

Studiu de fundamentare: Stabilirea și delimitarea zonelor de risc natural și antropic

Mai 2022

Pagină de semnături:

Director proiect: Conf. dr. geogr. urb. Iuliu VESCAN



Coordonator secundar: Arh. Florin Dan FLORUȚ



Colectiv de elaborare:

Conf. dr. geogr. urb. Iuliu VESCAN

Cerc. șt. dr. ing. Sanda ROȘCA

Conf. dr. Gheorghe ȘERBAN

Cartografie:

Cerc. șt. dr. ing. Sanda ROȘCA

Conf. dr. Ioan FODOREAN

CUPRINS

I. METODOLOGIA ȘI DELIMITAREA OBIECTIVULUI STUDIAT	4
II. ANALIZA CRITICĂ A SITUAȚIEI EXISTENTE	6
2.1. Riscuri induse de alunecările de teren.....	6
2.2. Riscuri seismice.....	40
2.3. Riscuri induse de eroziunea solurilor	42
2.4. Riscuri induse de inundații	46
2.5. Riscuri climatice.....	56
2.6. Riscuri antropice	62
III. EVIDENȚIEREA DISFUNȚIONALITĂȚILOR ȘI PRIORITĂȚI DE INTERVENȚIE	69
3.1. Disfunționalități alunecări de teren	69
3.2. Disfunționalități inundații	69
3.4. Disfunționalități asociate riscurilor antropice.....	70
IV. PROPUNERI DE ELIMINARE SAU DIMINUARE A DISFUNȚIONALITĂȚILOR.....	72
4.1. Măsuri de prevenire a producerii alunecărilor de teren.....	72
4.2. Măsuri de minimizare a riscului seismic	74
4.3. Măsuri de prevenire a eroziunii solului	74
4.4. Măsuri de prevenire și combatere a inundațiilor și efectelor acestora	75
4.5. Măsuri de prevenire și minimizare riscuri antropice	82
V. PROGNOZE, SCENARII SAU ALTERNATIVE DE DEZVOLTARE	83
5.1. Scenarii alunecări de teren	83
5.2. Scenarii inundații	84
5.2. Scenarii riscuri sector minier	87
VI. SINTEZĂ.....	87

Lista figurilor

Figura 1. Zonarea UAT după potențialul de producere a alunecărilor de teren conform secțiunii V, PATN - Zone de risc natural, 2001.....	7
Figura 2. Zonarea județului Maramureș după probabilitatea de producere a alunecărilor de teren conform RO-RISK.....	11
Figura 3. Distribuția alunecărilor de teren	12
Figura 4. Valoarea estimată a pagubelor produse la nivel de UAT datorită alunecărilor de teren în perioada 2005-2015 (conform Planului de Analiză și Acoperire a Riscurilor, 2016)	15
Figura 5. Schema metodologică a modelului aplicat.....	18
Figura 6. Distribuția alunecărilor de teren pe clase geologice	21
Figura 7. Harta coeficientului litologic	22
Figura 8. Harta pantelor din județul Maramureș	24
Figura 9. Harta coeficientului geomorfologic (Kb) din județul Maramureș.....	25
Figura 10. Harta coeficientului structural	26
Figura 11. Harta coeficientului hidro-climatic (Kd)	27
Figura 12. Harta acviferelor	28
Figura 13. Harta coeficientului hidrogeologic (Ke)	29
Figura 14. Harta coeficientului seismic (Kf)	30
Figura 15. Harta coeficientului silvic (Kg).....	31
Figura 16. Harta coeficientului antropic (Kh).....	32
Figura 17. Probabilitatea de producere a alunecărilor de teren și coeficientul de risc corespunzător (Km)	36
Figura 18 – Distribuția relativă a unităților administrativ teritoriale cu suprafețe mari încadrate în clasa de	37
Figura 19. Distribuția relativă a unităților administrativ teritoriale cu suprafețe mari (%) încadrate în clasa de probabilitate medie-mare de producere a alunecărilor de teren.....	37
Figura 20. Intensitatea seismică pe scara MSK la nivel județean	40
Figura 21. Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului	41
Figura 22. Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț)Tc conform Normativului P100-1/2013	41
Figura 23. Harta susceptibilității de eroziune a solurilor la nivelul județului Maramureș	45
Figura 24. Zone afectate de inundații istorice semnificative în Județul Maramureș	46
Tabel 10. Inundații istorice în spațiul hidrografic Someș-Tisa	47
Fig. 25. Sectoare APSFR (cu risc potențial semnificativ la inundații) în Județul Maramureș	51
Figura 26. Extinderea arealelor inundabile în scenariile Q 0,1%; Q 1%; Q 10%.....	53
Fig. 27. Extinderea arealelor cu riscuri mare, mediu și redus la inundații	54
Fig. 28. Schemele de gospodărire a apelor din bazinele hidrografice Someșul Inferior (a) și Tisa Superioară (b) (după ABA Someș-Tisa, 2021)	80
Fig. 29. Lucrările existente de protecție împotriva inundațiilor în Județul Maramureș.....	81

Lista tabelelor

Tabelul 1. Încadrarea unităților administrativ teritoriale pe clase de potențial de producere a alunecărilor de teren	8
Tabelul 2: Distribuția claselor de probabilitate de apariție a alunecărilor de teren	9
Tabelul 3: Distribuția alunecărilor de teren la nivelul unităților administrativ teritoriale	13
Tabelul 5: Distribuția alunecărilor de teren pe clase geologice	19
Tabelul 6. Distribuția stratelor acvifere la nivelul județului Maramureș	28
Tabelul 7: Criterii pentru estimarea potențialului și probabilității de producere a alunecărilor de teren ..	33
Tabelul 8: Distribuția claselor de probabilitate de apariție a alunecărilor de teren	38
Tabelul 9. Încadrarea pe clase de probabilitate de susceptibilitate.....	43
Tabel 10. Inundații istorice în spațiul hidrografic Someș-Tisa	47
Tabelul 11. Evenimente istorice semnificative în A.B.A. Someș – Tisa	49
Tabel 12. Zonele cu risc potențial semnificativ la inundații în Județul Maramureș.....	50
Tabelul 13. Pagubele produse de inundațiile excepționale din perioada 1995-2005	55
Tabelul 14. Valori extreme ale unor elemente climatice înregistrate la stațiile meteorologice	58
Tabelul 15. Inventarul siturilor contaminate/potențial contaminate	65
Tabelul 16. Obiectivele, indicatorii și țintele managementului riscului la inundații.....	76
Tabel 23. Prezentarea sintetică a măsurilor propuse a se realiza la nivelul A.P.S.F.R.-lor.....	85
ANEXA 1. Centralizator măsuri aplicabile la nivel de A.P.S.F.R. pentru Spațiul Hidrografic Someș-Tisa	88
ANEXA.2. Evenimente de alunecare de teren manifestate la nivelul județului Maramureș în perioada 2005-2022	96

I. METODOLOGIA ȘI DELIMITAREA OBIECTIVULUI STUDIAT

Riscurile naturale și antropice sunt fenomene care au un impact major în dezvoltarea socio-economică a comunităților. Manifestarea areală a acestor riscuri poate genera pagube importante și poate impune restricții majore în amplasarea obiectivelor sau desfășurarea activităților.

Riscurile naturale și antropice principale care se manifestă la nivelul județului Maramureș și care impun analiza lor și identificarea soluțiilor de minimizare a afectelor sunt:

- alunecările de teren;
- eroziunea terenurilor;
- inundațiile;
- riscurile climatice;
- riscurile tehnologice industriale.

Alunecările de teren alături de procesele erozionale, reprezintă unul din factorii principali care duc la scoaterea din circuitul agricol a mari suprafețe teritoriale având implicații majore în ceea ce privește managementul terenurilor agricole și dezvoltarea economică a zonelor afectate. Studiul de față are ca principal scop identificarea probabilității de apariție a terenurilor degradate afectate de alunecări de teren utilizând metodologia clasică în vigoare în România (H.G. 447/2003) și identificarea zonelor de tip hot spot ce va deveni extrem de utilă în vederea prioritizării acțiunilor de combatere a apariției acestor procese naturale de versant și în reducerea efectelor pe termen mediu și lung.

Riscul la alunecări de teren și propunerile de soluții pentru reducerea probabilității de apariție a acestora se regăsesc la nivelul Secțiunii V a Legii nr. 575 din 22 Octombrie 2001. Pentru încadrarea pe clase de risc geomorfologic se utilizează Hotărârea de Guvern 447/2003 - *Norme metodologice privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural al alunecărilor de teren* care prevăd încadrarea pe clase de probabilitate de apariție a alunecărilor de teren prin acordarea scorurilor de influență a factorilor cauzatori și declanșatori a alunecărilor care țin de geologie, caracteristici geomorfologice (în funcție de pantă și altitudine), caracteristici morfostructurale, hidro-climatice, hidrogeologice, seismice, silvice și intervenții antropice.

Pagubele survenite în urma producerii alunecărilor de teren pe teritoriul județului Maramureș constau în valoarea pagubelor materiale și a pierderilor umane asociate în mod direct și indirect alunecărilor de teren, unde riscul este definit ca produs între probabilitatea de producere a alunecărilor de teren (exprimat prin coeficientul mediu de hazard (Km)) și valoarea pagubelor materiale (exprimată prin totalitatea elementelor expuse hazardului la alunecare).

Elementele expuse evenimentelor de alunecare sunt reprezentate în principal de locuințe, drumuri, poduri, utilități (gaze naturale, apă, canal, rețea electrică, rețea de telefonie), terenuri agricole, păduri și suprafețe intravilane.

Din categoria proceselor geomorfologice ce induc pagube materiale și schimbări la nivelul productivității solurilor din cadrul județului Maramureș se remarcă eroziune solului care conduce la scăderea productivității terenurilor agricole și la scoaterea din circuitul agricol al terenurilor arabile afectate de eroziune.

Pentru încadrarea teritoriului județului Maramureș pe clase de eroziune a solului s-a utilizat în studiul de față modelul RUSLE (Revised Universal Soil Equation Erosion) ce permite încadrarea fiecărei unități administrativ teritoriale dar și întreg teritoriu al județului pe clase de eroziune a solurilor.

De-a lungul timpului s-au realizat diverse studii asupra teritoriilor aparținând județului Maramureș, studii ce vizau încadrarea întregului județ sau a anumitor sectoare ale acestuia pe clase de probabilitate a apariției alunecărilor de teren ori pe identificarea riscului indus de aceste procese geomorfologice asupra diferiților receptori.

Diferențele dintre rezultatele obținute de echipele diverse de cercetători și specialiști asupra acestor probleme sunt date de diferitele metodologii de analiză, dar și de acuratețea realizării cercetărilor, de scara de lucru, de modul în care a fost realizată analiza, s.a. Un alt aspect important constă în faptul că în ultimul deceniu dezvoltarea umană s-a extins tot mai mult spre zonele cu risc de declanșare a alunecărilor iar intervențiile antropice realizate asupra versanților constituie unul dintre factorii cauzatori a alunecărilor de teren recente din cadrul intravilanelor.

Eroziunea terenurilor a fost estimată pe baza unui model general, respectiv Modelul ROMSEM (Romanian Soil Erosion Model). Acest model de estimarea eroziunii solului la suprafață se realizează folosind modelul empiric (determinat pe baze statistice), având la baza ecuația elaborată de academicianul Moțoc, M. și colaboratorii (1963, revizuit în 1979, reconfirmată în 2002) pentru teritoriul României, care s-a bazat pe relația universală utilizată de Serviciul de Conservare a Solului din S.U.A. (Revised Universal Soil Loss Equation) ținând cont de condițiile climatice din România.

Evaluarea riscului de inundații se realizează prin utilizarea diferitelor tehnici, cum ar fi modelarea hidrologică și hidraulică, bazată pe o cartografiere detaliată a rețelei hidrografice. Prin urmare, procesul de realizare a hărților de risc este unul complex și necesită atât o perioadă îndelungată de elaborare, cât și un efort financiar susținut. *Hărțile de hazard* la nivelul A.B.A. Someș - Tisa raportate la C.E. s-au întocmit în conformitate cu cerințele Directivei Inundații, pentru zonele desemnate ca având un risc potențial semnificativ la inundații și acoperă zonele geografice care ar putea fi inundate în scenariile de:

- scenariul cu probabilitate mică (Q0,1% - inundații care se pot produce, în medie, o dată la 1000 de ani);
- scenariul cu probabilitate medie (Q1% - inundații care se pot produce, în medie, o dată la 100 de ani);
- scenariul cu probabilitate mare (Q10% - inundații care se pot produce, în medie, o dată la 10 de ani).

Riscurile climatice au fost apreciate pe baza istoricul producerii lor dar și ținând cont de tendințele schimbărilor climatice la scară regională.

Riscurile antropice au avut în vedere evaluarea principalelor activități antropice, trecute sau actuale, care pot genera fenomene cu efect teritorial restrictiv. Dintre acestea au fost identificate zonele de cu risc de poluare datorate în special activităților miniere.

II. ANALIZA CRITICĂ A SITUAȚIEI EXISTENTE

2.1. Riscuri induse de alunecările de teren

2.1.1. Manifestarea alunecărilor de teren

Riscul geomorfologic este indus în cadrul județului Maramureș de prezența alunecărilor de teren active sau cu potențial de reactivare și de probabilitatea de apariție a acestora ca urmare a specificului morfologic și a schimbărilor de apar la nivelul versanților cu pantă medie și ridicată ca urmare a încărcării versanților cu construcții, a vibrațiilor produse de transport și ca urmare a depășirii stării de echilibru al versanților; datorat de prezența argilelor și marnelor în urma acumulării unor cantități mai mari de apă provenite din precipitații dar și prin modificări în ceea ce privește extinderea zonelor ocupate cu vegetație forestieră, ori cauzate de spargerea unor conducte subterane de alimentare cu apă.

Un inventar al alunecărilor de teren, realizat pe baza imaginilor satelitare disponibile în mod gratuit pe platforma Google, observându-se astfel faptul că în momentul de față există un număr de 698 alunecări de teren cu potențial de reactivare în momentul înregistrării unor cantități însemnate de precipitații ori a activității seismice ce induc instabilitate la nivelul versanților.

Conform datelor regăsite în secțiunea V – Zone de risc natural unitățile administrativ teritoriale cu un potențial ridicat de producere a alunecărilor de teren sunt în număr de patru: Băsești, Bicz, Groși și Mireșu Mare la care se adaugă Baia Sprie, Șomcuta Mare și Târgu Lăpuș încadrate în categoria mediu-ridicat.

În cazul orașelor se remarcă o creștere a probabilității de apariție a alunecărilor de teren ca urmare a expansiunii urbane și a realizării construcțiilor pe versanți cu pantă accentuată.

La acestea se adaugă categoria prăbușirilor de teren cauzate de către exploatarea resurselor de sare și nerambleerea spațiului excavat, remarcându-se în acest sens UAT Ocna Șugatag și UAT Rona de Sus, satul Coștiui (conform Legii 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural).

Încadrarea acelorși UAT-uri în clase diferite de probabilitatea de apariție a alunecărilor de teren pentru studii realizate prin metode diverse se explică prin gradul de detaliu și metodologia abordată de către fiecare dintre colectivele de cercetători.

O scară de detaliu mai bună aduce în analiză o inventariere mai completă a teritoriilor la nivelul cărora există la momentul analizei alunecări de teren active fapt ce va poate duce la situația în care o unitate administrativ teritorială să fie încadrată într-o clasă de probabilitate de producere a alunecărilor de teren superioară situației în care analiza se realizează la nivel național, regional etc.

În cadrul studiului "Evaluarea riscului de dezastre la nivel național (RO-RISK)", finanțat prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020, realizat la nivel național cu gradul de incertitudine asumat pentru un studiu realizat la acest nivel se remarcă faptul cu 41.6% din teritoriul județului Maramureș este încadrat în clasa de probabilitate mare la care se adaugă 4.47% din teritoriul analizat încadrat în clasa de probabilitate foarte mare (Tabelul 2).

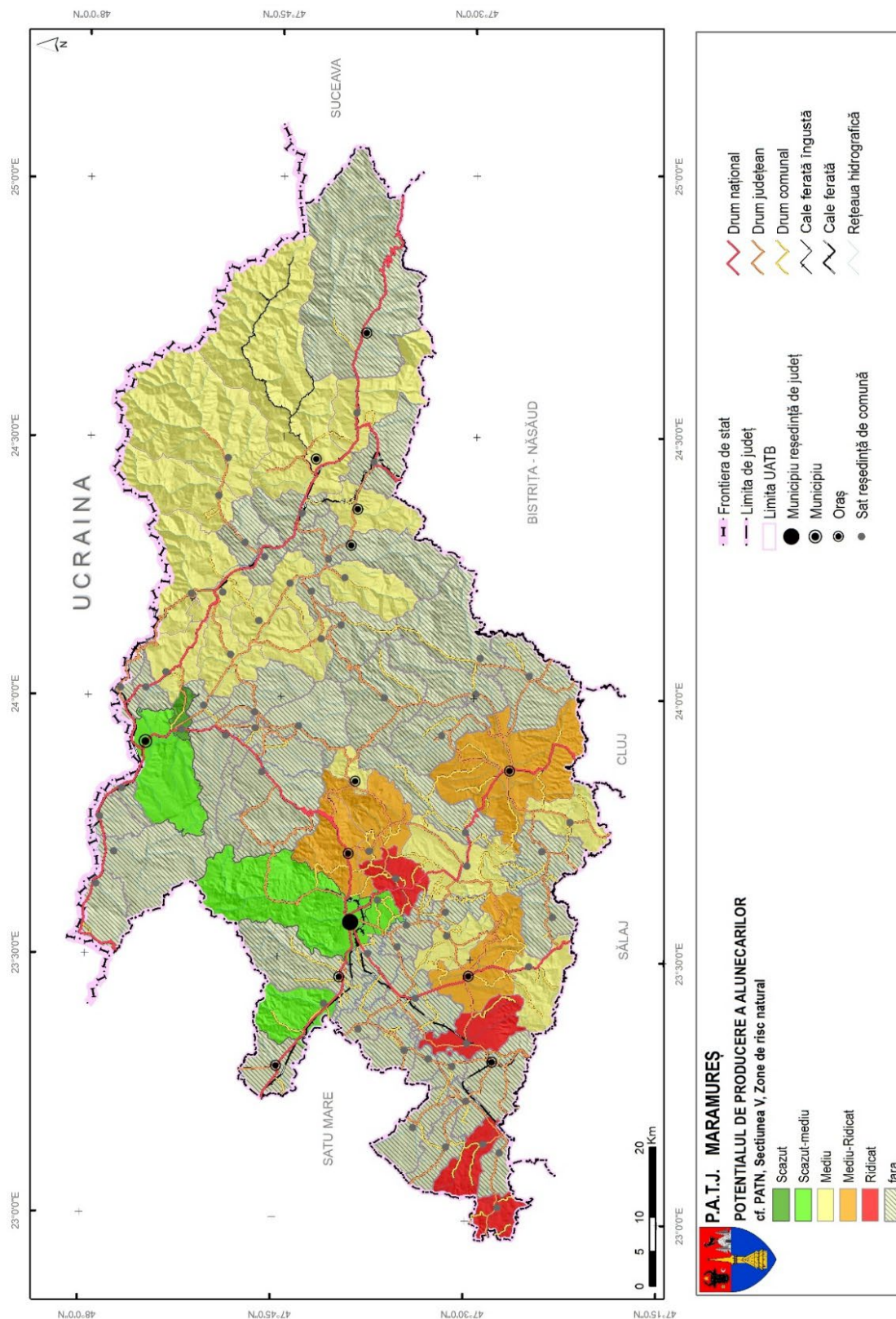


Figura 1. Zonarea UAT după potențialul de producere a alunecărilor de teren conform secțiunii V, PATN - Zone de risc natural, 2001.

Tabelul 1. Încadrarea unităților administrativ teritoriale pe clase de potențial de producere a alunecărilor de teren

Nr.	U.A.T.	Potențialul de producere a alunecărilor	Tipul alunecărilor	
			primară	reactivată
1	Baia Mare	scăzut-mediu		x
2	Baia Sprie	mediu-ridicat	x	
3	Băsești	ridicat		x
4	Bârsana	mediu		x
5	Bicaz	ridicat		x
6	Bistra	mediu		x
7	Cavnic	mediu		x
8	Cicârlău	scăzut-mediu		x
9	Copalnic-Mănăstur	mediu		x
10	Coroieni	mediu		x
11	Dumbrăvița	ridicat		x
12	Groși	ridicat		x
13	Ieud	mediu		x
14	Mireșu Mare	ridicat		x
15	Moisei	mediu	-	x
16	Petrova	mediu		
17	Poienile de sub Munte	mediu		x
18	Poienile Izei	mediu		x
19	Remetea Chioarului	mediu	-	
20	Repedea	mediu		x
21	Rona de Sus	mediu		x
22	Rozavlea	mediu	x	
23	Săliștea de Sus	mediu		x
24	Strâmtura	mediu		x
25	Sighetu Marmăției	scăzut-mediu	x	
26	Șișești	mediu-ridicat		x
27	Șomcuta Mare	mediu-ridicat		x
28	Târgu Lăpuș	mediu-ridicat	x	
29	Vadu Izei	scăzut		x
30	Valea Chioarului	mediu		
31	Vișeu de Sus	mediu		x

Tabelul 2: Distribuția claselor de probabilitate de apariție a alunecărilor de teren

Probabilitatea	%	Km ²
Redusa	28.57	1800.58
Medie	25.31	1595.32
Mare	41.65	2624.605
Foarte mare	4.47	281.4954

În analiza determinării probabilității de apariție a alunecărilor de teren se ține seama de acțiunea cumulată a factorilor favorizanți alunecărilor de teren și a celor declanșatori în egală măsură.

Astfel caracteristicile geologice care țin de litologie, hidrogeologie și catacteristici structurali și tectonici, alături de caracteristicile morfologice ale reliefului și de caracteristicile rețelei hidrografice (prin densitate, distribuție a constituie factori favorizanți pentru alunecările de teren.

Precipitațiile abundente sau cele însemnate din punct de vedere cantitativ dar distribuite de-a lungul mai multor zile ce conduc la pătrunderea în sol și în straturile de argilă a unor cantități mari de apă alături de mișcări seismice de intensitate ridicată sau moderată dar cu evenimente repetitive alături de influența antropică iminentă fie prin modificări directe la nivelul versanților fie prin schimbarea modului de utilizare a terenurilor reprezintă factori declanșatori a alunecărilor de teren.

Asumarea gradului de detaliere în astfel de situații devine o condiție definitorie pentru echipa de lucru ce realizează studiul însă identificarea hotspoturilor la nivelul fiecărui teritoriu și posibilitatea identificării la nivel de pixel a tuturor factorilor incluși în analiză și a probabilității de apariție a alunecării devine un obiectiv pe care îl urmărim în studiul de față.

Pentru analiza de față au fost cartate alunecări de teren atât pe imagini satelitare cât și în teren în urma campaniilor de monitorizare. Numărul acestora a ajuns la 698 corpuri de alunecare (Tabelul 3, Figura 2).

Se remarcă unități administrativ teritoriale precum Rona se Sus cu 1.76% din totalul suprafețelor afectate de alunecări de teren de la nivel județean, UAT Budești (1.69%), Coroieni (1.45), Târgu Lăpuș (1.30), Vima Mică (1.17) ș.a. Aceste alunecări ocupă suprafețe între 0,08 hectare cum este cazul unității administrativ teritoriale Poienile de sub Munte, la 40,5 hectare pentru UAT Rona de Sus (Tabelul 2).

Astfel, suprafața afectată de procese de alunecare se ridică la 1871,9 hectare ceea ce reprezintă 0,29% din întreg teritoriul județean însă pagubele materiale și riscul indus populației prin pierderi materiale, îngreunarea circulației persoanelor, întreruperea alimentării cu apă și energie electrică a populației impune acordarea unei atenții sporite asupra posibilității de apariție a alunecărilor de teren și a reactivării celor existente.

La polul opus se remarcă doar o unitate administrativ teritorială la nivelul cărora nu s-au identificat alunecări de teren active: UAT Coaș (Fig. 2).

Identificarea și cartarea cât mai în detaliu a factorilor care influențează stabilitatea versanților reprezintă obiective principale în determinarea a priori a cauzelor alunecărilor de teren (Guzzetti și colab., 1999). În general, studiile care au ca obiectiv principal identificarea hazardului la alunecări pleacă de la asumptia conform căruia o combinație de factori care au condus la apariția alunecărilor de teren în trecut vor avea aceleași efect în viitor (Varnes, 1984, Carrara și colab., 1995, 1999, Chung și Fabbri, 1999, Petrea și colab., 2014, Bilașco și colab., 2019).

În cazul studiilor de susceptibilitate și risc se utilizează tehnologiile GIS pentru identificarea favorabilității la alunecări de teren pe baza clasificării factorilor cauzatori și declanșatori ai acestora în funcție de prezența sau absența fenomenului.

În România, abordări recente privind susceptibilitatea spațială a alunecărilor de teren, la nivel national, regional și local, au fost realizate de către Bălțeanu și colab., 2010, Armaș, 2011, Bilașco și colab, 2011, Manea, 2012, Arghiuș, 2013, Petrea și colab., 2014, Roșca și colab., 2015, Roșca și colab., 2016, Sestraș și colab., 2019 etc.

Conform Planului de Analiză și Acoperire a Riscurilor, 2016 doar în perioada 2005-2015 au fost semnalate 102 evenimente de alunecare (Anexa) în urma cărora au fost evacuate 16 persoane, 11 persoane au rămas fără acces la servicii de bază, un număr de 93 de case și 7 anexe au fost distruse total. Paguba totală produsă de către alunecările de teren din perioada 2005-2015 s-a ridicat la 13243427 ron, cea mai ridicată valoare a pagubelor fiind identificată pentru UAT Vișeu de Sus, Botiza, Coroieni și Baia Sprie (Figura 3, Tabelul 3).

Intervențiile ISU în teren pentru situațiile apărute ca urmare a efectelor negative induse de alunecările de teren au fost reduse, practice fiind nevoie de o intervenție în anul 2017 în UAT Baia Mare și o alta în anul 2019 în UAT Borșa (sursa ISU Maramureș).



11

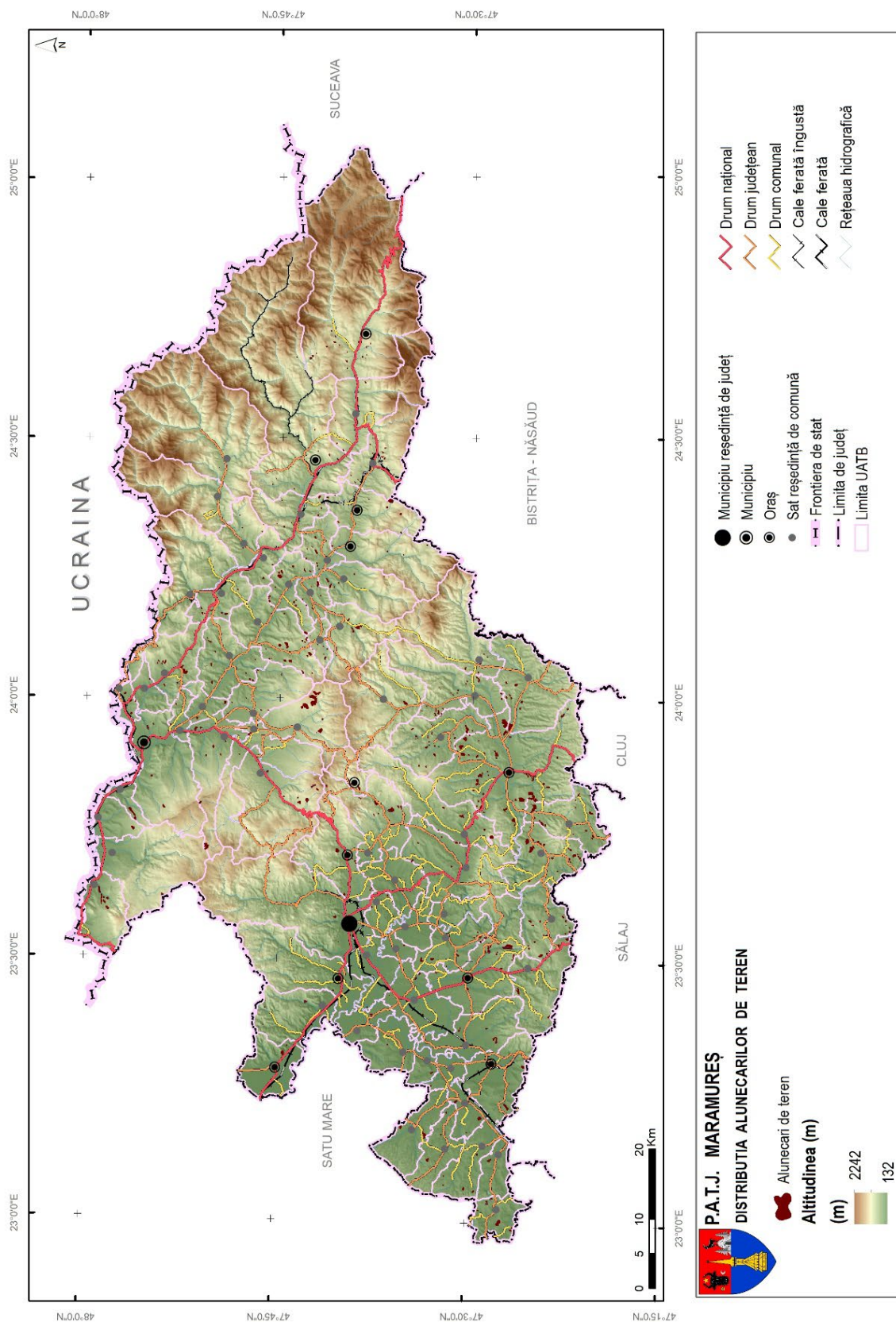


Figura 3. Distribuția alunecărilor de teren

Tabelul 3. Distribuția alunecărilor de teren la nivelul unităților administrativ teritoriale

UATB	Cod-ul UATB	Suprafata cu alunecari (ha)	Ponderea din total suprafata afectata de alunecari de teren (%)	Suprafata UATB (hectare)	Ponderea suprafetelor cu alunecari din suprafata UATB
ARDUSAT	107001	3.322	0.177	3106.618	0.107
ARINIȘ	321141	18.822	1.005	2702.970	0.696
ASUAJU DE SUS	214166	21.644	1.156	5910.762	0.366
BAIA MARE	637908	14.693	0.785	23361.975	0.063
BAIA SPRIE	853472	24.222	1.294	9309.385	0.260
BĂIȚA DE SUB CODRU	321354	10.021	0.535	4881.285	0.205
BĂIUȚ	321462	16.215	0.866	11438.017	0.142
BÂRSANA	1609710	12.653	0.676	7206.309	0.176
BĂSEȘTI	643140	10.339	0.552	5426.482	0.191
BICAZ	965106	39.153	2.092	3904.786	1.003
BISTRA	321810	1.555	0.083	12829.252	0.012
BOCICOIU MARE	429400	9.614	0.514	2713.887	0.354
BOGDAN VODĂ	1503642	11.936	0.638	3428.794	0.348
BOIU MARE	2148600	35.882	1.917	5919.348	0.606
BORȘA	2241666	17.946	0.959	41901.832	0.043
BOTIZA	859880	24.811	1.325	7419.918	0.334
BUDEȘTI	1182709	144.651	7.727	8527.370	1.696
CĂLINEȘTI	860368	3.683	0.197	6609.877	0.056
CÂMPULUNG LA TISA	107715	10.590	0.566	3401.713	0.311
CAVNIC	213564	7.375	0.394	2439.495	0.302
CERNEȘTI	968238	28.902	1.544	9593.523	0.301
COAȘ	179837	0.000	0.000	2694.758	0.000
COPALNIC-MĂNĂȘTUR	1077330	13.920	0.744	11749.211	0.118
COROIENI	3236040	97.190	5.192	6695.101	1.452
CUPȘENI	4748480	34.439	1.840	8209.841	0.419
DESEȘTI	863800	33.590	1.794	14242.714	0.236
DRAGOMIREȘTI	540085	4.329	0.231	10095.103	0.043
DUMBRĂVIȚA	324105	0.620	0.033	5187.030	0.012
FĂRCAȘA	108106	0.706	0.038	4932.824	0.014
GÂRDANI	359710	1.644	0.088	1759.875	0.093
GIULEȘTI	1297812	50.127	2.678	7837.366	0.640
GROȘI	212726	1.981	0.106	2252.537	0.088
GROȘII ȚIBLEȘULUI	1257354	5.545	0.296	12592.788	0.044
IEUD	973836	11.647	0.622	7579.475	0.154
LĂPUȘ	3030216	20.059	1.072	9454.255	0.212

LEORDINA	324720	1.731	0.092	2971.728	0.058
MIREȘU MARE	649608	14.137	0.755	7336.208	0.193
MOISEI	433392	3.811	0.204	11831.776	0.032
OARȚA DE JOS	108366	5.711	0.305	3185.461	0.179
OCNA ȘUGATAG	650400	4.686	0.250	9087.464	0.052
ONCEȘTI	1259048	7.822	0.418	2081.582	0.376
PETROVA	1193005	10.447	0.558	4165.079	0.251
POIENILE DE SUB MUNTE	108473	0.080	0.004	28957.526	0.000
POIENILE IZEI	1436832	5.051	0.270	1616.761	0.312
RECEA	106407	1.398	0.075	4379.748	0.032
REMETEA CHIOARULUI	1627365	32.354	1.728	5337.793	0.606
REMEȚI	1194072	41.354	2.209	6815.186	0.607
RONA DE JOS	325842	1.613	0.086	11713.520	0.014
RONA DE SUS	1629480	40.513	2.164	2301.876	1.760
ROZAVLEA	2173380	46.341	2.476	6381.216	0.726
RUSCOVA	543480	2.029	0.108	4278.379	0.047
SĂCĂLĂȘENI	108794	0.370	0.020	2874.410	0.013
SĂCEL	1415362	10.386	0.555	8322.083	0.125
SĂLIȘTEA DE SUS	980028	43.477	2.323	6859.060	0.634
SĂLSIG	108918	0.780	0.042	2038.498	0.038
SĂPÂNȚA	217890	9.181	0.490	13936.731	0.066
SARASĂU	426480	21.563	1.152	1926.739	1.119
SATULUNG	760984	3.622	0.193	6892.727	0.053
SEINI	217926	18.536	0.990	5853.996	0.317
ȘIEU	1257291	12.161	0.650	2130.400	0.571
SIGHETU MARMAȚIEI	532795	16.088	0.859	13664.394	0.118
ȘISEȘTI	1090960	50.448	2.695	9045.509	0.558
ȘOMCUTA MARE	3384456	92.594	4.947	11829.425	0.783
STRÂMTURA	2398110	58.634	3.132	9165.345	0.640
SUCIU DE SUS	1199451	70.122	3.746	11160.287	0.628
TÂRGU LĂPUȘ	8118092	321.415	17.171	24693.753	1.302
TĂUȚII-MĂGHERĂUȘ	319383	1.127	0.060	12115.141	0.009
ULMENI	327795	28.661	1.531	8042.485	0.356
VADU IZEI	746536	5.162	0.276	1693.119	0.305
VALEA CHIOARULUI	984186	32.044	1.712	7902.277	0.406
VIMA MICĂ	2735625	89.704	4.792	7634.129	1.175
VIȘEU DE JOS	876032	7.845	0.419	5590.711	0.140
VIȘEU DE SUS	962811	5.225	0.279	44081.117	0.012
Total	-	1871.903	100.000	617210.119	-

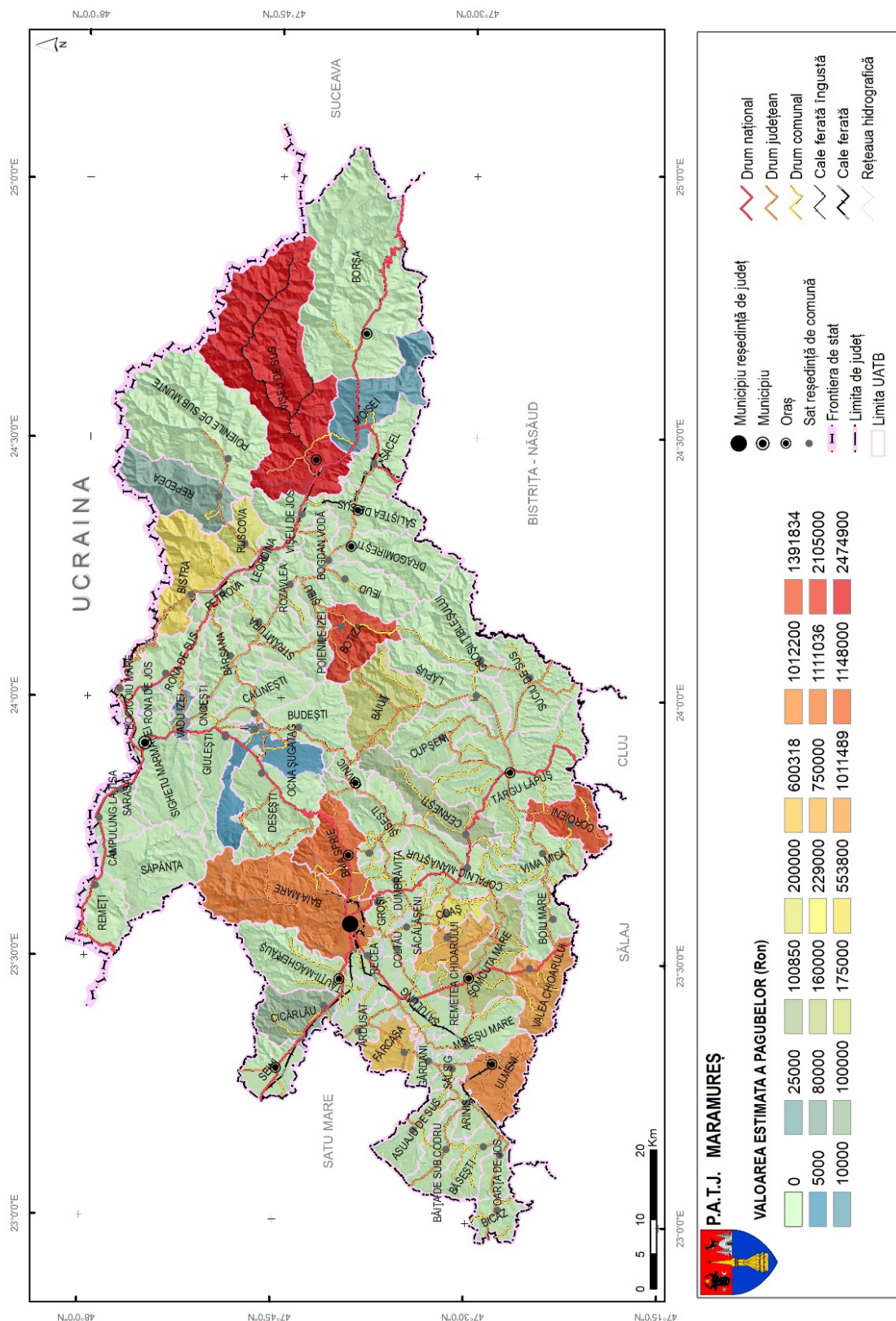


Figura 4. Valoarea estimată a pagubelor produse la nivel de UAT datorită alunecărilor de teren în perioada 2005-2015 (conform Planului de Analiză și Acoperire a Riscurilor, 2016)

2.1.2. Potențialul de producere a alunecărilor de teren

Alunecările de teren reprezintă procese geomorfologice care se manifestă la nivelul versanților fiind provocate și favorizate de creșterea valorii sarcinilor gravitaționale (construcții, depozite de pământ sau materiale) sau de intervenții neautorizate asupra geometriei sistemului (săpături locale la bază, șanțuri, creșterea unghiului de pantă a taluzurilor).

