

CARACTERISTICILE GEOMORFOLOGICE – PREMISĂ A ORGANIZĂRII SPAȚIULUI ÎN PARTEA DE S-E VĂII AMPOIULUI STUDIU DE CAZ: MUNICIPIUL ALBA IULIA

*Prof. drd. COSMIN APOLZAN – Colegiul Național „Lucian Blaga” Sebeș
Prof. ALINA APOLZAN – Sc. cu cls I – VIII „Iuliu Maniu” Vințu de Jos*

ABSTRACT. Geomorphological features - the premise of spatial organization in the S-E Ampoi Valley. Case Study: Alba Iulia *The Geomorphological Characteristics Prerequisite of the Space Organisation in the South -East Part of the Ampoi Valley. Study of Research: Alba Iulia Town. The relief as an essential element in the organization of the space is an active constituent of which development is being reflected through a series of geographical changes under the incidence of a concurrence of elements.*

The geomorphologic hazards rendered evident in the urban and periurban space of the town join particularly in the category of gravitational and tectonic processes.

The second, the third and the fourth rungs are affected. These hazards are decreasing the potentiality of utilization these phenomena. It would be very useful to elaborate some maps with the natural risks in order to correlate these problems with the future orientations regarding the extensions of the town.

Keywords: *geomorfosistem, lunca, terasa, risc, hazard*

1. Introducere

Studiile cu privire la amenajarea și dezvoltarea centrelor urbane presupun o cunoaștere detaliată a reliefului, alături de celelalte domenii ale realității. Deși în puține cazuri au fost realizate astfel de studii, totuși, începutul a fost făcut, prezenta lucrare înscrisându-se pe aceeași linie.

Geomorfosistemul ca și sistem integrat al geosistemului planetar este un spațiu cu o dinamică activă a carui evoluție se oglindește prin transformări spațiale, prin acțiunea unor factori externi și interni asupra sa. Aceasta structură interactivă de procese și fenomene care funcționează individual și conexas crează un peisaj complex. Procesele creatoare de relief generează suprafețe și produse de dezagregare, alterare și eroziune - acumulare. În ansamblu geomorfosistemele spațiului urban și periurban al municipiului Alba Iulia pot fi grupate în câteva categorii de spații distincte și anume:

- spațiul de luncă;
- spațiul de terasă;
- spațiul de versant

Fiecare din aceste spații evoluează sub incidența unor factori de control cum sunt: altitudinea, panta, densitatea fragmentării, factori care controlează de altfel și evoluția geomorfosistemului în ansamblul său.

Evoluția geomorfosistemului urban și periurban al Alba Iuliei se înscrie în evoluția de ansamblu a reliefului țării noastre fiind influențată în mod special de evoluția ramei sudice și sud estice a Munților Apuseni, de Culoarul Mureșului și de partea nord vestică a Podișului Secașelor. Cele trei spații distincte care compun geomorfosistemul orașului prezintă următoarele trăsături:

2 Spațiul de luncă

Lunca Mureșului este cea mai nouă treaptă cu o petrografie dominată de pietrișuri și nisipuri holocen superioare, are 2-4 m altitudine relativă și este cuprinsă între 216-226 m altitudine absolută. Ea are o lățime de 2-3 km, iar panta râului este foarte redusă, fiind în jur de 0,5m /km, ceea ce a dus la formarea a numeroase meandre și o adâncime a fragmentării sub 50 m. Tot aici cursul Mureșului este abătut puternic pe

stânga, curgând la baza dealurilor ce aparțin podișului Secașelor, mai ales sub influența sedimentelor aduse de afluenții Galda și Ampoi ce vin din Munții Apuseni. Lunca prezintă o morfohidrografie specifică, cu vechi cursuri părăsite, brațe, meandre, belciuge, zone înmlăștinite, inundabile la viituri care alternează cu grindurile mai frecvente în partea vestică a culoarului (Buza 1986).

