

LUCRARILE

STAȚIUNII „STEJARUL“

GEOLOGIE — GEOGRAFIE

EXTRAS

1972 — 1973

**HARTA ALUNECĂRILOR DE TEREN DIN VALEA BISTRIȚEI
ÎN SECTORUL DINTRE BORCA ȘI BICAZ**

IONIȚĂ ICHIM,
VIRGIL SURDEANU

Una din regiunile în care alunecările de teren au avut și continuă să aibă un rol important în modelarea versanților, o constituie și valea Bistriței, în sectorul dintre Borca și Bicaz. Acest fapt a atras atenția multor specialiști care au efectuat cercetări în valea Bistriței, încât există numeroase lucrări în care se tratează și problema alunecărilor de teren. Amintim dintre acestea lucrările elaborate de: C. Martiniuc și I. Sîrcu, 1957; C. Chiriță și colab. 1958; I. Hîrjoabă și C. Martiniuc, 1959; Gh. Mihai, E. Pîrvu, 1960; I. Bojoi, 1960, 1962, 1968; L. Donisă, 1966; I. Ichim, 1969; C. Martiniuc și colab. 1971; etc. Cu câteva excepții, aceste lucrări au avut în vedere fie situația anterioară apariției lacului Izvoru-Muntelui, fie, în cazul cînd s-a avut în vedere această situație, zone mai restrînsse, fapt pentru care nu s-a realizat pînă în prezent o hartă detaliată asupra alunecărilor de teren cu deosebire asupra alunecărilor active.

În anul 1971, în cadrul unor cercetări mai ample pe care le-a efectuat un colectiv al Stațiunii de cercetări biologice, geologice și geografice „Stejarul” Pingărați, asupra degradărilor de teren din această parte a văii Bistriței, subsemnații am cartografiat în amănunțime alunecările de teren. Au rezultat, în principal, două hărți: una a reliefului generat de alunecări și alta cu alunecările active. Pentru publicare am ales o zonă eșantion, reprezentînd versantul stîng al Bistriței în sectorul dintre valea Largu și barajul de la Izvorul Muntelui, sector în care alunecările continuă să aibă și astăzi o mare amploare.

Între Borca și Bicaz, Bistrița și-a adîncit valea în formațiuni de fliș aparținînd: Pînzei de Ceablău (între Borca și Largu), Pînzei de Palanca (între Largu și Schitu-Chirițeni), Pînza de Audia (pe o mică porțiune la vărsarea pîriului Hangu și Izvorul Alb) și Pînza de Tarcău (în aval de confluența cu Hangu). Litologic se remarcă în lungul văii o succesiune de formațiuni cu rezistență diferită la acțiunea agenților

a. Microrelieful de destrucție.

Am separat în această grupă (fig. 1) nișele și abrupțiunile de desprindere după natura depozitelor în care sînt sculptate (în roca în situ și în deluvii) și după gradul lor de conservare; martorii de rezistență și înșeuări; fisurile și crăpăturile în masa deluviilor sau de deasupra cornișelor de desprindere. Analizînd această hartă, nu este greu de observat că nișele și abrupțiunile de desprindere cu înclinări mai mari de 60° sînt intens degradate și se localizează de obicei pe formațiunile în care sînt puternice alternanțe de strate, iar alunecările au avut o amploare deosebită. Așa sînt cornișele din bazinele: Vîrlan, Rotarul și Huiduman, a căror înălțime depășește uneori 50-60 m. Asemenea abrupțiuni de desprindere sînt degradate în special prin fenomene de dezagregare și alterare în loc dar și prin scurgere difuză și eroziune torențială. De fapt unele dintre ele sînt tipice suprafețe cu microrelief de bad land's așa cum poate fi văzut în bazinul pîrului Rotarul.

Există o a doua categorie de abrupțiuni și nișe sculpturale în roca în loc, și anume acele care sînt mai estompate, mai evolute, ceea ce diminuează fenomenele de degradare actuală. Acest tip de cornișe este cel mai frecvent în regiune și ne arată că mare parte din alunecările vechi se află într-un stadiu avansat de „fixare”. Unele cornișe sînt parțial înhumate în materialele de dezagregare transportate prin fenomenul de „rock-creep”, astfel de cornișe se găsesc pe aria Stratelor de Sinaia (versantul drept al Bistriței, în aval de confluența cu pîriul Pîntea și zona satului Dreptu) sau al gresiei de Tarcău (în D. Bisericii).

Foarte frecvente sînt cornișele și nișele de desprindere formate în deluvii, ele dînd alunecărilor de amploare un aspect terasat, și foarte rar sînt fixate. În cele mai dese cazuri constituie un indiciu al reactivării proceselor de alunecare pe mari suprafețe, așa cum se poate observa în bazinele: Vîrlanul, Huiduman-Grozăvești. Cît privesc crăpăturile, ele sînt specifice aceluiași bazin de alunecări aflate în faza reactivării și ajung frecvent la lărgime de 30-50 cm cu o decroșare pînă la 0,50 m, decroșare de la care am luat în seamă că avem de a face cu cornișe.

În faze avansate de modelare a versanților prin alunecări de teren se detașează martori de rezistență, fie sub forma unor „bîtci”, fie sub forma așa numiților pînteni de alunecare. Credem că bazinele de alunecări de pe pîriul Buba și mai ales din zona Huiduman-Grozăvești și Ruginești, reprezintă un exemplu elocvent al unei astfel de evoluții.

de modelare, astfel, pînă la confluența cu Farcașa sînt Strate de Sinaia (calcare marnoase, marne șistoase și gresii calcaroase, tot pachetul fiind puternic diaclazat); între Farcașa și Poiana Răchiței sînt Strate de Bistra (gresii și șisturi argiloase); între Poiana Răchiței și Largu sînt Strate de Babșa (șisturi argiloase și gresii) și gresii masive din complexul grezo-conglomeratic de Ceahlău; în zona bazinelor Virlan, Buba și Rotarul gresie de Cotumba și apoi pînă la Hangu seria de Palanca (șisturi argiloase, marnoase și gresii curbicorticale); apoi este o mică porțiune pe care apar șisturi negre, după care, pînă în apropiere de baraj se constată o netă dominare a Stratelor de Hangu, pe stînga Bistriței, și a faciesului gresiei de Tarcău, pe dreapta Bistriței. Străbaterea acestor formațiuni petrografice atît de diferite, se reflectă în relief printr-o succesiune de sectoare mai înguste, unele din ele veritabile defilee, cum este cel de la Secul, sau din locul de amplasament al barajului, cu sectoare mai largi cu aspect depresionar, cum sînt sectoarele: Borca-Sabasa; Largu-Ceahlău; Chirițeni-Ruginești; Cîrnu-Potoci.

Energia reliefului, raportată la cadrul restrîns al văii, nu depășește decît rareori 500 m, menținîndu-se peste această valoare cu deosebire în amonte de confluența Bistriței cu Largu.

Valoarea înclinării versanților variază între limite foarte largi, observîndu-se o strînsă legătură între distribuția diferitelor valori și litologie sau procese de modelare. Astfel, pe versantul stîng, între Hangu și Ruginești, respectiv pe aria formațiunilor de Hangu, formațiuni ce au favorizat alunecări de mare amploare, dominantă o dau înclinările de 6-17°, cu toate că pe ansamblul regiunii se observă o oarecare predominare a înclinărilor cuprinse între 17-31°. Există, însă, însemnate suprafețe de versant, în special în amonte de Largu, în care înclinările depășesc frecvent 31°.

