grosimea stratelor crește de asemenea spre nord.

În Pleistocenul inferior se instalează un regim fluviatil, timp în care se depun „Stratele de Frățești”. Urmează în Pleistocenul mediu un regim lacustru care a generat complexul marnos.

La sfârșitul Pleistocenului mediu se constată un regim fluviatil deltaic care a depus Nisipurile de Mostiștea.

Acestea sunt acoperite de sedimente subaerene reprezentate prin depozite loessoide.

Luând în considerare succesiunea completă a depozitelor pliocene și cuaternare până la începutul Pleistocenului superior, se poate afirma că întreaga regiune a fost afectată de mișcări negative pe verticală.

Din Pleistocenul superior până în Holocenul inferior inclusiv, partea sudică a regiunii începe să se ridice timp în care s-au format terasele.

În Holocenul superior întreaga regiune este afectată de o mișcare negativă, pusă în evidență de formarea lacurilor la gura văilor afluate Dunării.

Tectonica zonei este marcată de existența principalului anticlinal criptodiapiric ce se urmărește de la Țința – Băicoi, iar pe ultima porțiune de la Aninoasa este dublat în S de anticlinalul Gura Ocniței – Răzvad.

1.5. Hidrogeologia

Din punct de vedere **hidrogeologic**, zona cercetată prezintă o structură acviferă complexă datorită acviferelor alimentate din rocile poros permeabile ale Romanianului și Pleistocenului inferior.

Nivelul hidrostatic are caracter ascensional și se ridică până la cota terenului în unele zone sau apare pe versanți sub formă de izvoare.

Pe zona de terasă nivelul hidrostatic al acviferului freatic apare la adâncimi de cca 6.00 - 10.00 m.

1.6. Clima

Comuna Aninoasa beneficiază de un climat plăcut determinat de așezarea geografică și de relief, cu ierni blânde și veri cu temperaturi moderate.

Temperatura medie multianuală înregistrată la stația meteorologică Târgoviște, situată la contactul Subcarpaților cu câmpia, este de 9.8°C (perioada 1976 – 2006), dar suportă variații însemnate de la un an la altul. Cel mai rece an a fost 1978 cu o medie anuală de numai 8.6°C, iar cel mai cald 1994 cu 11.5°C.

Temperatura maximă absolută a fost de 39.1°C la data de 5 iulie 2000, iar minima absolută s-a înregistrat la 13 ianuarie 2004 și a fost de -25.8°C.

Înghițul la sol apare de regulă în prima decadă a lunii octombrie (în 1982 și 1998 înghițul a apărut în prima zi a lunii), iar cel mai târziu primăvara poate persista până în a 3-a decadă a lunii aprilie (29.04.1984 sau 25.04.1980).

Adâncimea maximă de îngheț este $h = 0.90 - 1.00$ m (STAS 6054/77).

Cantitatea medie de precipitații într-un an la Târgoviște este de 662 mm. Față de această medie, amplitudinea dintre suma anuală cea mai mare și cea mai mică este considerabilă, maximul pluviometric a fost de 1266.7 mm în anul 2005, iar valoarea minimă a fost 354.9 mm, în anul 2000.

Variații se înregistrează și în cursul anului. Cele mai multe precipitații se produc în perioada caldă a anului (350 – 400 mm), reprezentând un procent de 65 – 70%), restul aparținând sezonului rece.

În zona de contact a Subcarpaților cu câmpia, regimul eolian se caracterizează prin predominarea vânturilor de la NV și N cu viteze medii anuale între 2.1 – 3.2 m/sec și viteze medii lunare între 0.9 – 4.2 m/sec.

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 IV, lungimea de rugozitate $z_0 = 1.00$ și $z_{\min} = 10.0 \text{ m}$.

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 de $s_k = 2.0 \text{ kN/m}^2$.

2. RISCURI NATURALE ȘI ANTROPICE

2.1. Risc seismic

Din punct de vedere seismic, comuna Aninoasa se încadrează în zona de macroseismicitate $I = 8_1$ pe scara MSK, unde indicele 1 corespunde unei perioade medii de revenire de 50 ani, conform S.R.1100/1– 93.

