

CUPRINS

RO: Studiu de cercetare pentru situațiile de urgență și riscurile de mediu în aria proiectului	pag. 3
EN: Research study for emergency and environmental risk in the project area	pag. 85
SR: Истраживачка студија о ванредним ситуацијама и ризицима по животну средину у пројектном подручју	pag. 167

Studiu de cercetare pentru situațiile de urgență și riscurile de mediu în aria proiectului

August 2021

PREAMBUL

“Studiu de cercetare pentru situațiile de urgență și riscurile de mediu în aria proiectului” a fost elaborat în cadrul proiectului *”Rețea comună durabilă pentru situațiile de urgență din Banat” RORS 283* finanțat prin Programul INTERREG IPA de cooperare transfrontalieră România-Serbia.

Proiectul derulat pe o perioadă de 30 luni este implementat de către Consiliul Județean Caraș-Severin în parteneriat cu Inspectoratul pentru Situații de Urgență ”SEMENIC” al Județului Caraș-Severin, Primăria Orașului Vârșeț și Asociația de Dezvoltare Intercomunitară pentru Managementul Situațiilor de Urgență – ADIVEST.

Obiectivele proiectului vizează îmbunătățirea eficienței intervențiilor în situații de urgență în aria proiectului, reprezentată de județele Caraș-Severin, Timiș din România și Districtul Banatul de Sud din Serbia.

Proiectul propus a pornit inclusiv de la nevoia comună de a putea previziona situațiile de risc. Riscurile comune determină autoritățile din aria proiectului să consolideze împreună prevenirea, protecția, conștientizarea populației și capacitatea de intervenție în caz de urgență.

Echipa de implementare a proiectului este formată din:

Partener 1 (Lider de proiect): Consiliul Județean Caraș-Severin

1. BÎTEA Cristian-manager de proiect
2. AFRASILOAIA BENGA Emilia – manager financiar
3. GÎRU Mariana-director tehnic
4. UNGUREANU Adina-expert eficientizare investiții
5. MICLOȘINĂ Simona - promotor local

Partener 2: Inspectoratul pentru Situații de Urgență ”SEMENIC” al Județului Caraș-Severin

6. TILCA Ionel Petru – manager TIC
7. BUZDUCEA Ovidiu Aurel/TOCMELEA Magdalena Maria – director control riscuri

Partener 3: Primăria Orașului Vârșeț

8. PUTNIK Marina – manager sistem management riscuri
9. VARGA Ivana – asistent manager

Partener 4: Asociația de Dezvoltare Intercomunitară pentru Managementul Situațiilor de Urgență – ADIVEST

10. BĂLAȘA Sergiu – director cercetare și dezvoltare științifică

“Studiu de cercetare pentru situațiile de urgență și riscurile de mediu în aria proiectului” include în final prognoza principalilor factori de risc în zona de studiu, un instrument util instituțiilor cu rol operațional în gestionarea situațiilor de urgență, unităților administrativ teritoriale locale, precum și altor actori locali cu atribuții în domeniul managementului situațiilor de urgență din aria proiectului.

Manager de proiect
Cristian BÎTEA

**STUDIU TRANSFRONTALIER
JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN, JUDEȚUL TIMIȘ ȘI DISTRICTUL
BANATUL DE SUD**

- Studiu privind riscurile hidro-climatice -

Prezentul studiu este proprietatea intelectuală a autorilor. Nu se permite copierea parțială sau totală, redistribuirea, publicarea studiului sau folosirea acestuia fără a fi menționată sursa. Prezentul studiu nu poate fi folosit în alt scop decât acela pentru care a fost redactat.

August 2021

CAPITOLUL I – INTRODUCERE

Istoricul cercetărilor

Primele aprecieri asupra părții de sud-vest a României apar în referiri istorice. Acestea cuprind pe lângă descrierea faptelor istorice respective și descrierea locurilor, informații asupra populației și obiceiurilor, dar și numeroase date climatice. Aflăm astfel despre seceta din 1130 sau de precipitațiile abundente din 1156. Despre seceta din 1241 aflăm din descrierea lui Gheorghe Popovici, din lucrarea *Români Bănățeni*, apărută la Lugoj în 1904. Cronici anonime, cu referire la istoria regiunilor Bănățene și în care se fac trimiteri și asupra unor inundații, sunt cele din anii 1504, 1538 și 1593 (după Stanciu, 2005).

Prima lucrare care descrie detaliat locurile, bogățiile Banatului, care face referire la locuitori săi, dar și la unele aspecte ale climei, este *Istoria Banatului Timișan* a lui Francisco Grisellini. Acesta a scris despre aceste locuri cu ocazia drumurilor sale prin regiune în anul 1775. În lucrarea sa face și aprecieri asupra vremii din zonele prin care a trecut, observând că drumul spre Dognecea era distrus „deoarece în ziua precedentă plouase neconținut”.

Observații meteorologice cu ajutorul instrumentelor au început să se efectueze în sud-vestul țării încă din ultimele două decenii ale secolului al XVIII-lea, la Timișoara, pentru ca după anul 1800 să se facă observații meteorologice și la Caransebeș.

Despre caracteristicile climatice ale Banatului și aspecte ale hidrologiei au fost făcute numeroase cercetări.

Dumitru Bacinschi, în anul 1960, face un studiu despre ploile torențiale căzute în sud-vest în septembrie, iar în 1970 L. Băcanu și V. Ghibedea vor prezenta un istoric al observațiilor meteorologice din Banat. De altfel, V. Ghibedea, va mai efectua aprecieri asupra climei Banatului și în studii apărute în 1973, 1976 și 1982. O lucrare ce face corelație între factorii declanșatori ai precipitațiilor și cantitățile căzute este cea a lui E. Grigercsik, apărută în 1973. Lucrări ample, ce implică discuții asupra unor fenomene care cuprind teritoriul României au scris N. Topor și C. Stoica în 1965, C. Doneaud, D. Bacinschi, N. Beșleagă, E. Milea în 1972. V. Ghibedea și Lucia Băcanu realizează în anul 1982 un studiu asupra unui vânt specific sudului Banatului – Vântul Coșava. Asupra acestui aspect au insistat și I. Stăncescu și D. Damian în 1976, când au analizat condițiile aerosinoptice în care se produce acest vânt. Gh. Măhăra (1970) a făcut cercetări asupra regimului eolian în Câmpia Crișurilor.

Studii importante de meteorologie a realizat și colectivul de la Centrul Meteorologic Banat-Crișana, aici amintind pe Stanciu Eugenia cu lucrări importante asupra precipitațiilor atmosferice și a fenomenelor de risc, unele studii fiind realizate și în cooperare cu alți meteorologi sau hidrologi ca Bălănescu Dorina (1997), I. V. Mișa (1995), N. Todorescu și subsemnatul. Recent au apărut studii asupra analizei cazurilor de vreme severă gestionate cu radarul meteorologic prin contribuția subsemnatului, a Elzei Hauer (2008) și A. Moisescu. Acestea s-au prezentat fie în cadrul Administrației Naționale de Meteorologie fie în cadrul colectivului de meteorologi de la Serviciul de Prognoza Vremii Timișoara.

Asupra unor aspecte geomorfologice ale reliefului Banatului a făcut cercetări T. Morariu, care în 1946 publică un studiu despre covele din Banat. Gh. Pop face în 1946 cercetări geomorfologice asupra cursului inferior al Mureșului. Despre Defileul Dunării primele studii geomorfologice îi aparțin lui Gr. Posea, N. Popescu și M. Ielenicz în 1973. Lucrări ample asupra unităților de relief care includ Banatul au publicat V. Mihailescu în 1963, cu referire la părțile de deal și de câmpie, Gh. Măhăra în anul 1974 cu privire asupra evoluției paleogeografice a câmpiei sau Gr. Posea, cu un studiu complex asupra Câmpiei de Vest în anul 1995. Studii asupra unor suprafețe de dimensiuni mai mici au realizat O. Herșcovici, cu o lucrare despre rocile de origine vulcanică de la Lucareț în 1976, M. Grigore și I. Ianoș despre Munții Semenic. Tot despre zona montană a scris V. Sencu și I. Ianoș (Munții Dognecei) în 1987.

Monografiile județelor din partea de sud-vest a României au constituit la vremea când au fost publicate o sursă valoroasă de informații prin gama largă de aspecte geografice dezbătute. Astfel, V. Ardelean și I. Zăvoianu (1970) au elaborat volumul dedicat județului Timiș, pentru ca Velcea Valeria, I. Velcea și O. Măndruț (1971) să dedice un studiu similar județului Arad, urmat în 1976 de cel asupra județului Caraș-Severin, avându-i ca autori pe V. Sencu și pe I. Băcănar. O analiză a reliefului județului Timiș realizează M. Bizerea în anul 1971.

Partea de hidrologie este bine reprezentată prin lucrări atât asupra apelor de suprafață cât și de adâncime. A. Ungureanu are o serie de studii asupra apelor freatice din Câmpia Timișului și Lugojului și asupra clasificării fizico-chimice a acestora în 1976, 1977, 1980 și 1985. N. Teodorescu, Harabagiu Carmen și Stanciu Eugenia au contribuit asupra unor studii de corelare între precipitații și scurgerea medie de pe râurile din Banat (2000). N. Teodorescu, Hauer Elza și Nichita Cristian au făcut studii asupra viiturii din Banat din 2005 în sesiuni științifice din 2005 și 2006.

O lucrare importantă asupra râurilor este cea a lui I. Ujvari în 1972: *Geografia Apelor României*. Asupra apelor minerale din Banat a făcut cercetări O.D. Simuț în 1981 și 1986.

Partea de pedologie este abordată de C.D. Chiriță în *Pedologie Generală*, apărută în 1955. Una din cele mai complete studii asupra solurilor Banatului le-au făcut Gh. Ianoș, I. Pușcă și M. Goian în 1997.

Metode de cercetare

Metodele de cercetare sunt diferite, fiecare dintre ele adaptat scopului urmărit. Astfel, în exprimarea și interpretarea fenomenelor meteorologice doar prin prisma datelor obținute la stațiile meteorologice, am folosit **metode tradiționale** utilizate în meteorologie-climatologie, chiar dacă stocarea și prelucrarea prin metode statistico-matematice a datelor este făcută cu ajutorul calculatoarelor. Mai mult, datele obținute de la stațiile meteorologice în regim clasic (viteza și direcția vântului sau cantitatea de precipitații, de exemplu) sunt obținute de la un număr tot mai ridicat de stații meteorologice automate, dotate cu senzori.

Unul dintre avantajele utilizării stațiilor meteorologice automate este acela de a beneficia de un soft destinat managementului datelor meteorologice atât pentru aplicațiile punctuale cât și pentru marile rețele de stații meteorologice automate. Este o unealtă eficientă pentru strângerea și utilizarea datelor meteorologice de suprafață, care provin de la senzorii inteligenți ai stațiilor meteorologice automate, servind nevoilor serviciilor meteorologice naționale destinate observațiilor meteorologice de suprafață. Acesta constă dintr-o bază de date și câteva aplicații independente. Softul permite comunicarea cu stația meteorologică automată și, de asemenea, furnizează instrumente eficiente de configurare pentru menținerea rețelelor de stații. Sistemul oferă soluția unui management al datelor meteorologice care se poate dezvolta de la o singură consolă de observare a stației meteorologice, la un sistem care acoperă nevoile de stocare și colectare de date ale unei întregi rețele de stații meteorologice automate.

În interpretarea și explicarea fenomenelor meteorologice în dinamica lor, metodele sunt diferite. Clasicul în această situație este reprezentat de hărți (**metode cartografice**), imagini sau desene ale modelelor conceptuale (**metode grafice**). Acestea însă au în spate tehnologii recente și un foarte vast și complicat aparat matematic și fizic.

Metodele și mijloacele moderne sunt folosite începând de la etapa de prognoză a fenomenelor meteorologice periculoase. Se pleacă de la analiza hărților sinoptice de la diferite centre din Europa (METEOFRACTANCE, ECMWF, ARPEGE, GFS, etc) ale câmpului baric de la nivelul solului, ale geopotentialului de la nivelul 500 hPa și ale umezelii relative de la 700 hPa (**metoda analizei**) pentru a sintetiza și emite anumite raționamente - prin **metoda deductivă**.

Datele de observații din toată lumea (din avion, sateliți, stații meteorologice) sunt considerate condiții inițiale pentru modelele globale (ARPEGE, ECMWF) și ele sunt integrate. Folosindu-se toate ecuațiile de mișcare, ecuația termodinamicii și anumite aproximații, se obțin ieșirile numerice ale modelelor.

Metoda comparativă este folosită des în analizele de caz, începând de la prezentarea modelelor de instabilitate sau a hărților sinoptice și până la hărțile radar sau satelitare.

În ultimele decenii un rol tot mai mare îl au sateliții meteorologici, care explorează în 24 de ore întreaga planetă pe benzi latitudinale de la vest la est, efectuând fotografii și măsurători cantitative privind temperatura suprafețelor continentale, oceanice și de gheață, repartiția vaporilor de apă, temperatura la limita superioară a sistemelor noroase, bilanțul radiativ al sistemului Pământ-Atmosferă, evoluția sistemelor noroase și a genurilor de nori, particularitățile circulației generale a atmosferei dependent de sistemele noroase, repartiția stratului de zăpadă și gheață.

Imaginile satelitare prezintă dinamica fenomenelor meteorologice în diferite canale spectrale (vizibil, infraroșu sau vapori de apă). Gestiunea datelor care concură la supravegherea fenomenelor de risc, în special a viiturilor și a inundațiilor generate, se sprijină într-o mare măsură pe facilitățile funcționale oferite de Sistemele Informaționale Geografice (SIG), combinate cu datele de teledetecție satelitară și cu modelele hidrologice. Aceste tehnici oferă posibilitatea colectării unor mari volume de informații la scări locale, regionale sau globale, în timp real sau cvasi real, ceea ce poate contribui pe de-o parte la îmbunătățirea preciziei prognozei fenomenelor periculoase și, pe de altă parte, la o identificare precisă a zonelor afectate și la evaluarea impactului asupra mediului, economiei și populației. În prezent, serviciile de prognoză și avertizare beneficiază și de tehnicile bazate pe utilizarea datelor imagine de mare rezoluție HRV - canalul vizibil de mare rezoluție.

CAPITOLUL II - CADRUL NATURAL

Așezarea geografică și cadrul natural al unei regiuni imprimă acesteia particularități care se răsfrâng asupra caracteristicilor meteo-climatice. Regiunea geografică peste care se suprapune studiul de față are în componență o varietate de forme de relief, într-o proporție relativ egală și dispuse altimetric crescător de la vest la est.

2.1. Așezare. Limitele regiunii

Regiunea luată în considerare pentru această lucrare este situată în partea de vest și sud-vest a României.

Situat în partea de sud-vest a României, județul Caraș-Severin se învecinează la nord-vest cu județul Timiș, la nord-est cu județul Hunedoara, la est cu județul Gorj, la sud-est cu județul Mehedinți, în partea de vest cu Republica Serbia și Muntenegru, pe o lungime de 70 km, iar în partea de sud-vest cu fluviul Dunărea, pe o

lungime de 64 km. Cu o suprafață de 8519,76 km² (3,6 % din teritoriul național) județul Caraș-Severin este al treilea județ ca întindere dintre județele țării, ocupând 26,59% din suprafața totală a Regiunii Vest, din care face parte alături de județele Timiș, Arad și Hunedoara (*după Strategia de dezvoltare durabilă a județului Caraș-Severin 2015-2020*).

Județul Caraș-Severin se încadrează între următoarele puncte extreme:

NORD – Vf. Rusca

45°40'10" latitudine nordică

22°26'15" longitudine estică

EST - Vf. Scărișoara

45°25'10" latitudine nordică

22°43'30" longitudine estică

SUD – Dealul Căprior

44°35'20" latitudine nordică

29°9'10" longitudine estică

VEST – localitatea Iam

45°10" latitudine nordică

21°21'40" longitudine estică

Județul Caraș-Severin cuprinde un număr de 77 unități administrativ-teritoriale, din care 2 municipii, 6 orașe și 69 comune. Din punct de vedere geografic, Caraș-Severin este un județ montan (65,4% din suprafață), dar are și largi zone depresionare (15,5%), dealuri (10,8%) și câmpii (7,3%). Zona muntoasă este reprezentată de Munții Banatului, Munții Țarcu-Godeanu (cu vârful Gugu, cel mai înalt din Banat – 2.291 m) și Munții Cernei. Altitudinile cresc de la vest la est, masivul Țarcu -Godeanu cuprinzând înălțimi în intervalul 1600-2200 m, în timp ce grupul Semenice, Anina, Almăj, Dognecea, Locvei au înălțimi variind între 600-1400 m. Munții Banatului, care se înscriu aproape în întregime în limitele județului, apar delimitați de zone joase, care le dau aspectul unui bloc montan unitar, cu altitudini medii între 600-800 m. Între acestea, o zonă aparte o constituie Depresiunea Almăjului, străjuită din toate părțile de culmi nu prea înalte. Spre vest zona muntoasă este flancată de un relief deluros: dealurile Oraviței, Doclinului și Sacoș-Zăguzeni. Treapta cea mai joasă de relief o formează Câmpia Timișului cu subunitățile: Câmpia Șipetului, Câmpia Moraviței și Câmpia Carașului (*după Strategia de dezvoltare durabilă a județului Caraș-Severin 2015-2020*).

La est limita este alcătuită din versantul vestic al Munților Țarcu-Godeanu, Cernei și Poiana Ruscă. În detaliu limita estică pornește de la vărsarea râului Cerna în Dunăre și urcă în amonte până la interfluviul dintre râul Craiova și Olanul, afluenți pe dreapta ai Cernei. De aici urcă pe Plaiul Gâsca până în Vf. Dobrii (1828 m) din Munții Cernei. În continuare trece în Munții Godeanu urmând interfluviul dintre Râul Rece și afluenții acestuia pe de-o parte și Râul Șes pe de alta, peste Vf. Olanele (1989 m), Vf. Șincu (1922 m) și Vf. Prislop (1962 m) până la Obârșia Hidegului, de sub Vf. Șuculețul (2042 m). În Munții Țarcului limita estică lasă în stânga Vf. Țarcu (2190 m) și Căleanu (2190 m) pentru a urma interfluviul dintre Bistra Mărului respectiv Peceneaga și afluenții de pe stânga ai Râului Mare; apoi coboară până la est de Bucova trecând peste Vf. Netiș (2089 m), Vf. Petrii (2192 m) și Vf. Petreanu (1985 m), urmând interfluviul dintre râul Bistra și râul Zeicani. De la Poarta de Fier a Transilvaniei (499 m), urcă în Munții Poiana Ruscă și urmează interfluviul dintre râul Rusca și afluenții săi pe partea dreaptă pe de-o parte, și afluenții Galbenei și ai Cernei pe de alta. La nord de Cioaca Strigoaniei (1217 m), până la râul Mureș, limita estică o constituie râul Dobra până la confluența acestora.

2.2. Caracteristici geologice

2.2.1 Relieful se caracterizează printr-o mare diversitate, cu o morfologie complexă, cu structuri geologice strâns legate de evoluția în timp și spațiu a regiunii de vest a țării.

În precambrian zona montană făcea parte din un geosinclinal de mare amploare care se consideră că ar fi aparținut de geosinclinalul Ardenilor extins din sudul Marii Britanii prin Germania, peste România până la Platforma Moldovenească. În timpul orogenezei precambriene are loc consolidarea subasmentului cristalin, pentru ca în timpul orogenezei caledonice să aibă loc cutarea și metamorfozarea șisturilor cristaline ce aparțin Seriei de Locva (Posea *et al.*, 1974).

Epoca hercinică se întinde de la sfârșitul devonianului și până în cretacic. Acum are loc cutarea și metamorfozarea sedimentelor și curgerilor de lavă cu formarea șisturilor cristaline ce țin de Seria de Lescovița. Apariția unor fracturi orizontale pe direcția nord-sud în formațiunile cristaline au determinat o mobilitate accentuată a unor a unor sectoare. Într-un astfel de sector s-a schițat depresiunea de tip graben Reșița-Moldova Nouă.

În carbonifer-permian peste șisturile cristaline s-au depus conglomerate, argile, cărbuni, gresii cu intercalații de argile cărbunoase care au fost cutate în timpul orogenezei hercinice.

Mișcările kimmerice vechi din triasic-jurassic au ca efect deplasări pe verticală ce au dus la readâncirea

geosinclinalului Reșița-Moldova Nouă. Acesta va fi din nou invadat de apă în transgresiunea liasică. Începe astfel o nouă etapă de sedimentare în care se depun conglomerate și calcare dolomitice, calcare albe și bituminoase care vor fi cutate de mișcările kimmerice noi. Fundamentul de șisturi cristaline mezo- și epimetamorifice apar la zi și în Dealurile Lugojului, Oraviței, Buziașului. Peste acest fundament se află calcare din jurasicul superior și gresii cuarțoase din cretacic.

După mezozoic apare o lacună de sedimentare până în miocen, când, favorizate de mișcări de afundare încep noi cicluri de sedimentare începând din acvitanian. Aceste formațiuni se găsesc pe suprafețe foarte reduse în Depresiunea Ezeriș. Au urmat depozite din badenian dispuse transgresiv peste cele din miocen. Sunt formate din breccii, conglomerate, pietrișuri, marne, nisipuri, calcare. Sarmațianul apare în Dealurile Oraviței dar și mai la nord de acestea. Cele mai răspândite depozite sunt cele pannoniene constituite din marne, argile marnoase, nisipuri, pietrișuri așezate discordant pe șisturile cristaline, peste toate acestea depunându-se depozitele cuaternare (Mutihac, Ionesi 1974).

Epoca carpatică reprezintă intervalul în care s-a consolidat întregul lanț carpatic. Orogeneza laramică a cutat și reînălțat formațiunile cretacice și a activat numeroase fracturi în Munții Banatului. De-a lungul unor fracturi au fost puse în loc mase vulcanice acide (banatite).

Numeroase falii cu direcția sud-sud-est—nord-nord-vest au afectat fundamentul cristalin și au favorizat apariția magmatitelor în Dealurile Oraviței (Mihăilescu, 1966).

Distrofismul laramic determină deplasarea cristalinului spre est, care va încăleca depozitele paleo-mezozoice ale zonei Reșița-Moldova Nouă. La contactul formațiunilor cristaline cu cele sedimentar-mezozoice apar mineralizații de cupru, zinc, fier, molibden.

În eocen procesele intense de eroziune din Carpați au dus la nivelarea reliefului. În urma acestei nivelări a rezultat o suprafață netedă numită pediplena carpatică (Posea *et al.*, 1973). În Munții Banatului se găsesc urme ale acestei suprafețe în Munții Semenic și în Munții Almăjului la altitudini de 800-1400 m. De aici se prelungește spre vest și spre Munții Locvei la altitudini de 450-700 m.

În miocen mișcările stirice au reactivat unele sisteme de falii în lungul cărora s-au format depresiuni. Formațiunile sedimentare miocene sunt ușor cutate fiind prinse în cute largi afectate local de falieri. Ca urmare a mișcărilor orogenice stirice medii se instalează etapa de bazin cu scufundări importante și un proces de sedimentare general. Începutul sarmațianului este caracterizat de mișcările moldavice care au ca rezultat izolarea Bazinului Panonic și îndulcirea progresivă a apelor acestuia.

Mișcările attice din sarmațianul mediu au dus la ridicarea masivului banatic pe alocuri. Liniile tectonice orientate nord-sud îndeosebi dizlocația Oravița-Moldova Nouă au ridicat părți din Munții Banatului. Apoi are loc o regresivitate a apelor și transformarea regiunii într-o zonă continentală, fapt ce durează până la începutul ponțianului când o nouă fază lacustră determină acumularea de sedimente cu structură încrucișată.

Sfârșitul ponțianului este caracterizat de mișcările rhodanice care au determinat retragerea apelor și acumularea spre sfârșitul pliocenului a unui complex petrografic fluvio-lacustru și apoi fluvial cu caracter piemontan. Din acest moment începe faza de modelare a câmpiei înalte de glaciuri și a câmpiei joase de divagare. Ariile de subsidență corespund marilor grabene ale fundamentului și sunt caracterizate prin grosimea mare a depozitelor cuaternare. Mișcările de ridicare din dacian au dus la retragerea apelor marine. Are loc o nouă etapă morfosculturală în urma căreia ia naștere suprafața carpatică de bordură iar în Munții Banatului suprafața Gornovița.

Și în Dealurile Banatului au fost puse în evidență mai multe trepte altitudinale, ca urmare a retragerii apelor Lacului Panonic.

2.3. Relieful. Regionarea geomorfologică.

Relieful are rolul etajării majorității elementelor climatice prin altitudine, orientarea culmilor, masivitate. Cunoașterea reliefului este importantă în cunoașterea zonelor vulnerabile în anumite situații sinoptice, potențial declanșatoare de fenomene de risc.

2.3.1. Unitățile muntoase se întind în partea de est și de sud a regiunii, între Mureș la nord și Dunăre la sud.

Munții Țarcu-Godeanu sunt situați în vestul Carpaților Meridionali. Formați în principal din șisturi cristaline, aici se întâlnesc cele mai mari altitudini ale Banatului: Vârful Gugu și Godeanu cu altitudini de 2290 m, vârful Pietrii cu 2190 m, Vârful Țarcu cu 2186 m. În imediata apropiere a acestui din urmă vârf se afla stația meteorologică cu același nume. Etajul alpin situat între 1800-2200 m este despădurit și modelat de circuri glaciare și văi glaciare, culmi înguste și vârfuri semețe.

Munții Țarcu ocupă partea de nord-vest a Carpaților Meridionali și se detașează prin aspectele lor geografice ca o grupă aparte, în ansamblu, ei alcătuiesc o regiune de forma unui triunghi dreptunghi a cărui ipotenuză o formează văile Hideg - Rîul Șes - Rîul Mare, catetele fiind constituite de văile Timișului și Bistrei. La vest sînt mărginiți de Depresiunea Caransebeșului, în care șesul Banatului pătrunde în lungul Timișului. De fapt, pînă în

timpuri geologice nu prea îndepărtate aici era un golf al Mării Panonice, pe care râurile l-au umplut cu mături, nisipuri și pietrișuri. Limita de vest a Munților Țarcu este marcată prin denivelări de câteva sute de metri, în lungul unei linii, care unește localitățile Rusca pe Hideg, Feneș pe Rîul Alb, Sadova Nouă, Ilova, Vârciorova, Borlova pe Sebeș, Dalciu și Var.

Relieful Munților Țarcu poate fi asemănat cu un vast amfiteatru ridicat în vecinătatea câmpiei bănățene și alcătuit, în mare, din trei trepte. Cea mai înaltă constă din culmi de peste 1 800-2 000 m înălțime, situate în partea de sud-est, spre Hideg, Rîul Șes și Rîul Mare. Ea este caracterizată prin suprafețe netede, culmi mărginite de căldări glaciare și prin pășuni alpine întinse. Această treaptă cuprinde cele patru masive înalte care alcătuiesc grupa muntoasă a Munților Țarcu, și anume masivele Țarcu, Bloju și Muntele Mic.

În treapta mijlocie se încadrează înălțimile de 1100-1 500 m, care alcătuiesc o zonă ce înconjură pe cea precedentă la vest și nord. Se disting Culmea Poiana înaltă, în vecinătatea Hidegului, Culmea Pleșii, iar pe latura nordică a munților, Măgura Marga și Măgura Clopotivei. Treapta cea mai joasă, cu înălțimi de 500-800 m, se află în contact cu Depresiunea Caransebeșului și atinge o lățime de numai 2-3 km.

Din punct de vedere geologic, Munții Țarcu sunt alcătuiți din granite (masivele Bloju, Petreanu și Muntele Mic) înconjurate de șisturi cristaline și din roci sedimentare (gresii, tufuri, conglomerate etc.), mai ales în partea lor de sud-est. Șisturile cristaline dure și gnaisele alcătuiesc Vârful Țarcu și Culmea Prislopului, în general, relieful cel mai înalt este constituit din șisturi cristaline și granite.

Munții Godeanu ocupă o suprafață de formă aproape dreptunghiulară, orientată sud-vest-nord-est, al cărui centru îl constituie Muntele Scărișoara. Limitele Munților Godeanu, cu excepția celei dinspre Munții Cernei, sunt puse în evidență de văi adinei, ale căror ape șerpuiesc la peste 1000 m sub culmile munților.

În partea de nord-vest, Munții Godeanu sunt mărginiți de cele două văi cu direcții opuse - Valea Hidegului și Valea Râul Șes - care-i separă de Munții Țarcu. La nord-est, Lăpușnicul Mare, între confluența cu Rîul Șes și confluența cu Paltina, curge printr-o vale adîncă de 900 m față de înălțimile Muntelui Borăscu și desparte Masivul Godeanu de Munții Retezatului. În continuare, limita Munților Godeanu este marcată de Pârâul Paltina și de un afluent al său pe dreapta, de Curmătura Soarbele și de izvorul Jiului Românesc, numit la obârșie Soarbele, iar mai jos Scocul Mare. La răsărit de această limită se întinde o grupă de munți cu înălțimi de circa 2 000 m (munții Stănuleții, Iorgovanul, Albele și Drăgșanul), constituiți în special din calcare și care fac legătura cu Munții Retezatului. În partea de sud-est, limita Munților Godeanu coincide cu Valea Cernei, începînd de la obârșie (Cernișoara), din curmătura adîncă dintre Muntele Paltina și Culmea Oslei, până la confluența cu Olanul Mare.

Către sud-vest, limita Munților Godeanu este mai puțin evidentă, deoarece înălțimile scad treptat spre Munții Cernei. Totuși curmătura adîncă (1 633 m) dintre Muntele Olanul și Vârful Dobrii (Dobrivîr), la obârșia văilor Ogașul Olanului și Hidegului, ne îndreptățește să considerăm că aceste văi constituie limita Munților Godeanu către Munții Cernei.

Față de conturul dreptunghiular al Munților Godeanu, culmea principală, orientată vest-est, constituie diagonală acestui poligon, înălțimile cele mai mari depășesc frecvent 2 000 m și culminează în Vârful Gugu (2290 m) și Piatra Scărișoarei (2244 m), Vârful Godeanu (2 230 m), toate situate în partea de vest. În prelungirea lor spre vest relieful scade în înălțime la 1 900-1 800 m. Culmea Prislopului face legătura între munții Godeanu și Țarcu. Caracteristice pentru Munții Godeanu sunt suprafețele netede - care se substituie vîrfurilor ascuțite - și circurile glaciare, în general nu prea mari, rînduite de o parte și de alta a culmii principale, sau grupîndu-se pe complexe la obârșiile văilor principale și secundare.

Din punct de vedere geologic, Munții Godeanu sunt alcătuiți din roci vechi puternic metamorfozate, acoperite ici și colo de o cuvertură sedimentară (conglomerate și gresii), în timpul cretacului mediu și superior aceste roci au încălecat șisturile cristaline mai slab metamorfozate și depozitele lor sedimentare (gresii, calcare) sub forma unei pânze de șariaj (pînza Getică). Văile principale (ca Lăpușnicul Mare și Cerna) s-au adîncit neconținut în formațiunile șariate (încălecate) și au înlăturat pe mari porțiuni rocile dure ale pânzei Getice, scoțînd la lumina zilei formațiunile mai vechi nedislocate. Majoritatea rocilor sedimentare (calcare, conglomerate, gresii) așternute între pînza Getică și cristalinul autohton se întîlnesc în regiunile periferice ale Munților Godeanu. Șisturile cristaline ale pânzei, care ocupă cea mai mare parte a masivului, prin duritatea lor asigură omogenitatea reliefului, înălțimile cele mai mari corespund mai ales ivirilor de amfibolite (vîrfurile Gugu, Scărișoara, Galbena etc.) și de gnaise, într-un singur caz depozitele sedimentare vechi (conglomerate și gresii dure de culoare violacee) s-au mai păstrat în zona culmii principale, și anume în Muntele Paltina. Ele au fost purtate pe spinarea cristalinului puternic metamorfozat în timpul formării și deplasării spre sud a pânzei Getice.

Munții Poiana Ruscă situați la nord de Munții Țarcului, sunt bine delimitați la vest și la sud de culoarul tectonic al Timișului și, respectiv, al Bistrei iar la nord de cel al Mureșului. Munții prezintă trei mari ansambluri de formațiuni litologice. Predominante sunt formațiunile metamorfice repartizate în cea mai mare parte a masivului. Culmile cristaline, în general plate și uniforme, sunt orientate est-vest și străbătute de văi care au și aspect îngust, de chei. Partea nordică a masivului corespunde rocilor cristaline mai slab metamorfozate care formează cristalinul de Poiana Ruscă de varstă paleozoică. La sud de aliniamentul Ruschița-Tincova, marcat prin nume-

roade dislocații tectonice, aflorează roci intens metamorfizate aparțin cristalinelui getic. Pe suprafețe limitate, în cuprinsul masivului se găsesc și formațiuni magmatice sub formă de corpuri granodioritice. La acestea se adaugă andezite, piroclastite și aglomerate vulcanice andezitice de varstă neogenă, cinerite andezitice cretacice și tufuri vulcanice de varstă cretacică. Un ansamblu litologic specific zonelor periferice și din bazinul Rusca Montană îl constituie formațiunile sedimentare alcătuite din roci puternic consolidate (calcare jurasice, gresii, conglomerate și marne cretacice, gresii și conglomerate roșcate eocene) și roci slab consolidate (argile, marne și gresii nisipoase, nisipuri și pietrișuri de varstă miopliocenă).