Elaborarea hărții de risc la alunecări de teren pentru județul Maramureș a fost realizată conform reglementărilor din cadrul Hotărârii de Guvern 447/2003 - *Norme metodologice privind modul de elaborare și conținutul hartilor de risc natural la alunecări de teren* ce prezintă atât cadrul general privind succesiunea operațiilor de întocmire a hartilor de risc natural la alunecări de teren și conținutul acestora.

Conform Art. 2 din H.G. 447/2003 harta de risc natural la alunecări de teren reprezintă: “*sinteza datelor privind prognoza stării de echilibru a versanților, a pagubelor materiale și a pierderilor de vieți omenești ce pot fi cauzate de producerea alunecărilor de teren, pe un anumit areal și într-un interval de timp dat*” constituind parte componentă a documentației de amenajare a teritoriului județean și se detaliază în planurile de urbanism generale și în regulamentele locale de urbanism ale localităților fiecărui județ (Art. 3, H.G. 447/2003).

Această hartă constituie studiu de fundamentare pentru Planurile de Amenajare a Teritoriului Județean (PATJ) și pentru Planurile Urbanistice Generale (PUG) ale unităților administrativ teritoriale situate în cadrul județului pentru a se putea lua măsuri specifice în vederea atenuării și prevenirii efectelor negative ale alunecărilor de teren, în realizarea construcțiilor precum și pentru asigurarea unui bun management al utilizării terenurilor prin aplicarea unor lucrări specifice și a măsurilor de ordin structural și non structural în vederea limitării pagubelor economice și protejarea viitoarelor investiții.

Pentru reducerea efectelor negative induse în teritoriu este necesară studierea vulnerabilității teritoriului și identificarea riscului indus de procesele geomorfologice active ce permit identificarea probabilității spațiale de apariție a acestora și permit deasemenea prognoza evoluției viitoare.

Factorul de stabilitate K_m ajută la estimarea potențialului de producere a alunecărilor de teren utilizând analiza calitativă și realizarea unui model semicantitativ a interacțiunii factorilor pregătitori și declanșatori a alunecărilor. Pentru teritoriile încadrate în categoria ridicată de apariție a alunecărilor de teren este recomandată realizarea investigațiilor geotehnice fapt care generează costuri suplimentare pentru deplasări în teren, realizarea profilelor și interpretarea rezultatelor în urma analizelor de laborator.

Estimarea riscului indus de alunecările de teren are la bază o hartă de hazard dar și o evaluare cantitativă a bunurilor afectate de către aceste procese dar și a populației rezidențiale. Exprimarea riscului poate fi astfel exprimată valoric, cantitativ, în valori monetare ale pierderilor induse de alunecările de teren, desigur acest aspect devine dificil de realizat în lipsa unei baze de date actualizată care să cuprindă atât elementele expuse la risc, estimările valorilor monetare ale acestora cât și extinderea spațială a zonelor susceptibile alunecărilor de teren.

Ecuatiile utilizate au forma:

$$R_M = K_m \sum VPM,$$

Unde:

R_m – rata de risc pentru pierderile material (Ron),

K_m – Coeficientul mediu de hazard

V – vulnerabilitatea elementelor expuse riscului (0 dacă alunecările nu influențează elementul expus și 1 dacă elementul expus poate fi total distrus)

PM – valoarea pierderilor material (Ron),

$$R_U = K_m \sum VPU,$$

Unde:

R_U – rata de risc pentru pierderile umane (se exprimă numeric),

K_m – Coeficientul mediu de hazard

V – vulnerabilitatea elementelor expuse riscului (0 dacă alunecările nu influențează elementul expus și 1 dacă elementul expus poate fi total distrus)

PU – Numărul de morți cauzat de evenimentele de alunecare.

Datele utilizate pentru elaborarea proiectului referitoare la modelul terenului au fost extrase din cadrul bazei de date EU-DEM (Digital Elevation Model-European Space Agency) iar utilizând imagini satelitare disponibile în mod gratuit pentru reactualizarea datelor legate de infrastructură, rețeaua hidrografică etc.

Stratutiile legate de litologia zonei analizate au fost extrase de pe Harta Geologică a României 1:00000, 1960.

Layererele legate de distribuția rețelei hidrografice au fost digitizate pe baza hărților din Cadastrul Apelor Române, 1991. De asemenea Harta Topografică a fost utilizată ca suport pentru realizarea bazei de date a factorilor cauzatori și declanșatori a alunecărilor de teren.

Conform metodologiei de elaborare a hărții de hazard la alunecări de teren a fost utilizată o bază de date ce cuprinde 8 factori:

K_a – Coeficientul litologic,

K_b – Coeficientul geomorfologic,

K_c – Coeficientul structural,

K_d – Coeficientul hidrologic și climatic,

K_e – Coeficientul hidrogeologic,

K_f – Coeficientul seismic,

K_g – Coeficientul silvic,

K_h – Coeficientul antropic.



Coeficientul Litologic (Ka)

Obținerea coeficientului litologic (Ka) a implicat atribuirea coeficientului specific pentru fiecare clasă litologică obținută prin digitizare de pe Harta Geologică a României (Tabelul 5).

Tabelul 5: Distribuția alunecărilor de teren pe clase geologice

Clase geologice	Suprafata (m ²)	%
a	83	0.000
Amfibolite	83	
alfa_am	2979	0.016
Andezite cu amfiboli	2979	
alfa_bet	879268	4.697
Andezite bazaltoide	332236	1.775
Andezite bazaltoide (pn)	530252	2.833
roci piroclastice	16780	0.090
alfa_bi	75030	0.401
Andezite cu biotit	75030	
alfa_pn	58932	0.315
Andezite - piroclastite	58932	
alfa_q_p	123140	0.658
Andezite cuarțifere (pn)	123140	
alfa_sm	198738	1.062
Andezite (sm, pn)	198738	
c	257961	1.378
Calcare cristaline	257961	
ch+bd	3733140	19.943
Gresii, argile marnoase	3733140	
gama	2439	0.013
Granite, granite laminate	2439	
he	615901	3.290
Conglomerate, gresii, argile marnoase (Strate de Hida)	615901	
lf	634864	3.392
Marne, sisturi carbunoase, calcare	634864	
lf+rp	728886	3.894
Flis marno-grezos, wildflysch, sisturi bituminoase, (Strate de Valea Caselor)	728886	
lt	5792	0.031
Marne, argile (Strate cu Numulites perforatus)	5792	
lt+pr	38248	0.204
Conglomerate cu N. perforatus, calcare cu N. fabiani, marne, gresii, marno-argile	38248	
M_a	195585	1.045
Micasisturi, paragneise	195585	

Pg1+2	1356674	7.248
Gresii, marno-argile (flis)	1356674	
Pg1+y	19157	0.102
Argile rosii violacee	19157	
pn	1338020	7.148
Argile marnoase, nisipuri, pietrisuri	1338020	
pr	2126370	11.359
Calcare, marne, gipsuri, gresii, argile	2126370	
qh1	706331	3.773
depozite aluvial-proluviale	454331	2.427
depozite coluviale, pornituri	142192	0.760
depozite deluviale	109808	0.587
qh2	834772	4.459
depozite coluviale, pornituri	7288	0.039
depozite deluviale	603069	3.222
Pietrisuri, nisipuri si nisipuri argiloase	224415	1.199
qp2/2	316568	1.691
Nisipuri, pietrisuri	316568	
qp3/3	1817383	9.709
depozite aluvial-proluviale	1789059	9.557
depozite deluviale	28324	0.151
ro_sm	2112	0.011
Riolite (sm)	2112	0.011
rp	643238	3.436
Argile, nisipuri, gresii, marnocalcare bituminoase	643238	
to	991844	5.299
Marne, calcare, tufuri, gipsuri, sare	991844	
tu+sn	519	0.003
Marne rosii cu globotruncane	519	
vh+bs1	1015056	5.423
Marne, nisipuri, gresii, conglomerate	1015056	
Total	18719030	100

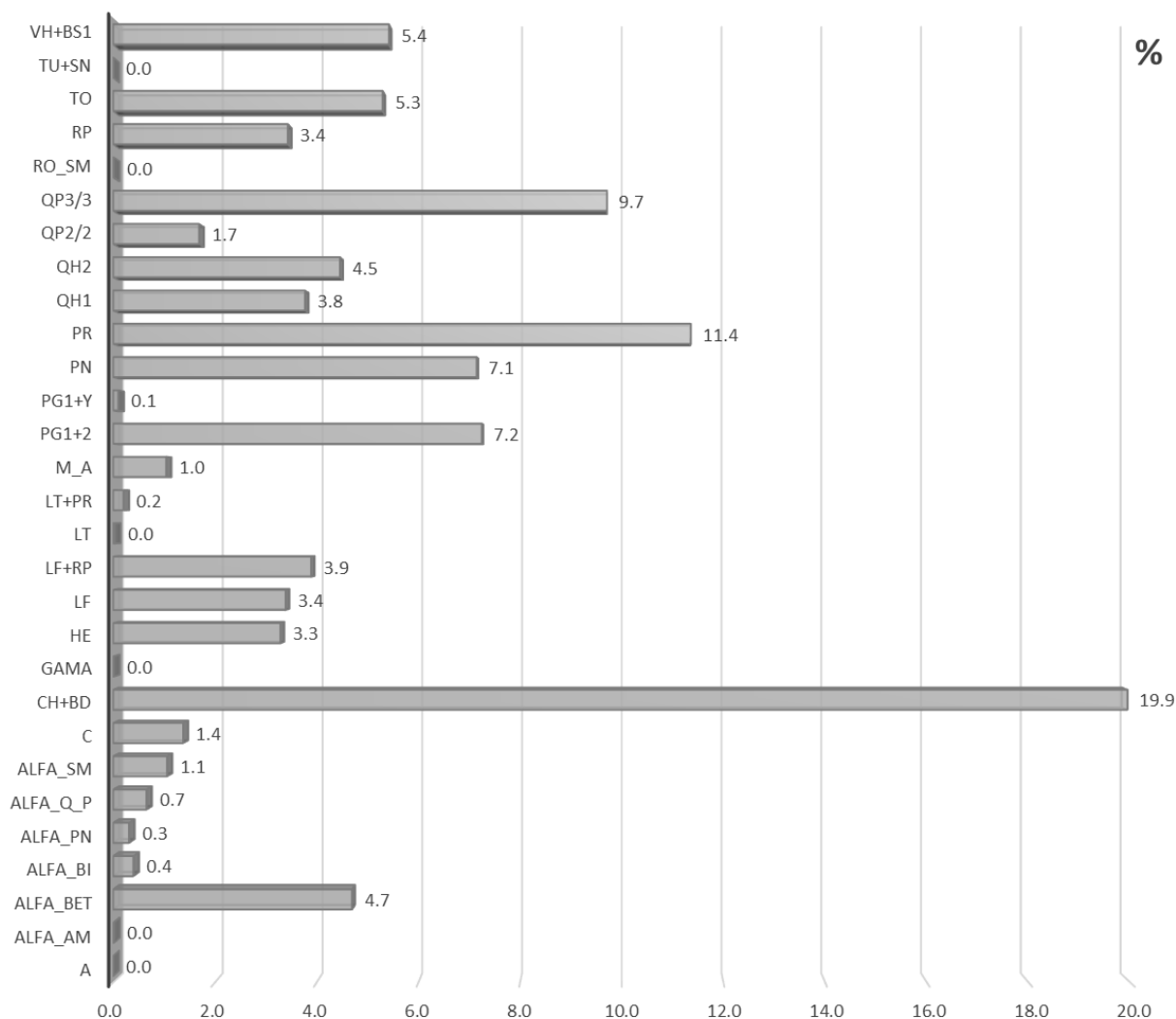


Figura 6. Distribuția alunecărilor de teren pe clase geologice

În urma analizei distribuției alunecărilor de teren active de pe teritoriul județului Maramureș pe clase geologice scoate în evidență faptul că 19.9% dintre acestea se află pe gresii, argile marnoase (ch-bd), 11.4% pe calcare, marne, gipsuri, gresii, argile (pr), 9.7% pe depozite aluvial-proluviale și depozite deluviale (qp3/3) (Tabelul 5, Figura 6).



Coeficientul geomorfologic (Kb)

Analiza coeficientului geomorfologic în cadrul modelării probabilității de apariție a alunecărilor de teren la nivelul județului Maramureș utilizând modelul digital de elevație și panta terenului conform intervalelor reglementate prin Hotărârea de Guvern, 447/2003 scoate în evidență faptul că relieful caracterizat prin pante reduse ale terenului ($0-2^0$) afectate de procese de eroziune nesemnificative traversate de văi aflate într-un avansat stadiu de maturitate sunt caracterizate printr-o probabilitate redusă de apariție a alunecărilor de teren (0,1).

Probabilitate medie-mare (0,3-0,5) de apariție a alunecărilor de teren se regăsește la nivelul reliefului colinar cu pante medii și mari, fragmentate de văi ce sunt ajunse într-un stadiu de maturitate ridicat. La nivelul acestor teritorii se manifestă cele mai multe din alunecările de teren active, restul dintre alunecări afectând relieful deluros caracterizat prin pante mai mari de 15^0 unde induc o probabilitate foarte mare de apariție a alunecărilor de teren (Fig. 8).

Coeficientul hidrologic și climatic (Kd)

Cantitatea medie anuală de precipitații modelată pentru teritoriul județului Maramureș constituie baza de analiză pentru identificarea probabilității de apariție a alunecărilor de teren în funcție de coeficientul hidrologic și climatic.

În urma realizării gridului de precipitații pentru județul Maramureș ce a implicat modelarea cantității de precipitații cu altitudinea se poate remarca faptul că pentru teritoriul județului Maramureș cantitatea anuală de precipitații variază între 590 și 1508 mm.

Astfel, teritoriile caracterizate printr-o cantitate de precipitații medii precum și bazinele hidrografice montane și de deal ce sunt controlate în general de precipitațiile de la nivelul acestor zone prezintă o probabilitate medie de apariție a alunecărilor de teren (0,1-0,3).

Teritoriile ce beneficiază de cantități moderate de precipitații și prezintă văi mature dar care au afluenți afectați de viituri și care prezintă sectoare cu eroziune verticală activă sunt teritorii cu probabilitate medie-mare de apariție a alunecărilor de teren (0,3-0,5), iar teritoriile ce beneficiază de o cantitate de precipitații mai mare de 1250 mm/an prezintă o probabilitate mare de apariție a alunecărilor (0,5-0,8) (Fig.11).

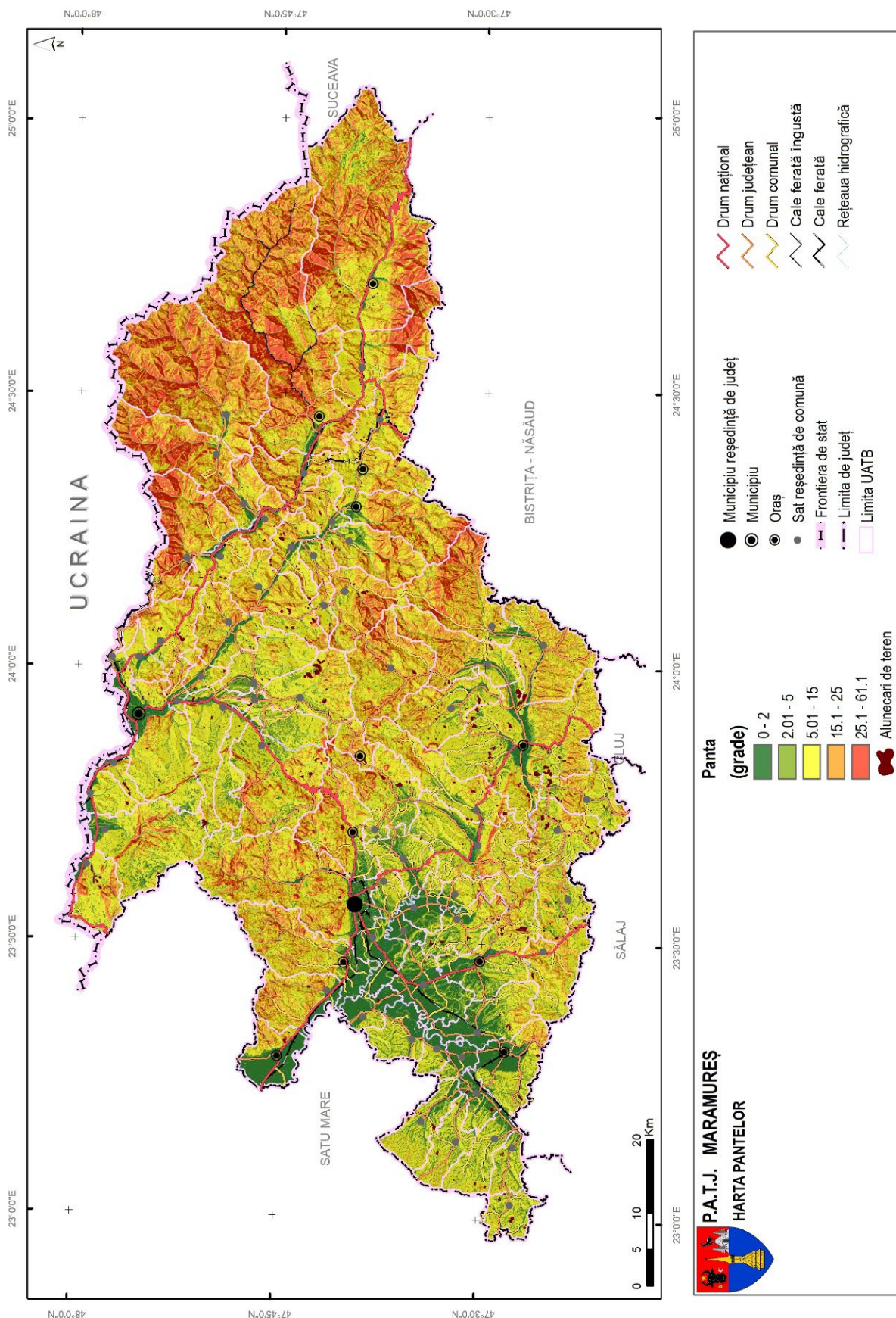


Figura 8. Harta pantelor din județul Maramureș

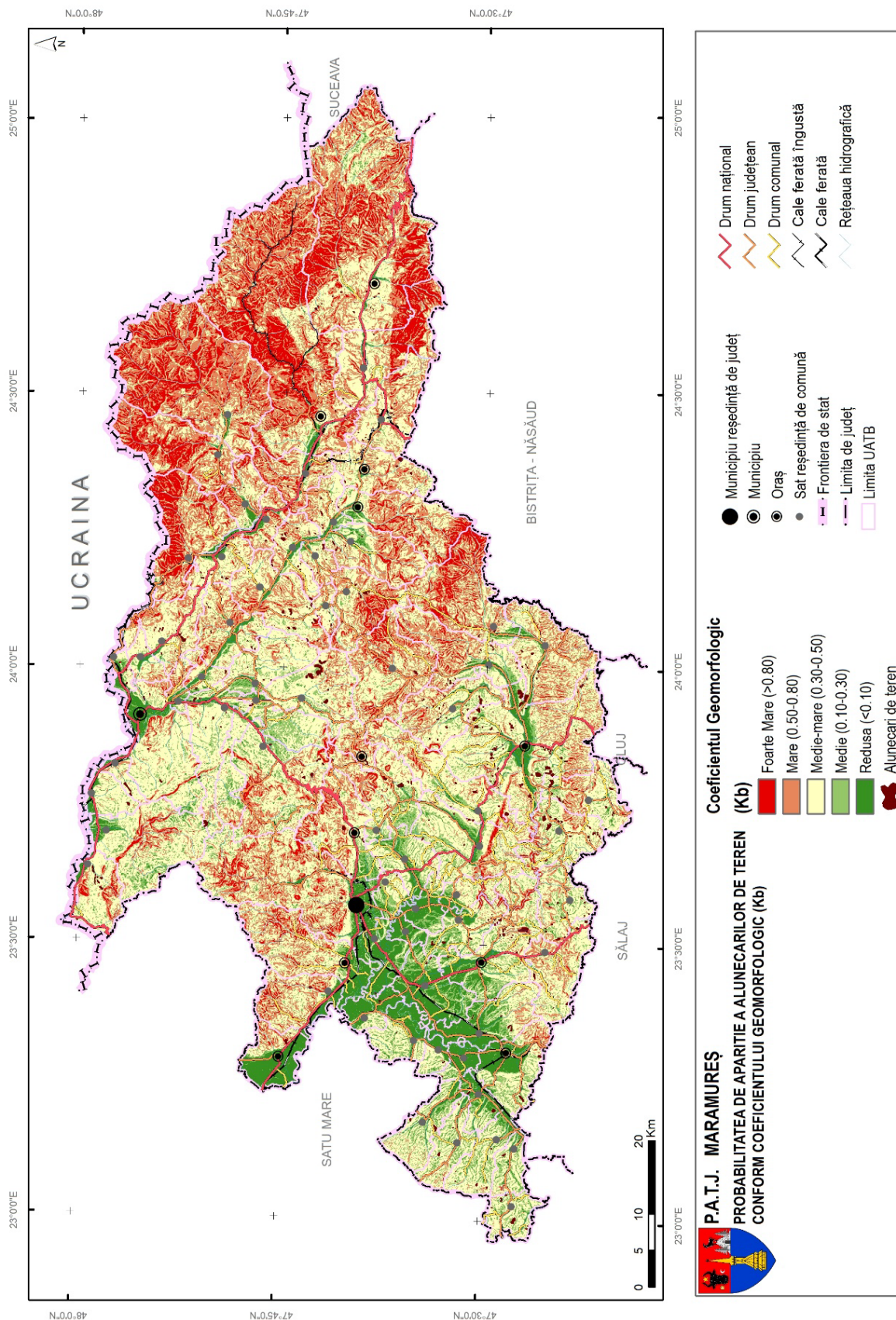


Figura 9. Harta coeficientului geomorfologic (Kb) din județul Maramureș

Coeficientul structural (Kc)

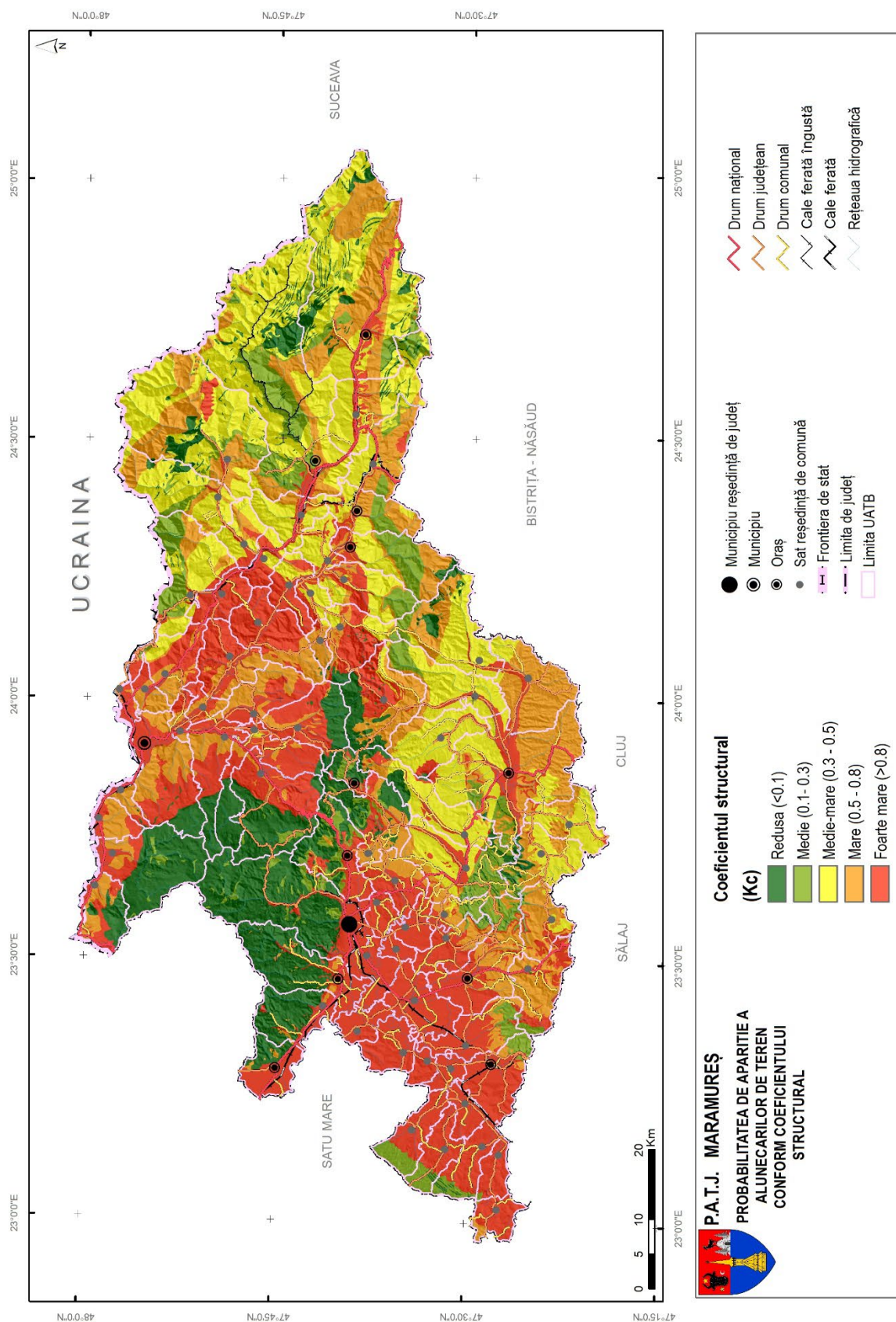


Figura 10. Harta coeficientului structural

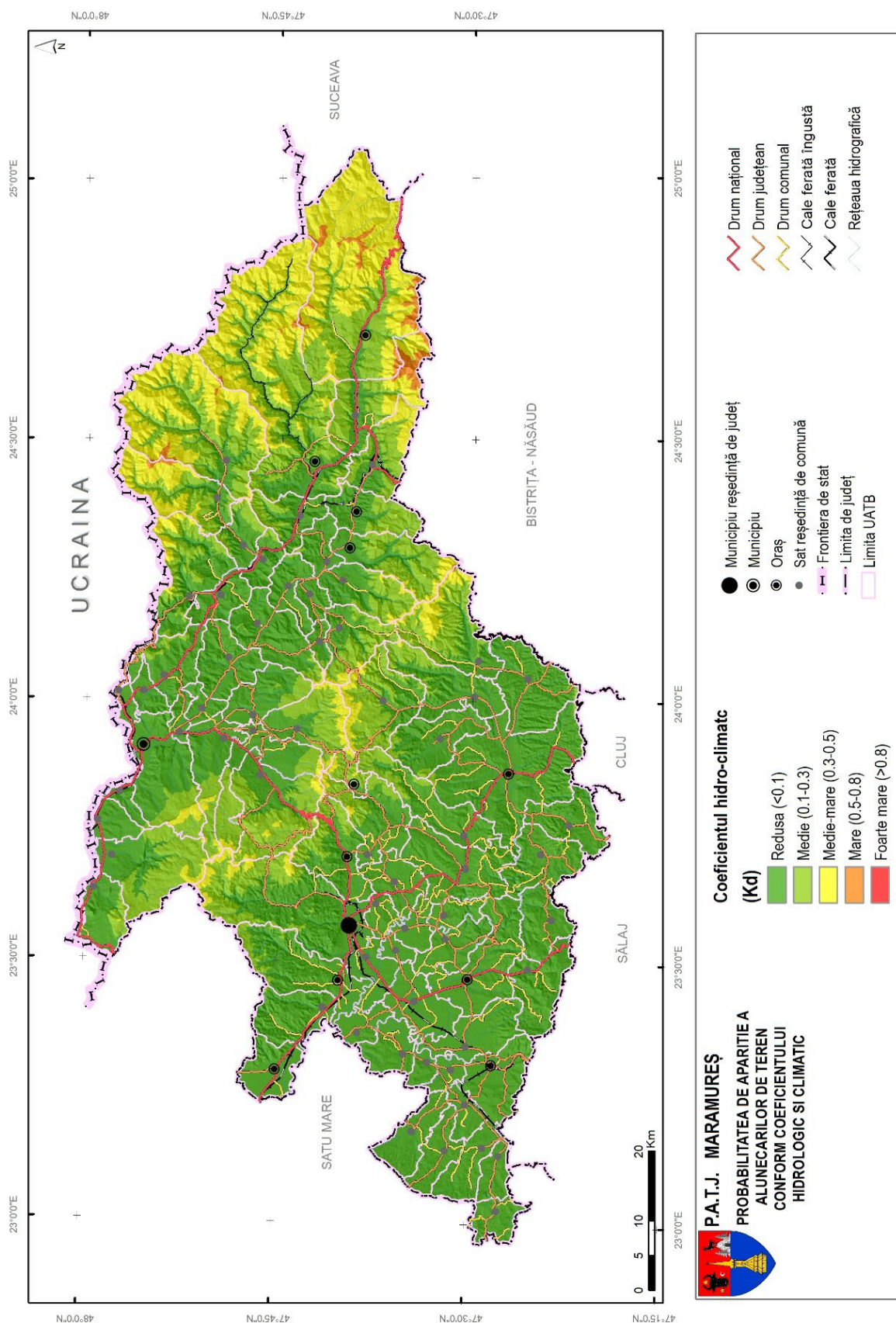


Figura 11. Harta coeficientului hidro-climatic (Kd)

Coeficientul hidrogeologic (Ke)

Influența hidrogeologiei în ceea ce privește probabilitatea de apariție a alunecărilor de teren a fost determinată utilizând harta hidrogeologică a Europei.

Astfel, zonele caracterizate printr-un nivel al apei freatice situat la adâncime mai mare de 5 m corespunde unei probabilități reduse iar zonele în care curgerea apelor freatice are loc sub gradienti mari, la baza versanților unde uneori apar izvoare prezintă o probabilitate medie de apariție a alunecărilor de teren iar zonele ce prezintă o permeabilitate a straturilor la partea superioară o probabilitate medie-mare și mare.

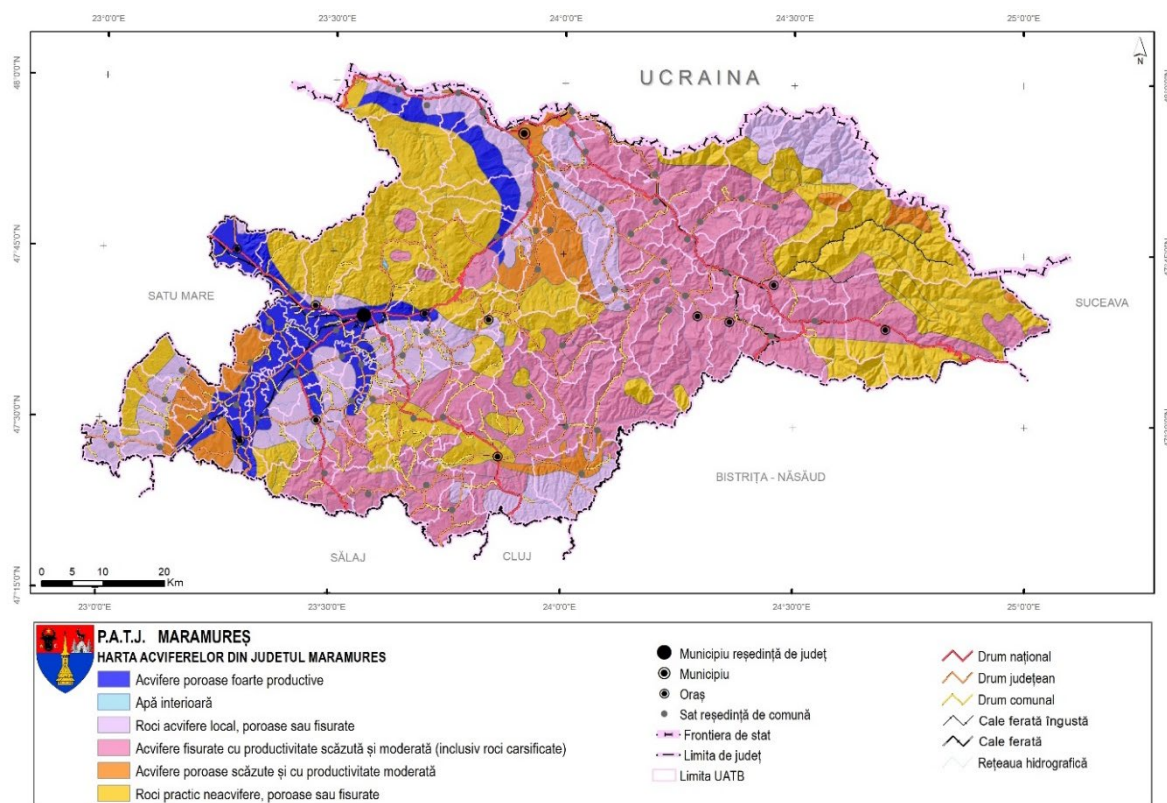


Figura 12 . Harta acviferelor

Tabelul 6. Distribuția straturilor acvifere la nivelul județului Maramureș

Acvifere	Suprafața (hectare)	%
Acvifere poroase foarte productive	55793.2	8.85
Apă interioară	73.4188	0.01
Roci acvifere local, poroase sau fisurate	106158.9	16.84
Acvifere fisurate cu productivitate scăzută și moderată (inclusiv roci carsificate)	232373.1	36.87
Acvifere poroase scăzute și cu productivitate moderată	45065.21	7.15
Roci practic neacvifere, poroase sau fisurate	190827.1	30.28
Total	630290.9	100



Coeficientul seismic (K_f)

Studiile de zonarea seismică a teritoriului național includ sectorul analizat în zona seismică VI pe scara seismică MSK (conform STAS 11100/1993 și a parametrilor de zonare a seismicității conform normativului P100/1992 pentru seisme cu intensități mai mari de 6 grade pe scara Richter). Astfel probabilitatea de apariție a alunecărilor de teren indusă de factorul seismic este aproximativ pentru 80% din cadrul județului Maramureș este medie-mare (K_f 0.5) (Figura 14).