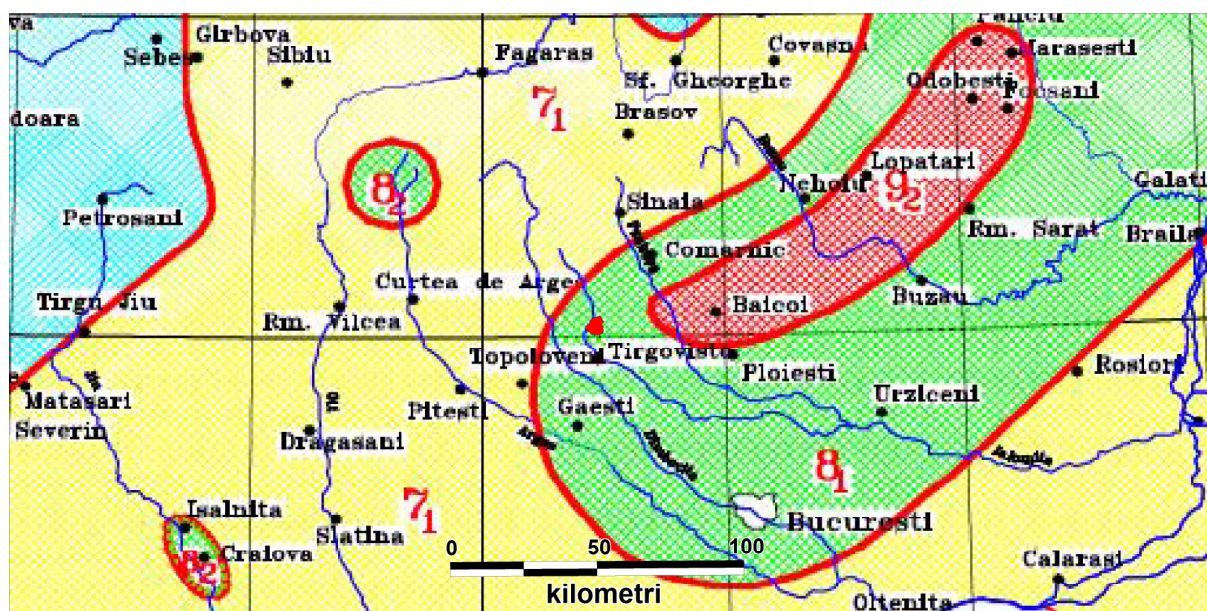


Figura 2 – Macrozonarea seismică a României S.R.1100/1– 93

Conform reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri”, indicativ P100/1-2013, teritoriul prezintă

o valoare de vârf a accelerației terenului, $a_g = 0.30 - 0.35g$ pentru cutremure cu intervalul mediu de recurență $IMR = 100$ ani.

Perioadă de control (colț) a spectrului de răspuns este $T_c = 0.7$ sec.