Marea varietate geomorfologică, trăsăturile morfografice și morfometrice evidențiază pentru zona noastră de interes mai multe sectoare ale Munților Poiana Ruscăi (N. Ilinca, Munții Poiana Ruscăi, 1994):

-sectorul montan Padeș-Rusca cu ansamblu de culmi ce pornesc radiar din axul central al regiunii iar morfologia și morfometria sunt grefate pe cristalinelul pânzei getice. Interfluviile sunt relativ netede au fragmentare redusă dar energia reliefului este de 300-400m. Declivitatea nu depășește 10^0 iar procesele actuale au dezvoltare redusă. Despăduririle de pe versanții cursurilor superioare ale unor râuri au determinat apariția formelor primare de eroziune în suprafața, torențială și de acumulare.

-sectorul montan de racord sud-estic este situat în partea sudică a masivului și este reprezentat de culmi ce înaintează radiar între Rusca și Cerna, făcând trecerea, peste Culoarul Bistrei, spre masivul Retezat-Godeanu. Modelarea actuală este prezentă în cadrul versanților și văilor unde absența pe suprafețe limitate a vegetației forestiere a permis apariția eroziunii torențiale și superficiale. Fragmentarea este între 100 și 300 m iar pantele variază între 20^0 și 40^0 .

- sectorul montan de racord sud-vestic reprezintă prelungirea sectorului sud-estic peste Valea Ruscăi până la culoarul Padeș-Brainul Mare. Cuprinde interfluvii cu aspect de pinteni dispuși perpendicular pe Culoarul Bistrei, Depresiunea Caransebeș și Valea Nădragului. Densitatea fragmentării ajunge la 2,5 km/kmp, energia reliefului este de 150-200m iar pantele nu deoasesc $25-30^0$. Modelarea actuală a reliefului este prezentă pe suprafețe reduse ale unor văi și versanți despăduși sau în arealul unor cariere, formele de acumulare aparținând mai ales spațiilor extramontane exceptând unele bazine depresionare interne (Rusca Montană). Pe spații mici apar și forme carstice (doline, lapiezuri) localitățile Peștera și Tincova.

Caracterul de discontinuitate apare nu numai la periferia masivului muntos, ci și dinspre interior spre periferie (Rusca Montană). Văile principale au dispunere teritorială divergentă având în componență depresiuni intramontane și bazine depresionare. Aceste forme depresionare alternează cu sectoare înguste, cu aspect de chei. Unele sunt situate la contactul cu cristalinelul cu sedimentarul altele în plin cristalin având valori foarte mari ale densității reliefului 3-4km/kmp și o fragmentare pe verticală de 300-400 m. Relieful acestor forme depresionare se caracterizează prin trepte de modelare, dominate de culmi interfluviale Eroziunea laterală este preponderentă cu cea liniară (Madeline Alex., L. Badea, M. Buza, Mihaela Dinu, C. Drugescu, V. Sencu, *Valea Cernei*, Studiu de Geografie, 1981).

Munții Cernei, situați la sud de Masivul Țarcu și mărginiți la est și sud-est de culoarul tectonic al Cernei, sunt alcătuiți din roci cristaline și sedimentare (calcare), cu văi scurte și adânci cu aspect de chei. Partea nordică a acestor munți conține o serie de bazine depresionare mai bine populate. Munții Cernei reprezintă o continuare a Masivului Godeanu de la Valea Olanului până la confluența Cernei cu Belareca, pe o lungime de cca 40 km. Relieful este compus din două trepte:

-treapta înaltă în care se află obârșiile văilor dintre Olanu și Bedina, formată din o succesiune de înălțimi între 1500 și 1700 m. Relieful este sculptat în formațiuni cristaline și sedimentare grezo-conglomeratice ca și în Masivul Godeanu. Aspectul general este de culme cu profil transversal rotunjit dar cu profil longitudinal neregulat ca urmare a succesiunii de varfuri și șei aflate la altitudini variabile. Șeile, abruptul dinspre Cerna și pantele dominant convexe arată aceeași adâncire accentuată a văilor. La sud de obârșia Bedinei culmea principală coboară brusc cu 500 – 600 m marginea trecând la nivelul inferior din sudul Munților Cernei.

-treapta coborâtă a Masivului Vlascu sau treapta culmilor secundare desprinse din culmea principală, prezintă local caractere diferite în funcție de natura rocilor. Culmile de la nord de Bedina sunt mai lungi, mai înalte, mai uniforme ca aspect, cu versanți convecși rotunjiți în partea superioară și sunt formate preponderent din șisturi cristaline. Cele de la sud sunt sculptate în sedimentar grezo-conglomeratic, în eruptiv și calcare și sunt mai scurte, mai scunde dar își păstrează profilul în trepte. Caracteristic culmilor secundare din acest sector este acela că în partea inferioară se termină cu abrupturi calcaroase, pe alocuri adevărați pereți inaccesibili. Și în lungul acestor culmi secundare se observă alinierea unor părți rotunjite sau netezite la înălțime apropiată cu cele din Godeanu dar manifestând ușoară coborâre spre sud. Dintre acestea sunt mai clare nivelurile de 1400-1450 m, 1250-1300 m și de 1000-1100 m. Sunt nivele supuse unei fragmentări accentuate, ale căror resturi sunt mai greu de racordat pe întreg bazinul pentru a se putea trage o concluzie asupra formării și evoluției lor (Madeline Alex., L. Badea, M. Buza, Mihaela Dinu, C. Drugescu, V. Sencu, *Valea Cernei*, Studiu de Geografie, 1981).

Creasta din partea stângă a Cernei e mai puțin unitară față de cea dreaptă, atât ca alcatuire și distribuție cât și ca fragmentare. Spre deosebire de Masivul Godeanu și Munții Cernei, ramura montană din partea stângă a

râului au altitudine mai redusă iar structura orografică nu îi permite desprinderea unor trepte ca rezultat al unor nivelări anterioare. Varietatea litologică (îndeosebi prezența calcarelor jurasice și fragmentarea laterală permit individualizarea mai multor compartimente. La nord de valea Femea relieful se înalță într-un platou situat în general la 1200 m deasupra căruia se ridică proeminente (Vf Înălțatu Mare 1301 m). Porțiunea reprezintă cea mai întinsă regiune carstică limitată spre Cerna printr-un abrupt calcaros de 400-600 m, coborând dintr-o creastă strapunsă numai în câteva locuri de văi (Tasna între Costegu Mare și Înălțatu Mare, Balta Cerbului între Înălțatu Mare și Înălțatu Mic). Această porțiune prezintă o morfologie carstică foarte complicată cu câmpuri de lapiezuri, doline, văi de doline, văi seci, văi oarbe, sohodoluri, chei, uvale, polii, abrupturi și chei calcaroase.

În sectorul dintre Cociu și Femea se află masivul Cocoi cu două vârfuri peste 1100 m iar mai la sud masivul Hurcu. Între Hurcu (1088 m) și Domogled culmea are între 1050 și 1150 m excepție făcând Sușcu 1192 m și este strapunsă de câteva văi adânci, transformată astfel într-o succesiune de masive cu legătură între ele numai prin șeile din lungul cumpenei de apă situată mai departe de Cerna, fără a reprezenta linia celor mai mari înălțimi, care a ramas în interiorul bazinului datorită pătrunderii regresive a confluenților Cernei decât ai Bahnei. Între Jelarau și Valea Ferigarilor se înalță Masivul Domogled cu cea mai impunătoare creastă, perpendiculară pe abruptul Cernei.

Marele Abrupt din latura apuseană a Munților Mehedinți are înălțimi ce variază între 300 și 850 m și prezintă foarte multe țancuri și turnuri calcaroase dispuse haotic, creste, pinteni și abrupturi secundare, nenumărate hornuri prin care sunt dirijate grohotișurile desprinse din pereții calcaroși. Marele Abrupt este format pe direcția unei falii tectonice majore paralelă cu râul Cerna. Dacă este privit dinspre malul drept al Cernei se înfațisează ca un adevărat zid care este doar parțial străpuns, din loc în loc, de chei prăpăstioase, scurte și înguste, cu pereți de peste 50 m înălțime, singurele locuri pe unde se poate pătrunde în munte dinspre valea Cernei.

Coborarea înălțimilor absolute din bazinul inferior nu duce și la o diminuare a fragmentației. În partea de sud-vest a bazinului sunt porțiuni în care valorile densității fragmentării și energiei de relief sunt asemanatoare sau chiar mai mari decât în bazinul superior, consecință mai ales variației litologice cu extinderea suprafețelor calcaroase. Prezența calcarelor a dus la menținerea unor pante mari și o frecvență sporită a abrupturilor greu accesibile sau inaccesibile. În tot bazinul inferior condițiile geologice și predominarea eroziunii pe verticală, nu au permis apariția în lungul Cernei a unor lărgiri locale exceptând cea de la băile Herculane-Pecinisa așa cum se întâmplă în bazinul superior. Pantele mari, fragmentarea mai accentuată, frecvența mare a abrupturilor și în general formele de relief mai aspre, cu întâlniri unghiulare ale versanților, micșorează gradul de accesibilitate și posibilitățile de circulație (Madeline Alex., L. Badea, M. Buza, Mihaela Dinu, C. Drugescu, V. Sencu, *Valea Cernei*, Studiu de Geografie, 1981).



Figura 1: Harta geomorfologică a Banatului (după Ianoș et al., 1997).

Ocupând partea de sud și sud-est a României, Munții Banatului au ca subdiviziuni Munții Semenicolui, Dognecei, Almăjului, Aninei și Locvei. Depresiunile bine individualizate, condiționate tectonic, sunt cele care, prin relieful specific și un peisaj diferențiat, ajută la delimitarea grupelor subordonate.

Munții Semenicolui reprezintă cel mai înalt areal din Munții Banatului, ajungând la 1445 m altitudine în Vf. Piatra Goznei și 1445 m în Vf. Semenicol. Eroziunea a creat aici mai multe nivele denudaționale: Semenicol, Nergana și Tomnăca-Cârja (Grigore, 1981). Depresiunea Brebu-Gârâna, situată între Neman și Gozna constituie locul de izvor al celui mai important râu al Banatului, Timișul. Munții Almăjului, situați între Depresiunea Almăjului la nord și Dunăre la sud, sunt alcătuiți din roci cristaline acoperite de calcare, gresii, conglomerate, fiind orientați est-vest și cu o altitudine maximă 1224 m în Vf. Svinecea Mare. Râurile care străbat acești munți au săpat vai adânci cu aspect de chei, ca de exemplu Cheile Rudăriei.

Desfășurați ca o dorsală orientată de la nord-nord-est către sud-sud-vest, Munții Semenicol, prin înfățișare, altitudine și masivitate, reprezintă cea mai importantă subunitate din regiunea montană a Banatului, având interfluvii înalte cu înfățișare de poduri largi și foarte puțin vălurite, păstrând forme de relief cu aspect ruiform (câteva vârfuri slab conturate și înecate în blocuri de rocă degradată), generate de procesele de îngheț-dezghet, acțiunea zăpezii și a ploilor. Pădurile extinse, efectele unei etajări climatice, rețeaua hidrografică abundentă ș.a., întrunesc caractere similare cu ale altor masive carpatice mult mai semețe. Priviți de la înălțimea Munților Țarcu, dinspre văile Timișului și Bîrzavei, sau de pe flancul estic al Munților Aninei, ori de pe culmile Almăjului, Munții Semenicol se înfățișează ca o subunitate de relief bine individualizată, constituind nodul orografic al regiunii, un adevărat castel al apelor curgătoare care coboară spre zonele periferice. Pe trei laturi, acești munți se află încadrați de sectoare depresionare și culoare tectonice adânci. În partea de vest, la contactul cu Munții Aninei, văile Poneasca și Bîrzava imprimă, într-o măsură mai mică, o notă de discontinuitate și, mai evident, caractere de tranziție. Înfățișarea de masiv montan este definită, în mod deosebit, de particularitatea acestuia de bloc înălțat, de tip horst, ce domină unitatea geografică a Banatului, deși înălțimea maximă nu atinge valoarea de 1450 m. Cine traversează regiunea Munților Semenicol constată caracterul de asimetrie, mai evident pe direcțiile nord-sud și vest-est, efect al unor „forfecări tectonice”, care s-au produs asupra reliefului. De exemplu, pe direcția nord-sud, asimetria este marcată prin denivelarea care se înscrie între compartimentul nordic mai jos, Muntele Nemanul, și partea sudică a regiunii, un soclu mai ridicat, Semenicolul înalt.

Corespunzător acestui spațiu geografic, Masivul Semenicol este marcat de paralela de 45°, flancurile sale fiind cuprinse între 45°00' și 45°23' latitudine nordică și 21°58' și 22°18' longitudine estică, acoperind o suprafață de aproximativ 1180 km², care reprezintă circa 0,5% din teritoriul țării. Raportați la teritoriul județului Caraș-Severin (8 514 km²), în care se încadrează, acești munți acoperă 11,8% din suprafața acestuia. În spațiul geografic al Banatului, Munții Semenicol dețin recordul de înălțime, dar sînt depășiiți ca suprafață de Munții Almăjului. Priviți în cadrul general al lanțului carpatic, Munții Semenicol sunt situați pe aliniamentul munților Țarcu, Godeanu și parțial al Cernei, aparținând Carpaților Meridionali. Către nord ei corespund, în linii generale, direcției pe care sunt amplasați Munții Zarandului, aparținând compartimentului Munților Apuseni. De la Caransebeș până la Valea Minișului pe direcția nord-est - sud-vest, Masivul Semenicol se extinde pe o lungime de circa 34 km, iar de la vest la est, între localitățile Cuptoare și Sădova Veche, pe o lățime de aproximativ 31 km.

Limitele Munților Semenicol prezintă pe unele sectoare caractere de spații de interferență și tranziție către regiunile limitrofe, iar pe anumite perimetre acestea se înscriu ca linii propriu-zise de demarcare.

Limita de nord îi separă de Depresiunea Ezeriș - Brebu, Dealurile Sacoșului și Depresiunea Caransebeș, corespunzînd în general contactului dintre șisturile cristaline și rocile sedimentare, în lungul căruia râurile au sculptat, pe un aliniament festonat, bazine de eroziune, care adăpostesc localitățile Apadia, Delinești, Ohabița, Rugi și altele. Această limită poate fi urmărită începînd din Tâlva Sârbului (476 m), la circa 2 km est de localitatea Soceni, trece apoi pe la sud de dealul Piatra Straja (445 m), pe la nord de dealurile Paza (450 m), Fântâni (485 m), Sovesna (584 m), Cucuiul Pleșii (527 m), Piatra Albă (456 m), oprindu-se la aproximativ 3 km sud-vest de Caransebeș în valea largă a Timișului. Denivelările reduse, dar suficient de bine evidențiate ale reliefului, alternează cu treceri line, bordura muntelui defilându-se în direcția nord.

Evoluția paleogeografică a regiunii pune în evidență faptul că o serie de compartimente morfotectonice și morfostructurale majore au format, încă din paleozoicul inferior, nucleul genetic al acestor munți, care a fost expus ulterior unei evoluții complexe și îndelungate. La sfîrșitul orogenezei hercinice, datorită ieșirii de sub ape a soclului montan, a fost posibilă modelarea acestuia de către agenții atmosferici, în condițiile unui climat cald și umed. Ulterior, orogeneza kimmerică a produs în lungul unei axe de ridicare tectonică, pe direcția nord-est - sud-vest, o altă ieșire de sub ape a unui uscat insular, care definea în ansamblul său perimetrul montan al Semenicolului. Mișcările alpine au determinat linii de dislocație, fracturi de ansamblu și de profunzime, astfel că însușirile de horst ale munților și de grabene ale sectoarelor de vale au început să se contureze încă din această etapă. Mai târziu, după mișcările laramice, regiunea a rămas definitiv exondată, în tot timpul neozoicului, ea comportându-se ca un bloc rigid. Efectele mișcărilor de fracturare și afundare s-au concretizat prin apariția golului tectonic Timiș-Mehadica, ce se continuă spre est prin culoarul Bistrei, iar în sudul Munților Semenicol prin Depresiunea Bozovici. Orogeneza alpină a produs accentuarea unora dintre dislocațiile (fracturile) existente, a

generat altele noi, precum și mișcări de tip compensatoriu.

În strînsă legătură cu procesele de apariție a rocilor și cu activitatea tectonică are loc geneza unor resurse minerale. Acestea sunt situate în compartimentul nordic, fiind constituite din minereuri de fier (Delinești), minereuri de metale colorate (Văliug) și cuarț în compartimentul nordic al regiunii. În partea de sud, spre Depresiunea Almăjului, resursele minerale sunt reprezentate de minereuri neferoase, un loc important avîndu-le cele de cupru. Procesele și amplele prefaceri care au condus la constituirea masivului montan își au începutul în timpuri geologice străvechi (sfîrșitul cambrianului), când s-au format și unele dintre cele mai vechi roci din zonă (cristalinul metamorfic). În decursul câtorva cicluri tectonice (baikalian, hercinic, alpin) din profunzimea unui geosinclinal au rezultat, etapă de etapă, structuri anticlinale și sinclinale străpunse simultan, ori ulterior, de roci eruptive. Astfel s-au ridicat părțile componente ale viitorului munte, individualizându-se principalele tipuri de formațiuni și depozite geologice (roci metamorfice, magmatice, sedimentare, aluviuni în albiile de râuri etc.). În alcătuirea Munților Semenicol predomină șisturile cristaline intens metamorfozate, prezente de la nivelul celor mai înalte culmi pînă în lungul culoarelor adînci ale văilor Timiș, Bîrzava, Poneasca, Nera, Slatina, Valea Mare, Teregova, la care se adaugă rocile sedimentare reprezentate prin calcare recifale, conglomerate, marne, argile, pietrișuri, nisipuri, precum și rocile magmatice, ce apar în unele perimetre din raza vîrfurilor Semenicol, Piatra Goznei, Piatra Nedeia, pe valea Poneasca, la Slatina-Timiș etc.

Peisajul geografic din Munții Semenicol este expresiv și atractiv datorită înfățișării reliefului, fiind deosebit de accesibil excursiilor indiferent de anotimp. Fără a fi spectaculos prezintă monumente naturale și obiective unice pentru turism. Chiar dacă înălțimile nu ating valoarea de 1450 m, regiunea se prezintă ca un masiv montan cu o evidentă asimetrie a reliefului. Astfel, în sectorul nordic, Muntele Nemanul, se constituie într-o zonă mai joasă, ce coboară în trepte prelungi spre valea largă a Timișului, spre deosebire de sectorul sudic mai ridicat, Semenicolul înalt, unde se grupează, atît înălțimile maxime, cît și cele mai reprezentative forme de relief montan, avînd un versant accentuat înclinat către Depresiunea intramontană Gârâna-Brebu Nou, dincolo de care, mai la sud, scade gradat prin trepte largi spre Depresiunea Bozovici. Asimetria este evidentă și pe direcția vest-est, deoarece în direcția culoarului tectonic al Timișului muntele este alcătuit din interfluvii plane, cu unele denivelări accentuate între ele, iar către văile Bîrzava și Poneasca treptele reliefului sunt mai înguste, cu amplitudini altimetrice mai mici. Asimetria dublă și complexă reflectă consecințele bine definite ale etapelor genezei reliefului, îndelungate corelații cu procesele și formațiunile geologice specifice din zonă. Prin urmare, Munții Semenicol au rezultat ca un tot unitar prin asamblarea mai multor unități tectonice și structurale delimitate și străbătute de linii mari de dislocație. Interfluviile plate sau cu aspect de „câmpuri” dețin aproximativ 70% din suprafața culmilor Munților Semenicol și sunt asociate cu interfluviile rotunjite, scurte și mai înguste. O grupare expresivă a acestora din urmă se întîlnește în bazinul superior al Timișului și în lungul văilor Bîrzava, Poneasca, Valea Mare, Guleț, Slatina ș.a. În cadrul ambelor tipuri de interfluvii sînt frecvenți martorii de eroziune, ce apar ca niște vârfuri piramidale, intens degradate datorită variațiilor temperaturii aerului, înghețului și dezghetului, ploilor, zăpezilor și vîntului, la poalele cărora se află mici “câmpuri de pietre”. Aceste vârfuri marchează și altitudinile maxime ale reliefului, așa cum sunt Piatra Gozna (1447 m), Semenicol (1446 m), Piatra Nedeia (1437 m). Împreună cu acestea se mai schițează mici proeminențe, uneori de mărimea blocurilor de rocă de câțiva metri cubi, reprezentînd resturi ale fostelor vârfuri tocite datorită uzurii lor extrem de îndelungate exercitată de topoclimatul montan. Vîrfurile și îngrămădirile de pietre de la baza acestora, contopite cu turbăria pajiștilor montane, situate pe suprafețele cele mai înalte ale Semenicolului, imprimă peisajului, în zilele calde de vară, imagini asemănătoare exotismului podișurilor din climatul semiarid. Pe întinsul platformei montane superioare, înșeuările se conturează abia perceptibil datorită micilor diferențieri altimetrice ce le caracterizează. Împreună cu acestea, depresiunile de nivație completează aspectul de ansamblu al reliefului ușor vălurit, avînd pe suprafața lui sectoare acoperite de pădure.

Din vîrfurile Semenicol se deschide o perspectivă frumoasă în direcția Depresiunii Gârâna-Brebu Nou, unde se află stațiunea turistică „Trei Ape”. Din vîrfurile Piatra Goznei privirea poate cuprinde, pînă departe, imaginile peisajelor către Văliug, Reșița, cheile Carașului, iar din vîrfurile Piatra Nedeia se deschide o amplă perspectivă spre bazinul superior al văii Nergana. Prezența reliefului cu versanți de tipul abrupturilor este specifică unor aliniamente de la periferia Munților Semenicol. Un exemplu în acest sens îl constituie denivelarea principală creată de culoarul adînc al văii Bîrzava, cu valori altimetrice cuprinse între 450 și 650 m, dominînd regiunea mai joasă a Munților Aninei. Înclinările generale, ori locale, într-o direcție constantă a unora dintre perimetrele interfluviale din sectorul vestic al Munților Semenicol sunt o consecință a poziției succesivelor de formațiuni geologice corespunzătoare unor structuri specifice (monoclinale, cute largi de anticlinale și sinclanale). O asemenea desfășurare a reliefului interfluvial a determinat și sensul de scurgere al unora dintre râurile din regiune, simetria ori asimetria văilor în profilul lor transversal ș.a. Poziția stratelor de roci, condiționată de tipul structurilor geologice, a influențat și aspectul unor vârfuri (Semenicol, Piatra Goznei și, mai puțin, Piatra Nedeia, dealul Zăbăl etc.), care la originea lor sînt creste. Particularitățile imprimate reliefului datorită tipului de rocă sunt materializate prin forme relativ specifice exprimate prin martori de eroziune, abrupturi petrografice, sectoare de chei, și forme carstice de suprafață. Acestea din urmă sînt grupate pe un areal mic, în extremitatea de sud-

vest, ele fiind modelate în două categorii de roci calcaroase. Pe fișia de calcare jurasice, străbătută transversal de râurile Poneasca și Miniș, se află o gamă restrânsă de forme de relief calcaros și carstic. În calcarele cu cochilii de lamelibranchiate (moluște) și corali, râurile Miniș și Poneasca, cât și unii dintre afluenții acestora, au creat sec-toare mici de chei, în versanții cărora se deschid grote puțin evoluat. Relieful carstic propriu-zis este constituit din câmpuri mici de lapiezuri și doline. Pe calcarele marmoreene, prezente pe areale foarte mici, s-au format abrupturi petrografice cu dimensiuni reduse și martori de eroziune cu aspect rotunjit.

În peisajul de ansamblu al Munților Semenic o notă de originalitate o imprimă Depresiunea Gârâna-Brebu Nou, aflată la contactul dintre Muntele Nemanul și Semenicul Înalt. Spațiul depresionar, bine conturat, este alcătuit din două compartimente diferențiate, mai ales prin trăsăturile lor de detaliu. În cel de la vest este situată localitatea Gârâna, iar în cel de la est așezarea Brebu Nou. Depresiunea a fost modelată în roci cristaline metamorfice, de tipul micașturilor, paragnaiselor și cuarțitelor. Către sud, culmea Dosul Sernenicului, care coboară în pante priporoase, marchează evident limita spațiului depresionar. Înălțimea medie a sectorului cel mai jos din depresiune este cuprinsă între 800 și 850 m, fiind jalonată de albia văii Timișului, care în acest loc poartă denumirea de pârâu Grădiște. De la axa acestui râu către rama înconjurătoare înălțimile cresc gradat, pe alocuri mai brusc, marcând spinările unor culmi plate ce se desfășoară la altitudini maxime de 1000-1100 m. O culme situată aproximativ central, desfășurându-se de la nord-vest către sud-est, separă cele două compartimente ale depresiunii, scăzând altimetric de la aproximativ 1050 m la 950 m. În același timp, ea constituie cumpăna de ape interioară pentru o serie de afluenți ai Timișului din sectorul Gârâna-Brebu Nou, care în majoritatea lor sunt torenți și ogașe ce transportă cantități mari de rocă dezagregată. Acțiunea antropică, manifestată predominant prin efectele despăduririlor sau deschideri de drumuri, a permis instalarea proceselor de degradare a suprafețelor interfluviale, versanților, teraselor râurilor etc.

Privit în ansamblu, relieful Munților Semenic include trei compartimente distincte: compartimentul central, cu desfășurare generală axială nord-sud, constituind treapta montană cea mai înaltă și reprezentativă, cu cel mai vechi relief din regiune, în alcătuirea căruia intră Semenicul Înalt, Muntele Nemanul și Depresiunea Gârâna-Brebu Nou, apoi compartimentul marginal, care reflectă anumite diferențieri pe mai multe sectoare (central-estic, sudic, marginal-vestic, nordic), exprimând în peisajul geografic trăsături de legătură și trecere gradată către relieful specific arealelor depresionare de la bordura Munților Semenic și compartimentul depresionar, ce ocupă o poziție periferică, accentuând și mai mult aspectul asimetric de ansamblu al reliefului (Munții Semenic, M. Grigore 1990).

Prezența în golul alpin a pantelor cu diferite grade de înclinare, pante line și echilibrate și expoziția în partea nordică a terenurilor creează condiții optime pentru amenajarea pârtiilor de schi pentru toate categoriile de schiori.

Existența punctelor de belvedere ce oferă tablouri panoramice de mare spectaculozitate, alături de o accesibilitate ușoară din toate părțile, ridică valoarea potențialului turistic al reliefului acestui masiv.

Munții Almăjului însoțesc Defileul Dunării. Sunt dominați de culmea Svinecei, cu vârful Svinecea Mare (1.226 m) și prezintă forme de culmi teșite și foarte ramificate, echivalente unor nivele de eroziune clare. Pe latura dinspre fluviu sunt deosebit de fragmentați, dând naștere unor sălbatiche chei: Putnei, Sirinei.

Munții Aninei au un fundament cristalin acoperit de o pătură groasă de depozite sedimentare (calcare jurasice și cretacee, gresii, conglomerate). Această constituție litologică a determinat apariția unui variat relief carstic, atât de suprafață, cât și de adâncime cu platouri carstice, doline (Carasova, Iabalcea, Bradet, Anina), polii, lapiezuri, chei (Caraș, Nera, Miniș), cursuri subterane și peșteri (Comarnic), multe dintre acestea cuprinse în rezervații și constituind și puncte de atracție turistică. La nord-vest și nord în Munții Aninei apar gresii și conglomerate care alcătuiesc dealul Bucitul (622 m) și ramificațiile sale. La sud de valea Minișului culmile sunt mai puțin numeroase dar aici se află cele mai mari înălțimi din Munții Aninei. Altitudinea maximă a acestor munți este de 1160 m în vârful Leordiș. Din cauza eroziunii diferențiale exercitată pe roci cu durități diferite, cât și a tectonicii, au luat naștere depresiuni locale la Prolaz, Carașova, Lisava, Ciudanovița și pe valea Minișului. Abrupturile stâncoase, pereții aproape verticali însoțiți la baza de trene de grohotișuri rezultate din dezagregările active sunt caracteristice pentru Munții Aninei. Cu toate că altitudinile sunt reduse, din cauza tectonizării accentuate, a fragmentării și energiei de relief mari, Munții Aninei sunt slab populați și acoperiți de păduri.

Munții Locvei, de asemenea cu altitudini reduse, doar 635 m în Vf. Corhanu Mare, sunt delimitați la nord și vest de Nera, iar la sud de Dunăre. Au o litologie variată, cu șisturi cristaline ale panzei getice, orientate est-vest în partea apuseană (din care se desprind o serie de ramificații ce coboară spre defileul Dunării, spre golful de câmpii terasate de la Pojejena-Moldova Nouă) și cu calcare și podișuri carstice pe care s-a dezvoltat un relief specific în est (uvale, doline și câmpuri de lapiezuri specifice regiunilor calcaroase mezozoice- continuare a zonei sedimentare Reșița-Moldova Nouă). Separarea celor două părți se face printr-o discontinuitate tectonică unde apar magme de tip banatitic, skarne și roci corneene, cu ocurente de polisulfuri metalice.

Munții Dognecei sunt munți joși (Culmea Mare - 617 m) și bine împăduriți, delimitați spre nord de valea Pogănișului, iar la sud de cea a Carașului. Spre vest sunt mărginiți de dealurile piemontane ale Doclinului, iar depresiunile Ezeriș și Lupac se întind în est. O bandă îngustă de calcare mezozoice separă două culmi crista-

line orientate nord-sud. Fisurile fundamentului au favorizat intruderea unor roci de tipul granodioritelor sau au metasomatizat rocile din jur cu elemente metalice de tipul polisulfurilor. Energia de relief și fragmentarea accentuată au menținut masivul bine împădurit. Sunt bine populați și sunt traversați de Bârza și de râul Caraș.

Unitățile deluroase sunt unități geomorfologice bine individualizate situate la sud de Mureș, la periferia zonei muntoase. Au altitudini ce variază între 200 și 400 m și sunt constituite din roci sedimentare – argile, marne, nisipuri și pietrișuri. În dreptul Munților Locvei dealurile piemontane lipsesc trecerea făcându-se direct spre câmpie.

Dealurile Pogănișului reprezintă continuarea Munților Ariniș la est și la sud, având aspect de platouri largi cu altitudini ce ajung la 250 m, puțin fragmentate de rețeaua hidrografică. La est de Munții Dognecei se află Dealurile Doclinului, flancate la sud de râul Caraș și Culmea Vârșetului. Au un aspect mai de grabă de podiș și cuprind Dealurile Buziașului, Dealurile Sacoșului – Zăgujeni, Tirolului (Dognecei), Podișul Ezeriș și Depresiunea Brebu (Ielenicz, 1996). Sunt mărginite la nord și est de Timiș și la sud de Pogăniș. Au altitudini de până la 300 m, o geologie neunitară și o litologie relativ variată. Datorită structurii geologice neunitare și a tipurilor genetice de văi, este de presupus ca aceste dealuri nu au aceleași origini ca restul formațiunilor piemontane din Banat. În perioadele submerse peste fundamentul cristalin, scufundat, s-au depus sedimente groase, fluvio-lacustre. Sunt în mare parte despădurite, bine populate și de aceea sunt expuse unor puternice fenomene de eroziune.

Dealurile Oraviței se află în continuarea Munților Aninei în vest, la nord și vest fiind mărginite de Caraș, iar la sud de Nera, trecerea spre câmpie făcându-se lin. Sunt constituite din roci panonice și cristaline pe care se grezează un relief de culmi scurte, orientate în general est-vest. Spre vest trec rapid spre zona de câmpie înaltă.

Unitățile de câmpie ocupă o suprafață relativ restrânsă. Au altitudini ce variază între 75 m, la ieșirea Timișului din țară, până la 200 m sub Dealurile Pogănișului. G. Posea (1995) delimitează patru mari tipuri de câmpii și anume: o câmpie creată de aluviunile și oscilările Mureșului în nord, o câmpie joasă, a Timișului și a Begăi, o câmpie golf, cea a Lugoșului și o câmpie tip glacis piemontan sub Dealurile Dognecei. În opinia autorului citat, retragerea treptată a Mării Panonice, în strânsă legătură cu ridicarea dealurilor și a munților din imediata vecinătate, dar și subsidențele, au determinat etajarea Câmpiei Banatului într-o parte înaltă, sub dealuri și una joasă cu pantă redusă și cu râuri divagante.

Câmpia Înaltă se desfășoară la poalele dealurilor din est, este discontinuă și are o energie a reliefului de 11-20 m. Este constituită din depozite aluvio-proluviale de vârstă villafranchian-cuaternară. Câmpia joasă e de vârstă holocenă cu întinse suprafețe de divagare, cu aspect de luncă foarte extinsă.