Între condițiile de care trebuie să ținem cont în analiza alunecărilor, mai ales a celor active, trebuie să menționăm și pe cele create de apariția lacului Izvorul Muntelui. Este vorba în principal de marile oscilații de nivel ale lacului în timpul unui an și în special, de fenomenele de abraziune care introduc însemnate schimbări în echilibrul versanților. În cea mai mare parte, aceste condiții ca și altele care concură la declanșarea și întreținerea fenomenelor de alunecări, sînt cunoscute, mai ales pentru zona lacului, dintr-o serie de lucrări anterioare (I. Bojoi, 1962, 1968; I. Donisă, 1966; C. Martiniuc și colab. 1971); de aceea vom trece direct la analiza hărților realizate de noi.

1. HARTA MICRORELIEFULUI GENERAT DE ALUNECĂRILE DE TEREN

În cartografierea versanților modelați prin alunecări de teren am deosebit: *forme de destrucție* (sculpturale stricto sensu); *forme de construcție* (de acumulare a deluviilor) și *forme mixte*. De asemenea, am cartat pe aceeași hartă microrelieful generat de pseudosoliflucii (în sens I. Ichim, 1969, 1971).

Cele trei tipuri de forme pe care le-am prezentat se găsesc cel mai adesea asociate, dînd versanților o fragmentare mixtă. Heterogenitatea recunoscută a deluviilor și sistemul complex de intercondiționare dintre diferitele categorii de elemente care duc la declanșarea și desfășurarea alunecărilor constituie cauza care duce la dominarea acestui tip de fragmentare. Principalele bazine de alunecare în care întîlnim o astfel de fragmentare sînt: Vîrlan, Butei, Huiduman-Grozăvești, Ruginești, Potoci, etc.

Conurile deluviale sînt forme de acumulare care se găsesc la „debușarea” principalelor bazine de alunecări. Ca alură generală se aseamănă cu conurile de dejecție, dar au o fragmentare mai mare, o mai mare bogăție de ape drenate pe suprafața conului și se înscriu în general, ca suprafețe degradate prin înmlăștinire.

În cazul alunecărilor de deluvii cu mare plasticitate, deplasarea se face fără o deformare radicală a terenului, încît spre baza versanților apar forme de tipul glacisurilor. La formarea lor contribuie și fenomenul de creep, care distruge multe din neregularitățile lăsate de alunecări. Exemplificăm în acest sens glacisurile care apar în zona Huiduman-Brădițel.

c. Forme mixte

De cele mai multe ori, formele elementare (de destrucție și construcție) apar asociate în forme de ordin superior de tipul văiilor de alunecare (sens I. Ichim, 1969, 1971) și a versanților de alunecare. Sub aspect morfodinamic aceste forme reflectă cel mai avansat stadiu al acțiunii alunecărilor în modelarea versanților.

Văile de alunecare au un profil larg, cu fundul văii de o lărgime pînă la 150-200 m, fragmentat în monticoli, și cel mai adesea în trepte de alunecare. Versanții au o înclinare mare (peste 20-22°) și sînt degradați în mare parte prin alunecări actuale. De o parte și alta a fundului văii sînt instalate canale torențiale. Astfel de văi sînt: Buba, Grozăvești, Zneamătul-Buhalnița, Brădițel, Ruginești, etc. De remarcat că astfel de organisme, în condiții de umiditate accentuată a deluviilor pot favoriza declanșarea unor alunecări de mare amploare.

Versanții de alunecare sînt versanți pe care s-a realizat o interferență între văile de alunecare, ceea ce a dus la detașarea de bitci și pînteni de rezistență, iar partea superioară a acestor versanți se transformă într-o mare cornișă sau abrupt de desprindere, panta generală se reduce simțitor, deluviile ating o mare grosime și fenomenul de creep se instalează ca fenomen deosebit de activ. Astfel de versanți sînt cei din zona Grozăvești-Huiduman și din bazinul Ruginești.

2. HARTA ALUNECĂRILOR ACTUALE

Se remarcă în sectorul de vale de care ne ocupăm, dar mai ales pe versantul stîng al lacului Izvorul Muntelui o deosebită reactivare a alunecărilor de teren. De asemenea, în partea superioară a versanți-

Interesant este faptul că uneori matorii de rezistență pot fi considerați ca monticuli de alunecare, ceea ce duce la o apreciere eronată a amploarei alunecărilor.

b. Formele de construcție (de cumulare a deluviilor)

În această categorie am cuprins întreaga gamă de forme apărute pe seama acumulării deluviilor, forme care reflectă fie configurația patului de sprijin al materialului alunecat, fie schimbări în gradul plasticității deluviilor pe timpul deplasării lor, fie un anumit spectru granulometric al acestora.

Se disting următoarele microforme: monticuli, trepte, „valuri“, conuri deluviale, glacisuri deluviale, dar în cele mai dese cazuri aceste forme apar toate în cadrul unor suprafețe mici, dând versanților o fragmentare mixtă.

Microrelieful monticular ocupă cea mai mare suprafață din întreaga regiune afectată de alunecări. Înălțimea monticuliilor se menține frecvent între 5-10 m, dar uneori depășește 10 m (bazinele de alunecare: D. Bisericii, Ruginești, Buhalnița, Vîrlan, etc.). Acestui microrelief îi sînt asociate microdepresiuni, multe cu adîncimi mai mari de 4-5 m, care sînt ocupate de mlaștini. Cînd acest microrelief este rezultatul alunecării unor deluvii argiloase, sau predominant argiloase, așa cum sînt cele de pe versantul stîng al Bistriței, între Sabasa și Farcașa, altitudinea lui este mai mică și panta monticuliilor mai atenuată. Dimpotrivă, în cazul deluviilor predominant grosiere (D. Bisericii sau bazinul Cornului-Largu) monticuliile sînt mai mari și pantele lor mai accentuate.

Microrelieful de trepte este mai puțin răspîndit ca cel monticular și este specific alunecărilor care s-au produs pe seama deluviilor mai grosiere (aria Stratelor de Babșa și faciesului grezoconglomeratic de tip Ceahlău, etc.), cînd apare pe roci relativ moi, este mai curînd rezultatul unor alunecări de strate (bazinul Podiceni, bazinul Potoci, etc.). Ca dimensiuni, microrelieful de trepte se caracterizează prin lungimi pînă la peste 100 m și înălțimi care depășesc frecvent 12-15 m. De remarcat că, aceste trepte au pante mai mult sau mai puțin conforme cu înclinarea generală a versantului. Din punct de vedere al stabilității se poate spune că acest microrelief este cel mai puțin afectat de reactivări. Aceasta și datorită faptului că deluviile sînt bine drenate în comparație cu zonele de microrelief monticular.

Microrelieful de „valuri“ are cea mai mică răspîndire. Este generat de alunecări de mare amploare (bazinul Buba, bazinul Huiduman, bazinul Potoci, etc.) și se pretează cel mai ușor reactivării proceselor actuale, dat fiind că favorizează scurgerea apelor de precipitații pe direcții perpendiculare înclinării generale a versanților, ceea ce contribuie indirect la o menținere a stării de umezeală a deluviilor. Situația este elocventă pe versantul drept al Bistriței în zona satului Pîrîul Pîntei.