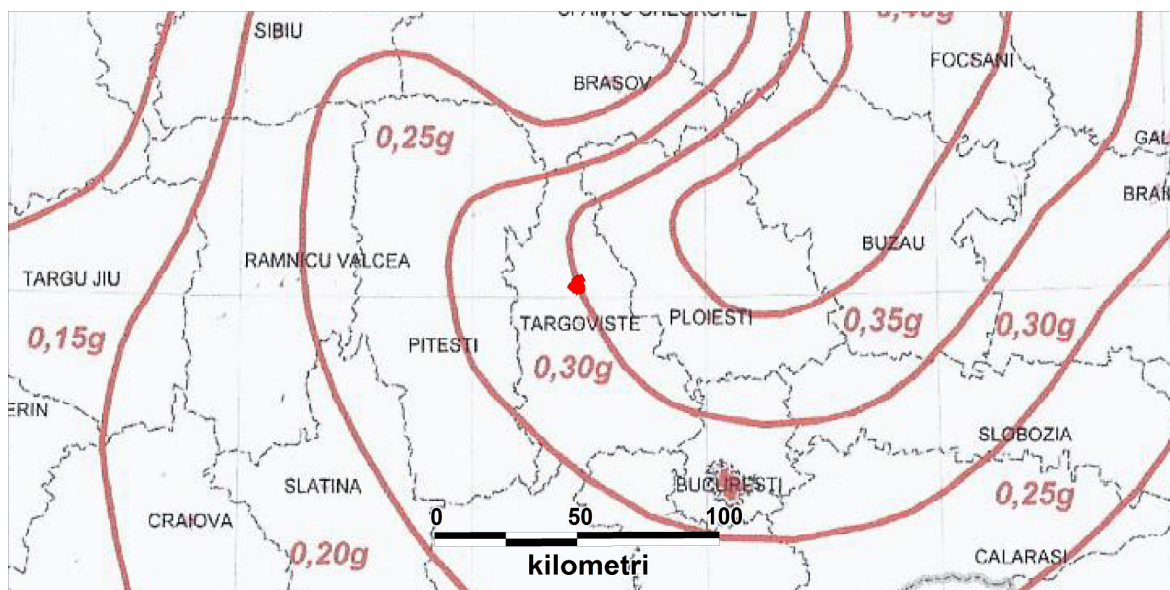


Figura 3 – Cod de proiectare seismică - valoare de vârf a accelerației terenului

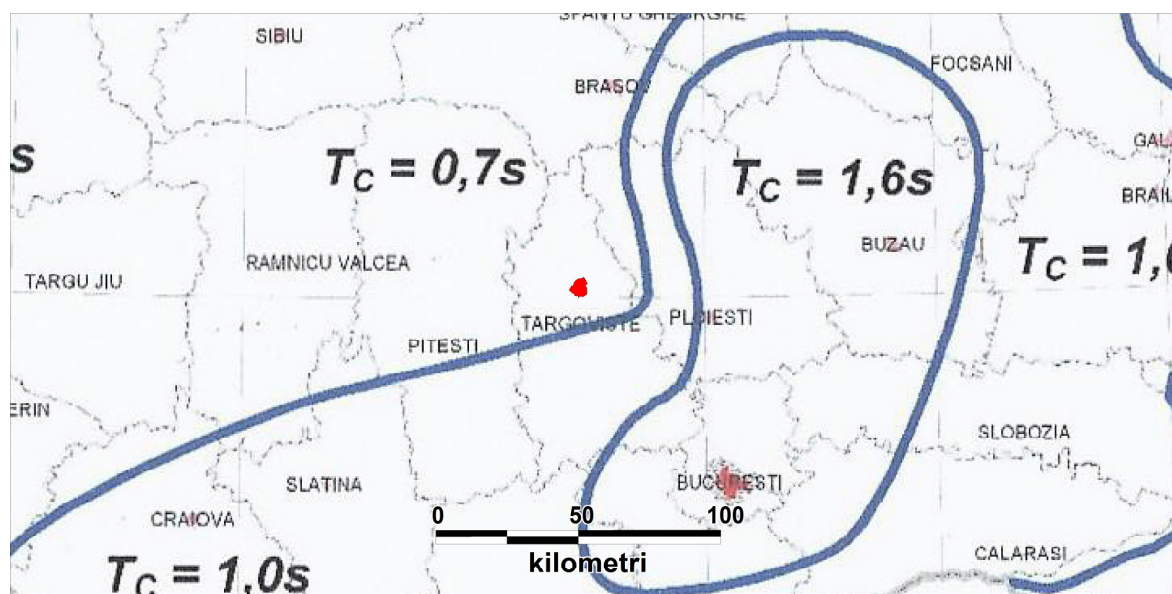


Figura 4 – Cod de proiectare seismică – Perioadă de colț a spectrului de răspuns

2.2. Seismicitatea zonei

Zonele seismogene se definesc ca arii cu seismicitate grupată, în interiorul cărora activitatea seismică și câmpul de tensiuni sunt considerate a fi relativ uniforme. Identificarea caracteristicilor pe termen lung ale procesului de generare a cutremurelor în fiecare zonă seismogenă este de importanță majoră pentru estimarea hazardului seismic.

Pe teritoriul României, zona seismogenă cu cel mai ridicat potențial distructiv este situată în litosfera subcrustală, la curbura Carpaților Orientali – regiunea Vrancea.

Pe lângă aceasta, există câteva zone de surse seismice superficiale, de importanță locală pentru hazardul seismic: zonele Est – vrânceană, Făgăraș – Câmpulung, Danubiană, Banat, Crișana – Maramureș, depresiunea Bârlad, depresiunea Predobrogeană, falia Intramoiesică, depresiunea Transilvaniei (Radulian et al., 2000).

Seismicitatea de fond – evenimente crustale cu magnitudine $M_w < 5.0$ – se observă sporadic, cu precădere în nordul Olteniei, Depresiunea Hațeg, partea estică a Câmpiei Române, Platforma Moldovenească, Orogenul Carpaților Orientali.

Pentru determinarea seismicității locale a zonei au fost analizate un număr de 31723 de evenimente seismice produse în perioada 1900 – 2022, extreme din catalogul romplus (<http://www.infp.ro/index.php?i=romplus>).

Cutremurele vrâncene puternice au produs efecte macroseismice cu intensități de până la 7.5 grade în zona studiată.

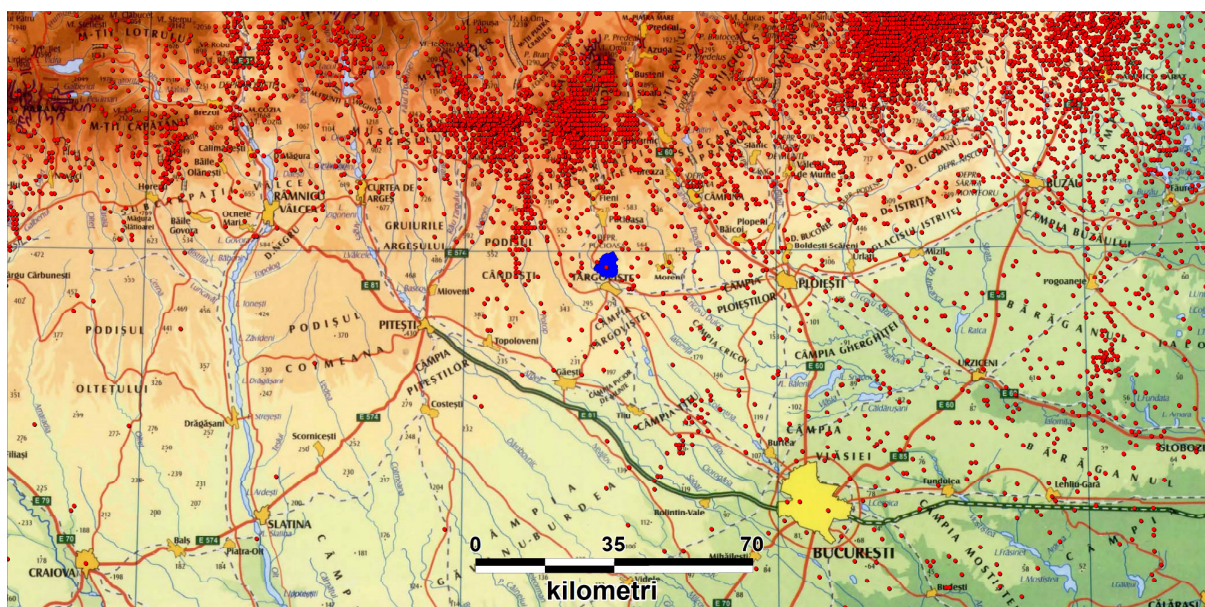


Figura 5 – distribuția evenimentelor seismice în perioada 1900 – 2022

Cutremurele crustale locale (cel puțin acelea produse după 1900, dată de la care există mai multe informații documentare) nu au depășit magnitudinea de 2.9 grade, efectele macroseismice locale nu au fost raportate. Majoritatea epicentrelor sunt localizate pe direcția nord și nord est (figura 5).