Câmpia Bârzaei este situată la estul Câmpiei Timișului, intrând ca un evantai sub Dealurile Dognecei. Este acoperită de argile roșii și loessuri fiind considerată o câmpie de glacis, slab terasată. Măgura eruptivă Șumiga de 198 m se ridică cu peste 60 m peste câmpia din jur unde a impus un glacis circular (Posea, 1997). Are ca și subdiviziuni câmpiile Clopodia-Semlac, Măureni-Gătaia, Tormacului și Buziașului - Nitchidorf.

Câmpia Timișului se desfășoară pe cursurile inferioare ale Begăi și Timișului și are un pronunțat caracter de subsidență. Panta redusă determină viteze mici de scurgere. În trecut pe acest teritoriu erau frecvente înmlăștinirile, sărăturile, brațele meandrate și cursuri părăsite. Unele din acestea mai persistă și azi deși lucrări de îmbunătățiri funciare s-au efectuat încă din secolul XVIII. Albiile râurilor și ale canalelor imprimă o uniformitate longitudinală spațiilor dintre ele.

Câmpia Carașului sau Câmpia Oraviței e situată la vest de piemontul de eroziune al Oraviței. Pedologic, Câmpia Oraviței este asemanătoare cu zona de Câmpie înaltă Gătaia. Spre est câmpia coboară prin intermediul unui sistem de terase, apoi interfluviile se lărgesc mult și se înclină spre vest.

Câmpia Lugoșului reprezintă un golf prin care Timișul și Bega se prelungesc spre est. G. Posea distinge aici două câmpii joase și trei câmpii de terase și glacisuri. Înclinarea generală este de la est spre vest, în aval de Lugoș cele două râuri se apropie mult unindu-și practic albiile majore (Posea, 1997).

Depresiunile și culoarele

Depresiunea Carașului este situată între Munții Dognecei la nord-vest și Dealurile Oraviței la est și sud. Relieful său are aspectul unei câmpii de terase care coboară în trepte spre lunca râului Caraș, râu care străbate depresiunea de la nord-est la sud-vest.

Depresiunea Almăjului, sau Bozovici, este formată printr-o scufundare locală de tip subsident și umplută cu sedimente miocene (Posea, Gârbacea, 1961). Piemontul de eroziune de la nord (Bozovici) și o succesiune de terase la sud imprimă un relief colinar puțin proeminent. Întinderea mare a culturilor agricole și a livezilor de pomi fructiferi sunt datorate climatului blând cu influențe meridionale. Originea tectonică este tectonică luând naștere în urma mișcărilor negative din badenian și umpluta ulterior cu depozite neogene variate, cu grosimi de 500-600 m. Pe mijlocul depresiunii râul Nera a creat o luncă largă în care a meandrat accentuat schimbandu-și deseori cursul la viituri.

Contactul dealurilor cu depresiunea se realizează brusc, prin intermediul unor prispe repezi și scurte. Pe partea stângă a Nerei relieful se etajează în 7 terase, fapt ce conferă depresiunii un pronunțat caracter asimetric.

Culoarul Timiș-Cerna-Mehadica este un graben lung cu chei și defilee, cu un relief deluros erozivo-struc-

tural, are orientare nord-sud și a luat naștere prin scufundare tectonică. A apărut în miocen și a fost umplut ulterior cu sedimente deluvio-proluviale. Cuprinde două depresiuni una situată pe Timiș (Caransebeș) și alta pe Cerna (Mehadia) legate prin pasul Domașnea. Râurile s-au adâncit lăsând terase mai evidente în partea estică. Terasele situate la altitudini de 400-500 m au fost incluse în nivelul Teregova, de vârstă villafranchian superior. La contactul cu muntele cuvertura de solificare se subțiază solurile fiind mai puțin evoluat sau superficiale.

Defileul Dunării începe la Baziaș și se desfășoară pe o lungime de 130 km până la Gura Văii. Prezintă mai multe sectoare de îngustare și de lărgire a văii și are adâncimi variabile. Cel mai spectaculos sector este cel dintre Pescari și Ogradena unde fluviul străbate calcare jurasice și cretacice, cu pereți abrupti care dau văii aspect de chei. Construirea barajului pentru hidrocentrala Porțile de Fier a dus la formarea unui lac de acumulare care a dus la adâncirea apei și la acoperirea de către aceasta a unor stânci care incomodau circulația fluvială.

Cel mai lung și mai spectaculos defileu din Europa este cel al Dunării, iar sectorul cel mai frumos al acestui defileu îl formează Cazanele Dunării (Cazanele Mari au o lungime de 3,8 km, iar Cazanele Mici sunt lungi de 3,6 km), înscriindu-se în regiunea turistică a Munților Banatului ca unul din cele mai de seamă obiective turistice. Defileul Dunării este una din cele mai lungi și mai spectaculoase văi transversale din Europa și cea mai mare din Carpați. Calcarele care au generat peisaje unice, sectoarele de îngustări (Pescari, Alibeg, Cazanele Mari și Cazanele Mici) constituie elemente de mare valoare turistică. Elementul natural major, polarizat de marea atractivitate turistică îl constituie întregul relief al defileului: cu relief ruiniiform, versanți abrupti, sectoare cu mici bazine depresionare intens umanizate, alternând cu sectoare de îngustare, ce poartă numele de „clisuri”.

Apele Apele subterane

Formarea apelor freatice este determinată de o serie de factori cum ar fi constituția geologică, condițiile de relief, densitatea rețelei hidrografice, particularitățile climatice, învelișul de soluri, etc. Prima panză freatică joacă un rol foarte important în evoluția solurilor, execuția și exploatarea hidroameliorative, în alimentarea cu apă a comunităților umane, a plantelor etc. Apele subterane sunt de două categorii: libere și de adâncime. În funcție de morfologice, se disting mai multe regiuni hidrogeologice (după Ianoș et al., 1997), fiecare cu mai multe subunități:

- **regiunea hidrogeologică montană**, cu raionul șisturilor cristaline și cel al culoarelor sedimentare intramontane. Nivelurile freatice se găsesc în general la adâncimi mari în aria cristalină și la adâncimi mai mici în aria sedimentară, cu debite medii de cca 3 m/s. Zona montană se caracterizează prin masivitate accentuată, relief accidentat și cu energie mare de relief, precipitații abundente, o mare varietate litologică cu roci compacte și impermeabile. Ca urmare a evoluției tectonice și a factorilor denudativi externi, rocile dure au fost faliat, dezagregate și alterate parțial și erodate puternic. Cuvertura de roci prezintă, deci intreruperi și goluri prin care se infiltrază și circulă apa meteorică aparând apoi la zi sub formă de izvoare. În masivele alcătuite din șisturi cristaline (Semenic, Godeanu, Tarcu), infiltrațiile apei meteorice sunt restrictionate de planurile de sistozitate. Acumularea și scurgerea apei este influențată de arealele tectonizate unde faliile reprezintă căi de pătrundere, iar rocile dure – paturi nepurtătoare (acvifuge). Datorită grosimii mari a orizonturilor nepurtătoare de apă montane alcătuite din formațiuni litologice claste și a permeabilității lor extrem de ridicate (conductivitate hidraulică ce depășește 200 mm/h) o parte a apei acumulate este difuzată în materialele diluviale, situație în care izvoarele au frecvența mare, dar debite foarte scăzute (mai puțin de 0.1 l/s). Excepție o constituie zona munților Godeanu unde debitele de ieșire a nivelului freatic poate ajunge la 2 l/s. Grosimea mare și permeabilitatea accentuată a orizonturilor nepurtătoare și declivitatea sporită a terenurilor din zona montană favorizează îndepărtarea rapidă a unor cantități importante de apă pluvială aportată astfel că în soluri nu se regăsește exces de apă nici freatică nici meteorică. În zonele de intersecție a suprafeței orografice cu orizonturile acvifere, apar la zi izvoarele care radiază un pronunțat exces de umiditate;

- **regiunea hidrogeologică** corespunzătoare piemonturilor înglobează acvifere slab alimentate cu apă cu debite la izvoare de 0,09 l/s. Adâncimea la care se găsesc variază între 5-10-20 m. Primul orizont se găsește la adâncimi de până la 10 m. Drept consecință, orizonturile acvifere din această zonă nu au posibilitatea de a alimenta râurile decât pe sectoare foarte mici și nici nu influențează profiul de sol. Drept consecință, pârâurile care își au izvoarele în zona piemontană au debitele diminuate sau pot seca în perioadele mai secetoase. Majoritatea formațiunilor purtătoare de apă din zona deluroasă sunt de vârstă pliocenă. Straturile acvifere cantonate în nisipurile acestor formațiuni sunt slab alimentate cu apă datorită fragmentării reliefului care nu permite formarea unui strat bogat și continuu de apă dar și prezenței în partea superioară a unor orizonturi nepurtătoare constituite din sedimente fine sau compactizate, cu conductivitate hidraulică redusă, cu osibilități limitate de transport vertical sau orizontal de apă infiltrată. Din această cauză deasupra acestor orizonturi se pot forma acumulări pedofreatice temporare care intervin și procesele de pedogeneză (pseudogleizare) sau în procesele geomorfologice (favorizează alunecările de teren). Situația e frecventă în zona piemonturilor Dognecei. În zonele piemontane care mărginesc depresiunile intramontane de tip golf (Timiș, Cerna, Oravița, zona Amajului), nivelurile freatice se găsesc de asemenea la adâncimi mari. Permeabilitatea depozitelor formate din nisipuri și pietrișuri, fragmentarea sporită și extensiunea

lor redusă nu au favorizat cantonarea unor cantități mari de apă. Intercalarea unor orizonturi nepurtătoare de tip acvitar favorizează apariția unor orizonturi pedofreatice temporare de tip stagno-pseudoacvifere care contribuie la intensificarea proceselor de hidromorfie stagnică în solurile evoluat pe aceste terenuri;

- **regiunea hidrogeologică a câmpiilor**, caracterizată prin individualizarea a două trepte, cea a câmpiilor înalte și cea a câmpiilor joase, prezintă cele mai importante rezerve de apă. Majoritatea câmpiilor înalte din aria noastră de interes au fost formate din alternanțe de nisipuri, pietrișuri și argile, materiale transportate și depuse în marile conuri de dejecție ale râurilor care tranzitau zona. Acviferele aparținând câmpiei înalte se găsesc la adâncimi de 5-10 m, însă intercalațiile de argile din constituția câmpiilor imprimă discontinuități în extensiunea orizonturilor purtătoare iar apele freatice au caracter lenticular. Panta redusă și existența unor orizonturi acvitarde face ca circulația acestor ape să fie foarte lentă, aerația să fie defectuasă situație care va determina încărcarea lor cu elemente toxice (de exemplu nitrati). Acviferele aparținând câmpiei joase sunt cantonate în orizontul nisipurilor albastre la adâncimi de 1-3-6 m. În câmpia Oraviței infiltrațiile pe verticală sunt diminuate datorită conductivității reduse a depozitelor argiloase din acoperișul freaticului. Astfel, se formează orizonturi stagno-pseudo-acvifere care amplifică procesele de hidromorfism în solurile din această zonă. Apele sunt bicarbonatate iar mineralizarea (carbonați de calciu și sodiu) crește spre vest, la fel și duritatea.

Rețeaua hidrografică

Principalele râuri ale Banatului sunt Timișul, Bârzava, Carașul, Moravița, Nera, Cerna și Dunărea.

Râul Timiș – resursa de apă cea mai bogată din Spațiul Hidrografic Banat drenează o suprafață bazinală de peste 5677 km². Lungimea sa însumează 234.74 km. Izvorăște de sub vârful Semenec, iar primul sector este cunoscut sub numele de pâraul Semenec. Cursul superior al Timișului este amplasat de-a lungul culoarului depresionar intramontan Caransebeș-Mehadia și în această porțiune este colectorul principal al unui număr important de râuri ce drenează atât Munții Țarcu – Godeanu, cât și Semenec și Poiana Ruscăi. Din culoarul depresionar al Bistrei primește râul Bistra colector al apelor de pe versantul nord-vestic al Munților Țarcu și de pe cel sudic al Munților Poiana Ruscăi. Râul Timiș din aval de acumularea Trei Ape (situată în zona izvoarelor) pe o direcție nord-vest – sud-est își sapă o vale îngustă și adâncă în șisturile cristaline ale Munților Semenec, cursul său având caracter torențial cu pante de scurgere mari (20-25 m/km). În dreptul localității Teregova își schimbă direcția de curgere spre nord, tăindu-și un sector scurt de chei până în amonte de Armeniș unde primește apele ale Hidegului (Râul Rece), ce-și are izvoarele în Țarcu-Godeanu.

În aval, albia râului Timiș începe să se lărgescă traversând culoarul depresionar al Caransebeșului după care intră în câmpia Banatului și își schimbă direcția de curgere spre est. La intrarea în Depresiunea Caransebeș are un debit mediu lichid de 35 mc/s.

Râul Timiș asigură alimentarea cu apă a municipiilor Caransebeș și Lugoj iar prin canalul Timiș-Bega (Nodul Hidrotehnic Coștei) suplimentează râului Bega debitul pentru satisfacerea cerinței de apă din municipiul Timișoara.

Calitatea apei este monitorizată în 6 secțiuni de control care sunt: Sadova, aval confluență Potoc, Lugoj, amonte confluență Timișana, Șag și Grăniceri.

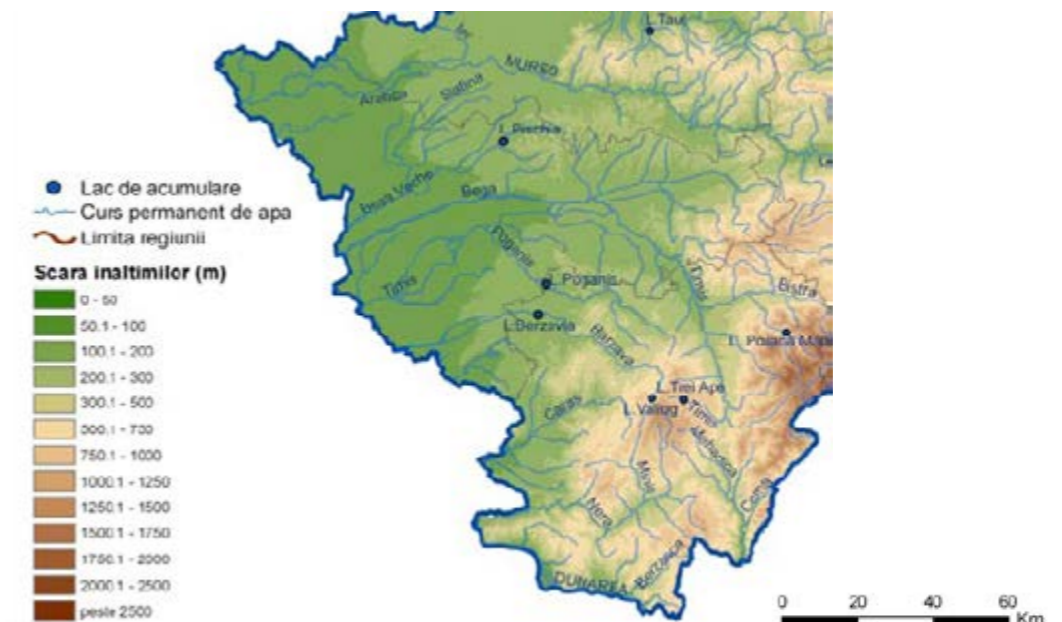


Figura 2: Harta rețelei hidrografice (adaptare după www.adrvest.ro).

Râul Bârzava, cu obârșia în zona versantului vestic al Semenicului, captează în cursul superior, prin canalul Semenic, pâraiele ce drenează o suprafață bazinală de 38 km² (25 km² în bazinul de recepție al Timișului superior) și preia din bazinul Nerei superioare apele pe o suprafață de recepție de cca. 13 km² (Munteanu, 1973). După ce traversează municipiul Reșița, Bârzava taie transversal Munții Dognecei, iar de la Bocșa intră în câmpia Moraviței lărgindu-și tot mai mult albia care prezintă un curs meandrat și divagări. Este îndiguită de la Denta, iar pe cursul său superior s-au amenajat lacurile de acumulare Văliug și Secu. Principalii săi afluenți sunt Birda Veche, Râul Alb, Țerova, Fizeș.

Moravița vine dinspre Dealurile Tirolului; este un râu mic cu debit scăzut care seacă uneori în lunile de vară. Principalii săi afluenți, Clopodia și Semnița, sunt numai pe partea stângă și au de asemenea un regim de scurgere semipermanentă.

Cerna izvorăște din Munții Godeanu și își canalizează cursul pe culoarul tectonic cu același nume. Lito-logia a ceat peisaje cu chei, iviri de ape termale și minerale ce dau un aspect pitoresc al văii. Raul Cerna începe de la confluența Izbucului ce apare de sub Ciuceava Chicerii cu apele Cernișoarei ale carei izvoare se află la 9 km amonte sub Vf. Paltina la 2070 m altitudine. Înscrisă într-un bazin alungit, rețeaua hidrografică din bazinul Cernei are un aspect pentat-dendritic. Bazinul are o formă asimetrică cu versantul stâng mai îngust față de cel drept. Analiza profilului longitudinal relevă valori mari ale pantei râului, în medie de 24‰. Panta medie a bazinului este mare, de 380 m/km, ceea ce explică coeficientul mic de sinuozitate a cursului principal precum și menținerea unghiurilor de confluență de aproape 90°.

Bistra izvorăște din lacul cu același nume de la o altitudine de 1900 m. În apropiere de Oțelul Roșu se unește cu Bistra Mărului, principalul ei afluent.

Dunărea constituie limita de sud a Banatului, constituind și granița României cu Serbia. În această porțiune are un traseu spectaculos întregit și de lacul de acumulare din amonte de Porțile de Fier.

Lacurile

Lacurile naturale sunt mici. În zona de munte lacuri de origine glaciară se găsesc în Munții Tarcu. Au suprafețe mici, iar în perioada verii își reduc considerabil suprafața. Tot în zona montană, dar la altitudini mai joase și legat de rocile calcaroase, avem Lacul Dracului din Cheile Nerei. Cele din zona de câmpie sunt puțin adânci și relativ mici. Acestea sunt lacuri de meandru sau lacuri apărute în crovurile de câmpie.

Lacurile antropice sunt mai multe la număr și au destinații diferite. Astfel, pentru producerea de energie electrică, pentru regularizare sau alimentarea cu apă a unor localități s-au amenajat lacurile Văliug și Secu pe Bârzava, Trei Ape pe Timiș, Poiana Mărului pe Bistra, Porțile de Fier pe Dunăre, Cerna pe râul cu același nume. În zona de câmpie mai întâlnim lacuri care au luat naștere în excavațiile pentru cărămidării, heleștee pentru pește.

Vegetația

Datorită elementelor climatice specifice zonei de sud-vest a țării, dar și etajării verticale, în Banat se întâlnesc o vegetație variată și complexă. Un factor care nu poate fi neglijat în aspectul actual al vegetației îl constituie activitatea omului evidentă mai ales în zona de câmpie deși nici în celelalte regiuni nu a rămas nemodificată.

Etajul alpin are o pondere destul de redusă întâlnindu-se îndeosebi în Munții Tarcu-Godeanu și Cernei.

Specifice etajului alpin sunt pajiștile secundare și tufișuri pitice adaptate la temperaturi coborâte și vânturi puternice. Întâlnim salcia pitică (*Salix reticulata*), mesteacănul pitic (*Betula nana*), merișor de munte (*Vaccinium vitis-idaea*), argința (*Dryas octopetala*), cupe (*Gentiana kochiana*), barba ungurului (*Dianthus spiculifolius*), floarea de colț (*Leontopodium alpinum*), iarba câmpului (*Agrostis rupestris*), clopoței (*Campanula alpina*), părul porcului (*Festuca ovina*), rogoz (*Carex curvula*), rugina (*Juncus trifidus*), azaleea pitică (*Loiseleuria procubens*), garofița de munte (*Dianthus compactus*).

Etajului subalpin este alcătuit dintr-un subetaj al rariștilor și unul al arbuștilor pitici. Îi sunt caracteristice tufe de jneapăn (*Pinus mugo*) și ienupăr pitic (*Juniperus sibirica*), ienupăr comun (*Juniperus communis*), smârdar (*Rhododendron kotschyi*), afin (*Vaccinium myrtillus*) etc. Ca ierburi amintim păiuș roșu (*Festuca rubra*), horști (*Luzula sylvatica*), trestiş (*Calamagrostis arundinacea*) etc. În partea montană din sudul județului se întâlnesc tufișuri terotermofile cu liliac (*Syringa vulgaris*), mojdrean (*Fraxinus ornus*), scumpie (*Cotinus coggygria*) etc. Răzleț sau în pâlcuri se întâlnesc arbori termofili ca alunul turcesc (*Corylus colurna*), pinul negru de Banat (*Pinus nigra spp banatica*), nucul (*Juglans regia*). Tufărișurile xerotermofile au rol protector în prevenirea și reducerea eroziunii mai ales pe versanții sudici ai Munților Locvei și Almajului.

Mai jos de acesta este etajul coniferelor dominat de molidișuri (*Picea abies*). Apar de asemenea bradul (*Abies alba*), paltinul de munte (*Acer pseudoplatanus*), mesteacănul (*Betula pendula*), ulmul (*Ulmus glabra*) și fagul (*Fagus sylvatica*). Stratul de ierburi este mai puțin dezvoltat, la fel și cel de arbuști afin (*Vaccinium myrtillus*), *Orthilia secunda*, măcrișul iepurelui (*oxalis acetosella*).

Pădurile de brad nu formează un areal compact. În zona Munților Banatului se păstrează brădetele pure. În

afară de acestea mai sunt asociații cu fagul, paltinul și ulmul. Din arbuști întâlnim alunul (*Corylus avellana*), zemurul (*Rubus idaeus*), alături de ferigi și mușchi.

Pădurile de fag și cele de fag în amestec cu cele de brad sunt alcătuite din fag (*Fagus sylvatica*), frasinul comun (*Fraxinus excelsior*), stejari (*Quercus spp.*), carpen (*Carpinus betulus*), mesteacăn (*Betula nana*) cu intercalări de brădet. În proporție mică întâlnim molid și carpen, dar și mesteacăn sau stejari. Stratul de arbuști este slab reprezentat de alun (*Corylus avellana*), soc (*Sambucus nigra*), zmeur. Dintre ierburi amintim păiușul, ciocul berzei (*Geranium robertianum*), mălaiul cucului (*Luzula luzuloides*), urzica moartă (*Lamium haleobolon*), paiuș (*Festuca drymeia*) alături de ferigi sau mai rar mușchi.

Etajul pădurilor de gorun se suprapune aproape în întregime zonei de dealuri. Este dominat de gorun (*Quercus petraea*) cu mici intercalări din etajele alăturate. Apar astfel exemplare rare de frasin, fag, cireș (*Prunus avium*), tei (*Tilia tomentosa*, *T. Cordata*). În zona montană din sud, unde influențele mediteraneene sunt mai pregnante se întâlnesc tufișuri de liliac (*Syringa amurensis*, *Syringa villosa*), scumpie (*Cotinus coggygria*), cârpițiță (*Carpinus orientalis*), mojdrean (*Fraxinus ornus*). Arbuștii sunt mai bine reprezentați și cuprind păducel, lemn căinesc, corn. Stratul ierbos cuprinde firuța, păiușul, rogozul etc.

Pădurile de cvercinee specifice dealurilor joase, dar și unei părți a câmpiei sunt formate din cer (*Quercus cerris*), gârniță (*Q. Frainetto*), stejar pedunculat (*Q. Robur*), fag, ulm, platan, măr (*Malus sylvestris*), subarbuști ca păducel (*Crataegus monogyna*), măceș (*Rosa canina*), soc, porumbar (*Prunus spinosa*), sânger (*Cornus sanguinea*). Mai întâlnim în sud castanul (*Castanea sativa*), nucul (*Juglans regia*), liliacul (*Syringa vulgaris*), stejarul pufos (*Quercus pubescens*) etc.

Vegetația din zona de câmpie aparține stepei, silvostepii și pădurilor de stejar cu o diferențiere zonală în sensul plasării silvostepii în vest și a pădurilor în est. În prezent pădurea lipsește aproape în totalitate din silvostepă datorită acțiunii omului care a înlocuit pădurea cu diverse tipuri de culturi. Petice de stepă secundară sau pâlcuri de păduri se mai găsesc în lungul luncilor.

Silvostepa cuprinde exemplare izolate de stejari xerotermofili și tufișuri de porumbar și păducel iar pădurea cuprindea cer, gârniță, stejar pedunculat, frasin.

În zona de luncă întâlnim macrofitele arboreascente formate din genurile: *Salix sp.*, *Populus sp.*, *Alnus sp.*, și arbuști ca : *Crataegus sp.*, *Rubus sp.*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, iar în coturile cu viteze mici și păpurișuri formate din genurile : *Phragmites sp.*, *Carex sp.*, *Tipha sp.*, toate specii hidofile, care, spre luciul apei, sunt înlocuite cu exemplare plutitoare de *Lemna sp.*, *Sagittaria sp.*, *Potamogeton sp.*, *Myriophyllum* și altele.

Asociațiile azonale cuprind vegetația de nisip cu festuca, vegetația halofilă și cea de mlaștini și lacuri cu pipirig, papură, stuf, nufăr, iris.

Fauna

La fel ca și vegetația, fauna prezintă o anumită repartiție pe verticală. În zona alpină putem întâlni capra neagră (*Rupicapra rupicapra*) iar în jnepeniș, cocoșul de munte (*Tetrao urogallus*). Cele mai multe specii faunistice aparțin însă pădurii. Aici trăiesc ursul (*Ursus arctos*), lupul (*Canis lupus*), vulpea (*Canis vulpes*), căprioara (*Capreolus capreolus*), mistrețul (*Sus scrofa*), veverița (*Sciurus vulgaris fuscoatea*), râsul (*Lynx lynx*), pisica sălbatică (*Felis silvestris*), iepurele (*Lepus timidus*), jderul de piatră (*Martes foina*), șoarecele gulerat (*Apodenus taurices*), viezurele (*Meles meles*). Dintre păsări amintim fâsa alpină (*Anthus spinoletta*), ierunca (*Tetrastes bonaisa*), mierla de stâncă și mierla de pârâu nordică (*Cinclus c.c*), alunarul sau gaița de munte (*Nucifraga casyo-catactes*), cocoșul de mesteacăn (*Lirurus tetrax*), uliul păsărar (*Accipiter nisus*), corbul (*Corvus corax*), pitulicea (*Phylloscopus trochilus*), pițigoii de munte (*Poecile montanus*), ciocănitoarea (*Picoides tridactylus*), muscarul mic (*Muscicapa striata*), mierla neagră (*Turdus merula*), sturzul cântător (*Turdus philomelos*), scorțarul (*Sitta europea*), ciuful de pădure (*Asio otus*), huhurezul mic (*Strix aluco*), șoimul rândunelelor (*Falco subbuteo*), cucuveaua pitică (*Glaucidium passerinum*), drepnea mare (*Apus melba*). În apă găsim ca pești: păstrăvul indigen (*Salmo trutta fario*), păstrăvul curcubeu (*Salmo gairdneri irideus*), lipanul (*Thymallus thymallus*), moioaga (*Barbus meridionalis petenyi*), zglăvoaca (*Cottus poecilopus*), cleanul (*Leuciscus cephalus*). Apar și reptile ca vipera comună, șoparla de munte, vipera cu corn (*Vipera ammodytes ammodytes*), șarpele lui Aesculap (*Elaphe longissimi*), broasca țestoasă de uscat (*Testudo hermanni*), șopârla (*Lacerta agilis*), scorpion (*Euscorpis carpathicus*).

Solurile

Diversitatea factorilor pedogenetici se răsfrânge asupra diversității tipurilor de soluri din sud-vestul țării.

La contribuția factorilor naturali se adaugă și factorul antropic. În concordanță cu dispunerea etajată a reliefului, climei și vegetației pătura de soluri prezintă o repartiție zonală cu tipuri caracteristice stepei semi-medie, silvostepii, regiunilor de pădure și de pajiști alpine. Factorii pedogenetici naturali sunt cei litologici, climatici, relieful, apa timpul la care se adaugă factorul antropic.

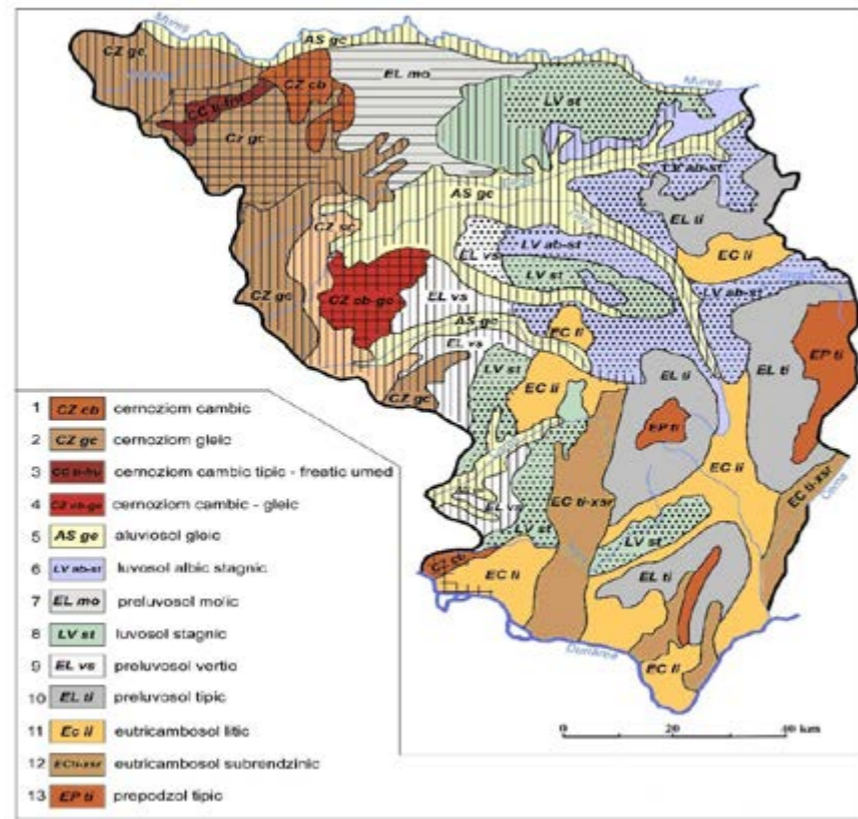


Figura 3: Harta solurilor în partea de sud-vest a României (adaptare după Ianoș, 1997).

Clima regiunilor de pajiști alpine cu temperaturi coborâte, cu alternarea fenomenelor de îngheț-dezghet, cu precipitații abundente și vânt puternic a determinat apariția spodosolurilor – soluri brune feriiluviale și soluri podzolice și a umbrisolurilor cu soluri negre acide și soluri humico-silicaticice cu fertilitate redusă. Izolat se întâlnesc rendzine.

Conditionate de formele de relief accidentate, cu pante mari și culmi înguste, iar procesele de denudație conduc la îndepărtarea continuă a materialului alterat, în zonele montane și submontane Tarcu, Godeanu, Semenice, Cernei, Poiana Ruscăi, Aninei, Almaj, Dognecea, se întâlnesc litosoluri. Acestea sunt soluri puțin evaluate, subțiri, lilitate la o adâncime de până la 20 cm de rocă mamă dură. Condițiile climatice (temperaturi medii scăzute și piecipitații abundente) sub impactul cărora procesele de alterare, bioacumulare sau denudare evoluează determină caracteristici diferite. Astfel litosoluri au fost identificate în etajul pădurilor de foioase, în cel al rășinoaselor, dar și în zona pajiștilor alpine. Litosolurile prezintă primul stadiu de evoluție a solurilor pe roci compacte, iar procesele pedogenetice sunt incipiente (predominant este cel de dezagregare fizică). Alterarea chimică și procesele de solificare sunt slab materializate în o secțiune de sol puțin profundă. Rezervă în humus este extrem de mică și se datorează mai ales volumului edafic util foarte mic. Ca și consecință, potențialul de fertilitate al litosolurilor este redus. Utilizarea lor ca pășuni și fânețe este restricționată de acoperirea cu stânci și bolovani respectiv de cantitatea redusă de nutrienți. Fragilitatea covorului vegetal cere o utilizare și valorificare rațională a acestor soluri.

Pe versanții puternic înclinați din Munții Cernei, Aninei Godeanu apar litosoluri rendzinice.

Răspandite aproximativ în aceleași areale ca și litosolurile, dar și întâlnite în zonele mai joase în asociație cu solurile brune acide și eu-mezobazice, întâlnim regosolurile. Se întâlnesc pe versanți puternic înclinați, pe culmi înguste cu alunecări, rupturi de pante. Cele mai extinse regosoluri sunt cele formate pe acoperiri de alterare ale rocilor cristaline. Au un profil scurt (pana în 50 cm), sunt litice. Când au textură lutoasă pot fi mai profunde (100 cm). Proprietățile fizice sunt favorabile însă cele chimice sunt restrictive. În zonele piemontane scheletul lipsește sau este prezent în proporții reduse. În Munții Locvei, pe versanții sudici, au fost sesizate două secvențe de concentrare a elementelor scheletice. Deși au drenajul extrem de rapid, în aceste soluri se observă urme ale procesului de pseudogleizare, având deci proprietăți fizice parțial restrictive.