În profilul longitudinal al versantului există o rupere de pantă, la cca 100-150 m depărtare de talvegul râului Potoci. La baza acestei discontinuități se afla o masă deluvială de cca 6-7 m grosime situată la rîndul ei pe un substrat argilos. La contactul dintre ele s-a creat o pînză acviferă alimentată de apele scurse din amonte (zona din amonte este caracterizată prin prezența terenurilor băltoase care alimentează continuu apele deluviale). Supraumectarea bazei deluviului a provocat mai întîi o alunecare „ascunsă” încît suprafața terenului din baza versantului s-a deformat prin umflare (pînă la 1-2 m). În etapa imediat următoare, prin alunecarea amintită a avut loc producerea bruscă a dezechilibrului versantului, ceea ce a atras după sine deplasarea structurii de strate pe o grosime de pînă la 9-10 m. La prima vedere deplasarea întregului corp de alunecare nu a fost prea mare, s-au produs mai curînd numeroase crăpături și decroșări pe corpul deluviului în mișcare, ulterior însă fenomenul a căpătat amploare și a dus la o îngustare sesizabilă a văii Potoci (a albiei minore). Întreaga zonă antrenată în alunecare are aspectul unui cerc cu diametru de peste 200 m. Odată cu alunecarea au fost doborîți arbori (fași) cu diametru pînă la 30-40 cm, iar rețeaua telefonică ce traversa această zonă a fost avariata. În continuare există posibilitatea amplificării alunecării care pune în pericol securitatea circulației pe șoseaua națională. Un alt exemplu de alunecare de strate care ar putea avea consecințe negative asupra șoselei și asupra unei însemnate suprafețe împădurite este alunecarea de tip consecvent notată cu nr. 19. În faza actuală s-a conturat evident doar zona de desprindere a alunecării, iar suprafața terenului alunecat nu prezintă deformări vizibile deși se poate observa că arborii au căpătat înclinări anormale, ceea ce arată că o reactivare a alunecării pe mari suprafețe este iminentă.

Cu toate că alunecările actuale în care sînt antrenate structurile geologice in situ sînt relativ puține, ele reprezintă în continuare o sursă de dezechilibru a versantului, deci de reactivare a unor arii mult mai largi, dat fiind că stabilizarea lor se face foarte încet.

Alunecările deluviale propriu zise reprezintă un fenomen de masă în regiune. Exceptînd principalele bazine de alunecare se constată că majoritatea alunecărilor actuale își înscriu aria de răspîndire în principal pe fișia cuprinsă între șoseaua națională și lac. Faptul nu este întîmplător și se datorește pe de o parte grosimii mari a depozitelor, dar pe de altă parte influențelor schimbărilor apărute odată cu amenajarea văii Bistriței. Din acest motiv în caracterizarea alunecărilor de acest tip vom ține cont de acele alunecări în care cauzele naturale pot fi luate și cauze imediate, în raport cu alunecările a căror cauze imediate sînt în mod evident datorită acțiunii directe sau indirecte a omului.

Dintre alunecările deluviale a căror cauză imediată o prezintă un factor natural exemplificăm alunecările notate cu nr. 14 și 15, alunecări care se află într-o strînsă legătură. Ele s-au declanșat astfel: prezența unui dren natural pe corpul unui vechi deluviu a contribuit la creșterea gradului de umezeală a acestuia. Cîteva ruperi naturale ale

lor se remarcă o mare amploare a unor fenomene de alunecări combinate cu curgeri și creep, ce apar pe seama unor deluvii predominant fine și de grosimi mici. Pe timpul mișcării lor suprafața masei în deplasare își păstrează continuitatea. Excepție fac zona de desprindere și anumite fișii transversale caracterizate prin crăpături și mici decroșări. O caracteristică a acestor procese este îngroparea prin răsturnare a suprafeței înierbate, ceea ce arată că nu este vorba de simple alunecări de teren. În mod cu totul nejust asemenea procese sînt categorisite de multe ori, în ciuda faptului că nu au legătură cu fenomenele de îngheț-dezghet, *solifluxiuni*. Reamintim însă, Andersson (1909) cel care a propus acest termen, arată că solifluxiunile sînt specifice „climatului subglaciar” (cf. A. Rapp, 1960), cu alte cuvinte sînt tipice fenomene periglaciare. În mare, fenomenul care este prezent la noi se aseamănă cu modul de producere al solifluxiunilor dar nu are nici o legătură cu prezența unui substrat înghețat. Rolul acestui substrat este îndeplinit în cele mai dese cazuri de prezența rocilor marnoase, care umectate se comportă ca un pat impermeabil favorabil producerii acestor false solifluxiuni. Noi le-am numit *pseudosolifluxiuni* (I. Ichim, 1969, 1971) și una din caracteristicile lor principale, care le distinge de solifluxiunile tipice este aceea că se produc în sezonul cald. Dat fiind că și asemenea procese au o mare răspîndire ca procese active, le caracterizăm în acest capitol al alunecărilor active.

În vederea formării unei imagini cit mai fidele asupra amploarei pe care o au alunecările active și pseudosolifluxiunile, am alcătuit o hartă în care am redat mărimea ariilor de teren degradate prin alunecări de teren, în general, vorbind astfel includem și pseudosolifluxiunile, iar pe tabele separate sînt caracterizate, pentru fiecare suprafață afectată de alunecări, deluviile (caracteristici fizico-mecanice, grosime, etc.) și folosința teritoriului implicat în alunecare, precum și unele observații mai specifice, cînd e cazul, pentru unele alunecări. (tablou I). Caracterizarea deluviilor s-a făcut pe baza descrierii deschiderilor naturale. Sototind că de pe eșantionul de hartă și tabloul inserat în lucrare se poate face o apreciere asupra fiecărui caz de alunecare, ne vom referi în continuare numai la anumite situații care se pot generaliza, dar și la cazurile particulare cu o semnificație deosebită, fie că este vorba de alunecări de teren stricto sensu, fie că este vorba de pseudosolifluxiuni.

a. **Alunecările de teren.** Cea mai mare răspîndire a alunecărilor este în partea inferioară a versanților, unde grosimea deluviilor pușe în mișcare se menține în medie la 2-4 m, deși s-au constatat unele cazuri de alunecări care au antrenat 8-10 m (grosime) de deluvii.

Față de natura materialului implicat în mișcare, am separat alunecările de strate de cele deluviale. Dintre alunecările de strate amintim ca deosebit de interesantă pe cea de pe versantul stîng al golfului Potoci (fig. nr. 2, punct. 22). Este vorba de o alunecare de tip însecvent, iar stratele geologice antrenate în alunecare sînt alcătuite din argile roșii și verzi, din seria Stratelor de Straja. Cauza imediată a alunecării este de ordin hidrogeologic. Alunecarea s-a produs astfel:

(sînt notate pe hartă cu nr. 102, 126, 128). Situația în care s-au produs aceste alunecări de proporții (peste 50 ha) este următoarea: deluviu predominant argilos și cu grosimi de peste 10 m a fost supraîncărcat prin apariția vetrei satului în urma strămutării din zona lacului. De aici, a decurs schimbarea radicală a modului de folosință a terenului (înainte erau pășuni și fînețe, cu arbori izolați, iar astăzi este vatră de sat, terenurile fiind în mare ocupate cu culturi agricole). Pe de altă parte, apariția șoselei cu consecințele menționate, precum și prezența unei suprafețe plantată cu pini în imediată vecinătate a lacului, se însumează celorlalte condiții care s-au răsfrînt pe de o parte asupra schimbării regimului hidric a părții superioare a deluviilor, pe de altă parte au contribuit la o supraîncărcare a deluviilor. În aceste condiții perioadele ploioase ale anilor 1969-1970 au grăbit declanșarea alunecărilor, mai întii cu caracter local, în vecinătatea șoselei și în zona plantațiilor de la țărnuț lacului, apoi alunecările din amonte au căpătat o amploare deosebită. Grosimea deluviilor antrenate în mișcare depășește în unele locuri 10 m.

