

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

REACTUALIZARE PUG - COMUNA VULTURENI, JUDEȚUL CLUJ

**DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN
DIN INTRAVILANUL COMUNEI - HARTĂ de HAZARD**



2017

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

**FOAIE DE CAPĂT
PARTE TEHNICĂ**

Denumire proiect : „ Documentație tehnică privind alunecările de teren din intravilanul comunei Vultureni, jud. Cluj – Hartă hazard pentru Reactualizare PUG “

Beneficiar: Comuna Vultureni, jud.Cluj

Amplasament: Intravilan comuna Vultureni, jud.Cluj

Proiectant general: PFA MUREȘAN LORELL SORIN

Colectiv elaborare:
Șef proiect:

/ing. Lorell Sorin MUREȘAN

ing.Tiberiu URSU

Consultant de specialitate:

ing.geolog Mihai Horea SEVAN

Faza de proiectare: **STUDIU TEHNIC**

Data elaborării:
2017

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN**BORDEROU****CAPITOLUL A: Piese scrise**

1. Date generale
 - 1.1. Denumirea obiectivului de investiții
 - 1.2. Amplasamentul
 - 1.3. Titularul investiției
 - 1.4. Beneficiarul investiției
 - 1.5. Elaboratorul studiului

2. Informații generale privind proiectul
 - 2.1. Situația actuală
 - 2.2. Descrierea investiției
 - a. Concluziile studiului de fezabilitate sau ale planului detaliat de investiții pe termen lung (în cazul în care au fost elaborate în prealabil) privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării investiției, precum și scenariul tehnico-economic selectat
 - b. considerații generale

3. Clasificarea dezastrelor
 - 3.1. Riscuri naturale
 - 3.2. Definiții și caracteristici

4. Alunecări de teren și eroziunea de adâncime

5. Concluziile evaluării impactului asupra mediului

6. Organizarea și conducerea prevenirii, protecției și intervenției în caz de alunecări de teren

7. Descriere detaliată și metodologia planului de lucru, activități specifice necesare elaborării

8. Organizarea și conducerea prevenirii, protecției și intervenției în caz de alunecări de teren

9. ANEXE nr.1-9(Harta-zonarea din pct.de vedere al potențialului alunecărilor în România; Harta topografică; Harta silvică; Harta geologică; Harta geomorfologică; Harta ape subterane; Harta climatică; Harta vegetației; Harta seismică)

CAPITOLUL B: Piese desenate

- | | |
|---|-------------|
| 1. Plan de încadrare în zonă | sc 1:100000 |
| 2. Hartă hazard alunecări și eroziune de adâncime | sc 1: 25000 |

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN**MEMORIU TEHNIC****1. Date generale****1.1. Denumirea obiectivului de investiții**

„Documentație tehnică privind alunecările teren din intravilanul comunei Vultureni, jud.Cluj”

Elaborarea studiului se face pentru obținerea acordurilor și avizelor pentru obiectivul de investiție *Reactualizare PUG-comuna Vultureni, jud.Cluj*.

1.2. Amplasarea obiectivului de investiție

Investiția este amplasată în regiunea de dezvoltare Nord-Vest în județul Cluj.

1.3. Titularul investiției

Persoana juridică achizitoare este :

Comuna Vultureni, cu sediul în sat Vultureni, str.Principală nr.73 cod poștal 407595, jud.Cluj, telefon/fax: 0264-271078, 0264-271032 cod fiscal 4426298 reprezentată prin PRIMAR – Mureșan Eugen

1.4. Beneficiarul investiției

Comuna Vultureni, cu sediul în sat Vultureni, str.Principală nr.73, cod poștal 407595, jud.Cluj

1.5. Elaboratorul documentației tehnice

Proiectantul general pentru elaborarea „Documentație tehnice privind alunecările de teren din intravilanul comunei Vultureni, jud.Cluj pentru Reactualizare PUG ” este: PFA Mureșan Lorell Sorin cu sediul în Cluj-Napoca, b-I N.Titulescu nr.33/4, jud.Cluj, având CUI:24858231, înregistrată la Registrul Comerțului sub F12/2121/2008.

Această documentație nu este un studiu de specialitate geotehnic, hidrologic sau seismic și nu poate fi folosită pentru proiectarea infrastructurilor. Pentru orice tip de investiție se recomandă întocmirea unor studii de specialitate specifice tipului de obiectiv.

Prezentul studiu se referă la elaborarea “Hărții de risc la alunecările de teren din intravilanul comunei Vultureni, jud.Cluj – Etapa I, Harta de hazard la alunecările de teren” și a fost întocmit în conformitate cu normele metodologice privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural la alunecări de teren și inundații aprobate cu Hotărârea Guvernului nr. 447/10.04.2003 publicată în Monitorul Oficial nr. 305 din 7 mai 2003 și în conformitate cu legislația în vigoare și cu lucrările de specialitate existente.

2. Informații generale privind proiectul

2.1. Situația actuală și informații despre entitatea responsabilă cu implementarea proiectului

2.1.1. Situația actuală-aspecte generale**Poziționare geografică**

Zona studiată este situată în teritoriul administrativ al comunei Vultureni și se află în partea central-nordică a județului Cluj, în regiunea dealurilor Clujului și Borșei la o distanță

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

de 28 km de municipiul Cluj-Napoca.

Se învecinează cu:

La nord- com. Panticeu
nord-est – com. Dăbâca
sud-est - com. Borșa
sud – com. Chinteni
vest – com. Sânpaul
sud-vest – com. Așchileu

Coordonatele geografice ale comunei Vultureni

- latitudine nordică 46° 57' 53"

- longitudine estică 23° 33' 27"

În actuala structură organizatorică com. Vultureni este alcătuită din 6 sate: Vultureni, Bădești, Chidea, Șoimeni, Băbuțiu și Făureni..

Vultureni - reședință de comună situată la 28 km de reședința de județ Cluj-Napoca. Se ajunge pe drumul județean Dj 109, iar la periferia nord-vestică se găsește intersecția dintre DJ 109 (Răscruți-Hida) și DJ109A (Cluj-Napoca – Panticeu)..

Bădești - sat aparținător com. Vultureni. Se ajunge din drumul județean Dj 109 asfaltat, după 3 km pe drumul comunal Dc 151 pietruit.

Chidea - sat aparținător com. Vultureni. Se ajunge din drumul județean Dj 109 după 4 km pe drumul comunal Dc 152 pietruit.

Șoimeni - sat aparținător com.. Vultureni situat pe drumul județean Dj 109A

Băbuțiu -sat aparținător com. Vultureni situat pe drumul județean Dj 109A

Făureni - sat aparținător com. Vultureni Se ajunge din drumul județean Dj109A după 2km pe drumul communal Dc 150 pietruit.

2.1.2 Structura geologică și relieful

Relieful este format din dealuri erozive, pe-alocuri din culmi stâncoase de tufuri vulcanice, formațiuni ce datează din perioada de tranziție dintre Eocen și Oligocen și din perioada Miocenului. Dealurile au altitudini cuprinse între 400 m și 620,9 m. Culmile dominante ale peisajului ar fi: Vârful Grecea (620,9m) la vest de localitățile Băbuțiu și Șoimeni, Șinteu (563,8m) la sud-est de localitatea Șoimeni, Dealul Gapoș Dâmb (551,2m) la est de Chidea, Vârful Chidea (539,1m) între satele Chidea și Bădești, Dealul Cer (518,9m) la nord-est de localitatea Făureni, Dealul Bisău Mic (517,8m) la est de localitatea Vultureni, Vârful Fânațu (489,3m) la vest de Făureni. Culmile sunt în marea lor majoritate despădurite și acoperite cu o vegetație joasă.

Din punct de vedere geomorfologic, zona face parte din "Platforma Somesana" sau "dealurile Somesene", regiune cu relief colinar, cu custe concentrice formate pe seama stratelor de Hida (helvetian) și a tufului de Dej (tortonian) ca reflex al structurii monoclinale a acestor formațiuni cu altitudini sub 600 m.

Dealurile au altitudini cuprinse între 400 m și 620,9 m. Culmile dominante ale peisajului ar fi: Vârful Grecea (620,9m) la vest de localitățile Băbuțiu și Șoimeni, Șinteu (563,8m) la sud-est de localitatea Șoimeni, Dealul Gapoș Dâmb (551,2m) la est de Chidea, Vârful Chidea (539,1m) între satele Chidea și Bădești, Dealul Cer (518,9m) la nord-est de localitatea Făureni, Dealul Bisău Mic (517,8m) la est de localitatea Vultureni, Vârful Fânațu (489,3m) la vest de Făureni. Culmile sunt în marea lor majoritate despădurite și acoperite cu o vegetație joasă.

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

Sub aspect geologic, zona cuprinsa la nord de municipiul Cluj-Napoca si pana spre Dej, mai precis partea situata in stanga raului Someșul Mic denumita si dealurile Someșene, cuprinde formatiuni miocene cu subdiviziunile sale, incepand de la Burdigalian si pana la Sarmatian.

Burdigalianul, dispus peste formatiunile Chattian-aquitaniene, apare la zi in partea de est a zonei studiate si sunt alcatuite dintr-un complex grezos-marnos si argilos-marnos. Grosimea stratelor de varsta Burdigaliana este estimata ca fiind cuprinsa intre 30 si 80 m.

Helvetianul, apare la zi pe cea mai mare suprafata din zona studiata. Grosimea depozitelor este cuprinsa intre 20m in partea de sud-vest a zonei si poate ajunge la 1000m in partea de nord, in apropierea municipiului Dej. Litologia depozitelor este construita dintr-o alternanta de conglomerate, gresii, argile marnoase (stratele de Hida), aceasta fiind si formatiunea pe care urmeaza sa o investigam prin forajul propus.

Badenianul (tortonian),este dispus discordant peste stratele de Hida. El cuprinde trei orizonturi : unul inferior reprezentat prin tuful de Dej, mediu reprezentat prin faciesul cu sare si facies marnos cu gipsuri si un orizont superior marnos cu intercalatii de tufuri dacitice.

Badenianul inferior este constituit din tuful de Dej si cuprinde trei nivele : unul marnos unul cu tuf grosier si tuful propriu-zis.

Badenianul mediu cuprinde faciesul marnos cu gipsuri lenticulare si faciesul de sare care se dezvolta intr-o zona mai interna a depresiunii, anume la Ocna Dej, Nires, Sic, Cojocna, Valea Florilor, in asa numita zona a domurilor diapire de sare, unde sarea in multe locuri afloareaza la zi.

Badenianul superior marnos cu intercalatii de tufuri.

Apele subterane situate in aceste formatiuni sunt puternic mineralizate datorita sarii si a gipsului.

Bugloviaanul, constituit predominant din marne si tufuri cu o grosime de cca 300m. Volhinian-Bassarabianul, este constituit dintr-o serie marnoasa -nisipoasa si gresii cu concretiuni denumite trovanti.

Seria se incheie cu formatiunile de vârstă cuaternară, dezvoltate in luncile si terasele Someșului Mic si ale afluenților acestuia, Căpuș, Nădaș, Borșa, Lonea și Fizes, facand parte dintr-un corp de apa subterana denumit „Someșul Mic, lunci și terase” având indicativul ROSO10, litologic, fiind constituite din pietrisuri cu nisip si bolovaniscu grosimi cuprinse intre 2 si 11 m.

In zona comunei Vultureni stratele freatice de varsta cuaternara din lunca vaii Borsa sunt slab reprezentate, acestea alimentand cu apa o parte din populatie prin intermediul fantanilor domestic din gospodarii.

Apa subterană de adancime nu ete conturată ca și corp de apă, însă in urma investigatiilor hidrogeologice prin foraje efectuate in zona, s-a pus in evidenta un acvifer de adancime de tip ascensional sau chiar artezian . Astfel in curtea Primariei Vultureni a fost săpat un foraj de explorare-exploatare până la adâncimea de 100 m, care debiteaza artesian cu cca. 0,2 l/s și un debit pompat de 1 l/s.

Ocupațiile de bază sunt: - agricultura, creșterea animalelor, comerțul cu produse alimentare și nealimentare, activități din domeniul panificației, desfacerea produselor petroliere..

2.1.3. Condiții climatice

Pe fondul general al climei temperat continentale caracteristică teritoriului României,

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

comuna Vultureni beneficiază de un climat de tip continental moderat. În timpul iernii predomină pătrunderile de aer rece de origine polară dinspre nord-vest, iar vara cele de aer cald dinspre sud-vest. Direcția dominantă a vântului este N -V, canalizat pe Valea Borșei. Temperaturile medii anuale sunt cuprinse între 7°C și 9°C. În ceea ce privește temperaturile extreme, cele minime se înregistrează de obicei în luna februarie iar cele maxime în luna iulie. Precipitațiile sunt în general reduse, cca 579mm anual. În luna iunie se înregistrează cea mai mare cantitate de precipitații. În timpul verii sunt frecvente căderile de grindină. Precipitațiile sub formă de zăpadă cad începând cu a doua decadă a lunii noiembrie. În ultimii ani s-a înregistrat o scădere semnificativă a cantităților de zăpadă.

Modificările condițiilor climatice își fac simțite prezența și în zona comunei Vultureni prin fenomene meteorologice extreme, care se produc din ce în ce mai des în ultimii ani, și anume: furtuni puternice, ploi torențiale, grindină, secetă accentuată.

2.1.4. Rețeaua hidrografică

Rețeaua hidrografică a comunei este formată din văi torențiale și pâraie cu debit scăzut, determinate de precipitațiile atmosferice anuale și pânzele de apă freatică. Principala sursă de apă o constituie Valea Borșei, care este bazinul colector al afluenților: pârâul Făureni, pârâul Băbuțului, pârâul Șoimenilor, pârâul Fundăturii, pârâul Turcului, pârâul Chidei și pârâul Bădești. Toate aceste pâraie au debite variabile în funcție de anotimp și de condițiile atmosferice. Debitele maxime se înregistrează primăvara, după topirea zăpezii, iar cele minime spre sfârșitul verii.

Cursurile principale sunt:

- Valea Borșa – străbate satul Vultureni de la vest la est îndrptându-se spre Borșa, Răscruți și se varsă în Someșul Mic
- Valea Bădești – străbate satul Bădești fiind afluent de stânga al văii Borșa
- Valea Chidea - strânge apele din satul Chidea fiind afluent de stânga al văii Borșa
- Pârâul Fundătura – afluent de stânga al văii Borșa – se varsă la intrarea de vest din satul Vultureni
- Pârâul Stânii – afluent de stânga al văii Șoimeni -se varsă în zona amonte
- Valea Șoimeni – strânge apele din zona Băbuțiu și Șoimeni fiind afluent de dreapta al văii Borșa
- Pârâul Buda – ocolește satul Băbuțiu pe la est și se varsă în valea Șoimeni – afluent de dreapta
- Pârâul Făureni – afluent de dreapta al văii Borșa – strânge apele din zona satului Făureni

Rețeaua hidrografică necesită lucrări de reprofilare, decolmatare și drenaje. Absența acestora a adus mai ales în luncile înguste la bălțiri și exces de umiditate. Divizarea pământului în parcele mici pune mari piedici pentru executarea de lucrări de îmbunătățiri funciare care necesită sistematizări pe suprafețe mari și acordul proprietarilor de teren.

Valea Borșa care traversează satul Vultureni n-a fost amenajată, albia minoră fiind consolidată cu arbori bătrâni. Trecerea peste vale se realizează prin vaduri și punți pietonale. Menționăm că la topirea zăpezilor sau la ploi torențiale apar viiturile și produc pagube prin grădini și suprafețele agricole. În astfel de situații de la vărsarea văii Șoimeni în valea Borșa apele inundă zona de sus până în satul Șoimeni. Fenomene similare apar și pe celelalte văi.