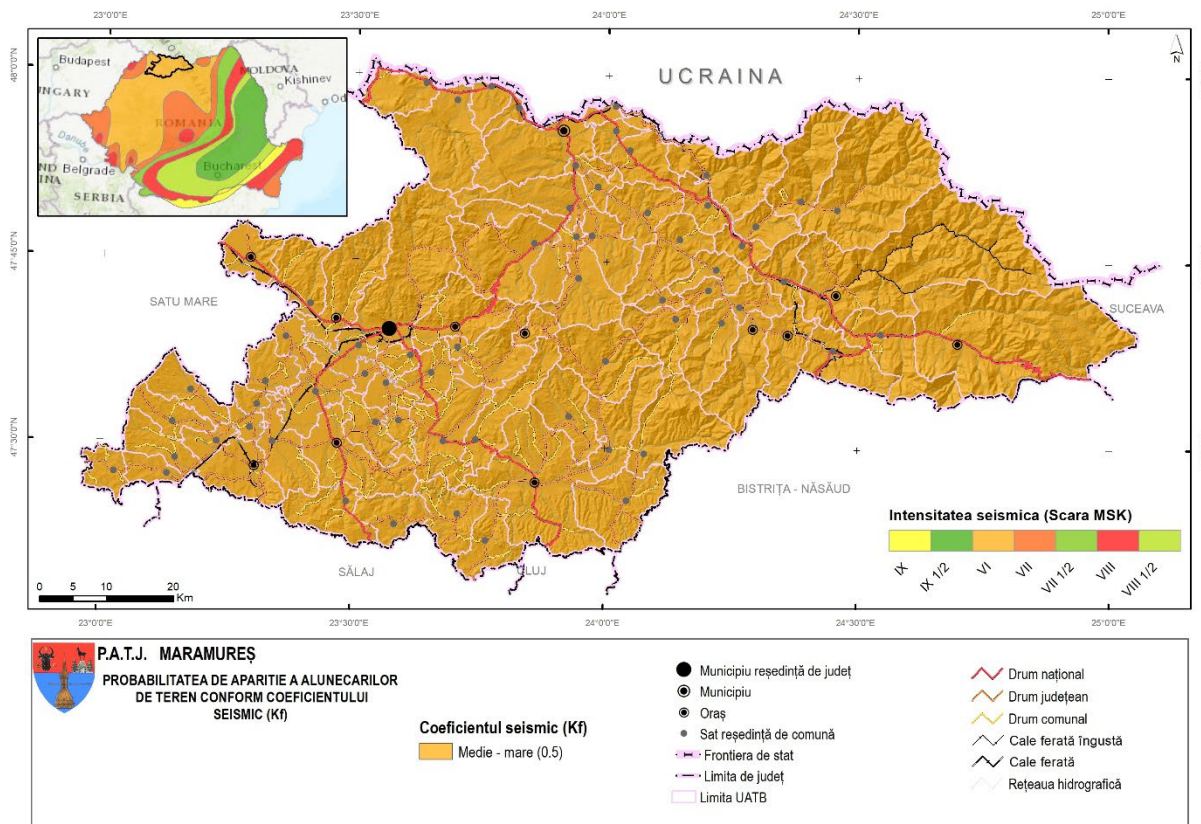


Figura 14. Harta coeficientului seismic (K_f)

Coeficientul silvic (K_g)

Baza de date utilizată pentru obținerea acestui coeficient de probabilitate a alunecărilor de teren a constat în baza de date a claselor de utilizare a terenurilor APIA pentru a pune în evidență clasele de utilizare ale terenurilor agricole și neagricole.

Coeficientul antropic (K_h)

Teritoriile la nivelul cărora nu sunt executate construcții sunt caracterizate printr-o probabilitate de apariție a alunecărilor de teren mică (0,1) însă sectoarele versanților la nivelul cărora există o rețea densă de construcții și drumuri datorită supraîncărcării acestora sunt caracterizate printr-o probabilitate ridicată de apariție a alunecărilor de teren (0.9) (Figura 16).

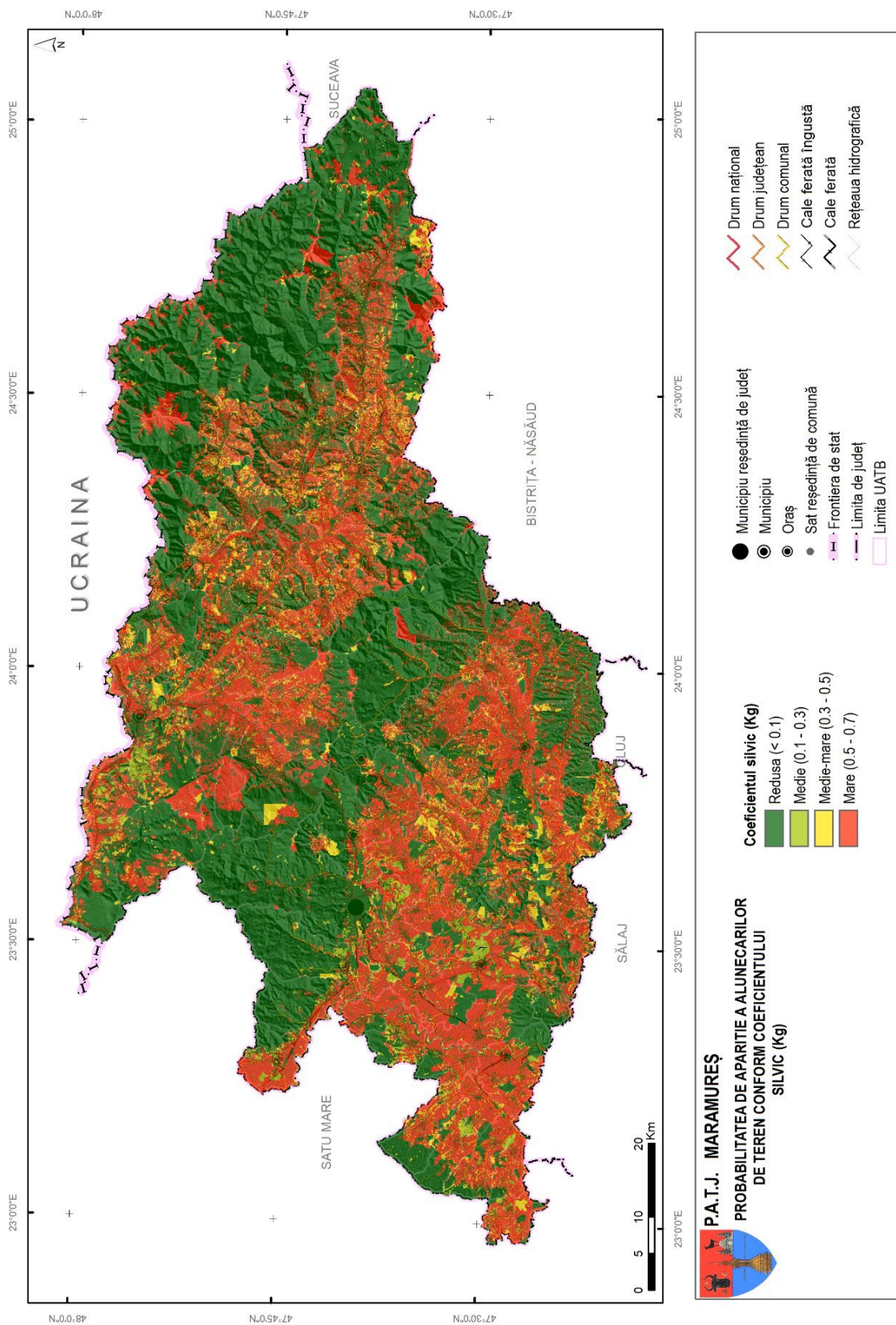


Figura 15. Harta coeficientului silvic (Kg)

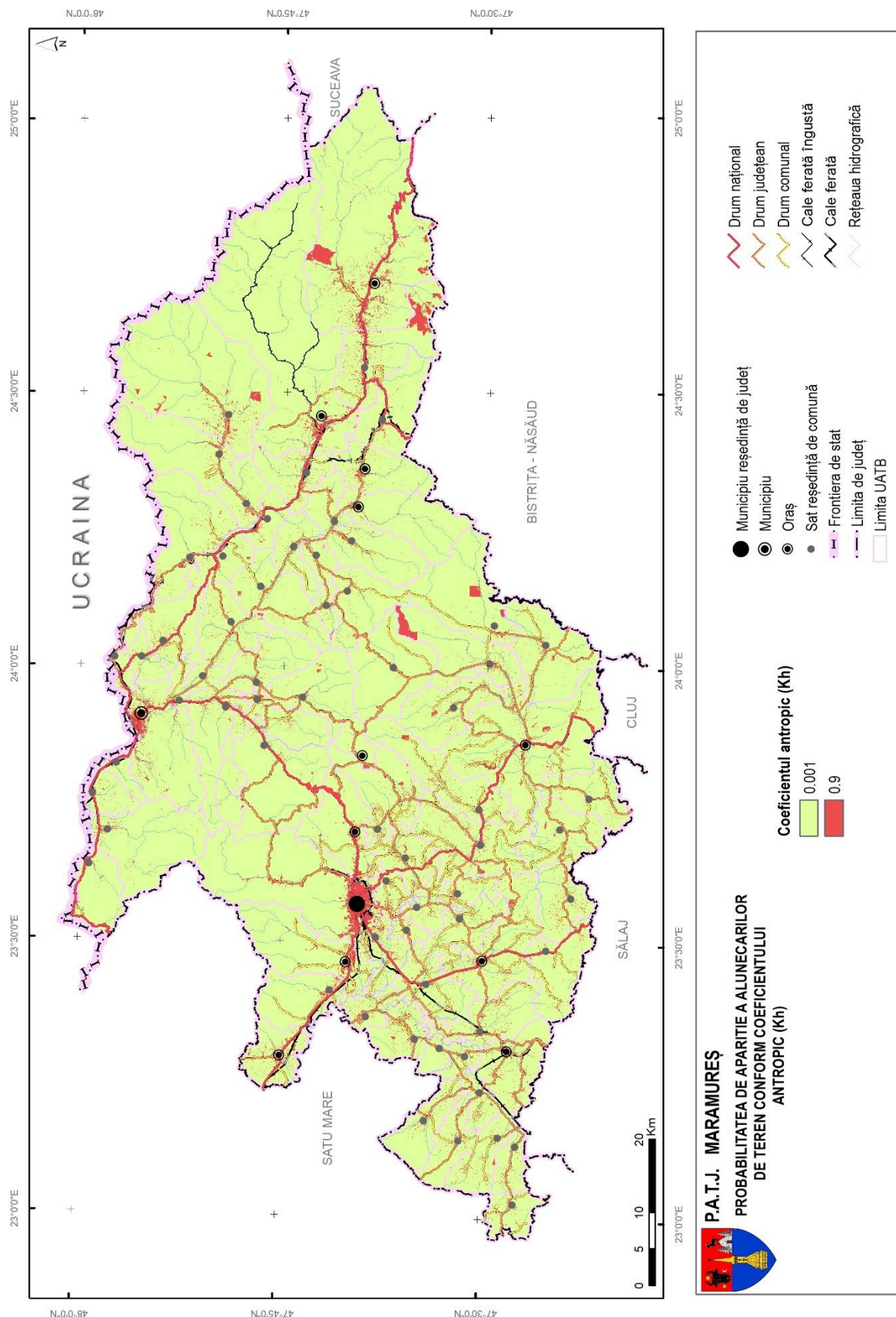


Figura 16. Harta coeficientului antropic (Kh)

Tabelul 7: Criterii pentru estimarea potențialului și probabilității de producere a alunecărilor de teren

Nr.	SIMBOL	CRT	POTENȚIALUL DE PRODUCERE AL ALUNECĂRILOR (p)					
			SCĂZUT		MEDIU		RIDICAT	
			PROBABILITATEA DE PRODUCERE A ALUNECĂRILOR (P) ȘI COEFICIENTUL DE RISC CORESPUNZĂTOR (K)					
			PRACTIC ZERO	REDUSĂ	MEDIE	MEDIE - MARE	MARE	FOARTE MARE
			0	< 0,10	0,10 + 0,30	0,31 + 0,50	0,51 + 0,80	> 0,80
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	a	LITOLIC	Roci stancoase, masive, compacte sau fisurate, nealterate		Majoritatea rocilor sedimentare care fac parte din formațiunea acoperitoare (deluvii, coluvii și depozite proluviale) și din categoria rocilor semistancoase(roci pelitice stratificate, cum sunt sisturile argiloase, marnele și marnocalcarele, cretele s.a., rocile metamorfice, îndeosebi sisturile de epizona și mai puțin cele de mesozona, puternic alterate și exfoliate,unele roci de natura magmatica puternic alterate s.a.)		Roci sedimentare detritice neconsolidate - necimentate, de tipul argilelor și argilelor grase, saturate, plastic moi - plastic consistente, cu umflări și contractii mari, argile montmorillonitice, puternic expansive, prafuri șinisipuri mici și mijlocii afânate în stare submersată, breția sării etc.	
2	b	GEOMORFOLOGIC	Relief plan orizontal afectat de procese de eroziune nesemnificative, văile care constituie rețeaua hidrografică fiind într-un avansat stadiu de maturitate		Relief de tip colinar, caracteristic zonelor piemontane și de podis, fragmentat de rețele hidrografice cu văi ajunse într-un anumit stadiu de maturitate, mărginite de versanți cu înălțimi medii și inclinari în general, medii și mari.		Relief caracteristic zonelor de deal și de munte, puternic afectat de o rețea densă de văi ținere cu versanți înalți și puternic înclinați, majoritatea văilor fiind subsecvente (paralele cu direcția stratelor).	
3	c	STRUCTURAL	Corpuri masive de roci stâncose de natură magmatică, roci sedimentare stratificate, cu strate în poziție orizontală, roci metamorfice cu suprafețe de sistuoazitate dispuse în plane orizontale.		Majoritatea structurilor geologice cutate și faliat afectate de clivaj și fisurație, structurile diapire, zonele ce marchează fruntea pânzelor de sariaj.		Structuri geologice caracteristice ariilor geosinclinale în facies de flis și formațiunilor de molasă din depresiunile marginale, structuri geologice stratificate, puternic cutate și dislocate, afectate de o rețea densă de clivaj, fisurație și stratificație.	

4	d	HIDROLOGICȘI CLIMATIC	Zone în general aride, cu precipitații medii anuale reduse. Debitele scurse pe albiile râurilor, ale căror bazine hidrografice se extind în zone de deal și de munte, în general sunt controlate de precipitațiile din aceste zone. Pe albiile râurilor predomină procesele de sedimentare, eroziunea producându-se numai lateral în timpul viiturilor.	Cantități moderate de precipitații. Vaile principale din rețeaua hidrografică au atins stadiul de maturitate în timp ce afluenții acestora se afla încă în stadiul de tinerețe. În timpul viiturilor se produc atât eroziuni verticale cât și laterale. Importante transporturi și depuneri de debite solide.	Precipitații lente de lungă durată cu posibilități mari de infiltrare a apei în roci. La ploi rapide, viteze mari de scurgeri cu transport de debite solide. Predomină procesele de eroziune verticală.
5	e	HIDROGEOLOGIC	Curgerea apelor freatice are loc la gradienti hidraulici foarte mici. Forțele de filtrație sunt neglijabile. Nivelul liber al apei freatice se afla la adâncime mare.	Gradienti de curgere a apei freatice moderati. Forțele de filtrație au valori care pot influența sensibil starea de echilibru a versanților. Nivelul apei freatice, în general, se situează la adâncimi mai mici de 5 metri.	Curgerea apelor freatice are loc sub gradienti hidraulici mari. La baza versanților, uneori și pe versanți, apar izvoare de apă. Există o curgere din interiorul versanților către suprafața acestora cu dezvoltarea unor forțe de filtrație ce pot contribui la declanșarea unor alunecări de teren.
6	f	SEISMIC	Intensitate seismică pe scara M.S.K mai mică de gradul 6	Intensitate seismică de gradul 6-7	Intensitate seismică mai mare de gradul 7
7	g	SILVIC	Gradul de acoperire cu vegetație arboricolă mai mare de 80%. Păduri de foioase cu arbori dedimensiuni mari.	Gradul de acoperire cu vegetație arboricolă cuprins între 20% și 80%. Păduri de foioase și conifere, cu arbori de vârste și dimensiuni variate.	Gradul de acoperire cu vegetație arboricolă mai mic de 20%.
8	h	ANTROPIC	Pe versanți nu sunt executate construcții importante, acumularile de apă lipsesc.	Pe versanți sunt executate o serie de lucrări (platforme de drumuri și cale ferată, canale de coastă, cariere s.a.) cu extindere limitată și pentru care s-au executat lucrări corespunzătoare de protecție a versanților.	Versanți afectați de o rețea densă de conducte de alimentare cu apă și canalizare, drumuri, căi ferate, canale de coastă cariere, supraîncărcarea acestora în partea superioară cu depozite de haldă, construcții grele s.a. Lacuri de acumulare care umezesc versanții în partea inferioară.

Întreaga analiză a fost realizată într-un proiect ArcGIS în care s-au manipulat layerele specifice fiecărui coeficient, au fost obținute rasterele aferente acestora precum și baza de date spațială legată de probabilitatea de apariție a alunecărilor de teren de pe teritoriul județului Maramureș.

În urma aplicării tehnicilor de analiză spațială, de interpolare și reclasificare a fost obținută baza de date a coeficienților ($K_a...K_h$) la o rezoluție de 25 m, similară DEM-ului.

Harta de probabilitate de apariție a alunecărilor de teren la nivelul județului Maramureș și detaliat la nivelul fiecărei unități administrativ teritoriale și coeficientul de risc corespunzător (K_m) obținută conform reglementărilor metodologice din cadrul Hotărârii de Guvern 447/2003 scoate în evidență teritoriile încadrate pe diferite clase de probabilitate de apariție a alunecărilor de teren la nivelul zonei studiate.

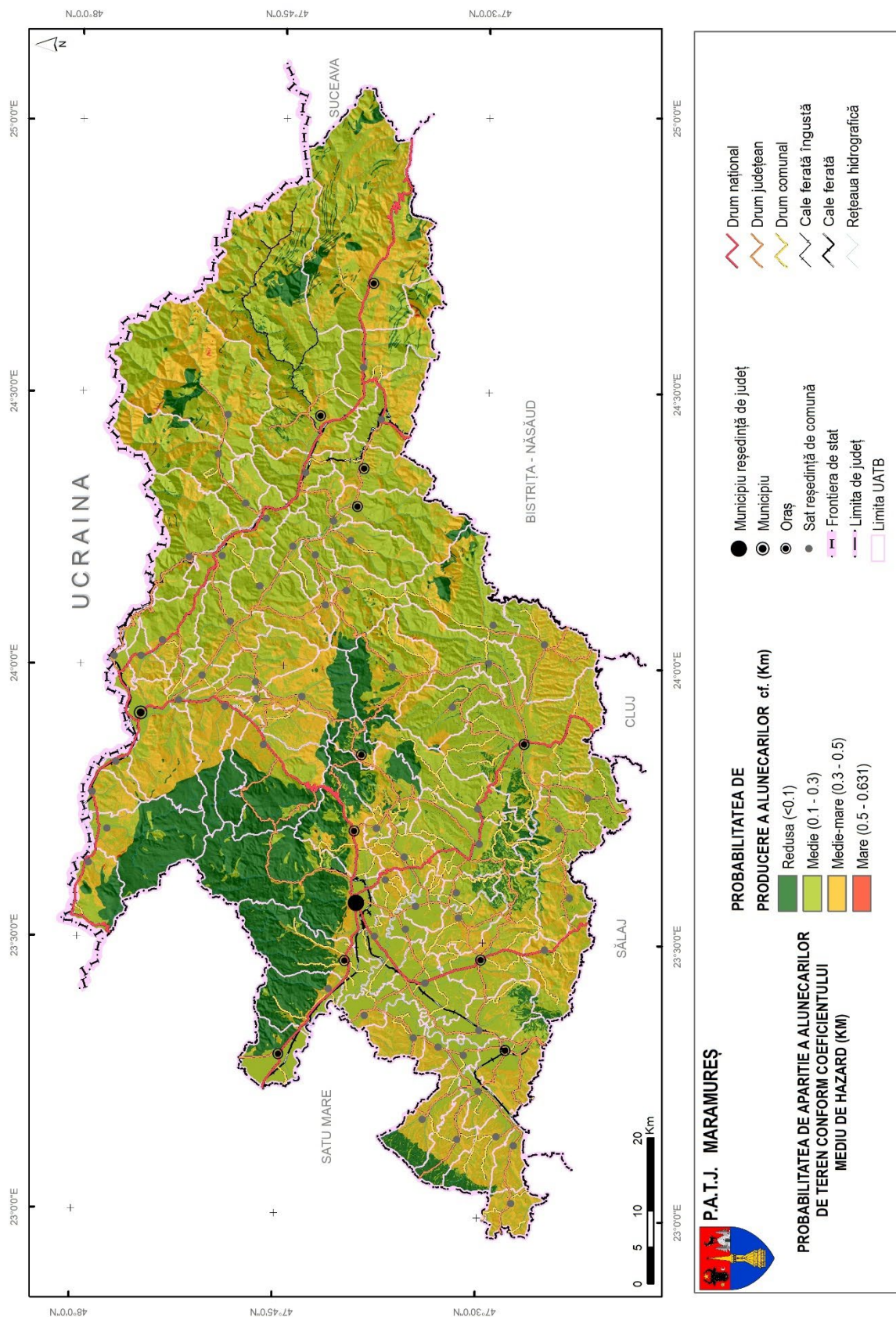


Figura 17. Probabilitatea de producere a alunecărilor de teren și coeficientul de risc corespunzător (Km)

Clasa de probabilitate mare de apariție a alunecărilor de teren ce în corespondență un coeficient de risc (Km) încadrat în intervalul 0,5-0,8 caracterizează 4.65 km² ceea ce reprezintă 0.07% din suprafața teritoriului județului Maramureș (Fig. 18).

La nivel județean cea mai mare parte din suprafață, respectiv 57.74% din întreg teritoriul are o probabilitate medie de apariție a alunecărilor de teren. Se remarcă în acest sens, al bilanțurilor la nivel de UAT-uri, Colțâu, Rozavlea, Satulung, Recea, Petrova, Lăpuș, Bogdan Vodă, Șieu ale căror teritorii sunt caracterizate printr-o probabilitate medie de apariție a alunecărilor de teren pentru aproximativ 85% din suprafața lor (Figura 18).

Clasa de probabilitate medie-mare caracterizează 25.33% din cadrul Județului Maramureș. Se remarcă în acest sens UAT-urile Poienile Izei, Bicăz, Oarța de Jos, Groși, Valea Chioarului, Gărdani, Sighetu Marmăției etc (Fig. 18) cu peste 30% din teritoriul administrativ încadrat în clasa de probabilitate medie-mare. Aceste unități administrativ teritoriale sunt încadrate în această clasă de risc ca urmare a caracteristicilor morfometrice ce țin de panta terenului, cantitatea mai ridicată de precipitații, densitatea ridicată rețelei hidrografice primare, factori cauzatori și declanșatori a alunecărilor de teren.

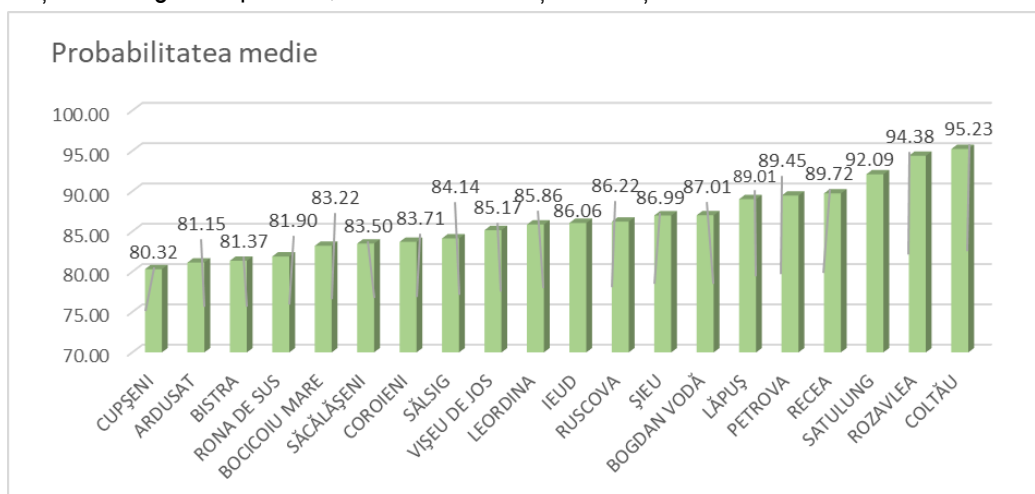


Figura 18. Distribuția relativă a unităților administrativ teritoriale cu suprafețe mari încadrate în clasa de probabilitatea medie de producere a alunecărilor de teren

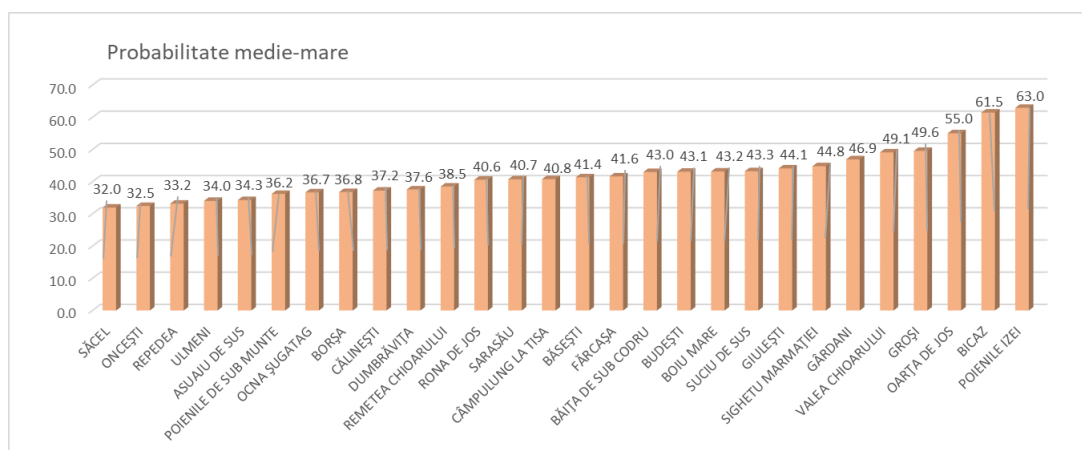


Figura 19. Distribuția relativă a unităților administrativ teritoriale cu suprafețe mari (%) încadrate în clasa de probabilitatea medie-mare de producere a alunecărilor de teren

Tabelul 8. Distribuția claselor de probabilitate de apariție a alunecărilor de teren

Unitatea Administrativ Teritorială	Probabilitatea de producer a alunecărilor de teren							
	Redusa (Km<0.10)		Medie (0.1<Km>0.3)		Medie-mare (0.3<Km>0.5)		Mare (0.5<Km>0.8)	
	Km2	%	Km2	%	Km2	%	Km2	%
ARDUSAT	0.000	0.000	25.114	81.153	5.831	18.841	0.002	0.006
ARINIȘ	0.000	0.000	20.728	76.678	6.304	23.322	0.000	0.000
ASUAJU DE SUS	16.836	28.694	21.714	37.008	20.124	34.299	0.000	0.000
BAIA MARE	175.089	75.047	45.457	19.484	12.698	5.443	0.062	0.027
BAIA SPRIE	43.916	47.174	30.099	32.333	18.994	20.404	0.083	0.089
BĂIȚA DE SUB CODRU	11.476	23.567	16.279	33.431	20.939	43.001	0.000	0.000
BĂIUȚ	31.159	27.242	49.846	43.580	33.374	29.179	0.000	0.000
BÂRSANA	0.062	0.086	52.376	72.714	19.578	27.180	0.014	0.020
BĂSEȘTI	10.133	18.754	21.546	39.879	22.348	41.364	0.001	0.002
BICAZ	0.425	1.106	14.381	37.428	23.616	61.461	0.002	0.005
BISTRA	3.039	2.382	103.825	81.367	20.683	16.209	0.053	0.042
BOCICOIU MARE	0.016	0.059	22.215	83.224	4.463	16.718	0.000	0.000
BOGDAN VODĂ	0.665	1.940	29.824	87.012	3.783	11.037	0.004	0.011
BOIU MARE	1.919	3.250	31.614	53.555	25.482	43.166	0.017	0.029
BORȘA	43.909	10.514	219.409	52.536	153.647	36.790	0.668	0.160
BOTIZA	5.699	7.682	49.702	66.996	18.783	25.319	0.003	0.003
BUDEȘTI	28.924	33.995	19.433	22.840	36.664	43.091	0.064	0.075
CĂLINEȘTI	0.004	0.007	41.476	62.759	24.606	37.233	0.001	0.002
CÂMPULUNG LA TISA	0.193	0.574	19.675	58.627	13.692	40.799	0.000	0.000
CAVNIC	15.616	64.030	3.565	14.618	5.189	21.276	0.019	0.077
CERNEȘTI	19.378	20.197	66.523	69.335	10.044	10.468	0.000	0.000
CICÂRLĂU	53.776	72.389	14.891	20.045	5.504	7.409	0.117	0.157
COAȘ	5.349	19.854	19.133	71.020	2.459	9.127	0.000	0.000
COLTĂU	0.000	0.000	13.393	95.232	0.671	4.768	0.000	0.000
COPALNIC MĂNĂȘTUR	19.503	16.601	86.852	73.931	11.123	9.468	0.000	0.000
COROIENI	1.156	1.736	55.739	83.713	9.674	14.529	0.015	0.023
CUPȘENI	3.430	4.178	65.946	80.324	12.713	15.485	0.011	0.013
DESEȘTI	73.584	51.694	38.206	26.841	30.516	21.438	0.038	0.026
DRAGOMIREȘTI	4.307	4.279	73.739	73.259	22.584	22.437	0.025	0.025
DUMBRĂVIȚA	0.039	0.075	32.331	62.328	19.503	37.597	0.000	0.000
FĂRCAȘA	0.000	0.000	28.668	58.361	20.453	41.638	0.001	0.001
GÂRDANI	0.000	0.000	9.299	53.060	8.227	46.940	0.000	0.000
GIULEȘTI	18.504	23.620	25.276	32.264	34.561	44.116	0.001	0.001
GROȘI	0.000	0.000	11.343	50.358	11.164	49.562	0.018	0.080
GROȘII ȚIBLEȘULUI	14.012	11.161	84.463	67.279	27.050	21.547	0.016	0.013
IEUD	0.333	0.440	65.183	86.058	10.215	13.486	0.012	0.016
LĂPUȘ	1.649	1.745	84.142	89.009	8.432	8.920	0.309	0.327

LEORDINA	0.156	0.527	25.475	85.865	3.961	13.352	0.076	0.257
MIREȘU MARE	8.340	11.370	55.847	76.135	9.165	12.494	0.001	0.001
MOISEI	5.461	4.629	84.455	71.583	27.235	23.084	0.830	0.704
OARȚA DE JOS	0.765	2.418	13.462	42.550	17.409	55.025	0.003	0.008
OCNA ȘUGATAG	31.661	34.847	25.854	28.457	33.326	36.680	0.015	0.017
ONCEȘTI	0.012	0.057	14.044	67.477	6.757	32.465	0.000	0.000
PETROVA	0.098	0.234	37.247	89.450	4.279	10.276	0.017	0.041
POIENILE DE SUB MUNTE	18.846	6.521	164.476	56.909	104.633	36.204	1.058	0.366
POIENILE IZEI	0.106	0.658	5.873	36.391	10.159	62.950	0.000	0.000
RECEA	0.000	0.000	39.299	89.725	4.501	10.275	0.000	0.000
REMETEA CHIOARULUI	1.906	3.571	30.923	57.927	20.550	38.496	0.003	0.006
REMEȚI	23.593	35.211	27.918	41.667	15.379	22.952	0.114	0.170
REPEDEA	6.638	5.682	71.304	61.036	38.778	33.194	0.103	0.088
RONA DE JOS	0.018	0.079	13.648	59.310	9.345	40.612	0.000	0.000
RONA DE SUS	0.184	0.288	52.195	81.898	11.351	17.810	0.003	0.004
ROZAVLEA	0.266	0.622	40.373	94.385	2.136	4.993	0.000	0.000
RUSCOVA	0.202	0.494	35.226	86.220	5.351	13.098	0.077	0.188
SĂCĂLĂȘENI	0.000	0.000	23.999	83.502	4.742	16.498	0.000	0.000
SĂCEL	0.398	0.480	55.958	67.523	26.481	31.954	0.035	0.042
SĂLIȘTEA DE SUS	0.195	0.285	49.486	72.436	18.635	27.277	0.001	0.002
SĂLSIG	0.000	0.000	17.116	84.138	3.224	15.850	0.003	0.012
SĂPÂNȚA	98.336	70.998	26.115	18.855	13.789	9.956	0.265	0.191
SARASĂU	0.582	3.075	10.631	56.183	7.709	40.742	0.000	0.000
SATULUNG	0.000	0.000	63.484	92.095	5.449	7.905	0.000	0.000
SEINI	17.483	30.143	39.227	67.633	1.290	2.224	0.000	0.000
ȘIEU	0.285	1.338	18.534	86.990	2.476	11.623	0.011	0.050
SIGHETU MARMAȚIEI	19.522	14.328	55.609	40.813	61.058	44.812	0.064	0.047
ȘISEȘTI	35.482	39.231	32.209	35.613	22.749	25.152	0.004	0.004
ȘOMCUTA MARE	9.090	7.685	73.938	62.508	35.250	29.801	0.008	0.007
STRÂMTURA	0.306	0.334	69.509	75.850	21.811	23.801	0.014	0.015
SUCIU DE SUS	0.257	0.231	62.789	56.502	48.081	43.266	0.000	0.000
TÂRGU LĂPUȘ	15.546	6.302	173.734	70.427	57.374	23.258	0.034	0.014
TĂUȚII MĂGHERĂUȘ	84.389	69.865	28.882	23.911	7.491	6.201	0.028	0.023
ULMENI	3.789	4.725	49.026	61.141	27.293	34.037	0.078	0.097
VADU IZEI	0.002	0.011	12.646	74.706	4.280	25.283	0.000	0.000
VALEA CHIOARULUI	4.376	5.559	35.644	45.280	38.658	49.108	0.041	0.052
VIMA MICĂ	11.900	15.607	52.175	68.429	12.167	15.957	0.005	0.007
VIȘEU DE JOS	0.190	0.340	47.612	85.167	7.969	14.255	0.133	0.238
VIȘEU DE SUS	42.263	9.607	289.229	65.749	108.324	24.625	0.085	0.019

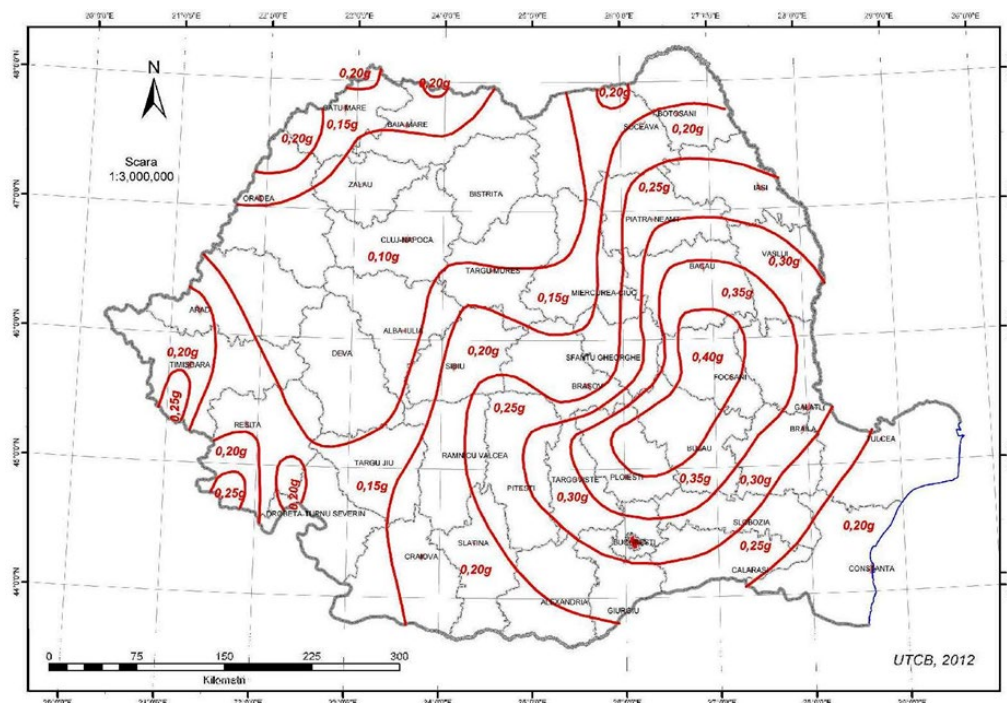


Figura 21. Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului

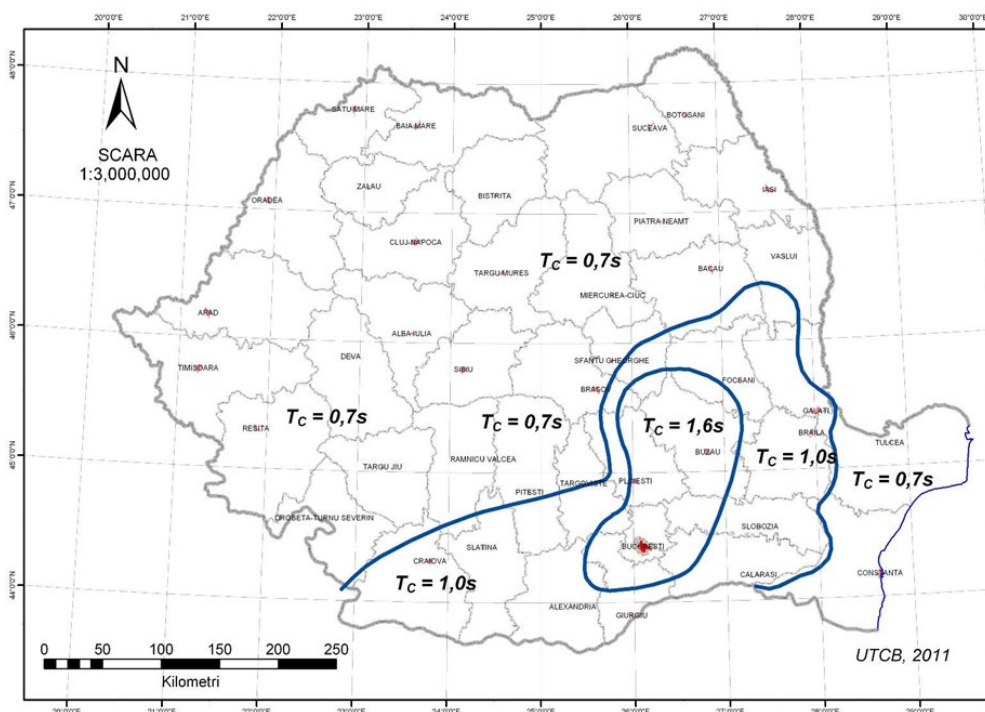


Figura 22. Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț) T_c conform Normativului P100-1/2013

Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR=100$ ani conform Normativului P100-1/2013

Sursa: prelucrată după SR 11100–1:93 Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României.