b. **Pseudosolifluxiunile.** Aceste procese au loc în sezonul cald, în timpul perioadelor cu ploi abundente și de lungă durată așa cum au fost cele din ultimii trei ani. De regulă pseudosolifluxiunile le întîlnim la partea superioară a versanților și în unele cazuri producerea lor nu este însoțită de o degradare accentuată a terenurilor. Firește că, dominantă o dau pseudosolifluxiunile care contribuie la degradarea terenurilor. Pentru exemplificare, menționăm pe cele care s-au produs în bazinele superioare din bazinele Huiduman-Grozăvești (zonele notate pe hartă cu nr. 122, 132 și 132) care totalizează peste 50 ha teren degradat. Aici ele capătă aspectul unor imense curgeri ale solului, curgeri organizate pe mai multe „ramuri”, iar suprafața deluviilor este brăzdată de numeroase crăpături transversale, grosimea deluviilor nedepășind 1,5-2 m. De exemplu, suprafața notată pe hartă cu 122 prezintă următoarea situație: deluviul este predominant argilos, cornișa de desprindere are forma de ghirlandă, cu înălțimea pînă la peste 1 m, întregul proces de alunecare combinat cu curgere este organizat pe mai multe văiugi largi, care confluează pe măsură ce panta versantului crește.

Versanții modelați prin acțiunea pseudosolifluxiunilor, cînd se află într-o fază avansată de evoluție, se caracterizează prin detașarea unui relief de monticuli și pînteni în roca în loc, care nu de puține ori pot fi luați drept elemente ale microreliefului de acumulare a deluviilor.

CONCLUZII.

În sectorul văii Bistriței dintre Borca și Bicaz alunecările au avut o pondere mare în modelarea reliefului, și continuă să fie principalele procese de degradare a terenurilor. Un rol bine definit în modelarea versanților îl au și pseudosolifluxiunile.

pantei versantului au putut asigura echilibrul masei deluviale atât timp cât această masă nu a cîștigat în greutate și nu a ajuns la un anumit indice de plasticitate. Ca și în cazul alunecării de strate descrisă anterior, aceasta s-a propagat din aval spre amont, existînd posibilități de reactivare a alunecărilor pe suprafețe mult mai mari, deși în prezent est vorba de numai 3,5 ha. Astfel de alunecări nu lipsesc nici de pe suprafețele împădurite și în special unde sînt plantații de conifere. De exemplu, pe malul drept al lacului, în bazinul rîului Fîrțiști, s-a produs o alunecare ce a antrenat în mișcare un pîlc de pădure de foioase, unii arbori ajungînd la 30-40 cm diametru. O caracteristică a alunecărilor din zone împădurite este aceea că ele nu capătă amploare mare.

În acest sector de vale al Bistriței, cu deosebire între Largu și barajul lacului, cele mai importante alunecări sînt cele care se datoresc influențelor acțiunii omului. De exemplu, construcția șoselei Bicaz—Poiana Teiului pe versantul stîng al lacului a introdus în unele sectoare o accentuată discontinuitate de pantă, ceea ce a contribuit la deranjarea echilibrului deluviului din amont de șosea. De asemenea, prin dizlocarea unei însemnate cantități de rocă s-au acumulat importante depozite de umplutură. Această umplutură de foarte multe ori a constituit și constituie cauza principală a alunecărilor (dintre șosea și lac. Supraumezirea mai rapidă a acestor umpluturi în comparație cu deluviile naturale face ca ele să lunece mai repede și să antreneze în mișcare și deluviile naturale. Astfel de alunecări de tip împingător sînt foarte frecvente în lungul șoselei și au efecte negative asupra economiei locale. Dintre cazurile mai reprezentative menționăm alunecările numerotate cu 171 și 172 din bazinul Bubei. Cauzele producerii lor au fost, în primul rînd, supraîncărcarea deluviilor cu halde, în al doilea rînd, dezechilibrul versantului cauzat de săparea șoselei. Alunecarea s-a produs mai întîi pe seama materialului de umplutură, declanșarea ei a accentuat dezechilibrul versantului înspre amonte, iar înspre aval ea a împins masa deluviilor naturale, antrenîndu-le în același proces. Datorită unei fragmentări inițiale a terenului, în partea superioară (spre șosea) corpul alunecării prezintă trei „ramuri”. Acestea se unesc într-un singur uluc de alunecare (la unirea lor a apărut o zonă mlăștinoasă) caracterizat prin numeroase crăpături transversale. Din cauza unei mase mari de material, în partea inferioară a organismului de alunecare a apărut un mare lob. Prin posibilitățile de evoluție rapidă, alunecarea, în afară de suprafața de teren degradată actualmente (cca 2 ha), prezintă un pericol evident pentru șosea, mai ales că grosimea deluviilor antrenate în mișcare este destul de mare (3-5 m).

Un alt exemplu de alunecare, în parte asemănător celui descris, de aceeași amploare și cu consecințe negative asupra șoselei ca și asupra așezărilor de locuințe din vatra satului Chirițeni, este cea notată cu nr. 116. Aici, însă, situația se complică, apar noi cauze dintre care menționăm, în primul rînd, supraîncărcarea cu construcții și starea de umezeală ridicată a deluviilor. Dintre alunecările la care o diferențiere a factorilor cu o influență imediată asupra momentului declanșării este mai dificil de făcut, menționăm pe cele de la Grozăvești-Huiduman.

LA CARTE DES GLISSEMENTS DE TERRAIN DANS LA VALLÉE DE BISTRIȚA
DANS LE SECTEUR BORCA-BICAZ

R É S U M É

La vallée de Bistrița, dans le secteur Borca-Bicaz, représente une des zones où les glissements de terrain ont eu, et ils continuent à avoir, un rôle important dans le modelage des versants.

Dans ce secteur de vallée, le relief est modelé par formations de flysch, formations qui constituent un facteur important dans l'apparition des glissements de terrain. Cette région a constitué l'objet d'étude d'un bon nombre de recherches géologiques et géographiques qui ont eu en vue les glissements de terrain également, mais, il faut mentionner qu'on n'en a pas encore réalisé une carte en détails.

Il nous faut dire pourtant a fait deux cartes, une carte des glissements de terrain in général, et une autre, la carte des glissements de terrain actifs. Dans la première, on a inclus aussi les pseudosolifluxions (selon I. Ichim, 1971). On a distingué des formes de destruction et des formes de construction, ainsi que des formes mixtes.

L'analyse des formes de destruction nous montre que la plupart des corniches (les escarpements d'arrachement) des soi-disants glissements fixés de maintenant, ce qui veut dire qu'on ne veut pas parler d'une „fixation“ de glissements. En général, les corniches se dégradent par érosion linéaire et par ruissellement. Très répandues sont les corniches qui ont apparu dans la masse de déluciaux. Ces corniches sont parfois arrangées par étages et donnent aux terrassé; celles-ci ne sont pas trop hautes par rapport aux corniches dans la roche en place qui atteignent souvent presque 50 m (dans les bassins des ruisseaux Rotaru, Virlan, Buba, etc.).

Dans la morphologie des versants modelés par les glissements de terrain, une caractéristique est donnée par les formes de construction. On remarque dans ce sens une gamme large de migroformes, dont les plus fréquentes. Il est important de remarquer que de telles vallées constituent des prémisses réelles pour la réactivation des glissements sur des surfaces étendues.