3. Spațiul de terasă

Terasa a 7-a, cea mai veche, de 130-140 m altitudine relativă (320-345 m altitudine absolută) cu o densitate a fragmentării de 2,1-3 km/km² (conform hărții densității fragmentării realizată prin metoda izolinilor (prin interpolarea arealelor cu densități egale pe un km pătrat), cu o pantă cuprinsă între 10 -15 grade și o adâncime a fragmentării de 100-150 m (conform hărților realizate pe baza tehnologiei GIS folosindu-se ca informații sursă datele obținute din digitizarea curbilor de nivel din hărțile topografice 1: 100000) cuprinde, în general, suprafețe mici și apare sub forma de culmi înguste la sud- est de Totoi în Gruiu Sasului (361m), la est de Drâmbar și Dumbrava, la sud de Oarda de Sus, la vest și sud-vest de Alba Iulia și de Pâclișa. Suprafețe mai mari și cu aspect tipic de terasă apar la nord-est de Oarda de Sus (unde podul a fost afectat de alunecări de teren, formandu-se aici Lacul Oarda), și la vest de Alba Iulia în Dealul Podeiu.

Terasa a 6-a, de 90-115 m altitudine relativă (320- 345 m altitudine absolută), cu particularități morfologice asemănătoare cu cele ale terasei a șaptea, apare sub forma de culmi înguste și de umeri între Totoi și Teleac, la est de Drâmbar și de Șeușa, la sud-vest de Oarda de Sus, la nord și nord -vest de Alba Iulia și la nord de Pâclișa. Ea se întâlnește și sub formă de poduri destul de întinse la nord est de Oarda de Sus, la vest de Alba Iulia, precum și la sud de Pâclișa.

Terasa a 5-a, de 65-80m altitudine relativă (285-300 m altitudine absolută) cu o pantă de 3-5 grade, o adâncime a fragmentării de 50-100 m și o densitate a

fragmentării de 1-1, 5 km/km² se întâlnește cu precădere sub formă de poduri la est de Drâmbar, de Ciugud și de Oarda de Jos, la sud-vest de Alba-Iulia și la sud de Pâclișa. Ea apare și sub formă de culmi înguste și de umeri, atât pe stânga cât și pe dreapta Mureșului, acolo unde podurile au fost fragmentate de văi.

Terasa a 4-a de 50-60 m altitudine relativă (270- 280 m altitudine absolută), cu aceleași coordonate morfologice ca și terasa a cincea apare sub formă de poduri și ocupă suprafețe mult mai mari la Teleac, la sud de Șeușa, vest de Ciugud, la est de Oarda de Jos, la sud-vest de Alba Iulia și la sud de Pâclișa.

Terasa a 3-a, de 30-40 m altitudine relative (250-260 m altitudine absolută) cu o densitate a fragmentării de 0.5 – 1,5 km/km pătrat și o pantă de 2-3 grade pe alocuri și sub 2 grade se întâlnește sub formă de poduri relative înguste la est de Ciugud și de Dumbrava, la sud- vest de Alba Iulia și la sud de Pâclișa.. Datorită eroziunii ea lipsește pe stânga Mureșului între Totoi și Șeușa și pe dreapta Mureșului între Sântimbru și Alba Iulia.

Terasa a 2-a de 16-24 m altitudine relative (238-246 m altitudine absolută) cu o pantă de 2-3 grade, o densitate a fragmentării de 0,5-1 km/ km pătrat și o adâncime a fragmentării sub 50 m deține cele mai întinse areale, în special pe dreapta Mureșului, la vest și sud-vest de Sântimbru și la vest și nord de Alba Iulia, unde este comună cu terasa Ampoiului. Ea are o lățime de 2 km. pe teritoriul orasului Alba Iulia, unde este numită Platoul Romanilor, fiind una dintre cele mai dezvoltate terase ale râurilor din Transilvania.

Pe stânga Mureșului ea apare sub forma de fâșii mici și înguste, pe ea fiind amplasate localitățile Ciugud, Teleac, Dumbrava, Oarda de Sus, Pâclișa. O suprafață mai mare o are la sud de Oarda de Jos în Dealul Dublihanului (238m).