2.3. Riscuri induse de eroziunea solurilor

Modelarea probabilității spațiale de manifestare a eroziunii solului și a alunecărilor de teren are o importanță deosebit de mare în vederea identificării celor mai utile măsuri de intervenție și diminuare a efectelor negative asupra mediului natural și antropic.

Estimarea pierderilor de sol la nivelul României se realizează utilizând Modelul ROMSEM (Romanian Soil Erosion Model). Acest model de estimarea eroziunii solului la suprafață se realizează folosind modelul empiric (determinat pe baze statistice), având la baza ecuația elaborată de academicianul Moțoc, M. și colaboratorii (1963, revizuit în 1979, reconfirmată în 2002) pentru teritoriul României, care s-a bazat pe relația universală utilizată de Serviciul de Conservare a Solului din S.U.A. (Revised Universal Soil Loss Equation) ținând cont de condițiile climatice din România.

Având în vedere faptul că ecuația folosită are o formă generalizată este necesară o cuantificare cât mai obiectivă a valorilor pentru fiecare factor luat în calcul în funcție de specificul teritoriului analizat (Roșca, 2015, Bilașco și colab., 2018).

$$E = K * S * C * Cs * Lm * Ln$$

Unde:

E – Eroziunea medie anuală (t/ha/an),

K – Coeficientul de erozivitate stabilit pe baza agresivității climatice,

S – Coeficientul de corecție pentru erodabilitatea solului,

C – Coeficientul de corecție pentru efectul culturilor,

Cs – Coeficientul de corecție pentru efectul lucrărilor antierozionale,

Lm – Lungimea pantelor (m),

Ln – Panta terenului (%).

Conform datele furnizate în urma studiilor realizate de Unitatea de Management a Resurselor Terestre (Institutul pentru Mediu și Durabilitate, JRC Ispra) s-a obținut harta pierderilor de sol la nivelul Europei (Panagos și colab., 2014, 2015a, 2015b).

Literatura științifică atinge sintagma de eroziune a solului „admisibilă / tolerată, termenul descriind eroziunea existentă datorată practicile agricole, fără a avea un impact asupra dezvoltării agricole ulterioare. Pentru ca acest lucru să se întâmple, este nevoie de o serie de reguli generale: stratul de sol trebuie să fie adânc suficient pentru a asigura producția în agricultură și silvicultură pentru o perioadă lungă de timp, prin urmare efectele de eroziune trebuie luate în considerare pentru fiecare clasă de sol și pentru fiecare tip de sol în parte (Băldoi, V., Ionescu, V., 1986).

Din categoria unităților administrativ teritoriale cu suprafețe extinse susceptibile de a fi afectate de eroziunea solului se remarcă: UAT Moisei, Borșa, Ciocârlău, Târgu Lăpuș, Baia Mare etc.

Notabilă devine încadrarea a 11 de unități administrativ teritoriale (Borșa, Târgu Lăpuș, Vișeu de Sus, Moisei, Poienile de sub Munte, Vișeu de Jos, Șomcuta Mare, Copalnic Mănăstur, Valea Chioarului, Ulmeni, Bistra) în clasa de susceptibilitate medie pe suprafețe mai mari de 80 de hectare (Fig.22).

Tabelul 9. Încadrarea pe clase de probabilitate de susceptibilitate

	Foarte scăzută (< 3 t/ha/an)		Scăzută (3 - 10 t/ha/an)		Moderată (10 - 20 t/ha/an)		Mare (20 - 40 t/ha/an)		Foarte mare (>40 t/ha/an)	
UAT	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
COROIENI	335.6	52.152	260.5	40.482	45	6.993	2.4	0.373	0	0.00
BOIU MARE	296.3	51.864	218.6	38.264	50.6	8.857	5.8	1.015	0	0.00
VALEA CHIOARULUI	377.2	50.100	271.1	36.007	93	12.352	9.9	1.315	1.7	0.23
VIMA MICĂ	341.8	46.643	345.6	47.162	41.5	5.663	3.7	0.505	0.2	0.23
SUCIU DE SUS	683.8	63.829	312.1	29.133	73.7	6.879	1.6	0.149	0.1	0.01
OARȚA DE JOS	116.1	42.249	109.1	39.702	42.5	15.466	6.7	2.438	0.4	0.01
BICAZ	133.5	36.817	140.2	38.665	65.7	18.119	22	6.067	1.2	0.33
ULMENI	436	60.539	177.5	24.646	89.5	12.427	15.7	2.180	1.5	0.33
BĂSEȘTI	259.5	51.204	180.2	35.556	58.5	11.543	8.5	1.677	0.1	0.02
COAȘ	183.9	72.005	60.2	23.571	10.8	4.229	0.5	0.196	0	0.02
TÂRGU LĂPUȘ	1561.9	66.396	634.6	26.977	138.1	5.871	15.4	0.655	2.4	0.10
ȘOMCUTA MARE	628	57.205	366.8	33.412	94	8.563	8.7	0.792	0.3	0.10
SĂLSIG	143	84.366	18.1	10.678	7.2	4.248	1.2	0.708	0	0.00
MIREȘU MARE	502	77.314	123.2	18.974	22.2	3.419	1.9	0.293	0	0.00
REMETEA CHIOARULUI	264	54.399	161.6	33.299	55.8	11.498	3.9	0.804	0	0.00
GÂRDANI	123.1	79.062	28	17.983	4.2	2.697	0.4	0.257	0	0.00
BĂIȚA DE SUB CODRU	265.1	58.547	151.3	33.414	32.6	7.200	3.6	0.795	0.2	0.04
COPALNIC MĂNĂȘTUR	602.2	53.744	415.6	37.091	93.5	8.344	9.1	0.812	0.1	0.04
GROȘII ȚIBLEȘULUI	1057.2	85.210	151.5	12.211	31.7	2.555	0.3	0.024	0	0.00
SĂCĂLĂȘENI	199.2	77.419	50.4	19.588	7.4	2.876	0.3	0.117	0	0.00
CUPȘENI	434	55.741	270.4	34.729	69	8.862	5.2	0.668	0	0.00
LĂPUȘ	647.7	71.498	205.7	22.707	46.7	5.155	5.6	0.618	0.2	0.00
SATULUNG	555.3	89.709	60.9	9.838	2.7	0.436	0.1	0.016	0	0.00
COLTĂU	112.9	89.960	12.4	9.880	0.2	0.159	0	0.000	0	0.00
ASUAJU DE SUS	388.3	71.117	122.6	22.454	31.2	5.714	3.6	0.659	0.3	0.05
GROȘI	83.3	43.773	86.9	45.665	18.4	9.669	1.7	0.893	0	0.05
DUMBRĂVIȚA	236.2	50.213	207.9	44.196	25.5	5.421	0.8	0.170	0	0.00
FĂRCAȘA	290.7	68.223	108.4	25.440	24.3	5.703	2.7	0.634	0	0.00
CERNEȘTI	523.4	57.034	318.9	34.750	70.3	7.660	4.9	0.534	0.2	0.02
BĂIUȚ	1068.6	96.071	39.1	3.515	4.6	0.414	0	0.000	0	0.02
SĂCEL	487	60.678	244.9	30.513	56.9	7.089	12.9	1.607	0.9	0.11
DRAGOMIREȘTI	770.1	77.749	183.1	18.486	32.7	3.301	4.4	0.444	0.2	0.11
MOISEI	567.4	50.177	417.1	36.885	111.6	9.869	21	1.857	13.7	1.21
BOTIZA	550.2	76.385	132.7	18.423	35.4	4.915	2	0.278	0	1.21
SĂLIȘTEA DE SUS	359.3	54.201	251.2	37.894	50.4	7.603	1.9	0.287	0.1	0.02

CAVNIC	202.7	91.803	12.8	5.797	4.5	2.038	0.8	0.362	0	0.02
ȘISEȘTI	572.8	67.317	243.8	28.652	29.9	3.514	3.7	0.435	0.7	0.08
IEUD	492.2	67.351	188.7	25.821	45.2	6.185	4.3	0.588	0.4	0.08
POIENILE IZEI	59.4	39.495	67.6	44.947	20.1	13.364	3.1	2.061	0.2	0.13
BORȘA	2997.3	73.348	864.5	21.156	200.3	4.902	19.7	0.482	4.6	0.13
ȘIEU	70	37.135	73.1	38.780	38.5	20.424	6.8	3.607	0.1	0.05
BOGDAN VODĂ	122.2	39.318	139.8	44.981	45.7	14.704	3	0.965	0.1	0.05
BAIA SPRIE	667.2	78.689	136.1	16.051	40.5	4.777	4	0.472	0.1	0.01
ROZAVLEA	203.6	51.272	121.2	30.521	64.7	16.293	7.5	1.889	0.1	0.01
VIȘEU DE JOS	246.4	47.357	162.6	31.251	98.2	18.874	12.7	2.441	0.4	0.08
LEORDINA	181.9	70.015	50.6	19.477	21.5	8.276	3.5	1.347	2.3	0.08
DESEȘTI	1069.9	77.149	288.2	20.782	24.6	1.774	4	0.288	0.1	0.01
STRĂMTURA	494.9	56.296	307.5	34.979	73	8.304	3.5	0.398	0.2	0.01
CĂLINEȘTI	418.9	66.651	194.1	30.883	13.4	2.132	2.1	0.334	0	0.00
OCNA ȘUGATAG	584.7	68.386	254.8	29.801	14.2	1.661	1.3	0.152	0	0.00
RUSCOVA	287.2	73.679	80.4	20.626	20.2	5.182	1.9	0.487	0.1	0.03
BÂRSANA	411.1	60.403	198.7	29.195	64.3	9.448	6.4	0.940	0.1	0.03
VIȘEU DE SUS	3720.9	87.198	416	9.749	117	2.742	12.8	0.300	0.5	0.01
GIULEȘTI	492.7	66.090	230.3	30.892	20.8	2.790	1.7	0.228	0	0.01
PETROVA	242.7	62.503	112.3	28.921	28.5	7.340	3.6	0.927	1.2	0.31
ONCEȘTI	115	58.644	54.1	27.588	22.5	11.474	4.5	2.295	0	0.31
VADU IZEI	89.9	57.298	49.4	31.485	17.2	10.962	0.4	0.255	0	0.00
BISTRA	947.4	76.912	196.9	15.985	80.3	6.519	6.5	0.528	0.7	0.00
RONA DE SUS	469.5	78.107	111	18.466	18.9	3.144	1.7	0.283	0	0.00
RONA DE JOS	103.1	49.639	74.7	35.965	25.8	12.422	4.1	1.974	0	0.00
POIENILE DE SUB MUNTE	2320.4	81.802	401.3	14.147	106.6	3.758	7.8	0.275	0.5	0.02
REPEDEA	831.6	75.696	203.1	18.487	53.6	4.879	9.2	0.837	1.1	0.02
BOCICOIU MARE	163.6	77.316	39.6	18.715	7.6	3.592	0.8	0.378	0	0.00
SĂPÂNȚA	1136.7	83.710	196.2	14.449	22	1.620	2.8	0.206	0.2	0.00
CÂMPULUNG LA TISA	137.4	42.911	138.8	43.348	40	12.492	3.8	1.187	0.2	0.06
REMEȘI	506.3	81.151	88.8	14.233	22.6	3.622	5.6	0.898	0.6	0.06
SEINI	445.4	88.637	29.6	5.891	16.2	3.224	10.1	2.010	1.2	0.24
CICĂRLĂU	635.6	92.250	23.7	3.440	11.1	1.611	14.7	2.134	3.9	0.24
ARINIȘ	143.9	61.866	74.2	31.900	12.4	5.331	2.1	0.903	0	0.00
BUDEȘTI	559	68.429	239.8	29.355	15.6	1.910	2.3	0.282	0.2	0.00
SIGHETU MARMAȚIEI	828.9	67.014	336.8	27.229	58.3	4.713	11.5	0.930	1.4	0.11
SARASĂU	98.5	57.771	63.4	37.185	7.9	4.633	0.6	0.352	0.1	0.11
TĂUȚII MĂGHERĂUȘ	1028.7	92.935	48.7	4.400	20.7	1.870	7.6	0.687	1.2	0.11
BAIA MARE	1928.9	93.937	58.7	2.859	39.2	1.909	24.3	1.183	2.3	0.11
RECEA	301.7	81.607	55.7	15.066	11.2	3.029	1	0.270	0.1	0.03
ARDUSAT	236.9	89.667	22.8	8.630	4.2	1.590	0.3	0.114	0	0.03

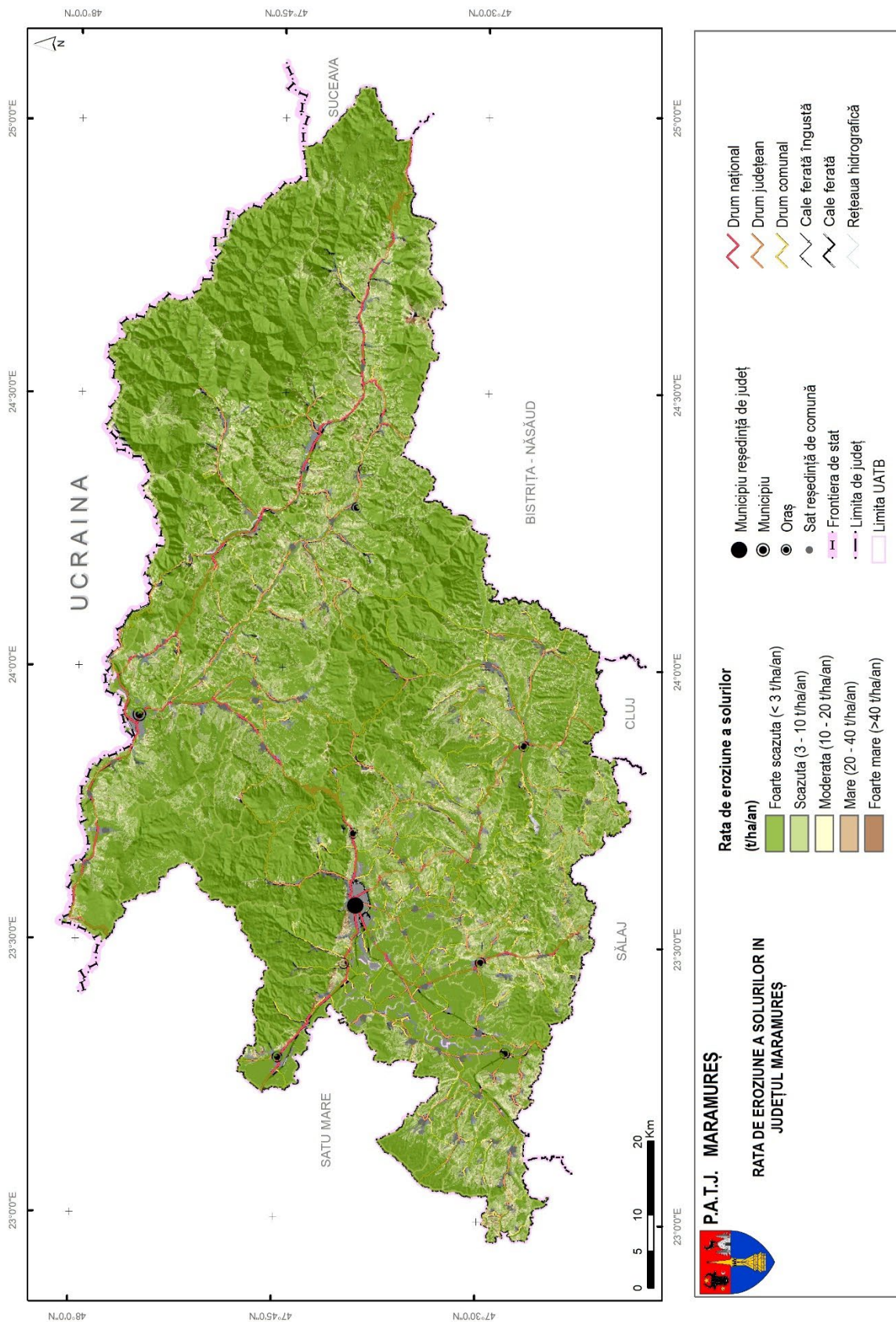


Figura 23. Harta susceptibilității de eroziune a solurilor la nivelul județului Maramureș

„Dintre cele mai cunoscute inundații, se menționează cele din anii 1970, 1974, 1975, 1978, 1979, 1980, 1981, 1989, 1993, 1995, 1998, 2000, 2001, 2006 și 2008 (Tabelul 10)”.

În anul 1970 inundațiile s-au datorat ploilor abundente de durată, ce au depășit pragurile critice, provocând revărsarea majorității râurilor din spațiul hidrografic Someș - Tisa. În luna mai s-a produs o viitură în bazinele hidrografice ale Tisei, Someș, (cu probabilități de depășire a debitelor maxime anuale cuprinse între 1% și 2%) iar în luna iunie în bazinele hidrografice Crasna (ABA Someș-Tisa, 2021).

În anul 1974 în perioada iunie - iulie inundațiile s-au produs datorită precipitațiilor care au depășit cu mult media precipitațiilor anuale în bazinele hidrografice Tur, Someș, Crasna, Vișeu.

În anul 1980 inundațiile s-au datorat căderii repetate pe un sol saturat de apă de precipitații care au depășit pragurile critice, depășindu-se cotele de apărare pe majoritatea cursurilor de apă din spațiul hidrografic. Pe râurile Almaș, Crasna, Agrij, Sălaj, Budac, Zalău, Olpret, Iza și Batarci s-au depășit de 2 - 3 ori cotele de pericol. Pe râul Tur cota de pericol a fost depășită de 4 ori. Cele mai importante viituri s-au produs în luna iulie când la stația meteorologică Sighet s-au înregistrat 178,6 l/mp, la Ocna Șugatag 158,6 l/mp, 146,5 la postul pluviometric Negrești Oaș, 137,5 l/mp la postul pluviometric Vama și 116,9 la postul pluviometric Turulung. Pe cursurile inferioare, datorită pantei mici viiturile au durat până la 7 zile (râul Tur). Un rol deosebit în apărarea împotriva inundațiilor l-au avut lacurile de acumulare care au limitat producerea de pagube prin atenuarea undelor de viitură (ABA Someș-Tisa, 2021).

**Tabel 10. Inundații istorice în spațiul hidrografic Someș-Tisa
(după INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)**

Unitate de management	Denumire eveniment	Data producerii	Durată (zile)
Administrația Bazinală de Apă Someș – Tisa	Tisa mai 1970	10.05.1970	7
	Iza mai 1970	12.05.1970	2
	Vișeu mai 1970	12.05.1970	2
	Someș mai 1970	11.05.1970	9
	Lapuș mai 1970	10.05.1970	4
	Someș iunie 1974	12.06.1974	6
	Lapuș iunie 1974	12.06.1974	2
	Lapuș iunie 1974	25.06.1974	1
	Vișeu iunie 1974	12.06.1974	2
	Vișeu iulie 1974	20.07.1974	2
	Iza iunie 1974	12.06.1974	2
	Tisa iunie 1974	12.06.1974	2
	Someș martie 1981	11.03.1981	3
	Lapuș martie 1981	11.03.1981	2
	Vișeu martie 1981	12.03.1981	2
	Iza martie 1981	12.03.1981	2
	Tisa martie 1981	11.03.1981	2
	Iza decembrie 1981	09.12.1981	1
	Tisa decembrie 1981	09.12.1981	1
	Lapuș decembrie 1981	13.12.1981	1
	Tisa martie 1995	28.03.1995	1
	Iza martie 1995	28.03.1995	1
	Iza aprilie 1995	28.04.1995	1
	Lapuș aprilie 1995	27.04.1995	2
	Lapuș noiembrie 1995	17.11.1995	2
	Iza noiembrie 1995	17.11.1995	1
	Tisa noiembrie 1995	17.11.1995	2
	Vișeu noiembrie 1995	17.11.1995	2
	Tisa decembrie 1995	23.12.1995	1

	Vișeu decembrie 1995	23.12.1995	1
	Iza decembrie 1995	23.12.1995	1
	Someș decembrie 1995	23.12.1995	1
	Lapuș decembrie 1995	23.12.1995	2
	Vișeu aprilie 1998	11.04.1998	2
	Someș iunie 1998	09.06.1998	1
	Someș iunie 1998	20.06.1998	2
	Vișeu iulie 1998	08.07.1998	1
	Iza iulie 1998	08.07.1998	1
	Lapuș iulie 1998	08.07.1998	1
	Tisa noiembrie 1998	04.11.1998	1
	Vișeu noiembrie 1998	04.11.1998	1
	Iza noiembrie 1998	04.11.1998	1
	Lapuș noiembrie 1998	04.11.1998	1
	Someș ianuarie 1999	08.01.1999	2
	Lapuș ianuarie 1999	08.01.1999	2
	Vișeu ianuarie 1999	08.01.1999	2
	Iza ianuarie 1999	08.01.1999	2
	Tisa ianuarie 1999	08.01.1999	2
	Vișeu iulie 1999	27.07.1999	1
	Someș martie 2001	05.03.2001	3
	Tisa martie 2001	03.03.2001	4
	Iza martie 2006	29.03.2006	2
	Lapuș martie 2006	29.03.2006	2
	Tisa iulie 2008	24.07.2008	4
	Iza iulie 2008	24.07.2008	2
	Lapuș mai 2008	20.05.2008	1
	Lapuș iulie 2008	24.07.2008	2
	Iza martie 2001	03.03.2001	2
	Vișeu martie 2001	03.03.2001	3
	Lapuș martie 2001	03.03.2001	2
	Vișeu iulie 2008	24.07.2008	3

În anul 1981 inundațiile s-au datorat precipitațiilor și topirii zăpezilor (în trim. I) și scurgerilor de pe versanți, provocând pe majoritatea cursurilor de apă din bazin creșteri de niveluri care au depășit cotele de apărare. Viiturile au avut următoarele asigurări: 4% la stația hidrometrică Beclean pe râul Someșul Mare, 5% la stația hidrometrică Sintereag pe râul Șieu, 7% la stația hidrometrică Rastoci pe râul Someș, 8% la stația hidrometrică Bistra pe râul Vișeu, 8% la stația hidrometrică Lăpușel pe râul Lapuș, 10% la stația hidrometrică Hida pe râul Almaș, 11% la stația hidrometrică Salatiu pe râul Someșul Mic.

În anul 1995 inundațiile s-au produs în luna decembrie datorită precipitațiilor sub forma de ploaie și topirea rapidă a zăpezii, favorizând apariția undelor de viitura pe cursurilor de apă Someșul Mare și afluenți, Tisa și afluenți, Lapuș, Cavnic, Tur și afluenți. Probabilitatea de depășire a debitelor maxime a fost cuprinsă între 5 - 30% pe râurile din Maramureș și din bazinul hidrografic Someș (ABA Someș-Tisa, 2021),

În anul 1998 inundațiile produse în luna iunie și în semestrul II al anului s-au datorat precipitațiilor deosebit de abundente care au provocat scurgeri de pe versanți. Viiturile au cuprins întregul teritoriu al spațiului hidrografic, excepție făcând bazinul râului Someșul Mic. Pe râul Crasna au fost depășite cotele de pericol.

În anul 2001 inundațiile s-au produs datorită precipitațiilor sub forma de ploaie și topirea rapidă a zăpezii, precum și a scurgerilor de pe versanți, favorizând apariția undelor de viitura. Fenomene hidrologice

periculoase au avut loc pe aproape tot parcursul anului înregistrându-se numeroase cazuri de viituri rapide cu debite mari care au determinat inundații cu efecte dezastruoase la nivel local. În luna martie - viituri pe râurile Vișeu, Iza, Ruscova, Firiza, cu debite cu probabilități de depășire de 3 - 5% și chiar de 1% pe râul Sălcuta iar în luna noiembrie - viituri cu creșteri importante de debite, cu depășiri ale cotelor de apărare pe râuri din Maramureș și în bazinul hidrografic Someș. Județele cele mai afectate fiind: Bistrița Năsăud, Sălaj, Cluj, Maramureș și Satu Mare (ABA Someș-Tisa, 2021).

În anul 2006, pe râul Ilișua, afluent al râului Someșul Mare, s-a produs o viitura rapidă în iunie. Durata totală a viiturii a fost de 34 de ore, iar debitul maxim de 212 m³/s (stația hidrometrică Criseștii Ciceului). Aceasta a cauzat 13 pierderi de vieți omenești și mari pagube materiale.

În anul 2008 s-au înregistrat pagube majore datorită inundațiilor produse în lunile: aprilie, mai, iulie (județ Maramureș) și mai (județ Satu Mare). Cursurile de apă pe care s-au raportat pagube au fost următoarele: Tisa, Vișeu, Iza și Mara din județul Maramureș la care se adaugă Valea Bârlagelor și Lechincioara din județul Satu Mare” (ABA Someș-Tisa, 2021).

Evenimentele istorice semnificative la inundații au fost identificate în baza criteriilor hidrologice și a criteriilor privind efectele negative ale inundațiilor asupra celor patru categorii de consecințe stabilite în cadrul directivei: sănătate umană, mediu, patrimoniu cultural și activitate economică (stabilirea criteriilor, a indicatorilor prag și analiza evenimentelor istorice a fost realizată în cadrul I.N.H.G.A.)” (Tabelul 11)

**Tabelul 11. Evenimente istorice semnificative în A.B.A. Someș – Tisa
(după INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)**

Nume eveniment	Sursă, caracteristici, mecanism inundație	Data producerii
Inundație r. Tisa - av. Loc. Bocicoiu Mare am. Loc. Teceu Mic	A11, A21, A36, A38	Mai 1970
Inundație r. Vișeu - av. Confl. Țâsla	A11, A12, A21, A31, A36, A38	Mai 1970
Inundație r. Ruscova - av. Confl. Bardi	A11, A12, A21, A31, A36, A38	Mai 1970
Inundație r. Iza - av. Loc. Săcel	A11, A12, A21, A31, A36, A38	Mai 1970
Inundație r. Rona - sector loc. Rona de Sus Rona de Jos	A11, A12, A21, A31, A36, A38	Mai 1970
Inundație r. Bârsău - av. Loc. Buciumi	A11, A12, A15, A21, A38	Mai 1970
Inundație r. Lăpuș - av. Confl. Suci	A11, A15, A21, A31, A38	Mai 1970
Inundație loc. Copalnic-Mănăștur - r. Cavnic	A11, A12, A15, A21, A31, A38	Mai 1970
Inundație loc. Baia Mare - r. Firiza	A11, A12, A15, A21, A31, A38	Mai 1970
Inundație r. Tisa - av. loc. Bocicoiu Mare am. loc. Teceu Mic	A11, A21, A22, A36, A38	Martie 2001
Inundație r. Vișeu - av. Confl. Vaser și afl. Vaser	A11, A12, A21, A22, A31, A36, A38	Martie 2001
Inundație r. Ruscova - av. Confl. Bardi și afl. Repedea	A11, A12, A21, A31, A36, A38	Martie 2001
Inundație r. Iza - av. Confl. Boicu	A11, A12, A21, A22, A31, A36, A38	Martie 2001
Inundație r. Mara - av. Loc. Desești și afl. Cosău	A11, A12, A21, A31, A36, A38	Martie 2001
Inundație r. Lăpuș - av. Confl. Craica și afl. Săsar, Firiza	A11, A21, A36, A38	Martie 2001
Inundație r. Tisa - av. Loc. Bocicoiu Mare	A11, A21, A36, A38	Iulie 2008
Inundație r. Vișeu - av. confl. Țâsla	A11, A12, A21, A23, A31, A36	Iulie 2008
Inundație r. Țâsla - av. Confl. Secul și afl. Secul	A11, A12, A21, A23, A31, A36	Iulie 2008

Inundație r. Ruscova - av. confl. Bardi și afl. Repedea	A11, A12, A21, A23, A31, A36	Iulie 2008
Inundație r. Vaser - av. confl. Novăț	A11, A12, A21, A23, A31, A36	Iulie 2008
Inundație r. Iza - av. Loc. Dragomirești	A11, A12, A21, A23, A31, A36	Iulie 2008

Legenda: A11 = Fluvială; A12 = Pluvială; A13 = Din apa freatică (subteran); A15 = Bararea artificială–Infrastructură de apărare; A21 = Depășirea capacității de transport a albiei; AA24 = Blocare / Restricționare; A22 = Depășirea asigurării lucrărilor de apărare; A23 = Distrugerea infrastructurii de apărare; AA31 = Flash Flood; A36 = Viitură cu transport mare de aluviuni; A38 = Viitura cu niveluri remarcabile.

„Zone cu risc potențial semnificativ la inundații (Fig. 24, Tabelul 12) au fost identificate prin conjugarea rezultatelor obținute în cadrul a trei etape de lucru:

1. proiectul PHARE 2005/017- 690.01.01 Contribuții la dezvoltarea strategiei de management al riscului la inundații (zonele potențial inundabile, sub forma înfășurătorii inundațiilor istorice extreme; evaluarea impactului potențial al inundației (consecințe potențiale);” (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

„2. Planul de apărare împotriva inundațiilor și ghețurilor, secetei hidrologice, accidentelor la construcțiile hidrotehnice și poluărilor accidentale al bazinului hidrografic Someș – Tisa, 2010-2013 (ameliorarea înfășurătorii inundațiilor istorice extreme; realizarea layerelor GIS a zonelor potențial inundabile);” (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

Tabel 12. Zonele cu risc potențial semnificativ la inundații în Județul Maramureș (după INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

r. Tisa - av. loc. Bocicioiu Mare	49,6
r. Vișeu - av. confl. Țâsla	62,6
r. Țâsla - av. confl. Secul	8,4
r. Vaser - av. confl. Novăț	12,0
r. Ruscova - av. confl. Bardi	20,1
r. Iza - av. loc. Săcel	67,4
r. Cosău - av. confl. Oanța	17,8
r. Rona - sector loc. Rona de Sus Rona de Jos	8,1
r. Bârsău - av. confl. Ciont	19,7
r. Lăpuș - av. confl. Suci	95,7
r. Dobric	8,6
r. Căvnic - av. loc. Copalnic-Mănăstur	13,0
r. Săsar - av. loc. Baia Sprie	20,6
r. Firiza- av. confl. Jidovaia	5,1

„3. A.P.S.F.R. (Areas with Potential Significant Flood Risk), fiind considerate zonele apărute împotriva inundațiilor cu lucrări hidrotehnice (normele tehnice de proiectare în vigoare – STAS 4273/83 cu privire la categoria construcției și clasa de importanță a acestora, determinate pe baza valorii caselor inundate sau a numărului de locuitori afectați / evacuați precum și a suprafețelor apărute la inundații, și ținând cont de probabilitatea de depășire a debitelor de calcul; starea tehnică actuală a lucrărilor hidrotehnice, ca rezultat al inspecțiilor vizuale, efectuate în cadrul verificărilor periodice); de asemenea, s-a considerat *riscul tehnologic al lucrărilor de îndiguire*, asupra acelor zone care, deși protejate pentru anumite categorii de evenimente, ar putea fi inundate în cazul unor: potențiale ruperi de baraj (în special

51

Hărțile de hazard și hărți de risc la inundații

Elaborarea acestor hărți se realizează prin utilizarea diferitelor tehnici, cum ar fi modelarea hidrologică și hidraulică, bazată pe o cartografiere detaliată a râului și a albiei majore. Prin urmare, procesul de realizare a acestor hărți este unul complex și necesită atât o perioadă îndelungată de elaborare, cât și un efort financiar susținut.

Hărțile de hazard (Fig. 26) la nivelul A.B.A. Someș - Tisa raportate la C.E. s-au întocmit în conformitate cu cerințele Directivei Inundații, pentru zonele desemnate ca având un risc potențial semnificativ la inundații și acoperă zonele geografice care ar putea fi inundate în scenariile (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021):

- scenariul cu probabilitate mică (Q0,1% - inundații care se pot produce, în medie, o dată la 1000 de ani);
- scenariul cu probabilitate medie (Q1% - inundații care se pot produce, în medie, o dată la 100 de ani);
- scenariul cu probabilitate mare (Q10% - inundații care se pot produce, în medie, o dată la 10 de ani).

În această a doua etapă de implementare a Directivei 2007/60/CE, pentru realizarea hărților de hazard au fost utilizate, în cea mai mare parte, rezultatele obținute în cadrul Programului Național Planul de Prevenire, Protecție și Diminuare a Efectelor Inundațiilor (P.P.P.D.E.I.).

Scenariile considerate în modelare (în cadrul P.P.P.D.E.I.) au fost cele corespunzătoare probabilităților de depășire de 10%, 1% , 0,5%, 0,2% și 0,1% din care 10%, 1% și 0,1% au fost selectate în vederea raportării, cu respectarea cerințelor de implementare a Directivei 2007/60/CE.” (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

”Hărțile de risc la inundații s-au elaborat pe baza hărților de hazard la inundații, analizându-se datele privind elementele expuse hazardului și vulnerabilitatea acestora. Acestea indică potențialele efecte negative asociate scenariilor de inundare funcție de: populație, activitate economică, mediu și patrimoniu cultural (Fig. 27).

Aceste hărți sunt realizate pentru fiecare probabilitate de depășire a debitului maxim de: 0,1%, 1% și 10%, conform legislației în vigoare. Intervalele de valori ale adâncimii apei pentru care s-a determinat vulnerabilitatea bunurilor din zonele inundabile sunt: (a). adâncimea apei sub 0,5 m; (b).adâncimea apei între 0,5 m și 1,5m; (c).adâncimea apei mai mare de 1,5 m.

Pentru fiecare clasă de adâncime, se evaluează mărimea hazardului, atribuindu-se trei clase cu următoarea semnificație: clasa 1 - sub 0,5 m; clasa 2 - 0,5 - 1,5 m; clasa 3 - mai mare de 1,5 m, rezultând astfel 3 zone: zone cu risc major - reprezentate cu culoarea roșie, zone cu risc mediu - reprezentate cu culoarea portocalie, zone cu risc redus – reprezentate cu culoarea galbenă” (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021).