Zona este influențată de seismele mai puternice ce se produc în epicentrul de la curbura Carpaților (Vrancea) și a celor din Făgăraș.

Cutremurele făgărășene, tipic polikinetic, au o durată lungă de manifestare, dar energie moderată.

Forma Câmpiei Române, aspectul și adâncimea la care se află fundamentul ei între Focșani și Zimnicea, influențează modul de propagare a undelor seismice care au epicentru în Carpații și Subcarpații de Curbură, imprimându-le o direcție de la nord-est spre nord-vest.

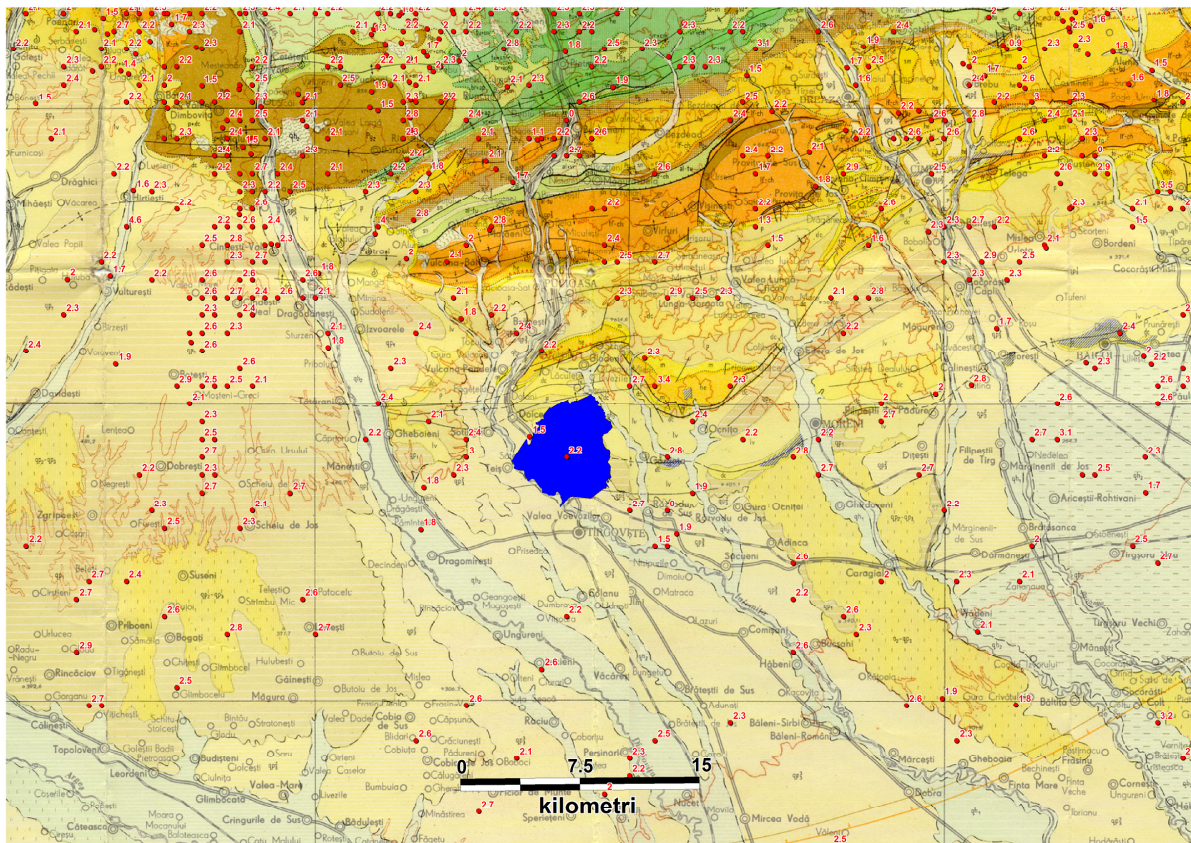


Figura 6 – distribuția evenimentelor seismice în perioada anilor 1900 – 2022 în zona comunei Aninoasa

Prin lucrările de foraj ale schelei petroliere din zonă pe teritoriul municipiului Târgoviște au fost identificate la nivelul romanianului faliile Mânăstirei, Târgoviștei și Mahalaua, reprezentate pe planșa 2 (Harta geologică) ordinea lor fiind de la N la S.

În urma producerii seismului din 1977 au fost semnalate avarii la construcțiile importante de pe traseul faliei Târgoviștei (Școala Vasile Cârlova, Biserica Sfinții Împărați Constantin și Elena, blocurile 39 A și 39 B din microraioul 6).

În Tabelul 1 sunt prezentate intensitățile maxime observate în amplasament datorate celor mai puternice cutremure intermediare vrâncene care s-au produs în ultimii 200 de ani.

Din analiza intensităților maxime observate în amplasament, rezultă că intensitatea maximă observată în amplasament a fost $I_A=7,5$ (MSK) și s-a datorat puternicului cutremur intermediar care s-a produs în zona Vrancea în anul 1802.

Se evidențiază de asemenea, faptul că pentru cutremurele din 1940 și 1977 care s-au produs în zona Vrancea intensitățile în amplasament au fost de asemenea mari: $I_A=7,4$ (1940) și $I_A=7,2$ (MSK).

