

PROIECTUL 2 – MODELAREA POTENȚIALULUI GEOMORFOMETRIC DE DEPLASARE ÎN MASĂ A UNUI TERITORIU

INTRODUCERE (minim 3 paragrafe – minim 150 cuvinte)

Procesele de deplasare în masă se datorează în principal gravitației, ca forță primară, pe fondul unor factori cauzatori (care afectează stabilitatea pantelor), procesul în sine fiind generat de un eveniment specific (care generează destabilizarea propriu-zisă a pantei), considerat factor declanșator. Factorii cauzatori sunt: substratul geologic (litologia și structura), relieful (panta, curbura), hidrografia, precipitațiile, vegetația, intervenția umană.

Procesele de deplasare în masă pot avea diverse forme, de la căderi de pietre, la surpări, alunecări rotaționale, până la curgeri noroioase.

Deplasările în masă sunt procese dinamice în timp și spațiu. Modelarea acestor fenomene este esențială pentru determinarea timpului și spațiului în care acestea vor apare. Cel mai simplu mod de modelare, este dat de corelarea multitemporală și spațială a fenomenului și a factorilor cauzatori/generatori.

MATERIALE ȘI METODE (minim 3 paragrafe – minim 250 cuvinte, hartă hipsometrică 2D și 3D a arealului de studiu, schemă logică a procesului de modelare cu descrierea fiecărei etape, hărți ale variabilelor de intrare)

Zona de studiu (Fig. 1), reprezentând partea centrală a României, nordul Munților Făgăraș și sudul Depresiunii Colinare a Transilvaniei. Altitudinile acestei zone sunt cuprinse între 337 și 2507 m altitudine absolută, cu o medie de 809 m. Pantele sunt cuprinse între 0 și 82°, cu o medie de 12,2°.

Problema zonelor de apariție a deplasărilor în masă poate fi tratată în mod generic doar prin considerarea variabilelor geomorfometrice. Stabilindu-se relații generice între variabilele geomorfometrice și prezența fenomenului (de tipul, acolo unde pantele au valori mari, atunci probabilitatea de apariție a fenomenului de deplasare în masă este mare), se poate identifica spațiul geografic unde acest fenomen are o probabilitate mare de apariție (fără a defini nivelul de probabilitate), față de zone unde acesta este puțin probabil.

Modelul utilizat în studiul de față, ia în considerare toată gama de deplasări în masă (de la căderi de pietre, la alunecări rotaționale și curgeri noroioase) și utilizează relația dintre acestea și variabilele de formă a suprafeței terestre. Dintre aceste variabile, panta, curbura în plan și curbura în

profil au relații cu procesul.

Variabilele pantă (Fig. 2 jos), curbura în plan (Fig. 2 stânga sus) și curbura în profil (Fig. 2 dreapta sus) au fost calculate cu ajutorul funcției Slope, Aspect, Curvature, modelul Terrain Analysis – Mophometry, a aplicației SAGA GIS (**atenție, a se utiliza metoda Maximum Slope!**). Panta este exprimată în grade, iar curburile în 1/m. Relația variabile geomorfometrice și probabilitatea la deplasare în masă a fost considerată lineară și pozitivă (cu cât panta, curbura în profil și curbura în plan sunt mai mari, cu atât probabilitatea de apariție a deplasărilor în masă este mai mare). Scara de măsurare diferită, și distribuția diferită a valorilor variabilelor geomorfometrice a impus standardizarea valorii acestora, la valori cuprinse între 0 și 1, cu ajutorul funcției Grid Normalization din cadrul modulului Grid – Calculus, aplicația SAGA GIS.

După standardizare, cu ajutorul funcției Grid Calculator, modulul Grid – Calculus, aplicația SAGA GIS cele trei rastere au fost înmulțite, obținându-se rasterul Indicele de Probabilitate la Deplasări în Masă (IPDM).

Metodologia de lucru, pentru calculul rasterului IPDM este prezentată în Fig. 3.

REZULTATE (minim 3 paragrafe – minim 200 cuvinte, hărți ale rezultatelor)

Distribuția valorilor de pantă (Fig. 2 jos) arată o regionalizare puternică, între pantele mici de la nivelul albiei majore a Oltului și a depresiunii Făgărașului, pantele medii de la nivelul zonei de podiș și pantele mari și foarte mari de la nivelul zonei montane. Valorile maxime de până la 80° din zona montană determină o distribuție completă pe intervalul de variație posibil, dar nesimetrică.