Terasa 1, de 8-12 m altitudine relativă (224-228 m altitudine absolută) cu particularități morfologice puțin inferioare terasei a II a cu o densitate a fragmentării de 0 – 0,5 km / km pătrat cu o panta de 1-3

grade, deține, de asemenea, cele mai mari suprafețe pe dreapta Mureșului, la baza Dealului Bilag. Ea mai apare sub formă de fâșii înguste la sud de Alba Iulia și

la nord-est de Pâclișa, iar pe stânga Mureșului la vest de Teleac, la sud de Drâmbar, la vest de Șeușa și de Ciugud, la est și sud de Oarda de Jos

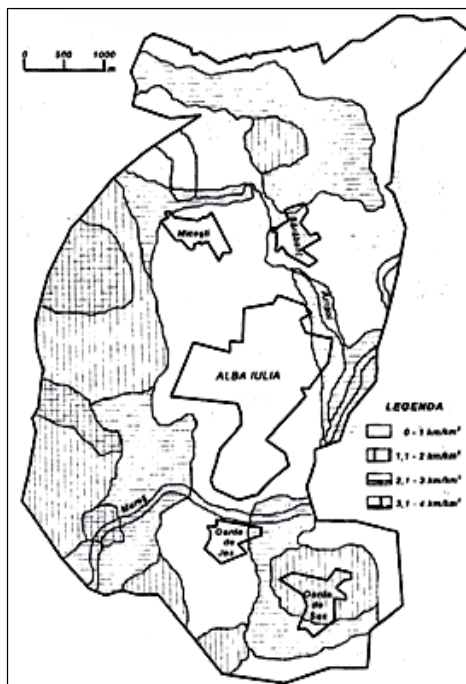


Fig. 1. Harta densității fragmentării

4. Spațiul de versant

Cuprinde dealurile piemontane din partea de est a Munților Metaliferi, dealurile din partea de vest a Podișului Secașelor și Dealul Bilag (403 m) în partea de nord a teritoriului. În acest spațiu parametrii geomorfologici se caracterizează prin pante cu o înclinare mai mare de 15 grade, o densitate a fragmentării de peste 1,5 km/km pătrat și o adâncime a fragmentării de 150 – 250 m în Podișul Secașelor, Dealul Bilagului și o parte a Munților Vințului unde de altfel apar pe alocuri și adâncimi ale fragmentării ce trec de 300 m. Ca altitudine, dealurile cu cele mai ridicate valori sunt cele care flanchează Munții Metaliferi, ajungând până la 772 m altitudine în Dealul Mamut. Aceste dealuri au o înclinare destul de pronunțată spre est, astfel încât la contactul cu zona de terase

acestea ating înălțimea de 250 - 300 m altitudine. Dealurile din Podișul Secașelor ating valori cuprinse între 300 m în partea de vest și 400 m în partea de est, remarcându-se vârful Tuțuiului cu 497 m. Dealul Bilagului se prezintă sub forma unui martor de eroziune înconjurat de zone mai joase, reprezentate prin lunci și terase. Aceste dealuri prezintă pante în general pronunțate, astfel că solurile, în cele mai multe cazuri, au suferit procese de eroziune, mai puțin alunecări, care sunt delimitate pe suprafețe reduse. În această zonă întâlnim și forme de eroziune în adâncime, uneori cu o evoluție foarte avansată.

Spre sud, în zilele senine, se văd culmile Munților Șureanu cu vârful Șureanu (2245 m) și Vârful lui Pătru (2130 m).