În Defileul Dunării (Oprea 1956, Chitu 1965 și Florea 1990 citati de Ianoș 1997) au identificat regosoluri evaluate pe depozite loessoide, cu textura lutoasă și cantități medii de humus.

În zona Dognecei regosolurile au evoluat pe depozite argiloase și marnoase, iar în consecință sunt mai profunde și mai fin texturate. Sunt asociate cu pseudorendzinele și vertisolurile.

În condițiile unui drenaj foarte lent, podzolurile apar la inflexiuni de pantă sau pe suprafața platformelor

de nivelare, de obicei în asociație cu solurile brune feriiluviale. Podzolurile au fost identificate pe suprafețe restrânse în zone montane (Țarcu, Semenice, Almajului), evaluate pe roci acide. Pătura de materiale eluviale este subțire, iar solurile au o textură mijlocie și conțin o cantitate însemnată de fragmente scheletice. Proprietățile fizice ale podzolurilor sunt favorabile cu excepția volumului edafic util. Proprietățile chimice variază pe o plajă destul de largă, iar humusul este de tip morr. Podzolurile prezintă deficiente sporite de nutriție datorită debazificării înaintate și a formării de complecși organo-metalici. Cu toate acestea au proprietăți fizice bune, podzolurile au preabilitate extrem de redusă pentru folosință arabilă. Pot fi folosite ca pășuni și fânețe naturale.

Specifice zonei de pădure montană dar și de deal sunt solurile brune acide și brune eu-mezobazice din clasa cambisolurilor.

O largă răspandire în județul Caraș Severin o au cambisolurile, cu profil slab diferențiate textural, moderat dezvoltate, de culoare brună sau brun roscată. În zona deluroasă și montană apar unde se realizează un echilibru între solificare și denudația iar în zonele de luncă și câmpii de divagare apar în partea răsăriteană unde procesul de evoluție este redus iar solurile tinere. Cele două etaje bioclimatice amintite anterior imprimă caracteristici distincte solurilor. În zona montană sunt asociate cu regosoluri, soluri brune feriiluviale, în zona piemontană cu soluri brune luvice, erodisoluri iar în zonele de câmpie cu soluri aluviale, gleice etc.

Formate și evaluate în zona forestieră a pădurilor de fag și în cea de amestec fag și rășinoase, regăsim solurile brune, acide. Sunt caracteristice zonei Munților Țarcu, Godeanu, Semenice unde versanții au înclinații de peste 20 grade, iar solurile sunt supuse unui proces lent dar continuu de denudație care aduce la suprafață roca de bază mai mult sau mai puțin alterată. Materialele de solificare sunt excesiv acide, formate din roci dure (granite, granodiorite, gnaise, cuarțite, micasisturi) sau din produsele alterării acestora. Majoritatea rocilor parentale conțin în proporții variabile fragmente scheletice puțin rulate.

Dispoziția areală a solurilor brune acide din zona montană a Carașului este o consecință a caracteristicilor litologice ale rocilor dure, la care se adaugă energia și fragmentarea reliefului și zona climatică altitudinală.

Pe versanții muntoși cu altitudini de până la 700 m și pe materiale parentale acide, bioacumularea de tip mull și formarea de complecși organo-minerali insolubili au dus la apariția unor soluri brune acide bine structurate.

La peste 700 m altitudine precum și în zonele depresionare cu inversiuni de temperatură, condițiile bioclimatice favorizează acumulări sporite de materie organică și mineralizare redusă.

Clima mai blândă din sudul județului determină o compoziție calitativ superioară a humusului față de solurile situate la altitudini similare dar mai la nord.

Principalii factori restrictivi ai producției sunt de natură edafică, ținând de caracteristicile fizice: grosime morfologică redusă, conținut ridicat de schelet, volum edafic scăzut. Pantele accentuate și condițiile meteorologice specifice determină o bioacumulare redusă cu consecințe negative asupra conținutului de humus și al aprovizionării cu azot. Ca urmare a celor descrise, solurile brune acide sunt improprii pentru folosință arabilă. Au însă fertilitate mijlocie pentru pășuni și fânețe.

Întalnite pe suprafețe relativ restrânse, solurile de tip terra rossa le regăsim fragmentar în partea de sud a Munților Cernei, în sudul Munților Almajului (zona Cazane), Munții Aninei și izolat în Munții Poiana Ruscăi. Alături de condițiile bioclimatice specifice zonei, roca din substrat are un rol esențial în geneza și evoluția acestor soluri. Ele apar doar în zonele rocilor dure calcaroase, cu compoziții mineralogice aparte, din alterarea cărora rezultă minerale secundare argiloase în care domină caolinitul, illitul, hematitul. Sunt în general soluri moderat profunde, cu roca dură la 75-100 cm. Pe versanții cu pante accentuate sau culmi înguste, volumul edafic util al acestor soluri este coborât de prezența unor procente însemnate de fragmente scheletice.

Sunt întâlnite în zonele cu precipitații bogate (800-900 mm) ale muntelui joși, cu temperaturi medii de 7-10°C. Datorită albedoului ridicat, suprafețele calcaroase creează microclimate aparte și influențează semnificativ regimul hidrotermic al solurilor, dirijează procesele de alterare, transformarea substanțelor organice și proceselor fizico-chimice.

Au textura fină pe întregul profil (argilo-lutoasă). Evoluează sub o vegetație preponderent forestieră (carpina cu liliac, corn, scumpie, păduri de cer și garnița; pot apărea pajiști xerotermofile cu *Festuca*, *Agrostis*, *Phleum* etc.). Ocupate de vegetație ierboasă spontană sau de fitocenoză lemnoasă, solurile terra rossa se întâlnesc de obicei în condiții puțin modificate de către om. Structura, de mărime medie și foarte stabilă, a imprimat condiții de porozitate favorabile iar drenajul extern rapid nu favorizează stagnările de apă. În aceste condiții, indicatorii hidrofizici au valori care includ aceste soluri în categoria „favorabil”, cu posibilitatea creării unor însemnate rezerve de apă fără însă a declanșa procesele de hidromorfism stagnic.

Deși sunt bogate în humus, baze și elemente nutritive, fertilitatea bună a terra rossa este limitată serios și chiar restricționată de condițiile de pantă, cantitatea mare de elemente scheletice sau de apariția de bolovani și stânci. Acestea duc la o preabilitate redusă a solurilor roșii pentru folosință arabilă, ele fiind cel mai adesea utilizate ca pășuni și fânețe (și acestea de calitate mediocră).

Subtipul rendzinic al solurilor brune eu-mezobazice s-a format pe roci dure, bazice și ultrabazice. Apare în zona Munților Locvei și izolat în Aninei, Almajului, Cernei. Deseori sunt în asociație cu rendzinele, terra

rossa sau argiluvisoluri, în concordanță cu roca și configurația reliefului pe care se formează. Tenta roșcată se datorează conținutului ridicat de oxizi sihidroxizi de fier rezultați din alterarea calcarelor în condițiile unui climat mai cald și umed, specific în zona de sud a județului.

Au o textură fină pe întreg profilul și procente variabile de schelet. Sunt foarte bine structurate dar volum edafic util redus. Conținutul de humus este moderat spre mare și se menține pe grosimi apreciabile. Solurile brune eu-mezobazice sunt pretabile pentru pășuni, fânețe, pomi fructiferi (pruni) sau viță de vie.

În zonele piemontane înalte sau montane, în condiții de relief fragmentat, pe versanți și culmi cu diferite expoziții și înclinări, pe interfluvii și pe forme de relief mai domoale din arii depresionare, pe platouri carstice au evoluat solurile brune eu-mezobazice formate pe materiale eluviale și proluviale. Pot fi întâlnite pe versanții tuturor masivelor muntoase din Caraș Severin, la altitudini în general între 400 și 800 m (Munții Locvei, Aninei, Almajului – pe roci carstice, și izolat în Munții Poiana Ruscăi și depresiunea Brebu-Ezeriș).

Materialele de solificare sunt foarte variate în ceea ce privește originea și compoziția lor mineralogică. Sunt alcătuite în mare măsură din produsele de alterare a rocilor cristaline, eruptive și calcaroase sau sedimente detritice, cu un conținut ridicat în baze.

În zona masivelor carstice produsele alterării sunt mai fine, cu un conținut mare de elemente bazice, fapt ce a imprimat solurilor o direcție particulară de evoluție. Pe versanții moderat înclinați sau pe cumpenele de apă înguste, materialele eluvio-deluviale se găsesc într-o grosime mai mare și mai alterate, cu o proporție echilibrată a fracțiunilor granulometrice, materiale care au fost încadrate în categoria „lut.

Condițiile climatice în care au evoluat solurile brune eu-mezobazice din zonele piemontane și montane sunt mai răcoroase și cu precipitații mai abundente și cu evapotranspirație mai redusă au favorizat procesele de argilizare în loc. Vegetația sub care s-au format solurile brune eu-mezobazice este reprezentată de păduri de stajari sau în amestec cu fag. În ariile montane din partea sudică a județului au fost identificate asociații *Quercus* cu *Carpinus*, *Feaxinus*, *Tilia*, alături de tufărișuri xeroterme. Proprietățile hidrofizice ale acestor soluri sunt favorabile, fapt ce determină un grad redus sau chiar lipsa pseudogleizării.

Proprietățile chimice variază în limite largi, în funcție de rocă de solificare. Starea de aprovizionare cu humus este favorabilă doar în situația în care solul se regăsește sub o vegetație de ierburi perene. În cazul culturilor, procentul de humus scade foarte rapid.

În zona de dealuri, dar nu exclusiv aici, întâlnim soluri din clasa argiluvisolurilor- soluri brune argiloiluviale, soluri brune luvice și pe suprafețe mai mici vertisoluri.

Argiluvisolurile sint soluri aflate într-un stadiu de evoluție înaintat, specifice unui climat temperat umed, și unei fitocenoză arboricole, îndeosebi cu specii de foioase. Au un profil bine dezvoltat, cu orizonturi profunde și diferențiate, o alterare moderat-puternică și o debazificare în general slab-moderată. Au evoluat pe un relief mai vechi, stabil, fapt pentru care argiluvisolurile sunt soluri mature, cu un timp îndelungat de evoluție subaeriană. Au o fertilitate medie spre redusă, restricțiile fiind legate de permeabilitatea redusă a orizontului iluvial. Sunt întâlnite mai ales în zonele de câmpie înaltă și dealuri piemontane.

Solurile brun roșcate ocupă suprafețe relativ restrânse fiind identificate sub forma unor fâșii înguste în Dognecea sau pe platourile din sudul Almajului. Factorul pedogenetic care a influențat evoluția acestui tip de soluri și l-a diferențiat față de alte tipuri din clasa argiluvisolurilor este roca pe care a început procesul de solificare. Aceasta este reprezentată dintr-un material diluvial eterogen, fin texturat, de culoare roșie, intercalat între strate de loess și cu un procent însemnat de materiale expandabile, care pot oferi solului caracter vertic. Au vârsta pleistocen superior-pleistocen mediu (Posea, 1992).

Solurile au evoluat cel mai adesea pe versanți cu diferite grade de înclinare, care au favorizat trunchierea lor parțială prin eroziune slabă până la puternică.

Toată gama de procese care au avut loc începând cu dezagregarea, alterarea sau debazificarea care au dus la formarea solurilor brune roșcate s-au desfășurat în alte locuri sau în alte condiții climatice decât cele actuale, mai calde și mai umede. În aceste împrejurări, alterarea a fost mai accentuată și levigarea mai pronunțată fapt ce a condus la formarea unor cantități sporite de argilă și hidroxizi de fier. Ariditatea climatică sau descoperirea pachetului de roci prin eroziune a determinat deshidratare a hidroxizilor și o pigmentare pronunțată a materialelor. Drenajul bun și porozitatea specifică nu au favorizat formarea excesului de umiditate stagnic, intensitatea pseudogleizării fiind slabă.

În timp ce pe versanții înclinați la mai mult de 10 procente eroziunea a îndepărtat o parte din orizonturile superioare de sol, împingând spre suprafață orizonturile de acumulare a bazelor, pe terenuri cu declivități mai mici aceste orizonturi se găsesc mult mai în profunzime.

Alcătuirea granulometrică mijlociu fină a rocii a imprimat solurilor o textură omogenă, diferențierea texturală realizându-se în interiorul acestei clase de textură.

Proprietățile fizice ale solurilor brune roșcate se încadrează în intervalul „mijlociu„. Orizonturile iluviale au o capacitate ușor sporită și o permeabilitate mai mică. În compensație, proprietățile chimice (reacția slab acidă, capacitatea de schimb ionic, suma bazelor și cea de ioni de hidrogen) sunt dintre cele mai bune. În funcție de înclinarea versanților și de intensitatea eroziunii avem din punct de vedere calitativ soluri fertile la

care eroziunea lipsește, soluri erodate slab și soluri moderat erodate (cu productivitate slabă).

Solurile brune argiloiluviale sunt soluri la care procesul de evoluție s-a desfășurat la o intensitate mai mare sau mai redusă în funcție de arealul bioclimatic, vârsta și aspectul formei de relief precum și de natura și de originea materialelor de solificare.

În funcție de roca de solificare în județul Caraș-Severin întâlnim:

- **soluri brune argiloiluviale** care au evoluat pe materiale argiloase de natură smectică fapt ce le oferă proprietăți fizice deficitare cu posibilități de reținere și stagnare a apei. Natura expandabilă a rocii imprimă solurilor caractere vertice (ariile piemontane din zona Oravița). Se regăsesc în asociație cu, de obicei, cu vertisoluri. Pe terenuri cu drenaj mai rapid datorită pantelor mai mari, subtipul vertic apare individual, însă declivitatea a favorizat instalarea eroziunii locale și liniare. În asociație cu procesele geomorfologice specifice, în zonele piemontane au fost observate diferite forme de manifestare a eroziunii în adâncime (mai ales pornituri de teren, intersecția cu orizonturi stagno pseudoacvifere), predominant sub formă de pseudoterase.

Permeabilitatea redusă a acestor soluri, cu conductivități hidraulice mici, a favorizat acumularea apei pluviale în exces și pseudogleizarea lor. Intensitatea acestui fenomen este amplificat și de formele de relief (platouri orizontale, forme depresionare) sau de situații conjuncturale (de exemplu contactul dintre terase și forme superioare). Datorită capacității foarte mari a acestor soluri de a reține apa și totodată a capacității reduse de percolare a acesteia, ele suferă de exces de umiditate în perioadele ploioase și nu sunt afectate excesiv de deficitul de umiditate în perioadele secetoase. În zonele depresionare precum și în zonele piemontane, acolo unde lesivajul este mai accentuat, solurile au alcătuit granulometrice mijlocii, cu un procent ridicat de praf.

Comparativ cu alte soluri, conținutul de elemente nutritive și humus ale acestor tipuri de soluri este ridicat. Totuși, proprietățile hidrice și fizice sunt nesatisfăcătoare, iar producțiile agricole sunt relativ scăzute.

-evolute pe materiale eterogene deluvio-proluviale în amestec cu prafuri lutoase, pe forme de relief ușor înclinate și bine drenate întâlnim soluri brune argiloiluviale tipice. Ele sunt răspândite de-a lungul luncilor și se regăsesc în diferite stadii de evoluție, mult apropiate de protosolurile aluviale (fapt datorat în cea mai mare măsură rearsărilor de apă care au adus material aluvionar la viituri pe de-o parte, dar și lipsei măsurilor hidrotehnice ameliorative respectiv de îmbunătățiri funciare care să prevină aportul de material coluvionat de pe versanți). Sunt întâlnite se-a lungul albiilor majore ale Bârzaiei, Carașului, Nerei, Dunării. Datorită conținutului ridicat în substanțe nutritive și a caracteristicilor fizice favorabile, dar și a surplusului de apă existent, aceste soluri au o fertilitate bună spre foarte bună. Au o pretabilitate sporită pentru folosința arabilă, pășuni și fânețe. Pot, de asemenea, să fie utilizate pentru cultura legumelor.

Soluri de culoare închisă, neagră, humifere, rendzinele s-au format și evoluat pe materiale rezultate din alterarea rocilor bazică și ultrabazice în ariile montane și submontane din partea sudică a județului. Ele au evoluat în condiții climatice cu precipitații anuale de 500-600 mm, și temperaturi medii de 7-10°C. La fel ca și în cazul terra rossa, albedoul ridicat al calcarelor a determinat formarea unui anumit microclimat cu proprietăți deosebite care a favorizat procesele de alterare. Au luat naștere minerale și roci secundare fin texturate cu diferite intruziuni de fragmente de rocă slab alterată. Condițiile de relief în care se regăsesc sunt culmile înguste și fragmentate, pante cu declivități variate, cu apariții de stânci și bolovani etc.

De asemenea sunt condiționate de existența pe arii largi a pădurilor de gorun, cer și garniță, intercalat cu o bogată vegetație de arbuști (liliac, scumpie, alun, mojdrean). Condițiile climatice și orografice favorizează o denudație continuă a scoarței de alterare sau de solificare fapt ce menține profilul de sol al rendzinelor în stadii incipiente de dezvoltare, cu rocă dură aproape de suprafață și cu un conținut variat de schelet. Argilozitatea sporită a rendzinelor este ameliorată de structura bună a materialului de sol care, asociat cu condițiile unui drenaj bun, contribuie la eliminarea pericolului de exces de umiditate. Prezența foarte ridicată a ionilor de calciu și magneziu a dus la formarea și stocarea unor cantități sporite de humus de calitate superioară iar mineralele argiloase secundare eliberează continuu elemente chimice necesare nutriției plantelor.

Formarea și evoluția rendzinelor este determinată de un proces continuu de alterare a rocilor bazice, dure. Transformările fizico-chimice sunt condiționate de configurația reliefului. Pe versanții foarte înclinați procesele denudaționale depășesc în intensitate pe cele de pedogeneza, iar solul se menține în stadii incipiente de evoluție (litosol rendzinic). În ariile plane sau puțin înclinate procesele de alterare și solificare vor fi mai profunde.

În Caraș Severin principalele suprafețe unde au fost identificate rendzine țin de aria sedimentară mezozoică Reșița-Moldova Nouă, în partea de sud și sud-est a Munților Almaș, în zona Defileului Dunării și izolat pe Valea Cernei.

Produsele de alterare ale acestor soluri sunt bogate în oxizi de fier, fapt ce conferă materialului de solificare culori roșcate.

Datorită proprietăților chimice favorabile rendzinele au un potențial sporit de fertilitate. Au însă un volum edafic util redus, fapt ce clasează rendzinele în tipul de pretabilitate pentru arabil în grupa „mediu-scazut„. Relieful accidentat și caracterul bolovanos al terenului face ca, în bună măsură, rendzinele să fie utilizate ca pășuni și fânețe.

În zona joasă apar mai multe tipuri de soluri influențate de factorii pedogenetici amintiți mai sus. Totodată

caracteristicile unor tipuri de soluri impun anumite restricții în utilizarea lor. Se întâlnesc soluri aparținând clasei molisolurilor - cernoziomuri humifere, cu conținut optim de nutrienți și cu o fertilitate ridicată deci utilizate intens în agricultură. Se mai întâlnesc diferite tipuri de vertisoluri, argiluvisoluri, cambisoluri. În lungul râurilor întâlnim soluri soluri aluviale, solonețuri, psamosoluri, luvisoluri etc.

Concluzii

Așezarea geografică și relieful imprimă unei zone anumite caracteristici meteo-climatice, care, la rândul lor vor influența vegetația unei regiuni, fauna și tipurile de soluri. Partea de sud-vest a României este caracterizată de o diversitate a formelor de relief, cu munți care doar izolat depășesc 2000 m altitudine, un etaj cu dealuri, care face trecerea spre câmpia aflată în vest. Există și zone unde trecerea se face direct. Rețeaua hidrografică este bine reprezentată de două râuri principale (Timișul și Bega) cu izvoarele în Munții Banatului. La nord Dunărea constituie limita regiunii luate în studiu. Vegetația specifică unităților de relief se păstrează îndeosebi în zonele de munte. La câmpie aceasta a fost înlocuită aproape în totalitate de culturi agricole. Situația este aproape similară și în regiunile deluroase.

În județul Caraș-Severin sunt declarate arii protejate 5 parcuri (4 naționale și 1 natural), 30 de rezervații naturale, științifice și zone umede în interiorul parcurilor, 27 de rezervații naturale în exteriorul parcurilor, 16 situri de importanță comunitară și 7 arii de protecție avifaunistică. Prin estimare, suprafața ariilor naturale protejate aflate pe teritoriul administrativ al județului este de 270.000 de ha, adică 31,71% din suprafața totală a județului.

Există și 62 de arii naturale protejate de interes național, printre care se numără cele 6 parcuri naționale: Semenice-Cheile Carașului, Cheile Nerei-Beușnița, cu suprafață numai în județ; Domogled-Valea Cernei cu suprafață și în județele Mehedinți și Gorj; parcul Retezat cu suprafață și în județul Hunedoara; un parc natural-Portile de Fier, cu suprafață și în județul Mehedinți; 26 de rezervații naturale în interiorul parcurilor naționale și naturale; 1 rezervație științifică în parcul național și 27 de rezervații naturale în afara parcurilor naturale și a parcului național.

Parcul Natural Portile de Fier a fost desemnat în anul 2011 parc de interes internațional și declarat sit RAMSAR îndeplinind 7 din cele 9 criterii de desemnare. Arii naturale de interes comunitar sunt din 2011 cele 11 Situri Natura 2000, iar în 1994 printr-o hotărâre a Consiliului Județean Caraș Severin, au fost declarate 50 de arii naturale protejate de interes județean. Dintre acestea 47 au fost declarate arii de interes național și internațional și doar 3 au mai rămas de interes județean: Pădurea Berzovia, Pădurea Dognecea, Pădurea de molid și tundră Sucu Olteana.

Aceste arii protejate au fost desemnate ca urmare a prezenței pe teritoriul județului a peste 62 habitate, 218 specii de plante, 230 specii de animale, 2000 de peșteri și avene, 20 de chei și defilee, 350 plante și animale fosile, 10 formațiuni geomorfologice, 250 situri arheologice și cultural-istorice protejate la nivel național.

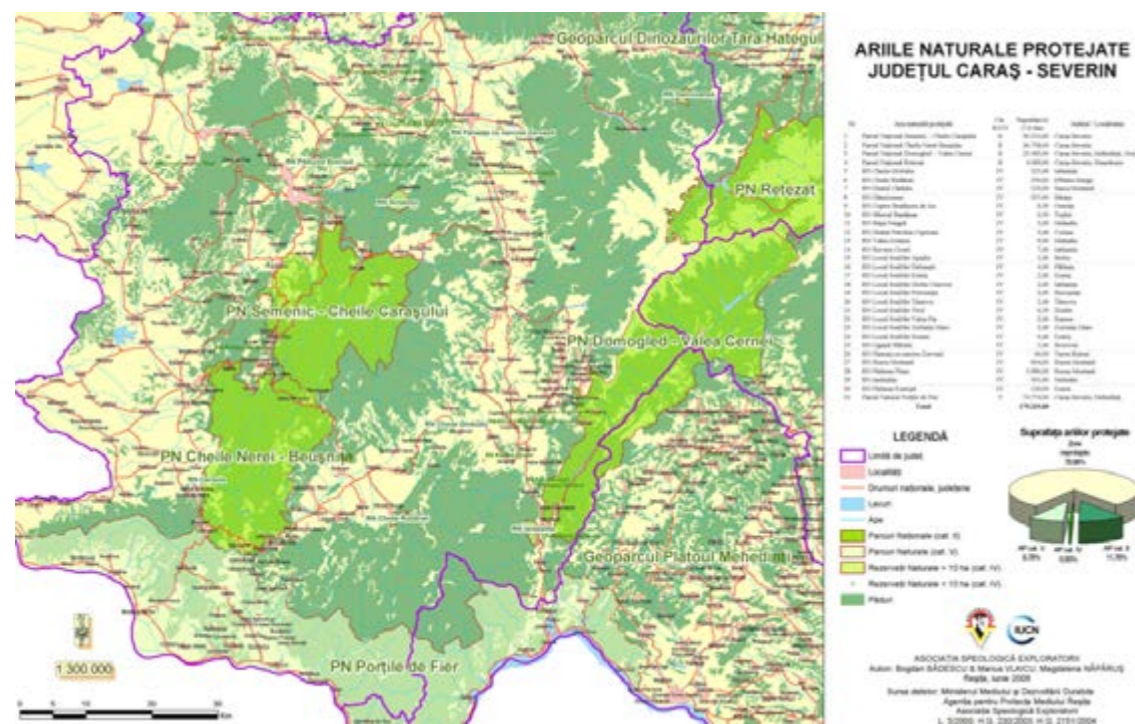


Figura 4: Ariile naturale protejate din județul Caraș-Severin
(<https://www.infocs.ro/ariile-protejate-potential-turistic-in-caras-s/>)

CAPITOLUL III – FACTORII CLIMATICI (județul Caraș – Severin)

Precipitații

Precipitațiile atmosferice desemnează toate produsele rezultate în urma proceselor de condensare și cristalizare a vaporilor de apă din atmosferă, care cad din nori și ajung la suprafața solului sub diferite forme de agregare.

Geneza precipitațiilor ține de o serie de procese fizice, începând cu procesul de evaporare, ascensiunea și condensarea vaporilor pe nuclee de condensare, căderea picăturilor și creșterea acestora prin intermediul mai multor mecanisme. Starea fizică a precipitațiilor ține de fizica atmosferei și legile acesteia.

Funcție de starea de agregare se deosebesc precipitații lichide, solide și mixte. Ploaia este o precipitație lichidă formată din picături de apă de dimensiuni variabile care cad în principal din nori de tip Nimbostratus, Altostratus, Cumulus congestus.

Aversa de ploaie este o ploaie care începe și se termină brusc, cu intensitate variabilă uneori chiar violentă, însoțită sau nu de fenomene orajoase; cade din nori Cumulonimbus.

Ninsoarea este o precipitație solidă sub formă de cristale de gheață de forme și dimensiuni care variază în funcție de temperatura și condițiile fizice unde au luat naștere și au crescut. De obicei cade din Nimbostrati dar și din Altostrati. Aversa de ninsoare are aceleași caracteristici ca avera de ploaie doar forma de agregare diferă, rar putând fi însoțită de fenomene orajoase. Lapovița este formată dintr-un amestec de fulgi de zăpadă și particule lichide de ploaie. Fiind o precipitație mixtă, se înregistrează la valori de temperatură în jurul lui zero grade. Grindina reprezintă particule de gheață cu mărime și formă variabilă, cu diferite grade de transparentă. Cade exclusiv din nori Cumulonimbus și în general, în anotimpul cald. Rar se întâlnește grindină și în anotimpul rece. De obicei e însoțită de fenomene meteorologice de tipul averselor violente de ploaie, chiar torențiale, vânt puternic ce poate avea aspect de vijelie, de fenomene orajoase. Burnița este o precipitație lichidă caracterizată de picături foarte fine și mici. Picăturile au viteză de cădere mică, iar intensitatea precipitației este redusă. Cade din nori de tip Stratus. Măzăricea este o precipitație solidă. Este de două tipuri: moale (opacă) și tare (transparentă). Rezultă din înghețarea fulgilor de zăpadă sau din granulara acestora. Acele de gheață cad doar pe timp senin și sunt constituite din particule de gheață transparentă foarte mici. Sunt caracteristice la temperaturi foarte coborâte (-10°C).

Cantitățile medii anuale de precipitații

Data fiind așezarea geografică, sud-vestul țării este situat în calea maselor de aer vestice, de origine oceanică, dar este și sub influența ciclonilor mediteraneeni. Din aceste motive, Banatul beneficiază de precipitații mai bogate decât alte zone ale țării. Formele de relief, prin altitudine, determină o creștere a cantității de precipitații dinspre câmpie spre munte.

Cantitățile medii anuale de precipitații înregistrează cele mai mici valori în partea de vest a Câmpiei Banatului, de sub 550 mm. Spre est și spre sud valorile cresc ușor ajungând de la 541 mm la Sânnicolau Mare la 691 mm la Lugoj.

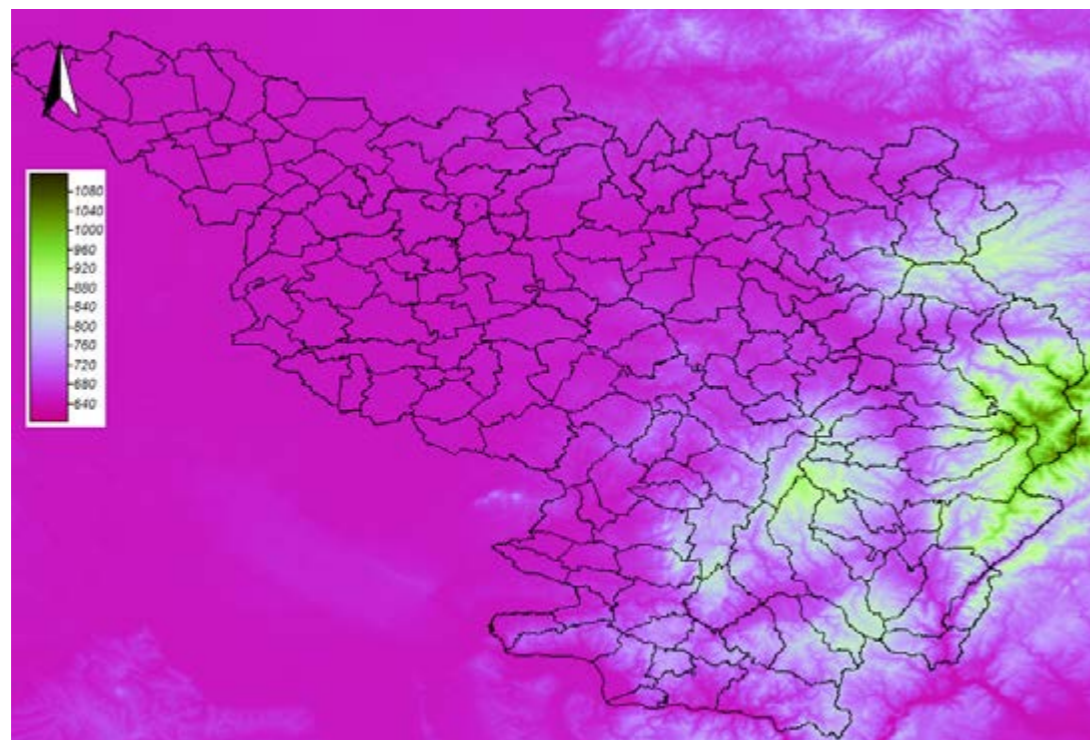
La fel ca și în cazul temperaturii medii, am utilizat datele de la stațiile meteorologice și folosit programele matematice de cartografiere SAGA 15.0 și ArcGIS realizând modelul digital al precipitațiilor în sud-vestul țării.

Valoarea medie a cantităților de precipitații la câmpie crește de la 520 mm în vest la aproape 700 mm în est. În zona de dealuri cantitățile de precipitații căzute la posturile pluviometrice și la stațiile meteorologice oscilează între 600 și puțin peste 800 mm (Oravița).

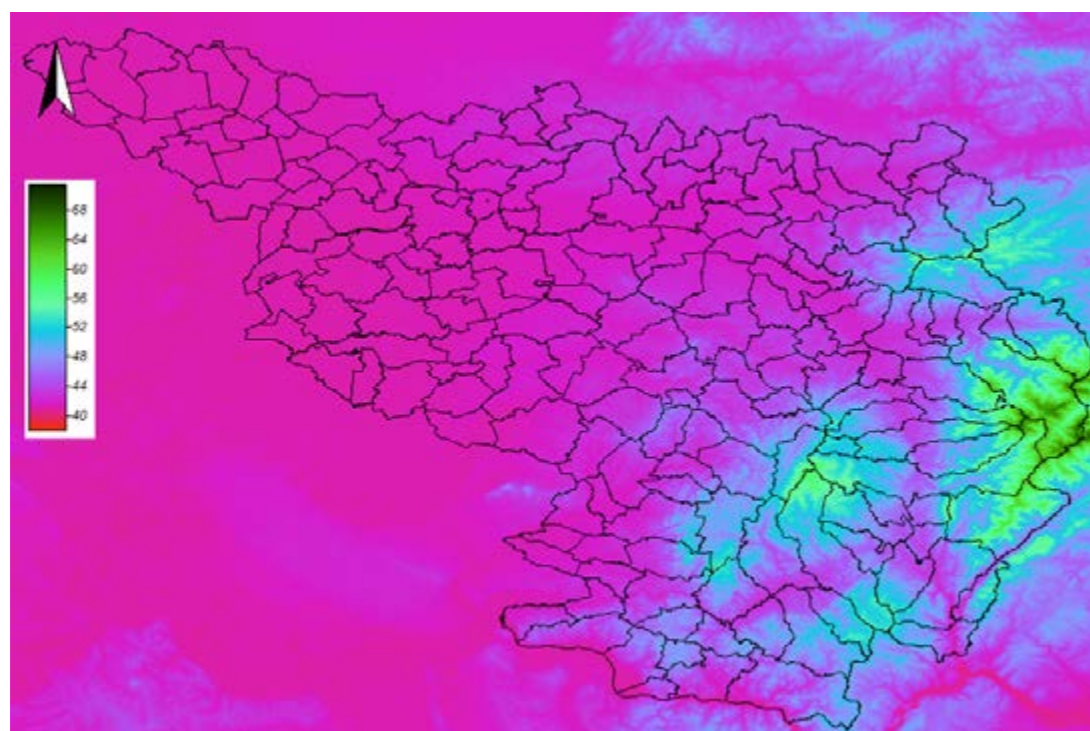
În zona de munte cantitățile cresc ajungând la peste 1160 mm la Semenice. Țarcu face oarecum excepție de la regulă precipitațiile fiind de sub 1000 mm.