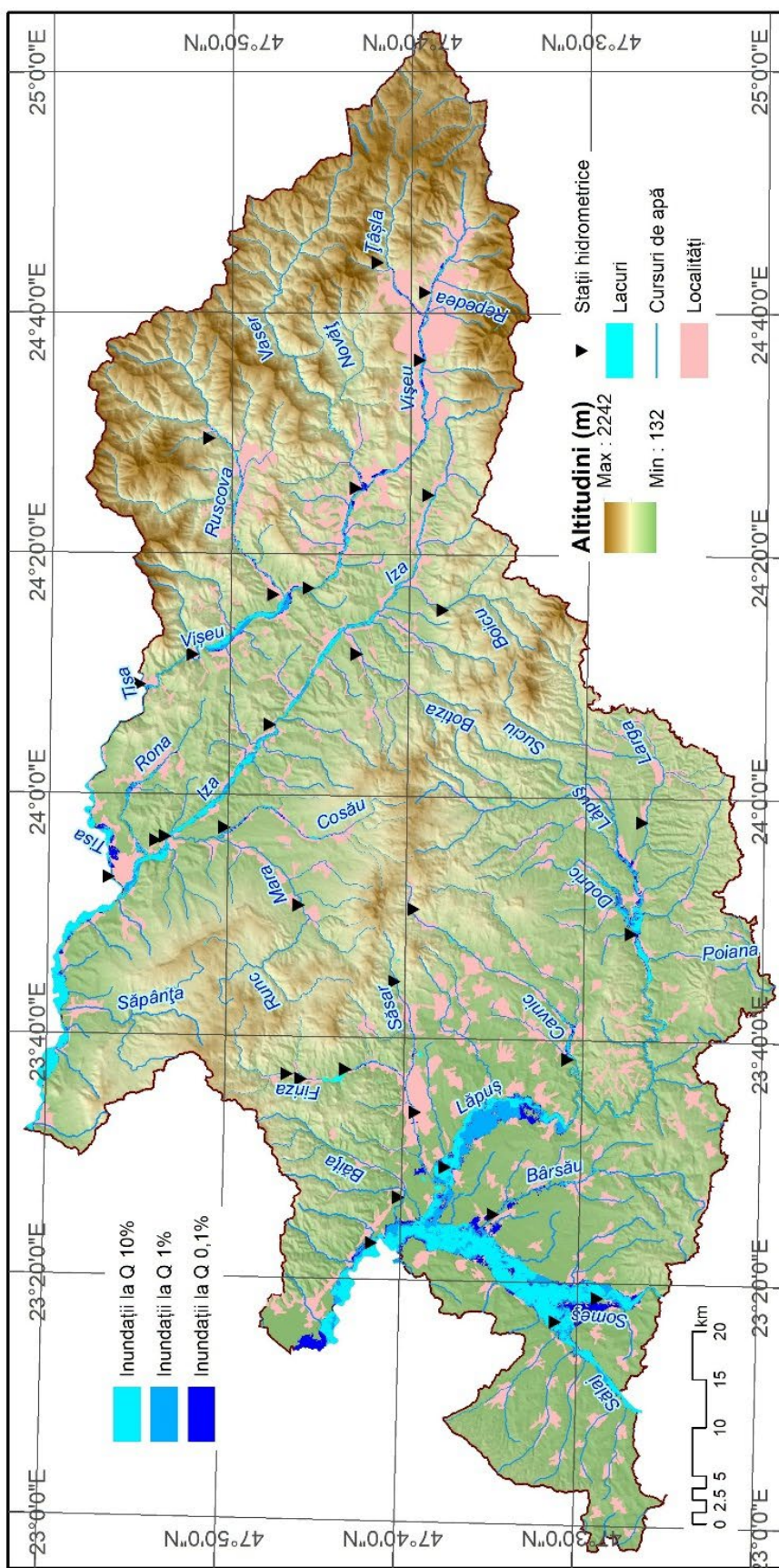


Figura 26. Extinderea arealelor inundabile în scenariile Q 0,1%; Q 1%; Q 10% în Județul Maramureș (prelucrare după INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

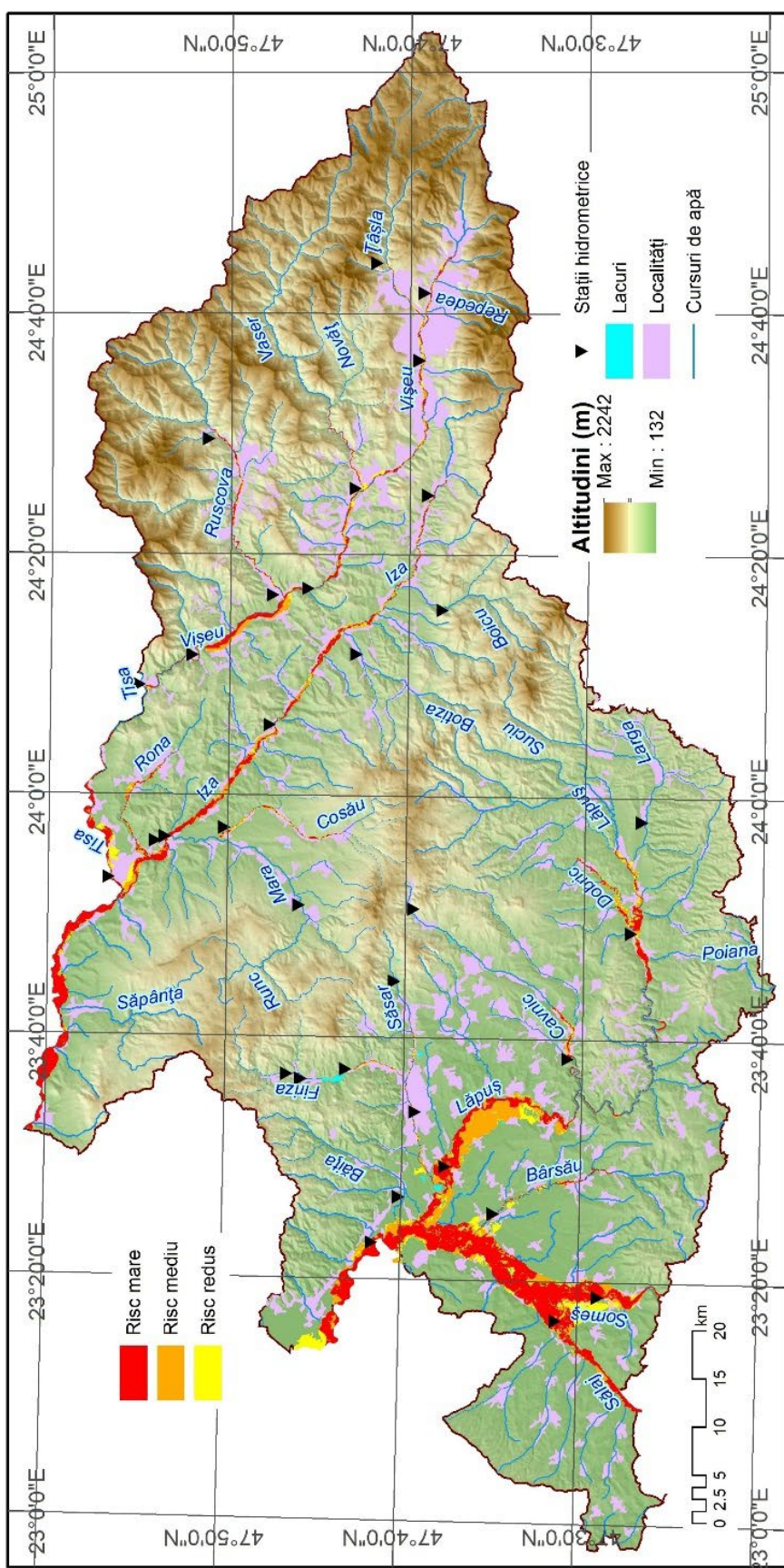


Fig. 27. Extinderea arealelor cu riscuri mare, mediu și redus la inundații
în Județul Maramureș (prelucrare după INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

Pagube produse de inundațiile excepționale

Inundațiile constituie efectul fenomenelor hidrologice periculoase (apele mari, viiturile, zăpoarele etc.), fiind o componentă a ciclului hidrologic natural al Pământului; ele produc pagube de ordin social, economic și ecologic (Tabelul 13).

Tabelul 13. Pagubele produse de inundațiile excepționale din perioada 1995-2005 în Depresiunea Maramureșului și în zona montană bazinală aferentă (ABA Someș-Tisa, 2021).

Viitura	Victime (nr.)	Animale (nr.)	Case (nr.)		Anexe gosp. (nr.)	Teren agr. (ha)	Rețea str. (km)	Drumuri (km)		Poduri și podețe (nr.)	Ob. econ. (nr.)	Valoare (mil. lei)	Valoare (\$)
			Avariate	Distrușe				Comunale	Județene				
1995 - XII	-	-	91	-	261	1069.85	-	48.56	0.1	16	5	4874	1890629
1998 - XI	-	-	190	-	209	-	1.12	13	1.3	51	5	28181	2795189
2000 - III	-	-	-	-	1133	-	-	40.1	2.7	15	2	7297	374579
2000 - IV	-	-	-	-	-	1723	-	15.97	-	26	3	15642	779154
2001 - III	-	90	367	18	475	2181.5	92.26	1.5	22.45	211	-	23412	849317
Total	-	90	648	18	2078	4974.35	93.38	119.13	26.55	319	15	79406.5	6688868.5

"Au mai fost calculați o serie de indicatori - cheie care descriu principalele consecințe pe care inundațiile le pot avea asupra mediului înconjurător, cum ar fi instalațiile I.E.D., zonele protejate (naționale, S.C.I., S.P.A., Habitate, Zone protejate pentru captarea apei în scopul consumului uman, etc.), dar și alți indicatori care pot descrie eventualele efecte adverse asupra mediului" (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

Pagubele indirecte care au afectat desfășurarea activităților socio-economice s-au concretizat prin indisponibilizarea rețelelor de energie electrică, apă potabilă, precum și prin nevalorificarea terenurilor agricole (aproape 5000 de hectare) etc.

2.5. Riscuri climatice

Fenomenele cu efecte negative asupra activității și vieții omului pot fi asociate mai multor elemente climatice. În cele ce urmează vor fi discutate fenomenele de risc asociate temperaturii aerului, prezenței apei în atmosferă și vântului. De asemenea, se vor face aprecieri asupra vulnerabilității teritoriului județului Maramureș față de aceste fenomene, cunoscându-se faptul că gradul de vulnerabilitate al unei zone depinde, în afară de intensitatea și frecvența fenomenelor naturale periculoase, și de importanța prezenței omului în arealul respectiv.

2.5.1. Fenomene de risc climatic asociate temperaturii aerului

Înghețul

Aspectul de risc climatic apare atunci când înghețul se produce în afara intervalului obișnuit, sub forma înghețurilor timpurii de toamnă și a celor târzii de primăvară. Sezonul de risc este cuprins între data producerii celui mai timpuriu, respectiv a celui mai târziu îngheț, și datele medii de producere a acestuia. Datele extreme apar, de regulă, cu 15 – 20 de zile mai devreme, respectiv mai târziu, față de datele medii. Trebuie menționat și faptul că riscurile asociate înghețurilor timpurii de toamnă și târzii de primăvară sunt caracteristice, în primul rând, zonelor mai joase, acolo unde există culturi agricole, respectiv livezi sau plantații de viță de vie, înghețurile timpurii de toamnă și cele târzii de primăvară surprinzând culturile în ultimele, respectiv primele faze de evoluție a ciclului vegetativ. La altitudini mai mari, chiar dacă înghețul apare toamna mai devreme și primăvara mai târziu, efectele negative sunt mai puțin importante, dacă se are în vedere modul de utilizare a terenurilor în aceste zone. Totuși, și în zonele mai înalte, temperaturile scăzute, asociate eventual și cu căderi de ninsoare, pot afecta turmele de oi sau bovinele care încă nu au coborât de la munte. De asemenea, înghețul apei de pe carosabil sau zăpada căzută pot produce dereglări în circulația rutieră, după cum temperaturile scăzute pot crea stări de disconfort pentru amatorii de turism montan.

Primul îngheț de toamnă. Principalele efecte negative ale înghețurilor timpurii de toamnă se resimt în cultura plantelor, cu atât mai mult cu cât, în Maramureș, ciclul vegetativ este mai întârziat decât în alte regiuni ale țării. Cele mai mari pagube asociate înghețurilor timpurii de toamnă se înregistrează în zonele mai puțin înalte, cu importanță mai mare pentru cultura plantelor. Astfel, Depresiunea Baia Mare, Culoarul Someșului, sectorul mijlociu și inferior al Izei, sectorul inferior al Vișeuului, valea Tisei în aval de Sighet, sectorul mijlociu și inferior al văii Lăpușului sunt afectate de primul îngheț de toamnă, în medie, între 1 X și 10 X. Orice îngheț care apare mai devreme, deci în luna septembrie, este considerat fenomen de risc. Datele extreme de apariție a primului îngheț de toamnă sunt plasate în prima decadă a lunii septembrie (tabelul 5). De exemplu, la stația meteorologică Ocna Șugatag, cel mai timpuriu îngheț de toamnă s-a produs în 8 septembrie, iar la stația meteorologică Tg. Lăpuș în 2 septembrie (1989).

În zonele mai înalte ale județului, primul îngheț de toamnă apare mai devreme. În dealurile înalte și munții joși, datele medii de producere a primului îngheț de toamnă sunt cuprinse între 1 IX - 1 X, iar datele extreme se plasează în a doua jumătate a lunii august. În munții înalți (>1900 m) înghețul se produce, în medie, înainte de 1 IX, însă el se poate instala încă în prima decadă a lunii august, iar uneori chiar se poate continua perioada cu îngheț din primăvară.

Ultimul îngheț de primăvară se produce din ce în ce mai târziu, pe măsură ce crește altitudinea. Totuși, și în acest caz riscurile cele mai mari revin zonelor mai puțin înalte, în special celor unde există

plantații de pomi fructiferi și de viță de vie, producția acestora putând fi, de multe ori, compromisă parțial sau total.

În depresiunile și în dealurile joase (sub 500 m) din cuprinsul regiunii analizate, ultima zi cu îngheț de primăvară se produce, ca dată medie, între 21 IV și 1 V, ceea ce înseamnă că înghețul este considerat fenomen de risc dacă se produce mai târziu decât data de 1 V. Astfel, la Ocna Șugatag, cel mai târziu îngheț de primăvară se înregistrează, ca dată medie, în 28 IV, iar data cea mai târzie la care s-a produs fenomenul a fost 3 VI. Pentru stația meteorologică Tg. Lăpuș, data medie este 14 aprilie, iar cea mai târzie 22 V.

Dealurile înalte și munții joși (500-1900 m) au datele medii de producere a ultimului îngheț cuprinse între 1 V și 1 VI, iar datele extreme apar în ultima decadă a lunii iunie.

La altitudini mai mari de 1900 m, ultimul îngheț de primăvară se produce, în medie, în spre sfârșitul lunii V, dar fenomenul este posibil să se producă tot timpul anului, deci și în cursul verii, intervalul cu îngheț de primăvară legându-se de cel din toamna care urmează.

În strânsă legătură cu înghețul apar și *depunerea de brumă*, care se produc fie concomitent cu înghețul, fie puțin mai târziu. Bruma dispare concomitent cu înghețul sau cu câteva zile mai devreme, dar niciodată după terminarea perioadei cu îngheț.

Vulnerabilitatea teritoriului județului Maramureș la îngheț și la brumă poate fi considerată medie în Depresiunea Maramureșului și mixtă (de la mare până la mică) în Depresiunea Baia Mare, Depresiunea Lăpușului și zona montană.

Valurile de frig

Răcirile intense sunt cauzate de advecția aerului rece din nord-vestul, nordul sau nord-estul continentului, la scăderea temperaturii contribuind și răcirile radiative, mai ales în prezența stratului de zăpadă. Răcirile sunt favorizate de un regim baric cu presiune atmosferică ridicată (dorsale anticlonice, anticlони mobili polari, anticlони continentali staționari, brăuri anticlonice). În aceste condiții, în zonele cu caracter depresionar, inclusiv în cele din județul Maramureș, apar **inversiuni de temperatură**, care sunt asociate, întotdeauna, cu valori scăzute ale temperaturii aerului. De asemenea, și valorile **temperaturilor minime absolute** sunt puternic influențate de configurația reliefului, cele mai mici valori caracterizând arealele depresionare.

Cele mai scăzute temperaturi minime absolute au valori în jur de -30,0 °C și se înregistrează în spațiile depresionare și culoarele de vale (Tabelul nr. 5), cu precizarea că, la Sighet, valoarea este puțin mai ridicată (-27,8 °C). La fel, ceva mai ridicate sunt și valorile minimelor absolute din zonele montane înalte (Iezer, -29,0 °C). Temperaturile minime absolute s-au înregistrat, la majoritatea stațiilor, în luna ianuarie a anului 1963.

Riscul asociat temperaturilor foarte scăzute se referă la pagubele asociate perturbării activităților normale produse în diferite domenii ale economiei (transporturi, construcții, alimentarea cu gaze și cu apă etc.), dar este afectată și starea de sănătate a populației, în special a copiilor și a persoanelor în vârstă, apare pericolul formării blocajelor de gheață în albiile râurilor etc.

Tabelul 14. Valori extreme ale unor elemente climatice înregistrate la stațiile meteorologice

Stația meteorologică	Temperatura aerului			Precipitațiile atmosferice		
	Temp. min. abs. (°C)	Temp. max. abs. (°C)	Primul și ultimul îngheț (decada, luna)	Cant. an. max. de precipitații (mm)	Cant. an. min. de precipitații (mm)	Precip. max. în 24 h (mm)
Baia Mare	-30.0	39.2	1,IX...3,V	1493.0	685.0	121.4
Iezer	-29.0	28.4	posibil tot anul	1439.5	951.3	80.8
Ocna Șugatag	-30.5	38.6	1,IX...3,V	1132.6	524.1	68.7
Sighet	-27.8	35.8	1,IX...3,V	1239.0	604.1	104.7
Târgu Lăpuș	-30.9	36.5	1,IX...3,V	1014.2	424.3	57.4

În ansamblu, se poate spune că în județul Maramureș vulnerabilitatea teritoriului la inversiunile de temperatură este mare în Depresiunea Lăpușului și în Depresiunea Baia Mare, respectiv mare, medie și mică în restul județului, în funcție de trăsăturile reliefului.

Valurile de căldură

Reprezintă rezultatul advecțiilor de aer cald, tropical, dinspre sud, sud-vest, sud-est sau chiar est. De cele mai multe ori, temperaturile ridicate sunt asociate cu un regim pluviometric deficitar (perioade de uscăciune și de secetă), ceea ce mărește gradul lor de pericolozitate.

Valurile de căldură din timpul **verii** sunt asociate cu înregistrarea temperaturilor maxime absolute și cu posibilitatea depășirii valorii critice de 80 de unități pentru indicele de temperatură-umezeală (ITU). Valorile **temperaturilor maxime absolute** sunt în corelație cu altitudinea, ele scăzând cu creșterea înălțimii reliefului. Din cauza poziției geografice în nordul țării, ca și a vecinătății arealului montan, în județul Maramureș temperaturile maxime absolute înregistrate la stațiile meteorologice nu sunt foarte ridicate, ele fiind cuprinse între 28,4 °C, la Iezer, și 39,2 °C, la Baia Mare (tabelul nr. 5). După cum era de așteptat, maximele absolute s-au înregistrat în timpul verii, fie în a doua parte a lunii iulie, fie în prima jumătate a lui august.

Valorile critice ale **ITU** (valori ≥ 80 unități) sunt mai rar întâlnite în județul Maramureș, iar atunci când apar, ele sunt localizate în Depresiunea Baia Mare, în timp ce Depresiunea Maramureșului, ca și cea a Lăpușului, rămân în afara zonelor de risc. Spre exemplu, în 24 iulie 2007, când a fost emis pentru prima dată un cod roșu pentru România (codul roșu viza sudul țării), în zona Baia Mare indicele de temperatură-umezeală a atins valori de 80 de unități, în zona Sighet valori de 72-74 de unități, în timp ce pentru stația Iezer s-a calculat o valoare de numai 66 de unități.

Efectele negative ale temperaturilor ridicate din sezonul cald se resimt în multe domenii ale activității socio-economice: în agricultură (secetele fiziologice, care duc la ofilirea ireversibilă a plantelor de cultură), în sănătate (diferite afecțiuni ale aparatului respirator și cardio-vascular, probleme mari în alimentarea cu apă potabilă urmate de afecțiuni ale aparatului digestiv), în gospodărirea resurselor de apă (scăderea volumului de apă din lacurile de acumulare), în transporturi (topirea bitumului de pe șosele, deformarea liniilor de cale ferată). De asemenea, perioadele caniculare favorizează declanșarea

incendiilor vegetației naturale). **larna**, mai ales dacă sunt asociate cu precipitații lichide, valurile de căldură provocarea topirii bruște ale stratului de zăpadă, cu consecințe hidrologice binecunoscute (creșteri de debite și inundații), având repercusiuni negative și asupra practicării sporturilor de iarnă (deteriorarea stratului de zăpadă de pe pârtiile de schi).

2.5.2. Fenomene climatice de risc asociate prezenței apei în atmosferă

Riscurile climatice generate de precipitațiile atmosferice pot fi exprimate cu ajutorul mai multor parametri. În cele ce urmează, ne vom opri asupra cantităților maxime căzute în 24 de ore, asupra sumelor anuale excedentare sau deficitare față de mediile multianuale, precum și asupra unui risc devenit „clasic” pentru circulația rutieră pe șoselele care trec peste pasurile de munte din județul Maramureș, risc generat de precipitațiile sub formă de ninsoare.

Cantitățile maxime de precipitații căzute în 24 de ore

Valorile reprezentative pentru acest parametru s-au înregistrat, la majoritatea punctelor de observații, în cursul verii, în legătură cu precipitații de natură frontală sau convectivă. Totuși, nu lipsesc nici cazurile când aceste cantități au căzut primăvara, cum s-a întâmplat la Baia Mare, Borșa și Rona de Sus, sau chiar în timpul iernii (Ocna Șugatag, Mara, Teceu Mic). Oricum, precipitațiile maxime în 24 de ore au un caracter mai degrabă izolat, de aceea este greu de stabilit o regulă a distribuției spațio-temporale a acestora.

Cantitativ, cele mai mari cantități ale precipitațiilor maxime căzute în 24 de ore în județul Maramureș s-au înregistrat în zonele mai joase: 121,4 mm la Baia Mare (13 mai 1970), 104,7 mm la Sighet (7 iulie 1933). Totuși, la scara județului, predomină evident cantitățile sub 100 mm. De exemplu, maxima pentru 24 de ore de la Ocna Șugatag atinge 73,5 mm, iar cea de la Tg. Lăpuș numai 57,4 mm (30 august 1997).

Riscurile asociate acestui parametru climatic se referă, cu deosebire, la apariția unor inundații locale în bazine hidrografice mici, ele putând fi asociate și cu alte fenomene: declanșarea unor procese de versant, poluări accidentale prin ruperea unor diguri ale iazurilor de decantare, antrenarea deșeurilor din albia majoră etc.

Perioadele excedentare și perioadele deficitare pluviometric

Față de valorile medii multianuale, cantitățile anuale de precipitații înregistrate la stațiile meteorologice din județul Maramureș au prezentat abateri destul de importante. Astfel, cea mai mare sumă anuală din județ a atins 1493,0 mm, la Baia Mare, iar valoarea cea mai mică a fost de 424,3 mm, la Tg. Lăpuș.

În ansamblu, se poate spune că județul Maramureș nu se numără printre județele României care sunt caracterizate prin deficit de precipitații. Prin utilizarea valorilor lunare ale indicelui pluviometric Angot se poate pune în evidență caracterul ploios (dacă valoarea indicelui este supraunitară) sau caracterul secetos (indice cu valoare subunitară) al unei luni. Astfel, pentru stația meteorologică Baia Mare, lunile ploioase sunt mai, iunie, iulie, august, noiembrie și decembrie, restul lunilor fiind considerate secetoase. În cazul stației meteorologice Ocna Șugatag, indicele este sensibil supraunitar în lunile mai, iunie, iulie și august, în timp ce, în celelalte luni, valorile sunt subunitare, dar apropiate de valoarea 1 în aprilie,

septembrie, noiembrie și decembrie, ceea ce demonstrează că în Maramureș climatul este suficient de umed.

Mai frecvente sunt perioadele cu exces de umiditate, care pot genera apoi situații de risc hidrologic și/sau geomorfologic. Printre cele mai cunoscute exemple din ultimii 40 de ani se numără: luna mai 1970 (128,1 mm la Șomcuta Mare în intervalul 12-13 mai 1970); intervalul 26 decembrie 1995 – 4 ianuarie 1996; lunile februarie, martie și aprilie 1997; luna iulie 2005 (361 mm în iulie la postul Firiza baraj); luna august 2005 (peste 200 mm într-o bună parte a județului Maramureș).

De-a lungul timpului au existat ani, anotimpuri sau luni în care cantitățile de precipitații s-au situat sensibil sub valorile medii multianuale. Spre exemplu, la stația meteorologică Sighet, cea mai mică sumă anuală din intervalul 1980-1995 a fost de 595,2 mm (în 1995), iar suma lunară minimă din același interval a atins doar 1,3 mm, în septembrie 1986. La Tg. Lăpuș, cel mai puțin umed an din intervalul 1987-1997 a fost 1996, cu 700,8 mm, iar suma lunară cea mai mică a fost de 6,6 mm, în octombrie 1995. La stația meteorologică Baia Mare, numărul maxim de zile consecutive fără precipitații a fost de 33 (între 24 septembrie și 26 octombrie 2000), iar la Ocna Șugatag de 28 (de la 2 octombrie până la 29 octombrie 1995).

Ceața

Vulnerabilitatea teritoriului la reducerea vizibilității sub 1 km (conform definiției ceții) poate fi exprimată în funcție de numărul mediu anual de zile în care s-a semnalat acest fenomen. În județul Maramureș, vulnerabilitatea la ceață este excepțional de mare pe culmile înalte ale Munților Rodnei, (n între 201 și > 300 de zile), este foarte mare în Munții Maramureșului, Țibleșului și Gutâiului (n între 51-200 zile), este mare în Depresiunea Maramureșului și zona dealurilor înalte (n între 36 și 50 de zile) și este medie în Depresiunea Lăpușului și Depresiunea Baia Mare (n între 31 și 35 de zile).

Grindina

Reprezintă un fenomen tipic perioadei calde a anului. Vulnerabilitatea teritoriului față de grindină poate fi apreciată ținând cont de numărul mediu (n) și numărul maxim (N) anual de zile cu grindină. În județul Maramureș, vulnerabilitatea la grindină este mică în Depresiunea Maramureșului (n < 1 și N < 4 zile), medie în Depresiunea Baia Mare și Depresiunea Lăpușului (n între 1-2 și N între 4-5 zile, mare în Culmea Preluca (n între 2-6 și N între 5-10 zile) și mixtă (mică, medie, mare, calitative care depind de altitudine, expoziție etc.), în zona de munte (Munții Gutâi, Țibleș, Maramureșului, Rodnei).

2.5.3. Fenomene climatice de risc asociate vântului

Sunt incluse în această categorie și vor fi discutate viscolul (care este legat și de precipitații) și vânturile tari.

Viscolul

Acest fenomen, specific sezonului rece și generat de căderile de zăpadă, asociate cu un vânt intens, este mai puțin întâlnit în județul Maramureș, cu excepția regiunilor montane înalte. Aici vulnerabilitatea la viscol este mare, în condițiile în care numărul maxim anual de zile cu viscol (N) este cuprins între 10-20, iar grosimea maximă absolută a stratului de zăpadă (G) în locuri adăpostite poate fi cuprinsă între 350 și 700 cm. În schimb, vulnerabilitatea la viscol este mică în depresiuni, unde N este de 1-2 zile, iar G atinge 75-100 cm.

Vânturile tari

Prin vânturi tari se înțeleg acele situații în care viteza vântului atinge sau depășește valoarea de 11 m/s. Vânturile tari pot să apară în orice perioadă din an, dar ele sunt mai caracteristice semestrului rece.

Vulnerabilitatea teritoriului față de vânturile tari poate fi apreciată ținând cont de numărul mediu de cazuri pe an cu astfel de viteze (n) și de frecvența cazurilor cu vânt tare din totalul orelor de observații cu vânt (F %). În cazul județului Maramureș s-au determinat următoarele categorii de vulnerabilități: excepțional de mică ($n < 15$ cazuri, $F < 1$ %), situație tipică pentru Depresiunea Maramureșului; medie (n între 61-70 cazuri, F între 4-4,5 %), așa cum este cazul Depresiunii Baia Mare și Depresiunii Lăpușului; foarte mare (n între 100 și 300 de cazuri, F între 8 și 20 %), situație caracteristică pentru Munții Gutâiului și alte zone montane cu altitudini între 1600 și 1800 m); excepțional de mare (n între 300 și > 500 de cazuri și F între 20 și > 40 %), care este specifică zonelor montane situate la peste 1800 (Munții Rodnei, Munții Maramureșului).

2.6. Riscuri antropice

Manifestarea riscurilor antropice pe teritoriul județului Maramureș este legată în special de istoricul activităților industriale și impactele de mediu actuale sau latente generate de acestea. Activitatea cu impactul cel mai mare care și-a lăsat amprenta asupra teritoriului, atât peisagistic dar și funcțional este activitatea minieră.

2.6.1. Riscuri antropice asociate siturilor miniere

Activităților miniere desfășurate în timp istoric la nivelul județului Maramureș (activități extractive, de prelucrare și depozitare) desfășurate în areale munților Igriș, Gutâi, Țibleș și Maramureș au produs modificări ale elementelor și structurilor de peisagistice, sub forma unor excavații (mine și cariere) sau depozite superficiale (soluri restratificate antropice, halde de mină, halde de steril fin, movile izolate de materiale groșiere ș.a.) care generează fenomene de poluare estetică și fizico-chimică a tuturor factorilor de mediu.

Rețeaua hidrografică și de drenaj din perimetrele miniere a fost puternic dezorganizată, ca efect al excavărilor, rambleurilor și surpărilor, iar indicatorii calității apelor de mină și a celor uzinale sunt puternic încărcăți cu compuși cu grad mare de nocivitate (pH acid, ioni metalici, reactivi de flotație, cianuri). Toți acești compuși intră pe lanțurile trofice și produc efecte asupra comunităților biotice (biosul acvatic și terestru) și umane.

Excavațiile subterane în elemente puternic poluate cu pulberi silicogene și emanații de gaze produse prin biodegradarea lemnului de mină, iar topoclimatele carierelor și platformelor uzinale suportă modificări ale albedoului, dinamicii curenților de aer, reactivând poluarea produsă și infestarea cu aerosoli din reactivii de flotație.

Decopertarea solului și depunerea antropică a materialelor, acoperirea cu deșeuri miniere prin procesele de haldare, alături de interstratificarea cu depuneri de steril și concentrarea ionilor metalici, induc învelișului de sol, un accentuat proces de degradare și distrugere.

Riscurile de mediu asociate acestor tipuri de materiale modificate antropice sunt următoarele:

Riscul geomorfologic datorat instabilității fizice a depozitelor de material steril ca factor potențial de afectare pentru terenurile din proximitate (deplasările gravitaționale de materiale uscate de pe taluzul haldelor, amplasarea inadecvată a unor halde);

Riscul de poluare chimică a apelor datorat apelor de infiltrație, care solubilizează unii componenți rezultați din alterarea exogenă a mineralelor (în special din oxidarea sulfurilor metalice) sau antrenarea particulelor fine, ducând la poluarea cursurilor de apă și a pânzelor freatice (Valea Vișeuului, cursurile mijlocii și inferioare ale văilor Țâșla, Novăț, Repedea, Ruscova, Lăpuș, Căvnic, Săsar - prezintă ape poluate cu metale grele și diferiți compuși radioactivi proveniți din scurgerile de la galeriile uranifere, haldele de steril și iazurile de decantare);

Riscul de poluare a aerului și solului de către pulberile antrenate de curenții atmosferici de la nivelul haldelor, flotațiilor și carierelor din județ, constituie un factor poluant și surse de risc pentru sănătate, datorită concentrației ridicate în substanțe toxice (Pb, Cd, Zn, Cu, Hg, Ni, Cr, Se, As), care prin

dispersie contribuie la poluarea solului, a apelor de suprafață și subterane, producând efecte distructive la nivelul ecosistemelor locale și regionale;

Riscul de poluare peisagistică și estetică marcat de degradarea accentuată a componentelor naturale și gradul ridicat de remanentă peisagistică al formelor de intervenție antropică, exprimat prin indici zonali de naturalitate cu consecințe negative în evaluarea estetică privind aprecierea gradului de pretabilitate a spațiului montan la valorificarea din punct de vedere turistic.

Spațiile adiacente celor propriu-zise de extracție și prelucrare a substanțelor minerale utile, generează un peisaj specific, respectiv *peisajul industrial minier*, cu grad avansat de dezorganizare sistemică, generator de disconfort fizico-psihic. Efectul negativ asupra componentelor naturale ale mediului, indus de reminiscentele activităților miniere în peisajul județului Maramureș, poate fi sesizat direct și imediat din asocierea pe suprafețe considerabile a derocărilor, stocajelor de deșeuri miniere, microformelor de excavare, carierelor, galeriilor de mină, schimbarea culorii apelor de suprafață, dispariția vegetației și faunei, prezența prafului și a emanațiilor de gaze toxice.

2.6.2. Zone cu risc indus de poluarea factorilor de mediu

Zone cu risc din punct de vedere al poluării aerului

Zona Baia Mare și perimetrele limitrofe – datorită desfășurării în timp istoric a activităților industriale de metalurgie neferoasă și urmare a acestora a existenței iazurilor de decantare (pulberi, metale grele) induce încă fenomene de poluare secundară cu efecte asupra calității aerului, în special la indicatorii pulberi în suspensie PM10, plumb, cadmiu.

Zone cu risc din punct de vedere al poluării apelor

Râurile Săsar, Lăpuș, Cavnic și Cîsla datorită activităților miniere, metalurgia neferoasă, prepararea minereurilor neferoase (metale grele, cianuri) constituie zone critice din punct de vedere al poluării. Sunt critice din punct de vedere al poluării apele subterane din zona Baia Mare și perimetrele iazurilor de decantare – datorită activității de metalurgie neferoasă și preparare a minereurilor neferoase (metale grele) și de depozitare a deșeurilor industriale provenite din aceste activități.

Zone critice din punct de vedere al degradării/poluării solului

Sunt critice din punct de vedere al poluării solului următoarele zone: zona Baia Mare, zonele iazurilor de decantare, perimetrele miniere (Cavnic, Băiuț, Borșa), luncile râurilor Cavnic, Vișeu și a văilor Băița și Nistru – datorită activității de metalurgie neferoasă și de preparare a minereurilor neferoase, haldelor de steril de mină și iazuri de decantare (metale grele). Programul de organizare a Sistemului național de monitoring integrat al solului, de supraveghere, control prevede măsuri pentru reducerea aportului de poluanți proveniți din surse agricole și de management al reziduurilor organice provenite din zootehnie. În zone vulnerabile și potențial vulnerabile la poluarea cu nitrați. Lista localităților unde există surse de nitrați din activități agricole cuprinde din județul Maramureș localitățile: Ardușat, Fărcașa, Groși, Remetea Chioarului, Săcălășeni, Sălsig, Seini, Rona de Jos, Rona de Sus, Săliște de Sus, Sighetu Marmăției, Vadu Izei, Vișeu de Jos.

Zone vulnerabile care necesită reconstrucție ecologică

Zonele iazurilor de decantare în conservare și a haldelor de steril de mină sunt zone critice care necesită reconstrucție ecologică. Având în vedere caracterul specific al poluării solului (poluare cu

metale) sub influența surselor de poluare, se constată o poluare remanentă în special în zona Baia Mare și perimetrele siturilor miniere, comparativ cu zonele care nu se află sub impactul direct al surselor de poluare, unde indicatorii analizați se situează sub valorile pragurilor de referință sau unde se înregistrează doar depășiri sporadice la unii indicatori.

1. Zona municipiului Baia Mare - poluare cu metale grele și cianuri ca urmare a activității S.C."Transgold"S.A, suprafața fostei halde de steril Meda - poluare cu emisii industriale de compuși de sulf și metale grele datorită prelucrării minereurilor neferoase de către S.C."Phoenix"S.A.(ALIED DEALS) și S.C."Romplumb"S.A;
2. Zona orașului Tăuți Măgherauș, comunei Bozânta Mare, comunei Recea (sat Săsar și sat Bozânta Mică), ca urmare a activității Exploatației Miniere "AURUL"(cu haldele de steril aferente) și a companiei "Remin" Baia Mare;
3. Zona Exploatației Miniere Baia Sprie - cu halde de steril și iazul de decantare aferent;
4. Zona Exploatației Miniere Ilba;
5. Zona Exploatației Miniere Cavnic cu haldele de steril și iazurile de decantare aferente;
6. Zona Exploatației Miniere Băiuț cu haldele de steril și iazurile de decantare aferente;
7. Zona Exploatației Miniere Herja cu haldele de steril aferente;
8. Zona Exploatației Miniere Nistru și Băița;
9. Zona Exploatației Miniere Baia Borșa cu haldele de steril și iazurile de decantare aferente.

2.6.3. Siturile potential contaminate

Ținând cont de activitatea economică cu profil industrial minier desfășurată în timp istoric pe teritoriul județului Maramureș, există un număr mare de "situri potential contaminate" sub aspectul poluării complexe a solului și apelor solului cu metale grele (Cu, Pb, Zn, Cd, Mn, As etc) următoarele:

Inventarul național preliminar privind siturile potențial contaminate a fost întocmit la nivelul anului 2008 pe baza răspunsurilor la chestionarele prevăzute de anexele 1 și 2 ale H.G. nr.1408/2007 privind modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și subsolului.