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN**2.1.5. Vegetația**

Vegetația este tipică podișului Someșan, și este caracterizată de alternanța zonelor împădurite cu cele defrișate. În general culmile dealurilor sunt defrișate și acoperite de o vegetație săracă. În zonele împădurite predomină specii de stejar, gorun, cer, carpen, mesteacăn, plop, ulm, paltin și frasin. Suprafața împădurită reprezintă cca.20% din suprafața totală al comunei.

Solul, relieful și clima din zonă favorizează pomicultura. Pomii fructiferi ca prunul, mărul, părul, cireșul, vișinul și nucul sunt răspândite prin toate gospodăriile comunei.

Datele de la pct.2.1.2 și 2.1.3 au fost preluate din P.U.G -2012

2.1.6. Descrierea punctuală pe localităților a problemelor legate de apa pluvială, freatică și stabilitate la alunecări.

Vultureni – localitatea așezată pe cursul mijlociu a văii Borșa de DJ109 , se extinde pe dealurile limitrofe din stînga văii. Prima atestare documentară este din 1314 sub numele de Terra Wyfalu. Intravilanul este înconjurat de versanți cu pante mari, uneori abrupte, fiind folosite ca pășune. Livezile și covorul vegetal consolidează terenul. Există zone cu exces de umiditate în partea superioară a drumului ce duce la biserică fără să existe pericol de alunecări de teren. La intrarea în Vultureni dinspre Borșa înainte de primărie există un drum balastat perpendicular pe soseaua DJ109 ce duce la Valea Borșa și o traversează printr-un vad. Aici pe malul drept la fosta căucie pe o lungime de 200-250m există alunecări de teren. Casele au fost mutate după inundațiile din 1970. Terenul este plin de apă și instabil. Nu s-au făcut lucrări de drenaje, terase , etc. În prezent zona este folosită pentru adăpostul oilor existând câteva căsuțe vechi abandonate.

Terenul de sport pentru fotbal a fost amenajat pe malul drept în zona școlii, trecerea peste vale făcându-se prin vad și o punte pietonală. Aici terenul a fost terasat drenat și stabilizat cu drenaje de suprafață și un canal colector deschis.

Din informațiile obținute la fața locului n-au fost sesizate alte alunecări de teren.

Bădești – se ajunge din DJ109 (șosea Vultureni–Borșa) după 3 km pe un drum balastat Dc151 care urmează firul văii Bădești ce traversează satul. Valea necesită reprofilare pe toată lungimea ei inclusiv construcția pentru poduri și traversări. În prezent se folosesc vaduri sau podețe necorespunzătoare. Zona de la casa cu nr. 14 pe partea dreaptă a drumului cum se intră în sat pâna la casa cu nr. 109 pe partea stîngă este un teren mlăștinos cu băltiri și exces de umiditate. Acest fenomen ajunge până la drumul ce duce la cimitir. Situația poate fi remediată prin lucrări radicale de desecare ce cuprind : canale marginale, canale de evacuare, drenaje de suprafață , podețe de trecere etc.

În anul 1970 s-au produs alunecări de teren pe proprietățile cetățenilor Mărginean Simion și Bachiș Ioan(acum decedați), în prezent zona fiind stabilă.

În satul Bădești biserica reformată datează din sec XIII cu unele transformări în sec. XVIII. Biserica ortodoxă este de dată recentă. Satul este îmbătrinit cu multe case părăsite și foarte puține reabilite.

Chidea – se ajunge din DJ109 după 4 km pe drumul DC152, balastat ce urmează firul văii Chidea, principalul colector al pâraelor din această zonă. Satul are toate drumurile balastate și bine întreținute. În partea superioară a satului pe proprietatea Paskany Arpad s-au executat lucrări de terasare și drenaj în anul 2010 pentru stabilizare pe o mică suprafață de 1,5 ha. Aval de aceste lucrări există alunecări active ce pun în pericol zona cimitirelor

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

reformat și catolic inclusiv câteva terenuri private. Sunt necesare lucrări de stabilizare prin terasare, captarea apei cu drenaje și conducerea ei prin debușee și canale spre vale.

Versanții sunt consolidați cu livezi îmbătrânite și prezintă exces de umiditate. Nu sunt probleme de alunecări.

În satul Chidea sunt patru biserici:

- Biserica reformată din sec. XIII
- Biserica romano-catolică Sf.Nepomuk din 1766 cu amvon din 1741 construită de David Șipoș
- Biserica ortodoxă din lemn Sf. Gheorghe din 1701 monument istoric
- Biserica unitariană din 1902

Satul Chidea este un sat vechi cu case și împrejmuiri din piatră locală – tufuri vulcanice bogate în calcar care nu rezistă la îngheț-dezghet, dar protejate de apă s-au dovedit a fi bune pentru construcții. Acolo unde s-au făcut reparații și restaurări inclusiv case noi ce respectă arhitectura veche a satului imaginea este foarte plăcută. Facem precizarea că la Chidea există un muzeu al satului într-o clădire veche reabilitată și cu acoperiș de paie.

Șoimeni – sat situat de-a lungul șoselei DJ109A pe luncă și pe versant. Este traversat de valea Șoimeni care vine dinspre satul Băbuțiu. Legătura cu casele „peste vale”, se face printr-un pod modern. Albia văii a fost regularizată și poate asigura debite mari împiedicând revărsările și eventual inundațiile. Acestea se produc la confluența cu valea Borșa. Satul situat pe versant are străzile balastate drumurile fiind bine întreținute. Nu sunt alunecări de teren doar anumite zone cu exces de umiditate. De altfel livezile și covorul vegetal consolidează foarte bine întregul versant. Casele sunt vechi o parte fiind modernizate și aici se întâlnesc case construite din piatră locală extrasă din mici cariere. De altfel roca de bază din tufuri vulcanice a creat un peisaj foarte frumos ce poate fi admirat de doritori.

În partea de nord-vest a satului în extravilan se găsește o zonă argiloasă cu risc de alunecări foarte erodată.

Băbuțiu – sat pe șoseaua DJ109A cu o ramificație pe valea Șoimeniului (spre Berind) așezarea urcă puțin pe coline, cel mai înalt punct din intravilan fiind biserica ortodoxă cu cimitirul. Pe versantul nordic există exces de umiditate. Terenul este bine consolidat cu pomi fructiferi și covor vegetal. Nu sunt alunecări. Drumurile sunt pietruite. Principala ocupație a locuitorilor este cultura pământului și creșterea animalelor. Au apărut câteva solarii mari făcute de investitori olandezi. Populația este îmbătrânită. Peisajul este dominat de verdeață.

Făureni – sat situat la 2km de șoseaua DJ109A. Se ajunge pe Dc150 drum reabilitat recent. Satul este îmbătânit și este așezat pe firul văii Făureni. Albia are malurile pline cu arbori care consolidează biologic terenul. Secțiunea actuală fiind relativ mică și cu multe obstacole face ca la ploi mari această vale să iasă din matcă. Se impun lucrări de defrișare controlată și curățire a văii fără a se ajunge la fenomene de eroziune a malurilor mai ales în partea superioară. La ieșirea din sat panta scade, valea fiind colmatată. La intrarea în sat dinspre DJ109A pe partea stângă este un potențial de alunecare ca urmare a unor încercări nereușite de a face o mică amenajare piscicolă. Ceva mai jos pe firul apei malurile sunt abrupte cu pericol de dezichilibrare în anii ploioși. Cele câteva case se află la mică distanță, eventualele alunecări afectând grădinile. Casele satului sunt vechi, unele renovate iar altele abandonate. Sunt multe terenuri necultivate, livezile fiind îmbătrânite.

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN**2.2 Descrierea investiției****a. Necesitatea și oportunitatea investiției**

Scopul realizării studiului riscului la alunecare este identificarea, localizarea și delimitarea zonelor expuse hazardului la alunecare, cuantificarea riscului la alunecare și stabilirea unei strategii de măsuri pentru prevenirea și atenuarea efectelor alunecărilor de teren. De asemenea se dorește conștientizarea și mobilizarea factorilor locali, pentru respectarea prevederilor Legii 575/2001, privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – secțiunea a V- a, zone de risc natural.

Zonele rurale din România prezintă o deosebită importanță din punct de vedere economic, social și din punctul de vedere al dimensiunii lor, diversității, resurselor naturale și umane pe care le dețin.

Dezvoltarea economică și socială durabilă a spațiului rural este indispensabil legată de îmbunătățirea infrastructurii rurale existente. Pe viitor, zonele rurale trebuie să poată concura efectiv în atragerea de investiții, asigurând totodată și furnizarea unor condiții de viață adecvate populației.

Oportunitățile dezvoltării economice sunt, în acest moment, limitate în zonele rurale ale României, în profida existenței unui potențial important în agricultura. Lipsa unei infrastructuri corespunzătoare de acces la exploatarea agricole ale deținătorilor particulari sau agenților economici contribuie în mod hotărâtor la această limitare.

Riscuri naturale existente și antropice

Pe teritoriul administrativ al comunei Vultureni riscurile naturale sunt reduse deoarece zona nu este afectată de mișcări tectonice majore de genul cutremurelor sau de fenomene meteorologice extreme

Principalele riscuri fiind cauzate de:

- eroziunea, cauzată de procese pluvio-torențiale pe versanții
- riscurile de alunecări și prăbușiri de terenuri sunt prezente pe versanții abrupti, putând fi accentuate de episoade de precipitații intense și de despădurirea acestor versanți
- riscurile naturale cauzate de inundațiile provocate de topirea rapidă a zăpezii sau de ploile torențiale
- fenomene meteo periculoase de tipul furtunilor de vară și iarnă au fost de multe ori asociate cu doborâturi de pădure. Versanții despăduși oferă condiții activității torențiale, ogașe, ravenație, cu generarea conurilor de dejecție până la nivelul văilor afectând căile de comunicații
- pe firul văilor acționează eroziunea în adâncime, transportul de aluviuni, bolovăniș, iar în locurile de acumulare(luncă) procesele de colmatare/aluvionarea lacustră.

Aceste eroziuni sunt lipsite de lipsite de lucrări specifice de combatere și prevenire a eroziunilor de adâncime-alunecari de teren.

Riscuri antropice și accidente posibile:

- avarii – scurgeri, infiltrații ale foselor septice în râuri cu deprecierea calității apei;

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

- avarii ale conductelor sistemului de canalizare;
- favorizarea eroziunii accentuate prin modul de utilizare necorespunzător al terenurilor;

- defrișări ilegale.

Riscuri majore posibile:

- inundațiile care sunt posibile în toată comuna, cât și alunecări în satele Chidea, Șoimeni, Bădești și Făureni;

Prin lipsa de investiții în infrastructura rurală se vor menține ineficiența activității agricole și slaba valorificare a produselor rezultate; riscul și incertitudinea în agricultură prin nonintervenția asupra incidenței fenomenelor naturale (seceta, inundații, eroziunea solului, etc.). Prin nesprijinirea investițiilor, impactul negativ va fi mai ridicat asupra mediului.

Pentru aceste neajunsuri s-a comandat această documentație tehnică.

Acest studiu are un caracter mai mult teoretic, documentar și include informații generale privind eroziunea solului în zona avută în vedere, eroziunea în adâncime (prin ravene), răspândire, cauze, consecințe, alunecările de teren, cât și va avea în vedere amplasarea în cadrul natural, precum și caracteristicile zonei și subzonei de amplasare. Eroziunea de adâncime este considerată de unii specialiști ca o cauză majoră a alunecărilor.

b. Considerații generale

Este cunoscut faptul că mediul înconjurător și societatea umană suportă adesea acțiunea unor fenomene extreme periculoase cu origine diferită, naturală sau antropică, ce pot produce dereglări distructive și brutale în anumite sisteme sau situații prestabilite. Aceste evenimente (cutremure, alunecări de teren, inundații, secete, incendii, accidente tehnologice, etc.) se produc de regulă pe neașteptate și pot provoca numeroase victime în rândul oamenilor și animalelor, un volum mare de pagube materiale, dezechilibre ecologice și chiar grave tulburări ale stării psihice și morale a populației ce intră sub incidența fenomenului respectiv.

Cauzele primelor fenomene, cele de origine naturală, trebuie căutate în structura geomorfologică a teritoriului

Țara noastră este caracterizată, în ultimii ani, de un proces de modificări ale unor caracteristici geo-climatice cât și antropice, ceea ce a condus la manifestarea unor factori de risc care au evoluat spre dezastre.

3. CLASIFICAREA DEZASTRELOR

Conform Legii 481/2004 - cap. I, art. 9 prin dezastru se înțelege:

- evenimentul datorat declansării unor tipuri de riscuri, din cauze naturale sau provocate de om, generator de pierderi umane, materiale sau modificări ale mediului și care, prin amploare, intensitate și consecințe, atinge ori depășește nivelurile specifice de gravitate stabilite prin regulamentele privind gestionarea situațiilor de urgență.

Tipurile de risc sunt definite conform O.U.G. nr. 21/2004, aprobată prin Legea 15/2005 ca fiind:

- incendii, cutremure, inundații, accidente, explozii, avarii, alunecări sau prăbușiri de teren, îmbolnăviri în masă, prăbușiri ale unor construcții, instalații ori amenajări, esuarea sau scufundarea unor nave, căderi de obiecte din atmosferă ori din cosmos, tornade, avalanșe,

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

esecul serviciilor de utilități publice și alte calamități naturale, sinistre grave sau evenimente publice de amploare determinate ori favorizate de factorii de risc specifici.

3.1 Riscuri naturale

Fenomene distructive de origine geologică

1. alunecări de teren
2. cutremure de pământ

Recent se discută de un alt tip de dezastru, și anume cel ecologic, care poate fi cauzat în special de oameni și care afectează pe multiple căi pământul, atmosfera, flora și fauna.

Distrugerea pădurii planetare și distrugerea unor specii animale pot fi categorisite astfel, iar o serie de dezastru tehnologice, cum ar fi scurgerile de diverse toxice, pot cauza sau contribui la dezastru ecologice.

Exemplu:

- despăduririle determină o intensificare a eroziunii și alunecărilor de teren, producerea

unor viituri mai rapide și mai puternice și o creștere a vulnerabilității așezărilor și căilor de comunicații.

- risc la cutremurele de pământ: conform SR 11100-1:1993 "Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României", zona de intensitate seismică pe scara MSK aferentă teritoriului administrativ al comunei Vultureni este 6, cu o perioadă de revenire a cutremurelor de cca. 100 ani.

Din punct de vedere al noului normativ P100-1/2006 "Cod de proiectare seismică – partea 1", intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisă de valoarea de vârf a accelerației terenului, a_g (accelerația terenului pentru proiectare) determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR) de [100] ani. În cazul zonei în discuție accelerația a_g are valoarea de 0.08g. Perioada de control (colț) recomandată pentru proiectare este $T_c = 0.7s$.

- risc la alunecări de teren: aria studiată se încadrează în zone cu potențial mediu de producere a alunecărilor, cu probabilitate de alunecare „mediu”.

3.2 Definiții și caracteristici ale dezastruor riscuri naturale

În analiza pe care o vom face cu privire la existența surselor de risc natural pe teritoriul comunei Vultureni, prezentarea dispunerii geografice ne ajută să identificăm influența principalelor fenomene naturale care creează sau influențează sursele de risc sau dezastru.

Factorii care generează sursele de risc natural sunt:

- formele de relief;
- rețeaua hidrografică;
- clima;
- gradul de acoperire (vegetația);
- compoziția solului și dispunerea straturilor geologice și, nu în ultimul rând, gradul de seismicitate determinat de poziția geografică a țării în raport cu traseul principalelor falii tectonice ale Pământului.