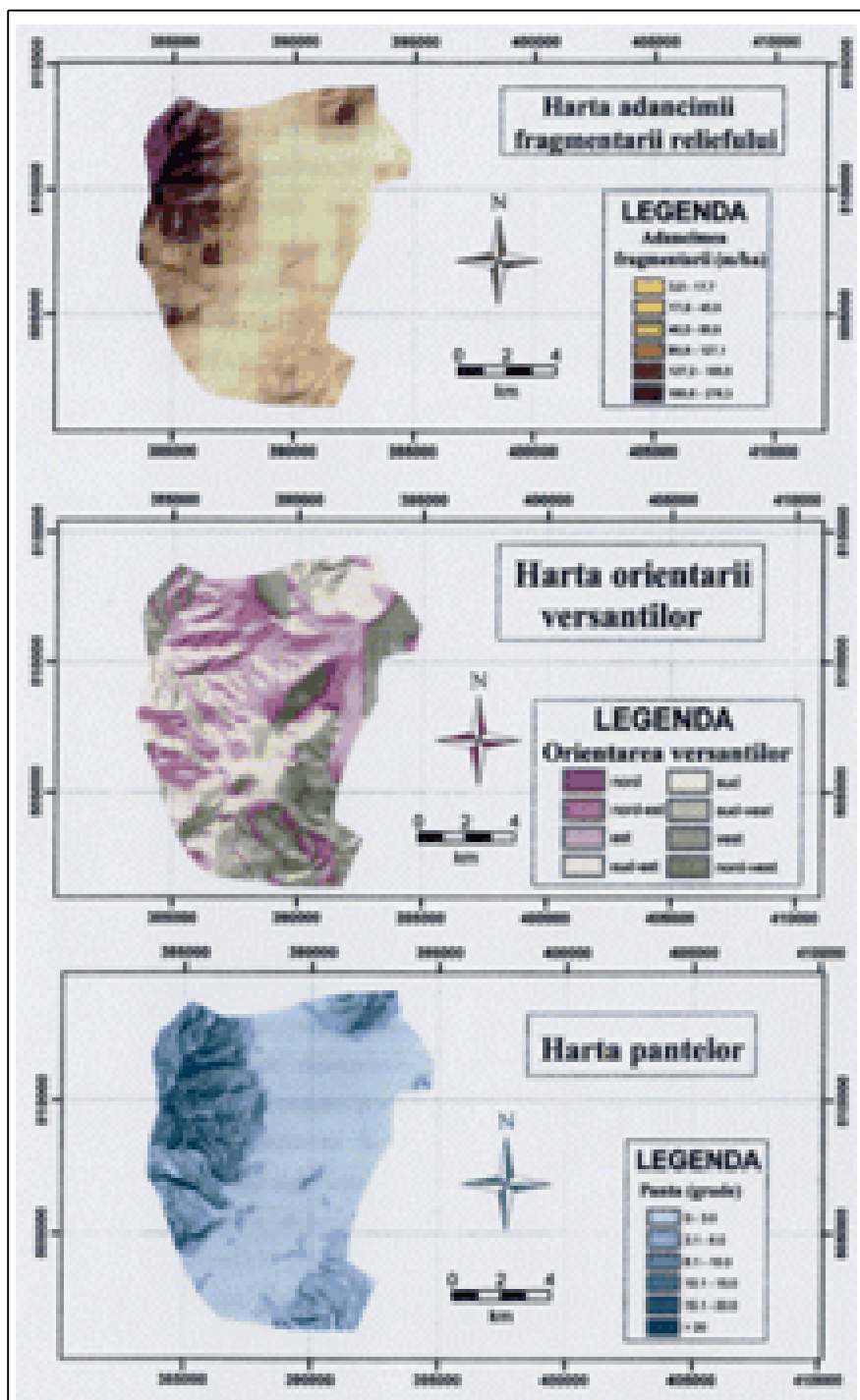


Fig.2 Hărți morfometrice ale municipiului Alba Iulia (aplicație GIS)

În ansamblu cele trei spații comunică între ele prin intermediul relațiilor care se stabilesc între ele, realizează un geomorfosistem complex iar aceste relații duc la evoluție spațială a urbanului și periurbanului municipiului Alba Iulia.

Spațiul geografic în care trăim este expus unei mari diversități de situații mai mult sau mai puțin periculoase generate de anumiți factori. Manifestările extreme ale fenomenelor naturale cum ar fi: cutremurele puternice, alunecările de teren, prăbușirile, inundațiile și altele pot avea o influență directă asupra vieții fiecărei persoane și asupra societății în ansamblu.

În literatura de specialitate cele două noțiuni de: „hazard” și „risc” au un înțeles asemănător. Conform Dicționarului de Geografie Fizică (București 1999) prin „hazard” se înțelege un concurs de împrejurări ce duc la apariția unui fenomen imprevizibil care provoacă dezechilibre în mediu și pagube societății. Noțiunea de „risc” este definită ca fiind posibilitatea de producere a unui fenomen cu urmări nefaste și presupune existența a doua elemente: un fenomen natural deosebit și societatea umană. După alte opinii (D. Bălțeanu 2000), hazardul este un eveniment amenințător și reprezintă probabilitatea de apariție, într-o anumită perioadă, a unui fenomen potențial dăunător pentru om, pentru bunurile produse de acesta și pentru mediul înconjurător în timp ce riscul este definit ca fiind probabilitatea de expunere a omului și a bunurilor create de acesta la acțiunea unui hazard de o anumită marime.