În anul 2015 a fost publicată în Monitorul Oficial, HG 683/2015, prin care au fost aprobate, Strategia Națională și Planul Național pentru Gestionarea Siturilor Contaminate din România, realizată pe baza inventarului național actualizat de Agenția Națională pentru Protecția Mediului și depus la Ministerul Mediului în anul 2014. Inventarul siturilor contaminate/potențial contaminate care a stat la baza redactării HG 683/2015 este prezentat în tabelul de mai jos:

Tabelul 15. Inventarul siturilor contaminate/potențial contaminate

Nr.crt.	Numele proprietarului/ Administratorului/ deținătorului sitului	Localizarea sitului contaminat/potențial contaminat	Tipul activității poluatoare	Natura sursei de poluare	Natura poluanților	Supraf. contam. (ha)
1	CNMPN Remin SA Baia Mare - lazul Bozânta	Tăuții Măgherauș Bozânta	industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	105,0
2	CNMPN Remin SA Baia Mare - lazul D1	Borșa Baia Borșa	industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	7,0
3	CNMPN Remin SA Baia Mare - lazul D3	Borșa Baia Borșa	industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	6,61
4	CNMPN Remin SA Baia Mare - lazul Novăț	Borșa	industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	13,0
5	CNMPN Remin SA Baia Mare - lazul Plopiș- Răchițele	Plopiș	Industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	13,0
6	SC ROMALTYN MINING SRL - Baia Mare - lazul Central (vechi) Tăuții de Sus	Tăuții de Sus	industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	49,0
7	CNMPN Remin SA Baia Mare - lazul Tăuții de S us - Baia Sprie	Tăuții de Sus	industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	48,6
8	SC ROMALTYN MINING SRL - Baia Mare - lazul Aurul	Bozânta Recea	industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	93,0
9	CNMPN Remin SA Baia Mare - lazul Bloaja - Avarii	Târgu Lăpus - Băiuț	industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	5,2
10	CNMPN Remin SA Baia Mare - lazul Bloaja - Baiut	Târgu Lăpuș - Băiuț	industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	15,3
11	CNMPN Remin SA Baia Mare - lazul Colbu I	Borșa Baia Borșa	industria miniera	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu	5,1

					metale și nemetale	
12	CNMPN Remin SA Baia Mare - Iazul Colbu II	Borsa Baia Borsa	industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	2,25
13	CNMPN Remin SA Baia Mare - Iazul Leorda	Târgu Lăpuș Băiuț	industria minieră	iaz de decantare	ape uzate încărcate cu metale și nemetale	12,7
21	CNMPN Remin SA Baia Mare - Depozitul nr. 4 - Depozitul de pe platforma de lângă sediul C.F.N - U.P. Flotația Centrală	Tăuții de Sus	industria minieră	depozitare steril provenit din activitățile miniere	metale grele, concentrat de pirită auriferă	0,3
22	CNMPN Remin SA Baia Mare - Depozitul nr. 5 - Depozitul de pe platforma de lângă recepție Șuior - U.P. Flotația Centrală	Tăuții de Sus	industria minieră	depozitare steril provenit din activitățile miniere	metale grele, concentrat de pirită auriferă	0,1
23	CNMPN Remin SA Baia Mare - Depozitul nr. 6 - Depozit de transfer pirită auriferă - Iaz zgură - U.P. Flotația Centrală	Tăuții de Sus	industria minieră	depozitare steril provenit din activitățile miniere	metale grele, concentrat de pirită auriferă	1,5
24	CNMPN Remin SA Baia Mare - Depozitul nr. 7 - Depozit custodie SC Transgold - Iaz Tăuții de Sus - UP Flotația Centrală	Tăuții de Sus	industria minieră	depozitare steril provenit din activitățile miniere	metale grele, concentrat de pirită auriferă	8,0
25	CNMPN Remin SA Baia Mare - Depozitul nr. 8 - Depozit Stația de var - recepție Șuior - UP Flotația Centrală	Tăuții de Sus	industria minieră	depozitare steril provenit din activitățile miniere	metale grele, concentrat de pirită auriferă	0,06

26	Depozit zgură SC Romplumb SA Baia Mare	Baia Mare	industria metalurgică- obținerea plumbului decuprat	instalații de prăjire aglomerată a conc	metale grele (în special Pb și Cd)	1,2
27	SC Romplumb SA Baia Mare	Baia Mare	industria metalurgică- obținerea plumbului decuprat	instalații de prăjire aglomerată a conc.	metale grele (în special Pb și Cd)	5,54
28	Cuprom SA București- Sucursala Baia Mare -	Baia Mare	industria metalurgică obținerea cuprului	instalații de topire în suspensie a conc. cuproase	metale grele, ape uzate, nămoluri, soluții acide, produse petoliere	58,0
29	CNMPN Remin SA Baia Mare – UP Flotația Centrală Baia	Baia Mare	industria miniera	Steril provenit din activitățile miniere	metale grele	2,79
30	SC ROMALTYN MINING SRL - Uzina de retratare a sterilelor Baia Mare	Baia Mare	hidrometalurgia metalelor prețioase	Steril provenit din activitățile miniere	metale grele, ape, nămoluri, soluții acide	1,08

În perioada 2007-2021 a fost actualizat inventarul național preliminar privind siturile potențial contaminate/ contaminate, pe baza datelor disponibile. Ținând cont de prevederile legislației de mediu specifice și de nivelul informațiilor din inventar pentru siturile potențial contaminate, la nivelul județului Maramureș, a fost identificate următoarele un număr de 109 asemenea situri.

Situri contaminate/potențial contaminate din activități industrial-miniere:

- număr situri inventariate - 95, suprafața ocupată de acestea - 564 ha;
- număr situri investigate - 61, suprafața ocupată de acestea - 530 ha;
- număr situri remediate - 10, suprafața ocupată de acestea - 17 ha.

Situri contaminate/potențial contaminate din activități agricole:

- număr situri inventariate - 35;
- număr situri investigate - 0;
- număr situri remediate - 0.

Situri contaminate/potențial contaminate alte categorii:

- număr situri inventariate - 7 situri (depozite de deșeuri municipale), 30 ha;
- număr situri investigate - 2 situri (depozite de deșeuri municipale), 16 ha;
- număr situri remediate (închis) 1 - Depozitul de deșeuri menajere Căvnic, 0,67 ha.

Conform prevederilor HG nr.349/2005 privind depozitarea deșeurilor, vechile depozite de deșeuri neconforme și-au sistat activitatea, conform calendarului prevăzut după cum urmează: Seini – în anul

2010; Rohia - Tg. Lăpuș – în anul 2012; Borșa – în anul 2013; Vișeu de Sus – în anul 2014, Satu Nou de Jos – în anul 2017 și Teplău - Sighetu Marmăției – în anul 2017.

Se estimează că în județul Maramureș există aproximativ 300 halde de steril de mină aparținând următorilor agenți economici: CNMPN REMIN SA Baia Mare, SC CUART SA, RA ROMSILVA, CN Uraniului.

Suprafața totală ocupată de haldele de steril de mină pentru care se cunosc date statistice, este de 93,45 ha (30,33 ha ocupate de haldele aparținând S.C. CUART S.A., 55,8 ha ocupate de haldele de steril ale C.N. REMIN și 6,92 ha ocupate de haldele predate la R.A. ROMSILVA și 0,4 ha ocupate de halde de steril aparținând de Compania Națională a Uraniului).

O parte dintre aceste halde au intrat în programe de ecologizare. Dintre acestea un număr de 74 de halde de steril minier au fost ecologizate de către Grupul Central de Închideri Miniere. Acestea au aparținut anterior C.N.M.P.N. Remin S.A. Baia Mare din următoarele sectoare miniere: 7 la Toroioaga; 9 la 9 Mai - 11 Iunie; 1 la Anton II Băița; 4 la Tibleș - Tomnatec; 4 la Valea Băii Nord; 4 la Nucut; 3 la Aluniș Fata Mare Valea Colbului; 1 la Tyuzoș; 9 la Venera Firizan Valea Roșie; 5 la Novăț Novicior; 7 la Catarama Ivășcoaia; 5 la Măgura II; 9 la Burloaia; 4 la Dealul Bucății; 2 la Arinieș.

III. EVIDENȚIEREA DISFUNȚIONALITĂȚILOR ȘI PRIORITĂȚI DE INTERVENȚIE

3.1. Disfuncționalități alunecări de teren

Principalele disfuncționalități și acțiunile prioritare de intervenție în vederea eliminării sau a diminuării disfuncționalităților identificate în ceea ce privește problematica alunecărilor de teren constau în:

1. Creșterea frecvenței de apariție a alunecărilor de teren noi și reactivarea alunecărilor existente ca urmare a întrunirii condițiilor de apariție a acestora (atât de natură antropică cât și naturală), alunecări ce afectează atât elemente de infrastructură cât și terenuri cu folosință agricolă;
2. Manifestarea efectelor negative implicite și potențiale, efecte regăsite atât la nivel de peisaj, structură a construcțiilor cât și a rețelei de drumuri, apărute în urma manifestării fenomenelor de alunecare puse în evidență de magnitudinea pagubelor produse.
3. Instabilitatea structurilor construcțiilor nou realizate și a infrastructurilor adiacente afectate de procese de alunecare.
4. Neexistența sistemelor moderne de monitorizare a alunecărilor de teren active, sisteme de prognoză și avertizare / alarmare care să reducă timpul de răspuns al autorităților pentru intervenție.

3.2. Disfuncționalități inundații

1. Existența teritoriilor extinse, din categoria intravilanului cu vulnerabilitate ridicată la inundații pe diverse scenarii de producere a acestora
2. Colmatarea cursurilor de apă, în ariile cu frecvente episoade de viituri, conduce la supra-înălțarea paturilor albiilor de râu
3. Creșterea frecvenței inundațiilor pe cursuri de apă cu morfometrie redusă (suprafețe bazinale mici)
4. Gradul mare de torențialitate al bazinelor hidrografice face ca valorile debitelor maxime să fie superioare celor care se înregistrează pe alte râuri, de același ordin de mărime din țară
5. Insuficiența sistemelor de colectare și evacuare a apelor pluviale la nivelul localităților și/sau subdimensionarea acestora;
6. Înfundarea și întreținerea deficitară a canalelor și rigolelor de scurgere existente din localități;
7. Colmatarea albiei minore cu dezvoltarea unei vegetații abundente ce a mărit rugozitatea de scurgere în albia minoră având ca efect creșterea nivelului, în regim natural precum și înălțimea redusă a malurilor naturale.
8. Extinderea necontrolată a construcțiilor de case și vile în zone inundabile
9. Lipsa unei educații adecvate a populației în ceea ce privește modul de comportare în zonele supuse riscurilor de inundații;

3.4. Disfuncționalități asociate riscurilor antropice

După stoparea activităților miniere, în proximitatea minelor din Cavnic, Borșa, Baia Sprie, ca și în jurul municipiului Baia Mare au rămas multe halde cu cantități importante de steril, depozitat în condiții de nesupraveghere și responsabilitate asumată. În perioadele secetoase, sub influența vântului de pe halde se ridică un praf fin toxic, iar în perioadele umede, după topirea zăpezii și ploi, haldele se umplu cu apă și se revarsă în râuri. Apele de mină curg prin stații de epurare părăsite și ele, astfel că râurile Cisla, Lăpuș, Vaser, Cavnic, Băița, Ilba și Nistru sunt în continuare poluate.

Principalele disfuncționalități cu impact major asupra calității mediului din geositurilor miniere sunt:

- Dezafectarea și demolarea structurilor de la suprafață se constituie în surse potențiale de propagare a unor fenomene de risc, ceea ce ar putea provoca următoarele daune:
 - emisii de zgomot generate de echipamentele utilizate în operațiunile de degajare, nivelare și stabilizare a structurilor din complexele miniere;
 - emisii de praf și fum generate de trafic;
 - vibrații și unde microseismice produse prin detonare, trafic și surpări controlate în roci dure;
 - scurgeri de noroi pe versanți (în perioadele ploioase), provenit din umezirea fracțiunilor fine argiloase, traficului și a slabei consistențe a materialelor relocalate antropic;
 - pericol de accidente prin surparea malurilor sau a taluzurilor în timpul lucrărilor.
- Deversarea de ape subterane în apele de suprafață, cauzată de descărcarea accidentală de poluanți cu concentrație ridicată în săruri, cloruri și sulfati din apele subterane.
- Scurgeri de apă contaminată (Cu, Pb, Zn ș.a) de la nivelul haldelor, iazurilor de decantare și a gurilor de mină.
 - cantitățile importante de deșeuri, respectiv, steril de flotație, depozitate în cele 17 iazuri de decantare (Colbu 1, Colbu 2, D1, D2, D3, Novăț, Mălăini, Bloaja, Plopiș-Răchițele, Vranceioara, iazul Tăuții de Sus, Bozânta, Leorda, Bloaja Avarii, iazul Vechi Săsar, iazul Aurul și Central Tăuții de Sus) care în caz de accidente hidrotehnice pot crea impact transfrontarier;
 - haldele de steril de mină, manifestă instabilitate mecanică datorită unghiurilor de taluz mari, prin creare de ravene, spălări ale bazei haldelor, precum și fenomene de migrare în aval a poluanților (metale grele) datorită exfiltrațiilor sau fenomenelor de leșiere;
 - cariere (Hanău - Ilba, Purcăret - Ilba, 11 Iunie - Nistru, Baia Sprie, Șuior, Măgura - Borșa, Răzoare) care manifestă pregnant fenomenul de eroziune a solului, acidifiere și migrare a elementelor nocive;
 - peste 1000 de kilometri de galerii în minele: Ilba, Nistru, Săsar, Herja, Baia Sprie, Șuior, Cavnic, Băiuț, Borșa, care prezintă goluri subterane supuse fenomenelor de presiune minieră, prăbușire, acumulări necontrolate de ape de mină, acidifiere datorită spălării mineralizațiilor de apele de infiltrație;
 - pâlniile de surpare a terenului de la suprafața minelor (Purcăreț, Firizan, Nucut - Ilba; Jidovia, 9 mai, Lapușna - Nistru; Borzas, Sofia, Aurum, Valea Roșie, Dealul Crucii - Săsar Baia Mare; Herja superior; Limpedea, Lacul Albastru - Baia Sprie; Cariera Șuior; Breiner, Petru și Pavel * Băiuț; Gura Băii * Borșa), care prezintă locuri prin care se infiltrează apele pluviale, ape care se acidifică datorită dizolvării metalelor din zăcămintele și în cazul unor precipitații abundente pot crea mari acumulări de ape în subteran și fenomene violente (borchișuri), cu consecințe imprevizibile, mai ales în zone locuibile;

- infiltrații de ape de suprafață în subteran pe fisurile și crăpăturile de deasupra unor lucrări miniere situate în apropiere de suprafață (ex. Jidovia - Nistru, Băița, Valea Roșie - Baia Mare, pâraul Conci * Băiuț);
- fenomene de deflație (spulberare de vânt) a sterilului de flotație de pe iazurile de decantare care afectează localitățile din vecinătatea acestora (Bozânta, Săsar, Tăuții de Sus, Borșa);
- lucrările miniere verticale (suitori, pâlnii de surpare de pe liniile de abataje) prezintă un real pericol pentru persoane și animale sălbatice (risc de cădere, prăbușire etc), aceste lucrări nu sunt nici semnalizate și nici împrejmuite;
- evacuări de ape de mină acide, direct în emisar sau evacuări de ape insuficient epurate din cele 5 stații de epurare a apelor de mină (Toroioaga - Borșa, Tyuzoșa - Băița, Câmpurele - Nistru, Valea Colbului (Asecare) - Ilba și Herja * Baia Mare), în cazul unor precipitații abundente sau topiri rapide ale zăpezilor.

IV. PROPUNERI DE ELIMINARE SAU DIMINUARE A DISFUNCTIIONALITĂȚILOR

4.1. Măsurile de prevenire a producerii alunecărilor de teren

1. Împădurirea versanților cu potențial de alunecare cu vegetație arboricolă hidrofilă cu un ritm rapid de creștere și adaptare (de tipul salcâmului *Robinia pseudoacacia*), pin (*Pinus sylvestris*), etc;
2. Terasarea versanților și plantarea la nivelul acestora a viței de vie ori a pomilor fructiferi ce au o bună favorabilitate pentru condițiile pedo-climatice ale teritoriului amenajat;
3. Realizarea de rigole și șanțuri în vederea preluării apelor de suprafață în vederea diminuării eroziunii solului și a eroziunii în adâncime precum și pentru diminuarea cantității de apă infiltrate în sol.

Alături de aceste măsuri ce țin de reamenajarea mediului, o categorie de măsuri foarte importante constau în educarea populației în vederea menținerii echilibrului versanților, în recomandarea realizării studiilor geotehnice înainte de realizarea unor construcții în zonele cu potențial mediu și mediu-mare de producere a alunecărilor de teren, cu scopul identificării necesității realizării unor măsuri de amenajare a versanților înainte de construirea.

Pentru evitarea problemelor ulterioare ce pot apărea din cauza alunecărilor de teren se recomandă creșterea vizibilității prin diseminarea pe diferite medii a rezultatelor studiilor de specialitate de risc astfel încât populația să cunoască în mod obiectiv realitatea din teren, riscul la care aceștia sunt expuși și încadrarea proprietăților, a gospodăriilor, a terenurilor agricole, a pădurii și terenurilor pe care aceștia le dețin sau care urmează să fie achiziționate.

Este de asemenea necesar un program de informare a populației în ceea ce privește riscul la care sunt expuși precum și cu privire la efectele rezultate în urma schimbărilor în modul de utilizare al terenurilor în special în cazul defrișărilor, a importanței menținerii stării de echilibru a versanților precum și cu privire la importanța plantării speciilor forestiere cu rol stabilizator pentru teritoriile cu probabilitate ridicată de apariție a alunecărilor de teren.

Este recomandată anunțarea responsabililor locali asupra evenimentelor noi de alunecare dar și a reactivării alunecărilor de teren vechi nestabilizate și a consecințelor directe și indirecte implicate precum: crăpături în teren sau pereți, deplasări pe orizontală sau pe verticală a unor construcții, pomi, stâlpi, apariția unor izvoare noi pe versanți, modificarea poziției unor izvoare vechi, tulburarea nejustificată a apelor din fântâni, modificări bruște ale nivelului apei în fântâni, apariția unor „ondulări” ale terenului, gropi, șanțuri), astfel încât autoritățile locale să poată lua măsuri de diminuare a efectelor potențiale.

Informarea populației trebuie să se realizeze nu doar în direcția cunoașterii încadrării pe clase de hazard a teritoriului în care locuiesc și își desfășoară activitatea ci și în direcția cunoașterii numerelor de urgență și a celor mai apropiate locații unde pot primi asistență medicală și socială în cazul producerii unor evenimente extreme.

Nu în ultimul rând este necesară asigurarea bunurilor și a locuințelor în caz de dezastru pe baza unor studii de specialitate care să permită apoi negocierea corectă a valorii asigurării respectiv a despăgubirilor.

Factorii decizionali locali au de asemenea o serie de obligații care se referă la informarea populației asupra situației existente și a riscului la care este expusă, la introducerea în cadrul Planului de Urbanism General a informațiilor legate de categoriile de hazard și risc aferent pentru teritoriul județului Maramureș, precum și la obligativitatea realizării studiilor geotehnice de stabilitate (realizate de firme specializate) în momentul realizării unor construcții noi sau a reabilitării unora deja existente și impunerea unor amenzi în momentul în care aceste obligații nu sunt respectate.

O măsură absolut necesară este aceea de monitorizare continuă a teritoriilor instabile din interiorul intravilanelor, anunțarea Inspectoratului pentru Situații de Urgență în cazul identificării unor instabilizări recente, și nu în ultimul rând atragerea fondurilor necesare pentru realizarea campaniilor de împădurire și neacordarea avizelor de construcție în zonele cu probabilitate mare și condiționat în zonele caracterizate prin probabilitate medie de apariție a alunecărilor de teren. Această monitorizare ar trebui să se realizeze cu suportul instituțiilor statului, cu ajutorul voluntarilor precum și cu membrii comunităților afectate, instruite în acest sens.

Având în vedere efectele posibile ale manifestării proceselor de alunecare (fie că este vorba de apariția unor evenimente noi pe fondul unei cantități ridicate de precipitații, a unor evenimente seismice etc, fie de intervenția umană în teritoriu) pot să apară efecte precum: distrugerea parțială sau totală a rețelelor de edilitare (gaze, apă, canalizare), blocarea unor căi de comunicații (rutiere, feroviare) precum și distrugerea construcțiilor și modificări de ordin peisagistic și ecologic.

Pentru reducerea acestor efecte cu caracter negativ sunt recomandate o serie de măsuri de prevenire, protecție dar și intervenție în cazul manifestării evenimentelor de alunecare atât pre cât și post eveniment. Astfel, un rol extrem de important îi revine observării condițiilor de favorizare a alunecărilor de teren astfel încât în cazul reactivării acestora să se poată realiza în termen avertizarea populației expuse alunecărilor.

Măsurile ce se impun pentru prevenirea și protecția populației sunt legate de:

1. Realizarea din timp a intervențiilor necesare stabilirii condițiilor de apariție și dezvoltare a lor,
2. Aplicarea procedurilor adecvate de ținere sub control;
3. Preconizarea și planificarea din timp a măsurilor corespunzătoare de protecție prin asigurarea unui sistem de drenare a apei din masivul versantului printr-un sistem de drenuri;
4. Împădurirea și înierbarea versanților (se pot folosi și plase geotextile sau geosintetice).
5. Evitarea amplasării unor obiective industriale sau a altor construcții în zonele în care asigurarea stabilității stratului nu se mai poate realiza sau este foarte costisitoare;
6. Informarea curentă a populației din zona de risc.

În acțiunile de intervenție în afara cazurilor particulare se va urmări recuperarea bunurilor materiale și refacerea avariilor. Salvarea supraviețuitorilor din clădirile acoperite se realizează în condiții similare acțiunilor preconizate intervenției în cazul cutremurelor de pământ.

Pe teritoriile caracterizate printr-o probabilitate mare și foarte mare de apariție a alunecărilor de teren este necesară introducerea acestor teritorii în documentațiile specifice de amenajare a teritoriului conform legii 350/2001 și 244/2009.

La nivelul acestor teritorii se poate construi construcții ușoare tradiționale, ori moderne (realizate din panouri ori lemn cu fundații din zidărie uscată) (conform P100-1/2006) dar numai în urma elaborării

unor studii geotehnice de mare detaliu (cf. NP 074-2007) ce vor scoate în evidență detalii legate de stabilitatea versanților și astfel se pot lua măsuri de stabilizare pentru reducerea gradului de risc indus de alunecările de teren existente sau potențiale.

Conform reglementărilor legale în cadrul acestor teritorii se pot realiza și construcții grele doar dacă acestea au o importanță națională și dacă au rol strategic și economic dar numai în condiții de maximă siguranță.

Pentru teritoriile încadrate în clasa de probabilitate medie-mare (0,31-0,50) nu există limitări pentru construire însă este recomandabilă realizarea studiilor geotehnice conform NP 074-2007 și SR EN 1997-2/2008 ce stau la baza identificării necesității realizării unor lucrări constructive și de drenaj.

Clasa de probabilitate medie (caracterizată prin valori ale coeficientului mediu de hazard între 0,10- 0,130) implică necesitatea realizării acelorași studii geotehnice precum este cazul clasei de probabilitate medie-mare însă de această dată se alege categoria geotehnică 2.

4.2.Măsuri de minimizare a riscului seismic

Pentru reducerea riscului seismic este recomandată realizarea unei evaluări seismice a clădirilor rezultatele examinării acestora stând la baza concluziile referitoare la siguranța seismică a structurii, la necesitatea lucrărilor de intervenție și, după caz, la natura și proporțiile acestor lucrări, care sunt prezentate în raportul de evaluare seismică a construcției, toate acestea făcând parte din expertiza tehnică. Expertizelor tehnice la acțiuni seismice se stabilește în acord cu prevederile P100-3: SR EN 1997-2:2008 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului, SR EN 1998-3:2005 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor, SR EN 1998-3:2005/NA:2010 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor.

4.3.Măsuri de prevenire a eroziunii solului

În vederea reducerii eroziunii solurilor sunt necesare o serie de măsuri dintre care amintim: necesitatea realizării lucrărilor solurilor atunci când acesta este la starea de consistență friabilă, adică între usor uscat și usor umed, conferindu-i în acest fel un grad ridicat de mărunțire.

Având la îndemână rezultatele cercetării cu privire la rolul anti-eroziune jucat de vegetație (Moțoc, 1975), împreună cu identificarea zonelor cu o clasă ridicată de susceptibilitate la eroziunea solurilor din cadrul județului Maramureș, pot fi sugerate o serie de metode invasive ce ar putea diminua efectele negative ale eroziunii solului, cum ar fi: rotația culturilor (înlocuirea culturilor cu plante perene și lucernă, ce pot oferi o protecție ridicată solului datorită densității ridicate și a consumului lor ridicat de apă), lucrări orientate de-a lungul direcțiilor de dealuri-vale, lucrări de-a lungul liniilor de contur, realizarea de terase etc.

4.4. Măsurile de prevenire și combatere a inundațiilor și efectelor acestora

După cum s-a văzut anterior, cadrul legal european în domeniul apelor are la bază Directiva Cadru Apă (2000/60/CE) și Directiva privind evaluarea și managementul riscului la inundații (2007/60/CE). Directiva 2007/60/CE privind evaluarea și gestionarea riscului la inundații este al doilea pilon de bază al legislației europene în domeniul apelor și are ca obiectiv reducerea riscurilor și a consecințelor negative pe care le au inundațiile în Statele Membre. Instrumentul de implementare al Directivei Inundații, reglementat prin articolul 7 este reprezentat de Planul de Management al Riscului la Inundații (PMRI) și constituie una din componentele de gestionare cantitativă a resurselor de apă. El are ca scop fundamentarea măsurilor, acțiunilor, soluțiilor și lucrărilor pentru diminuarea efectelor potențiale negative ale inundațiilor privind sănătatea umană, mediu, patrimoniul cultural și activitatea economică, prin măsuri structurale și nestructurale” (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021).

Strategia Națională de Management al Riscului la Inundații pe termen mediu și lung a fost aprobată prin HG nr.846/2010, parcurgând procedura SEA, și are ca obiectiv principal prevenirea și reducerea consecințelor inundațiilor asupra vieții și sănătății oamenilor, activităților socio-economice și a mediului” (Tabelul 18). „Obiectivele Strategiei Naționale de Management al Riscului la Inundații sunt (ABA Someș-Tisa, 2021):

- obiective sociale - cuprind prevenirea și minimizarea riscului la inundații a populației și a comunităților umane, prevenirea și minimizarea riscului la inundații al bunurilor publice/comunitare (spitale, policlinici, școli, etc.) și a zonelor recreaționale, minimizarea deteriorării stării de sănătate a populației ca urmare a impactului fenomenului de inundații și a poluării asociate acestuia;
- obiective economice - cuprind prevenirea și minimizarea pierderilor economice prin reducerea riscului la inundații pentru zonele populate, obiectivele economice și bunuri prin asigurarea protecției localităților pentru viituri cu probabilități de depășire de 1% pentru zona urbană și 10%, pentru zonele agricole, diferențiate pe diverse scenarii de timp.
- obiective de mediu ale strategiei: satisfacerea cerințelor Directivei Cadru privind Apa a Uniunii Europene, evitarea alterării și a influenței antropice în geomorfologia bazinelor hidrografice, prevenirea poluării cursurilor de apă și a apelor subterane ca urmare a inundațiilor și a efectelor asociate lor asupra calității ecologice a cursurilor de apă; protecția și îmbunătățirea calității terenurilor, iar acolo unde este posibil încurajarea schimbărilor în practica agricolă pentru a preveni sau minimiza scurgerea și inundațiile asociate ei ca urmare a unor lucrări agricole intensive; protecția și conservarea bunurilor istorice, a monumentelor, a ariilor protejate și a ecosistemelor; protecția și îmbunătățirea specificului mediului înconjurător și a aspectului său estetic; minimizarea sau prevenirea impactului schimbărilor climatice asupra producerii fenomenului de inundații.

Pe baza Strategiei Naționale de Management al Riscului la Inundații s-au elaborat *Planurile pentru Prevenirea, Protecția și Diminuarea Efectelor Inundațiilor (PPPDEI)*, în scopul reducerii riscului de producere a dezastrelor naturale (inundații) cu efect asupra populației, prin implementarea măsurilor preventive în cele mai vulnerabile zone, pe termen mediu (2020). PPPDEI constituie baza schemelor necesare asigurării protecției populației împotriva inundațiilor, a bunurilor, proprietăților și valorilor culturale pe fiecare bazin/spațiu hidrografic. Pe baza acestora au fost realizate *Planurile de Management al Riscului la Inundații (PMRI)*” (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

**Tabelul 16. Obiectivele, indicatorii și țintele managementului riscului la inundații
(cerințele minime și țintele aspiraționale sunt valabile pentru scenariul 1%)**

Criterii de bază	Nr. indicatori	Obiective	Indicatori	Cerință minimă	Țintă aspirațională	
1	Economic	11	Minimizarea riscului inundațiilor asupra infrastructurii de transport	Lungimea și importanța infrastructurii de transport (rutier, feroviar, gări, porturi, aeroporturi etc.) expusă riscului la inundații	Mentținerea la situația actuală a numărului căilor de transport supuse riscului la inundații	Reducerea numărului căilor de transport supuse riscului la inundații la 0
		12	Minimizarea riscului inundațiilor asupra activităților economice	Numărul obiectivelor economice cu risc la inundații	Mentținerea la situația actuală a numărului obiectivelor economice supuse riscului la inundații	Reducerea numărului obiectivelor economice supuse riscului la inundații la 0
		13	Managementul riscului inundațiilor asupra terenurilor agricole	Suprafața terenurilor agricole supuse riscului la inundații	Nu se aplică	Reducerea numărului terenurilor agricole supuse riscului la inundații la 0
2	Social	14	Minimizarea riscului inundațiilor asupra vieții	Numărul locuitorilor expuși riscului la inundații	Mentținerea la situația actuală a numărului locuitorilor expuși riscului la inundații	Reducerea numărului locuitorilor expuși riscului la inundații la 0
		15	Minimizarea riscului inundațiilor asupra comunității	Numărul infrastructurilor sociale (spitale, unități de învățământ, biblioteci, primării, unități de poliție) supuse riscului la inundații	Mentținerea la situația actuală a numărului infrastructurilor sociale supuse riscului la inundații	Reducerea numărului infrastructurilor sociale supuse riscului la inundații la 0
3	Mediu	16	Suport pentru atingerea și conservarea stării ecologice bune (S.E.B.) / potențialului ecologic bun (P.E.B.) în conformitate cu cerințele D.C.A.	Numărul corpurilor de apă supuse riscului de a nu atinge S.E.B. sau P.E.B. ca efect al presiunilor hidromorologice (în legătură cu măsurile de management al riscului la inundații)	Prin măsurile de management al riscului la inundații să nu se îngreșească atingerea obiectivelor de mediu ("starea ecologică bună" / "potențialul ecologic bun")	Contribuția semnificativă a măsurilor de management al riscului la inundații în atingerea obiectivelor de mediu ("stare ecologică bună" / "potențial ecologic bun")
3	Mediu	17	Minimizarea riscului inundațiilor asupra zonelor protejate pentru captarea apei în scopul consumului uman	Numărul captărilor de apă (destinate potabilizării) supuse riscului la inundații	Mentținerea la situația actuală a numărului captărilor de apă supuse riscului la inundații	Reducerea numărului captărilor de apă supuse riscului la inundații la 0
		18	Minimizarea riscului inundațiilor asupra obiectivelor potențial poluatoare	Numărul zonelor aflate sub incidența Directivei IPPC-IED (96/61/CE), Directivei Apelor uzate (92/271/CEE) și Directivei Seveso II (96/82/CE) supuse riscului la inundații	Reducerea sau menținerea la situația actuală a numărului de zone cu poluare potențială expuse riscului la inundații	Reducerea numărului zonelor cu poluare potențială expuse riscului la inundații la 0
4	Patrimoniu cultural	19	Minimizarea riscului inundațiilor asupra obiectivelor de patrimoniu cultural	Numărul muzeelor, bisericilor și monumentelor supuse riscului la inundații	Mentținerea la situația actuală a numărului obiectivelor de patrimoniu cultural supuse riscului la inundații	Reducerea numărului obiectivelor de patrimoniu cultural supuse riscului la inundații la 0

„PPPDEI presupune o serie de scenarii pe baza cărora sunt prioritizate măsurile care trebuie implementate în bazinele hidrografice, pe termen scurt pentru prevenirea inundațiilor, luând în considerare respectarea condițiilor de mediu, existența unor lucrări ingineresti, managementul integrat al zonei și toate reglementările interne și internaționale din punct de vedere al apărării împotriva inundațiilor. Scenariile PPPDEI presupun luarea în considerare în special a măsurilor non-structurale, respectiv creșterea capacității de intervenție, mărirea preciziei prognozelor meteorologice și hidrologice etc.” (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

„Țintele strategice, stabilite la nivel național în strategii, de care s-a ținut cont și la alegerea scenariilor de amenajare au fost (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021):

- reducerea numărului de persoane expuse riscului potențial de inundații la viituri cu debite având probabilitatea de depășire de 1%, cu 62% față de 2006, până în anul 2035;
- reducerea vulnerabilității sociale a comunităților expuse la inundații - 50% în termen de 10 ani și până la 75% pe termen lung, în 30 de ani. Această țintă va fi atinsă prin amenajarea integrată a bazinului hidrografic;
- reducerea graduală a suprafețelor potențial inundabile la viituri cu debite având probabilitatea de depășire de 1% cu 61% față de 2006, însoțită obligatoriu de măsuri compensatorii pentru reținerea volumelor corespunzătoare de apă;
- reducerea graduală a pagubelor produse de inundații infrastructurilor de traversare a cursurilor de apă față de anul 2006 cu circa 80%, până în anul 2035;
- reabilitarea în zone cu vulnerabilitate ridicată/relocare anuală a cel puțin 400 km de diguri de protecție împotriva inundațiilor;
- creșterea capacității de transport a albiilor minore ale principalelor cursuri de apă cu cel puțin 30% până în anul 2035, prin măsuri de readucerea râului la starea inițială.

De altfel, un *nivel foarte ridicat de detaliere a obiectivelor de management al riscului la inundații*, poate fi regăsit începând cu capitolul 3 al Planului de Management al Riscului la Inundații Actualizat (2016-2021) al Spațiului Hidrografic Someș-Tisa (pagina 66), inclusiv un centralizator al *măsurilor aplicabile la nivel național* (p. 80), de la măsuri de PREVENIRE (organizaționale), la cele de ACȚIUNE (conștientizarea publicului, funcționalizarea sistemelor) și până la cele de RĂSPUNS ȘI RECONSTRUCȚIE (post eveniment), și *la nivel de ABA Someș-Tisa* (p.89).

Lucrările propuse în P.M.R.I. al A.B.A. Someș - Tisa au fost prioritizate (p. 94), luându-se în calcul beneficiul fiecărei măsuri în raport cu cele 9 obiective de management al riscului la inundații, în conformitate cu Metodologia de prioritizare a măsurilor de management al riscului la inundații pe bază de analiză multi-criterială cu elemente de cost – beneficiu (Anexa 1).

Gradul de prioritizare al lucrării a fost cuantificat funcție de valoarea raportului scor beneficiu (B) / scor cost (C). În funcție de rezultatul acestui raport a fost realizată ierarhizarea măsurilor propuse la nivelul A.B.A. Someș - Tisa astfel: cu prioritate mică, medie și mare (în conformitate cu Floods Directive Reporting: User Guide to the reporting schema v 6.0).

Conform Anexei 0 a Metodologiei de prioritizare a măsurilor de management al riscului la inundații pe bază de analiză multi-criterială cu elemente de cost – beneficiu, nu toate măsurile propuse

fac obiectul analizei. Au fost exceptate acele măsuri non-structurale, absolut necesare și obligatorii datorită rolului esențial pe care îl au în procesul de planificare coordonată în domeniul managementului riscului la inundații, măsuri aplicabile la nivel național și / sau A.B.A., dar și măsuri de management natural al inundațiilor aplicabile la nivel de A.P.S.F.R. cu beneficiu major asupra mediului înconjurător, fiind considerate din start ca prioritare (high priority).

Decizia de realizare a măsurilor propuse de Administrația Bazinală de Apă Someș - Tisa pentru „Crearea de noi zone umede” se va face în urma unei analize de detaliu în ceea ce privește eficiența tehnică a infrastructurii de desecare în raport cu pagubele evitate din zonele locuite și nu numai, în condițiile realizării unor zone umede, analiză la care M.A.D.R. și A.N.I.F. vor fi implicate în mod direct” (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021).

Măsurile nestructurale de prevenire și combatere a inundațiilor

„Măsurile nestructurale prevăzute de PPPDEI sunt următoarele (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021):

- promovarea unor practici adecvate de utilizare a terenurilor și a terenurilor agricole și silvice: modificarea acoperirii terenului prin împădurire conduce la micșorarea coeficientului de scurgere, respectiv la creșterea timpului de întârziere – rezultând astfel un potențial mai mic de producere a viiturilor cu caracter torențial;
- actualizarea documentațiilor de urbanism (PUG și PUZ) ținând seama de poziția suprafeței libere a apei în cazul propagării pe cursurile de apă care traversează localitatea a unor debite cu valori corespunzătoare probabilităților de depășire de 10%, 1% sau după caz 0,5% sau 0,2% și interzicerea amplasării locuințelor și a obiectivelor sociale, culturale și/sau economice în zonele potențial inundabile;
- actualizarea planurilor de apărare județene, bazinale și în special a celor de la obiectivele situate în zonele inundabile, atât din cursurile de apă cât și datorită celorlalte cauze (scurgeri de pe versanți, torenți, cursuri de apă locale necadastrate, ridicarea pânzei freatice datorită nefuncționării sistemelor de desecare etc.).