Dans leur évolution, les vallées de glissements détachent des éperons et des ébitchi“ (témoins de résistance); finalement, elles mènent à l'apparition des versants de glissement où les délucives ont une épaisseur considérable et se constituent dans de véritables couvertures de dépôts superficiels, inetrrompues de lieu en lieu par les témoins de résistance.

Si l'on analyse les glissements actifs, on constate que la plus grande ampleur connaissent les glissements localisés dans la zone du lac Izvorul Muntelui, où, des causes naturelles et antropiques conjuguées, constituent les conditions propices pour la réactivation des glissements anciens.

Ainsi que l'on peut voir dans la figure 2 et dans les tableaux annexés, les glissements de proportion, comme surface et surtout comme épaisseur des délucives entraînés en mouvement, se trouvent dans la partie du versant qui est contenue entre la chaussée nationale et le bord du lac (le versant gauche).

C'est ce versant d'ailleurs qui a souffert les plus importants changements, comme manière d'utiliser de territoire et en ce qui concerne l'échilibre naturel.

D'une part, le lac, avec ses grandes oscillations de niveau (30 m passés dans les 10 ans d'existence) et les phénomènes d'abrasion qu'il provoque, constitue une source permanente du déséquilibre des masses délucivales; d'autre part, la chaussée a introduit une discontinuité accentuée dans la ligne de profil du versant, par endroits, le matériel de remplissage fait avancer les Délucives anciens et par conséquent, il contribue au déclenchement des glissements de grandes proportions.

Un phénomène actif, très répandu est constituée par les pseudosolifluxions (glissements superficiels, combinés avec des écoulements, où la surface de la masse de

Se constată o răspîndire inegală a terenurilor modelate prin alunecări și pseudosolifluxiuni pe cei doi versanți ai Bistriței, concret, versantul stîng este cel mai intens degradat, mai ales sectorul dintre valea Largu și valea Potoci.

În total, suprafața afectată de alunecări actuale se apropie de cca 200 ha, și nu pare prea mare, raportată la toată zona dintre Borca și Bicz, dar constatăm că există o mare pulverizare a focarelor de alunecări, ceea ce indică un ridicat potențial de reactivare a ariilor cu alunecări mai vechi.

Există o diferențiere calitativă între natura terenurilor degradate prin alunecări propriu zise și cele degradate prin pseudosolifluxiuni, în primul caz fiind afectate și zone împădurite, și construcții mai greșosea, viaducte, poduri, locuințe, etc.), în al doilea caz, terenurile degradate sînt aproape în exclusivitate folosite pentru pășuni și finețe.

În declanșarea alunecărilor acțiunii omului îi revine un rol deosebit de important, fenomen evident cel puțin pentru zona dintre șoseaua națională și lacul Izvorul Muntelui.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDRESCU, GR., 1968, *Contribuții la cunoașterea flișului intern și extern din valea Bistriței (Carpații Orientali)*, D.S. LIII/3, București.
2. BÂNCILĂ, I., 1958, *Geologia Carpaților Orientali*, Editura științifică, București.
3. BADEA, L., POPA, GH., 1961, *Contribuții la studiul teraselor Bistriței și a depozitelor de terasă din sectorul Galu-Bicz, Probleme de geografie*, VIII, București.
4. BOJOI, I., 1962, *Contribuții la studiul proceselor geomorfologice actuale din regiunea lacului Bicz, An. șt. ale Univ. „Al. I. Cuza”-Iași, sec. II, Geol.-geogr., VIII.*
5. BOJOI, I., 1968, *Date asupra evoluției geomorfologice a țărmurilor și sedimentării din lacul de acumulare Izvorul Muntelui-Bicz, Lucr. șt. Stațiunea de cercetări biologice, geografice și geologice „Stejarul”, Pingărați.*
6. CHIRIȚĂ, C., TUFESCU, V., CEUCA, G., PÎRVU, E., POPESCU, A., IONESCU, M., NONUȚĂ I., 1958, *Solurile bazinului mijlociu al Bistriței între Bicz și Broșteni, Probleme de Pedologie.*
7. DONISĂ, I., 1966, *Procese de versant în valea Bistriței Moldovenești, Studia Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Geol.-Geogr., XII, Cluj.*
8. ICHIM, I., 1969, *Contribuții la studiul geomorfologic al versanților din sud-estul M. Stînișoara, Lucr. Staț. „Stejarul”, vol. II.*
9. ICHIM, I., 1971, *Rôle des processus de mouvement de masse dans le modelage des monts au flysch (Carpatés Orientales), Symposium „L'évolution superficielle”, Debrecen, (adut, 1971).*
10. MARTINIUC, C., BOJOI, I., GRASU, C., ICHIM, I., APOPEI, V., SURDEANU, V., 1971, *Caracterizarea condițiilor geomorfologice care influențează stabilitatea versanților lacului Izvorul Muntelui, din zona Hangu-Brădișel, Lucrările Stațiunii de cercetări „Stejarul”, Pingărați, vol. IV.*
11. TUFESCU, V., 1966, *Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată*, Ed. Acad., București.

CHARACTERIZAREA ALUNECĂRILOR ACTIVE DIN ZONA LARGU-BARAJ L. IZVORU MUNTILUI.
Les caractéristiques des glissements actuels dans le secteur Largu-barage du Lac Izv. Muntelui.

NR PUNCTULUI / ZONETI / DE OBSERVAȚIE	SUPRAFAȚA (mp) DEGRADATĂ PRIN ALUNECĂRI DE TEREN ȘI PSEUDO-SOLINUĂRI	SCURTĂ CARACTERIZARE A DELUVIULUI		PRINCIPALELE CARACTERISTICI	MODUL DE FOLOSINȚĂ A TERENULUI
		GROSIMEA MEDIE	VOLUM (mc)		
1	2	3	4	5	6
1	12 000	4	48 000	argilos, cu fragmente colturate < 0,20 m. diametru	pășune
2	4 000	6	24 000		
3	5 000	2,5	15 000	nisip-argilos, fragmentele colturate până la 50 cm diametru	plantație pin
4	5 000	2	10 000		
5	1 200	1	1 200	argilo-nisipos, fragmentele colturate în medie < 10-15 cm diametru	pășune + arbori răzleți
6	2 000	1,5	3 000		
7	500	1	500		
8	600	1,2	960	nisip-argilos, fragmentele colturate în medie < 10-15 cm φ	
9	2 375	1,10	2 740		
10	900	1,5	1 350	argilo-nisipos, fragmentele colturate < 10-15 cm φ	
11	5 000	3,2	16 000		pășuni și fineturi
12	4 800	3,5	16 800	nisip-argilos, diametrul fragmentelor colturate > 15 cm.	
13	1 800	0,8	1 440	predominant scheletic-bolovănos	
14	15 300	1,5	22 950	fin, nisip-argilos, cu fragmente colturate în bază.	
15	10 000	2	20 000	argilo-nisipos, cu rare fragmente colturate	pășune + culturi prăsitoare
16	4 900	1,8	5 370		
17	1 000	2	2 000	predominant scheletic, bolovănos	pășune
18	8 500	1,5	12 750	nisip-argilos, cu fragmente colturate < 10 cm φ	
19	9 800	7	68 600	scheletic, în bază cu pachete de străte	pădure de foioase
20	4 500	5	22 500	argilo-nisipos, fragmentele colturate până la 30-40 cm φ.	pădure + pășune
21	2 400	0,8	1 900		
22	66 800	8	528 000	argilos, în bază pachete de străte.	
23	200	1,2	240		
24	460	0,9	394	nisip-argilos, fragmentele colturate în medie < 15 cm φ	pășune + finete
25	1 100	0,9	990		zonă de frisat și transformată în pășune
26	300	1	300		
27	250	0,8	200		
28	13 800	1	13 800		
29	2 200	0,9	1 980	argilo-nisipos, fragmentele colturate în medie < 10 cm φ situate mai ales în bază.	
30	1 000	1	1 000		
31	24 400	2,30	56 120		
32	1 200	1	1 200		
33	1 100	1,8	1 980	predominant scheletic.	pășune și fineturi.
34	500	1,40	700		
35	100	1	100		
36	70	1	70	nisip-argilos, cu predominare a fragmentelor colturate în bază.	
37	12 000	2,5	30 000		
38	480	2	960		
39	500	1	500		