Distribuția valorilor curburii în plan (Fig. 2 stânga sus) evidențiază albiilor, ca zone concave (curbură negativă), și culmile ca zone convexe (curbură pozitivă). Versanții au morfologii mixte, cu zone concave și convexe.

Distribuția valorilor curburii în profil (Fig. 2 dreapta sus) evidențiază albiile și baza versanților, ca zone concave (curbură negativă), și culmile și partea superioară a versanților, ca zone convexe (curbură pozitivă). Versanții au morfologii mixte, cu zone concave și convexe.

În Fig. 4 sunt prezentate rezultatele IPDM. Aceste rezultate sunt conform cu modelul conceptual implementat. Astfel, valori mari ale indicelui sunt prezente pe versanți cu pante ridicate, curbura în plan mare (versanți convecși) și curbura în plan mare (partea superioară a versanților, sub formă de umeri). Valorile cele mai mici sunt întâlnite la nivelul albiilor minore, albiilor majore și ale culmilor cu înclinare redusă. Valorile medii apar la nivelul versanților slab și mediu înclinați, cu zone de curbura negativă, sau al culmilor cu înclinare medie.

Din perspectivă regională, se observă că zona de podiș are valori reduse și medii ale potențialului de deplasare în masă, doar versanții foarte înclinați având potențial ridicat, față de zona montană, unde majoritatea arealului are valori ridicate. În zona montană doar la nivelul albiilor și culmilor potențialul este scăzut, sau mediu.

DISCUȚII (minim 5 paragrafe – minim 600 cuvinte)

Rezultatele modelării probabilistice a apariției deplasărilor în masă reprezintă o situație probabilistică care ia în considerare doar o serie de scenarii ale fenomenului. Rezultatele sunt conforme cu aceste scenarii, și cartează spațial domeniul conceptual al fenomenului, din perspectiva geomorfometriei suprafeței terestre. Față de această modelare, realitatea poate fi diferită, pe zone din cadrul regiunii de studiu, sau la nivelul modelării conceptuale.

Modelarea individualizează corect versanții abrupti, convecși în profil și în plan, drept zonele cele mai probabile de a fi afectate de procesele de deplasare în masă. Culmile de formă ascuțită, cu pante mari și convexitate pronunțată se individualizează și ele cu potențial ridicat. Zonele cele mai puțin probabil de a fi afectate de aceste fenomene sunt albiile minore și majore cu pante reduse și concave, și zonele de culme, de formă plană sau concavă. Valorile intermediare apar la nivelul versanților cu pantă redusă, sau pantă mare, dar planari sau convecși, cum este cazul zonelor mediane și inferioare ale versanților. Culmile cu pante medii sau forme convexe apar și ele cu valori intermediare.

Intervenția umană poate spre exemplu să creeze fenomene de deplasare în masă la pante foarte mici, prin destabilizarea terenului ca urmare a unor lucrări în subteran (cazul zonelor miniere) și suprateran (crearea platformelor de drum prin tăierea versanților). Aceste situații însă sunt mult mai reduse ca frecvență și ca suprafață, de aceea considerăm că modelul implementat acoperă peste 90% din teritoriul probabil a fi supus fenomenelor de deplasare în masă.

Modelul implementat consideră majoritatea formelor de deplasare în masă, dar o serie dintre acestea, cum ar fi de exemplu laharurile sau curgerile noroioase ar putea apărea la nivelul văilor din zona de studiu, din punct de vedere geomorfometric, dar sunt excluse de contextul fizico și uman-geografic.

Scara spațială de modelare este de asemenea medie, astfel încât o serie de vârfuri și creste montane de la nivelul culmii Făgărașului apar ca fără potențial de fenomene de deplasare în masă, deși realitatea geografică arată că la nivelul acestora apar frecvent căderi de pietre. Tot sub influența scări de lucru, o serie de fenomene de deplasare în masă, localizate la nivelul malurilor albiilor minore nu

pot fi surprinse de modelul aplicat.