Cantitățile medii lunare de precipitații

Cantitățile medii lunare de precipitații înregistrează o scădere de la începutul anului până în martie apoi o creștere treptată până în iunie, când se înregistrează un maxim pluviometric; scad apoi până în octombrie după care cresc din nou până în ianuarie. Acest maxim secundar determină individualizarea tipului mediteranean al regimului precipitațiilor din sud-vestul României (Disescu, 1952).



Harta 1: Cantitățile lunare de precipitații



Harta 2: Cantitățile de precipitații în luna ianuarie

În zona de câmpie, în iunie cantitățile de precipitații scad sub 75 mm la Jimbolia, dar depășesc 100 mm în zona de deal și ajung peste 150 mm la munte, la Semenic.

În general, cele mai mici cantități cad în luna ianuarie și februarie și variază între 30-40 mm în zona de câmpie (zona Sănnicolau Mare-Jimbolia), depășesc ușor 50-60 mm la deal și ajung la 65 mm la Semenic. Acest lucru nu reprezintă o regulă strictă. În anul 2007 luna aprilie a fost foarte secetoasă, existând stații unde nu a plouat nici măcar un litru: Băile Herculane 0,8 l/m², Sănnicolau Mare 0,2 l/m², Arad 0,0 l/m².

Cantitățile anotimpuale de precipitații

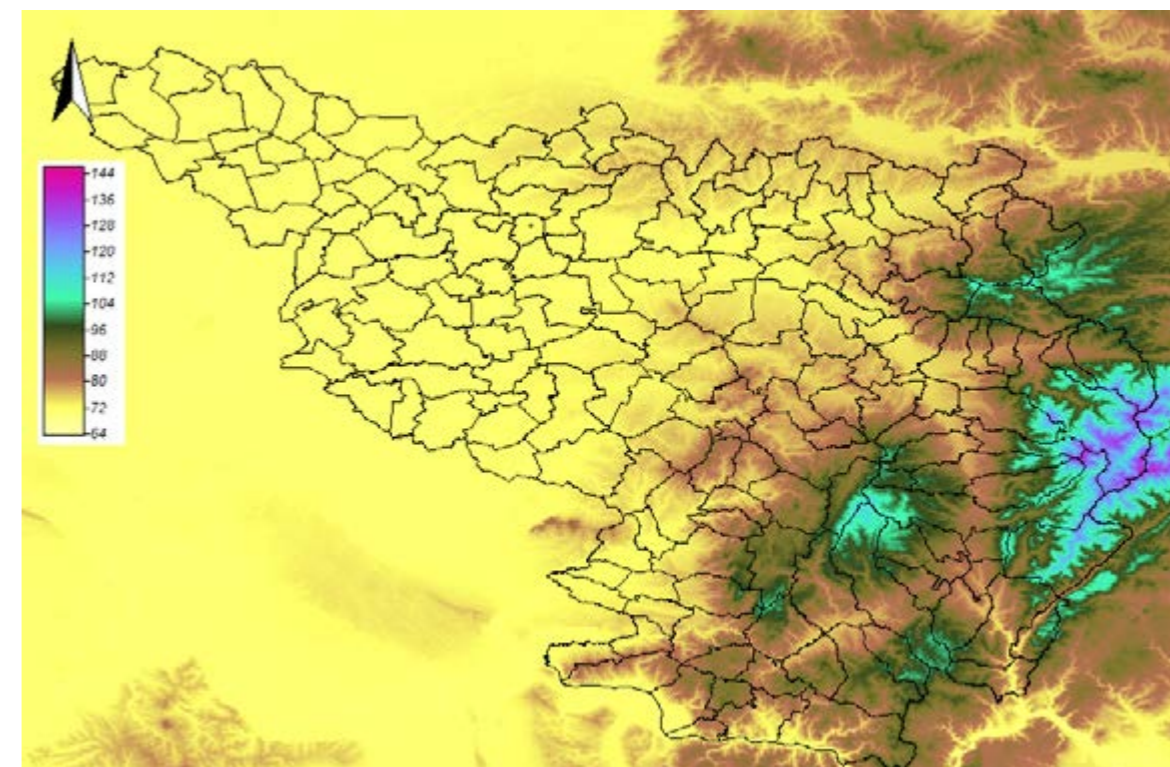
Vara constituie principalul anotimp sub aspectul cantității de precipitații căzute. Cantitățile de apă căzute în zona de câmpie variază între 130 mm la Sănnicolau Mare, 215 mm la Lugoj și 243 mm la Bocșa. În regiunile

de deal cantitățile oscilează mult, ajungând la 320 mm la Borlova. În zonele de munte cantitățile depășesc 400 mm. În cursul anotimpului de vară sunt predominante aversele. Acestea pot avea și caracter torențial și pot fi însoțite de grindină. Procentual, vara cad în medie 30 procente din cantitatea anuală de precipitații ajungând până la 35% la Sănnicolau Mare și chiar 40% în zona montană la Cuntu și Semenic.

Primăvara constituie al doilea anotimp din punct de vedere al cantității de precipitații căzute. Acest lucru este de o importanță deosebită pentru agricultură. Cantitățile de precipitații cresc dinspre zonele de câmpie, unde sunt în general sub 150 mm, spre cele de deal, cu 150-200 mm și munte, unde depășesc 200 mm. Dintre lunile de primăvară mai bogate în precipitații sunt mai și începutul lui iunie.

Atât în anotimpul de primăvară, cât mai ales în cel de vară, precipitațiile sunt datorate convecției atmosferice din cadrul masei de aer, dar și convecției atmosferice frontale.

Toamna cantitățile de apă sunt ceva mai reduse decât cele care cad primăvara. Ele au un rol însemnat pentru culturile agricole de toamnă. Cantitățile de apă variază între 110 mm în zonele de câmpie și peste 230 mm la munte. În cursul acestui anotimp cad 20-23 % din cantitatea anuală de precipitații. Iarna cantitățile de apă căzute sunt cele mai reduse. Ele depășesc cu puțin 110 mm în zona de câmpie și ajung la 170 mm la Cuntu. Precipitațiile sunt mixte: ploaie, ninsoare și lapoviță



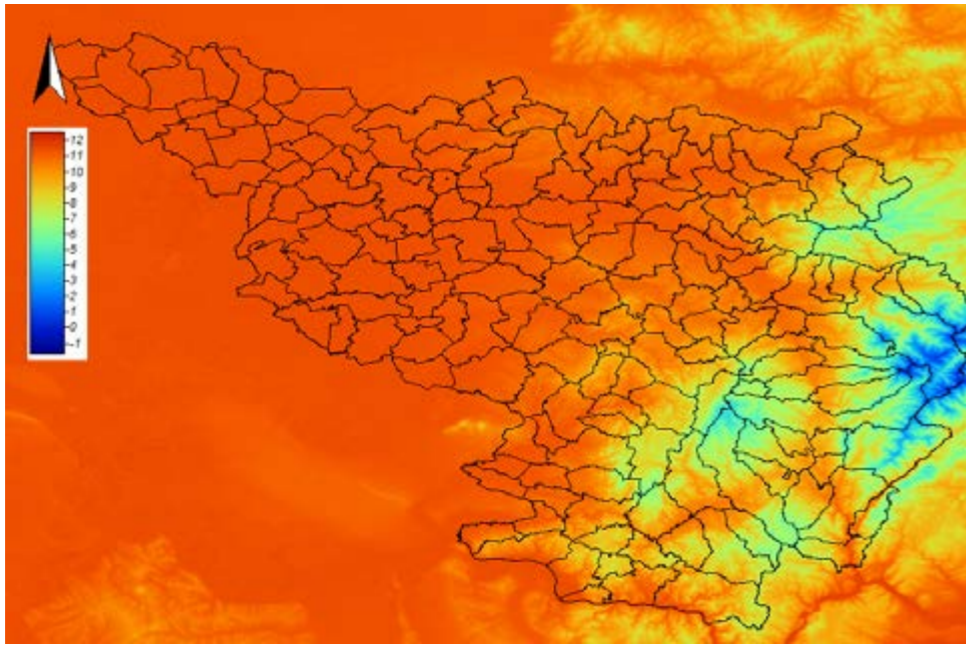
Harta 3: Cantitățile de precipitații în luna ianuarie

Cantitățile maxime de precipitații

Pentru acest demers au fost luate în considerare precipitațiile consemnate, atât la stațiile meteorologice, cât și la posturile pluviometrice. Acumulările de cantități mari de apă, cu caracter excepțional, sunt aleatorii, atât în timp, cât și în spațiu. Ele se încadrează în categoria hazardelor climatice cu efecte negative asupra celor mai importante domenii economice și sociale (Călinescu *et al.*, 1993).

Cea mai mare cantitate anuală de precipitații s-a semnalat în 1978 la p.h. Borlova- 2178 litri. Cantitatea maximă în 24 ore a fost de 204 l/mp la Cuntu (17.07.1970). Pentru zona de câmpie este de menționat Timișoara cu 76,4 l/mp în 24 de ore (29.05.1972).

În prezenta lucrare au fost analizate mai multe cazuri cu cantități mari de precipitații căzute într-un interval scurt de timp (precipitații cu aspect torențial). Acestea au un evident potențial distructiv, indiferent de zonele unde cad. În literatura dedicată acestei probleme (Cazacu *et al.*, 1976; Stanciu, 2005; Macridin *et al.* 1998) sunt citate mai multe cazuri în care ploile au avut intensități mai mari, ieșind în evidență două cazuri în care acestea au depășit valoarea de 2 mm/min, însă cantitatea totală a ploii nu a depășit în niciunul din aceste două cazuri 8,5 l/m². Există mai multe situații cu intensități deosebite și cu acumulări totale mari, culminând cu ploaia de la Goleț din 2010 cu 140 l/m² în 60 minute (intensitate de 2,3 mm/min).

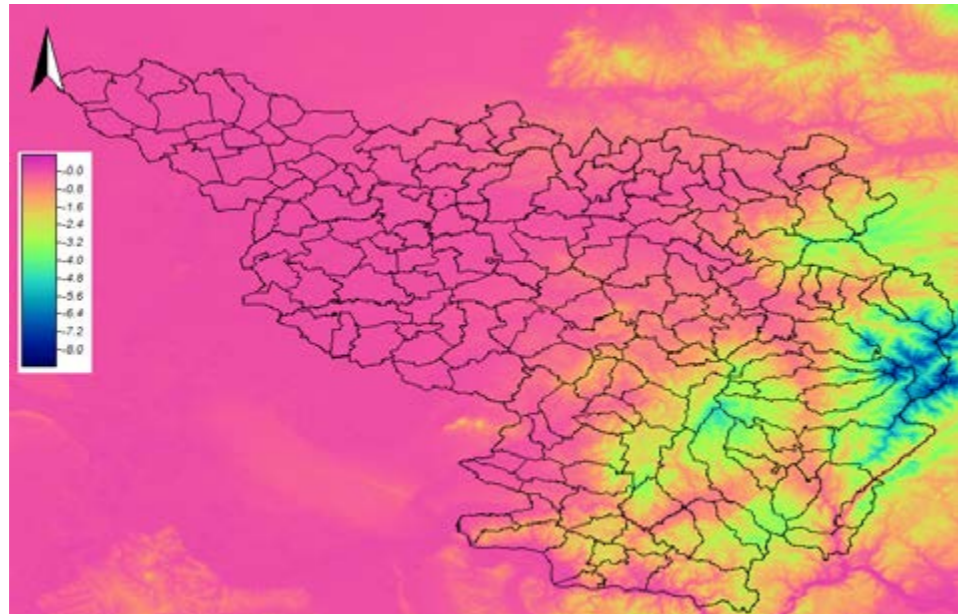


Harta 4: Temperatura medie anuală

Regimul termic în sud-vestul României este influențat de circulația zonală, vestică, a maselor de aer - care este și tipul dominant de circulație al maselor de aer-, la care se adaugă influențe ale celorlalte tipuri de circulații.

Pătrunderile reci sunt determinate de advecțiile de aer realizate pe o circulație polară care, în funcție de orientarea unei izohipse de la nivelul de 500 hPa, pe de-o parte și evoluția indivizilor barici de la sol pe de alta, determină individualizarea a trei subtipuri: polar-directă, ultrapolară și polar întoarsă. De obicei pătrunderile reci sunt determinate de advecții ale anticiclونilor scandinavi și siberieni dar și ale depresiunii islandeze.

Pătrunderile calde sunt date de circulația sudică, tropicală care, în funcție de aceiași factori enumerați mai sus, se împarte în maritim-tropicală sau continental-tropicală. Pătrunderile de mase de aer cald sunt asociate ciclونilor mediteraneeni sau dorsalelor nord-africane. Factorii de relief atenuează sau amplifică modul de manifestare a acestor indivizi barici.



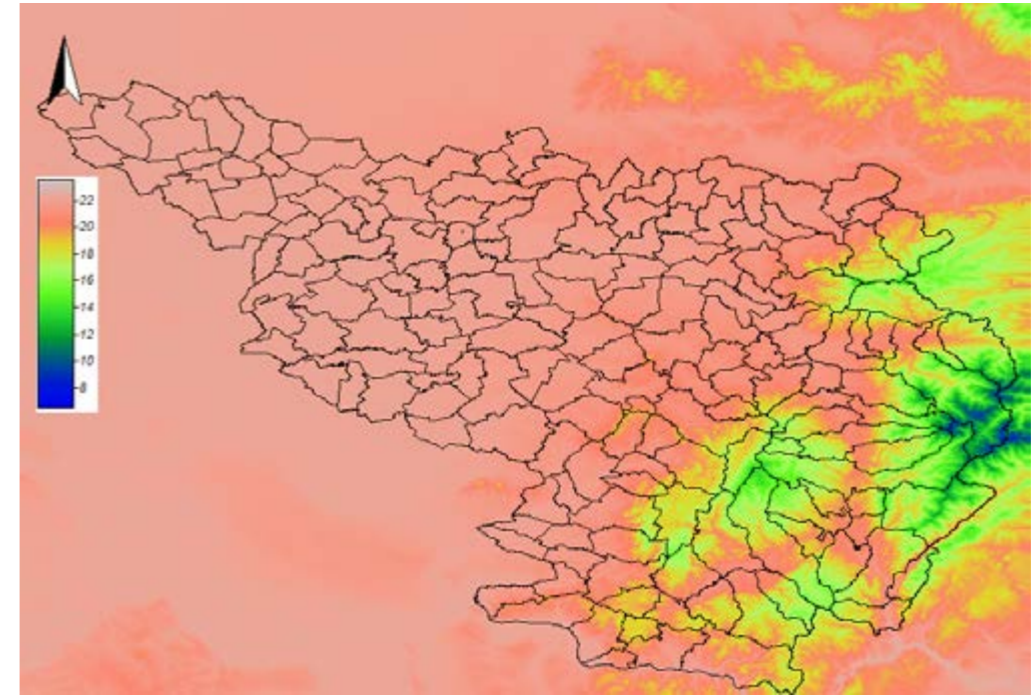
Harta 5: Temperatura medie în luna ianuarie

În zona de câmpie izotermele medii caracteristice sunt cele de 10 și 11°C, cu valorile cele mai ridicate în sud-vestul regiunii, la Moldova Veche. Relieful determină scăderea temperaturii cu altitudinea rezultând temperaturi medii 3-4°C în zona de munte și mergând până la sub zero grade pe crestele cele mai înalte ale masivului Țarcu-Godeanu. Totodată regiunile depresionare Timiș-Cerna, Brebu și Almăj beneficiază de temperaturi medii mai coborâte (la Bozovici temperatura medie multianuală este de 9.3°C).

Ca urmare a influențelor submediteraneene, la stațiile meteorologice din sud: - Moldova Veche, Băile Herculane și Oravița, atât în ianuarie, cât și în februarie se întâlnesc temperaturi medii pozitive.

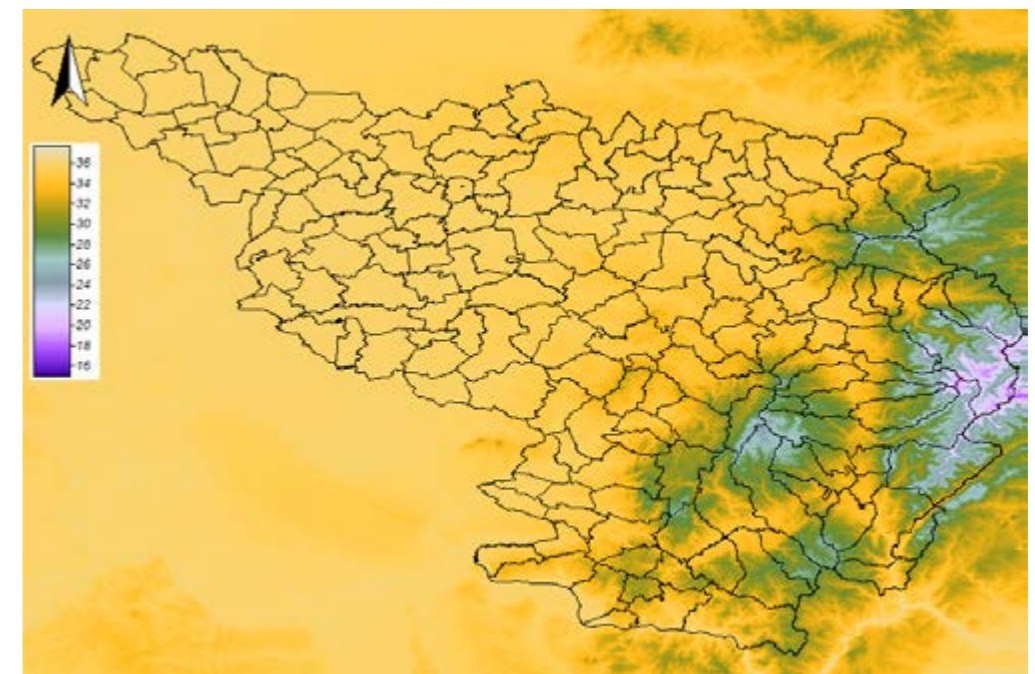
Cea mai caldă lună a anului este iulie, cu temperaturi medii de 21°C, iar cea mai rece este luna ianuarie, când temperatura medie ajunge la 2°C.

Variația temperaturii medii anuale prezintă aproximativ același aspect la toate stațiile. Diferă amplitudinea și valorile întâlnite. Cele mai ridicate valori în lunile de vară le întâlnim la stațiile din sud cu temperaturi medii de până la 22°C la Moldova Veche. Cele mai coborâte temperaturi medii se înregistrează, exceptând stațiile de munte, în zona depresionară Bozovici, unde temperatura nu ajunge la 20°C.

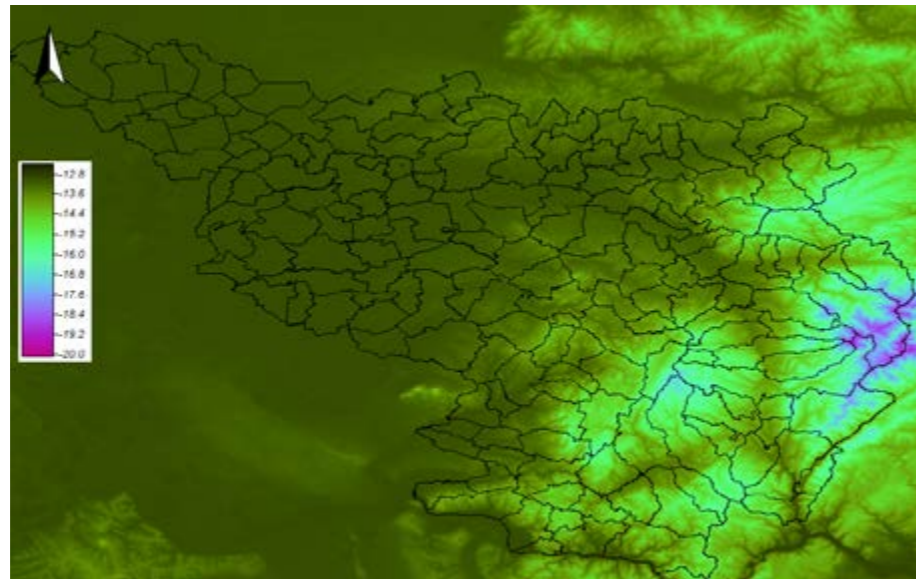


Harta 6: Temperatura medie în luna iulie

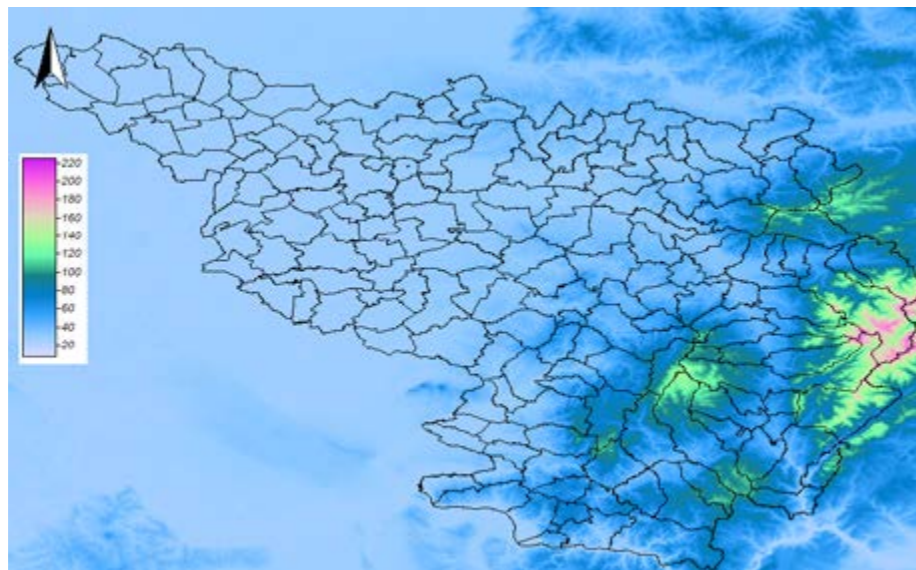
Variația temperaturii medii anuale prezintă aproximativ același aspect la toate stațiile. Diferă amplitudinea și valorile întâlnite. Cele mai ridicate valori în lunile de vară le întâlnim la stațiile din sud cu temperaturi medii de până la 22°C la Moldova Veche și Banloc. Cele mai coborâte temperaturi medii se înregistrează, exceptând stațiile de munte, în zona depresionară Bozovici, unde temperatura nu ajunge la 20°C.



Harta 7: Temperatura maximă în luna iulie



Harta 8: Temperatura minimă în luna ianuarie



Harta 9: Număr de zile cu strat de zăpadă

Numarul de zile cu strat depășește 200 pe crestele cele mai înalte ale munților din estul regiunii și 130-150 în Semenici. La câmpie acest parametru este foarte neregulat atât în timp cât și în spațiu, existând ani când în anumite zone nu s-a semnalat strat de zăpadă.



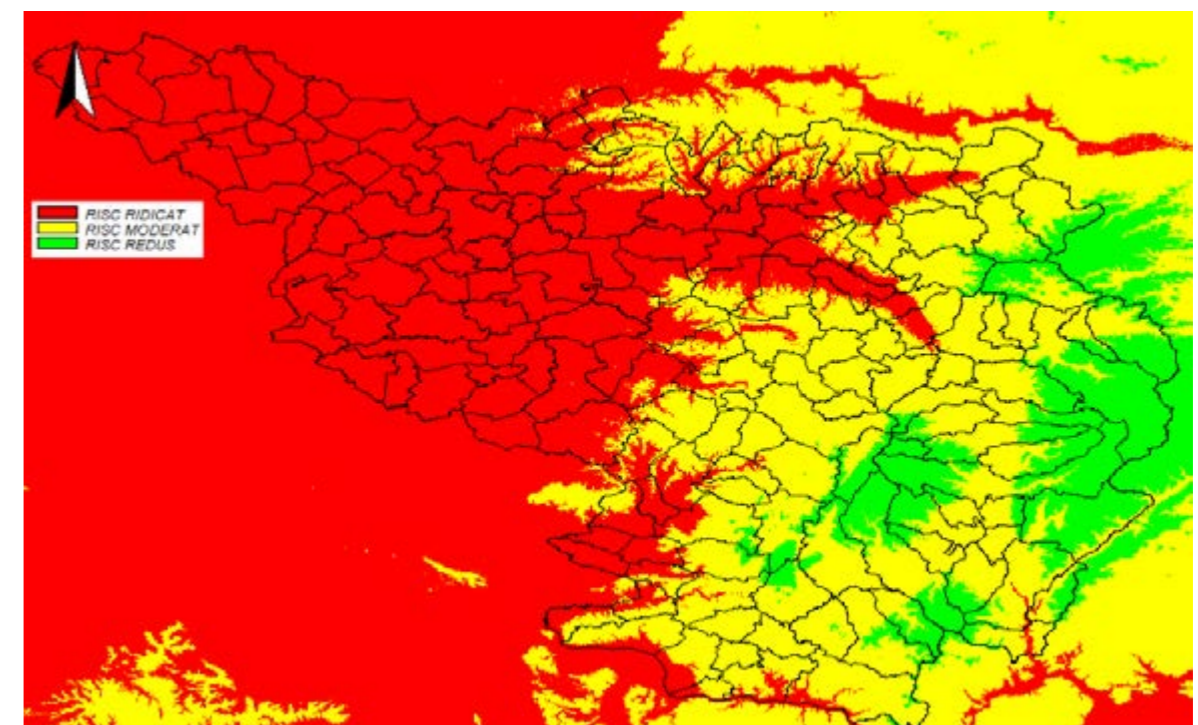
Harta 10: Număr de zile cu ninsoare

Numărul de zile cu ninsoare variază între sub 15 în zonele joase, de câmpie și peste 60 pe crestele munților. Creșterea altitudinii determina scăderea temperaturilor, iar de aici, ca și consecință, numărul de zile cu precipitații solide mai mare în ariile montane din sudul și estul regiunii.



Harta 11: Numar zile cu nopți geroase

Noapțile geroase reprezintă un parametru meteorologic important prin implicațiile asupra societății (starea de disconfort este sporită dacă temperaturile sunt asociate și cu vânt), cât și asupra agriculturii și pomiculturii. Prezintă o creștere cu altitudinea. În ariile depresionare, acolo unde se produc inversiuni de temperatură, cum este spre exemplu depresiunea Bozovici, numărul de nopți geroase este, de asemenea, mai ridicat.



Harta 12: Riscul producerii fenomenului de grindină

Grindina este un fenomen caracteristic perioadei calde a anului, fiind asociat proceselor de convecție termică și dinamică, și fronturilor atmosferice reci. Se produce, deci, asociată cu celelalte fenomene specifice instabilității atmosferice: ploi torențiale, descărcări electrice și intensificări ale vântului cu aspect de vijele. Grindina este un hidrometeor solid specific norilor de tip Cumulonimbus sub forma unor particule (geloane) de gheață cu diametrul variind în general între 5 și 50 mm.

Numărul mediu anual de zile cu grindină este scăzut în zonele de depresionare și de câmpie, variind între 0,6 și 1 zile pe an. Numărul maxim anual de zile cu grindină este de 2-4 zile la câmpie și de 4-6 zile la deal. Perioada cu probabilitatea cea mai ridicată de producere a grindinei este cuprinsă în intervalul martie-septembrie la câmpie, martie-octombrie în depresiuni, martie-noiembrie la deal și aprilie-noiembrie la munte. Cele mai multe zile cu grindină într-o lună în zonele de câmpie și deal, se întâlnesc în luna aprilie, la schimbarea maselor de aer (Nichita, 2011) iar la munte în iunie. Numărul maxim lunar de zile cu grindină are valori de până la 2 zile la câmpie și 3-4 zile la deal.

Referitor la durata cazurilor de grindină, aceasta este redusă în zonele joase, fiind de 3-6 minute la câmpie și peste 7 la deal.

Efectele căderilor de grindină se pot concretiza în pagube extrem de mari. Cel mai afectat domeniu este agricultura, unde culturile agricole, în special leguminoasele, vița de vie putând fi compromise dar și în pomicultură, pomii fructiferi fiind afectați. Alte pagube se pot produce pe suprafețele expuse.

CAPITOLUL IV – FACTORII CLIMATICI (județul Timiș)

Diversitatea condițiilor naturale și poziția geografică a județului determină trăsăturile esențiale ale climatului și particularitățile locale ale acestuia. Cele dintâi apar ca o rezultantă a circulației generale a maselor de aer de origini diferite peste unitățile de relief. În anotimpul rece apar influențe polar continentale, ajunse în județul Timiș prin intermediul anticlonului Siberian, în alternanță cu masele de aer polar maritime determinate de ciclonii nord atlantici. Ocazional, dar nu fără importanță, apar influențe ale maselor de aer maritime de pe Oceanul Atlantic aduse de Anticlonul Azoric, dar și dinspre Marea Mediterană.



Temperatura medie multianuală

Repartiția spațială a temperaturii medii în județul Timiș relevă preponderența valorilor de peste 10 și 11 grade în zona de câmpie, valori de 9-10 grade la deal și 4-5 grade pe culmile cele mai înalte din Poiana Ruscă. Temperaturile medii anuale (conform Clima României 1966 și V. Ghibedea 1972 și 1973) este de 10,6 grade la Timișoara, 10,8 grade la Sânnicolau Mare și 10,6 grade la Lugoj.

Temperaturile medii lunare și anuale la stațiile meteorologice din Timiș

Nr crt.	Stația meteorologică	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
1.	Sânnicolau Mare	-1,5	0,9	5,5	11,1	16,6	19,7	21,4	21,1	16,7	11,2	5,3	0,3	10,7
2.	Banloc	-0,4	1,5	5,5	11,3	16,9	20,0	22,1	21,6	16,3	11,2	5,0	0,1	10,9
3.	Timișoara	-1,1	1,3	5,8	11,1	16,4	19,4	21,2	20,7	16,3	11,3	5,8	1,2	10,8
4.	Lugoj	-0,9	1,1	5,3	10,9	15,9	19,1	20,7	20,2	15,8	11,2	5,7	0,9	10,6

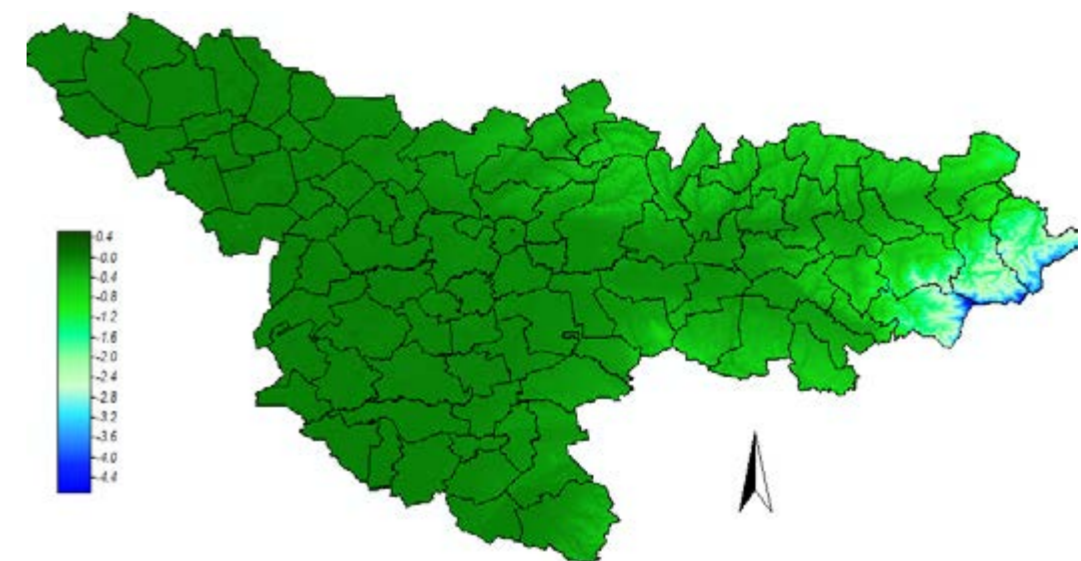
În funcție de principalele trepte de relief, precum și de particularitățile acestora pot fi identificate topoclimate complexe de munte, de dealuri și de câmpie, fiecare dintre acestea cuprinzând o gamă variată de topoclimate elementare. Pot fi amintite topoclimatele culmilor muntoase și deluroase, ale pădurilor (la rândul lor de munte, de deal sau de câmpie). Mai pot fi amintite topoclimate de vale, de luncă, de lac etc.

Caracteristicile termice ale sezonului rece sunt influențate de circulația maselor de aer sud-estice, vestice și sud-vestice, de origine oceanică sau mediteraneană. Pe fondul general al acestor circulații predominante, iernile sunt mai blânde decât în alte zone ale țării.