- vulnerabilitatea reprezintă gradul de pierderi (de la 0% la 100%) rezultat dintr-un fenomen susceptibil de a produce pierderi umane și materiale. Vulnerabilitatea elementelor expuse la diferite caracteristici distructive reprezintă gradul de afectare al acestora la acțiunea fenomenelor naturale generatoare de pagube. Vulnerabilitatea este un număr

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

adimensional subunitar, având valoarea 0 pentru elementele neafectate și 1 pentru elementele afectate total (pierderi de vieți omenești și pagube de ruina).

- vulnerabilitatea la alunecări de teren reprezintă gradul de afectare al elementelor expuse la acțiunea hazardului alunecărilor de teren.

- riscul este estimarea matematică a probabilității producerii de pierderi umane și pagube materiale pe o perioadă de referință (viitoare) și într-o zonă dată pentru un anumit tip de dezastru. Riscul este definit ca produs între probabilitatea de producere a fenomenului generator de pierderi umane și pagubele materiale și valoarea acestora.

- riscul asociat alunecărilor de teren reprezintă pagubele materiale și pierderile umane potențiale cauzate de apariția acestor fenomene naturale.

În cazurile în care pagubele materiale și pierderile umane sunt asociate direct alunecării riscul va fi definit ca produs între probabilitatea de alunecare și valoarea pagubelor materiale și pierderile umane conf.HG 447/2003 anexa A.

4. ALUNECĂRILE DE TEREN ȘI EROZIUNEA DE ADÂNCIME

4.1 Alunecare de teren

- reprezintă deplasarea rocilor care formează versanții unor munți sau dealuri, pantele unor lucrări de hidroameliorații sau a altor lucrări de îmbunătățiri funciare.

Alunecările de teren se încadrează în categoria deplasărilor bruște de mase materiale. Studiile și observațiile de mai lungă durată și diversitate au marcat în literatura de specialitate faptul că, alături de termenul clasic și extrem de răspândit, acela de alunecare de teren, se mai folosesc și alți termeni de genul: pornitură de teren, fugitură, ruptură, rapă, hartoașe, delnițe, iuzi, glime, tiglăi, glueți etc.

Specificul declansării și evoluției alunecărilor de teren

„Majoritatea alunecărilor studiate au pus în evidență faptul că acestea dovedesc în bună parte inexistența unor fenomene premergătoare, în timp ce alte alunecări de teren pot fi anticipate de anumite manifestări prealabile care afectează masa de materiale de pe versant și suprafețele de racord. Fenomenele premergătoare se pot manifesta într-un timp scurt înaintea declansării în cazul unor alunecări, dar se constată că, uneori, procesul propriu-zis al deplasării întârzie mult în urma acestora, pornitura de teren având loc la o distanță relativ mare în timp, după ce au mai intervenit și alți factori cu acțiune prealabilă sau premergătoare.

Declanșarea unui proces de alunecare se poate produce de-a lungul unor crăpături mai vechi ori mai recente, acolo unde se constată o rupere și desprindere în masa de roci și materiale de pantă, având loc o evidență deschidere care se lărgeste, permitând maselor de formațiuni geologice să-și înceapă deplasarea în lungul versanților, către baza acestora.

În situații destul de frecvente, alunecările de teren prezintă faze de stagnare, deci, când masa de materiale de pe versanți nu se mai deplasează. În astfel de împrejurări, se consideră că alunecarea a stagnat (s-a oprit). Stagnarea, în ansamblul ei, reprezintă o fază distinctă și importantă în evoluția și regimul dinamic al unei alunecări, durata ei în timp fiind mai mare ori mai mică. Stagnarea reprezintă și o fază de echilibru dinamic, ea putând să fie urmată de o fază de reactivare, când alunecarea își reia deplasarea.

Totodată, stagnarea poate să constituie pentru unele pornituri de teren o fază prealabilă sau premergătoare intrării acestei deplasări de materiale în faza finală, aceea de stingere.

Stingerea alunecării înseamnă dispariția ei într-un anumit timp, prin degradarea și nivelarea morfologiei reprezentată de părțile ei componente. Pentru stingerea unei alunecări de teren stagnarea dinamicii trebuie să dureze un timp mai îndelungat.

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

Stingerea alunecărilor de teren poate să corespundă efectelor generate de procesele specifice de nivelare a versanților în sistemul dinamic al cărora se află integrate aceste forme de relief în desființare, dar și atunci când porniturile își mențin valuri și alte componente morfologice, care sunt acoperite cu elemente mai dense de vegetație, mai ales forestieră.

De asemenea, după stingerea unei alunecări de teren prin procese de nivelare totală a masei de materiale, se produce o acoperire treptată de vegetație, mai întâi cu plante ierboase și arbuști de dimensiuni mici și, ulterior, cu vegetație forestieră de talie mare.

Stingerea unei alunecări de teren poate avea loc în mod natural (deci, prin evoluția ei specifică în timp) ori este determinată de intervenția antropică (acțiunea omului) conform Guzu Mirela-expert mediu.

Alunecările de teren prezintă o foarte mare diversitate de aspecte, caracteristici și componente determinate de condițiile declanșării lor, ale deplasării pe versanți sau suprafețe înclinate, particularități dovedite de mulți factori locali. Există alunecări de teren care cuprind o integralitate de părți componente și în opoziție cu acestea, există pornituri de teren din care se mai păstrează numai anumite părți.

Rezultatele cercetărilor în acest domeniu și a literaturii de specialitate, definesc în mod clasic că o alunecare de teren este alcătuită din:

- nisă sau râpă de desprindere
- corpul alunecării
- jghebul de alunecare a cărei bază este denumit pat de alunecare
- fruntea alunecării

Factorii concurenți la producerea alunecărilor de teren se pot clasifica drept factori care cauzează alunecarea și factori care o conditionează.

Factorii cauzali sunt :

- acțiunea apei și a gravitației
- mișcări tectonice și seisme
- acțiunea omului (realizarea pe terenurile cu risc de alunecare a unor construcții grele, a unor cai de comunicații, amplasarea unor surse de vibrații, reținerea apei pe aceste terenuri, îndepărtarea sprijinului natural al versanților, defrisarea pădurilor, etc.).

Factorii condiționali ai alunecărilor sunt :

- relief cu pante mari, framantat (cu microrelief care favorizează reținerea apei)
- alternanța straturilor permeabile și impermeabile și panta acestora
- natura terenurilor
- eroziunea pe verticală intervine în degradarea profilului longitudinal de echilibru al unui versant, mărinț panta și putând să contribuie la apariția unor pânze subterane de apă, să deschidă straturi de argilă și roci argiloase, oferind astfel condiții pentru alunecarea materialelor

- alterările, degradările și crăpăturile care favorizează infiltrarea apei
- pânzele de apă subterane reprezintă o altă potențială cauză a alunecărilor de teren.

Izvoarele care pornesc din acestea contribuie la o imbibare intensă cu apă a materialelor și rocilor argiloase care devin plastice și creează paturi de alunecare pentru formațiunile geologice acoperitoare

Clasificarea alunecărilor de teren se face după mai multe criterii:

- după forma generală de producere
- curgeri de teren,

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

- alunecări propriuzise,
- alunecări cu surpari.
- după stadiul de evoluție:
 - alunecări potențiale,
 - alunecări în curs de activare și active,
 - alunecări recente și stabilizate temporar
 - alunecări vechi, stabilizate
- după sensul de dezvoltare:
 - alunecări delapsive (regresive – glisante; încep de la piciorul versantului),
 - alunecări detrusive (progresive – de împingere; încep de la cumpana apelor),
 - mixte.
- după poziția suprafeței de alunecare în raport cu stratificatia terenului;
 - alunecări consecvente (au direcția stratificatiei),
 - alunecări insecvente (suprafața de alunecare intersectează stratificatia),
 - alunecări asecvente (în terenuri nestratificate).
- după panta versantului
 - panta mică, sub 10,
 - panta medie, 10-20
 - panta mare, peste 20
- după poziționarea suprafeței de alunecare
 - alunecări în depozitele de acoperire
 - alunecări la baza depozitelor
 - alunecări în rocile de baz.
- după adâncimea la care se află suprafața de alunecare
 - superficiale (până la 1 m)
 - de mică adâncime (1 – 2 m)
 - de adâncime medie (2 – 5 m)
 - adânci (5 – 10 m)
 - foarte adânci (peste 10 m)
- după numărul suprafețelor de alunecare
 - cu o singură suprafață (șimplă)
 - cu două sau mai multe suprafețe (complexă)
- după gradul de frământare al terenului alunecat
 - teren ușor frământat (denivelări sub 0,5 m, rupturi și crăpături mici)
 - teren frământat (denivelări de 0,5 – 2 m)
 - teren foarte frământat (denivelări peste 2 m, cu amestec de orizonturi și interesarea rocii mame)
- după suprafața terenului afectat
 - alunecări mici (sub 1 ha)
 - alunecări medii (1 – 5 ha)
 - alunecări mari (5 – 25 ha),
 - alunecări foarte mari (peste 25 ha)
- după stabilitatea generală a terenului
 - zone cu terenuri stabile (fără alunecări)
 - zone cu alunecări stabilizate
 - zone cu alunecări active și/sau în curs de activare
 - zone cu potențial de alunecare
 - zone cu situație mixtă

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

Viteza deplasării alunecărilor de teren

Alunecările se pot produce:

- lent – viteza de deplasare este extrem de mică;
- repede – viteza de deplasare poate atinge 0,5-3 m în câteva zile;
- brusc – viteza de deplasare poate atinge 2-3 m în câteva ore;
- prăbușire

Din componentele climatice, cea mai mare acțiune asupra dezvoltării alunecării de teren o exercită precipitațiile atmosferice (influență directă și indirectă).

Influența indirectă se manifestă prin infiltrația precipitațiilor și slăbirea legăturilor dintre parcelele rocilor argiloase, ce constituie versanții.

Influența directă a precipitațiilor se realizează prin creșterea presiunii hidrostatice și hidrodinamice a apelor freatice după ploile din perioada de toamnă, primăvară, când un șir de factori naturali și artificiali favorizează infiltrația (caracterul lent și îndelungat al ploilor, existența suprafețelor mari de terenuri, evaporarea redusă a umidității de pe suprafața solului s.a.).

Impactul antropic joacă un rol important în mărirea suprafețelor afectate de alunecări de teren. Printre activitățile umane care se soldează de obicei cu activarea procesului de alunecare pot fi menționate:

- extragerea argilei, nisipului, pietrișului din partea inferioară a versanților ce conduce la diminuarea stabilității versanților;
- amenajarea terenurilor de construcție în partea superioară a versantului de mai multe ori necesită, pentru nivelarea lui, adăugiri de pământ care, cu edificiile executate ulterior, influențează negativ asupra stabilității versantului;
- tăierea vegetației de arbori și arbuști de pe versanți conduce la modificarea regimului hidrologic, creșterea presiunii hidrodinamice, înlăturarea acțiunii cu caracter de armatură a sistemului radicular a plantelor.
- pășunatul excesiv, care duce într-un final la instalarea proceselor de eroziune în adâncime
- utilizarea mașinilor agricole cu greutate mare, rotația necorespunzătoare a culturilor
- arătura din deal în vale (trebuie făcută pe curba de nivel)

Recunoașterea unei alunecări de teren:

- versanții afectați de alunecări de teren au o conformație neregulată, cu suprafețe valurite sau în trepte, discontinuități. Din loc în loc apar crăpături și mici depresiuni ocupate de ochiuri de apă. Pânza freatică se găsește la adâncimi diferite, în multe locuri fiind la adâncimi mici.

- copacii sunt înclinați în toate direcțiile

Principala caracteristică a alunecărilor de teren este viteza de manifestare a acestora care poate fi:

- lentă ($v < 0,6$ m/an);
- medie $0,6$ m/an $< v < 3$ m/an);
- bruscă ($v > 3$ m/an).

Precizarea poziției alunecării în clasificarea de mai sus împreună cu factorii cauzali și cu cei condiționali, permite hotărârea soluțiilor de amenajare.

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

Sistemul de măsuri și lucrări proiectate va urmări reducerea sau eliminarea influenței factorilor mai sus amintiți. De asemenea se va urmări valorificarea terenurilor alunecătoare după stabilizare și ameliorare.

Se vor aplica două mari categorii de lucrări :

- pentru reducerea forțelor motoare ale alunecării (suprasarcini, căi de comunicație, motoare staționare, etc.)
- pentru mărirea forțelor de rezistență și a sprijinului masivelor alunecătoare (indepartarea apei, apărarea sprijinului natural și realizarea de sprijiniri artificial).

Reducerea forțelor motoare ale alunecării se realizează prin :

- neamplasarea pe terenurile alunecătoare a construcțiilor grele
- neamplasarea pe terenurile alunecătoare a căilor de comunicații pentru vehicule grele
- neamplasarea pe terenurile alunecătoare a motoarelor staționare (de exemplu mori, ateliere, ...)
- restricții sau interzicerea amplasării lucrărilor pentru transportul apei
- informarea curentă a populației din zona de risc

Pentru reducerea influenței apei sau a accesului ei în zona se pot executa lucrări ca :

- astuparea crăpăturilor cu pământ impermeabil
- realizarea de canale de evacuare din depresiunile în care aceasta stagnează,
- realizarea de canale impermeabilizate în zona de acces a apei către terenul alunecător,

- realizarea de drenuri sau canale deschise amonte de frontal de desprindere

Pentru mărirea forțelor de rezistență și a sprijinului masivelor alunecătoare se pot lua una sau mai multe dintre următoarele măsuri:

- interzicerea pe terenurile alunecătoare a săpăturilor care ar putea duce la reducerea sprijinului natural (de exemplu, pentru realizarea de căi de comunicație, canale de dimensiuni mari,...),
- interzicerea tăierii arborilor și arbuștilor,
- restricționarea accesului oamenilor și animalelor
- lucrări de sprijiniri
- plantații de protecție
- pentru curgeri de teren superficiale se pot realiza gardulețe de nuiete și împăduriri,
- când este înlăturat sau slăbit sprijinul natural se pot realiza ziduri de sprijin, contrabanchete (depuneri de pământ sau de piatră la baza masivului alunecător), piloni de ancoraj bătuți la baza masivului alunecător (din lemn sau beton armat),
- consolidări de maluri ale râurilor (gabioane, blocuri de beton, piatră, căsoaie
- sub forma de ziduri de sprijin, epiuri, diguri de dirijare), taluzări la unghiuri sub unghiul de frecare internă al pământului
- baraje sau praguri, căderi pe formațiunile de eroziune în adâncime
- amenajarea ravenelor
- filtre sau drenuri
- stabilizarea talvegului la ravene și torenți pentru oprirea eroziunii regresive a talvegului și prabușirea malurilor prin executarea de baraje, praguri și consolidări de varf
- plantarea zonelor de alunecare și a ravenelor pentru stabilizarea acestora
- modelarea și nivelarea zonelor frământate pentru eliminarea glineelor și crearea unor pante continue dar nu uniforme a versanților

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

- atenuarea pierderilor de sol anual și ducerea lor în limite admisibile prin executarea de lucrări antierozionale: canale de coastă pe curba de nivel, lucrări transversale pe debusee, canale și ravene

Este de preferat să se aibă în vedere lucrări de prevenire a alunecărilor. În caz ca acestea s-au produs deja, se pot executa lucrări din următoarele categorii:

- canale deschise pentru captarea și evacuarea apei
- captări de izvoare și drenuri
- lucrări de modelare și nivelare a terenului
- lucrări de sprijiniri
- taluzări sau terasări
- consolidări, sprijiniri și apărări de maluri (pe râuri și pe formațiunile de eroziune în adâncime)

Canalele deschise vor fi mai ales canale de nivel (orizontale) și/sau canale înclinate (amplasate în amonte de frontul de desprindere, pentru a împiedica accesul apei în zona) și debusee pentru evacuarea apei colectate.