Măsurile nestructurale cuprinse în Planurile de Management al Riscului la Inundații (PMRI) (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021):

- măsuri de restaurare a zonelor de retenție (de exemplu: restaurarea zonelor umede sau crearea de noi zone umede, reconectarea și restaurarea luncii inundabile, remeandrarea cursului de apă, renaturarea malurilor cursului de apă, restaurarea lacurilor naturale);
- măsuri naturale de retenție a apei în zone urbane / populate (de exemplu: rigole “verzi”, canale și rigole, sisteme drenaj, colectarea și stocarea apei de ploaie în rezervoare de mari dimensiuni, pentru reutilizarea ulterioară, pavaje permeabile, amenajări de mici dimensiuni: zone de bioretenție, canale de infiltrație, spații verzi amenajate, amenajări de dimensiuni mari care înmagazinează temporar apa - bazine de retenție);
- măsuri naturale de retenție a apei prin schimbarea sau adaptarea practicilor de utilizare a terenurilor în agricultura (de exemplu: menținerea arealelor ocupate de câtre fânețe și pășuni, practici de cultivare pentru conservarea solului, terasarea versanților și perdele de arbuști);
- măsuri naturale de retenție a apei prin schimbarea sau adaptarea practicilor de utilizare a terenurilor în managementul pădurilor (de exemplu: îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile,

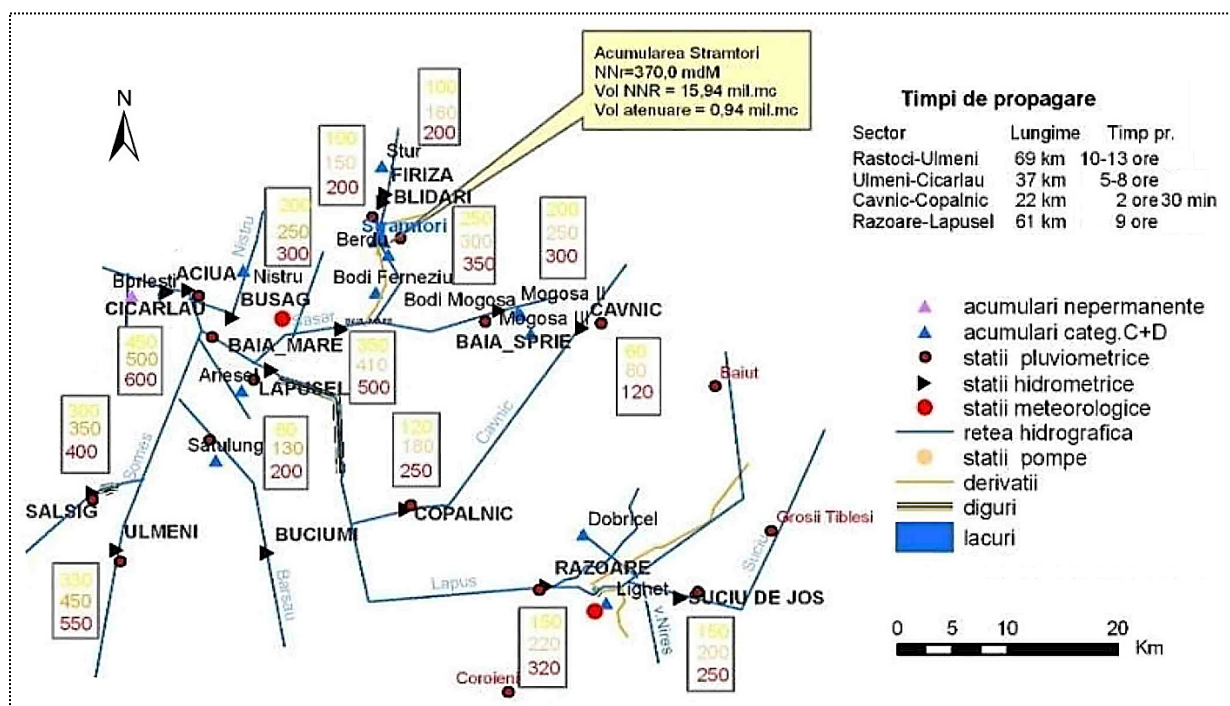
împădurirea zonelor montane (în zona superioară a bazinelor, împădurirea bazinelor de recepție a lacurilor de acumulare)

- măsuri de reducere a nivelului apei (eliminarea blocajelor/obstacolelor pe cursurile de apă, plutitori, asigurarea capacităților de retenție și drenaj, creșterea volumelor de tranzitare a albiei minore prin decolmatarea albiei, creșterea volumelor de atenuare prin decolmatarea lacurilor de acumulare, masuri de îmbunătățire a capacității de retenție la nivelul bazinului hidrografic prin relocarea digurilor, relocare diguri)” (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

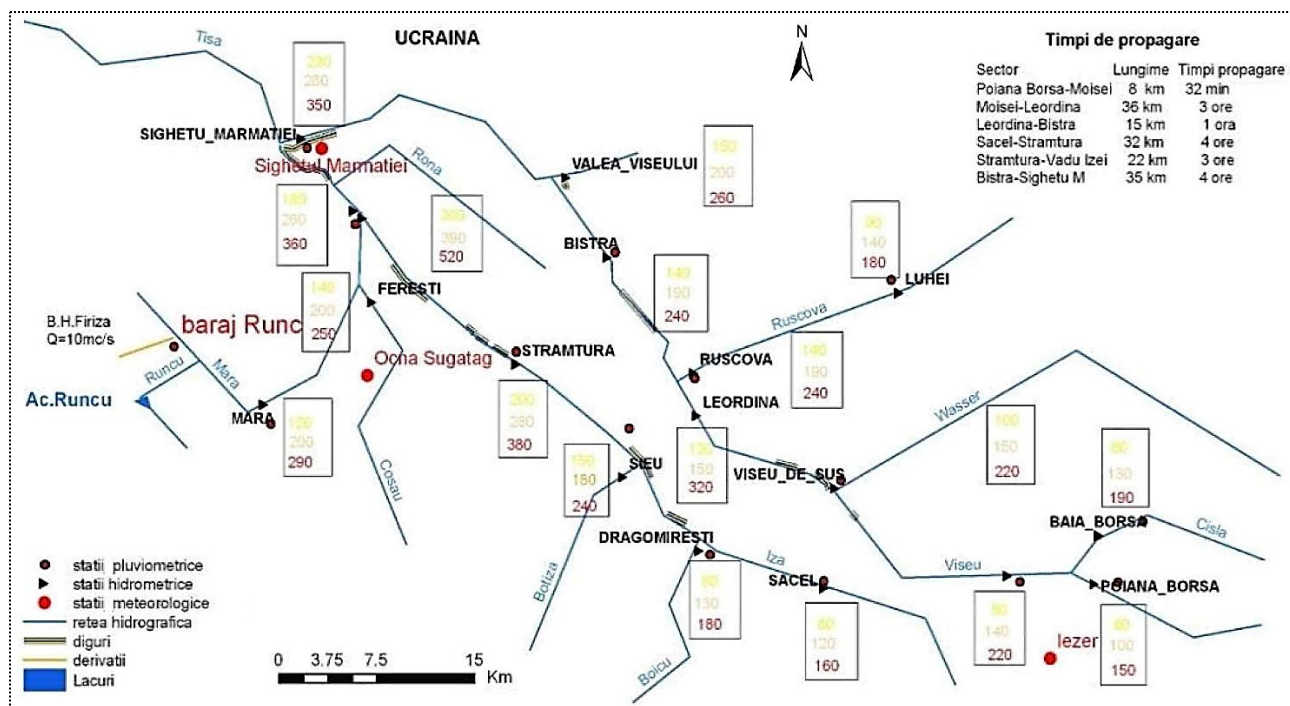
„Spațiul analizat deține un sistem complex de lucrări hidrotehnice cu rol de gestionare cantitativă a resurselor de apă, conținând, pe lângă lacuri de acumulare și derivații de tranzitare a volumelor de apă dintr-un bazin hidrografic în altul, diguri, incinte inundabile etc.

De asemenea, doar în perioada 2012-2015 s-a făcut recepția unui număr mare de lucrări și intervenții cu efecte în A.P.S.F.R.-urile (Areas with Potential Significant Flood Risk) locale (PMRI ABA Someș-Tisa, p.86)” (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

Schemele complexe de gospodărire a apelor, pentru componentele hidrografice aferente Județului Maramureș sunt redată în figurile 28 a și b.



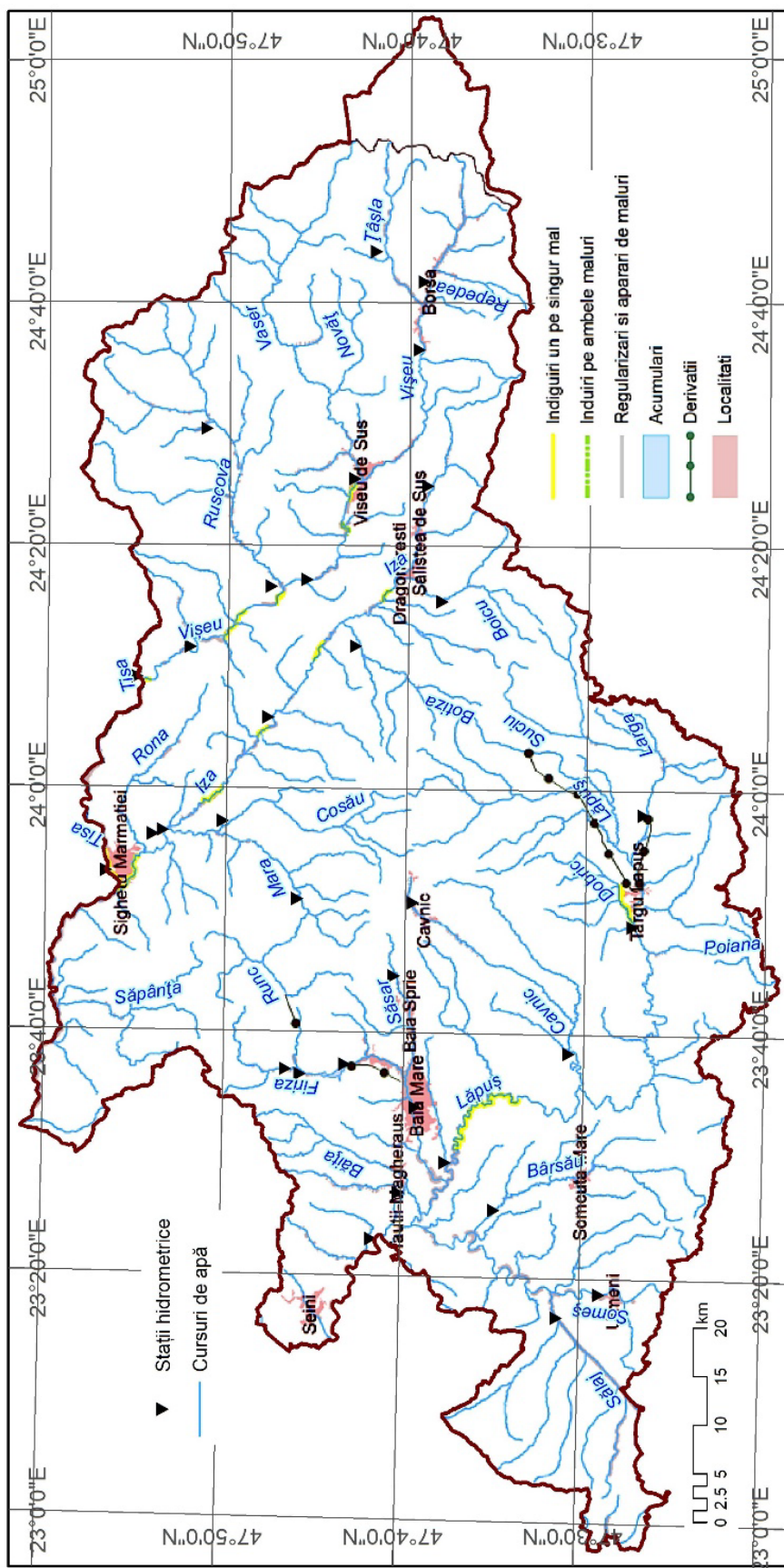
(a)



(b)

Fig. 28. Schemele de gospodărire a apelor din bazinele hidrografice Someșul Inferior (a) și Tisa Superioară (b) (după ABA Someș-Tisa, 2021)

Lucrările existente de protecție împotriva inundațiilor pentru componentele hidrografice aferente Județului Maramureș sunt redată în figura de mai jos.



**Fig. 29. Lucrările existente de protecție împotriva inundațiilor în Județul Maramureș
(prelucrare după ABA Someș-Tisa, 2021)**

4.5. Măsurile de prevenire și minimizare a riscurilor antropice

Categoriile de probleme care sunt avute în vedere la închidere, dezafectare și în managementul minelor (conform legislației) pot fi enumerate astfel:

-*managementul reziduurilor*: toate materialele indezirabile (ex. subsol toxic, sol contaminat, reziduuri tehnologice etc.) trebuie izolate, eliminate sau tratate într-un alt mod pentru a obține o stabilitate pe termen lung și în acord cu reglementările naționale în vigoare sau cu limitele specifice impuse locației în cauză;

-*stabilitatea locației*: zona reabilitată trebuie să fie stabilizată, fără nici un dezechilibru al versanților (nici în cadrul ei și nici în zonele adiacente), nici o tendință perceptibilă de rupere sau de alunecare a solului și nici o incizie activă de eroziune (viroage mari sau retrageri ale capetelor rutelor de drenaj);

managementul apei: calitatea și integritatea apei subterane și de suprafață care ar fi putut fi afectată de minerit, trebuie protejată în cadrul activităților de recuperare și refăcută dacă este necesar, în acord cu planul aprobat de închidere a minei și cu reglementările în vigoare la nivel național;

-*resurse vizuale și utilizări alternative ale locației*: în măsura posibilităților, terenul supus reabilitării a avea caracteristici aproximative sau compatibile cu calitățile vizuale ale zonei adiacente, din punct de vedere al locației, mărimii formei, culorii și orientării principalelor forme de relief. Acolo unde replantarea nu este posibilă sau există anumite trăsături, o anumită localizare sau infrastructură care pot sprijini cu efecte benefice noi alternative de ocupare și utilizare a terenului, acest lucru trebuie aprobat în cadrul Planului de închidere al minei și făcut cunoscut în Planul de reabilitare a mediului.

În urma analizei documentațiilor și legislației internaționale existente până în prezent în sectorul minier în ceea ce privește problematica de mediu și îndeosebi strategia industriei miniere pentru următorii ani planul de acțiune pentru mediu se bazează pe două concluzii și anume:

- sectorul minier din Maramureș are moștenirea unei degradări extinse a mediului și a unor probleme serioase și continuă să se manifeste. Există o conștientizare crescândă a acestor probleme dar sunt puține acțiuni efective pentru rezolvarea sau prevenirea lor;
- continuarea și exacerbară acestor probleme nu este cauzată de lipsa de instrumente de reglementare sau standarde sau de absența unor instituții, ci datorită lipsei implementării și aplicării reglementărilor existente.

V. PROGNOZE, SCENARII SAU ALTERNATIVE DE DEZVOLTARE

5.1.Scenarii alunecări de teren

Alunecările de teren sunt procese geomorfologice ce pot induce pagube materiale imediate prin distrugerea construcțiilor, blocarea unor sisteme de alimentare, a unor drumuri ori modificări la nivelul peisajului și scoaterea din circuitul agricol al unor suprafețe de teren extinse. Aceste consecințe probabile induc necesitatea realizării studiilor de specialitate se determinare a probabilității spațiale de manifestare a acestor procese naturale precum și cele de estimare a riscului asociat acestora.

Rezultatele astfel obținute au la bază nivelul actual al cunoștințelor (state of art) pe fondul documentării bibliografice, cunoștințele de specialitate a celui ce realizează studiul (expertknowledge) dar și baza de date ce reprezintă totalitatea factorilor cauzatori și declanșatori ai alunecărilor de teren și un inventar cât mai detaliat al evenimentelor anterioare analizei care să provină de la de la autoritățile administrației publice centrale (RORISK, 2018).

În vederea alegerii celor mai bune metode de diminuare a riscurilor induse de alunecările de teren în teritoriu este necesară realizarea unei probabilități spațiale și temporale de producere a potențialelor alunecări de teren și a magnitudinilor/intensităților asociate acestora. Acest tip de abordare ar implica o analiză de hazard (Roșca și colab.,2015) ce ar implica identificarea unei frecvențe anuale a evenimentelor de alunecare dar în lipsa cunoașterii precipitațiilor cumulate cauzatoare declanșării evenimentelor de alunecări de teren.

La nivelul județului Maramureș (unde există o diversitate a factorilor cauzatori, de la predominanța factorilor geologici pe fondul pantelor ridicate și a înregistrării unor cantități de precipitații ridicate cum este cazul în manifestarea alunecărilor din extravilan la supraîncărcarea versanților și realizarea construcțiilor pe terenuri în pantă fără realizarea unor studii geotehnice de specialitate înaintea realizării construcțiilor în cadrul intravilanelor) evaluările rămân în aceste cazuri doar la nivel de probabilitate spațială (susceptibilitate) (Corominas et al, 2014).

Analiza de frecvență a alunecărilor de teren de la nivel județean înțelege ca numărul proceselor raportat la unitatea de timp (ex. an) se poate realiza la nivelul înregistrărilor ISU pentru evenimente ce au necesitat intervenția acestora în teritoriu.

Lipsa unui inventar complet al evenimentelor de alunecare produse la nivel județean face dificilă realizarea unei analize de hazard, reducând analiza la posibilitatea realizării unei frecvențe relative ce exprimă numărul total de deplasări dintr-o anumită zonă pe o anumită perioadă de timp sau o densitate prin raportare la unitatea de suprafață (număr de deplasări/km²/an) sau o densitate a UATurilor afectate dintr-o anume regiune (Cascini 2008) etc.

Acest tip de abordare se folosește în studii ce necesită exprimarea hazardului pe teritorii extinse, la scări mici de lucru, atunci când analiza realizată se concentrează asupra alunecărilor de teren înțelese ca fenomen cu extindere regională (Crozier 2005).

Fiind cunoscut faptul că alunecările de teren superficiale sunt declanșate de precipitații intense dar de scurtă durată iar în cazul rocilor cu o permeabilitate redusă, în declanșarea alunecărilor de teren un rol important îl primesc perioadele de precipitații anterioare (Remaître și Malet, 2012). Prime scenarii

de hazard la alunecările de teren au fost realizate pe spații foarte restrânse în studii realizate de: Jurchescu (2012), Roșca et al. (2015) și apoi mai largi (județele Buzău și Vrancea; IGAR, 2014) (RORISK).

Se elaborează astfel studii bazate pe scenarii de producere a alunecărilor de teren în funcție de factorul determinant, în speță în funcție de cantitatea de precipitații cumulate anterioare evenimentelor de alunecare și de mișcările seismice de la nivel județean.

În cazul modelării cantităților de precipitații declanșatoare evenimentelor de alunecare se are în vedere identificarea ocurenței temporare a acestora pe baza identificării probabilității de apariție a acestor valori ce au condus la apariția evenimentelor în trecut pornind de la dezideratul conform căreia o depășirea unei valori prag a cantității de precipitații ce a condus la apariția alunecărilor de teren în trecut va determina în viitor aceleași consecințe. Aceste praguri au fost stabilite de către Administrația Națională de Meteorologie (Meteo-Ro) împreună cu Institutul de Geografie al Academiei Române (IGAR) în cadrul proiectului ROORISK, studiu ce a pragurile pluviometrice de pregătire/declanșare (cantitate, durată), corespunzătoare evenimentelor semnificative de alunecare.

Scenariul de Referință ("Do Minimum") – ia în calcul doar aplicarea unor măsuri minimale de diminuare a impactului local în arealele afectate adoptate:

- *la nivel individual*: conștientizarea și comportamentul proactiv al populației în ideea conștientizării riscurilor la care sunt expuși și la informarea cu privire la măsurile de reducere a gradului de defrișare și la importanța realizării unor lucrări de amenajare a versanților și de plantare a unor specii cu rol de stabilizare a zonelor afectate sau cu potențial de apariție a alunecărilor de teren.
- *la nivel instituțional*: obligativitatea realizării studiilor geotehnice de stabilitate (realizate de firme specializate) în momentul realizării unor construcții noi sau a reabilitării unora deja existente și impunerea unor amenzi în momentul în care obligații nu sunt respectate, monitorizare continuă a teritoriilor instabile din interiorul intravilanelor.

Aceste măsuri nu vor avea un efect major de diminuare a efectului negativ al alunecărilor de teren însă le vor diminua, arealele de tip hotspot din orașe însă se vor menține aproape de valorile actuale ca extensiune pe fondul extinderii zonelor rezidențiale pe teritorii improprii ceea ce vor conduce la o supraîncărcare a versanților, dar cu o scădere ușoară a intensității acestora.

Scenariul de Dezvoltare/Diminuare majoră a impactului ("Do Something") – este cel prin care autoritățile publice locale se implică în primul rând prin măsuri de reglementare, iar în al doilea rând prin măsuri implementare care cuprind toate recomandările prezentate anterior.

5.2.Scenarii inundații

„Măsurile structurale de prevenire și combatere a inundațiilor au fost prioritizate astfel (ABA Someș-Tisa, 2021):

- măsuri preventive pe termen lung referitoare la sistemul de supraveghere, elemente de control al modului de formare a scurgerii la nivelul districtului de bazin hidrografic pentru reducerea agresivității efectelor în aval din categoria celor structurale și nestructurale care se propun a se realiza până în anul 2035;
- măsuri preventive pe termen mediu referitoare la sistemul de supraveghere, elemente de control al modului de formare a scurgerii la nivelul districtului de bazin hidrografic pentru reducerea agresivității

efectelor în aval din categoria celor structurale și nestructurale care se propun a se realiza până în anul 2025;

- măsuri de intervenție pe termen scurt referitoare la punerea în siguranță a structurilor de apărare existente cu rol important pentru reducerea gradului de pericol natural în zona localităților sau de importanță economică deosebită, întărirea capacităților de apărare la nivel local în zonele de importanță deosebită.

Tipurile de măsuri structurale potențiale necesare reducerii riscului la inundații, sunt (ABA Someș-Tisa, 2021):

- măsuri de îmbunătățire a capacității de retenție la nivelul bazinului hidrografic prin realizarea de incinte inundabile și lacuri de acumulare de mici dimensiuni (realizate în zona superioară a bazinului hidrografic), măsuri ce cuprind:

-realizarea de noi incinte inundabile; asigurarea funcționalității incintelor existente;

-realizarea de noi acumulări nepermanente de mici dimensiuni

- măsuri structurale de protecție, măsuri ce cuprind:

-realizarea de noi acumulări pentru atenuarea undelor de viitură

-realizarea de derivații de ape mari

-măsuri de stabilizare a albiei - recalibrări albii, parapetei, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie

-măsuri de protecție de-a lungul cursurilor de apă prin lucrări de îndiguiri locale

-măsuri de reducere a scurgerii pe versanți și amenajarea torenților și reținerea aluviunilor / sedimentelor (INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

Concluzii cu privire la strategia de management al riscului la inundații la nivel de A.B.A. Someș-Tisa

Tabel 16. Prezentarea sintetică a măsurilor propuse a se realiza la nivelul A.P.S.F.R.-lor identificate pentru reducerea riscului la inundații (după INHGA și ABA Someș-Tisa, 2021)

Tip măsură	Măsuri	Cod Măsură
Măsuri de restaurare a zonelor de retenție (lunci inundabile, zone umede etc.)	Crearea de noi zone umede	RO_M04-1
	Reconectarea și restaurarea luncii inundabile	RO_M04-2
	Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative)	RO_M04-4
Măsuri naturale de retenție a apei prin schimbarea sau adaptarea practicilor de utilizare a terenurilor în managementul pădurilor	Îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile	RO_M07-1
	Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor	RO_M07-2
	Mentținerea pădurilor în zonele perimetrare lacurilor de acumulare	RO_M07-3
	Lucrări de amenajare a bazinelor hidrografice torențiale – amenajarea albiilor torențiale	RO_M07-5
Alte măsuri de reducere a nivelului apei	Măsuri de asigurare a capacităților de desecare / drenaj	RO_M08-2
	Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei	RO_M08-3
	Relocare diguri	RO_M08-4

Măsuri de îmbunătățire a capacității de retenție la nivelul bazinului hidrografic prin realizarea de poldere și lacuri de acumulare de mici dimensiuni (realizate în zona superioară a bazinului hidrografic)	Realizarea de noi poldere; asigurarea funcționalității polderelor existente	RO_M09-1
	Realizarea de noi acumulări nepermanente de mici dimensiuni	RO_M09-2
Măsuri de îmbunătățire a capacității de retenție la nivelul bazinului hidrografic prin mărirea gradului de siguranță a construcțiilor mari existente / creșterea capacității de atenuare a lacurilor de acumulare față de capacitatea proiectată	Mărirea gradului de siguranță a construcțiilor hidrotehnice existente (reabilitare: modernizări, măsuri de limitare a infiltrațiilor etc.)	RO_M10-1
	Realizarea lucrărilor de mentenanță pentru exploatarea în siguranță a construcțiilor hidrotehnice existente și a echipamentelor aferente (lucrări de întreținere și reparații curente, modernizări, re tehnologizări etc.)	RO_M10-2
Măsuri structurale de protecție (planificare și realizare)	Realizarea de noi acumulări pentru atenuarea undelor de viitură	RO_M11-1
	Măsuri de stabilizare a albiei - recalibrări albiei, parapete, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie	RO_M11-3
	Măsuri de protecție de-a lungul cursurilor de apă prin lucrări de îndiguire locale	RO_M11-4
	Măsuri pentru reducerea scurgerii pe versanți și reținerea aluviunilor / sedimentelor	RO_M11-5
Măsuri de supraveghere, urmărirea comportării, expertizare, intervenții de consolidare, reabilitare și întreținere a cursurilor de apă și mentenanța lucrărilor hidrotehnice cu rol de apărare	Măsuri de modernizare, consolidare a construcțiilor hidrotehnice de amenajare a cursurilor de apă	RO_M13-2
	Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor	RO_M13-3
	Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă	RO_M13-4
Adaptarea construcțiilor, infrastructurii și structurilor de apărare existente la condițiile schimbărilor climatice	Supraînălțarea lucrărilor de îndiguire / apărare existente	RO_M14-2
Măsuri privind monitorizarea, prognoza și avertizarea inundațiilor	Îmbunătățirea sistemelor de monitorizare / prognoza și avertizare / alarmare	RO_M17
Asigurarea resurselor umane și materiale în situații de urgență și stimularea voluntariatului	Asigurarea pregătirii resurselor umane și materiale necesare gestionării în bune condiții a situațiilor de urgență generate de inundații, inclusiv a grupurilor de voluntari care să participe la acțiunile de salvare – evacuare a populației; dotarea cu materiale și mijloace de intervenție la nivel județean / local pentru I.S.U., A.N.A.R., (C.I.R. – F.I.R.). Autorități județene și locale, precum și pentru toți deținătorii de lucrări cu rol de apărare împotriva inundațiilor. Asigurarea resurselor materiale, inclusiv controlul calității apei potabile, consultanță privind dezinfectia fântânilor și furnizarea apei din surse alternative.	RO_M20

5.2.Scenarii riscuri sector minier

În urma analizei documentațiilor și legislației internaționale existente până în prezent în sectorul minier în ceea ce privește problematica de mediu și îndeosebi strategia industriei miniere pentru următorii ani planul de acțiune pentru mediu se bazează pe două concluzii și anume:

- sectorul minier din Maramureș are moștenirea unei degradări extinse a mediului și a unor probleme serioase și continuă să se degradeze. Există o conștientizare crescândă a acestor probleme dar sunt puține acțiuni efective pentru rezolvarea sau prevenirea lor;
- continuarea și exacerbară acestor probleme nu este cauzată de lipsa de instrumente de reglementare sau standarde sau de absența unor instituții, ci datorită lipsei implementării și aplicării reglementărilor existente. Resursele sunt sărace, conștientizarea și competențele în managementul mediului sunt scăzute în sectorul minier.

VI. SINTEZĂ

Studiul riscurile naturale și antropice cele mai frecvent întâlnite pe teritoriul județului Maramureș: alunecări de teren, inundații, seismice, eroziunea solului și antropice-tehnologice, în special cele asociate cu activitățile miniere.

Manifestările teritoriale ale riscurilor naturale și antropice sunt abordate atât prin inventarierea evenimentelor/teritoriilor afectate dar și prin utilizarea unor instrumente de prognoză modelare.

Sunt identificate disfuncționalitățile teritoriale induse de acestea și se propun măsuri de remediere, inclusiv pe baza unor scenarii posibile.

ANEXA 1. Centralizator măsuri aplicabile la nivel de A.P.S.F.R. pentru Spațiul Hidrografic Someș-Tisa

Nr. crt.	A.P.S.F.R.	Cod măsură C.E.	Cod măsură	Nume măsură	Gradul de prioritizare	Autoritate responsabilă
1	r. Tisa – av. loc. Bocicoiu Mare	M31	RO_M04-4	Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative) Prot. veget. 0,2 km, (Hm 200-202)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M07-1	Îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile Îmbunătățirea managementului pădurilor din zonele inundabile ale râului Tisa aferente A.P.S.F.R.-ului S = 13,85 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M31	RO_M07-2	Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Tisa aferent A.P.S.F.R.-ului S = 15.250,82 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M31	RO_M07-5	Lucrări de amenajare a bazinelor hidrografice torențiale – amenajarea albiilor torențiale Combaterea eroziunii solului și eliminarea excesului de umiditate în zona Sighetu Marmației, BH Tisa, mal stâng, județul Maramureș - Capacitate nouă CES: 500 ha	Mic	M.A.D.R. / A.N.I.F.
		M33	RO_M08-3	Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei Decolmatare 4 km (Hm 400-440)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M33	RO_M11-3	Măsuri de stabilizare a albiei - recalibrări albiei, parapetei, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie "Cons. mal r. Tisa la Crăciuneș", Capacit. totală: 0,13 km refacere dig închidere, 0,6 km refacere dig dirijare, 0,102 km prelungire traverse; Rest de executat: 0,3 km refacere consolid. mal, 1,55 km consolid. mal, 13 buc traverse	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-2	Măsuri de modernizare, consolidare a construcțiilor hidrotehnice, de amenajare a cursurilor de apă "Cons. mal r. Tisa la Lacul Rațelor în loc. Sarasău", Capacit. totală: 2,25 km refacere consolid. mal, 0,253 km traverse colmatate; Rest de executat: Refacere cons. mal L=2,25 km	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-2	Măsuri de modernizare, consolidare a construcțiilor hidrotehnice, de amenajare a cursurilor de apă "Cons. mal r. Tisa la Sarasău - Ciarda", Capacit. totală: 1,2 km consolid. mal, 0,195 km traverse colmatate; Rest de executat: Refacere cons. mal L=1,2 km	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-2	Măsuri de modernizare, consolidare a construcțiilor hidrotehnice, de amenajare a cursurilor de apă	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-2	Măsuri de modernizare, consolidare a construcțiilor hidrotehnice, de amenajare a cursurilor de apă	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.

				“Cons. mal r. Tisa în loc. Săpânța”, Capacit. totală: 1,3 km refacere consolid. mal, 0,43 km traverse colmatare; Rest de executat: refacere cons. mal L=1,3 km		
		M35	RO_M13-3	<i>Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor</i> Întreținere lucrări de apărare 10 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-4	<i>Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă</i> Eliminarea blocajelor / obstacolelor pe cursurile de apă 2 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
2	r. Vișeu - av. confl. Țâsla	M31	RO_M04-4	<i>Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative)</i> Prot. veget. loc. Vișeu de Jos, Leordina, Petrova, Bistra L=10 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M07-1	<i>Îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile</i> Îmbunătățirea managementului pădurilor din zonele inundabile ale râului Vișeu aferente A.P.S.F.R.-ului S = 58,57 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M31	RO_M07-2	<i>Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor</i> Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Vișeu aferent A.P.S.F.R.-ului S = 22.769,52 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M32	RO_M09-2	<i>Realizarea de noi acumulări nepermanente de mici dimensiuni</i> “Am. râu Vișeu și afluenți “: - Ac. Marza, am. Petrova V= 0,75 mil.mc	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M33	RO_M11-3	<i>Măsurile de stabilizare a albiei - recalibrări albie, parapete, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie</i> “Am. râu Vișeu și afluenți “ - am. albie r. Vișeu în loc. Borsa, Moisei, Vișeu de Sus, Vișeu de Jos L=12 km	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M33	RO_M11-3	<i>Măsurile de stabilizare a albiei - recalibrări albie, parapete, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie</i> “Am. r. Izvorul Negru în loc. Moisei”, jud. MM, - am. albie L=3,925 km	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-3	<i>Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor</i> Activitate curentă de întreținere a albiei pentru asigurarea secțiunii de curgere, r. Vișeu în loc. Borsa, Moisei, Vișeu de Sus, Vișeu de Jos, L=10 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-4	<i>Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă</i> Eliminarea blocajelor / obstacolelor pe cursurile de apă L=15 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
3	r. Țâsla – av. confl. Secul	M31	RO_M04-4	<i>Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative)</i> Cons. vegetative L=1,5 km (Hm 129-144)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M07-1	<i>Îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile</i> Îmbunătățirea managementului pădurilor din zonele inundabile ale râului Țâsla aferent A.P.S.F.R.-ului S = 1,44 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim

		M31	RO_M07-2	Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Țasla aferent A.P.S.F.R.-ului S = 8.360,66 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M33	RO_M08-3	Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei Regularizare (Hm 196-121) 7,5 km și decolmatare albie, loc. Borșa, L=3,0 km (Hm 200- 170)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
4	r. Vaser – av. confl. Novăț	M35	RO_M13-3	Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor Întreținere infrastructura existența 2 km (Hm 116-136)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-4	Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă Eliminarea blocajelor / obstacolelor pe cursurile de apă L=2 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M04-4	Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative) Consolid. vegetative L=2 km, (Hm 420-440)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M07-1	Îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile Îmbunătățirea managementului pădurilor din zonele inundabile ale râului Vaser aferente A.P.S.F.R.-ului S = 39,75 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M31	RO_M07-2	Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Vaser aferent A.P.S.F.R.-ului S = 36.750,09 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M33	RO_M08-3	Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei Decolmatare albie în loc. Vișeu de Sus, L=1,5 km, (Hm 380-395)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-3	Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor Întreținere infrastructura existența L=1,2 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
5	Ruscova - av. confl. Bardi	M35	RO_M13-4	Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă Eliminarea blocajelor / obstacolelor pe cursul de apă L=3 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M04-4	Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative) Cons. veget. în loc. Poienile de Sub Munte și Ruscova, L=0,3 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M07-1	Îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile Îmbunătățirea managementului pădurilor din zonele inundabile ale râului Ruscova aferente A.P.S.F.R.-ului S = 26,98 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M31	RO_M07-2	Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Ruscova aferent A.P.S.F.R.-ului S = 31.965,61 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M32	RO_M09-2	Realizarea de noi acumulări nepermanente de mici dimensiuni Ac. Rica - am. confl Socolău, V= 2,2 mil.mc	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.

		M33	RO_M11-3	Măsurile de stabilizare a albiei - recalibrări albiei, parapetei, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie "Am. râului Cvasnita în com. Poienile de Sub Munte", jud. MM, Capacit. totală: 5 km reg. albie în loc. Poienile de Sub Munte	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-3	Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor Întreținere infrastructură existentă în loc. Luhei, Poienile de Sub Munte, Repedea, Ruscova, L=3 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-4	Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă Eliminarea blocajelor / obstacolelor pe cursul de apă L=5 km, în loc. Ruscova și Poienile de sub Munte	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
6	r. Iza – av. loc. Săcel	M31	RO_M04-4	Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative) Prot. veget. L=10 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M07-1	Îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile Îmbunătățirea managementului pădurilor din zonele inundabile ale râului Iza aferente A.P.S.F.R.-ului S = 23,75 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M31	RO_M07-2	Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Iza aferent A.P.S.F.R.-ului S = 35.930,84 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M33	RO_M08-3	Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei Amenajare r. Iza pe tronsonul Vadu Izei - confl. Tisa - Amenajare albie r. Iza Hm 680-800, L=12,2 km	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M32	RO_M11-1	Realizare de noi acumulări pentru atenuarea undelor de viitură "Acumulare Runcu" (legatura cu DC 60/2000) Atenuarea undelor de viitură și alimentare cu apă, Capacit. totală: 26 mil. mc ac.; Rest de executat (circa 30%) V=23 mil. mc	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M33	RO_M11-3	Măsurile de stabilizare a albiei - recalibrări albiei, parapetei, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie "Lucrări de regularizare a p. Baleasa (afluent al r.Iza) pe porțiunea ce strabate intravilanul orașului în Săliștea de Sus, județul Maramureș", Capacit. totală: 2,15 km albie reg. p. Baleasa	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M33	RO_M11-3	Măsurile de stabilizare a albiei - recalibrări albiei, parapetei, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie "Am. r. Iza pe tronson Vadu Izei – confluență r. Tisa", Capacit. totală: 23,52 km am. albie, 1,2 mil. mc ac. neperman., Capacit. pe r.Iza L= 12,2 km	Mic	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-3	Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor Activitate curentă de întreținere albiei pentru asigurarea secțiunii de curgere	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.