În concluzie, se poate estima că intensitatea maximă posibilă în amplasamentul investigat poate fi: $I_A=8$ (MSK).

Tabel nr.1

Intensități maxime observate, datorate cutremurelor puternice intermediare vrâncene.

Nr crt	Data	Timpul in orig. (GMT) h: m: s	Coordonate epicentrale		h (km)	Magnitudine			DH (km)	DE (km)	Io (MSK)	IA
			Lat N	Long E		mb	Ms	ML				
1	26.10.1802	10:55:00.00	45.700	26.600	130	-	7.5	-	194	144	9.5	8.5
2	10.11.1940	01:39:07.00	45.800	26.700	133	-	7.4	-	206	157	9.0	7.9
3	04.03.1977	19:22:15.00	45.340	26.300	109	6.4	7.2	-	148	100	8.5	7.7
4	30.08.1986	21:28:37.00	45.530	26.470	133	6.3	7.0	7.2	181	123	8.0	7.2
5	30.05.1990	10:40:06.40	45.820	26.900	91	6.4	6.7	6.9	188	164	8.0	6.1
6	31.05.1990	00:17:48.90	45.830	26.890	79	5.9	6.1	6.3	183	165	7.0	4.8

DH : distanta hipocentrala

Io:intensitatea epicentrala

DE : distanta epicentrala

IA:intensitatea în amplasament

h : adâncimea focarului

Acestei valori de intensitate i se poate asocia o valoare a accelerației cuprinsă între: $A_{Hmax} = 0.30 - 0.35g$.

2.3. Risc de inundabilitate

Pe teritoriul investigat nu au fost identificate fenomenele de inundabilitate deoarece cursurile de apa permanente sunt situat la distanta mare.

În zonele depresionare și cu substrat format predominant din roci argiloase, apa din precipitații stagnează o perioada de timp, împiedicand astfel dezvoltarea vegetației. De altfel litologia interceptata in unele foraje denota faptul ca la un moment dat in zona existau balti si areale mlastinoase.

Conform hartilor realizate in cadrul: „Directiva 2007/60/CE privind evaluarea si managementul riscului la inundatii a doua etapa – elaborarea hartilor de hazard si a hartilor de risc la inundatii” zona nu prezinta hazard si risc cu privire la fenomenele de inundabilitate (plansa 20).

2.4. 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 exploatare a construcțiilor, refacere și protecție a mediului”.

Baza 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.

Realizarea hărții s-a făcut prin prelucrarea asistată de calculator cu programe profesionale de tip G.I.S.

Pentru realizarea hărții cu distribuția coeficientului mediu de hazard (Km) s-au întocmit 8 griduri corespunzătoare celor 8 factori care determină sau reduc stabilitatea 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 (Ka)

Cuantifică influența pe care o are litologia prezentă în zona studiată asupra fenomenelor de instabilitate. Pe teritoriul comunei predomină rocile sedimentare de vârstă precuaternar, detritice, slab consolidate și consolidate, cimentate, sau slab cimentate de tipul nisipurilor, nisipuri prafoase, gresiilor, calcarelor etc., dar și roci cu granulație fină din zona argilelor și marnelor.

Rocile de vârstă cuaternar ocupă suprafețe semnificative și sunt localizate cu precădere pe zonele de depresionare ale comunei fiind formate prin eroziunea exercitată de rețeaua hidrografică. Aceste sunt constituite din depozite mijlocii și grosiere de tipul nisipurilor și pietrișurilor.

Alternanța roci nisipoase cu roci argiloase creează prenișele creșterii coeficientului mediu de hazard. Rocile nisipoase permit circulația apei, fapt ce conduce la scăderea indicelui de consistență al rocilor argiloase cu consecințe în scăderea factorului de stabilitate. Astfel factorul litologic are valori de la 0.1 la 1.00 în funcție de vârstă și faciesul formațiunilor întâlnite.

Factorul geomorfologic (Kb)

Hazardul geomorfologic este definit (Gares et al., 1994), ca fiind “o amenințare sau o succesiune de amenințări pentru comunitatea umană, rezultate din trăsăturile de instabilitate ale suprafeței terestre, chiar și în condițiile în care cauzele acestei instabilități sunt de altă natură (ex. Endogenă: cutremure; exogenă: marină, climatică, antropică etc.)”.

Exprimă probabilitatea de producere a alunecărilor de teren în funcție de energia de relief a zonei respective. Acest factor are la bază harta pantelor. Valorile factorului geomorfologic variază de la 0 pentru zonele plane ajungând până la 1 pentru zonele cu pante ce depășesc 30 grade.

Zona investigată este plană, pantele fiind subunitare. Energia de relief coroborată cu structura geologică a zonei determină susceptibilitatea ridicată a teritoriului investigat la fenomenele de instabilitate pe zonele cu pantă mare.

Factorul structural (Kc)

Caracterizează starea de evoluție tectonică a zonei investigate. Înclinarea straturilor precum și gradul de tectonizare influențează semnificativ echilibrul dimanic al unui teritoriu. Cu cât straturile sunt mai înclinate cu atât probabilitatea de producere a fenomenelor de instabilitate este mai mare.