Modelarea actuală a urbanului și periurbanului municipiului Alba Iulia este un produs al convergenței și conlucrării factorilor litologici, tectonici, geomorfologici, climatici, hidrologici, biotici, pedologici și antropici. Pe fondul dominanței ori coordonării procesului de unul sau altul dintre aceștia explicăm diversitatea geomorfologică a urbanului și periurbanului municipiului. După formarea și exondarea unităților de relief din municipiul Alba Iulia și din zona învecinată, acestea au intrat sub influența agenților

externi care le-au sculptat și le-au modificat până la formele actuale.

Am optat pentru o analiză riscurilor și hazardelor pentru cele două categorii de spații: spațiul urban și spațiul periurban al municipiului considerând ca așa se pot pune în evidență mult mai bine procesele de modelare, se poate acționa mult mai rapid în localizarea și prevenirea lor și se pot lua măsurile care se impun pentru a limita sau stopa efectele unor astfel de manifestări.

5. Riscuri și hazarde asociate proceselor geomorfologice în urbanul municipiului Alba Iulia

În urbanul municipiului Alba Iulia hazardele și riscurile geomorfologice se leagă de regiunea de câmpie și dealuri joase, de procesele ce se dezvoltă în lunca Mureșului. Datorită construcțiilor, a transformărilor antropice o parte a acestor fenomene au fost estompate ca și manifestare în schimb prin defrișări și îndepărtarea vegetației au fost activate alte spații.

În spațiul de terasă situat la nivelul treptelor a II a, a III a, a IV a situat la extremitatea de vest a cartierului Cetate apar conuri de dejecție la baza unor ravene (I. Irimus, 2004) sau organisme torențiale bine evidențiate majoritatea fixate dar și alunecări de teren de amploare mai redusă. Unele din aceste procese s-au estompat prin extinderea caselor de locuit care au urcat până pe treapta a IV a de terasă. Tot în acest spațiu datorită defrișărilor și suprapășunatului unele alunecări de alunecări rămân active. Și datorită acestor hazarde, dar și substratului friabil spațiul respectiv nu este tocmai potrivit pentru a construi însă panorama deosebită a făcut ca aici să se construiască multe case după 1990. Un alt proces observat în acest sector este eroziunea în suprafață, tot o consecință a defrișărilor și suprapășunatului.

În partea de sud a orașului la nivelul treptei a III a de terasă se dezvoltă unele ogașe dar și mici râpe de desprindere. În

partea de nord a orașului, în dealul Bilagului și în vecinătatea acestuia sunt prezente alunecările de teren și prăbușirile iar ca procese recente, pe fondul abandonării culturilor de viță de vie au aparut unele forme de pluviodenudare (șiroaie, rigole, ogașe și chiar organisme torențiale).

Tot în partea de sud a orașului apare un fenomen de înmlăștinire la sud de Dealul Furcilor, întâlnit și în spațiul de luncă al Mureșului însa pe o suprafață mai restrânsă.

În partea de est a municipiului Alba Iulia în orașul de jos spațiu este mult mai compactizat prin ocuparea de către clădiri, infrastructura de transport și spații verzi (reduse ca suprafață). Din acest motiv hazardele și riscurile geomorfologice sunt mai puțin vizibile și cu rata de manifestare mult mai redusă.

Un fenomen interesant care se semnalează în acest spațiu este cel al meteorizației evidențiat la pereții caselor și unor clădiri administrative construite înainte de 1990 în partea de jos a orașului. Fenomenul se datorează atât inundațiilor care au afectat municipiul în anii 1970 și 1975 dar și prezenței pânzei de apă freatică aproape de suprafață.

În lunca Mureșului mai ales pe malul vestic al Mureșului apar fenomene de prăbușire la maluri fără a influența însa prea mult activitatea din interiorul orașului. Eroziunea la malurile Mureșului este localizată cu precădere în concavitățile meandrelor, care devin principale nuclee de dezechilibru ale versanților. Migrarea laterală a meandrelor duce la creșterea ritmică a lungimii arterei hidrografice a Mureșului. Procesele geomorfologice actuale din albia râurilor devin foarte active în zonele de confluență.