Nivelarea se face pentru a conserva stratul vegetal, pe terenuri uniforme sau ușor frământate (denivelări de câteva zeci de centimetri) și cu pante de 10 – 15 %.

Pe pante mai mari se poate face o modelare prin realizarea de agroterase cu platforma înclinată la 5 – 15 % în sensul pantei versantului.

În cazul unor terenuri frământate, cu denivelări de ordinul a 2 m sau mai mult, se poate recurge la modelarea variabilă parțială sau generală.

O atenție deosebită se va acorda astupării cu material impermeabil a crăpăturilor prin care s-ar putea infiltra apa.

Drenurile și captările de izvoare vor trebui să asigure evacuarea apei din straturile de apă freatică, din pungile subterane sau din bălțirile de apă.

Cele mai potrivite drenuri pentru lucrările amintite sunt cele din piatra. În loc de piatra, în șanțurile de drenaj se mai pot introduce fascine, dar acestea au o durată de funcționare mai redusă.

Izvoarele distribuite se pot capta cu drenuri amplasate pe traseul de izvorare, iar cele concentrate, prin mici camere de captare.

Zidurile de sprijin realizate la baza masivului alunecător vor trebui să fie dotate cu barbacane (orificii prin care să poată fi evacuată apa), filtre din pietris sau din geotextile și rigole de evacuare – dirijare a apei.

Contrabanchetele din pamânt (incluși și eroziunea de adâncime e din pamânt armat) sau din piatra ar juca același rol ca și zidurile de sprijin dar sunt mai ieftine.

4.2 Eroziunea de adâncime

Eroziunea solului reprezintă procesul de desprindere și transport al particulelor de sol sub acțiunea aerului și apei. Rezultatul eroziunii este distrugerea parțial sau totală a solului sau o modificare a învelișului de sol.

Eroziunea poate fi de :

- suprafața
- adâncime

Eroziunea de adâncime este determinată de scurgerile concentrate, acestea antrenând cantități mari de pamânt, afectând în acest fel chiar formațiunile geologice de profuzime. Eroziunile de adâncime netratate pot duce în timp la alunecări de teren.

Formațiunile eroziunii de adâncime sunt:

- ogașele
- ravenele

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

- torenții

Formele de combatere sunt aproape identice cu cele de la alunecări.

Alunecările și eroziunile de adâncime trebuie în general tratate împreună.

Amenajarea formațiunilor erozionale de adâncime și a alunecărilor este pe de o parte dificilă și pe de altă parte costisitoare. Este recomandabilă stabilirea unui plan de control al procesului erozional și determinarea celui mai adecvat tip de protecție dar și cel mai economic posibil. Amenajarea unei formațiuni erozionale sau a unei alunecări trebuie raportată întotdeauna la utilizarea viitoare a terenului respectiv.

5. CONCLUZIILE EVALUARII IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

În cele mai multe situații se știe unde se pot produce diferite hazarde, dar nu se știe când.

Vulnerabilitatea pune în evidență cât de mult este expus omul și bunurile sale în fața diferitelor hazarde, indicând nivelul pagubelor pe care poate să le producă un anumit fenomen.

A fi vulnerabil înseamnă a fi expus unor pericole potențiale care pot să afecteze sănătatea, să amenințe viața sau să producă pagube.

Fiecare dintre noi este vulnerabil într-o oarecare măsură față de diferite fenomene.

Distrușgerea mediului determină o creștere a vulnerabilității. Spre exemplu, despăduririle determină o intensificare a eroziunii și alunecărilor de teren, producerea unor viituri mai rapide și mai puternice și o creștere a vulnerabilității așezărilor și căilor de comunicații.

Vulnerabilitatea este diferită în funcție de modul de echipare și de pregătire al populației.

Studiul privind riscurile naturale specifice zonei Vultureni este important pentru identificarea acestora, dar și pentru măsurile necesare atât prevenției, cât și intervenției pentru protecția populației, bunurilor materiale și a colectivităților de animale.

În cazul producerii unor asemenea evenimente, o importanță deosebită o au cunoașterea măsurilor de protecție și a regulilor de comportare.

După părerea noastră sunt necesare lucrări de îmbunătățiri funciare și lucrări silvice pentru combaterea eroziunii de adâncime și a alunecărilor.

Prin înlăturarea cauzelor care favorizează procesul de eroziune a solului, se stabilizează alunecările de teren de pe versanți, se elimină riscul unor pierderi economice la obiectivelor socio-economice, a căilor de comunicație și de transport al energiei electrice.

Diminuarea pierderilor de sol prin eroziune de suprafață sub limita admisibilă de 11 to/ha/an și prin aceasta evitarea colmatărilor diverselor canale din zona de luncă și a emisarilor.

Va rezulta creșterea suprafețelor agricole și arabile, creșterea producțiilor și ridicarea nivelului calității acestor produse agricole.

Pentru ca rezultatele acestor de îmbunătățiri funciare propuse a se executa să fie cel scontat, ele trebuie întreținute și pastrate tot timpul în stare de funcționare.

Prin lipsa de investiții în infrastructura rurală se vor menține ineficiența activității agricole și slabă valorificare a produselor rezultate; riscul și incertitudinea în agricultură prin nonintervenția asupra incidenței fenomenelor naturale (seceta, inundații, eroziunea solului, etc.). Prin neprijinirea investițiilor, impactul negativ va fi mai ridicat asupra mediului.

Protecția solului, a subsolului și a ecosistemelor terestre, prin măsuri adecvate de gospodărire, conservare, organizare și amenajare a teritoriului, este obligatorie pentru proiectarea lucrărilor de infrastructură. Proiectarea va cuprinde măsuri pentru asigurarea

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

stabilității solului, corelând lucrările viitoare de construcție cu lucrările de ameliorare a terenurilor afectate.

6. OBIECTIVELE PROPUSE

Pentru identificarea riscului la alunecări de teren în zonele studiate vor fi urmărite următoarele obiective:

- calculul coeficienților de influență și realizarea hărților tematice
- calculul coeficientului mediu de hazard și realizarea hărții de hazard la alunecare, prin suprapunerea hărților tematice în sistemul informatic.

La realizarea hărților de risc literatura internațională recomandă efectuarea, în prealabil, a unor hărți de inventariere a alunecărilor de teren, a unei hărți de susceptibilitate la alunecare, a hărții de hazard la alunecare și a hărții de risc la alunecare. Din definițiile utilizate pentru hărțile de hazard și hărțile de risc, reiese faptul că urmărirea zonelor studiate devine o modalitate foarte importantă de prevedere și combatere a urmărilor alunecărilor de teren.

Hărțile de hazard la alunecare se definesc ca fiind: hărți care indică probabilitatea anuală de apariție a unei alunecări de teren într-o arie anume. O hartă ideală de hazard la alunecare ar trebui să arate nu numai posibilitatea de apariție a unei alunecări de teren într-un anumit loc, clar specificat, dar și urmările pe care le-ar putea avea o alunecare de teren dintr-o zonă învecinată, în punctul respectiv clar specificat.

Hărțile de risc la alunecare arată costurile anuale apărute ca urmare a distrugerilor cauzate de producerea unei alunecări de teren într-un anumit loc. Harta de risc combină informațiile probabilistice ale unei hărți de hazard la alunecare cu analiza posibilelor consecințe (pagube materiale, pagube umane).

Tot în literatura de specialitate internațională se arată că abordarea realizării hărților de risc la alunecare se poate face în trei moduri: calitativ, semicantitativ și cantitativ. De asemenea, realizarea hărților de hazard se poate face în patru moduri:

- inventariere, abordare probabilistică;
- geomorfologie euristică, prin cartare;
- abordare statistică (bivariată sau multivariată);
- abordare prin modelare deterministă și dinamică.

În funcție de scopul urmărit, pentru realizarea hărților de hazard și, implicit, a hărților de risc se poate folosi una din metodele enunțate. Astfel, în funcție de metoda folosită și de scopul urmărit, evaluarea metodelor este următoarea:

Metode pentru hărțile de hazard		Metode pentru întocmirea hărților de risc		
	Inventariere, abordare probabilistică	2	2	2
	Geomorfologie euristică	3	3	0
	Abordare statistică	3	2	2
	Modelare deterministă și dinamică	0	1	3

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

În care:

0 = utilizarea metodei de determinare a hazardului nu este potrivită pentru metoda de determinare a riscului;

1 = combinație moderată a metodelor. Utilizarea metodei de determinare a hazardului nu este tocmai potrivită pentru metoda de determinare a riscului;

2 = combinație potrivită a metodelor. Metoda de determinare a hazardului poate fi cea mai bună metodă pentru determinarea riscului, dar depinde de existența unui număr mare de date (exemplu: istoricul alunecărilor de teren);

3 = cea mai bună combinație a metodelor, care va da cele mai exacte evaluări ale riscului, în funcție de datele de pornire.

În anul 2003, apare în Monitorul Oficial al României partea I, nr. 305 din 07.05.2003, Hotărârea nr. 447, privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural la alunecări de teren, care prezintă cadrul general privind succesiunea operațiilor de întocmire a hărților de risc natural la alunecări de teren și conținutul acestora.

Conform art.9(Hot. nr. 447 din 10 aprilie 2003) harta de risc natural la alunecări de teren a județului, parte componenta a planului de amenajare a teritoriului județean și/sau zonal, se elaborează, de regula, la scara 1:25.000. Documentațiile de urbanism - planurile de urbanism generale și regulamentele locale de urbanism aferente - detaliază harta de risc natural la alunecări de teren prin planuri de risc la scări adecvate.

Baza topografică și cartografică pentru harta de risc natural la alunecări de teren utilizează sistemul de proiecție Stereo '70 și nivel de referința Marea Neagră.

7. DESCRIERE DETALIATĂ ȘI METODOLOGIA PLANULUI DE LUCRU. ACTIVITĂȚI SPECIFICE NECESARE ELABORĂRII

7.1. *Calculul coeficientului mediu de hazard și întocmirea hărții de hazard la alunecare*

7.1.1. Identificarea și achiziționarea materialelor documentare existente

Informații topografice

S-au utilizat hărțile topografice existente scara 1:25000 și s-a făcut recunoașterea topografică a terenului.

Informații geologice

Au fost utilizate datele existente în bibliografia de specialitate și în hărțile geologice zonale, dar s-a efectuat și o cartare a teritoriului administrativ al comunei Vultureni. S-a ținut seama de eventualele elemente tectonice ce pot fi identificate (fisuri, falii, planuri de fricțiune).

Informații geomorfologice

Pentru obținerea informațiilor cu caracter geomorfologic, s-au utilizat date din literatura de specialitate. La cartarea efectuată în zona de studiu, s-a ținut cont și de evidențierea aspectelor legate de morfologia terenului, în special, a formelor de relief și a accidentelor de teren (eroziuni, alunecări, prăbușiri). S-au măsurat pantele naturale, cu ajutorul busolei geologice, trasându-se graficul de relație între înălțime taluz – pantă taluz, cu specificarea celor care sunt stabile sau a celor care sunt instabile, dacă a fost cazul. S-au identificat, de

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

asemenea, văile, terasele, conurile de dejecție, crovurile, izvoarele, mlaștinile și alte caracteristici locale.

Informații hidrogeologice

Informațiile hidrogeologice au fost obținute atât din literatura de specialitate, din hărțile hidrologice și hidrogeologice zonale, dar și din cartarea de teren efectuată, care a pus în evidență, în principal, apele de suprafață (permanente și nepermanente) și în secundar, apele subterane (prin măsurarea nivelelor acestora în fântânile sătești). Pentru cunoașterea apelor subterane s-au utilizat date bibliografice și observații directe de pe teren obținute din puțuri sătești, foraje hidrogeologice, izvoare.

Informații climatice

S-au utilizat date din bibliografie și date de la instituțiile specializate. De asemenea, s-au utilizat și date din istoricul precipitațiilor realizate pe plan local.

Informații silvice

S-au utilizat date obținute din examinarea hărților și a datelor obținute pe plan local privind răspândirea și tipul vegetației existente. De asemenea, s-a făcut o recunoaștere pe teren a existenței și extinderii vegetației specifice.

Informații seismic

Informațiile cu caracter seismic au fost obținute din hărțile de intensitate seismică, din Legea 575 privind zonele de risc natural, din datele prevăzute în Normativul P100-1/2006: Cod de proiectare seismică – partea I și din Standardul Românesc 11100/1-1993: Zonare seismică. Macrozonarea teritoriului României

7.1.2. Istoricului zonei

În conformitate cu legislația românească în vigoare factorii decizionali de pe plan local au obligativitatea de a înregistra toate alunecările de teren apărute pe raza unității administrativ – teritoriale. Este necesară cunoașterea istoricului alunecărilor de teren și completarea cu noi informații despre alunecări, în funcție de situația de la momentul efectuării studiului de teren. Cunoașterea istoricului alunecărilor de teren din zona studiată, poate fi un factor determinant în realizarea hărții de risc cu grad mare de exactitate.

7.1.3. Întocmirea hărților tematice

Baza de lucru pentru hărțile tematice o reprezintă harta topografică. Aceasta este digitizată și prelucrată.

7.1.3.1. Hartă topografică

S-a utilizat harta topografică, scara 1:5000, care cuprinde elemente de hidrografie, planimetrie și nivelment. Trapezele utilizate sunt următoarele: L34036Cc3III, L34036Cc3IV, L34036Cc4III, L34036Cc4IV, L34048Aa1I, L34048Aa1II, L34048Aa1III, L34048Aa1IV, L34048Aa2I, L34048Aa2II, L34048Aa2III, L34048Aa2IV, L34048Ab1I, L34048Ab1III, L34048Ab1IV, L34048Aa3I, L34048Aa3II, L34048Aa3III, L34048Aa3IV, L34048Aa4I, L34048Aa4II, L34048Aa4III, L34048Ab3I, L34048Ab3II, L34048Ac1I, L34048Ac1II, L34047Bb2IV, L34047Bb4II, L34047Bb4IV .

Harta topografică, reprezintă baza de reprezentare a hărții de hazard la alunecare (anexa nr. 2).

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN**7.1.3.2. Hartă geologică**

Harta de bază în studiul a fost harta geologică, scara 1:200.000. A fost studiată bibliografia specifică. (Mutihac V.: Structura Geologia a teritoriului României, Editura Tehnica, București, 1990 și Oncescu N.: Geologia României, Editura Tehnica, București, 1965; Sandulescu, M.: Geotectonica României, Editura Tehnica, București, 1984).

S-au făcut și observații in-situ, cu privire la litologia zonelor întâlnite și s-a ținut cont de acești factori la calculul factorului litologic.

A fost întocmită harta geologică a zonei, având la bază cercetarea hărților geologice existente și informațiile obținute din cartarea de suprafață (anexa nr. 4).

7.1.3.3. Harta geomorfologică

Informațiile geomorfologice au fost obținute atât din studierea hărților geomorfologice, cât și din studierea datelor bibliografice (Posea G.: Geomorfologia României, Editura Fundației România de Măine, București, 2002; Posea G.: Geografia fizică a României, partea I. Date generale, poziția geografică, relief. Editura Fundației România de Măine, București, 2003; Posea G.: Geografia fizică a României, partea a II-a. Clima, apele, biogeografia, solurile, hazardele naturale. Editura Fundației România de Măine, București, 2004).

De asemenea s-au făcut observații in-situ, privind geomorfologia zonei. Au fost observate tipurile geomorfologice întâlnite. Astfel se poate spune că zona studiată are un relief caracteristic zonelor de dealuri situate pe o structură cutată.

Datele culese în urma cartării s-au materializat pe hărțile topografice (anexa nr. 5).