În acest caz pot surveni alunecări de teren ce au ca suprafață de alunecare o discontinuitate litologică. Acest lucru apare cu precădere în cazul versanților în care structura geologică este conformă cu versantul, adică înclinată în aceeași direcție.

Din acest punct de vedere teritoriul studiat se caracterizează prin straturi orizontale, fără o tectonică complicată, astfel ca factorul structural este 0.1.

Factorul hidrologic și climatic (Kd)

Este introdus în formulă pentru a cuantifica influența precipitațiilor asupra condițiilor de stabilitate ale versanților. Apa constituie principalul factor de realizare a premiselor producerii fenomenelor de instabilitate.

Regimul precipitațiilor constituie de cele mai multe ori un factor declanșator al fenomenelor de instabilitate prin mai multe mecanisme. O primă consecință o reprezintă creșterea greutatei volumice a rocilor prin inundarea sau saturarea acestora. Astfel momentul forței de greutate poate crește și cu 30 % efectul său inițial.

Un alt fenomen ce contribuie la scăderea factorului de stabilitate în constituie scăderea coeziunii atât a rocii componente a versantului cât și a materialului existent în zona planului de alunecare. Conform hărților de raionare a precipitațiilor, valoarea precipitațiilor medii anuale este cuprinsă în intervalul 600 mm, cu zone în care această valoare este chiar depășită, ceea ce se traduce într-o valoare de 0.5 a acestui factor.

Factorul hidrogeologic (Ke)

Cuantifică probabilitatea de producere a alunecărilor de teren, prin influența pe care o are poziția nivelului hidrostatic raportat la suprafața terenului dar și prin regimul de curgere din acvifer.

Acest factor este de cele mai multe ori o consecință a factorului hidrologic și climatic dar nu este neapărat o regulă. De asemenea o altă condiție pentru ca acest factor să – și producă efectele o reprezintă litologia și tectonica zonei.

Factorul hidrogeologic are o influență semnificativă asupra probabilității de producere a fenomenelor de instabilitate prin mai multe mecanisme, dintre care cele mai importante amintim creșterea presiunii apei din pori și reducerea indicelui de consistență.

Nivelul hidrostatic se situează la adâncimi relativ mari pe zona investigată. Astfel factorul hidrogeologic este nul.

Factorul seismic (Kf)

Seismele sunt de asemenea un factor declansator al alunecarilor de teren. Principala componenta în aceasta analiza o constituie acceleratia orizontala rezultată in urma producerii seismelor.

Din punct de vedere seismic comuna Aninoasa, se încadrează conform STAS 11.100/1993, în zona de intensitate macroseismică $I = 8_1$ (opt) pe scara MSK.

Conform reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri”, indicativ P 100/1 – 2013, zona studiată are o valoare de vârf a acceleratiei terenului $a_g = 0.30$ g pentru cutremure cu intervalul mediu de recurenta $IMR = 100$ ani și perioada de control (colț) a spectrului de raspuns $T_c = 1.00$

Conform anexei C din „Norme Metodologice ale legii 575/2001, din 10 aprilie 2003 - privind modul de elaborare si continutul hartilor de risc natural la alunecari de teren”, zona studiată se încadrează la un factor seismic egal cu 1.

Factorul silvic (Kg)

Analiza acestui factor are ca punct de plecare gradul de acoperire cu vegetație în special arboricolă a teritoriului. Vegetatia reduce semnificativ potentialul de alunecare al unei zone prin mai multe mecanisme.

Reduce viteza de infiltrare a apei in sol permițand astfel o crestere graduata a presiunii apei din pori și o curgere la gradienti mici.

Reduce energia cinetica cu care apa ajunge pe sol, reducand astfel potentialul erozional al picaturii de apă și permițand astfel dezvoltarii unei vegetații ierboase.

Contribuie semnificativ la evapotranspirație și astfel la reducerea umidității din versantul de rocă. Radacinile arborilor funcționeaza ca o rețea de armare a rocilor dezaggregate.

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 agricole sau din intravilan lipsite uneori de vegetație arboricolă.

Factorul antropic (Kh)

Acest factor este greu de cuantificat deoarece unele amenajari antropice pot conduce la scaderea potențialului de instabilitate al terenului prin comparație cu altele care îl pot amplifica.

De exemplu o serie de lucrari de stabilizare si drenare a apelor, aferente unor diferite investiții influenteaza semnificativ în sens pozitiv evoluția ulterioara a versantului.

În contra exemplu conductele de apă avariate, vibrațiile produse de circulația utilajelor grele, construcții realizate pe versant fără o fundare corespunzătoare, etc. conduc la creșterea semnificativă a potențialului de alunecare al unei zone.

Astfel pentru zona studiată factorul antropic este nul deoarece nu există construcții și conducte de alimentare cu apă sau diverse alte rețele.

Cu ajutorul gridurilor aferente celor 8 factorii a fost obținut prin calcul, conform algoritmului prezentat anterior, gridul coeficientului mediu de hazard (Km).

Acesta cuantifică în termeni de relativitate, probabilitatea ca o zonă să fie susceptibilă la fenomene de instabilitate prin comparație cu restul zonelor analizate la nivelul teritoriului investigat.

Valoarea factorului mediu de hazard indică faptul că zona nu este supusă hazardului în ceea ce privește alunecările de teren.

2.5. 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 al cărui principalii 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).