În zona înaltă, în vârful Mamut (Munții Vințului) care strajuește spre vest orașul Alba Iulia, hazardele și riscurile geomorfologice sunt mai puțin prezente datorită faptului că versanții sunt bine împăduriți.

La toate aceste modificări în configurația reliefului ar mai trebui amintite și cele legate

de intervenția factorului antropic prin excavații, relocări de material, umplerea unor goluri cu material ca urmare a apariției unor construcții noi și a unor obiective economice ridicate după anul 1990.

În ansamblu se poate aprecia ca dezvoltarea hazardelor și riscurilor geomorfologice este mai bine evidențiată în partea de vest a municipiului, ca procesele predominante sunt de tip gravitațional și de pluviodenudare, însa multe din acestea sunt fixate și se impune intervenția factorilor de decizie locali pentru a elabora o hartă a riscurilor naturale (în prezent o astfel de reprezentare nu exista) care ar putea oferi și mai multe informații cu privire la viitoarele direcții de extindere ale orașului și la construcția de noi clădiri.

6. Riscuri și hazarde asociate proceselor geomorfologice în periurbanul municipiului Alba Iulia

Periurbanul municipiului Alba Iulia nu se diferențiază prea mult de urbanul municipiului în ceea ce privește riscurile și hazardele asociate proceselor geomorfologice.

Am optat pentru o analiză a acestor fenomene la nivel de localitate în parte, considerând ca o abordare de acest gen este mai elocventă și surprinde mult mai bine procesele ce se manifesta într-un spațiu mai restrâns. Și în acest spațiu aceiași agenți, ca și în spațiul urban al municipiului, sunt responsabili de modelarea teritoriului.

În partea de nord a orașului se afla localitatea Micești, care poate fi socotită un cartier al orașului după ce s-a realizat practic unirea acestei localități cu organismul urban propriu-zis ca urmare a noilor construcții realizate după 1990. Partea vestică a localității, cea care se extinde până spre rama montană, este afectată de torenți și procese de ravenatie, de ogașe și rigole, dar și de alunecări de teren stabilizate (fig. 3). Un alt fenomen consemnat în acest spațiu este cel al pânzei de apă freatică aproape de suprafața care crează înmlăștiniri.

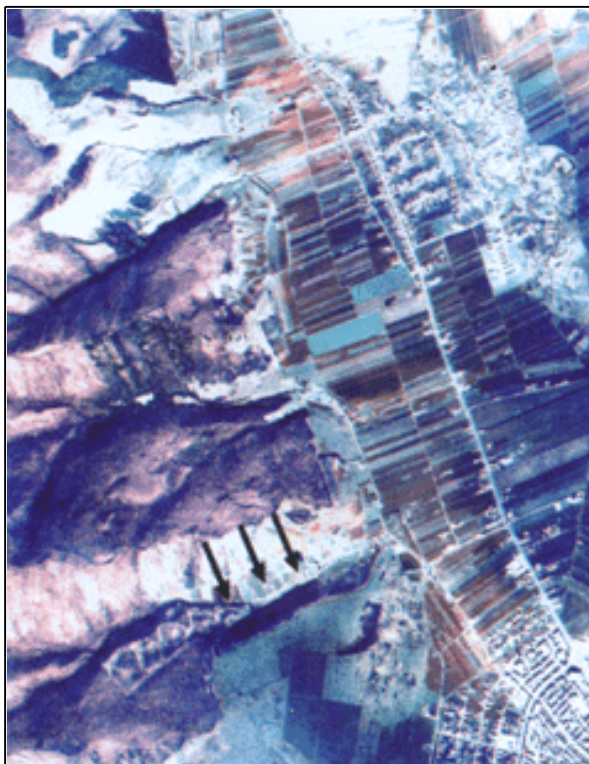


Fig. 3 Alunecări de teren în localitatea Micești
(după PUG- reactualizare etapa II)

În partea de nord est se găsește localitatea Bărăbant care este practic încorporată în organismul urban al municipiului Alba Iulia. Aici se remarcă alunecări de teren în partea de est a localității, stabilizate, în zona dealul Bilagului – pâraul Iovului.