7.1.3.4. Harta hidrologică și climatică

Informațiile climatice au fost obținute în urma studierii hărților climatice, din Atlasul Geografic al României și din Enciclopedia Geografică a României. De asemenea au fost studiate și date din bibliografie (Posea G.: Geografia fizică a României, partea a II-a. Clima, apele, biogeografia, solurile, hazardele naturale. Editura Fundației România de Măine, București, 2004; Rosu, A.: Geografia fizică a României, Editura didactică și pedagogică, București, 1980).

În conformitate cu STAS 6054-77: Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zona teritoriului României, zona studiată are adâncimi de îngheț cuprinse între 80 - 90 mm.

S-a realizat în funcție de hărțile climatice existente și pe baza istoricului precipitațiilor din zona, obținute de la instituții specializate (anexa nr. 6 și 7).

7.1.3.5. Harta silvică

S-au realizat hărți, utilizându-se ca bază harta topografică și hărți cu distribuția și tipul vegetației existente în zona studiată. Astfel sunt reprezentate pe hartă vegetațiile arboricole, cu rol de susținere a versanților, vegetațiile hidrofile, care indică zone cu umiditate excesivă și alte tipuri de vegetații existente (anexa nr. 3).

7.1.3.6. Harta seismică

Conform hărții cu macrozonarea seismică a teritoriului României, din SR 11.100/1-93, zona studiată se încadrează în gradul 6 (MSK), cu o perioadă de revenire de cca. 100 ani, iar conform "Normativului pentru proiectarea antisismică a construcțiilor de locuințe, social - cultural, agrozootehnice și industriale" indicativ P 100-92, se încadrează în zona de calcul

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

F cu o valoare a coeficientului $K_s=0,08$. Din punct de vedere al perioadelor de colț, valoarea este $T_c=0,7$ sec. Conform NP-055-01: "Normativului pentru proiectarea antisismică a construcțiilor de locuințe, social – cultural, agrozootehnice și industriale indicativ P 100-92. Detalierea parametrilor de calcul k_s și T_c la nivelul unităților administrative – teritoriale" pentru zona studiată se va lua în calcul o intensitate seismică echivalentă $I_{echiv}=VI$ (anexa nr. 9).

7.1.4. Calculul coeficienților de influență

Coeficienții de influență s-au calculat în funcție de reglementările în vigoare. Factorii de influență sunt:

Factorul litologic, K_a

Factorul geomorfologic, K_b

Factorul structural, K_c

Factorul hidrologic și climatic, K_d

Factorul hidrogeologic, K_e

Factorul seismic, K_f

Factorul silvic, K_g

Factorul antropic, K_h

Calculul acestor factori s-a făcut conform HG nr. 447/2003

Factorul litologic (K_a)

Sub aspect geologic, în zona se dezvoltă formațiuni de vârstă miocenă, cu subdiviziunile sale începând de la Badenian (Tortonian) și până la Sarmatian (Volhinian-Bessarabian), urmate de formațiunile mai noi de vârstă cuaternară, formațiuni ce alcătuiesc luncile și terasele Arieșului și al afluenților acestuia.

Din punct de vedere litologic, comuna Vultureni este formată din depozite neogene aparținând etapelor helvețian și tortonian, alcătuite din conglomerate, greșii, argile marnoase și tufuri de Dej peste care s-au depus formațiunile cuaternare reprezentate prin pietrișuri, nișipuri și argile prăfoase nisipoase pe alocuri măloase, dar și din calcare masive, roci magmatice (bazalt).

Astfel, factorul litologic s-a apreciat la valoarea de $K_a = 0,1-0,3$.

Factorul geomorfologic (K_b)

Din punct de vedere morfologic comuna Vultureni este situată la periferia Podiului Someșan, într-o zonă de dealuri, ce face trecerea spre colinele Transilvaniei. Contactul Podiului Someșan cu Colinele Transilvaniei se face pe malul drept al Someșului Mic.

Zona studiată prezintă un relief caracteristic zonelor colinare, cu pante medii. În tabelul de mai jos sunt prezentate valorile probabilității de producere a alunecărilor de teren, în funcție de criteriul geomorfologic, respectiv de valorile pantelor.

Unghiul de pantă (°)	K_b
până la 10	0.10

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

10-20	0.20
20-30	0.30
20-40	0.40

Astfel, factorul geomorfologic s-a apreciat la valoarea de $K_b = 0.1-0.3$

Factorul structural (K_c)

Acest factor nu poate fi luat în considerare deoarece nu au fost evidențiate, pe teren, elemente structurale (falii, anticlinale, șinclinale, fisuri).

Astfel, factorul geomorfologic s-a apreciat la valoarea de $K_c = 0.1-0.3$

Factorul hidrologic și climatic (K_d)

Această zonă se caracterizează printr-un climat continental temperat cu următoarele elemente caracteristice:

Temperatura medie anuală aerului este de $+6^{\circ}\text{C}$, cea mai ridicată temperatură a fost de $32,4^{\circ}\text{C}$, iar cea mai scăzută de $-22,9^{\circ}\text{C}$. Aceste date au fost înregistrate la punctul de 1838 m altitudine unde este instalată stația meteorologică, construită în 1962.

Temperaturile medii zilnice de peste 20°C se realizează în lunile de vară și într-un număr redus de zile din lunile mai și septembrie.

Repartizarea precipitațiilor este foarte neuniformă în cursul anilor și lunilor rezultând o medie a precipitațiilor în ultimii ani de 714 mm. În cursul anului precipitațiile nu sunt uniform repartizate. Microclima zonei montane Vultureni este variabilă de la un an la altul. Înghețurile țin până prin 10-20 aprilie în timp ce toamna primul îngheț se semnalează în cursul lunii septembrie. Numărul zilelor fără îngheț oscilează între 165- 185. Vântul suflă cu viteze care depășesc uneori 60 km/h.

Vânturile dominante sunt cele din direcția vest și sud-vest. Umiditatea relativă a aerului oscilează între 60% și 90% cf.(www.prefecturacluj.ro/.../0/0/645.doc)

Alimentarea este asigurată de ploi și din topirea zăpezii, având debite mari în timpul primăverii.

Un criteriu determinant în estimarea factorului hidrologic și climatic K_d , îl reprezintă prezența / absența zonelor împădurite. Astfel:

- în zonele cu păduri, s-a estimat un $K_d = 0,0$, deoarece coeficienții de scurgere sunt de ordinul 0,05;

- în zonele fără păduri, pentru factorul hidrologic și climatic s-a estimat o valoare de $K_d = 0,8$ pentru că în perioada cu precipitații abundente se produc scurgeri pe versanți, coeficientul curgerii fiind mai mare de 0.3.

Astfel, factorul hidrologic și climatic s-a apreciat la valoarea de $K_d = 0.1-0.3$

Factorul hidrogeologic (K_e)

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

Apele subterane au o răspândire neuniformă, în funcție de relief și structura geologică. La contactul dintre rocile permeabile și impermeabile se pun în evidență linii de izvoare. Pe interfluvii, nivelul freatic se interceptează la adâncimi mari sau chiar lipsește, iar în terase sau în luncile văilor, nivelul freatic se interceptează la 0,5 – 8 metri.

Nivelul stratului acvifer a fost pus în evidență în urma măsurătorilor efectuate în fântânile întâlnite în localitate.

Pentru estimarea probabilității de producere a alunecării de teren, necesară în vederea realizării hărții de risc, în funcție de criteriul hidrogeologic, s-a atribuit pentru apele subterane valoarea de $K_e = 0,1-0,3$.

Factorul seismic (K_f)

În funcție de intensitatea seismică (scara MSK), zona studiată se încadrează în valoarea de 6, din care rezultă o valoare a probabilității de producere a alunecărilor de teren de $K_f = 0,08$

Factorul silvic (K_g)

Pe teritoriul administrativ al comunei Vultureni există plantații de pomi fructiferi, factor care influențează pozitiv din punct de vedere al alunecărilor de teren, însă densitatea pomilor este relativ mică, dar fiind o zonă de munte casele sunt aparate de paduri. În această zonă s-a apreciat factorul $K_g = 0,1-0,5$

Factorul antropic (K_h)

Pe versanți nu sunt executate lucrări ce pot influența stabilitatea taluzului.

În zonă nu există industrii sau alte activități productive care să presupună construcții specifice și un personal deservent numeros.

Pentru zona aglomerărilor rurale, a fost stabilit un factor antropic $K_h = 0,1-0,4$ iar pentru perimetrul extravilan un $K_h = 0,1$. Pentru drumurile de acces (europene, naționale, comunale) și pentru rețeaua de energie electrică s-a considerat un $K_h = 0,2$.

7.1.5. Calculul coeficientului mediu de hazard

În urma calculului coeficienților de influență s-a determinat coeficientul mediu de hazard, $K(m)$, cu formula:

$$K(m) = \sqrt{\frac{K(a) \times K(b)}{6} \times [K(c) + K(d) + K(e) + K(f) + K(g) + K(h)]}$$

Factorul mediu de hazard: $K(m)$ cf. HG 447/2003- Anexa C(norme metodologice)

POTENȚIALUL DE PRODUCERE A ALUNECĂRILOR (p)					
SCĂZUT		MEDIU		RIDICAT	
PROBABILITATEA DE PRODUCERE A ALUNECĂRILOR (P) ȘI COEFICIENTUL DE RISC CORESPUNZĂTOR					
practic	redușă	medie	medie-	mare	foarte

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

zero			mare		mare
0	<0.10	0.10-0.30	0.31-0.50	0.51-0.80	>0.80

Localitati:

1. Vultureni $K(m)=0.091$

Concluzie : potențialul de alunecare este redus, probabilitate de producere a alunecărilor de teren redusa;

2. Bădești $K(m)=0.091$

Concluzie : potențialul de alunecare este redus, probabilitate de producere a alunecărilor de teren redusa;

3. Chidea $K(m)=0.105$

Concluzie : potențialul de alunecare este redus, probabilitate de producere a alunecărilor de teren redusa;

4. Șoimeni $K(m)=0.081$

Concluzie : potențialul de alunecare este redus, probabilitate de producere a alunecărilor de teren redusa;

5. Băbuțiu $K(m)=0.074$

Concluzie : potențialul de alunecare este redus, probabilitate de producere a alunecărilor de teren redusa;

6. Făureni $K(m)=0.091$

Concluzie : potențialul de alunecare este redus, probabilitate de producere a alunecărilor de teren redusa;

S1 - Făureni, $x=388664$, $y=603533$ in zona Tufoaia capăt vechiul intravilan, la intersecția ravenei cu p.Stlivașului $K(m)= 0,212$ - potențialul de alunecare este mediu, probabilitate de producere a alunecărilor de teren este medie; cca 4 ha

S2 - Șoimeni, $x=388179$, $y=608200$ in zona Sub Dumbravă la baza versantului limitrof cu intravilanul $K(m)= 0,320$ - potențialul de alunecare este mediu-mare, probabilitate de producere a alunecărilor de teren este medie-mare; cca 3,30 ha

S3, S4 – Vultureni, $x=389438$, $y=607349$; $x=390190$, $y=607433$ in zona fostei căucii și a terenului de sport $K(m)= 0,318$ - potențialul de alunecare este mediu-mare, probabilitate de producere a alunecărilor de teren este medie-mare; cca 3,80 ha

S7 – Chidea, $x=393898$, $y=609946$ in zona cimitirelor $K(m)= 0,514$ - potențialul de alunecare este mediu-mare, probabilitate de producere a alunecărilor de teren este medie-mare; cca 2 ha

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

S8 – Bădești, $x=396691$, $y=608285$ la ieșirea spre Borșa $K(m)= 0,278$ - potențialul de alunecare este mediu, probabilitate de producere a alunecărilor de teren este medie; cca 2,60 ha

S5-S6 sunt zone cu exces de umiditate.

7.1.6. Realizarea hărții de hazard la alunecare

Harta de hazard la alunecare s-a realizat în conformitate cu prevederile normelor în vigoare. În urma calculului coeficienților de risc (de influența) și a distribuției lor geografice, și a stabilirii gradelor de potențial (scăzut, mediu, ridicat), cărora le corespunde o anumită probabilitate de producere a alunecării, s-a trecut la realizarea hărții de hazard la alunecare.

Pentru realizarea hărții de hazard la alunecare s-a împărțit arealul zonei studiate în suprafețe poligonale delimitate astfel încât să reprezinte depozite cât mai omogene litologic și structural. S-au calculat pentru fiecare suprafață poligonală coeficienții de risc și coeficientul mediu de hazard, $K(m)$. S-a întocmit harta cu distribuția geografică a coeficientului mediu de hazard, hărțile topografice sc 1:25000.

7.2. Calculul riscului la alunecare (rata anuală a pierderilor materiale și rata anuală a pierderilor umane) și întocmirea hărții de risc la alunecare

7.2.1. Evaluarea vulnerabilității elementelor expuse, pagubelor materiale și pierderilor umane

Pentru evaluarea vulnerabilității elementelor expuse, a pagubelor materiale și a pierderilor umane, s-au cules date privind următoarele elemente de risc:

Elemente de risc	Date necesare
Populație	Număr, sex, vârstă
Sistem de transporturi și de utilități	Drumuri, căi ferate, tipuri de utilități
Construcții	Tip, structură și grad de ocupare
Industrie	Tip și producție
Servicii	Localizare și număr instituții de sănătate, instituții de învățământ, culturale și de sport
Turism	Tip și grad de ocupare
Resurse naturale	Arii cu resurse naturale și tip de exploatare

Datele au fost culese pe plan local și s-au solicitat de la factorii decizionali locali.

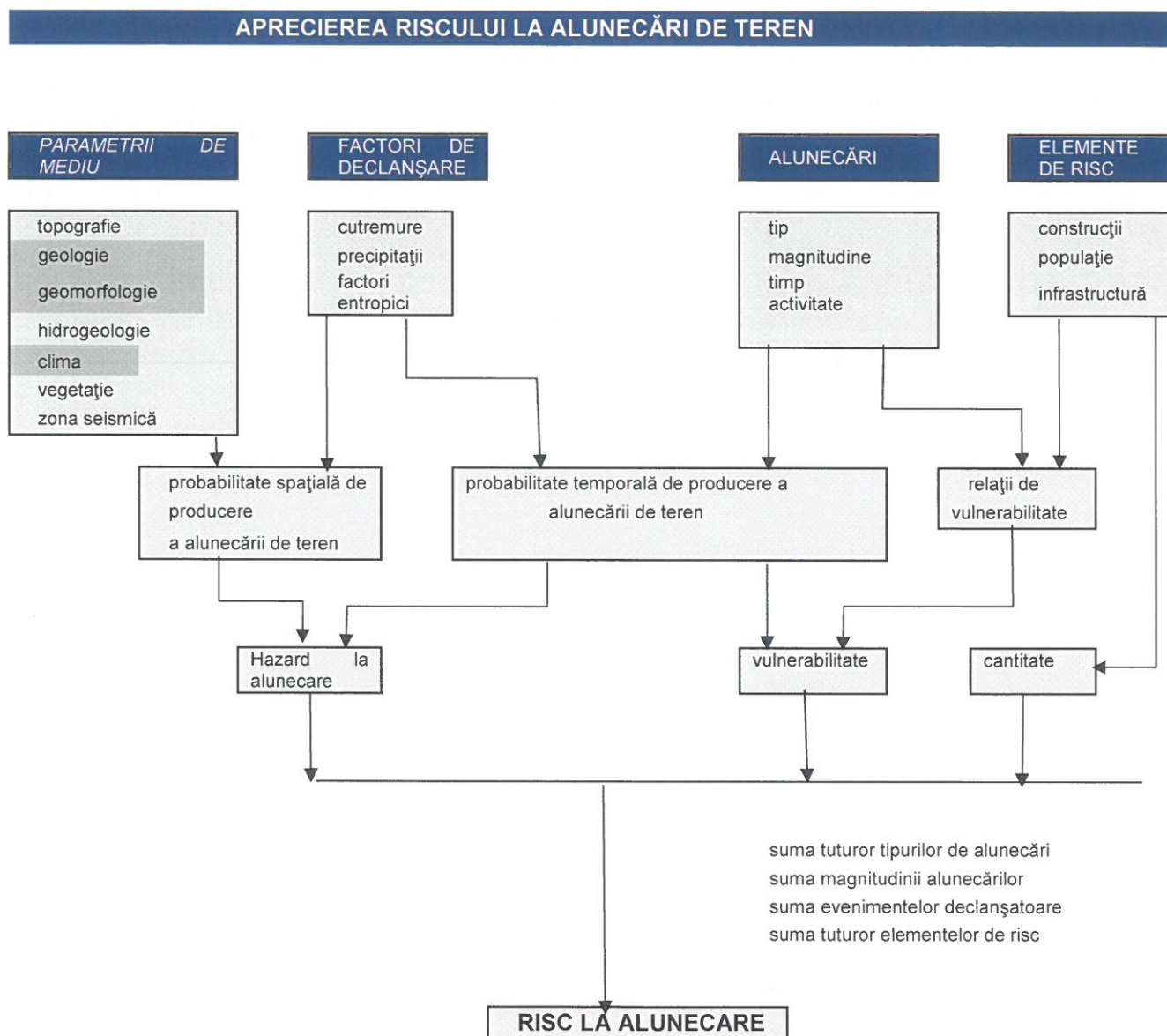
Vulnerabilitatea se definește ca gradul de avariere al unui element sau a unui grup de elemente în cadrul unei suprafețe afectate de alunecare. Este exprimat într-o scară de la 0

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

(fără pierderi) la 1 (distrugere totală). Pentru pierderea de vieți omenești, vulnerabilitatea este probabilitatea ca o viață anume să fie pierdută dacă alunecarea are loc.