Metoda 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 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 întregii zone a reieșit că zonele cu erodabilitate mare, corespund ariilor cu pantă, neacoperite de vegetație arboricolă și cu suprafața naturală deranjată de lucrări agricole (arătură).

Această categorie de erodabilitate a terenului nu este prezenta pe amplasament.

2.6. Riscul geotehnic

A fost evaluat conform normativului privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice, indicativ NP 074/2022.

Din punct de vedere **litologic - geotehnic**, forajele executate au interceptat pământuri coezive, slab coezive și necoezive ce se încadrează la terenuri bune și dificile de fundare, cu compresibilitate redusă - medie, **risc redus – moderat**.

Nivelul hidrostatic se situează la adâncimi mai mari de 6.00 m și nu are influența asupra fundațiilor sau asupra terenului de fundare.

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 8 (opt) 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 forajelor a fost folosită instalația Auger set pentru pământuri neomogene și omogene, produsă de Eijkelkamp Olanda, instalația de foraj model RKS, producător Nordmeyer Germania și BT130, producător Stihl.

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

Lucrările de cercetare geotehnică au fost executate în luna martie 2024, perioada 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 stratele de argilă prăfoasă alternează cu stratele de argilă, argilă nisipoasă, în general cu grad ridicat de neomogenitate. Sub acestea se află depozite aluvionare de tipul pietrișurilor și nisipurilor. Pe unele zone la suprafața este prezent un strat de umputura antropica din resturi de la construcții în amestec cu pamant, pietris și bolovaniș.

Descrierea litologică a forajelor geotehnice este prezentată în continuare.

FORAJUL 1

0.00 – 0.90 m Nisip cafeniu, afanat, uscat;

0.90 – 2.00 m Pietriș cu nisip, cafeniu, uscat;

2.00 – 6.00 m Pietriș cu nisip argilos - nisip prafos, cafeniu galbui cu intercalații nisipoase cafeniu gălbui, umed;



Foto 2 – succesiunea litologică interceptată în forajul geotehnic numărul 1

FORAJUL 2

0.00 – 0.50 m Nisip cafeniu, afanat, uscat;

0.50 – 6.00 m Pietriș cu nisip argilos - nisip prafos, cafeniu galbui cu intercalații nisipoase cafeniu gălbui, umed;

FORAJUL 3

0.00 – 6.00 m Pietriș cu bolovanis si nisip argilos - nisip prafos, cafeniu galbui cu intercalații nisipoase cafeniu gălbui, umed;

FORAJUL 4

0.00 – 6.00 m Pietriș cu bolovanis si nisip argilos - nisip prafos, cafeniu galbui cu intercalații nisipoase cafeniu gălbui, umed;



Foto 3 – succesiunea litologică interceptată în forajul geotehnic numărul 2



Foto 4 – succesiunea litologică interceptată în forajul geotehnic numărul 3

FORAJUL 5

- 0.00 – 0.50 m Nisip argilos cafeniu, plastic vartos;
- 0.50 – 1.00 m Nisip cenușiu galbui, afanat, umed;

- 1.50 – 2.00 m Nisip cu rar pietris, galbui, uscat;
- 2.00 – 6.00 m Pietriș cu nisip argilos - nisip prafos, cafeniu galbui cu intercalații nisipoase cafeniu gălbui, umed;



Foto 5 – succesiunea litologică interceptată în forajul geotehnic numărul 4



Foto 6 – succesiunea litologică interceptată în forajul geotehnic numărul 5



Foto 7 – succesiunea litologică interceptată în forajul geotehnic numărul 6

FORAJUL 6

- 0.00 – 0.50 m Argila prafoasa cafenie, plastic vartoasa;
- 0.50 – 1.60 m Argila nisipoasa cafeniu galbui, plastic vartoasa;
- 1.60 – 2.10 m Nisip argilos cenusiu galbui, plastic vartos;
- 2.10 – 2.90 m Nisip argilos cafeniu galbui, plastic vartos;
- 2.90 – 3.40 m Nisip cu rar pietris, galbui, umed;
- 3.40 – 6.00 m Pietriș cu nisip argilos - nisip prafos, galbui cu intercalații nisipoase cafeniu gălbui, umed.

FORAJUL 7

- 0.00 – 0.70 m Argila prafoasa cafenie, plastic vartoasa;
- 0.70 – 1.60 m Argila prafoasa cenusiu galbui, plastic vartoasa - tare;
- 1.60 – 2.10 m Argila prafoasa cafenie, tare;
- 2.10 – 6.00 m Pietriș cu nisip argilos - nisip prafos, cafeniu cu intercalații nisipoase cafeniu gălbui, umed.



Foto 8 – succesiunea litologică interceptată în forajul geotehnic numărul 7



Foto 9 – succesiunea litologică interceptată în forajul geotehnic numărul 8

FORAJUL 8

0.00 – 0.80 m Argila nisipoasa cafeniu galbui, plastic vartoasa;

- 0.80 – 1.60 m Nisip argilos cafeniu galbui, plastic vartoasa;
- 1.60 – 2.10 m Nisip argilos cenusiu galbui, tare;
- 2.10 – 2.60 m Nisip argilos cenusiu galbui, plastic vartos;
- 2.60 – 3.50 m Nisip argilos cafeniu galbui, plastic vartos;
- 3.50 – 4.20 m Argila nisipoasa cafeniu cenusiu, plastic vartoasa;
- 4.20 – 6.00 m Pietriș cu nisip argilos - nisip prafos, cafeniu galbui cu intercalații nisipoase cafeniu gălbui, umed.

e) Nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer

Stratul acvifer freatic cu nivel liber nu a fost întâlnit în forajele executate deoarece este situat sub adâncimea de investigare.