Vestul și sud vestul municipiului se prelungește prin existența localității Pâclișa. În vestul localității sunt bine dezvoltate organisme torențiale (pârâul Cel Mare, Valea Seaca, Valea Pâclișii) care se extind de la nivelul terasei a I-a până la nivelul terasei a VII a, cele mai ample din spațiul periurbanului municipiului. Tot aici se remarcă unele forme de pluviodenudare cum ar fi ravenele și ogașele. Pe podurile teraselor a III a și a IV a se dezvoltă și eroziunea în suprafață ca urmare a presiunii antropice și a defrișărilor. Nici aici nu lipsesc alunecările de teren însă se manifestă pe un spațiu mai restrâns și sunt stabilizate (fig. 4). La baza terasei a I a sunt bine

evidențiate conuri de dejecție fixate. Principalele riscuri geomorfologice rămân și aici cele în care factorul antropic are o influență majoră.

Oarda este o altă localitate care face parte din teritoriul periurban al municipiului și se găsește în sud estul municipiului Alba Iulia. Aici se remarcă o diferențiere între partea vestică (Oarda de Jos) mult mai compactă unde se evidențiază terminațiile unor organisme torențiale care încep în partea de est a localității (Oarda de Sus), unde aceste organisme sunt mult mai ample (Valea Vinției și Valea Negru) și unde procesele de ravenație și ogașele creează un risc mai ridicat de producere a unor hazarde geomorfologice și pentru că multe din aceste organisme nu sunt stabilizate. Aceste organisme au dus la o fragmentare accentuată a teraselor, doar terasa a I a și terasa a II a sunt mai compacte în timp ce treptele a III a, IV a, a V a și a VI a sunt fărâmițate de aceste organisme.

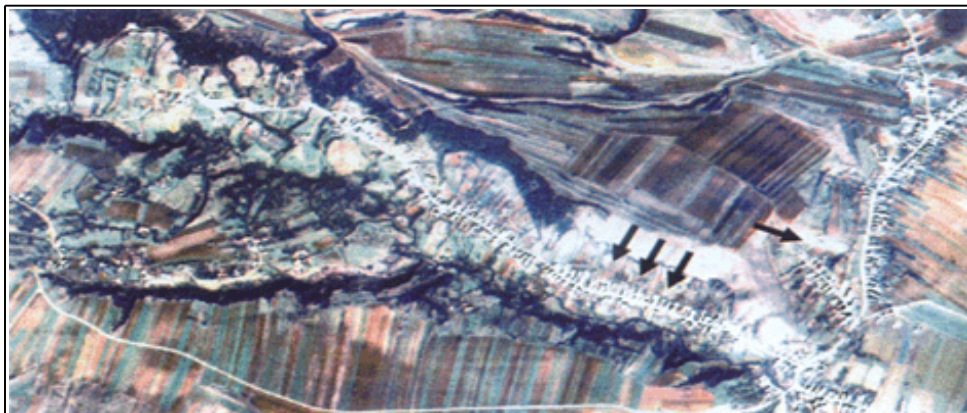


Fig. 4 Alunecări de teren în spațiul localității Pâclișa
(după PUG- reactualizare etapa II)

Pe fondul pășunatului intensiv și al intervenției antropice mai ales în perimetrul localității Oarda de Sus se dezvoltă eroziunea în suprafață. Extremitatea nord vestică a podișului Secașelor respectiv versantul din vecinătatea vârfului Țuțuiului, este afectată de alunecări de teren, unele din ele încă active, altele fixate. Pe malul drept al văi Sebeșului în dreptul localității Oarda se observă și un fenomen de eroziune la maluri.

Eroziunea lineară afectează și ea o suprafață destul de mare. Alunecările superficiale și procesele solifluxionale sunt mai răspândite fiind prezente pe terasele din împrejurimile Pâclișei, la est și la nord-est de Oarda de Sus.

Ca și în cazul urbanului municipiului Alba Iulia și în periurban se observă ca principalele hazarde și riscuri geomorfologice țin tot de procesele de pluviudenudare dar și de cele gravitaționale însă fără a fi active decât într-o măsură restrânsă. În ultimii ani atât pe teritoriul urbanului cât și al periurbanului municipiului Alba Iulia nu s-au consemnat hazarde care să se reactive sau să modifice în mod semnificativ configurația reliefului din acest spațiu. Ar fi de amintit și în spațiul periurban unele lucrări antropice de excavare care au creat unele modificări în configurația terenului precum și unele relocări de material determinate de construcția unor case sau obiective economice.