Valorile medii ale temperaturilor minime lunare și anuale la stațiile meteorologice din Timiș (1979-2009).

Nr crt.	Stația meteorologică	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
1.	Sânnicolau Mare	-3.9	-2.6	1.0	5.4	10.4	13.5	15.0	14.9	11.0	6.4	1.6	-2.1	5.9
2.	Banloc	-3.4	-2.1	1.2	5.5	10.4	13.5	14.9	14.6	10.8	6.4	1.8	-1.9	6.0
3.	Timișoara	-3.6	-2.2	1.3	5.8	10.7	13.8	15.3	15.1	11.3	6.6	1.9	-1.9	6.2
4.	Lugoj	-3.7	-2.2	1.3	5.4	10.1	13.1	14.5	14.1	10.6	6.1	1.8	-2.1	5.8

Temperaturile medii ale lunii ianuarie sunt cuprinse în zona de câmpie în general între 0 și -1°C (la Jimbolia -1,5, °C la Timișoara -1,2°C). Spre dealuri temperaturile medii coboară la -1,9°C la Coșava, pentru ca pe cele mai înalte culmi al munților Poiana Ruscă să ajungă la -6°C.



Temperatura medie ianuarie

Temperatura medie a lunii iulie este legată de etajarea reliefului, iar debutul și persistența activității anticlonale vestice face ca sezonul cald să înceapă de multe ori în luna mai și să se prelungească până în septembrie. Izoterma de 21 grade urmărește îndeaproape limita dintre deal și câmpie.

Valorile medii ale temperaturilor maxime lunare și anuale la stațiile meteorologice din Timiș (1979-2009).

Nr crt.	Stația meteorologică	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
1.	Sănnicolau Mare	2.8	6.0	12.4	17.6	23.3	26.4	28.5	28.5	24.0	17.8	9.6	4.1	16.7
2.	Banloc	3.1	6.3	12.3	17.3	22.9	26.0	28.1	28.2	23.5	17.8	10.1	4.7	16.7
3.	Timișoara	3.2	6.3	12.4	17.5	23.1	25.9	28.3	28.2	23.7	17.7	9.9	4.5	16.7
4.	Lugoj	3.6	6.4	12.3	17.3	22.8	25.7	28.0	28.0	23.3	17.7	10.4	4.9	16.7

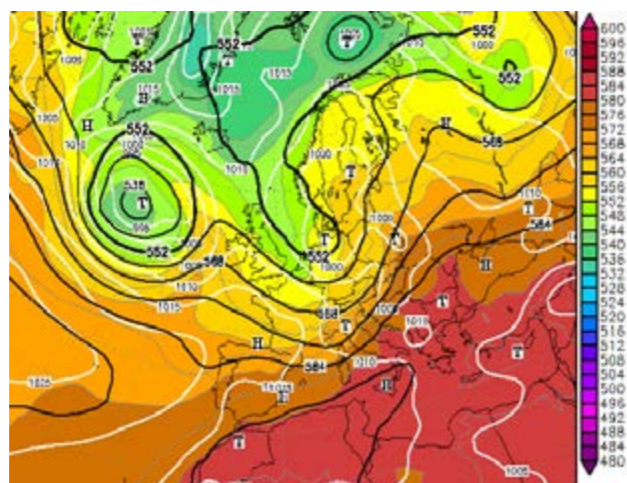
Temperaturile medii lunare sunt de 12-14 grade în zona montană, cca 18 grade în Dealurile Lipovei și până la 21-22 grade la câmpie (21,9°C la Sănnicolau Mare, 21,6°C la Timișoara și 21,3°C la Lugoj).



Temperatura medie iulie

Temperaturile extreme (maxime și minime) ilustrează posibilitatea invaziilor și persistenței maselor de aer rece sau, dimpotrivă foarte calde.

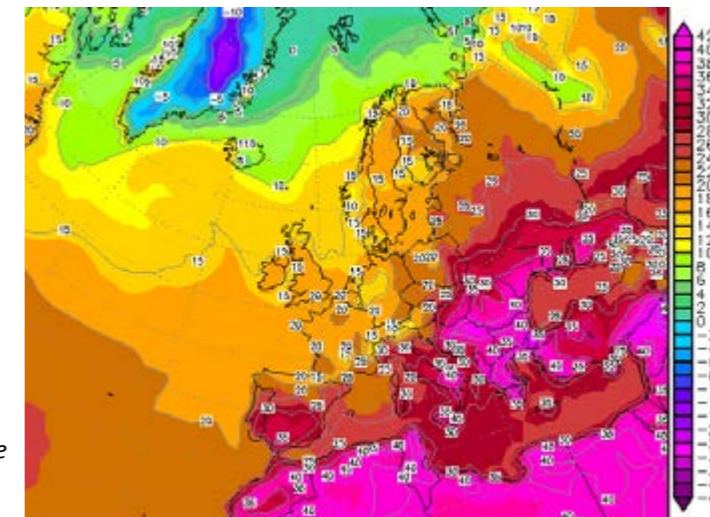
Temperaturile maxime absolute s-au înregistrat în anul 2007 în luna iulie.



www.wetter3.de

Presiunea atmosferică la sol și geopotentialul la 500 hPa în 24.07.2007 h 12 UTC.

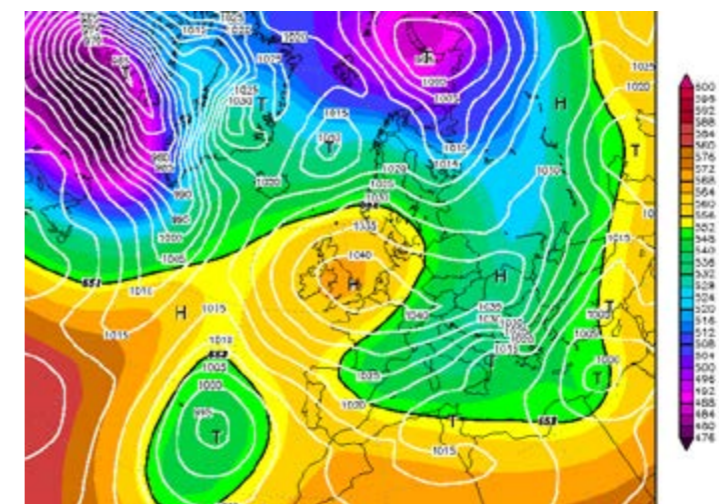
La toate stațiile meteorologice, exceptând cele situate în zona de munte, valoarea a depășit 40°C. Situația amintită a apărut pe fondul unei dorsale de altitudine cu valori foarte ridicate ale geopotentialului (584 gpdm), dar și a unor valori coborâte ale presiunii la sol odată cu apropierea unei depresiuni din nord-vest, aportul de aer cald de origine nord-africană determinând temperaturi maxime, ce s-au constituit în recorduri pentru multe regiuni ale țării.



www.wetter3.de

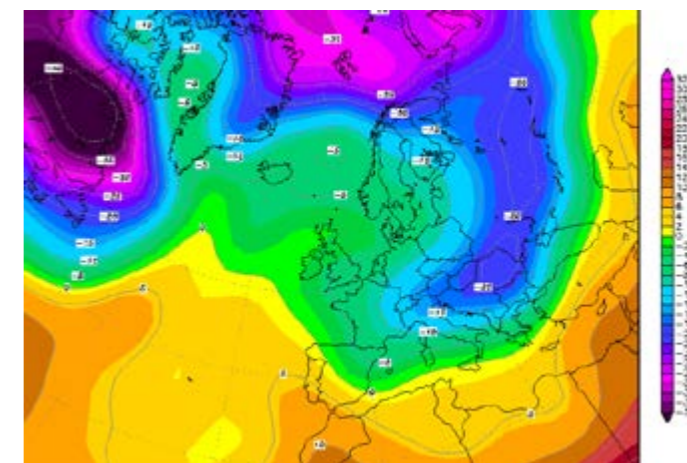
Temperatura la 2m în 24.07.2007 h 12 UTC.

Temperaturile minime absolute s-au înregistrat pentru majoritatea stațiilor în luna ianuarie și au atins valori de până la -35°C în 24 ianuarie 1963 la Timișoara. Această valoare record a fost determinată de prezența unui maxim atmosferic întins dinspre Insulele Britanice până la Marea Neagră, maxim ce a determinat o circulație nordică, polară, care a dus la înregistrarea unor temperaturi extrem de coborâte în noaptea de 23/24 ianuarie în această parte a Europei.



www.wetter3.de

Presiunea atmosferică la nivelul solului și geopotentialul la 500 hPa în 24.01.1963 h 00 UTC.



www.wetter3.de

Temperatura la 850 hPa în 24.01.1963 h 00 UTC.



Temperatura minimă ianuarie

Talvegul de geopotential din altitudine, flancat de valori ridicate, care se constituiau în adevărate zone de baraj a permis acumularea unei pungi de aer foarte rece în partea apuseană a Rusiei, Ucrainei și României.



Temperatura maximă iulie

Primele zile cu temperatura medie zilnică cu valori mai mari sau egale cu 0°C se înregistrează, de regulă, în prima decadă a lunii februarie în sud-vestul regiunii. În restul câmpiei valorile apar în cea de-a doua decadă a lunii februarie, iar la munte chiar mai târziu. Ultima zi cu temperaturi medii zilnice mai mari sau egale cu 0°C apare în ultima decadă a lunii decembrie în zona de câmpie și dealuri joase, în a doua decadă în dealurile Lipovei și Surducului, iar la munte, chiar în prima decadă a lunii noiembrie.

Fenomenul de îngheț, datorită circulației de aer sud-vestic, mediteranean, se produce mai târziu comparativ cu alte zone din România. În jumătatea vestică a județului Timiș prima zi cu îngheț se produce la sfârșitul lui octombrie și ceva mai timpuriu în est.

Caracteristicile termice ale sezonului de primăvară prezintă importanță deosebită deoarece condițiile atmosferice influențează decisiv starea de vegetație a culturilor de toamnă, cât și asupra declanșării campaniei agricole de primăvară. Pe fondul unor invazii de aer rece din zonele nord estice ale continentului apar scăderi sporadice ale temperaturilor până la 0°C. Apar astfel areale cu apariții timpurii ale izotermei de -2°C în zonele de câmpie, cu până la 15 zile față de izoterma de 0°C.

În Banat toamnele sunt mai lungi, mai călduroase și cu temperaturi mai constante decât primăverile.

Presiunea atmosferică

Variația zilnică a presiunii atmosferice depinde de latitudine, altitudine și natura suprafeței active. Pe vreme bună, presiunea prezintă două maxime la ora 10 și 22 și două minime la 4 și 16. Variația anuală în general prezintă valori maxime îndeosebi în cursul iernii și valori minime vara. Factorii care influențează variația anuală sunt: succesiunea anotimpurilor, latitudine, altitudine, natura suprafeței terestre.

Pentru stațiile meteorologice din sud-vestul României cele mai ridicate valori ale mediei lunare multianuale se înregistrează în ianuarie, rar în luna decembrie. Cele mai mici valori se înregistrează de obicei în aprilie. Valorile maxime absolute sunt legate de activitatea Anticlonului Est-European și depășesc 1040 mb (de exemplu 08.02.2005). Cele mai mici valori, sub 945 mb, sunt în general legate de prezența unor nuclee închise ale unor cicloni, ca cel mediteranean sau islandez.

Durata de strălucire a soarelui

Acest indicator reprezintă intervalul de timp în cursul unei zile în care soarele a strălucit pe bolta cerului. Constă în determinarea numărului de ore în cursul cărora soarele a luminat platforma meteorologică și împrejurimile acesteia și depinde de nebulozitate, latitudine, anotimpuri și altitudine.

Media anuală este în jur de 2000-2100 ore, maxima anuală putând ajunge la peste 2500 ore ca în anul 2000 la Timișoara. Valoarea medie cea mai mare se înregistrează în iulie sau august, iar minima în decembrie, mai rar în ianuarie. Cele mai multe ore de strălucire s-au înregistrat în luna iulie 1963, la Timișoara: 290 ore.

Spre est, în zona montană, regimul radiativ este unul moderat, cu diferențieri relativ mici de la nord la sud. Valorile medii ale radiației solare directe sunt cuprinse între 0,7 și 1,1 cal/cmp/min, iar radiația difuză are valori medii de 0,02 și 0,4 cal/cmp/min. Cel mai mare număr de ore în care soarele strălucește este repartizat în anotimpul cald (iulie-septembrie) cu peste 700 de ore la periferia masivului și cca 500 de ore în zona Padeș-Rusca.

Nebulozitatea atmosferică

Acest parametru meteorologic depinde de circulația generală a atmosferei, particularitățile suprafeței active, convecție.

Valoarea medie multianuală este în jur de 5,6 și 5,9 zecimi, iar maximul nebulozității se înregistrează la toate stațiile în luna decembrie cu valori de peste 7 zecimi. Cea mai redusă nebulozitate se înregistrează în luna august și este de cca 4 zecimi.

Variația diurnă a nebulozității este influențată de anotimpuri. Iarna, mai ales la începutul zilei predomină norii de tip stratiform. Vara datorită convecției sunt obișnuiți norii Cumulonimbus și diferite forme de Cumulus. În 24 de ore se constată două maxime ale nebulozității, una la primele ore ale dimineții, iar alta după-amiaza.

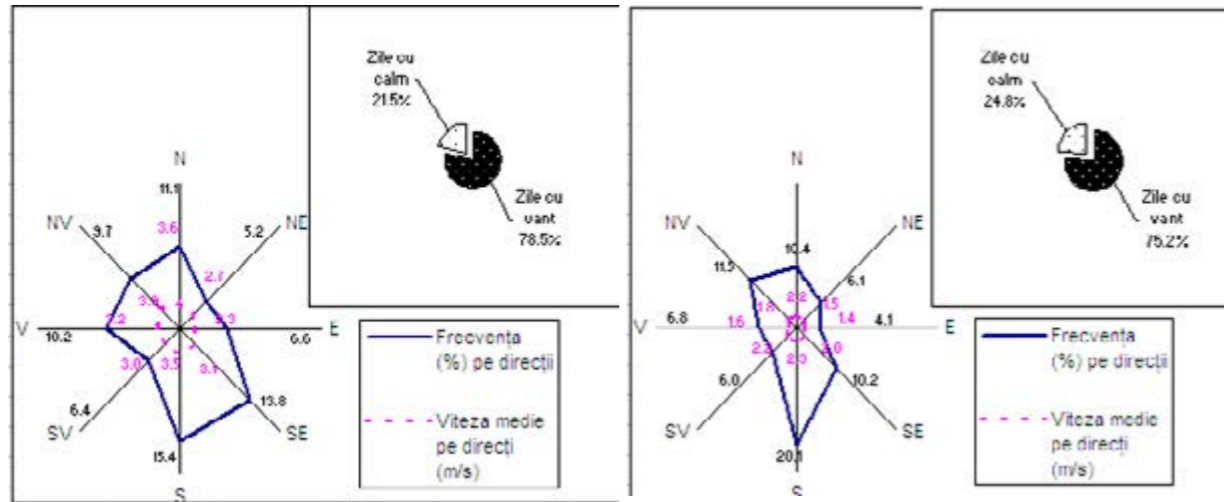
În zona montană, odată cu creșterea înălțimii reliefului, nebulozitatea maximă se deplasează de la lunile de iarnă spre lunile de primăvară, mai ales spre zona înaltă a masivului Poiana Ruscăi. Aici, valorile minime ale nebulozității apar în iulie-septembrie.

Regimul eolian

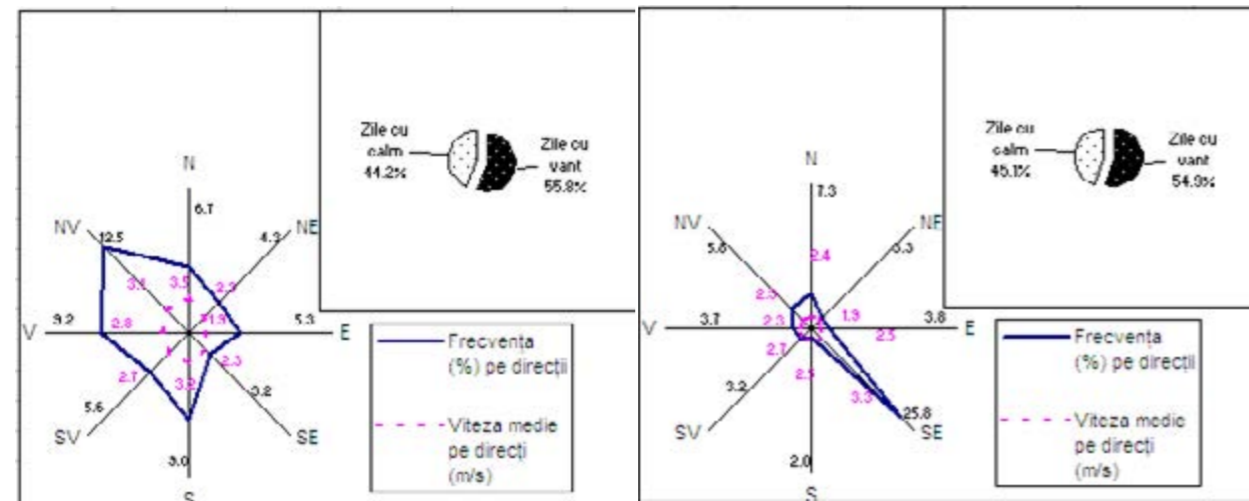
Factorii care determină frecvența și viteza vântului sunt legați de circulația generală a atmosferei, la care se adaugă influențele circulației locale.

Mărimea gradientilor barici și termici legați de formațiunile câmpului de presiune, convecția, toate influențează viteza vântului. Predominante în regiunea de interes sunt vânturile de vest, cu particularități determinate de factorii de mai sus. Calmul atmosferic deține o pondere considerabilă, în procente ce variază între 21.5 % la Sânnicolau Mare. Direcțiile dominante variază.

Componente ale direcțiilor de vest și de nord se semnalează la Timișoara 12.5 % NV, 9 % V, Sânnicolau Mare 10.2 % V, 9.7 %).



Roza vânturilor la Sânnicolau Mare și Banloc.



Roza vânturilor la Timișoara și Lugoj.

În zona de munte din est sunt relativ frecvente situațiile de calm atmosferic. Frecvența calmului este determinată de inversiunile termice, care se reduc primăvara odată cu intensificarea activității ciclonice.

Precipitațiile atmosferice

Precipitațiile atmosferice desemnează toate produsele rezultate în urma proceselor de condensare și cristalizare a vaporilor de apă din atmosferă, care cad din nori și ajung la suprafața solului sub diferite forme de agregare.

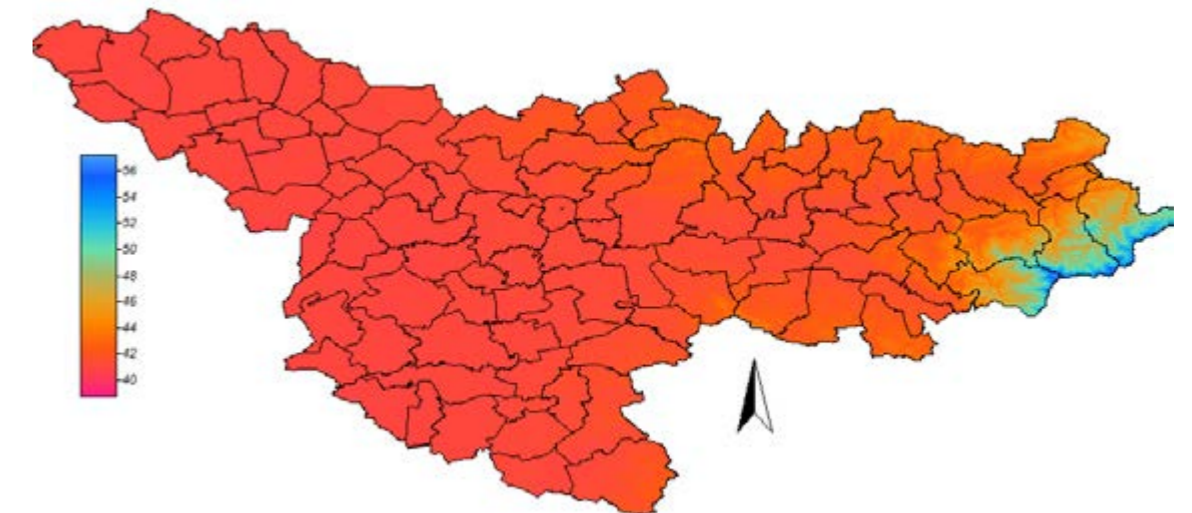
Geneza precipitațiilor ține de o serie de procese fizice, începând cu procesul de evaporare, ascensiunea și condensarea vaporilor pe nuclee de condensare, căderea picăturilor și creșterea acestora prin intermediul mai multor mecanisme. Starea fizică a precipitațiilor ține de fizica atmosferei și legile acesteia.

Datorită activității ciclonale și a invaziilor de aer umed dinspre vest, sud-vest și nord-vest, precipitațiile sunt mai bogate decât în alte zone ale țării.



Precipitații anuale

Formele de relief, prin altitudine, determină o creștere a cantității de precipitații dinspre câmpie spre munte. Cantitățile medii anuale de precipitații înregistrează cele mai mici valori în partea de vest a Câmpiei Banatului, de sub 550 mm. Spre est și spre sud valorile cresc ușor ajungând de la 541 mm la Sânnicolau Mare la 691 mm la Lugoj. Valoarea medie a cantităților de precipitații la câmpie crește de la 520 mm în vest la aproape 700 mm în est. În zona de dealuri cantitățile de precipitații căzute la posturile pluviometrice și la stațiile meteorologice oscilează între 600 și puțin peste 700 mm (734 la Făget). În zona de munte cantitățile cresc ajungând la peste 1000 mm.

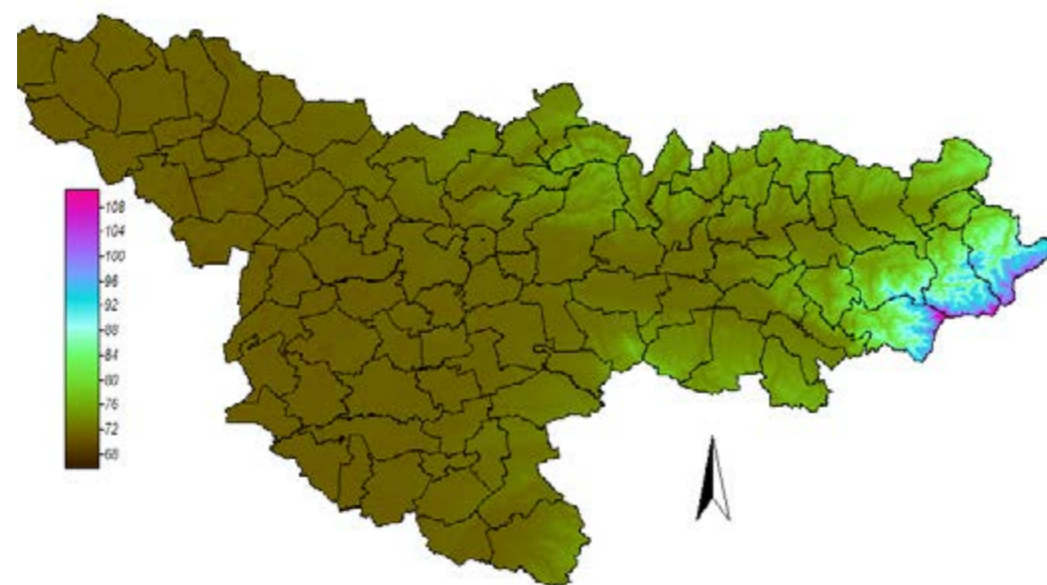


Precipitații ianuarie

Cantitățile medii lunare de precipitații înregistrează o scădere de la începutul anului până în martie, apoi o creștere treptată până în iunie, când se înregistrează un maxim pluviometric; scad apoi până în octombrie, după care cresc din nou până în ianuarie. Acest maxim secundar determină individualizarea tipului mediteranean al regimului precipitațiilor din sud-vestul României (Dissescu, 1952).

În zona de câmpie în iunie cantitățile de precipitații scad sub 75 mm la Jimbolia, dar depășesc 100 mm în zona de deal și ajung peste 120 mm la munte.

În general, cele mai mici cantități cad în luna ianuarie și februarie și variază între 30-40 mm în zona de câmpie (zona Sânnicolau Mare-Jimbolia), depășesc ușor 50-60 mm la deal și ajung al 60 mm la munte. Acest lucru nu reprezintă o regulă strictă. În anul 2007 luna aprilie a fost foarte secetoasă, existând stații unde nu a plouat nici măcar un litru: Sânnicolau Mare 0,2 l/m².



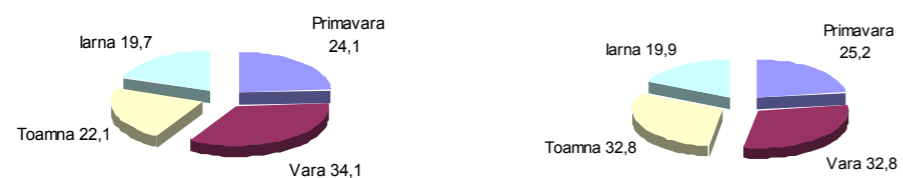
Precipitații iulie

Vara constituie principalul anotimp sub aspectul cantității de precipitații căzute. Cantitățile de apă căzute în zona de câmpie variază între 130 mm la Sânicolau Mare, 215 mm la Lugoj. În regiunile de deal cantitățile oscilează mult. În zonele de munte cantitățile depășesc 400 mm. În cursul anotimpului de vară sunt predominante aversele. Acestea pot avea și caracter torențial și pot fi însoțite de grindină. Procentual, vara cad în medie 30 procente din cantitatea anuală de precipitații ajungând până la 35% la Sânicolau Mare și chiar 40% în zona montană.

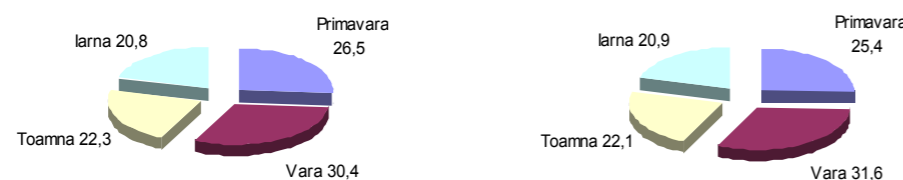
Primăvara constituie al doilea anotimp din punct de vedere al cantității de precipitații căzute. Acest lucru este de o importanță deosebită pentru agricultură. Cantitățile de precipitații cresc dinspre zonele de câmpie, unde sunt în general sub 150 mm, spre cele de deal, cu 150-170 mm și munte, unde depășesc 200 mm. Dintre lunile de primăvară mai bogate în precipitații sunt: mai și începutul lui iunie.

Atât în anotimpul de primăvară, cât mai ales în cel de vară, precipitațiile sunt datorate convecției atmosferice din cadrul masei de aer, dar și convecției atmosferice frontale.

Toamna cantitățile de apă sunt ceva mai reduse decât cele care cad primăvara. Ele au un rol însemnat pentru culturile agricole de toamnă. Cantitățile de apă variază între 110 mm în zonele de câmpie și peste 230 mm la munte. În cursul acestui anotimp cad 20-23 % din cantitatea anuală de precipitații. Iarna cantitățile de apă căzute sunt cele mai reduse. Ele depășesc cu puțin 110 mm în zona de câmpie și ajung la 150 mm la munte. Precipitațiile sunt mixte: ploaie, ninsoare și lapoviță.



Repartiția precipitațiilor (%) pe anotimpuri la Sânicolau Mare și Banloc.



Repartiția precipitațiilor (%) pe anotimpuri la Timișoara și Lugoj.

În zona de munte cele mai multe precipitații cad vara (34 de procente din totalul anual). Ponderea pentru celelalte anotimpuri este de 26 procente primăvara, 20,7 procente iarna și 18,5 procente toamna.

Seceta

Se instalează ca fenomen dacă timp de 14 zile consecutive în sezonul rece și cel puțin 10 zile consecutive în sezonul cald s-au produs precipitații care au totalizat cel mult 10.1 mm. Fenomenul de secetă poate apărea în orice anotimp.

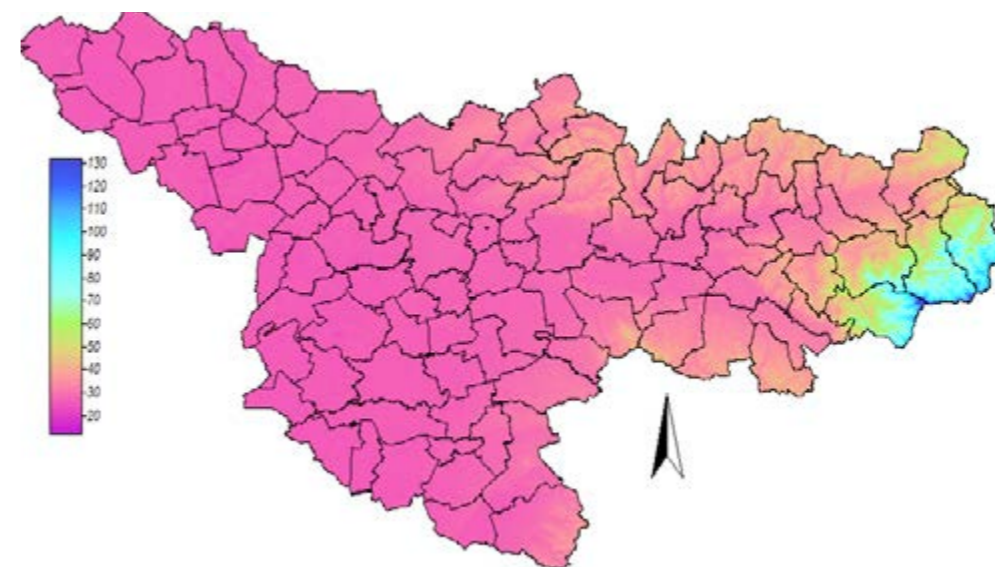
Există o mare variabilitate neperiodică a uscăciunii și secetei ca frecvență, durată și intensitate. Conform opiniei exprimate de Bogdan (1980), în Câmpia de Vest s-au produs 22 perioade de secetă. În numărul relativ mic al perioadelor de secetă față de alte regiuni ale țării un rol important îl deține așezarea Banatului față de principalele mase de aer care afectează România. Un exemplu de secetă s-a semnalat în primăvara anului 2007, când mai multe stații meteorologice au acumulat în luna aprilie cantități de sub 1 l/mp. Mai recent, episoade de secetă au fost consemnate în primăvara anului 2020, precum și în toamna anului 2018.



Număr zile cu ninsoare

Ninsoarea este un fenomen specific anotimpului rece al anului. În zona montană înaltă precipitații sub formă de ninsoare pot apărea trecător în orice anotimp. Ninsoarea se înregistrează în special în zonele montane din est. Precipitațiile solide se produc, de obicei, în intervalul octombrie-aprilie, însă cele mai multe zile cu ninsoare se regăsește în intervalul decembrie-februarie. Numărul de zile cu ninsoare este sub 25 la Lugoj, 9 la Cenei și peste 45 în Masivul Poiana Ruscăi.

Numărul mediu lunar de zile cu ninsoare este peste 10 în zona de munte și în jur de 6 la câmpie. La majoritatea stațiilor meteorologice data medie de apariție a primei ninsori este în decada a treia a lunii noiembrie, cu excepția stațiilor de munte, când fenomenul se produce mai repede. Data medie a ultimei ninsori este în zona de câmpie în prima jumătate a lunii martie, ultima decadă a aceleiași luni pentru zona de deal.



Număr zile cu strat de zăpadă

Durata medie anuală a intervalului cu strat de zăpadă este de 73 zile la câmpie, 90-100 zile la deal și depășește 200 la munte. Numărul mediu de zile cu sol acoperit cu zăpadă rar depășește 30 zile în zona de câmpie, însă nu scade sub 19. La deal oscilează între 23 și 70.

Grosimea medie a stratului de zăpadă este de sub 2 cm la câmpie, la deal între 1.5 și 3.7 cm, iar în zona de munte este de 27 cm.

În regiunile de câmpie data medie a primului strat de zăpadă se înregistrează în a doua decadă a lunii decembrie. În ținuturile deluroase situate mai la est, data medie se decalează în prima jumătate a lunii decembrie sau chiar în a treia din noiembrie. La munte prima zi cu strat de zăpadă poate fi în a doua sau prima decadă a lunii noiembrie.

Data medie a ultimului strat de zăpadă se situează la câmpie în decada a treia din februarie, exceptând Lugojul unde ultima zi cu strat de zăpadă este de 1 martie (Stanciu 2005). La deal data medie se situează în ultima decadă a lunii februarie sau chiar în prima jumătate a lunii martie.

La munte această dată este în a doua decadă a lunii martie până în decada a doua a lunii aprilie.

Poleiul reprezintă o depunere de gheață compactă și netedă, în general transparentă, care provine din înghețarea picăturilor suprarăcite de ploaie sau burniță pe obiectele a căror suprafață au o temperatură ușor negativă.