7.2.2. Metodologia de calcul al riscului – schema logică de calcul

Schema logică de calcul pentru riscul la alunecare, este următoarea:



7.2.3. Calculul riscului asociat alunecărilor de teren

În cazul în care pagubele materiale și pierderile umane sunt asociate direct alunecării versanților, riscul este definit ca produs între probabilitatea de alunecare și valoarea pagubelor materiale și pierderile umane; se utilizează următoarele formule de calcul:

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

$$R(m) = P(al) \times \sum (V_i \times PM) \quad (\text{lei/an})$$

$$R(u) = P(al) \times \sum (V_j \times PU) \quad (\text{morți/an})$$

Unde: P(al) = probabilitatea de alunecare;

PM = pierderile materiale maximale cauzate de distrugerea totală a tuturor elementelor expuse;

Pu = pierderile de vieți omenești;

V = vulnerabilitatea elementelor expuse;

R(m) = rata anuală a pierderilor materiale;

R(u) = rata anuală a pierderilor umane.

Vulnerabilitatea elementelor expuse hazardului la alunecări de teren din perimetrul administrativ al comunei Vultureni, va fi evaluată în cazul celor 7 localități ce includ suprafețe poligonale caracterizate, de regulă, prin valori ale coeficientului mediu de hazard - Km (0,078 - 0,100), ceea ce semnifică un potențial "scazut" și o probabilitate "scazută" de producere a alunecărilor de teren.

Pentru evaluarea vulnerabilității la alunecări de teren s-au luat în considerare următoarele elemente existente în arealele sus menționate:

- construcții (locuințe și construcții cu diverse destinații);
- căi de comunicații (drumuri);
- rețele de utilități (linie de alimentare cu energie electrică de joasă tensiune, linie telefonie fixă, conductă gaz metan și conductă apă potabilă);
- populație.

În continuare prezentăm valorile vulnerabilității elementelor expuse hazardului la alunecări de teren, ale pierderilor materiale și umane din zonele analizate.

Construcții

Casele din comuna Vultureni, sunt construite din lemn, piatra, cărămidă, b.c.a., beton.

De menționat că locuințele, în cea mai mare parte sunt fără etaj.

Valorile, stabilite convențional, ale vulnerabilității construcțiilor, sunt următoarele:

- locuință din lemn - 0,50;
- clădiri din piatra, cărămidă, b.c.a. - 0,40, ceea ce conduce la o valoare a vulnerabilității, stabilită ca medie ponderată de 0,45. În cazul sectoarelor cu alunecări de teren active, vulnerabilitatea s-a considerat 1,00.

Pierderile materiale (PM) sunt considerate convențional la valoarea tabelului de mai jos conf."Raport evaluare fond imobiliar, jud.Cluj 2015" pentru construcții funcție de materiale de construcție și zona amplasării locuințelor.

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

Localitate	Curtii+ c-tii pana in 500 mp	Curtii+ c-tii excedent peste	Alta destinatie	C-tii lemn sau chirpici	C-tii din piatra, beton,BCA...	Anexe	Val totala
	lei/mp	lei/mp	lei/mp	lei/mp	lei/mp	lei/mp	lei/mp
Vultureni	15,91	9,55	9,55	140	460	21	656
Băbuțiu	15,91	9,55	9,55	140	460	21	656
Bădești	3,18	1,91	1,91	30	90	4	131
Chidea	3,18	1,91	1,91	30	90	4	131
Făureni	6,36	3,82	3,82	60	260	8	342
Șoimeni	15,91	9,55	9,55	140	460	21	656

Vulnerabilitatea, în cazul suprafețelor neconstruite din intravilan, preponderent acoperite cu livezi, în subsidiar fâneață și teren agricol este 0,60-0.62 funcție de gradul de acoperire și amplasare a terenului. În cazul suprafețelor afectate de alunecări de teren vulnerabilitatea s-a considerat 1,00. Valoarea orientativă a pierderilor materiale (PM) este de 5 lei/mp teren suprafață neconstruită din intravilan și 0,2 lei/mp teren suprafață neconstruită din extravilan.

Referitor la pierderile umane (PU), cunoscându-se că alunecările de teren puse în evidență în perimetrul administrativ al comunei Vultureni, în funcție de viteza de deplasare a maselor de roci se înscriu, practic în clasa 4 (moderată), se poate lua în calcul valoarea de 0,01 la 1.000 locuitori. În cazul celorlalte elemente expuse hazardului alunecărilor de teren (drumuri, rețele de utilități) considerăm că nu există probabilitatea de pierderi umane.

Căi de comunicații

Suprafața vulnerabilă (Sv) pentru căile de comunicații se stabilește cu relația $Sv = L \times I$ unde:

L = lungimea drumului;

I = lățimea drumului asfaltat, drumului balastat, considerată la 8 m, iar la drumul vicinal de 5 m.

Valorile vulnerabilității admise convențional sunt:

- drum asfaltat - 0,2;
- drum balastat - 0,6;
- drum vicinal - 0,7;

Valoarea pierderilor materiale (PM):

- pentru drum asfaltat - 200-250 lei/m²
- pentru drum balastat - 60- 80 lei/m²
- pentru drum vicinal - 35 lei/m²

Linii de utilități

În continuare sunt prezentate suprafețele vulnerabile (Sv) și valorile vulnerabilității pentru liniile de utilități.

Linie de alimentare cu energie electrică de joasă tensiune

$$Sv = L$$

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

unde: L = lungimea liniei electrice; Linie de telefonie fixă

$S_v = L$

unde: L = lungimea liniei de telefonie; Conductă de gaz metan

$S_v = L$

unde: L = lungimea conductei de gaz metan;

Conductă de alimentare cu apă

$S_v = L$

unde: L = lungimea conductei de apă;

Valorile vulnerabilității, stabilite convențional, sunt următoarele:

- linie de alimentare cu energie electrică de joasă tensiune - 0,30;
- linie de alimentare cu energie electrică de medie tensiune - 0,30
- conductă de gaz metan -0,40;
- conductă de alimentare cu apă -0,30;
- canalizare 0.3

Valorile pierderilor materiale (PM):

- linie de alimentare cu energie electrică de joasă tensiune - 80 lei/m;
- linie de alimentare cu energie electrică de medie tensiune (20kV) - 120 lei/m
- conductă de gaz metan -60 lei/m;
- conductă de alimentare cu apă - 60 lei/m;
- canalizare - 60 lei/m²;

Menționăm că valorile prezentate ca prețuri unitare pentru pagube materiale sunt orientative, fiind luate în considerare numai le de refacere a locuinței, a drumului sau a rețelei de utilități, fără a lua în calcul eventualele de deviere a traseului drumului, rețelei de utilități sau de consolidare a zonei de alunecare, acestea fiind stabilite în urma unor studii geotehnice ce se vor efectua după producerea alunecării și evaluare situației după stabilizarea alunecării de teren.

Deasemenea nu există date suficiente pentru estimarea pierderilor indirecte produse prin întreruperea circulației pe un drum public sau a unei rețele de utilități ce poate afecta buna funcționare a unor unități economice existente în zona de influență, acestea urmând a fi determinate ulterior producerii alunecării de teren.

În vederea diminuării efectelor potențiale la producerea alunecărilor de teren pe întreg teritoriul studiat, se impun următoarele măsuri:

- interzicerea construcțiilor de orice tip pe suprafețele poligonale cu valori mari ale coeficientului mediu de hazard ($K_m = 0,51 - 0,80$) - potențial ridicat de producere a alunecărilor de teren, fără un studiu geotehnic prealabil care să fundamenteze soluțiile de fundare optime pentru obiectivul ce urmează a fi construit;

- acceptarea / autorizarea unor proiecte de construcție (de orice tip) în sectoarele cu valori medii

- mari ale coeficientului mediu de hazard ($K_m = 0,31 - 0,50$), cu potențial mediu de producere a alunecărilor de teren, în urma elaborării unor proiecte privind realizarea controlată a drenajelor, a amenajării drumurilor, a amplasării rețelelor de utilități, care să țină seama de harta de hazard la alunecări de teren a județului Cluj;

- acceptarea / autorizarea oricăror lucrări de construcții care să respecte normele legale, pentru sectoarele cu valori reduse ale factorului mediu de hazard ($K_m < 0,30$), corespunzătoare unui potențial scăzut de producere a alunecărilor de teren.

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

Evaluarea pagubelor materiale pentru o alunecare de teren se poate face numai după producerea ei, când se pot determina numărul și tipul de construcții afectate, lungimea sectoarelor de drum afectate, lungimea rețelor de utilități afectate, precum și pagubele indirecte rezultate în urma întreruperii activității economice în zona alunecării de teren

Cea mai importantă măsură ce trebuie luată pentru prevenirea fenomenelor de instabilitate este urmărirea respectării normativelor în vigoare, în special în ceea ce privește normativele ce reglementează întocmirea documentațiilor geotehnice pentru proiectare. Normativul NP074-2014 stabilește condițiile minimale cantitative și calitative de întocmire a documentației geotehnice. Verificarea acestor documentații de către specialiști autorizați (verificatori) pe domeniul Af este obligatorie pentru clădirile executate în mediul urban. Suplimentar, se recomandă ca în zonele critice, studiul geotehnic să fie însoțit și de o expertiză care să trateze stabilitatea masivelor de pământ având în vedere că apariția unor astfel de fenomene este probabilă.

7.3. Propuneri de soluții pentru reducerea riscului la alunecare

În urma observațiilor de teren, s-a constatat că fenomenele de alunecări de pe teritoriul comunei Vultureni sunt cauzate de următorii factori:

- condițiile climatice excepționale din ultimii ani (precipitații cu 10-20% mai mari față de media multianuală);
- alternanța pachetelor de roci permeabile cu roci impermeabile (argila);
- pantele versanților destul de accentuate în unele zone;
- artificializarea peisajului datorită ponderii crescute a suprafețelor construite și a drumurilor;
- prezența apei reprezintă cel mai important un factor declanșator al fenomenelor de instabilitate astfel încât acestea trebuie înlăturate;
- lipsa unei rețele de canalizare și drenajul natural al apei de precipitații și a celei menajere;

Recomandăm decolmatarea văilor cadastrate Borșa, Buda, Șoimeni, Bădeștii, Făureni și Chidea și amenajarea zonei de contact cu versanții, inclusiv compensarea pantei în amonte.

În vederea reducerii riscurilor la alunecări, se fac următoarele propuneri:

- sub influența acțiunii factorilor fizici naturali, precum și a factorului antropic, panta generală a versantului poate să crească până la o valoare critică peste care versantul își pierde stabilitatea. Astfel se recomandă modelarea alunecărilor de teren;
- apa din pori și fisuri are o influență nefavorabilă asupra caracteristicilor fizice ale rocilor, în special prin creșterea greutatei volumice și reducerea rezistenței la forfecare. Hazardul la alunecare este diminuat prin reducerea excesului de umiditate în zonele cu probleme prin executarea unor drenuri;
- monitorizarea alunecărilor identificate care în prezent au caracter de alunecări semistabilizate prin implementarea unor echipamente de măsură și control, măsurători topografice periodice și analiză ale dinamicii în timp a fenomenului;
- aplicarea pe plan local a planurilor de intervenție în caz de dezastru, în conformitate cu prevederile legale.

8. ORGANIZAREA ȘI CONDUCEREA PREVENIRII, PROTECȚIEI ȘI INTERVENȚIEI ÎN CAZ DE ALUNECĂRI DE TEREN

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

Activitatea de prevenire, protecție și intervenție în cazul alunecărilor de teren cuprinde 3 faze:

- a) faza predezastru: cu următoarele activități principale:
- constituirea comisiei de apărare împotriva dezastrelor și instruirea pe această linie a personalului propeiu,
 - inventarierea și supravegherea surselor potențiale de producere a alunecărilor de teren, stabilirea și asigurarea funcționării sistemului informațional pe plan local pentru alarmare în caz de dezastre,
 - pregătirea populației, a forțelor și mijloacelor de intervenție conform planului de protecție și intervenție,
 - executarea lucrărilor de împădurire și înierbare în zonele potențiale de risc sau a altor lucrări de acest tip.
- b) faza de declanșare a dezastrului cu următoarele activități:
- alarmarea populației din zona de dezastru,
 - organizarea și conducerea evacuării populației și a bunurilor materiale afectate din zona de dezastru,
 - organizarea hrănirii, cazării și asigurării asistenței medicale a sinistraților.
- c) faza postdezastru cu următoarele activități:
- inventarierea și evaluarea efectelor și pagubelor produse,
 - continuarea activității de ajutorare a sinistraților,
 - informarea populației asupra situației existente,
 - planificarea și coordonarea și coordonarea acțiunilor de refacere a infrastructurii conomice și sociale afectate.

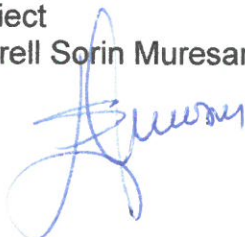
Ponderea fiecărei faze depinde în principal de viteza de manifestare a alunecărilor de teren. Astfel, dacă viteza de alunecare este mică vor prevala activitățile din faza predezastru, iar în cazul vitezei de alunecare mare, vor prevala activitățile din faza postdezastru.

Analizând datele obținute în urma deplasărilor în teren (în zona studiată), rezultatele din discuțiilor cu reprezentanții autorității contractante, ai beneficiarilor de (proprietarii de teren și a autorităților locale), coroborate cu datele oferite de pe hărțile topo la sc 1:25000 și sc 1:5000, elementele expuse direct sau indirect efectelor unei situații de urgență specifice vor fi materializate grafic pe harta de risc.

Alunecările și zonele de eroziune de adâncime vor fi tratate fiecare în parte, fiind necesare întocmirea de fișe tehnice pentru fiecare alunecare. Totodată pentru o soluție cât mai eficientă trebuie făcute studii și cercetări de teren, avându-se în vedere date geologice, geomorfologice, hidrogeologice, hidrologice, meteorologice.