Rezultatele modelării, din punct de vedere al scării indicelui rezultat sunt specifice zonei de studiu, neputând fi extrapolate în alte zone. Crearea unei scări calitative, de tipul probabilitate mare, mică, medie, poate fi creată doar în contextul în care s-ar introduce și factorul geologic, deoarece utilizarea pantei creează o impresie falsă, că la nivelul zonei montane probabilitatea de apariție a alunecărilor este foarte mare, iar în zona de podiș este foarte redusă. De fapt, utilizarea geologiei și eventual a modului de utilizare a terenurilor/vegetației, ca factori în modelare ar reduce din decalajul prezentei modelări. Astfel, deși panta este mult mai mare în zona montană, geologia (prezența unor roci metamorfice dure în zona montană, comparativ cu roci foarte friabile la podiș) și vegetația (pădurile din zona montană, față de pășunile din zona de podiș) pot apropia foarte mult potențialul celor două zone. O primă modificare a modelului, poate fi introdusă prin regionalizarea variabilelor. Această regionalizare ar putea fi introdusă prin aplicarea unor greutate factorilor de intrare, greutate care să varieze regional.

Actualul model presupune că factorii de intrare au participare egală, dar de fapt se poate spune ca panta are o participare mult mai ridicată decât curbura. Este adevărat că acestea din urmă controlează distribuția fluxurilor hidrologice și a forței gravitaționale, prin fenomene de dispersie și concentrare, dar greutate diferite s-ar putea aplica. Din acest punct de vedere s-ar putea spune că modelul exagerează/subapreciază potențialul în zone cu pantă redusă, dar unde curbura sunt pozitive, respectiv zone în pantă, dar unde curbura sunt negative.

CONCLUZII (minim 3 concluzii – minim 150 cuvinte)

Deplasările în masă sunt fenomene geomorfologice, care pot apărea în orice poziție a suprafeței terestre, acolo unde panta are valori medii și mari, și în orice moment, dar cu toate acestea, o serie de zone au un potențial mai mare de apariție. Potențialul este controlat de factorii cauzatori și de factorii declanșatori. Factorii declanșatori pot acționa în orice moment și în orice locație a suprafeței terestre, dar deplasările în masă vor apărea doar acolo unde există potențial de instabilitate a terenului, datorită acțiunii factorilor cauzatori.

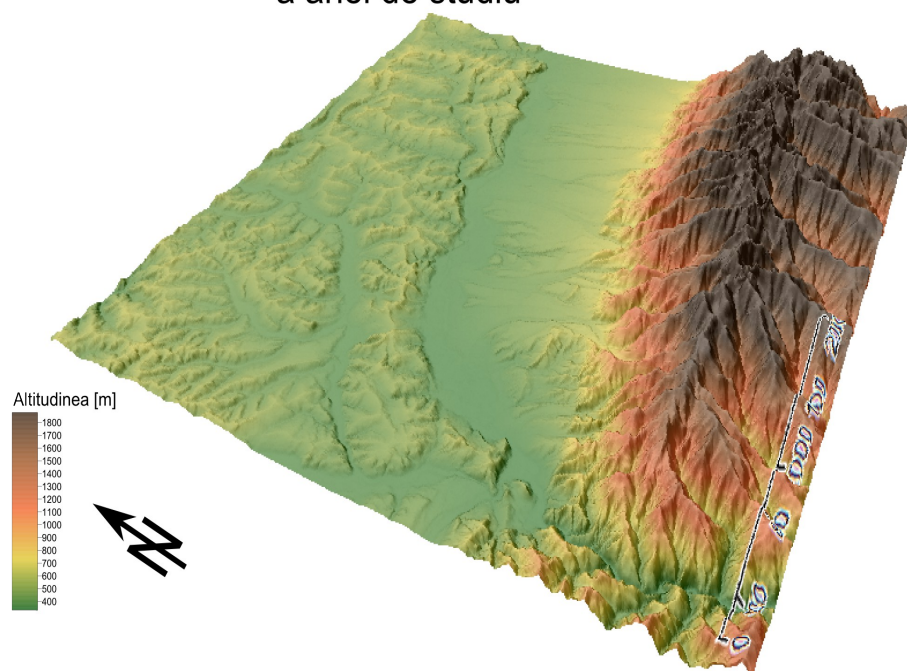
Variabilele geomorfometrice sunt o sursă importantă de informație geometrică a suprafeței terestre, și pot fi utilizate la cuantificarea acesteia. Panta și curbura sunt variabile geomorfometrice care controlează potențialul gravitațional și mișcarea apei pe suprafața terestră. Între acestea și deplasările în masă se pot stabili relații, în cazul de față considerându-se că potențialul de manifestare a fenomenului:

- crește o dată cu creșterea pantei;
- crește în zonele în care curbura în plan este pozitivă indicând convexitatea versanților în profil (culmi secundare abrupte și umeri de versant);
- crește în zonele în care curbura în profil este pozitivă, indicând convexitate în plan (partea superioară a versanților, cea mai înclinată);
- scade în zonele cu pante reduse și curburi negative (albii minore, albii majore, culmi, versanți slab înclinați și planari).