Număr zile cu polei

În general este un fenomen meteorologic care pune probleme desfășurării normale în domeniul transporturilor rutiere, dar și celor care se desfășoară prin intermediul diferitelor tipuri de conductori aerieni. Numărul mediu de zile cu polei este variabil și oscilează la stații între 1,5 zile la stațiile meteorologice din zona de câmpie și 7 zile pe an în zonele montane. Numărul relativ crescut de zile cu polei se înregistrează și în depresiuni. Cele mai multe cazuri se înregistrează iarna, în luna ianuarie.

Cazurile găsite în luna mai sau august sunt legate exclusiv de prezența acestui fenomen meteorologic la stațiile din zona de munte.

Vijeliile se caracterizează prin variații bruște ale direcției și vitezei vântului pe perioade scurte de timp, cu creșterea rapidă a presiunii atmosferice și umezelii relative, o scădere accentuată a temperaturii aerului, însoțită adeseori de precipitații abundente și fenomene orajoase. Terminarea fenomenului este la fel de bruscă, scăderea vitezei vântului se produce într-un interval scurt și nu mai este însoțită de schimbarea direcției. De obicei vijelia se produce în sezonul cald al anului la contactul dintre două mase de aer, una rece, de obicei de origine polară și una caldă, mediteraneană sau tropicală. Vijeliile pot apărea și în interiorul maselor de aer și se datorează mișcării ascensionale convective generate de ascendențele atmosferice și umezeala atmosferei.



Harta cu riscul de apariție a vijeliilor

Cel mai mare număr s-a întâlnit la Banloc cu 197 de cazuri, cu o frecvență de 6,4 cazuri pe an. În zona de munte cazurile sunt puține. Luna cu cele mai multe cazuri de vijelie este luna iulie

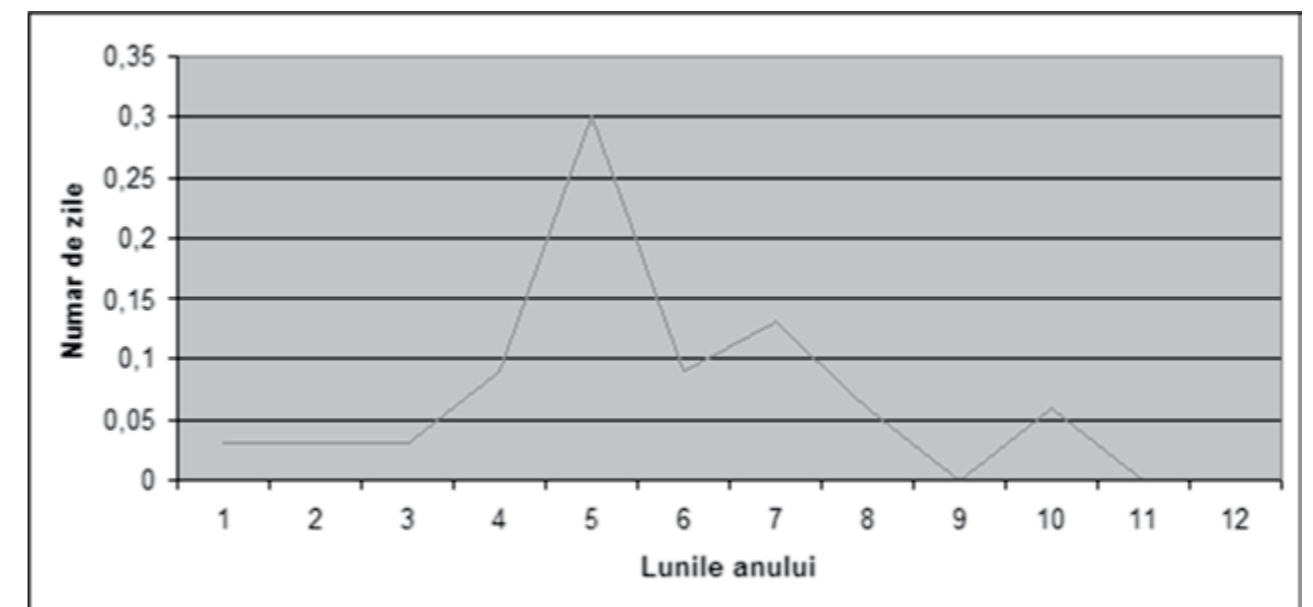
Anul 1994 este anul cu cele mai multe vijelii înregistrându-se 46 de cazuri, urmat de 1998 cu 37 de cazuri. Cele mai multe cazuri se produc în perioada caldă a anului în intervalul, mai-august iar cele mai puține în ianuarie-februarie.

Evoluția diurnă a acestui fenomen cunoaște un maxim în intervalul orar 13-19 și un minim noaptea, între 1 și 7.

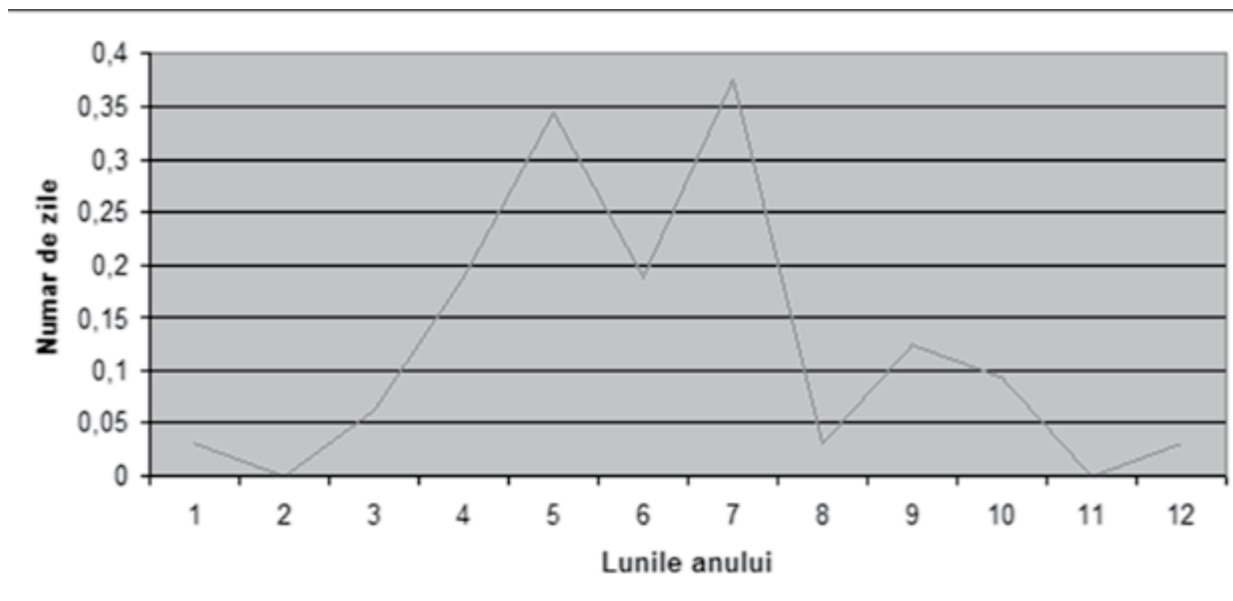
În Banat, direcțiile dominante ale vântului în timpul vijeliilor sunt SV, V, NV. În privința duratei, aceasta oscilează în limite largi între câteva minute și 30-40 minute, foarte rar peste 60 minute.

Fenomen asociat convecției severe și care provoacă pagube agriculturii în special, grindina e mai frecventă în anotimpul cald. Se produce ca fenomen asociat fronturilor sau convecției dinamice. În apariția sa sunt importante de cunoscut o serie de factori legați de gradientii de temperatură și presiune pre- și post-frontali, dar și parametri potențiali declanșatori ai convecției. Puterea curenților ascendenți în celulele convective joacă rol important într-o serie de procese legate de nașterea și creșterea greloanelor de grindină. Rol însemnat îl constituie și înălțimea izotermelor de 0 grade și -20 grade.

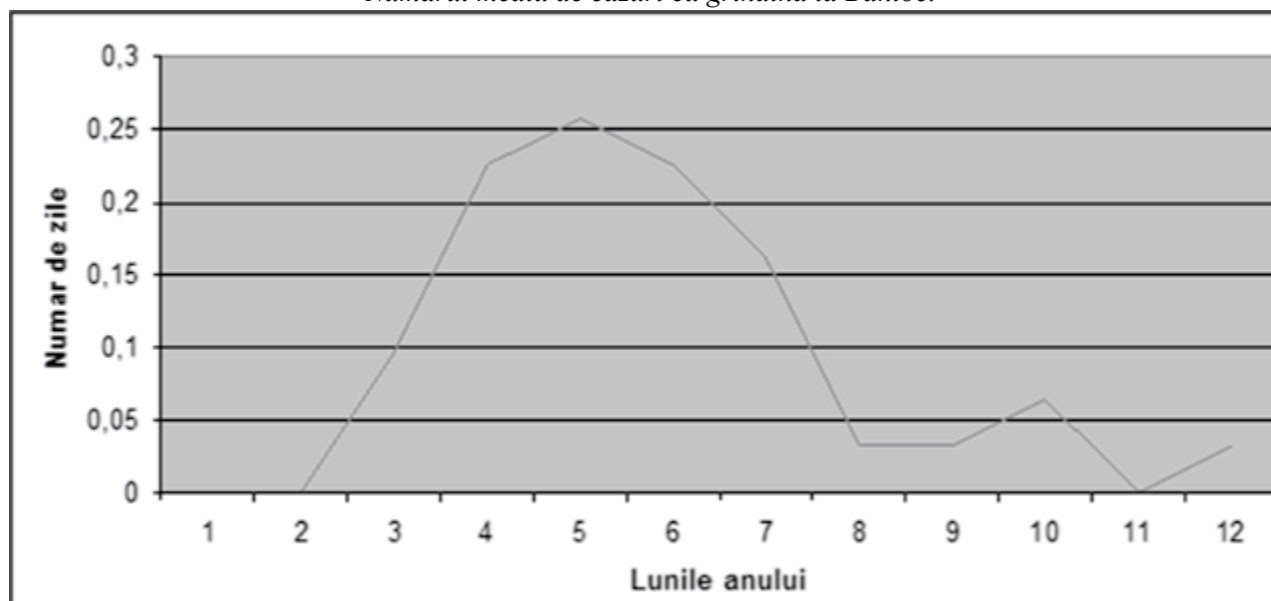
Există o diferențiere spațială foarte mare a localizării acestui fenomen. Au existat multe cazuri când, de exemplu, stațiile meteorologice nu au semnalat fenomenul, dar martori din orașele de care aparțineau stațiile au descris fenomenul produs.



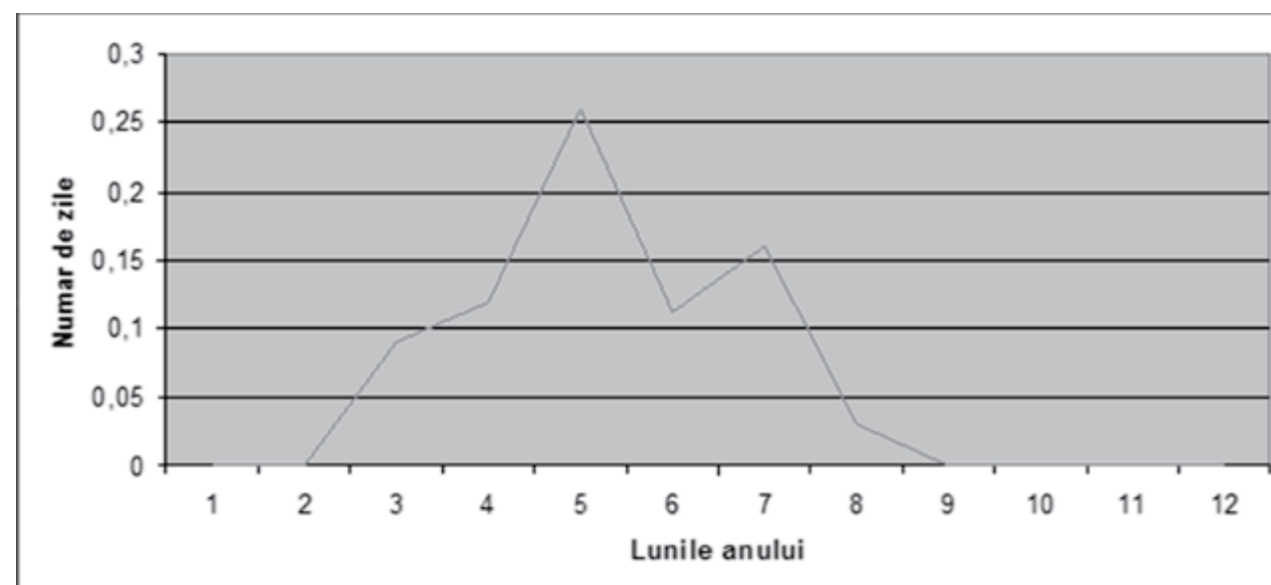
Numărul mediu de cazuri cu grindină la Sânnicolau Mare.



Numărul mediu de cazuri cu grindină la Banloc.



Numărul mediu de cazuri cu grindină la Timișoara.



Numărul mediu de cazuri cu grindină la Lugoj.

Numărul maxim de zile cu grindină este în sezonul cald al anului, în luna iulie, urmat de sezonul de primăvară, când are loc schimbarea maselor de aer, luna cea mai predispusă fiind luna aprilie.

Durata fenomenului este variabilă de la câteva zeci de secunde până la câteva zeci de minute, la munte. Dimensiunea bobului variază de la 2-3 mm până la 50 mm (Timișoara, iulie 1999). În 31 ani s-au înregistrat un număr de 938 de cazuri de grindină la stațiile din sud-vestul țării cu o medie de 62,6 cazuri pe an.

Regionări topo climatice

Relieful determină dispunerea altitudinală a elementelor meteorologice determinând tipurile elementare de topoclimat. Tot relieful duce la amplificarea unor elemente meteorologice sau la existența unor arii de adăpost.

În funcție de cele prezentate în acest capitol, pot fi diferențiate:

Topoclimatul câmpiilor cu două subdiviziuni:

Topoclimatul câmpiilor joase, cu temperaturi medii anuale ridicate de 10.6°C și cu precipitații ce rar depășesc 600 mm, dar scad și sub 550 mm pe an, se suprapune în general câmpiilor joase, de divagare din partea de vest și centrală a Banatului, Câmpia Timișului, Câmpia Mureșului. Iernile sunt în general blânde cu temperaturi medii ale lunii ianuarie ce variază între -1.8 și -0.4°C, cu un număr mediu al zilelor cu îngheț între 95 și 105. În zona câmpiilor joase se înregistrează cel mai mare număr de zile cu fulgere. Temperatura lunii iulie este de 20.7-22°C. Aici se întâlnesc cele mai multe zile cu vijelie.

Topoclimatul câmpiilor înalte (Câmpia Vingăi, Câmpia Gătaiei), face legătura între silvostepă și pădure și prezintă temperaturi medii anuale de 10-11°C și un regim al precipitațiilor ce variază între 500 mm și peste 650 mm la contactul câmpiei cu muntele. Temperaturile medii ale lunii ianuarie variază între 0 și -1°C, iar ale lunii iulie între 18.5 și 20.2°C.

Topoclimatul dealurilor (Dealurile Lipovei, Pogănișului) se caracterizează prin ierni blânde și veri călduroase și lungi. În zonele depresionare apar inversiuni termice. Temperaturile medii lunare oscilează între 9.3 și 10.1°C, iar precipitațiile atmosferice variază între 700 mm și 800 mm.

În luna ianuarie temperaturile medii sunt în jur de 0°C, iar în iulie media este de 20-21°C. În zona dealurilor se înregistrează cel mai mare număr de zile cu oraje. În zonele depresionare temperaturile lunii celei mai reci sunt de -2°C, iar celei mai calde 19.5°C. Grosimea stratului de zăpadă ajunge în medie până la 3 cm, iar numărul mediu de zile cu sol acoperit cu zăpadă poate ajunge la 60 zile.

Topoclimatul munților joși, cu umiditate relativă și nebulozitate mare, cu precipitații atmosferice ce depășesc 1100 mm, cu un număr mediu de 55 zile cu ninsoare și cca 130 zile cu strat de zăpadă. Temperaturile medii ale lunii ianuarie variază între 4.4 și 5.5 °C, iar ale lunii iulie între 12.8 și 13°C.

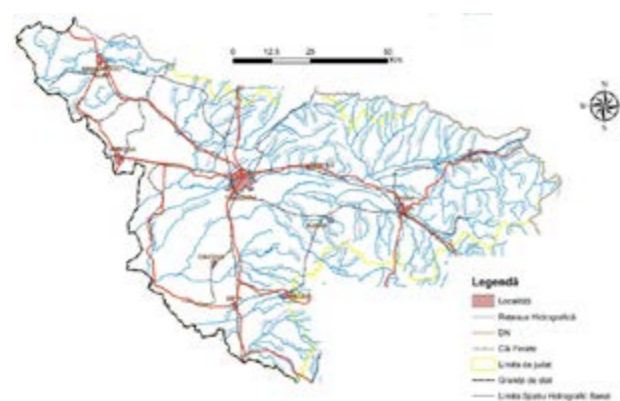
CAPITOLUL V – HIDROLOGIE

Așezarea geografică, dezvoltarea economic-socială precum și factorii climatici au influențat în mod decisiv dezvoltarea și distribuția la nivel județean a amenajărilor hidrotehnice. Amenajările hidrotehnice sunt ansambluri de construcții și mașini hidrotehnice, industriale, elemente de automatizare și alte tipuri de instalații necesare utilizării eficiente a unei resurse de apă în vederea deservirii necesarului uneia sau mai multor folosințe de apă. Construcțiile hidrotehnice sunt acele structuri complexe care fac parte dintr-o amenajare a unei resurse de apă executate atât pentru folosirea resurselor de apă în diverse scopuri, cât și pentru combaterea efectelor distructive ale apei.

Amenajările hidrotehnice moderne au ca rol principal asigurarea utilizării complexe și eficiente a resurselor de apă dintr-un bazin hidrografic, urmărind prin acest proces satisfacerea cerințelor de apă ale utilizatorilor, regularizarea cursurilor de apă în vederea prevenirii inundațiilor, utilizarea resurselor de apă în scopuri economice (transport, producere de energie hidroelectrică, turism).



Rețeaua hidrografică a județului Caraș-Severin



Rețeaua hidrografică a județului Timiș

Infrastructura hidrotehnică din extravilanul județelor Caraș-Severin și Timiș a fost dezvoltată în corelație cu strategia privind gospodărirea complexă a resurselor de apă din aceste județe.

1. BARAJE ȘI ÎNDIGUIRI

Presiunea tot mai mare pusă pe gestionarea eficientă a resurselor de apă (atât din punct de vedere al managementului inundațiilor cât și al acoperirii cerințelor în creștere) au condus la necesitatea implementării unor rețele de baraje și diguri în județele Caraș-Severin și Timiș.

Barajele și lacurile de acumulare asigură reținerea volumelor de apă necesare alimentării cu apă a populației, industriei, irigațiilor sau au rol în atenuarea viiturilor. Aceste lucrări modifică distribuția în timp a scurgerii naturale, amplificând debitele minime și antrenând pe cele maxime, rețin transportul de aluviuni (care însă colmatează luncile), modifică parametrii calității apei prin micșorarea oxigenării și influențează regimul apelor subterane din zonă.

Îndiguirile sunt acele lucrări de îmbunătățiri funciare alcătuite dintr-un ansamblu de construcții, instalații și amenajări, care au drept scop apărarea unei suprafețe de teren împotriva inundațiilor.

Derivațiile de debite realizează transportul de apă spre zonele fără resurse suficiente sau pentru apărarea de inundații a unor zone importante. Lucrările de derivare modifică scurgerea ca mărime, crescând sau micșorând resursele de apă, după caz, influențează apele subterane dacă au pierderi, modifică regimul aluviunilor, favorizând depunerile pe râurile din care s-a luat debitul de apă și provocând eroziuni pe cele care primesc apă.

1.1 Județul Caraș-Severin

Barajele de pe teritoriul județului Caraș-Severin au fost executate pentru a răspunde mai multor necesități de natură energetică (barajele mari), apărare contra inundațiilor, asigurarea unor irigații locale, piscicultura (barajele mici). În tabelele următoare sunt prezentate câteva detalii tehnice ale unor baraje din județul Caraș-Severin:

Tabel Baraje (acumulări) cu caracter permanent din județul Caraș-Severin

Nr.	Denumire baraj	Curs apă	Vol. Total [mil. mc]	H [m]	Anul punerii în funcțiune	Scopul barajului
	Dognecea Mică	Valea Lacului	0.13	12	1750	Aparare contra inundațiilor, Acreement
	Oravița Mică	Oravița	0.17	7.5	1750	Aparare contra inundațiilor
	Dognecea Mare	Dognecea	0.55	14.8	1758	Aparare contra inundațiilor, Acreement
	Oravița Mare	Oravița	0.13	7.7	1886	Aparare contra inundațiilor, Acreement
	Buhui	Buhui	0.5	17	1888	Alimentare cu apă, Aparare contra inundațiilor
	Valiug	Bârzava	1.2	27	1910	Alimentare cu apă
	Marghitaș	Buhui	0.23	7.7	1940	Alimentare cu apă
	Medreș	Medreș	0.01	8	1940	Alimentare cu apă
	Gozna	Bârzava	11.5	48	1953	Alimentare cu apă
	Secul	Bârzava	15.13	41	1963	Alimentare cu apă
	Trei Ape	Timiș	4.8	31	1969	Alimentare cu apă
	Taria	Taria	0.1	10	1984	Alimentare cu apă, Apărare contra inundațiilor
	Herculan	Cerna	15.8	58	1986	Aparare contra inundațiilor, hidroenergie
	Poiana Mărului	Bistra Mărului	96	125	1992	Aparare contra inundațiilor, hidroenergie
	Poiana Ruscă	Ruscă	18.6	75	2006	Aparare contra inundațiilor, hidroenergie
	Gura Golubului	Miniș	9.5	0.35		Hidroenergie

*Vol. Total (mil mc.) – volumul total al acumulării exprimat în milioane metri cubi, H(m) – înălțimea barajului în metri

Tabel Baraje (acumulări) cu caracter nepermanent din județul Caraș-Severin

Nr.	Denumire baraj	Curs apă	Vol. Total [mii. mc]	H [m]
1	Mercina	Mercina	0.23	6.8
2	Rovina	Rovina	0.1	6
3	Valea Vârtopului	Vârtopului	0.11	8
4	Bucovăț	Bucovăț	0.2	5.8
5	Pastoanea	Păstoanea	0.08	5
6	Fizeș	Fizeș	0.04	4
7	Valea Satului	Valea Satului	0.08	5
8	Valea Vina Satului	Valea Vina Satului	0.4	6

*Vol. Total (mil mc.) – volumul total al acumulării exprimat în milioane metri cubi, H(m) – înălțimea barajului în metri

Tabel Poldere din județul Caraș-Severin

Nr. Crt.	Denumire	Curs apă	L (km)	H (m)	S (ha)	V _t [mii mc]
1	Gherteniș	Bârzava	8.1	4.3	456	17.7
2	Zervești	Sebeș	1.3	12	22	1.16

3	Vărădia	Caraș-Ciunovăț	7	4.8	335	8.8
4	Lisava	Caraș-Lișava	7.64	4.8	495	10.2

*L – lungimea polderului în kilometri, H – înălțimea îndiguirii în m, S – suprafața acoperită de polder în ha, V_t – volumul total al polderului exprimat în mii metri cubi

Tabel cu lista lucrărilor de îndiguire din județul Caraș-Severin

Nr. Crt.	Denumire lucrare	Curs apă	Poziție dig	L (km)	h _{med} (m)	A.P.I.F.	Localități apărate
1	Dig Fizeș	Fizeș	MS	1.6	1.5	1984	3
2	Dig Fizeș	Fizeș	MD	0.5	1.5	1983	3
3	Dig Bârzava, Sector Gher- teniș – Bocșa	Bârzava	MS	35.1	1.8	1984	3
4	Dig Bârzava	Bârzava	MD	35.6	1.8	1982	-
5	Dig Bistra	Bistra	MS	6.4	1.5	1974	2
6	Indiguire Bistra, Oțelul Roșu	Bistra	MS	7.9	3	1996	3
7	Dig Bistra	Bistra	MD	0.9	1 – 2	1973	-
8	Dig Pogăniș	Pogăniș	MD	26.4	1 – 1.5	1986	4
9	Dig Caraș	Caraș	MS	35.5	1.5	1987	4
10	Dig Caraș	Caraș	MD	35.7	1.5	1986	2
11	Dig Nera	Nera	MS	2	1.6	1977	1

*MS/ MD – poziția digului față de cursul de apă – MS – mal stâng respectiv MD – mal drept; L – lungimea digului în kilometri; h_{med} – înălțimea îndiguirii în m; A.P.I.F. – anul punerii în funcțiune

Tabel cu lista lucrărilor de regularizări din județul Caraș-Severin

Nr. crt.	Cursul de apă	Lungimea (km)	Localitatea
1	Barhes	1.4	Grădinari
2	Mehadica	2.3	Crusovăț
3	Bistra	2.6	Obreja
4	Gelug	4.2	Lupac
5	Miniș	1.7	Bozovici
6	Moravița	2.7	Bocsa
7	Fizeș	1.6	Bozovici
8	Caraș	4.9	Ticvanu Mare
9	Sodol	1.4	Reșița
10	Pogăniș	63.2	Brebu
11	Timiș	1.4	Caransebeș
12	Sebeș	1.7	Caransebeș
13	Bârzava	72.2	Reșița
14	Terova	1.16	Terova
15	Rudaria	3.5	Eftimie Murgu
16	Boșneag	3.8	Moldova Nouă
17	Bârzava	2.4	Reșița
18	Sodol	1.4	Reșița
19	Bârzava	1	Secu

1.2 Județul Timiș

Tabel Baraje (acumulări) cu caracter permanent din județul Caraș-Severin

Nr.	Denumire baraj	Curs apă	Vol. Total [mil. mc]	H [m]	Anul punerii în funcțiune	Scopul barajului
1	Sâlcia	Șurgani	1.53	9.7	1969	Apărare contra inundațiilor, Piscicul-tură
2	Dumbră- vița	Behela	1.32	5	1971	Apărare contra inundațiilor, Agree-ment, Piscicultură
3	Giarmata	Behela	1.34	10.5	1971	Apărare contra inundațiilor, Agree-ment, Piscicultură, Irigații
4	Ianova	Gherțeamoș	5.5	8.75	1971	Apărare contra inundațiilor
5	Murani	Măgheruș	6.24	7.65	1971	Apărare contra inundațiilor, Piscicul-tură
6	Satchinez	V. Sisco	3.35	6.3	1973	Apărare contra inundațiilor
7	Șuștra	Lipari	0.92	8.5	1975	Apărare contra inundațiilor, Piscicul-tură
8	Topolovăț	V. Mociur	4.2	9.5	1975	Apărare contra inundațiilor, Agree-ment, Piscicultură
9	Sânandrei	V. Lacului	1.5	7.25	1975	Irigații
10	Surduc	Gladna	50	34	1976	Apărare contra inundațiilor, Agree-ment, Alimentări cu apă, Hidroenergie
11	Lățunaș	Semnița	0.81	6.5	1984	Apărare contra inundațiilor, Piscicul-tură

*Vol. Total (mil mc.) – volumul total al acumulării exprimat în milioane metri cubi, H(m) – înălțimea barajului în metri

Tabel Baraje (acumulări) cu caracter nepermanent din județul Timiș

Nr.	Denumire baraj	Curs apă	Vol. Total [mii. mc]	H [m]
1	Silagiu	Silagiu	0.635	9.12
2	Gad	Lanca Birda	20.5	5
3	Izvorin	Slatina	6.64	8
4	Pișchia	Bega-Veche	13.3	10.4
5	Mănăștur	Apa Mare	10.15	7
6	Cenei	Bega Veche	4	3
7	Hitiaș	Bega	20	5
8	Iosifalău	Iosifalău	1	9.15
9	Recaș	Curasița	0.52	8.5
10	Cadar Duboz	Pogăniș	41.4	10
11	Herendești	Fata	1.6	11.8
12	Știuca	Timișana	2.31	12.1
13	Moravița	Moravița	11.35	6.5
14	Pădureni	Timiș	35	8
15	Secaș I	Secaș	0.48	5.67
16	Secaș II	Secaș	0.495	5.59
17	Secaș III	Secaș	0.559	6.43
18	Nanoviște	Moravița	0.37	6.5
19	Porcăreața	Clopodia	0.2	5.1
20	Pruni	Clopodia	0.1	5.4
21	Coșarii I	Chizdia	0.33	6.6

22	Coșarii II	Chizdia	2	7.6
23	Hodoș	Hodoș	0.875	6.6
24	Repas	Repas	1.6	7.6
25	Boculundia	Boculundia	0.133	5.1

*Vol. Total (mil mc.) – volumul total al acumularii exprimat în milioane metrii cubi, H(m) – înălțimea barajului în metrii

Tabel Poldere din județul Timiș

Nr. Crt.	Denumire	Curs apă	L (km)	H (m)	S (ha)	V _t [mii mc]
1	Hitiaș	Timiș-Bega	11,3	5	1430	20
2	Gad	Timiș-Lanca Birda	4,5	5	420	20.5
3	Pădureni	Timiș	8,64	8	1120	35
4	Cenei	Bega Veche	3,2	3	193	4

*L – lungimea polderului în kilometrii, H – înălțimea îndiguirii în m, S – suprafața acoperită de polder în ha, V_t – volumul total al polderului exprimat în mii metrii cubi

Tabel cu lista lucrărilor de îndiguire din județul Timiș

Denumire lucrare/ Poziționare	Curs apă	L (km)	h _{m e d} (m)	Localizare	Localități apărate
Dig Apa Mare (Ier) MD	Apa Mare	12.61	3	Satchinez, Biled, Becicherec	
Dig Apa Mare (Ier) MS	Apa Mare	12.12	3	Ier	1
Dig Bârzava MD	Bârzava	36.36	2	Gătaia, Denta, Banloc	2
Dig Bârzava MS	Bârzava	41.33	2	Gătaia, Denta, Banloc	7
Dig Sculea MD	Bârzava	4.3	2	Gătaia	1
Dig Sculea MS	Bârzava	3.3	2	Gătaia	1
Dig V. Singeorge MD	Bârzava	1.45	1.5	Gătaia	
Dig V. Singeorge MS	Bârzava	1.45	1.5	Gătaia	4
Dig V. Brestei MD	Bârzava	0.4	1.5	Denta	2
Dig V. Brestei MS	Bârzava	0.4	1.5	Denta	
Dig V. Manastirii MD	Bârzava	0.36	1.5	Gătaia	1
Dig V. Manastirii MS	Bârzava	0.36	1.5	Gătaia	1
Dig V. Voita MD	Bârzava	0.3	2	Gătaia	1
Dig Bega MD	Bega	10	3	Balint, Belinț, Chizatău	3
Dig Bega MS	Bega	26.3	3	Bethausen, Balint, Chizatău	1
Dig Bega navigabila MS	Bega	37.34	3	Timișoara, Peciu, Uivar	7
Dig Bega navigabila MD	Bega	39.6	3	Timișoara, Sinmihaiul Roman, Uivar	5
Dig Bega nenavigabilă MD	Bega	12.87	2	Topolovăț, Remetea	2
Dig Bega nenavigabilă MS	Bega	20.38	5	Topolovăț, Remetea	5
Dig canal descărcare MD	Bega	5.76	4	Topolovăț	
Dig canal descărcare MS	Bega	5.8	4	Topolovăț	1
Dig Bega Veche MS	Bega Veche	33.36	4	Săcălaz, Beicherec, Cenei	2
Dig Bega Veche MD	Bega Veche	32.1	4	Săcălaz, Beicherec, Cenei	4
Dig Birda Veche MD	Birdanca	5.25	1.5	Deta	1
Dig Boruga MD	Boruga	1.4	2	Jamu Mare	1
Dig Boruga MS	Boruga	1.5	2	Moravița	1
Dig Cernabora Sergani MD	Cernabora	0.5	3	V.V. Delamarina, Darova	2