9. ANEXE nr.1-9

Șef proiect
/ing. Lorell Sorin Muresan

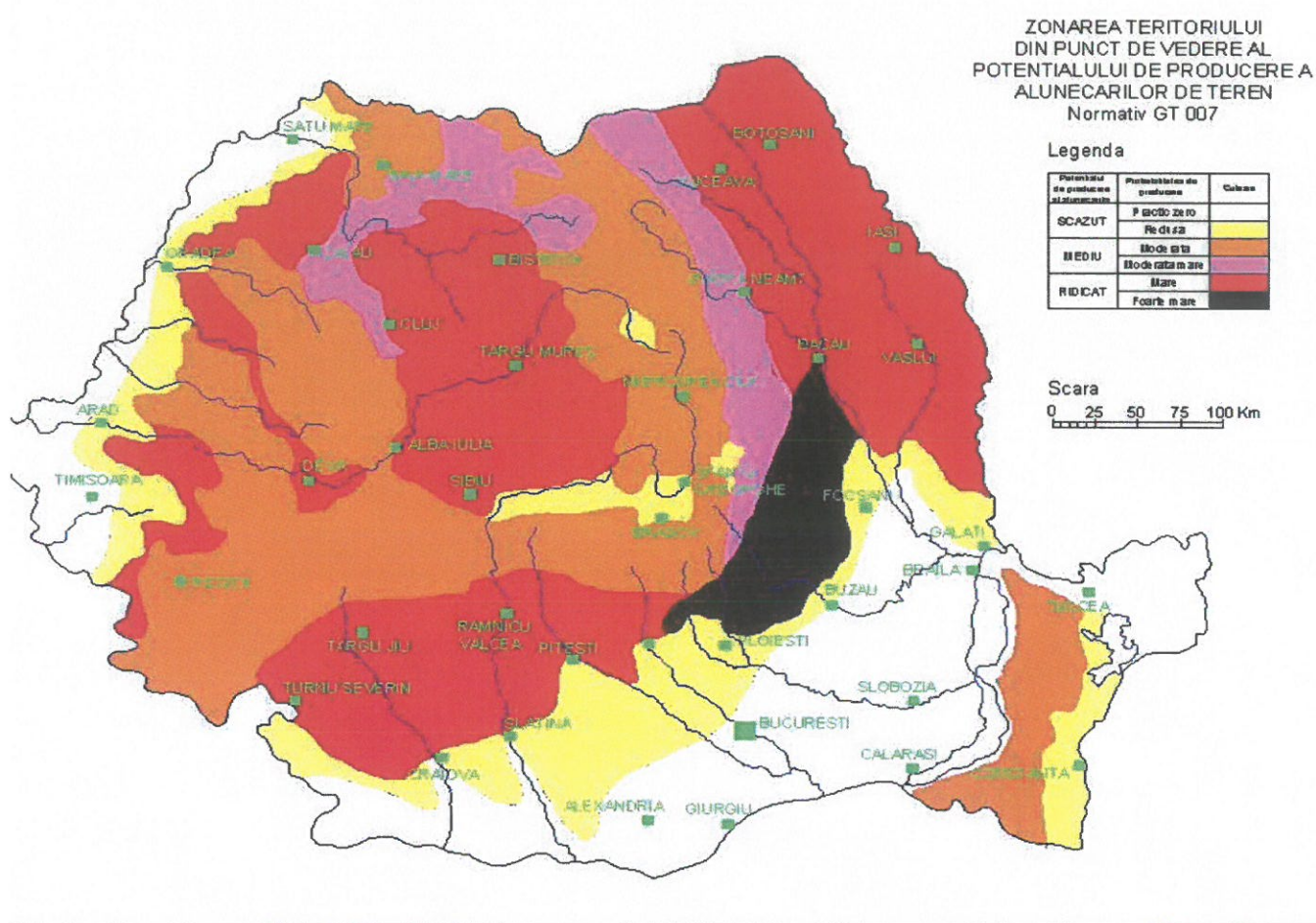


Verificat
ing. Tiberiu Ursu



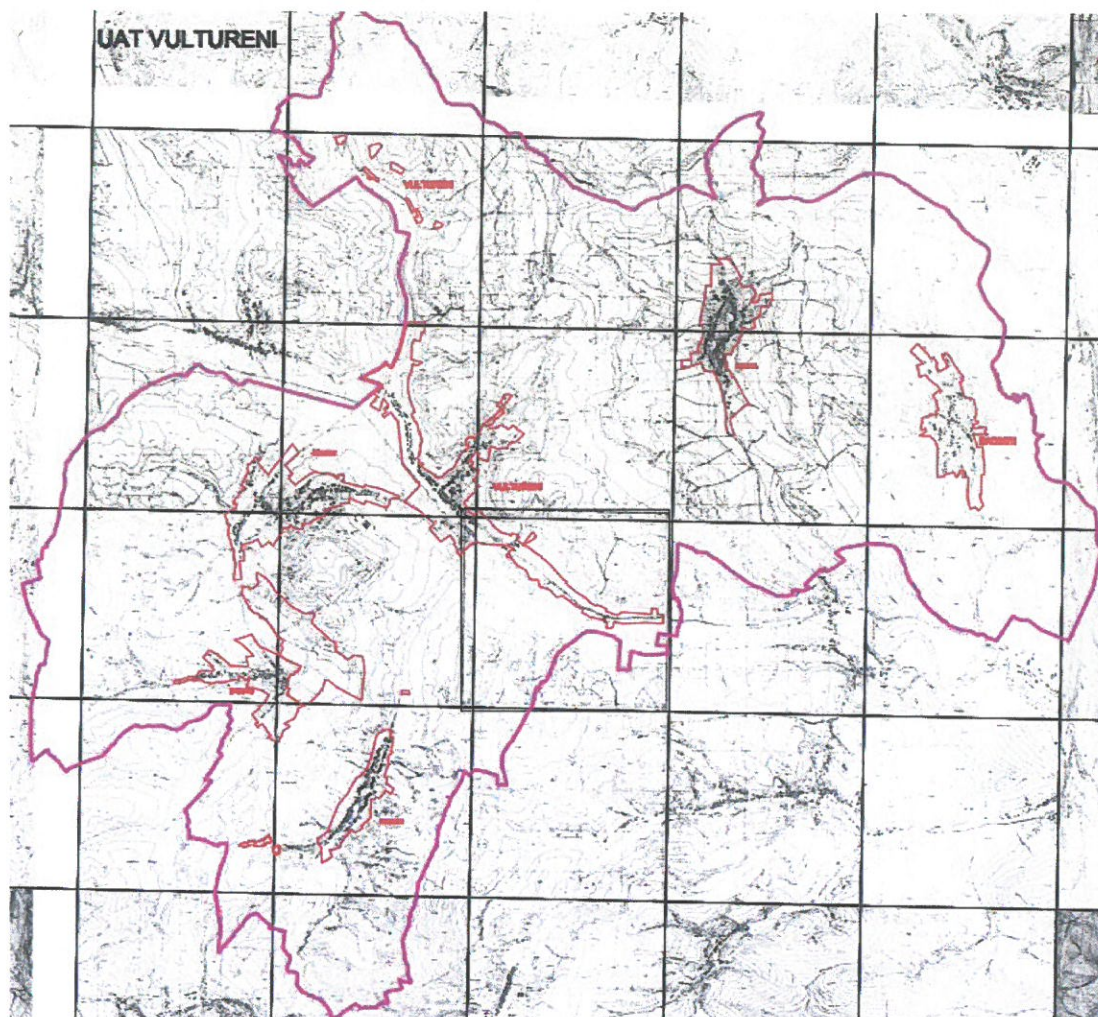
DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

ANEXA nr.1 - Zonarea teritoriului din punct de vedere al potentialului de producerea alunecarilor de teren – Normativ GT 007



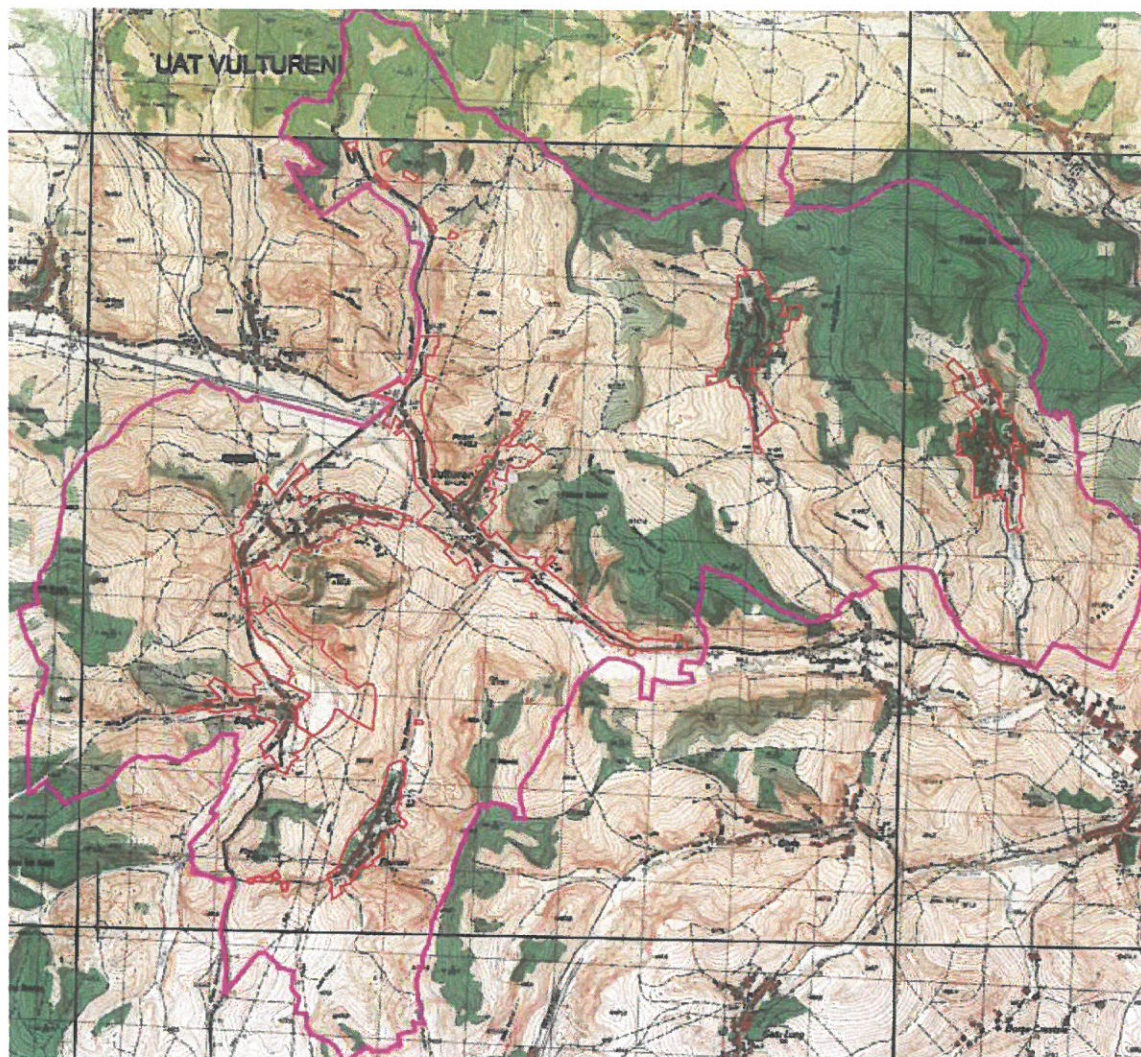
DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

ANEXA nr.2 – intravilan comuna Vultureni
Harta Topografică sc 1:5000



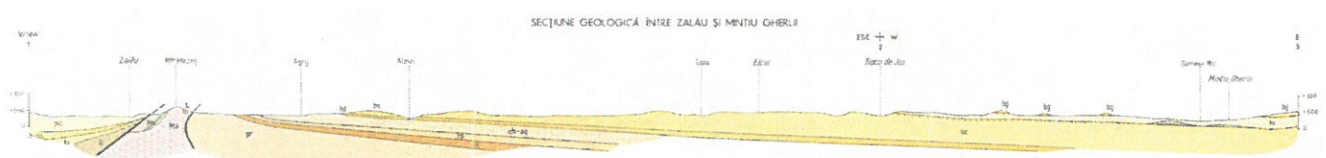
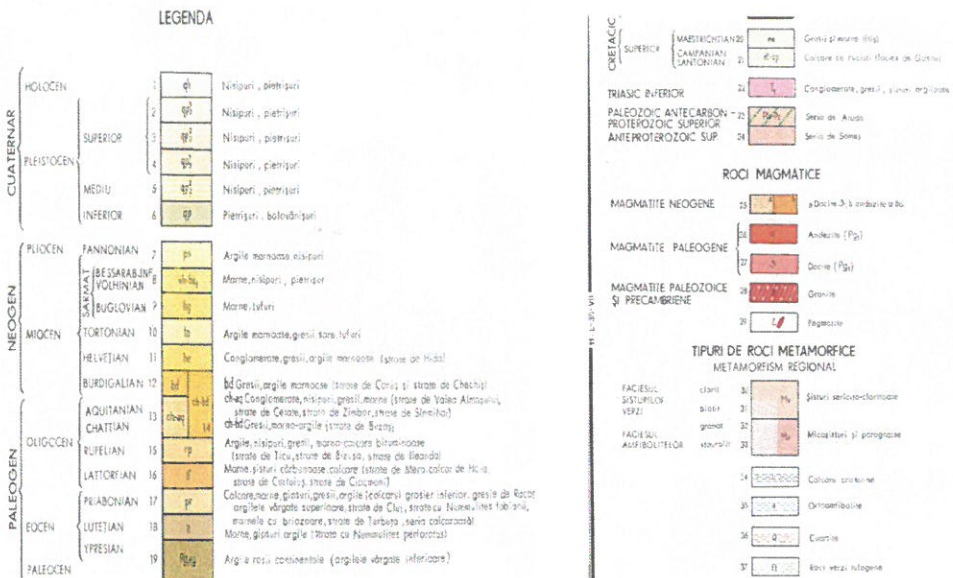
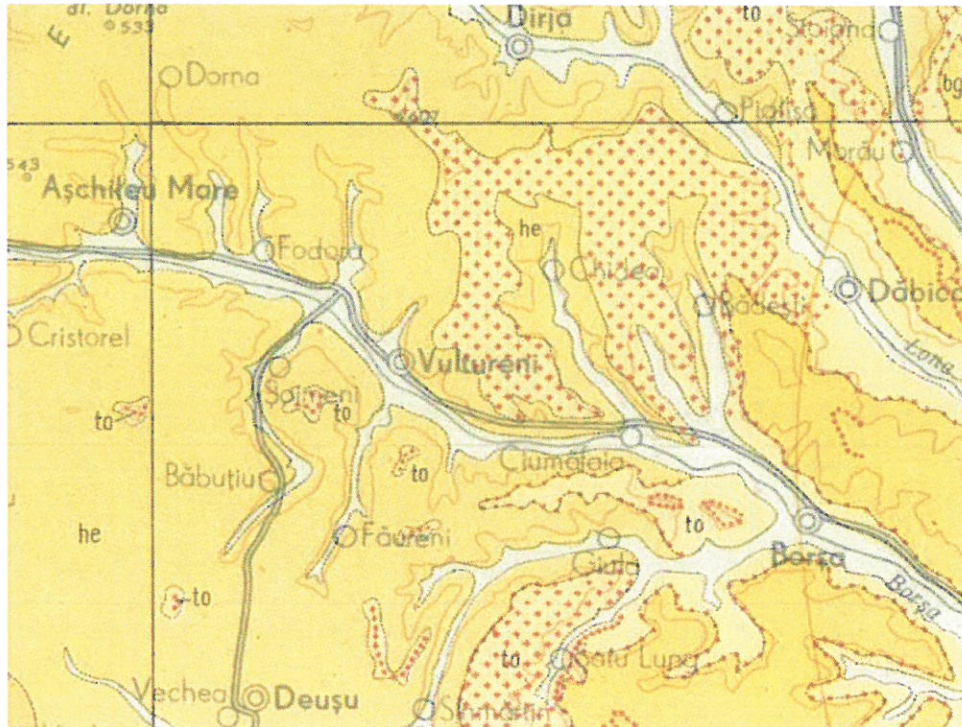
DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