Prezentul studiu a obținut un indice de probabilitate a apariției fenomenelor de deplasare în masă, pe baza potențialului geomorfometric, cuantificat prin pantă și curburilor după planul vertical și cel orizontal, pentru versantul nordic al grupării montane Făgăraș și zona sudică a Podișului Hârtibaciului. Validitatea acestui model trebuie analizată prin validarea cu un inventar spațial al deplasărilor în masă, și poate fi extins, prin încorporarea unui variabile adiționale, care să reflecte și ceilalți factori cauzatori/declanșatori.

BIBLIOGRAFIE

Reprezentarea în perspectivă tridimensională a ariei de studiu



Harta hipsometrică a zonei de studiu

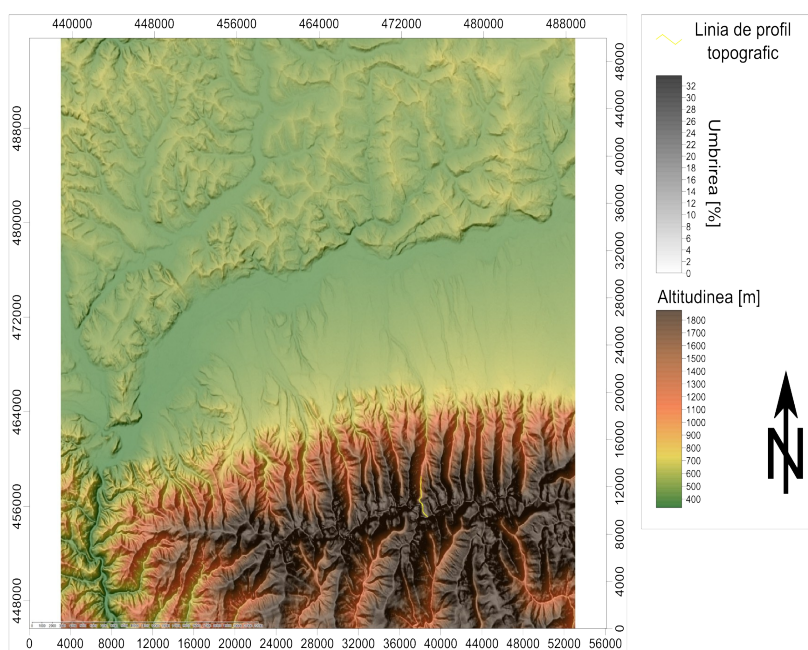


Figura 1: Harta hipsometrică a zonei de studiu

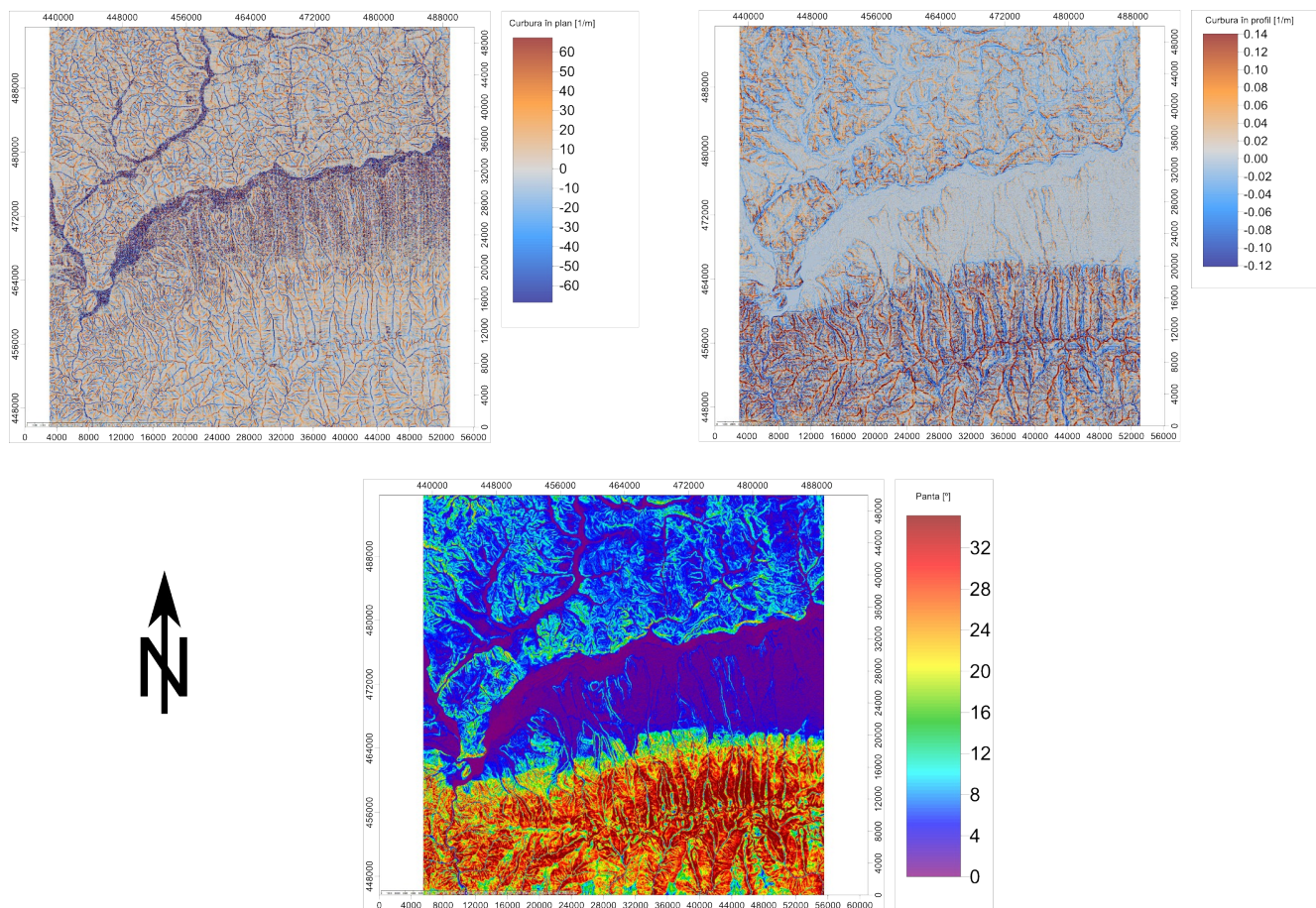


Figura 2: Variabilele de intrare ale modelului: panta (jos), curbura în plan (stânga sus) și curbura în profil (dreapta sus)