		M35	RO_M13-4	Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
				Eliminarea blocajelor / obstacolelor pe cursurile de apă (plutitori etc.) pe măsură ce se formează L=10 km		
7	r. Cosău – av. confl. Oanța	M31	RO_M04-4	Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative) Prot. veget. 0,5 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M07-2	Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Cosău aferent A.P.S.F.R.-ului S = 2.701,39 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M33	RO_M08-3	Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei Decolmatare 2,5 km (Hm 225-250)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-3	Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor Activitate curentă de întreținere albiei pentru asigurarea secțiunii de curgere L=3 km, (loc. Cornesti, Budești)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-4	Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
				Eliminarea blocajelor / obstacolelor pe cursurile de apă (plutitori etc.) L= 4 km, (Hm 120-160)		
8	r. Rona – sector loc. Rona de Sus Rona de Jos	M31	RO_M07-1	Îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile Îmbunătățirea managementului pădurilor din zonele inundabile ale râului Rona aferente A.P.S.F.R.-ului S = 10,68 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M31	RO_M07-2	Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Rona aferent A.P.S.F.R.-ului S = 3.240,32 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M33	RO_M08-3	Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei Decolmatare albie L= 2 km în loc. Rona de Jos și Rona Sus	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M32	RO_M09-2	Realizarea de noi acumulări nepermanente de mici dimensiuni “Am. r. Iza pe sector Vadu Izei – confluență Tisa”: - Ac. nep. Rona V=1,8 mil.mc, Hm: 143-145	Mic	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M33	RO_M11-3	Măsuri de stabilizare a albiei - recalibrări albiei, parapetei, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie Amenajare r. Iza pe tronsonul Vadu Izei - confl. Tisa: - Am. albie p. Rona (Hm 190-230), L=3,55 km	Mic	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-4	Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
				Eliminare obstacole L=0,5 km în loc. Rona de Sus		
25		M31	RO_M04-4	Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative) Cons.veget. L = 2 km (Hm 220-240)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.

	r. Bârsău – av. confl. Ciont	M31	RO_M07-2	<i>Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor</i> Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Bârsău aferent A.P.S.F.R.-ului S = 3.282,09 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M33	RO_M08-3	<i>Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei</i> Decolmatare L = 3 km (Hm 337-367)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-3	<i>Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor.</i> Întreținere albie L = 2 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-4	<i>Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă</i> Eliminare obstacole L = 1,5 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
26	r. Lăpuș – av. confl. Suciu	M31	RO_M04-4	<i>Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative)</i> Cons. veget. L = 2 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M07-1	<i>Îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile</i> Îmbunătățirea managementului pădurilor din zonele inundabile ale râului Lăpuș aferente A.P.S.F.R.-ului S = 134,8 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M31	RO_M07-2	<i>Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor</i> Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Lăpuș aferent A.P.S.F.R.-ului S = 51.419,62 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M33	RO_M08-3	<i>Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei</i> Decolmatare L = 2 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M33	RO_M11-3	<i>Măsurile de stabilizare a albiei - recalibrări albie, parapei, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie</i> „Am. V. Cupșeni, Ungureni și Rotunda în com. Cupșeni”, Capacit. totală: 16 km am. albie, 850 m cons. mal, 129 m caderi, 138 m stabilizare pat albie; am. albie V. Cupșeni L=0,4 km, V. Ungureni L=1 km, V. Rotunda L=1,9 km în loc. Cupșeni	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-3	<i>Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor</i> Întreținere albie în loc. Lapuș, Tg. Lapuș și Răzoare, L = 4 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-4	<i>Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă</i> Eliminare obstacole în loc. Lapuș, Tg. Lapuș și Răzoare, L= 4 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
27	r. Dobric	M34	RO_M08-2	<i>Măsurile de asigurare a capacităților de desecare / drenaj</i> Desecare Valea Dobric, județul Maramureș Refacere infrastructură 525 ha desecare ha	Mic	M.A.D.R. / A.N.I.F.
		M31	RO_M07-2	<i>Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor</i> Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Dobric aferent A.P.S.F.R.-ului S = 2.030,91 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim

		M33	RO_M08-3	Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei Decolmatare albie în loc. Costeni și Dobric L=3,6 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-4	Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă Eliminare obstacole în loc. Costeni și Dobric, L= 3 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M41	RO_M17	Îmbunătățirea sistemelor de monitorizare / prognoză și avertizare / alarmare Înființare post pluvio Cupșeni	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M04-4	Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative) Cons. vegetative L = 0,5 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
28	r. Cavnic – av. loc. Copalnic- Mănăștur	M31	RO_M07-1	Îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile Îmbunătățirea managementului pădurilor din zonele inundabile ale râului Cavnic aferente A.P.S.F.R.-ului S = 14,9 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M31	RO_M07-2	Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor Mentținerea suprafeței pădurilor din suprafața bazinului hidrografic Cavnic aferent A.P.S.F.R.-ului S = 10007,31 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M35	RO_M13-3	Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor. Întreținere lucrări existente și albie L = 2 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-4	Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă Eliminare obstacole în loc. Copalnic, L = 2 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
29	r. Săsar – av. loc. Baia Sprie	M31	RO_M04-4	Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative) Cons. veget. L=0,2 km, (Hm 110-112)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M07-2	Mentținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor Mentținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Săsar aferent A.P.S.F.R.-ului S = 8.412,42 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M33	RO_M08-3	Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei Decolmatare L = 0,5 km, (Hm 210-215)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M33	RO_M11-3	Măsuri de stabilizare a albiei - recalibrări albiei, parapeteți, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie „Am. r. Săsar și afl.,” Capacit. totală: 33,472 km am. albie, 38,955 km zid sprijin, 1,285 km cons. mal; Rest de exec: amenaj albie L=18,5 km	Mic	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M33	RO_M11-3	Măsuri de stabilizare a albiei - recalibrări albiei, parapeteți, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie „Am. r. Săsar în mun. Baia Mare”, Capacit. totală: 5,12 km am. albie; Rest de exec: 4,2 km am. albie între pod Decebal și pod CF	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-3	Mentenanța infrastructurilor existente de protecție împotriva inundațiilor. Întreținere lucrări existente și albie L = 2,5 km, (Hm 150-175)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.

		M35	RO_M13-4	Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă Eliminare obstacole L= 0,4 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
30	r. Firiza – av. confl. Jidovaia	M31	RO_M04-4	Renaturarea malurilor cursului de apă (protecții vegetative) Cons. veget L = 0,2 km	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M31	RO_M07-1	Îmbunătățirea managementului pădurilor în zonele inundabile Îmbunătățirea managementului pădurilor din zonele inundabile ale râului Firiza aferente A.P.S.F.R.-ului S = 8,06 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M31	RO_M07-2	Menținerea suprafeței pădurilor în bazinele de recepție ale A.P.S.F.R. – urilor Menținerea suprafeței pădurilor din bazinul hidrografic Firiza aferent A.P.S.F.R.-ului S = 15.465,52 ha	Mare	Gărzile forestiere, R.N.P. - Romsilva, Ocoale Silvice de Regim
		M33	RO_M08-3	Creșterea capacității de tranzitare a albiei minore prin lucrări locale de decolmatare și reprofilare a albiei Decolmatare albie L=0,5 km, loc. Blidari	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.
		M33	RO_M11-3	Măsurile de stabilizare a albiei - recalibrări albii, parapeteți, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie „Am. Vale Firiza pe tronson Blidari – Firiza”, Capacit. totală: 7,585 km am. albie; Rest de exec.: apărare de mal în cartierul Blidari (Baia Mare), L=1,435 km	Mare	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M33	RO_M11-3	Măsurile de stabilizare a albiei - recalibrări albii, parapeteți, ziduri de sprijin, apărări de mal, stabilizare pat albie „Am. Vale Firiza aval ac. Berdu”, Capacit. totală: 2,6 km zid sprijin; 6,9 km cons.mal; 18 buc praguri și căderi; am. albie L = 7,8 km	Mediu	M.M.A.P. / A.N.A.R. / A.B.A.
		M35	RO_M13-4	Întreținerea albiilor cursurilor de apă și eliminarea blocajelor, obstacolelor pe cursurile de apă Eliminare obstacole L= 2 km, (loc. Baia Mare, Blidari)	Mare	A.N.A.R. / A.B.A.

ANEXA.2. Evenimente de alunecare de teren manifestate la nivelul județului Maramureș în perioada 2005-2022

Anul	Data producerii	Persoane evacuate	Persoane fara acces la servicii de baza	Clădiri fără acces la servicii de bază	Clădiri și/sau anexe distruse total	Tip de drum afectat	Lungime de drum afectat (Km)	Modul de utilizare al suprafeței afectate	Valoarea estimată a pagubelor (RON)	UAT Localitate
2005	11-13 februarie					Strada Montana		Versant dreapta pe Valea Brazilor- caderi de pietre		Baia Sprie, Str. Montana
2005	Martie-aprilie			1				Fâneață 10 ha		Rona de Sus, sat Coștiui
2005	aprilie							Livadă 2,5 ha		Rona de Sus, zona Hurgoi nr. 318
2007	februarie			2 case, 5 anexe				Livadă 2,5 ha, areal construit		Petrova, zona Hora
2007	Februarie			1 casă, 2 anexe		DC	0,01	Areal construit	10000	Moisei, V. Vâșcoaiei
2007	iunie			4 case		Strada Motogna 0.2 km		Versanr dreapta pe V. Brazilor, căderi de pietre		Baia Sprie, strada Motogna
2008	Martie					DJ 171 A	0,44	fâneață	1110000	Botiza
2008	Martie					DJ 171 D	0,36	fâneață	995000	Botiza
2008	Martie			2				fâneață		Botiza, nr. 803,804
2008	7 Martie	1		3				Versant-fâneață, 300 m		Botiza, cartier Rotunda, Str. Arșița, nr. 46A, 48A, 48B
2008	9 aprilie					drum	0,08	Pădure/fâneață		Sighetul Marmației, cartier lapa, zona Cicera
2008	27 iulie				1 casă			fâneață		Vișeu de Sus, Str. Fața Plaiului, nr. 8

2008	iulie							Versant- pășune/fâneată, 150 m	660900	Vișeu de Sus, Valea Osoiului
2008	iulie							Pășune/fâneată, 1000 m	1614000	Vișeu de Sus, Valea Pestilor
2008	iulie			3				Pășune/fâneată, zona Gruiu Homiin 2000 mp, V. Colibilor 3500 mp	50000	Săliștea de Sus
2008	iulie					drum				Săliștea de Sus, r. Băleasa
2008	iulie							Pășune/fâneată 2 ha	200000	Ruscova
2008	iulie							Pășune/fâneată 0,42 ha	2000	Bistra, sat Crasna
2008	iulie			3				Pășune/fâneată 3 ha, zona Tomnatic- Scorodnei, zona Centru	80000	Repedea
2008	iulie					DC 63 DC 62	0,03 0,05	Pășune/fâneată	561489 450000	Valea Chioarului, sat Curtuiuşu Mare, sat Duruşa
2008	septembrie					Str. Motogna		Versant dreapta pe Valea Brazilor		Baia Sprie, strada Montana
2008	septembrie							versant		Baia Sprie, în aval de descărcătorul de ape mari al lacului Bodi Moşoga
2008	19 august			4				Versant/fâneată 15 ha		Borşa, Str. Arşița, nr. 46, 48, 48 B, 50

2009	martie			3				Pășune/fâneață		Copalnic-Mănăstur, sat. Lășchia
2009	iunie					DJ 109 E Băiuț-Cavnic	15		175000	Băiuț
2009	iunie					DJ 193 E	0,1		600318	Fărcașa
2009	iunie					Str. Motogna		Versant dreapta pe V. Brazilor , căderi de pietre	500000	Baia Sprie, Str. Motogna
2009	iunie							Pășune/fâneață	600	Bistra
2009	iunie					DJ 182 E	0,2			Remetea Chioarului , sat Berchezoaia
2009	iulie					DC 49 dr. vicinal	0,04	Livadă 0,3 ha		Groși
2010	22 februarie						0,01			
2010	22 februarie					stradă	0,02			Groși, sat Ocoliș
2010	Martie							Pășune/fâneață pe malul unui pârau, 25 m	40000	Șomcuta Mare, sat Finteușu Mare
2010	martie					DC 62 DC 63 DC61	0,25 0,01			Valea Chioarului, sat Durușa, sat Curtuiuşu Mare, sat Vărui
2010	13 aprilie					DJ 184 B	0,85	Pășune/fâneață 800 mp		Șomcuta Mare, intersecția cu DC 73 Buteasa
2010	Mai							Versant	648000	Baia Sprie în aval de descărcător de ape mari al acului Bodi Mogoaja

2010	Mai					DJ 183 B	0,02			Masivul Gutâi între DN 18 și Stațiunea Izvoare
2010	Mai			1				Teren arabil 1 ha, pășune 5 ha		Moisei zona Rădeasa
2010	Noiembrie-decembrie					Stradă	0,2	Versant-pășune/fâneață	1000000	Vișeu de Sus cartier Rădeasa, Str. Ulmului
2010	9 decembrie					Stradă	0,7	Versant-pășune/fâneață	200000	Vișeu de Sus - cartier Valea Rea, strada Râului
2010	9 decembrie					stradă	0,02		300000	Baia Mare
2010	20-25 decembrie					DJ 182 B DJ 183 E		Versant-pășune/fâneață	150000 euro	Remetea Chioarului - sat Berchez, sat Berchezoaia
2011	19 ianuarie			19		DC	0,1	Areal construit 10000 mp		Ulmeni - sat Chelița, zona Vâlcei
2011	Ianuarie-februarie					DJ 182 C	0,05			Coaș
2011	Martie					DE 58		Versant	100000	Cicirău - sat Ilba, zona Doi Porumbei
2011	7 martie					Dr. forestier	2,4	versant		Ulmeni - sat Chelița, zona Dealu Morii
2011	13 aprilie							Teren arabil 0,5 ha		Copalnic Mănăștur - malul stâng al râului Căvnic
2011	4 mai							Versant 150 m aproape de L. Zânelor		Baia Sprie - în aval de descărcătorul

										de ape mari al lacului Bodi MogoȘa
2011	3 octombrie			4				pășune/fâneață 800 m		Somcuta Mare
2011	6 octombrie					DJ 185	0,05		511200	Bistra
2012	22 martie			20		DC	0,1	Areal construit	500000	Ulmeni - sat Chelița, zona Vâlcei
2012	23 martie			1						Coroieni - Școala cu clasele I -Vin
2012	22 mai					DJ 108 P	0,015			Bicaz - lucrare de apărare pod Valea Măgurii
2012	4 iulie					Dr. agricol Dr. agricol	0,03 0,115			Moisei - zona Dealul Mare, zona Dealul Beresii
2013	22 februarie			22				areal construit	511200	Ulmeni - sat Chelița, zona Vâlcei
2013	martie - aprilie					DC 11	0,18	versant - pășune / fâneață: 100m ''	25000	Vadu Izei - sat Valea Stejarului
2013	8 aprilie					DC 34	0,15	versant - pășune / fâneață	70000	Cemești - sat Brebenei
2013	8 aprilie							versant - pășune / fâneață: 0,70 ha ''	350	Cernești - sat Ciocotiș
2013	8 aprilie					dr. vicinal	0,15	versant - pășune / fâneață	20500	Cemești - sat Trestia
2013	8 aprilie					dr. vicinal	0,10	versant - pășune / fâneață	10000	Cernești - sat Măgureni, zona Valea Poienilor

2013	aprilie					DN 18 B km 56		versant cu stânci - căderi de pietre: 1000 mp		Târgu Lăpuș - sat Rohia
2013	aprilie					DJ 183	0,02		50000	Baia Mare
2013	24 mai							versant partea stângă a r. Lăpuș: 300 m		Băiuț
2013	mai					dr. forestier Sonioca - Valea RoSie	0,06		761036	Baia Mare
2013	mai					DJ 184	0,02		120000	Somcuta Mare - sat Codru Butesii
2013	mai					dr. forestier	0,05		40000	Bistra
2013	mai							teren arabil: 0,06 ha	5000	Ocna Șugatag
2013	mai					dr. agricol	1,6	teren arabil	184000	Coaș
2013	august							fâneță		Somcuta Mare - sat Vălenii Somcutei 156 A
2013	septembrie					dr. forestier Buleasa km 4+200	0,1	versant		Săliște de Sus - zona La Păr
2013	septembrie					dr. forestier km 2+100	0,08	versant: 130 m		Săliște de Sus - zona La Cheie
2013	octombrie					Strada Montana		versant dreapta pe Valea Brazilor - căderi de pietre		Baia Sprie, strada Montana
2013	octombrie							versant		Baia Sprie - în aval de descărcătorul de ape mari al lacului Bodi Mogoș
2014	ianuarie					drum acces				Săliște de Sus - zona Băleasa

2014	ianuarie					Strada Montana		versant dreapta pe Valea Brazilor - căderi de pietre		Baia Sprie, strada Montana
2014	ianuarie					DJ 185	0,2			Bistra - sat Valea ViSeului
2014	februarie					DN 18 (4 zone)				Pasul Gutâi - km 21+950, 22+600, 25+100, 35+300
2014	februarie				1	DJ186 E	0,08	versant - fâneață: 7000 mp		Poienile Izei
2014	martie	9						versant partea stângă a r. Lăpuș: 200 m		Băiuț - zona Leorda nr. 3-10
2014	august		1					areal construit		Sighetu Marmăției - str. Lazu Baciului nr. 69 C
2014	septembrie					DJ 185	0,1			Bistra - sat Valea ViSeului
2014	septembrie					DC 46	2,5		45000	Coaș
2015	ianuarie		1					areal construit	1391834	Coroieni - Cămin de bătrâni
2015	ianuarie		4					areal construit: 0,4 ha		Borșa, strada Țapinarilor
2015	februarie					Strada Montana		versant dreapta pe Valea Brazilor - căderi de pietre		Baia Sprie, strada Montana
2015	februarie		1					versant - desprindere pietre		ViSeu de Sus - strada 1 Mai nr. 177
2015	februarie - martie					DJ 184 (8 porțiuni)	3,5			Copalnic Mănăstur
2015	martie					Strada Montana		versant dreapta pe Valea Brazilor - căderi de pietre		Baia Sprie, strada Montana

2015	martie		1					pășune / fâneață: 900 mp		ViSeu de Jos nr. 1744
2015	26 mai							versant -pășune / fâneață		SiSeSti - sat DăneSti
2015	octombrie	6	3					versant -pășune / fâneață		Coroieni - sat Vălenii Lăpușului nr. 29, Dealu Feție
2016	04.03.		Dănești nr. 16			D.J. 184				Dănești nr. 16, UAT ȘiSești
2016	03.03.					D.C.63 km 6+420 Curtuiuşu Mare-Fericea				Valea Chioarului
2016	18.03.			zona dâmbul Pleșuții imobilele cu nr. 42,43,44,45- fără a fi afectate imobile						Valea Chioarului, sat Cutuiuşu Mare
2016	08.01.					surpare stradă pe o lungime de 30 m				Șomcuta Mare, sat Finteușu Mare zona Chirilești
2016	18.05.				Finteușu Mare nr. 19 , 1 casă avariată					Șomcuta Mare, sat Finteușu Mare
2016	23-26 .02.					Drumul Dragomirov km 1+075 surpare drum pe o lungime de 30 m				Ruscova

2016	05.04.					potential pericol pentru blocarea DN 18 la Km 156+550				Borșa, Zona Complex Turistic
2016	08.04.				Sat Corni nr 181, 1 casă afectată					Bicaz, Sat Corni
2016	04.04.				Sat Stoiceni nr 95, 1 casă afectată					Târgu Lăpuș, Sat Stoiceni
2016	13-16 .05.					Sat Chechiș strada vaea Stelelor afectată pe o lungime de 500				Dumbrăvița Sat Chechiș
2016	13-16 .05.					Sat Rus pe DC 26 afectat pe o lungime de 40 m				Dumbrăvița Sat Rus
2017	20.04.					DN 1C km 111+216,5 până la km 111+255,8- cedare terasament				Valea Chioarului
2017	09.02.					DC 19 km 5 Groși Țibleșului Botiza- avariat pe o lungime de 50m				Groși Țibleșului
2017	17.01.			zona Vâlcei nr 127						Ulmeni, Sat Chelinta

2017	06.03.					Str. Brazilor nr. 6 prăbușire teren pe o suprafață de aproximativ 5 ari				Cavnic, Str. Brazilor nr. 6
2017	24.09.					Drum de acces Dealu Mare afectat	aproximativ 10 m			Moisei
2018	05.01.					DC 92- drum acces C.M.I.D	500m			Fărcașa, sat Sârbi
2018	17.01.					Sat Sârbi pe amplasamentul S.M.I.D.				Fărcașa, sat Sârbi
2018	09.02.					DC 11 Km 3	30m			Vadu Izei
2018	13.02.					DC 82 spre localitatea Iadăra	20m			Mireșu Mare
2018	26.02.					o stradă pe o lungime de 50 metri între imobilele cu nr 103 și 105				Mireșu Mare, Sat Remeti pe Someș
2018	19.03.					DN 1C km 109+500 afectat pe o lungime de 60m				Valea Chioarului, Sat Mesteacăn
2018	18.04.				1 casă+anexe afectată					Moisei, Sat Moisei nr 1708
2018	07.04.					Drum agricol Ocoliș-Groși Km 1 afectat	100 m			Groși
2018	15.05. reactivare alunecare veche din 2017									Ulmeni, Sat Chelița zona Vâlcei

2019	07.05.					drum de acces	50m			Moisei Zona Znidă
2019	07.05.					drum de acces posibil blocaj	200m			Moisei, Valea Secăturii
2019	07.05.			3 case + anexe afectate						Moisei, Zona Rădeasa
2019	28.05.					Drum Rădeasa	2 km			Moisei,
2019	28.05.					Drum Dealul Păroșii afectat	2 km			Moisei,
2019	28.05.					Drum Valea Unghiului afectat	1 km			Moisei,
2019	28.05.					Drum valea Măguricii afectat	1 km			Moisei,
2019	28.05.					Drum Poduri afectat	2 km			Moisei,
2019	21.05.			1 pensiune afectată						Moisei, Zona Valea Păducelului
2019	21.05.			1 anexă afectată						Moisei, Zona Valea Stârcului
2019	21.05.							Zona Buleasa Boșelu- pericol blocare curs de apă		Moisei, Zona Buleasa Boșelu
2019	21.05.					Str. Furului				Moisei, risc blocare stradă
2019	21.05.			2 gospodării afectate						Moisei, Str. Luncii
2019	21.05.					DC 20	600 m			Moisei, Zona Drăguia
2019	21.05.					Valea Tătarului drum avariat	500m			Moisei, Valea Tătarului
2019				afectat teren pe o suprafață de 0,07 ha.						Vișeu de Jos Valea Drăguiesii nr. 1744

2020	02.05.					Str. Priseci FN zona Telegondolei și a părții olimpice				Borșa Str. Priseci
2020	23.07.			Zona Rotundu str. Răzoare						Borșa Zona Rotundu str. Răzoare
2020	12.05.					DJ 184 str. Eliberării nr.58- surpare de mal cu afectarea trotuarului				Cavnic DJ 184 str. Eliberării nr.58
2020	23.06.					Str. Tătarului nr 8 alunecare de teren pe o suprafață de 1200 mp				Săliștea de Sus
2020	23.06.					Str. Sfârului/ str. Lalelelor alunecare de teren pe o suprafață de aproximativ 500 mp				Săliștea de Sus, Str. Tătarului
2020	23.06.					DC 20/str. Poiana alunecare de teren 300 mp	30 m			Săliștea de Sus
2020	23.06.					drum agricol avariat	800 m			Săliștea de Sus, Zona Grui
2020	23.06.					Intersecția Botoaia – Măgura- drum agricol avari parțial	800 m			Săliștea de Sus

2020	23.07.			1 construcție în pericol						Săliște de Sus, Str. Holoaci nr 27
2020	23.06.							Alunecare de teren pe o suprafață de 0,10 ha pericol de blocare cale de acces și captarea cu apă menajeră		Vișeu de Jos
2020	26.06.					ulița Susani și drumul comunal Capu Câmpului- pericol de blocare a căii de acces				Giulești, Sat Berbești ulița Susani și drumul comunal Capu Câmpului
2020	26.06.					locul numit Dubruci afectare drum	80 m			Bistra, Sat Bistra locul numit Dubruci
2020	21.06.					Str. Bilei afectată	30 m			Ruscova, Str. Bilei
2020	02.10.			Ruscova nr 985- în pericol o locuință și drumul de acces						Ruscova nr 985
2020	27.07.			nr. 42 afectat Căminul Cultural						Vima Mică Sat Sălănița nr. 42
2020	27.07.			nr 30 – afectată Școala din localitate						Vima Mică Jugăstreni nr 30
2020	02.07.					Drum Dealul Jurchii- drum	0,15 km			Moisei

						de acces afectat				
2020	02.07.					Drum Pecișna - drum de acces afectat	0,15 km			Moisei
2020	02.07.					Drum valea lui Ciuban - drum de acces afectat	0,15 km			Moisei
2020	02.07.			nr 152/A- afectată o casă de locuit						Moisei
2020	02.07.			nr. 1655 - afectată o casă de locuit						Moisei
2020	02.07.			nr 900/A- afectată o casă de locuit						Moisei
2020	18.08.							zona Arini alunecare de teren pe o lungime de 200 m cu afectarea drumului de acces în zonă		Bogdan Vodă zona Arini
2021	12.01.								reactivare alunecare teren	Ulmeni, Sat Chelița Zona Vâlcei
2021	04.02.								2 locuințe afectate	Suciu de Sus, nr 84 A
2021	14.02.					DJ 171 locul numit Trestie- cedare platformă drum județean	50m			Suciu de Sus
2021	06.02.					Str. Lazuci	500 m drum			Borșa Str. Lazuci

2021	07.02					Str. Vailor nr 8,10- afectat drum de acces către 3 locuințe				Borșa Str. Vailor nr 8,10
2021	07.02.					Str. Victoriei la Cimitirul Parohiei Ortodoxe		afectat 2000 mp teren		Borșa, Str. Birt
2021	24.02.					afectat drumul de acces către 8 locuințe		o suprafață de 0,3 ha		Borșa Str. Suhorca nr 7
2021	06.07.					o locuință				Borșa Str. Răzoare nr. 16
2021	07.02.					afectat un zid de sprijin existând pericol de a fi afectată o locuință				Vișeu de Jos Zona Valea Secăturii
2021	11.02.					drum pietruit afectat	15m			Vișeu de Jos Strada Valea Morii
2021	06.05					drum de acces	100m			Vișeu de Jos Zona Valea Porcului
2021	09.02.					Chiuzbai nr. 137- avariata o locuință				Baia Sprie Chiuzbai nr. 137
2021	22.07.					Școala Gimnazială Baia Sprie alunecare de teren pe o lungime de 40 m				Baia Sprie

2021	08.02.							alunecare teren fără pagube		Copalnic Mănăstur, Sat Lăschia nr 169
2021	15.02.			1 anexă avariată						Copalnic Mănăstur, Sat Cărpiniș nr 125A
2021	22.02.					DC 33 km 2+500m cedare platformă drum pe o suprafață de 25 mp				Copalnic Mănăstur,
2021	03.06.					DJ 184B				Copalnic Mănăstur, Sat Preluca Nouă
2021	25.02.					DJ 184 km 6+200 afecta pe o lungime de 100m				Șișești, Sat Dănești
2021	14.06.					Sat Plopiș Drumul Izvor	20m			Șișești Sat Plopiș
2021	04.02.					DJ 188	cedare platformă pe o lungime de 50 m			Bogdan Vodă
2021	11.02.					DC 92	100 m			Fărcașa, Sat Buzești
2021	11.02.					DC 92 Km 4+500 avariat	50 m			Fărcașa, Sat Sârbi
2021	11.03.					DC 11 km 3 alunecare de taluz				Vadu Izei, Sat Valea Stejarului
2021	19.03.					strada Pe Vale nr. 179 alunecare taluz	30 m			Boiu Mare, Sat Boiu Mare

2021	22.03.					DC 63 km 7+450 alunecare taluz	200m			Valea Chioarului Sat Curtuiuşu Mare
2021	02.04.							teren agricol pe o suprafață de 0,06ha		Remetea Chioarului nr 238
2021	02.04.							teren agricol pe o suprafață de 0,08ha		Remetea Chioarului, Sat Berchezoaia nr 6A
2021	17.05.					Zona Dealul Jurchii nr 1382 afectat drumul	40 m			Moisei, Zona Dealul Jurchii nr 1382
2021	17.05.					Zona Izvorul Negru	200m			Moisei, Zona Izvorul Negru
2021	17.05.					Zona Znida afectat drumul	200 m			Moisei, Zona Znida
2021	19.05.			potențial risc pentru o locuință						Moisei, Zona Dealul Moiseiului nr 97
2021	24.05.									Mireșu Mare Sat Remeți pe Someș str Din Jos nr 28-58
2022	03.01.							alunecare de teren care poate pune în pericol drumul		Groși Sat Groși str. Mihai Viteazul nr 28
2022	03.01.					DC 49	150 m			Groși
2022	03.01.					Zona Izvorul Negru afectat taluzul drumului	180 m			Moisei Zona Izvorul Negru
2022	03.01.					Zona Dealul Rogozului	150 m			Moisei Zona Dealul Rogozului

2022	22.02.					DJ 186 D km 7+ 200m afectat	50 m			Strâmtura Sat Glod
2022	22.02.							Sat Chelița zona Vâlcei – alunecare de teren veche		Ulmeni Sat Chelița zona Vâlcei
2022	25.02.					DJ 185 km67+750 afectat	40 m			Bocicoiu Mare Sat Bocicoiu Mare

Referințe bibliografice

Arghiuș, Corina, Arghiuș, V.I., Ozunu, A., Munteanu, O.L., Mihăiescu, R., (2013), Landslide Susceptibility assessment in the Codrului Hills (North-Western part of Romania), *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 8(3), 137-144.

Armaș, Iuliana, (2011), An analytic multicriteria hierarchical approach to assess landslide vulnerability. Case study: Cornu Village/Romania, *Zeitschrift fur Geomorphologie* 55/2:209-229.

Băldoi, V., Ionescu, V., (1986), Apărarea terenurilor agricole împotriva eroziunii, alunecărilor și inundațiilor, Editura Ceres, București.

Bălțeanu, D., Chendeș, V., Sima, M., & Enciu, P. (2010). A country-wide spatial assessment of landslide susceptibility in Romania. *Geomorphology*, 124(3-4), 102-112.

Bilașco, Șt., Horvath, Cs., Roșian, Gh., Filip S., Keller, I., E., (2011), Statistical model using gis for the assessment of landslide susceptibility. Case-study: the Someș plateau, in *Romanian Journal of Geography*, Editura Academiei Române, București, (2), 91-111.

Bilașco Ștefan, Roșca Sanda, Fodorean Ioan, Vescan Iuliu, Filip Sorin, Petrea Dănuț, (2018), Quantitative evaluation of the risk induced by dominant geomorphological processes on different land uses, based on GIS spatial analysis models, *Front. Earth Sci.* 2018, 12(2): 311-324 <https://doi.org/10.1007/s11707-017-0679-3>

Bilasco Ștefan, Roșca Sanda, Petrea Danut-Petru, Vescan Iuliu, Fodorean Ioan, Filip Sorin, (2019), 3D Reconstruction of Landslides for the Acquisition of Digital Databases and Monitoring Spatiotemporal Dynamics of Landslides Based on GIS Spatial Analysis and UAV Techniques, Titlu volum: *Spatial Modeling in GIS and R for Earth and Environmental Sciences*, ISBN volum: 978-0-12-815226-3, Editura: Elsevier, Editor: Hamid Reza Pourghasemi, Candan Gokceoglu: 451-465.

Carrara A, Guzzetti F, Cardinali M, Reichenbach P (1999) Use of GIS technology in the prediction and monitoring of landslide hazard. *Nat Hazards* 20(2– 3):117–135

Carrara A, Cardinali M, Guzzetti F, Reichenbach P (1995) GIS-based techniques for mapping landslide hazard. In: Carrara A, Guzzetti F (eds) *Geographical information systems in assessing natural hazards*. Kluwer Publications, Dordrecht, pp 135-176

Cascini, L., Cuomo, S., & Guida, D. (2008). Typical source areas of May 1998 flow-like mass movements in the Campania region, Southern Italy. *Engineering Geology*, 96(3-4), 107-125.

Chung, C. F., and Fabbri, A. G., (1999), Probabilistic prediction models for landslide hazard mapping. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 65, 1389–1399.

Crozier, M. J. (2005). Multiple-occurrence regional landslide events in New Zealand: hazard management issues. *Landslides*, 2(4), 247-256.

Guzzetti F, Carrara A, Cardinali M, Reichenbach P (1999) Landslide hazard evaluation: a review of current techniques and their application in a multiscale study, Central Italy. *Geomorphology* 31(1-4):181-216

Hotărârea de Guvern 447/2003 - Norme metodologice privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural al alunecărilor de teren

Jurchescu, M., & Grecu, F. (2015). Modelling the occurrence of gullies at two spatial scales in the Olteț Drainage Basin (Romania). *Natural Hazards*, 79(1), 255-289.

*** Legea 575 privind aprobarea Planului de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a. Riscuri naturale, publicată în Monitorul Oficial, nr 726, anul XIII, din 14 noiembrie 2001.

Manea, Ștefania, Surdeanu, V., 2012, Landslide Hazard Assessment in the Upper and Middle Sectors of the Strei Valley, Revista de Geomorfologie, Editura universității din București, nr. 14, pg. 49-55.

Moțoc, M., Munteanu, S., Băloiu, V., Stănescu, P., Mihai, Gh. (1975), Eroziunea solului și metode de combatere, Editura Ceres, București, p. 301.

Moțoc, M., Sevastel, M., (2002). Evaluarea factorilor care determină riscul eroziunii hidrice în suprafață, Editura Bren, București.

Normativului P100/1992 Cod de proiectare seismică prevederi de proiectare pentru clădiri

Panagos, P., Borrelli, P., Poesen, J., Ballabio, C., Lugato, E., Meusburger, K., Montanarella, L., Alewell, C., 2015b, The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. Environmental Science & Policy. 54: 438-447. DOI: 10.1016/j.envsci.2015.08.012

Panagos, P., Borrelli, P., Robinson, D.A., 2015a, Common Agricultural Policy: Tackling soil loss across Europe. Nature 526, 195 doi:10.1038/526195d

Panagos, P., Meusburger, K., Ballabio, C., Borrelli, P., Alewell, C. (2014) Soil erodibility in Europe: A high-resolution dataset based on LUCAS. Science of Total Environment, 479-480: 189-200

Petrea, D., Bilașco, Șt., Roșca, Sanda, Vescan, I., Fodorean, I., 2014, The determination of the Landslide occurrence probability by spatial analysis of the Land Morphometric characteristics (case study: The Transylvanian Plateau), in Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences., nr. 9.

***, Planului de Analiză și Acoperire a Riscurilor al județului Maramureș, 2016 (disponibil online : <https://isumm.ro/domenii-de-activitate/centru-operational/planul-de-analiza-si-acoperire-a-riscurilor-al-judetului-maramures/>)

Remaître, A., Malet, JP. (2017). Regional Rainfall Thresholds for Shallow and Deep-Seated Mass Movements Triggering in the South Eastern French Alps. In: Mikoš, M., Casagli, N., Yin, Y., Sassa, K. (eds) Advancing Culture of Living with Landslides. WLF 2017. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53485-5_20

***, RORISK, 2018, Evaluarea Riscurilor de Dezastre la nivel național

Roșca Sanda, Bilașco Ștefan, Petrea Dănuț, Fodorean Ioan, Vescan Iuliu & Filip Sorin, 2015, Application of landslide hazard scenarios at annual scale in the Niraj River basin (Transylvania Depression, Romania), Natural Hazards, 77: 1573-1592, DOI 10.1007/s11069-015-1665-2

Roșca Sanda, Bilașco Ștefan, Petrea Dănuț, Vescan Iuliu, Fodorean Ioan, 2016, Comparative assessment of landslide susceptibility. Case study: the Niraj river basin (Transylvania depression, Romania), Geomatics Natural Hazards and Risk, 7 (3): 1043-1064, DOI 10.1080/19475705.2015.1030784

Sestras Paul, Bilasco Ștefan, Roșca Sanda-Maria, Naț Sanda, Bondrea Mircea, Gâlgău Raluca, Vereș Ionel, Salagean Tudor, Spalevic Velibor, Cimpeanu Sorin, 2019, Landslides Susceptibility Assessment Based on GIS Statistical Bivariate Analysis in the Hills Surrounding a Metropolitan Area, Sustainability, 11 (5): 1 - 23, ISSN: 2071-1050.

STAS 11100/1993, Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României.

Varnes, D., J., with IAEG Commission on landslides and other Mass-Movements, 1984: Landslide hazard zonation: a review of principles and practices. Paris, Unesco Press, 63 pg.

*** (2000), Ghid de redactare a hărților de risc la alunecare a versanților pentru asigurarea stabilității construcțiilor. Indicativ GT019-98 (aprobat prin Ordinul MLPAT nr. 80/N/1998), Institutul de Studii și Proiecte pentru Îmbunătățiri Funciare București, Buletinul Construcțiilor 6, 117-165.

Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR=100 ani conform Normativului P100-1/2013 Sursa: prelucrată după SR 11100-1:93 Zonarea seismica. Macrozonarea teritoriului României.