terrain en mouvement garde, en grand, sa continuité; devant le front mouvement se fait un continuel „enterrement“ du sol in herbé (I. Ichim, 1971). Les pseudosolifluxions se rencontrent dans la partie supérieure des versants, et parfois, elles prennent l'aspect de véritables guirlandes ou toiles en mouvement se manifestant sur des surfaces de quelques dizaines de hectares, ainsi que l'on peut voir entre Hangu et Buhalnița.

La surface totale de terrain avec glissements et pseudosolifluxions actives de la vallée de Bistrița, dans le secteur Borca-Bicaz, atteint quelque 200 hectares. Une de ses caractéristiques de base est la pulvérisation des foyers avec processus actifs ou en cours de réactivation ce qui indique qu'il existe des possibilités multiples pour que les aires des terrains dégradés agrandissent.

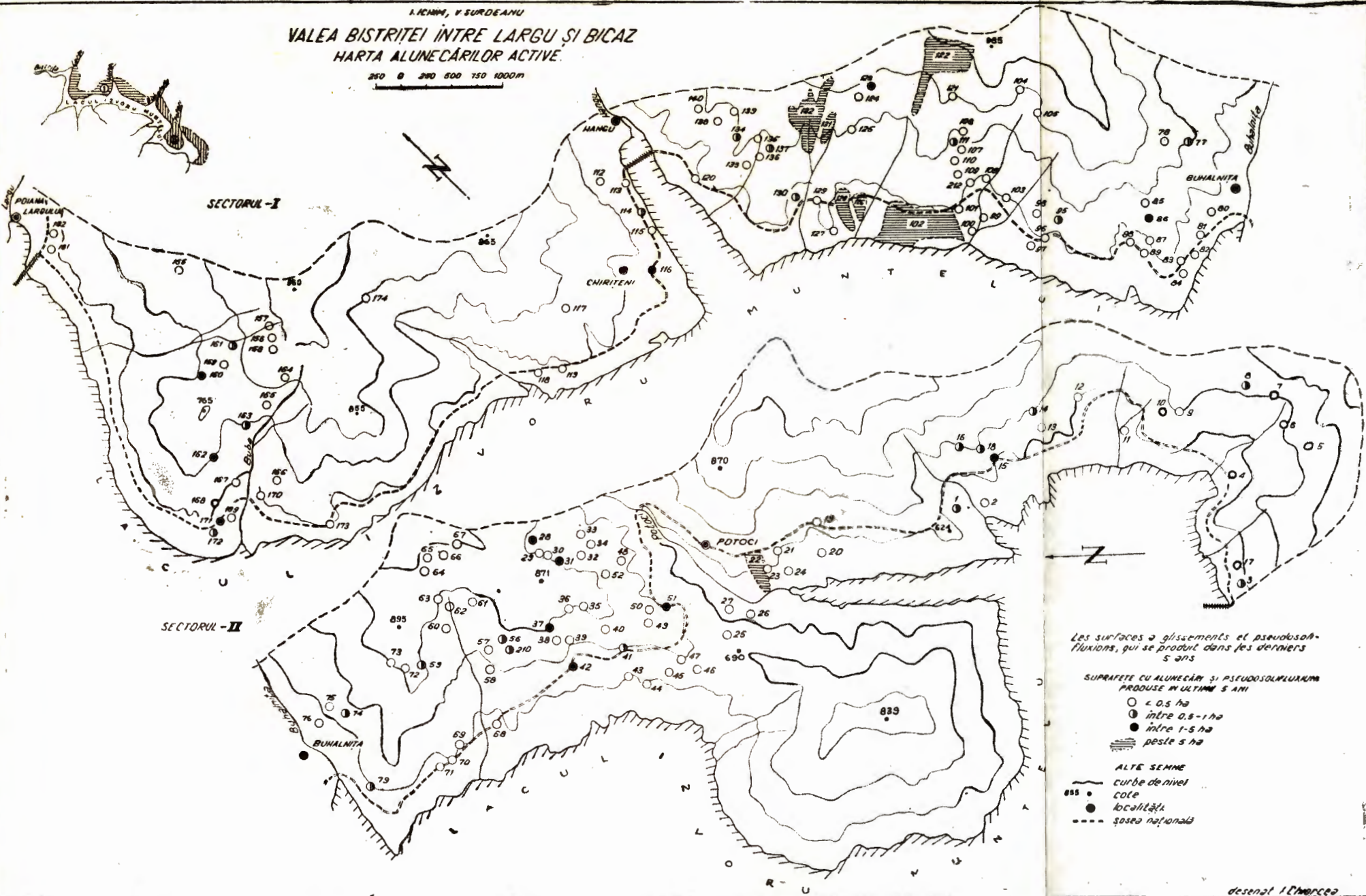
1	2	3	4	5	6
95	6.400	1,2	7800	nisipo-argilos, iar fragmentele culturoase ajung pînă la 0,50 m ϕ .	vatră de sat
96	225	3	675		
97	1300	2	2600		
98	2200	1	2200		
99	1400	5	7000	predominant scheletic, fragmentele culturoase ≤ 20 cm ϕ	culturi agricole și plantătie pin
100	300	0,5	150		
101	100	2	200		
102	500 000	2	1000 000	argilo-nisipos cu fragmente culturoase ≤ 40 cm ϕ	pășune și fîneturi.
103	320	1	320	predominant fin, nisipo-argilos, fragmentele culturoase în baza deluviului	
104	3600	3	10 800	argilo-nisipos cu rare fragmente culturoase	
105	400	1	400		
106	50	4	200	predominant nisipo-argilos mai grosier în bază	
107	800	1	800		
108	3800	1,2	4560		
109	1050	0,8	800		
110	2400	1,2	2700	predominant scheletic, fragmentele pînă la peste 50 cm ϕ	vatră de sat, culturi și pășuni
111	6000	4	24 000		
112	3500	3	10 500		
113	900	4	3 600	nisipo-argilos, cu fragmente culturoase care depășesc 20-30 cm ϕ	
114	6000	5	30 000		
115	200	2	400	predominant argilos cu mult schelet în bază	
116	10 000	1	30 000	predominant argilos cu mult schelet în bază	pășuni și fîneturi
117	200	2,5	500	deluviu nisipo-argilos, fragmentele culturoase ≤ 20 cm ϕ	vatră de sat
118	400	3	1200		
119	350	1,5	520	fin (nisipo-argilos) cu fragmente culturoase în bază	pășuni
120	900	1	900		
121	2000	0,80	1600		
122	150 000	1,5	225 000	predominant scheletic, fragmentele în medie $\leq 20-30$ cm ϕ	vatră de sat și culturi agricole
123	18 000	4	72 000		
124	200	2	400		
125	1000	2	2000		
126	100 000	7	700 000	predominant fin nisipo-argilos nisipo-argilos cu mult schelet	plantătie pin
127	75	0,50	35	predominant scheletic	
128	70 500	3	211 500	deluviu predominant argilos, fragmentele culturoase de diametru variat	vatră sat
129	1000	1	1000		
130	7200	4	28 800	deluviu nisipo-argiloase cu mult schelet în bază	pășune
131	113 000	2	126 000		
132	250 000	1,5	375 000		
133	720	1	720	argilo-nisipos cu mult schelet $\leq 20-30$ cm ϕ	
134	5100	1	5100		
135	5000	1,5	9000		
136	1800	1	1800		
137	5200	1	5200	predominant fin, nisipo-argilos cu fragmente culturoase în bază.	fîneturi și pășuni
138	4200	1,2	5040		
139	2600	1,5	3900		
140	1750	1,25	2000	bolovănos, scheletic	
155	700	1,25	1000		