ANEXA nr.3 – comuna Vultureni
Harta Silvică sc 1:10000



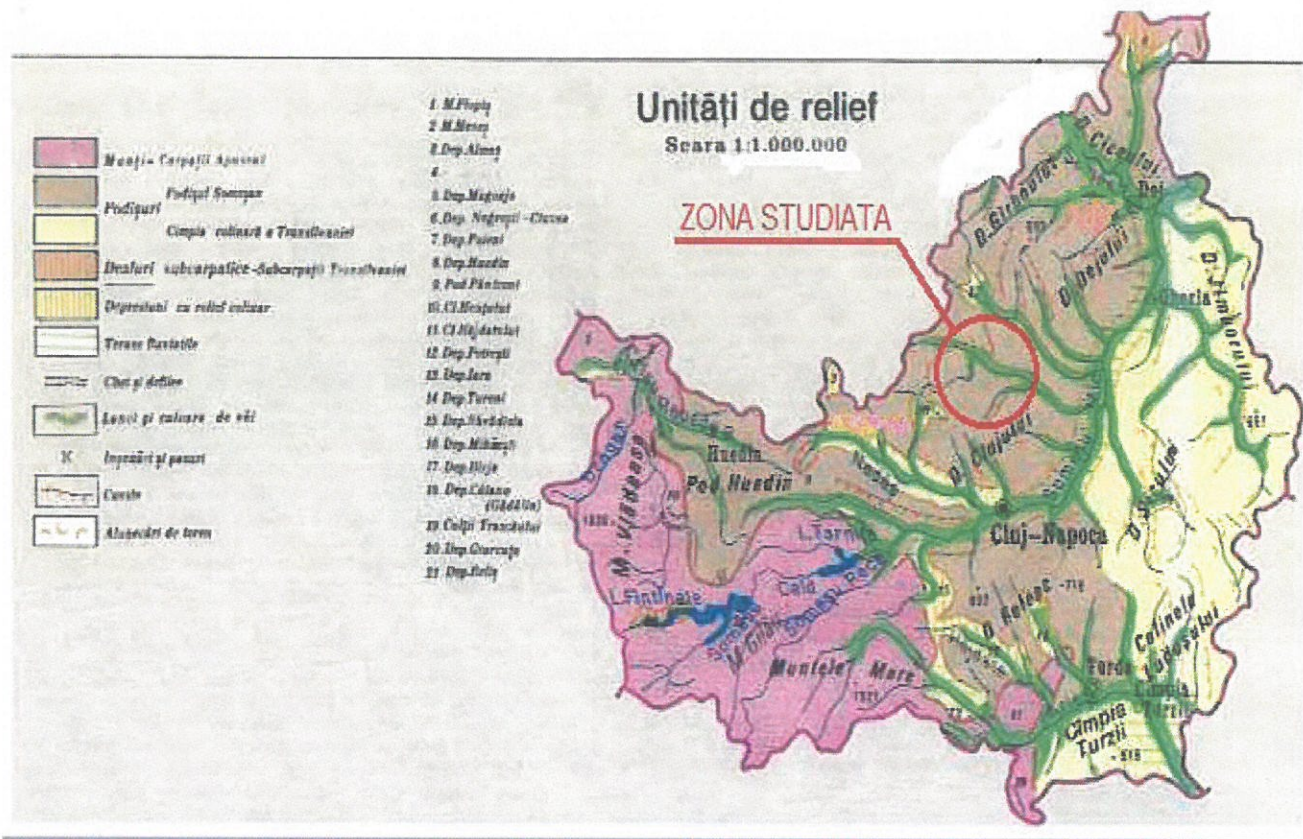
DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

ANEXA nr.4 – comuna Vultureni
Harta Geologică sc 1:200000



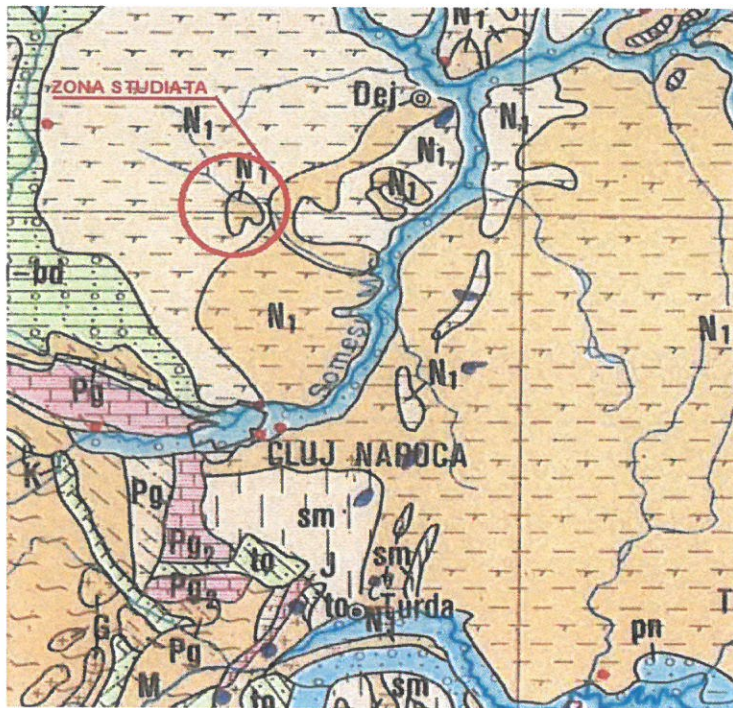
DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

ANEXA nr.5 – comuna Vultureni
Harta Geomorfologică sc 1:1 000 000



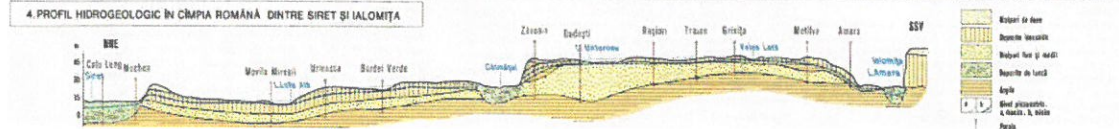
DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

ANEXA nr.6 – comuna Vultureni
Harta apelor subterane sc 1: 1 500 000



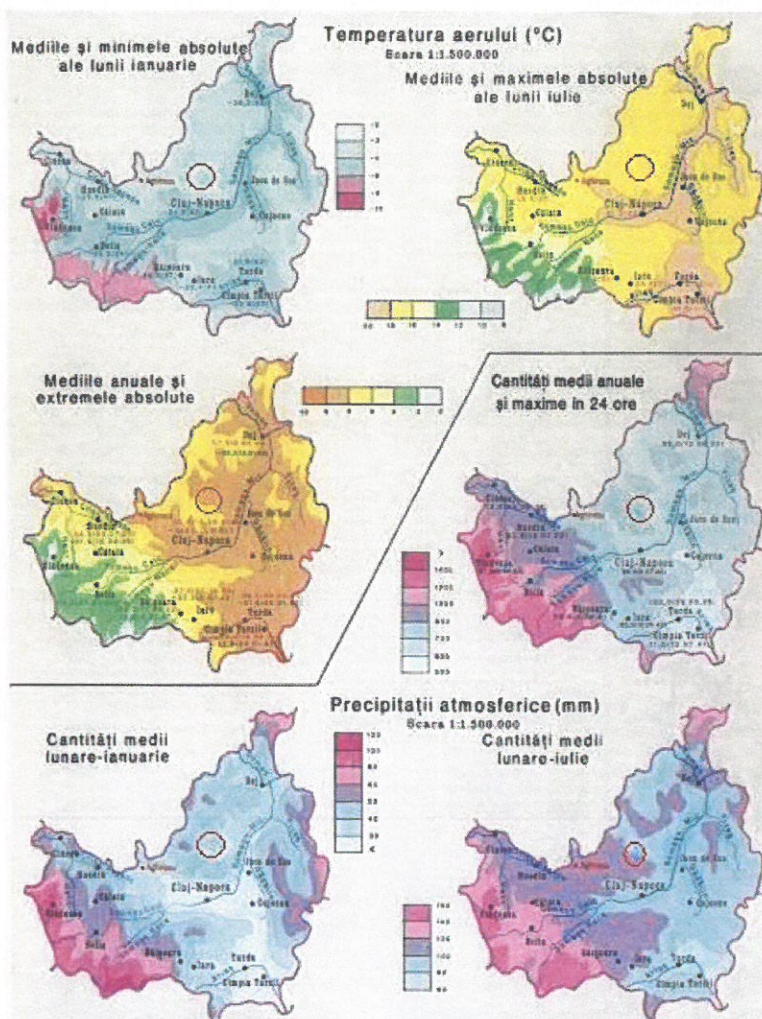
LEGENDA

<p>REGIUNI CU APE SUBTERANE în formațiuni porozitate</p> <p>Strate acvifere întinse și cu mare productivitate</p> <ul style="list-style-type: none"> Patruțel, albiștri (Strate de Făltăși) Patruțel, roșuț (Strate de Cădăți) Patruțel, albiștri Bârgăneț <p>Strate acvifere locale sau discontinuă</p> <ul style="list-style-type: none"> Patruțel, roșuț și psamit albiștri Patruțel, albiștri Patruțel, albiștri de la bază sau de la baza intermediară Psamit Patruțel, în adâncime, calcare masivă acviferă Bârgăneț și argile Patruțel, albiștri, argile Patruțel, albiștri, conglomerate, argile Mălaiești cu interstratificări de patruțel și microconglomerate Conglomerate, patruțel Conglomerate, psamit Conglomerate, psamit Mălaiești, patruțel Gresii din cretacicul conglomerate Lăptosuri din cretacic 	<p>ÎN ROCI CARSTICE</p> <p>Patruțel acvifer întinse</p> <ul style="list-style-type: none"> Calcare psamit cristalină Patruțel local Calcare cu marmă-calcare în loc Calcare Calcare, dolomite Calcare, local dolomite <p>ÎN ROCI FOLGATE</p> <p>Patruțel acvifer întinse, productive</p> <ul style="list-style-type: none"> Calcare psamit cristalină Gresii, marmă <p>Patruțel acvifer local sau discontinu utilizat frecvent prin locare</p> <ul style="list-style-type: none"> Calcare, psamit, conglomerate Gresii calcarease, calcare Conglomerate, psamit, argile Gresii, microconglomerate Calcare, psamit, marmă, conglomerate Calcare, marmă-calcare, psamit, conglomerate Gresii, conglomerate, marmă, calcare Calcare, psamit, conglomerate Calcare, dolomite, psamit, conglomerate Gresii, conglomerate, calcare Calcare și dolomite din formațiunile metamorfice <p>REGIUNI ÎN GENERAL FĂRĂ APE SUBTERANE</p> <p>Cu posibile ape de infiltrație locale</p> <ul style="list-style-type: none"> Marmă, argile, albiștri Marmă, argile, albiștri, psamit, psamit Marmă, argile, balnei, psamit, albiștri 	<p>Alte simboluri:</p> <ul style="list-style-type: none"> Argile, marmă, calcare, albiștri, conglomerate Marmă, calcare, argile, psamit Roci argilice Fără ape de infiltrație Argile, albiștri Argile, marmă, balnei, albiștri Argile argile și vâștate, marmă Marmă, calcare Gresii negre Marmă, psamit, conglomerate Calcare, psamit Dolomite argilice, argile, psamit, conglomerate Breșele, dolomite, filite etc. (grecet, etc) Dolomite albiștri Roci argilice <p>Alte simboluri:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hidroizolații etanșabile înșelate din șanțurile albiștrilor Hidroizolații etanșabile acvifere din Patruțelul inferior (Strate de Făltăși) Hidroizolații etanșabile acvifere din Sarmatiul de la Dej Direcția de curgere a apei subterane Zone cu ape artizanale Izvoare (1-10 l/s) Izvoare (10-100 l/s) Izvoare (>100 l/s) Foaie hidrogeologice Foaie cu ape artizanale Capacități de ape subterane (500-2 000 m³/s) Capacități de ape subterane (2 000-5 000 m³/s) Capacități de ape subterane (>5 000 m³/s) 	<ul style="list-style-type: none"> Râdăniș Patruțel Patruțel superior Patruțel inferior Pășani Pășanșii Măraș Sarmatiul Tertiarele Bârgăneț Patruțel în general Patruțel superior Clujului Patruțel mediu Măraș Cărbunul în general Cărbunul superior Clujului Cărbunul inferior Juraș Trias Patruțel Cărbunul Patruțel superior Măraș de sare în el Măraș de sare acviferă Izolații etanșabile subterane din Clujul Buncă Foaie Direcție Direcție preferată
--	---	---	--



DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

ANEXA nr.7 – comuna Vultureni
 Hați informații climatice



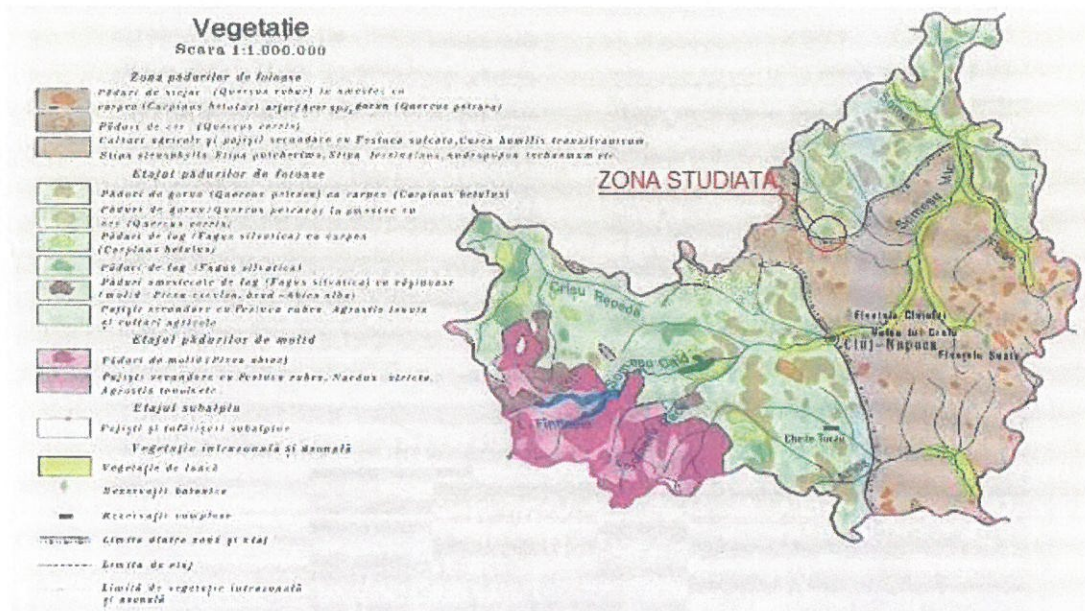
Temperaturi

Precipitații



DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

ANEXA nr.8 – comuna Vultureni
Hartă Vegetație sc 1:1 000 000



DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN

ANEXA nr.9 – comuna Vultureni
Harta Seismică sc 1:1000000