7. Concluzii

Atat în periurbanul municipiului dar și în spațiul urban al municipiului hazardele de natură geomorfologică sunt mai bine evidențiate la nivelul treptelor a II a, a III a, a IV a prin intermediul alunecărilor de teren, al unor organisme torentiale cu întindere variabilă și al unor forme de pluviudenudare. Cu caracter areal se pot consemna și fenomene de meteorizare și eroziune liniară. Aflate sub incidența unor factori de control naturali și antropici, unele din aceste hazarde au fost estompate în ultimii ani de ritmul accentuat al întemeierii de noi locuințe, de noi cartiere aparute în perimetrul în care relieful nu oferă întotdeauna optimul pentru astfel de lucrări. În acest sens ar fi utilă elaborarea unei hărți a riscurilor naturale care ar putea oferi și mai multe detalii referitoare la viitoarele direcții de extindere ale orașului și la construcția de noi clădiri.

BIBLIOGRAFIE:

1. Airinei, Șt. (1979) – *Teritoriul României și tectonica plăcilor*, Ed. Șt. și Enciclopedică, București
2. Anghel, Gh. (1982) – *Alba Iulia*, Editura Sport – Turism, București, 1992
3. Asvadurov, H. Dragu, I. Vasilescu.P (1965) – *Cercetări asupra solului și vegetației din sectorul Alba Iulia – Teiuș – Zlatna*, Dări de seamă, Inst. Geologic LI/2, 1965

4. Benedek, J (2004)– *Amenajarea teritoriului și dezvoltarea regională*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca
5. Benedek, J (2001) – *Introducere în planning teritorial*, Editura Risoprint, Cluj Napoca
6. Buza, M (1986) – *Culoarul Mureșului la Alba Iulia*, SCGGG XXXII, Bucuresti
7. Buza, M (1993) – *Harta geomorfologică*. Foaia Alba, Analele Universității din Timișoara,
8. Câdea, M. Bran, F. Cimpoeru, I (2006) – *Organizarea, amenajarea și dezvoltarea durabilă a spațiului geografic*, Editura Universtară, Bucuresti
9. Cocean, P (2007) – *Amenajarea teritoriilor periurbane*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca
10. Cucu, V (1977) – *Sistematizarea teritoriului și localităților din România*, Editura Științifică și Enciclopedică, Bucuresti
11. Ianoș, I. (1987) – *Orașele și organizarea spațiului geografic*, Editura Academiei, Bucuresti
12. Ianoș, I (1994) – *Regiunea și ariile de influență regională*, Lucrările sesiunii științifice anuale, Institutul de Geografie, Bucuresti
13. Irimuș, I (1998) – *Relieful pe domuri și cute diapire în Depresiunea Transilvaniei*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca.
14. Irimus, I (2003) – *Geografia fizică a României*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca
15. Irimuș, I. Vescan, I. Man, T (2005) – *Tehnici de cartografiere, monitoring și analiză GIS*
16. Mac, I. (1996) – *Geomorfosfera și geomorfosistemele*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca
17. Petrea, D. (2005) – *Obiect, metodă și cunoaștere geografică*, Editura Universității Oradea
18. Posea, Gr. Popescu, N. Ielenicz, M. (1974) – *Relieful României*, Editura Științifică, Bucuresti
19. Roșu, Al. – *Geografia fizică a României*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980
20. Savu, Al. Mac, I. Tudoran, P. (1973) – *Aspecte privind geneza și vârsta teraselor din Transilvania*, Editura Științifică, Bucuresti
21. Surd, V. Bold, I. Zotic, V. Chira, C. – *Amenajarea teritoriului și infrastructuri tehnice*, Editura Presa Universitară Clujeană, 2005
22. Surdeanu, V. (1998) – *Geografia terenurilor degradate*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca
23. Ungureanu, I (1978) – *Hărțile geomorfologice*, Editura Junimea, Iași
24. *** (2006) - *Planul urbanistic general Alba Iulia, Situația existentă – zonificare*