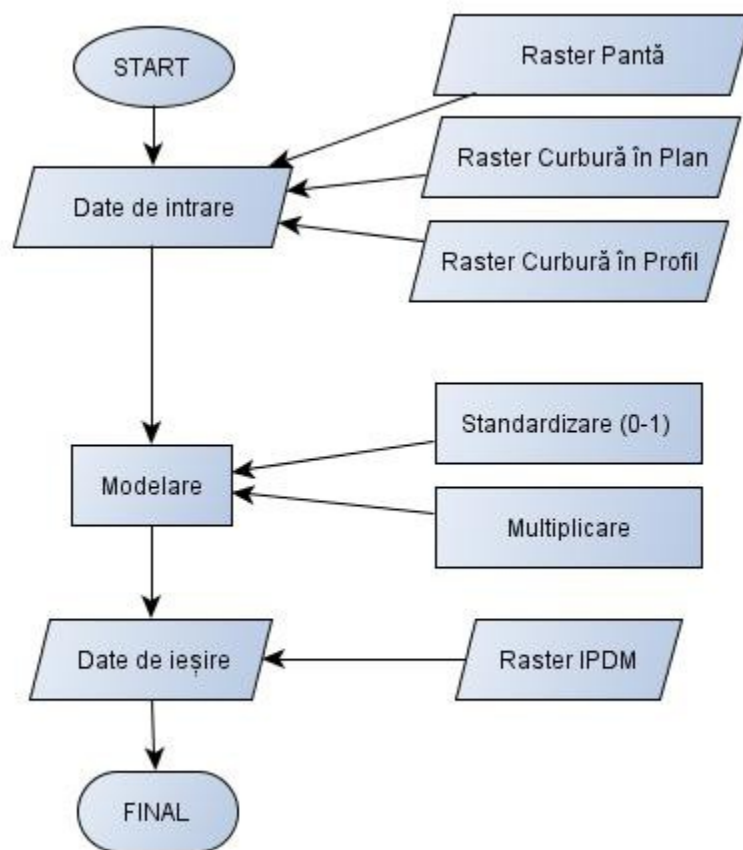


Figura 3: Schema logică a procesului de modelare

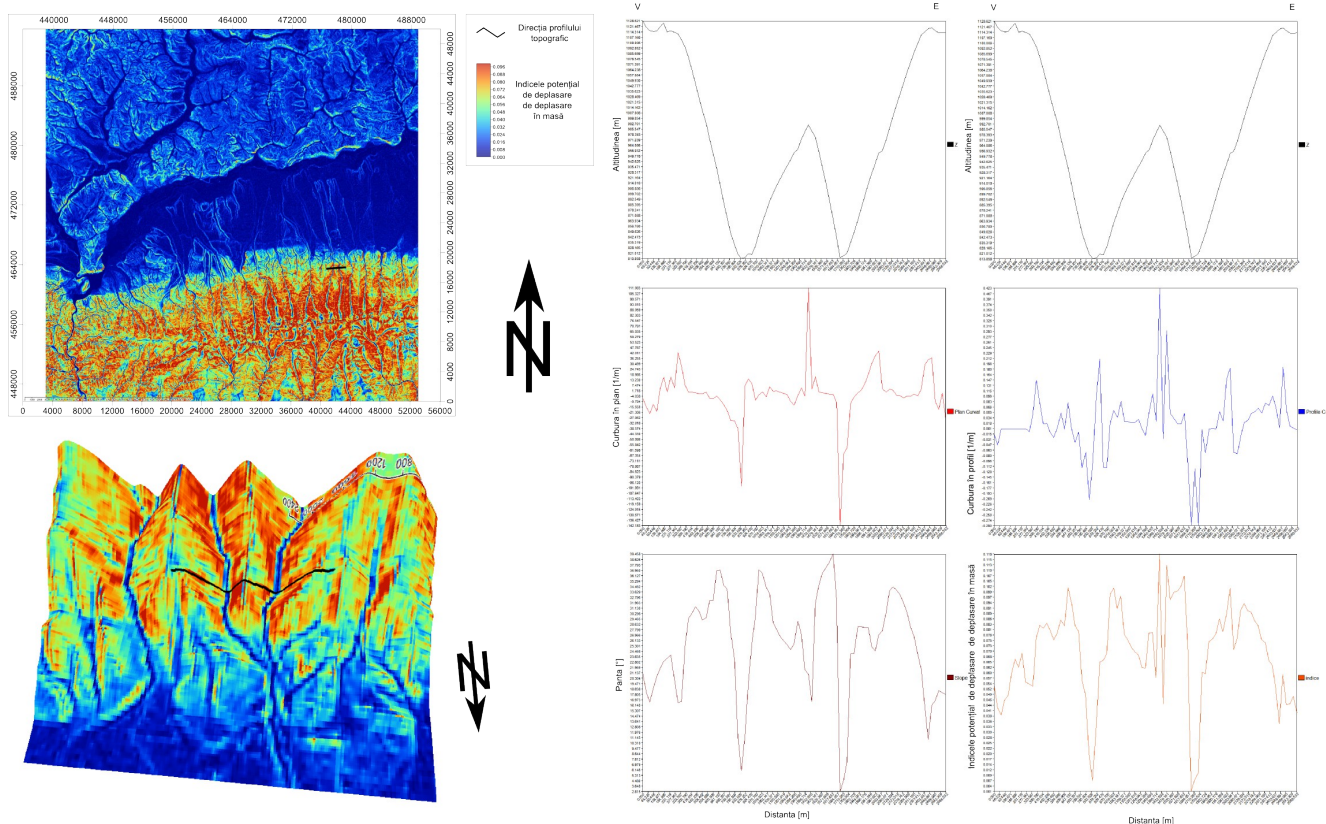


Figura 4: Rezultatele modelării: reprezentarea bidimensională (stânga sus), reprezentarea în perspectivă tridimensională (stânga jos), profile prin variabilele de intrare și rezultat (dreapta)