Apa nu are influență asupra viitoarelor fundații sau influență asupra terenului de fundare.

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

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

a) Încadrarea lucrării într-o anumită categorie geotehnică

Încadrarea în ***categoriile geotehnice*** se face în conformitate cu NP – 074/2022: “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 074/2022, anexa A, tabelele A.1, A.2 și A.3, pământurile interceptate în lucrările geotehnice, se încadrează la:

- teren bun de fundare – Nisip cu rar pietris, galbui, uscat; Pietriș cu nisip argilos - nisip prafos, cafeniu galbui cu intercalații nisipoase cafeniu gălbui, umed; Argila prafoasa cafenie, plastic vartoasa; Argila nisipoasa cafeniu galbui, plastic vartoasa; Nisip argilos cenusiu galbui, plastic vartos; Nisip argilos cafeniu galbui, plastic vartos; Nisip cu rar pietris, galbui, umed; Argila prafoasa cafenie, tare; Argila prafoasa cenusiu galbui, plastic vartoasa - tare;

- teren dificil de fundare – Nisip cafeniu, afanat, uscat; Nisip cenușiu galbui, afanat, umed;

Nivelul hidrostatic nu a fost întâlnit în forajele geotehnice executate deoarece este situat sub adâncimea de investigare. Apa nu are influență asupra fundațiilor sau 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
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Zona seismică de calcul	$a_g = 0.30 g$	3
TOTAL puncte		9 – 13

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 pe cât posibil de la adâncimile de 1.00, 2.00 și 3.00 m. Rezultatele analizelor de laborator sunt prezentate pe planșele 12 – 19.

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 minim 1.00 – 1.30 m de la cota terenului natural** iar fundarea se va face direct pe terenul natural fără procedee de îmbunătățire. Se recomanda fundatii continue sau izolate.

e) Evaluarea presiunii convenționale de bază și a capacității portante

Strat de fundare recomandat: Pietriș cu nisip, cafeniu, uscat; Pietriș cu nisip argilos - nisip prafos, cafeniu galbui cu intercalații nisipoase cafeniu gălbui, umed; Nisip cu rar pietris, galbui, uscat; Argila nisipoasa cafeniu galbui, plastic vartoasa; Argila prafoasa cenusiu galbui, plastic vartoasa – tare; Nisip argilos cafeniu galbui, plastic vartoasa.

Presiunea convențională pe stratul de fundare, conform NP 112–14, anexa D, tabelul D4, este $P_{conv} = 250 - 350$ kPa pentru adâncimi de fundare $D_f = 2,00$ m și lățimi ale fundațiilor $B = 1.00$ m.

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

Nr. Crt.	Denumirea pământurilor	Poziția	Proprietăți coezive	Afânarea după executarea săpăturii
1	Sol vegetal	3	slabe	14 – 28 %
2	Argilă prăfoasă	21	mijlocii	24 – 30 %
3	Argilă nisipoasă	5	mijlocii	26 – 32 %
4	Nisip prăfos	13	slab coezive	8 – 17 %
5	Nisip fin	14	slab coezive	8 – 17 %
6	Nisip mijlociu	11	necoezive	8 – 17 %
7	Pietriș cu nisip	18	slab coezive	14 – 28 %

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

- agresivitate mare – argilă prăfoasă, argilă nisipoasă;
- agresivitate medie – nisip argilos, praf nisipos, nisip prăfos;
- agresivitate mică – nisip fin – mijlociu – mare, nisip cu 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 cu amenajări speciale**, reprezentate prin zone cu umpluturi antropice de proveniență necunoscută și depuse fără documentație;
- **Zone bune de construit fără amenajări speciale**, zona cu litologie naturală situată la maxim 0.90 m de la cota terenului actual.

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 1.00 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 studii geotehnice întocmite în conformitate cu:

“Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare”, indicativ NP 074-2022.

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 sollicitări seismice;
- ENV 1997 – 1:1994 Eurocod 7 – proiectarea geotehnică Partea 1 – Reguli generale.
- ENV 1997 – 2:1999 Eurocod 7. Partea 2 – Proiectarea geotehnică asistată de încercări de laborator.

- ENV 1997 – 3:1999 Eurocod 7. Partea 3 – Proiectarea geotehnică asistată de încercări 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 contracții mari
- Reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100 / 1 – 2013.
- GP 129 – 2014, Ghid pentru proiectarea geotehnică.
- NP 112 – 2014, Normativ pentru proiectarea fundațiilor de suprafață.

Prevederile normativului NP 074/2022 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 proiecta un dig catre raul Dambovita pentru protectia la viituri.

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: „**PUZ - Extindere depozit ecologic de deseuri menajere Aninoasa, judetul Dambovita, comuna Aninoasa**”. *Folosirea lui pentru alte locații sau alta etapa de proiectare este interzisă.*

Întocmit:

Dr. Ing. Geolog Mihai – Alexandru SAMOILĂ



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

Ing. Geolog Maria SAMOILĂ