1	2	3	4	5	6
40	500	2	1200	predominant scheletic, fragmentele culturoase pînă la 30 cm ϕ	pășune + plantatie foresta
41	5000	4	22 400		
42	30 000	2	60 000	umplutură șosea	pășune și zone de culturi agricole
43	2400	1,5	3 600		
44	2000	2	4000	nisipo-argilos, cu fragmente culturoase în bază	pășune
45	1200	1	1200		
46	1000	1,2	1200	predominant scheletic	pășune, arbori izolați, culturi agricole
47	300	3	900		
48	800	1	600	predominant culturos	pășuni + fînete
49	1000	1,2	1200	argilo-nisipos, cu rare fragmente culturoase în bază	
50	1200	0,9	1080	argilos, cu fragmente culturoase pînă la 50 cm ϕ	pășuni + fînete
51	7000	3,5	25 000		
52	2400	1,1	2640	argilo-nisipos, cu elemente culturoase în medie < 10-15 cm ϕ	pășuni
56	5400	4	21 600	argilo-nisipos, cu fragmente culturoase în medie < 20 cm ϕ	
57	1400	0,7	980	nisipo-argilos, cu mult schelet, fragmentele culturoase < 15-20 cm ϕ	pășuni
58	800	1	800		
59	7050	1	7050	predominant fin nisipo-argilos, fragmentele culturoase sînt în bază deluviului.	pășuni
60	300	1	300		
61	400	1	400	predominant fin, argilo-nisipos.	vatră sat
62	320	2	640		
63	1950	1,4	2730	umplutură șosea	pășuni
64	2200	1,5	3300		
65	600	2	1200	predominant nisipo-argilos cu rare fragmente culturoase	pășune + plantatie
66	140	1	140		
67	400	1	400	nisipo-argilos, cu multe fragmente culturoase în baza deluviului	vatră sat
68	4800	1,6	7680		
69	4800	4	19 200	predominant nisipo-argilos, cu multe fragmente culturoase	pășuni
70	360	1	360		
71	5000	6	30 000	predominant scheletic	vatră sat (zona șoselei)
72	400	1,5	600	argilo-nisipos cu rare fragmente culturoase	
73	4500	3	13 500	argilo-nisipos, cu fragmente culturoase în medie < 10-15 cm ϕ	pășuni
74	6000	1	6000		
75	700	1	700	nisipo-argilos, fragmentele culturoase în baza deluviului	vatră sat
76	1400	1,2	1680		
77	7200	3	21 600	predominant nisipo-argilos, cu multe fragmente culturoase	pășuni
78	400	1	400		
79	8800	3	26 400	predominant nisipo-argilos cu rare fragmente culturoase	vatră sat (zona șoselei)
80	1200	1,5	1 800		
81	1600	1,5	2 400	umplutură șosea	pășuni
82	160	4	480		
83	200	1,5	300	argilos cu multe fragmente culturoase	vatră sat
84	450	2	900		
85	3900	1,2	4600	predominant fin	fînete și culturi agricole
86	10.000	2,5	25 000	nisipo-argilos, cu rare fragmente culturoase.	
87	1100	1	1100	argilo-nisipos	vatră sat
88	900	2	1800	umplutură șosea	
89	200	2,3	460	predominant scheletic	

1	2	3	4	5	6
156	1280	1	1280	argilo-nisipos, cu fragmente culturoase în bază	pășuni, fineturi și arbori izolați
157	2000	1	2000		
158	1850	1,25	2300		
159	2000	1,5	3000		
160	16000	1,5	24000	bolovănos scheletic	
161	700	1	700	nisipo-argilos, cu fragmente culturoase 4-15-20 cm φ	
162	10200	1	10200		
163	5650	1,5	8100	argilo-nisipos cu mult schelet.	fineturi, arbori izolați și pășuni
164	1500	1	1500		
165	4800	0,8	3840		
166	3750	1,5	5625		
167	700	2	1400		
168	4000	1,5	6000		
169	3000	4	12000		
170	600	1	600	argilos cu fragmente culturoase	pășuni, culturi și plantație
171	1250	5	60000		
172	6000	3	18000	umplutură șosea	
173	140	3,2	500	argilo-nisipos, cu fragmente pină la 50 cm φ	pășuni
174	400	3	12000	nisipo-argilos cu mult pietriș	
181	250	1	250	argilo-nisipos cu mult schelet	vatră de sat
182	2625	5	13125		
210	9000	2	19200	argilos, cu blocuri pină la 40-50 cm φ	pășuni și fineturi

VALEA BISTRITEI ÎNTE LARGU ȘI BICAZ HARTA ALUNECĂRILOR ACTIVE.

250 0 250 500 750 1000m



Les surfaces à glissements et pseudosolifluctions, qui se produisent dans les derniers 5 ans

SUPRAFETE CU ALUNECĂRI ȘI PSEUDOSOLIFLUCIUNI
PRODUSE ÎN ULTIMII 5 ANI

- < 0,5 ha
- ⊙ între 0,5-1 ha
- între 1-5 ha
- ▨ peste 5 ha

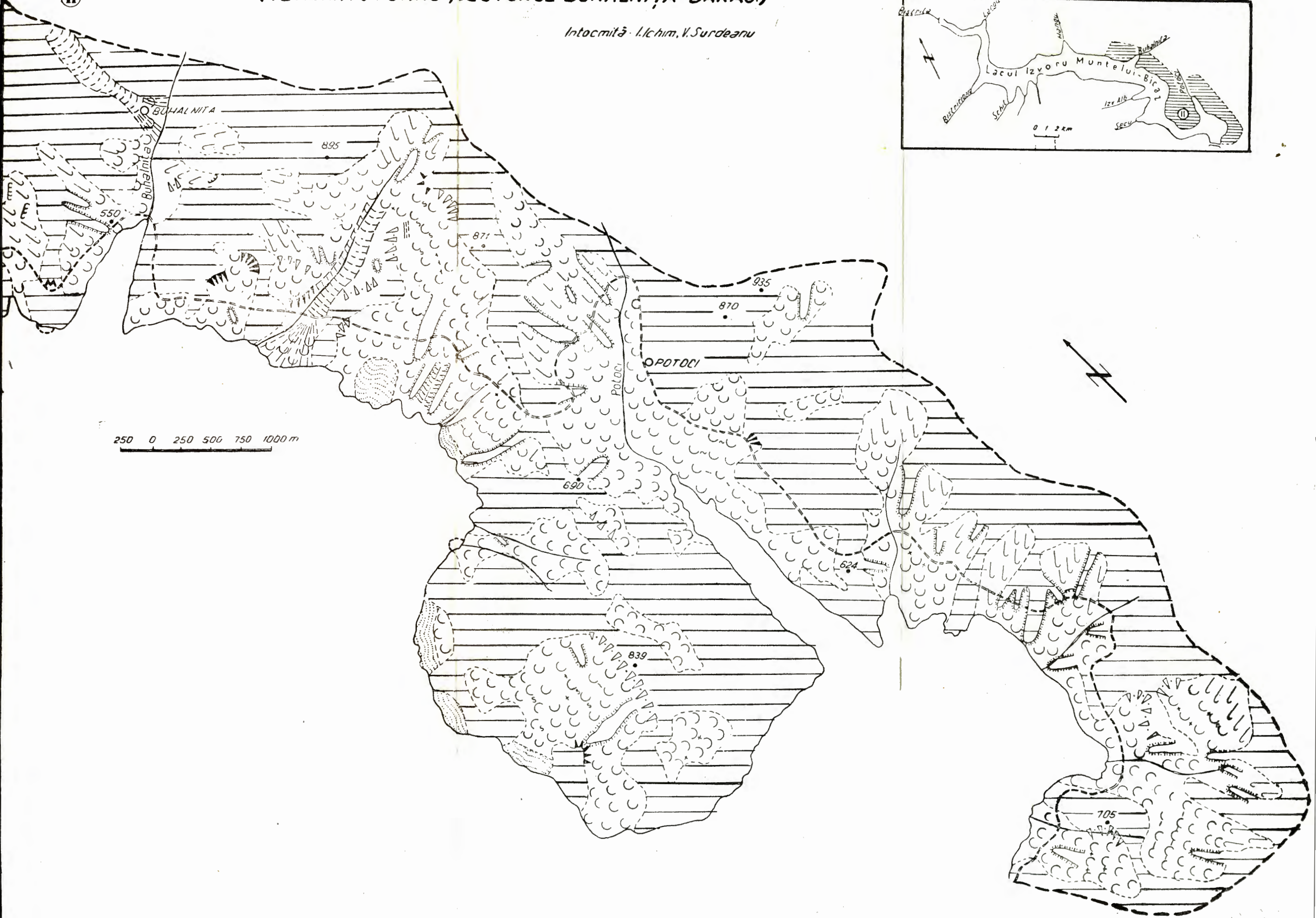
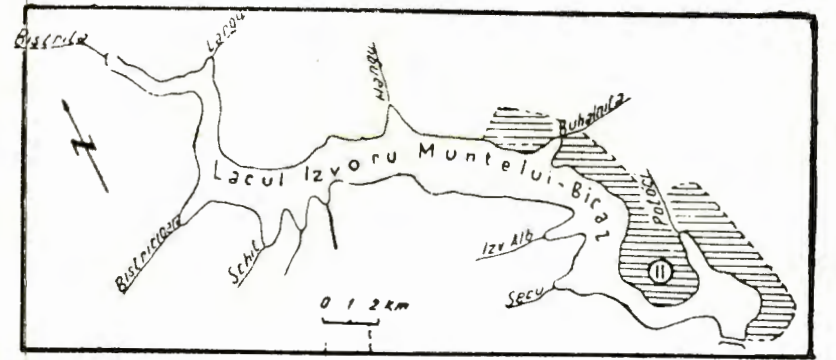
ALTE SEMNE

- curbe de nivel
- cote
- localități
- - - șosea națională

HARTA ALUNECĂRILOR DE TEREN DIN ZONA LACULUI IZVORU MUNTELUI (VERSANTUL STÎNG; SECTORUL BUHALNIȚA-BARAJ)

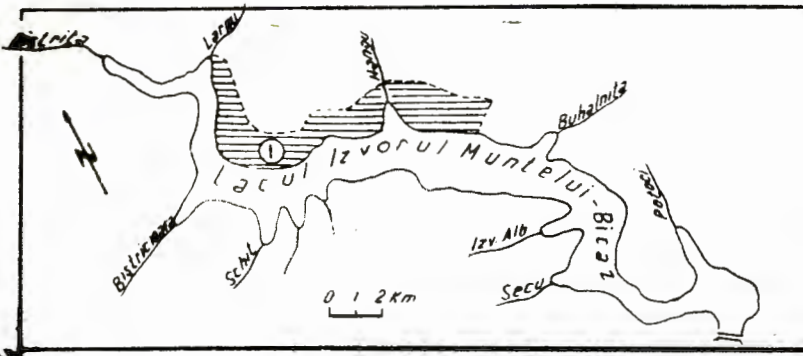
Intocmită: I. Ichim, V. Surdeanu

II



HARTA ALUNECĂRILOR DE TEREN DIN ZONA LACULUI IZVORU MUNTelui (VERSANTUL STÎNG; SECTORUL LARGU-BUHALNIȚA)

Intocmită de I. Ichim, V. Surdeanu.



RELIEF FORMAT PRIN ACȚIUNEA ALUNECĂRILOR DE TEREN.

A FORME DE DESTRUCȚIE (SCULPTURALE)

- 1 Nise și abrupturi de desprindere a alunecărilor în roca în loc, cu înclinare > 60° puternic degradate
- 2 Nise și abrupturi de desprindere a alunecărilor în roca în loc cu înclinare < 60° în curs de stabilizare și fixare cu vegetație.
- 3 Nise și abrupturi de desprindere a alunecărilor, parțial înțumate în deluvii și eluvii cu panta mult diminuată
- 4 Nise și abrupturi de desprindere a alunecărilor în depozite friabile (deluvii) nestabilizate, sau în curs de fixare.
- 5 Nise și abrupturi de desprindere a alunecărilor în depozite friabile (deluvii) fixate și acoperite cu vegetație
- 6 Mantor de rezistență, detasat în principal prin acțiunea alunecărilor: a) sub formă de 'bitci'; monticuli, b) sub formă de pinteri.
- 7 Inșeuări
- 8 Fisuri (crăpături) deschise deasupra cornișei de alunecare.

RELIEF FORMAT PRIN ACȚIUNEA PSEUDOSOLIFLUXIUNILOR.

- A. DE CONSTRUCȚIE
- 9 Microrelief de lobi
- B. MIXT.
- 10 'Vilcele' și pini de versant.

B. FORME DE CONSTRUCȚIE (ACUMULARE-SEDIMENTARE)

- 11 Microrelief monticular
- 12 Microrelief de trepte (terase)
- 13 Microrelief sub formă de valuri
- 14 Microrelief mixt (valuri, monticuli, terase)
- 15 Conuri deluviale
- 16 Glacisuri la formarea lor au contribuit și fenomenele de creep

C. FORME MIXTE (DE DESTRUCȚIE ȘI CONSTRUCȚIE) COMPLEXE.

- 17 Văi de alunecare lun rol important în modelarea acestora în condițiile climatului periglacial pleistocen, sau avut solifluxiunile.

RELIEF FORMAT PRIN ACȚIUNEA COMBINATĂ A ALUNECĂRILOR ȘI SURPĂRILOR, DETERMINATE DE ABRAZIUNEA ȘI SUB-ÎNUNDAREA TALUZULUI LACULUI ȘI DE CONSTRUCȚIA ȘOSELEI.

- 18 Abrupturi și nișe de desprindere.
 - 19 Abrupturi și nișe de desprindere, determinate de ruperea echilibrului versantului prin construirea șoselei.
- ### ALTE SEMNE
- 20 Suprafețe de versant neafectate de alunecări
 - 21 Fundul văilor (cu terase și șesuri bine reprezentate)
 - 22 Șosea
 - 23 Cote
 - 24 Localități
 - 25 Viaducte și poduri