Dig Cernabora Sergani MS	Cernabora	0.7	3	V.V. Delamarina, Darova	2
Dig Cernabora Știuca MD	Cernabora	2.1	3	V.V. Delamarina, Știuca	1
Dig Cernabora Știuca MS	Cernabora	2.4	3	V.V. Delamarina, Știuca	
Dig Cernabora MD	Cernabora	1	3	V.V. Delamarina	
Dig Cernabora MS	Cernabora	0.63	3	V.V. Delamarina	
Dig Sergani MD	Cernabora	11.6	3	V.V. Delamarina	
Dig Sergani MS	Cernabora	11.7	3	V.V. Delamarina	2
Dig Chizdia MD	Chizdia	2.7	2	Ghizela	1
Dig Chizdia MS	Chizdia	2.2	2	Ghizela	1
Dig Cărăstău MD	Cherastau	2.29	2.5	Racoviță	1
Dig Cărăstău MS	Cherastau	2.16	2.5	Racoviță	1
Dig Clopodia MD	Clopodia	2.4	2	Jamu Mare	
Dig Clopodia MS	Clopodia	1.5	2	Jamu Mare	
Dig Dicsani MD	Dicsani	2.94	2.5	Boldur	1
Dig Dicsani MS	Dicsani	2.97	2.5	Boldur	1
Dig Gherteamos MD	Gherteamos	2.05	2	Remetea Mare	
Dig Gherteamos MS	Gherteamos	1.3	2	Remetea Mare	
Dig canal Cârlea MD	Glavita-Riul	1.95	2	Traian Vuia	
Dig canal Cârlea MS	Glavita-Riul	1.5	2	Traian Vuia	
Dig Glavița MD	Glavita	4.2	1.5	Traian Vuia	1
Dig Glavița MS	Glavita	3.8	1.5	Traian Vuia	1
Dig Iercici MD	Iercici	1.6	2	Becicherecul Mic	
Dig Iercici MS	Iercici	1.6	2	Becicherecul Mic	1
Dig Tofaia MD	Lanca Birda	7.63	2	Voiteg	
Dig Tofaia MS	Lanca Birda	6.67	2	Voiteg	
Dig Lanca Birda MD	Lanca Birda	17.1	3	Jebel, Ciacova	1
Dig Lanca Birda MS	Lanca Birda	18.4	3	Jebel, Ciacova	
Dig Miniș MD	Miniș	1.5	2	Ghizela	3
Dig Moravița MD	Moravița	11.45	3	Moravița	3
Dig Moravița MS	Moravița	13.32	3	Moravița	
Dig Pogăniș MD	Pogăniș	5.24	3.5	Sacoșu Turcesc	2
Dig Pogăniș MS	Pogăniș	4.62	3.5	Sacoșu Turcesc	
Dig Giurița MS	Remetea	2.25	2	Remetea Mare	1
Dig Giurița MD	Remetea	0.6	2	Remetea Mare	
Dig Radasel MD	Riul	1.35	1	Traian Vuia	1
Dig Radasel MS	Riul	1.4	1	Traian Vuia	
Dig Riu MD	Riul	1.98	2	Traian Vuia	1
Dig Riu MS	Riul	2.1	2	Traian Vuia	2
Dig Roiga MD	Roiga	4.84	2	Moravița	
Dig Roiga MS	Roiga	4.88	2	Moravița	1
Dig Săraz MS	Săraz	0.45	2	Traian Vuia	1
Dig Semnița MD	Semnița	3.64	2	Jamu Mare	
Dig Semnița MS	Semnița	3.75	2	Jamu Mare	
Dig Știuca MS	Știuca	0.2	2	Lugoj	
Dig Surduc MD	Surduc	2.9	2	Becicherecul Mic	
Dig Surduc MS	Surduc	2.9	2	Becicherecul Mic	2

Dig Surgani MD	Surgani	11.6	3	Sacoșu Turcesc, Cheveres	3
Dig Surgani MS	Surgani	11.7	3	Sacoșu Turcesc, Cheveres	
Dig Timiș MD	Timiș	10.3	2	Lugoj	1
Dig Timiș MS	Timiș	11	2	Lugoj	1
Dig canal alimentare MD	Timiș	3.93	3	Coștei	1
Dig canal alimentare MS	Timiș	3.67	3	Coștei	1
Dig Timiș MD	Timiș	99.76	5	Coștei, Boldur, Racoviță, Cheveres, Giera	
Dig Timiș MS	Timiș	99.14	5	Coștei, Belint, Topolovăț, Receaș, Giulvaz	
Dig Timiș MD	Timiș	5.19	2	Lugoj	1
Dig Timiș MS	Timiș	2.24	2	Lugoj	1
Dig Timișina MD	Timișina	20.77	3	Boldur, Racoviță	5
Dig Timișina MS	Timișina	18	3	Boldur, Racoviță	3
Dig V. Vucovei MD	Vucova	1.1	2.5	Sacoșul Turcesc	1
Dig V. Vucovei MS	Vucova	2.2	1.5	Sacoșul Turcesc	1

*MS/ MD – poziția digului față de cursul de apă – MS – mal stâng respectiv MD – mal drept; L – lungimea digului în kilometri; h_{med} – înălțimea îndiguirii în m; A.P.I.F. – anul punerii în funcțiune

Tabel cu lista lucrărilor de regularizări din județul Timiș

Cursul de apă	Lungimea (km)	Localitatea
Bardanca	13.8	Jamu Mare
Bega	1.66	Timișoara
Bega	1.1	Luncani
Bega Pod Modoș	0.8	Timișoara
Bega Veche	32.3	Remetea Mare, Pișchia, Sănandrei
Behela	17.35	Giarmata, Dumbrașița
Behela	0.52	Timișoara
Boruga	1.6	Jamu Mare
Bretea	1.3	Denta
Bega (canal)	3	Timișoara
Cârlea	2.1	Traian Vuia
Cherastau	2.4	Darova
Cernabora	3.41	V.V. Delamarina
Clopodia	2.47	Jamu Mare
Curasita	7.1	Recaș
Dicsani	3	Boldur
Fata	12	V.V. Delamarina
Folea	4.75	Traian Vuia
Folea	5.7	Jebel
Gherteamoș	17.86	Remetea Mare
Gladna	10.1	Firdea
Glavita	18.9	Traian Vuia
Hitias	0.3	Brestovăț
Hodoș	0.2	Brestovăț
Iercici	18.1	Orțișoara, Becicherec
Lanca-Birda	18.4	Jebel, Ciacova
Lipari	3.1	Topolovățul Mare

Magheruș	17.2	Pișchia, Sănandrei
Miniș	31.4	Bora, Secaș, Ghizela
Mociur	7.57	Topolovățul Mare
Moravița	18.86	Moravița
Repas	0.5	Brestovăț
Rovinița	0.7	Gătaia
Roiga	4.88	Moravița
Săraz	1.75	Traian Vuia
Schelița	2.7	Darova
Sculea	15.8	Gătaia
Surgani Cernabora	0.65	V.V. Delamarina
Știuca	1.1	Stânca-Lugoj
Surduc	13.5	Becicherec
Surgani	21	Sacoșu Turcesc, Cheveres
Timișana	20.77	V.V. Delamarina, Boldur
Timișel	6	Traian Vuia
Tofaia	26	Jebel
Utvîn-Sînmihai	2	Sînmihaiul Român
V. Apei	9.6	Variaș
V. Lătunaș	7.82	Jamu Mare
V. Sîngeorge	2.7	Gătaia
V. Mănăștur	4.9	Mănăștur
V. Țiganului	7	Recaș
V. Variaș	18	Biled, Becicherec
V. Vucovei	3	Sacoșu Turcesc

2. ADUCȚIUNI, DERIVATII, CAPTARI

2.1 Județul Caraș-Severin

La nivelul județului Caraș-Severin, derivațiile, captările și aducțiunile prezintă un rol deosebit de important atât din punct de vedere al unui management eficient al resurselor de apă dar și în ceea ce privește sectoarele energetic, industrial, social ale comunității județului Caraș-Severin. Câteva din aceste lucrări cu caracter hidrotehnic sunt menționate succint:

- aducțiunile Breazova și Grebla din județul Caraș Severin au rol energetic realizând alimentarea cu apă între UHE Crăinicel și UHE Breazova, respectiv între UHE Breazova (și acumularea Văliug) până la UHE Grebla; aducțiunile Gozna și Safra (județul Caraș Severin) au un rol similar, transportând apa din acumularea Guzna, împreună cu capturile unor afluenți ai râului Bârzava, pentru alimentarea UHE Crăinicel;
- derivația Nera-Bârzava (jud. Caraș Severin) are rol în alimentarea cu apă a municipiului Reșița respectiv are un rol energetic prin producerea de energie electrică (UHE Crăinicel) realizată prin derivarea apelor din râul Nera în râul Bârzava
- derivația Nera-Oravița (jud. Caraș Severin) asigură aprovizionarea cu apă a orașului Oravița prin preluarea volumelor de apă necesare din râul Nera în aval de localitatea Sasca Montană;
- aducțiunea Secu –Reșița (jud. Caraș Severin) cu rol în alimentarea cu apă a municipiului Reșița din acumularea Secu;
- derivația Semenice (jud. Caraș Severin) contribuie la suplimentarea alimentării cu apă a municipiului Reșița și la producerea de energie electrică, prin transferul unor debite din râul Timiș în râul Bârzava, fiind utilizate în acest sens stația de pompare Timiș 3 Ape, respectiv UHE Crăinicel;
- Aducțiunea Ruien (jud. Caraș Severin) aceasta având cu rol energetic prin utilizarea debitelor preluate din acumularea Poiana Mărului și utilizarea lor în UHE Ruien.

2.2 Județul Timiș

În județul Timiș, pentru o gestionare eficientă a resurselor de apă dar și în vederea obținerii unei protecții adecvate împotriva inundațiilor, au fost realizate o serie de noduri hidrotehnice respectiv derivații de ape mari.

Astfel, în județul Timiș există un număr de 5 noduri hidrotehnice după cum urmează:

- Nodul hidrotehnic Sânmartinu Maghiar
- Nodul hidrotehnic Topolovăț
- Nodul hidrotehnic Sânmihaiu Roman
- Nodul hidrotehnic Timișoara
- Nodul hidrotehnic Costei.

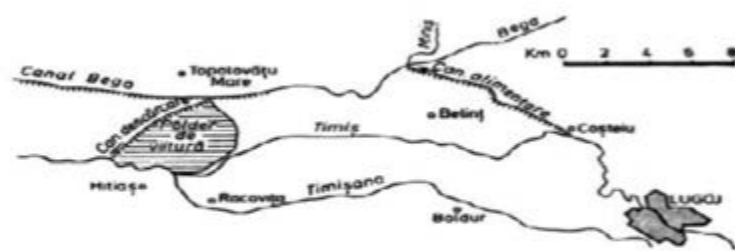


Fig.1.1. Dubla conexiune Timiș-Bega

În cadrul bazinului hidrografic al râului Bega, canalul de descărcare Bega – Timiș împreună cu canalul de alimentare Timiș – Bega asigură în cazul apelor mari pe râul Bega evacuările de debite către râul Timiș protejându-se de inundații în timp ce la ape mici pe râul Bega, se suplimentează debitele cu apă din râul Timiș.

3.AMENAJĂRI DE ÎMBUNĂTĂȚIRI FUNCiare

Poziționarea geografică a județelor Caraș-Severin și Timiș determină decisiv instalarea unui regim climatic particular a întregii zone apusene a teritoriului țării, supus predominant influenței circulației atmosferice de vest și sud-vest, circulația vestică, cu o frecvență de 45% (în medie 165 zile pe an) aducând mase de aer polar pe perioada rece, sau, mai rar, venind cu mase de aer maritime favorabile instalării iernilor blânde, cu precipitații abundente în majoritate sub formă de ploaie la altitudini joase.

Situația județului Caraș-Severin, din punct de vedere al fenomenului de aridizare, este una mai bună, numărul comunelor care prezintă aceste fenomene și tendințe climatice fiind mai redus, în mare parte și datorită formelor de relief mai înalte și cu o dispunere mai mare comparativ cu cea a județului Timiș.

Aceste aspecte împreună cu efectele antropice asupra managementului durabil al terenurilor în zona Caraș-Severin au condus la necesitate dezvoltării și implementării amenajărilor de îmbunătățiri funciare. Astfel, se remarcă cu preponderență existența lucrărilor de desecare-drenaj respectiv de combatere a eroziunii solului și ameliorare a terenurilor.

Îmbunătățirile funciare au ca obiective:

- a) asigurarea protecției terenurilor de orice fel și a oricăror categorii de construcții față de inundații, alunecări de teren și eroziuni, precum și protecției lacurilor de acumulare împotriva colmatării și regularizarea cursurilor de apă;
- b) asigurarea unui nivel corespunzător de umiditate a solului, care să permită sau să stimuleze creșterea plantelor, incluzând plantațiile vitipomicole, culturile agricole și silvice;
- c) asigurarea ameliorării solurilor acide, sărăturate și nisipoase, precum și protecția împotriva poluării.

Amenajările de îmbunătățiri funciare ca lucrări hidrotehnice complexe și agropedoameliorative se realizează în scopul prevenirii și înlăturării acțiunii factorilor de risc - secetă, exces de apă, eroziunea solului și inundații, precum și poluare - pe terenurile cu orice destinație, indiferent de proprietar. Acestea contribuie la valorificarea capacității de producție a terenurilor și a plantelor, precum și la introducerea în circuitul economic a terenurilor neproductive.

Amenajările de îmbunătățiri funciare cuprind următoarele categorii de lucrări:

- a) îndiguiri și regularizări ale cursurilor de apă de interes local prin care se asigură, în principal, protecția terenurilor și a oricăror categorii de construcții împotriva inundațiilor, surse locale de apă și emisari pentru scurgerea apelor;
- b) amenajări de irigații și orezării prin care se asigură aprovizionarea controlată a solului și a plantelor cu cantitățile de apă necesare dezvoltării culturilor și creșterii producției agricole. Aceste amenajări cuprind lucrări de captare, pompare, transport, distribuție și evacuare a apei și, după caz, lucrări de nivelare a terenului;
- c) amenajări de desecare și drenaj, care au drept scop prevenirea și înlăturarea excesului de umiditate de la suprafața terenului și din sol, în vederea asigurării condițiilor favorabile de utilizare a terenurilor. Aceste amenajări cuprind lucrări de colectare, de transport și de evacuare în emisar a apei în exces;
- d) lucrări de combatere a eroziunii solului și de ameliorare a terenurilor afectate de alunecări, prin care se previn, se diminuează sau se opresc procesele de degradare a terenurilor. Aceste amenajări cuprind lucrări pentru pro-

tecția solului, regularizarea scurgerii apei pe versanți, stingerea formațiunilor torențiale, stabilizarea nisipurilor mișcătoare;

e) amenajări pedoameliorative pe terenurile sărăturate, acide și pe nisipuri, pe terenurile poluate, inclusiv cu reziduuri petroliere, cu halde de la exploatarea miniere, pe alte terenuri neproductive, cuprinzând și lucrările de nivelare-modelare, de scarificare, de afânare adâncă, rigole și șanțuri de scurgere a apei, arăturile în benzi cu coame, udările de spălare a sărurilor, aplicarea de amendamente, precum și îngrășăminte, în scopul valorificării pentru agricultură și, după caz, pentru silvicultură;

f) perdele forestiere de protecție a terenurilor agricole și plantații pentru combaterea eroziunii solului;

g) alte soluții tehnice și lucrări noi, rezultate din activitatea de cercetare.

Amenajările de îmbunătățiri funciare pot prelua din surse de apă autorizate necesarul pentru irigarea culturilor agricole și alimentarea cu apă a unor localități, amenajări piscicole, incinte agricole și industriale și asigură protecția localităților și a oricăror categorii de construcții împotriva efectelor alunecărilor de teren și a inundațiilor, precum și protecția lacurilor de acumulare împotriva colmatării.

Realizarea amenajărilor de îmbunătățiri funciare la nivel național are loc pe baza programelor și strategiei sectoriale, iar la nivel local, conform nevoilor autorităților publice locale, ale persoanelor juridice sau fizice interesate, pe baza programelor zonale și locale de amenajare a teritoriului.

Proiectarea, executarea și exploatarea amenajărilor de îmbunătățiri funciare se fac în corelare cu lucrările de gospodărire a apelor, hidroenergetice, silvice, de gestionare a căilor de comunicație, în acord cu interesele proprietarilor de terenuri și cu documentațiile de urbanism și de amenajare a teritoriului, ținând seama de cerințele de protecție a mediului.

Principiile care stau la baza realizării obiectivelor îmbunătățirilor funciare sunt următoarele:

- a) exploatarea echitabilă a amenajărilor de îmbunătățiri funciare, sistemelor de irigații sau desecare și drenaj și a lucrărilor de apărare împotriva inundațiilor și combatere a eroziunii solului pentru asigurarea protecției intereselor tuturor beneficiarilor;
- b) consultarea și, după caz, implicarea beneficiarilor, organizațiilor neguvernamentale și a altor reprezentanți ai societății civile în luarea deciziilor în scopul promovării adoptării raționale, eficiente și transparente a acestora;
- c) realizarea, în principal, de către proprietarii de teren, individual sau prin organizațiile de îmbunătățiri funciare ori federațiile de organizații de îmbunătățiri funciare a exploatarei, întreținerii și reparațiilor amenajărilor de îmbunătățiri funciare situate pe terenurile pe care le dețin, inclusiv a lucrărilor de reabilitare, executare de investiții și suportarea costurilor acestor activități; statul intervine prin Administrație și prin alocarea de fonduri de la bugetul de stat în completarea surselor proprii ale Administrației sau ale beneficiarilor amenajărilor declarate de utilitate publică, în cazurile în care proprietarii de teren nu pot desfășura ei înșiși activități de îmbunătățiri funciare;
- d) exploatarea amenajărilor de îmbunătățiri funciare astfel încât să se prevină folosirea inefficientă a apei, excesul de umiditate, eroziunea și poluarea solului și să se promoveze protecția mediului în conformitate cu standardele de mediu.

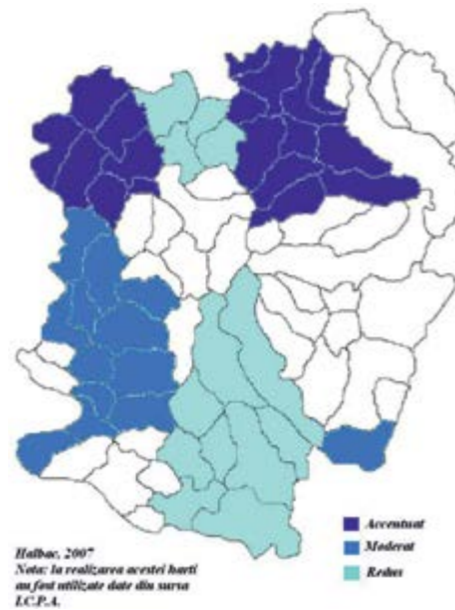
3.1 Județul Caraș-Severin

Astfel, la nivelul anului 2016, lucrările de desecare în județul Caraș-Severin deserveau următoarele suprafețe:

- 28627 ha - suprafața terenurilor amenajate cu lucrări de desecare;
 - 26988 ha - suprafața agricolă amenajată cu lucrări de desecare;
 - 21760 ha - suprafața terenului arabil amenajată cu lucrări de desecare;
 - 5065 ha - suprafața pădurilor și fânețelor naturale amenajată cu lucrări de desecare;
 - 163 ha - suprafața livezilor de pomi, pepiniere, arbuști fructiferi amenajată cu lucrări de desecare.
- Lucrări de combatere a eroziunii și de ameliorarea a terenurilor s-au realizat pe următoarele suprafețe:
- 49049 ha - suprafața terenurilor amenajate cu lucrări de combatere a eroziunii și de ameliorarea a terenurilor;
 - 47059 ha - suprafața agricolă amenajată cu lucrări de combatere a eroziunii și de ameliorarea a terenurilor;
 - 29408 ha - suprafața teren arabil amenajată cu lucrări de combatere a eroziunii și de ameliorarea a terenurilor;
 - 13959 ha - suprafața pădurilor și fânețelor naturale amenajată cu lucrări de combatere a eroziunii și de ameliorarea a terenurilor;
 - 3692 ha - suprafața livezilor de pomi, pepiniere, arbuști fructiferi amenajată cu lucrări de combatere a eroziunii și de ameliorarea a terenurilor.
- Lucrările de drenaj acopereau suprafețele:
- 831 ha - suprafața terenurilor amenajate cu lucrări de drenaj;
 - 831 ha - suprafața agricolă amenajată cu lucrări de drenaj;
 - 792 ha - suprafața teren arabil amenajată cu lucrări de drenaj.



Harta excesului de umiditate temporar pentru județul Caraș-Severin (Prelucrare după sursa ICPA)



Harta zonelor afectate de exces de apă în județul Caraș-Severin (prelucrare după sursa ICPA)



Tabel cu lucrări de îmbunătățiri funciare din județul Caraș-Severin (situație aferentă anului 2014)

Nr. Crt.	Denumire amenajare	Suprafața lucrări de secare	Suprafața lucrări CES	Tip de secare	Lungime canale de secare (m)
1	Vermeș		830		
2	Sadova Veche		34		
3	Vicinic		3200		
4	Poiana Mărului		850		
5	Moldova Belobreșca		4000		
6	Iam – Ciortea	2300		Gravitațional	96300
7	Iam - Rusova	1820		Gravitațional	41800
8	Tau – Ezeriș	30	400	Gravitațional	12065
9	Timiș Superior	177	940	Gravitațional	104000
10	Varadia – Secășeni	2100	5750	Gravitațional	73500
11	Ciornovăț	1085	3900	Gravitațional	20590
12	Vrani – Mercina	5100	1200	Gravitațional	132000
13	Greoni – Ticvanu	3235	500	Gravitațional	122600
14	Surduc – Forotic	280	2100	Gravitațional	20600
15	Bârzava - Doclin	250	3070	Gravitațional	5050
16	Dalboset - Prilipeț	970	6000	Gravitațional	35500
17	Bistra – Oțelul Rosu	2885	950	Gravitațional	75100
18	Cadăr - Remetea	1785	5000	Gravitațional	52090
19	Bocșa – Biniș	1660	2500	Gravitațional	54000
20	Bocșa - Șoșdea	4400	1100	Gravitațional	132000

* CES – combaterea eroziunii solului

Pentru județul Caraș-Severin au fost efectuate în ultima decadă o serie de studii științifice pentru identificarea unor soluții sustenabile de combatere a excesului de umiditate din sol prin implementarea de amenajări de desecare-drenaj. Studiile specifice efectuate pentru identificarea de soluții în vederea combaterii excesului de umiditate au indicat un efect foarte favorabil al filtrului din saci uzați de polipropilenă și efect bun spre foarte bun al filtrului din terasine. Rezultatele calculului tehnico-economic pentru anumite zone studiate au aratat o distanță exagerat de mică între drenuri, de 4 – 5 m și o investiție specifică exagerat de mare. Pentru această zonă se recomandă drenaj încrucișat cu afânare, drenaj tubular și drenaj cârțiță conform nonogramelor de proiectare, ne-depășind distanța între drenurile tubulare în tranșee filtrante de 46 – 86 m în funcție de materialul filtrant folosit.

Alunecările de teren nu reprezintă doar un geo-hazard semnificativ; acestea contribuie la remodelarea geomorfă a peisajului și transformă topografia locală. Există opinii conform cărora alunecările de teren ar trebui să fie considerate ca un fenomen natural și comun în istoria geologică, desi sunt rareori percepute ca atare de către comunitate.

Pentru județul Caraș-Severin, 12618 ha teren afectate de alunecări de teren au fost identificate ca fiind stabilizate, 6106 semi-stabilizate iar 3381 ha teren sunt afectate de alunecări de teren cu caracter active.

În ultimii ani au fost concepute noi metode moderne în domeniul îmbunătățirilor funciare. Apariția acestora este legată de necesitatea minimizării consecințelor negative generate de impactul antropogenic asupra resurselor de apă și teren. Aceste metode sunt dedicate în mod special controlului inundațiilor, managementului deficitului de apă, controlului poluării solului, combaterii eroziunii solului. Împreună cu metodele tradiționale care s-au folosit până în prezent, noile metode formează baza dezvoltării sustenabile a unei societăți capabile să răspundă provocărilor prezentului.

Îmbunătățirile funciare sunt un element vital al sistemelor agricole moderne întrucât ele măresc fertilitatea solului și asigură niște productivități agricole mari și stabile în timp. Sustenabilitatea zonelor agricole este asigurată printr-un control al proceselor de natură hidrologică, bio-chimică, hidro-geologică, precum și a altor procese care au loc în aceste peisaje. Principalul scop al acestor măsuri de control este acela de a controla fluxurile de materie și energie în cadrul sistemelor agricole și de a minimiza pierderile.

O problemă majoră la care trebuie să răspundă aceste măsuri este managementul unei competiții tot mai intense pentru resursele de apă pe fondul necesității păstrării unui mediu curat și sustenabil. În sectorul agricol

putem constata faptul că o creștere a productivității se va baza în mod cert pe implementarea de noi tehnologii în domeniul îmbunătățirilor funciare, pe un calcul mai concret al necesarului de apă pentru plante, pe îmbunătățiri semnificative în proiectarea, implementarea, operarea sistemelor de irigații și drenaje. Astfel se va putea răspunde problemelor actuale din sectorul îmbunătățirilor funciare, probleme ce trebuie rezolvate cât mai eficient și mai repede posibil.

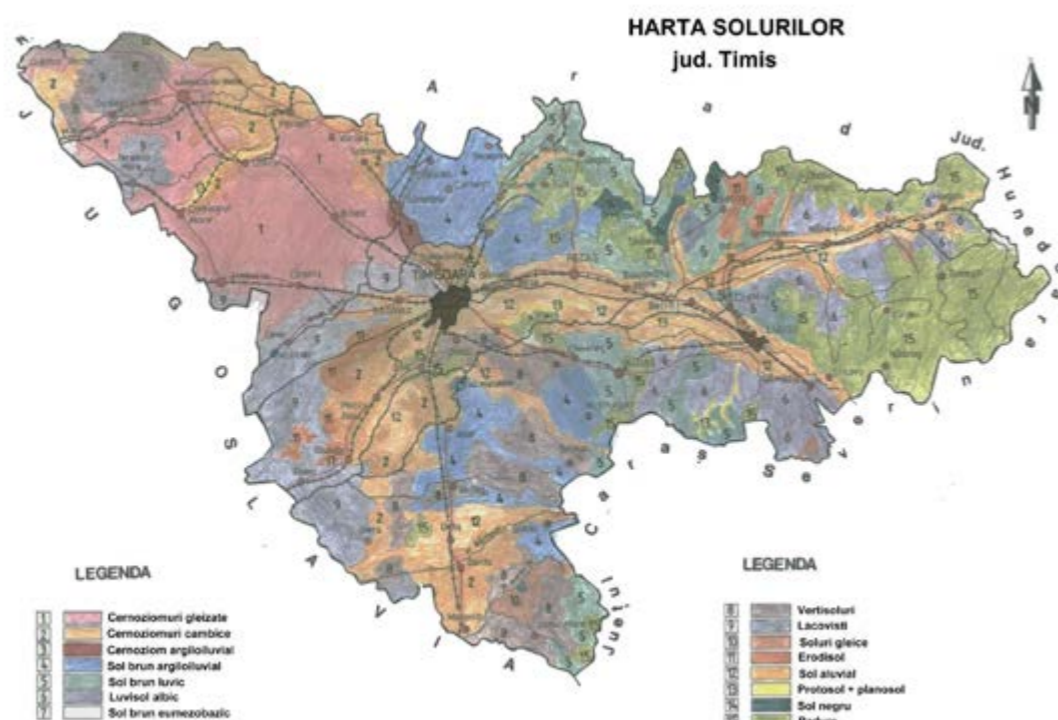
Modernizarea sistemelor de irigații și drenaje și adoptarea unor sisteme de management compatibile din punct de vedere financiar, socio-economic și în relație armonioasă cu mediul înconjurător presupun o abordare holistică în încercarea de a mări producția agricolă, de a îmbunătăți tehnicile de conservare a resurselor de apă, de a preveni salinizarea solului precum și stagnarea apei, respectiv de a proteja mediul înconjurător.

Privind din perspectiva dezvoltării durabile a managementului apei în agricultură putem observa că majoritatea sistemelor de irigații și drenaje s-au dezvoltat într-o concepție pas-cu-pas de-a lungul decadelor. În multe din aceste sisteme unele structuri sunt îmbătrânite și/sau deteriorate. În plus, sistemele de irigații și drenaje trebuie să reziste presiunilor de ordin social, economic și să fie capabile să răspundă pozitiv modificărilor ce intervin la capitolul cerințe și necesități. Ca și o consecință, infrastructura din aceste zone irigate și/sau drenate trebuie să fie reînnoită sau chiar înlocuită pentru a continua sustenabilitatea producțiilor agricole. Aceste procese depin de un număr de factori ce trebuie bine coordonați: tehnologie nouă și modernă, protecția mediului, întărire instituțională, analiză economică și financiară, cercetări de calitate și dezvoltarea resurselor umane. Mulți din acești factori sunt însă asociați cu riscurile și incertitudinile generate de schimbările climatice, de piață și comerțul internațional.

Astfel, creșterea valorii unității de producție pe unitate de suprafață va juca un rol deosebit de important în special pe fondul efectelor schimbărilor climatice la nivel regional. Existența datelor hidroclimatice este o condiție esențială în proiectarea și managementul lucrărilor de irigații și drenaje. Multe din aceste sisteme au fost implementate în perioada când efectele schimbărilor climatice nu erau atât de evidente astfel că ele necesită o reexaminare a parametrilor funcionali și operaționali precum și ajustarea acestora la noile condiții și cerințe. Mai mult, actualizarea și modernizarea procedurilor instituționale sunt componente esențiale în creșterea flexibilității sistemelor pentru atingerea unor standarde ridicate în furnizarea serviciilor. O atenție deosebită trebuie pusă în special, în unele cazuri, pe partea de management în detrimentul componentei tehnologice.

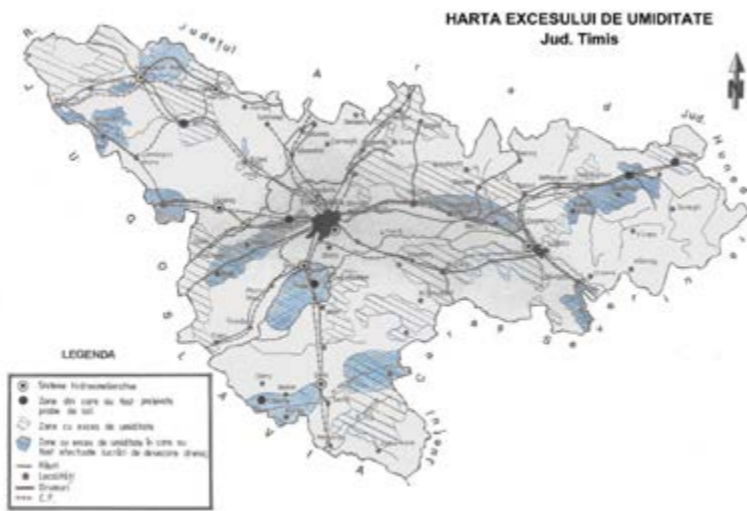
3.2 Județul Timiș

La nivelul județului Timiș, atât pentru asigurarea unui management sustenabil al resurselor de apă și sol cât și pentru atenuarea/ înlăturarea efectelor negative ale schimbărilor climatice, au fost dezvoltate o serie de lucrări de îmbunătățiri funciare (desecare-drenaj, irigații, combaterea eroziunii solului). Aceste lucrări au fost integrate în unele cazuri în amenajări complexe (desecare – drenaj – combaterea eroziunii solului sau desecare-drenaj – irigații) pentru a răspunde mai bine la provocările specifice zonei vizate.



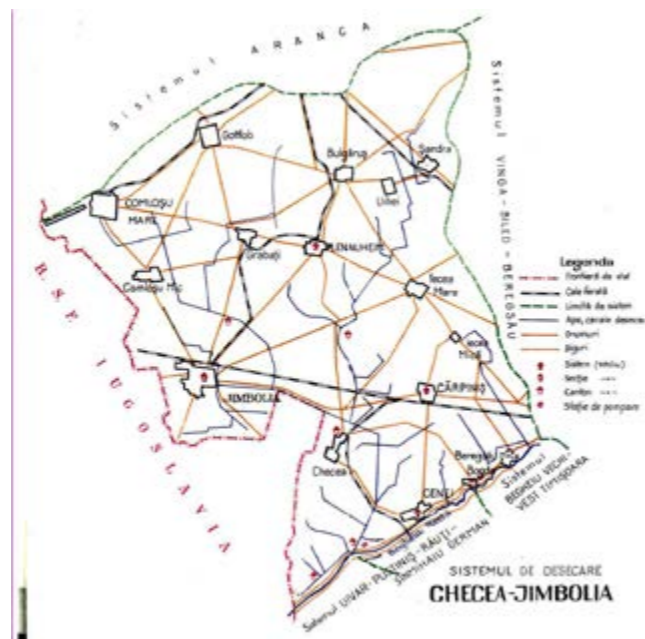
Tabel cu suprafețele amenajate cu lucrări de îmbunătățiri funciare în județul Timiș

Amenajarea	SUPRAFAȚA (ha)				L canale desecare (km)	
	Desecare		Irigații	Drenaj		C.E.S.
	Gravitație	Pompare				
Sag - Topolovăț		27653	8254	4260		587.3
Vinga - Biled - Beregsau	16907	8623		665		332.71
Behela	1662					51.25
Fibiș - Alioș	1588				1619	59.6
Ghiroda - Receaș	8879				5042	252.5
Receaș Chizatău	3500				1919	79.45
Miniș - Chizdia	3514	1562			13411	67.54
Riu Glavița	8486					157.27
Hitiaș - Coștei	384					50.52
Nord Lanca Birda	18147	13468		617		592.57
Pogoniș	5012	6057				264.8
Surgani	2060	5700				177.1
Cernabora Timișana	2825	5485				166.65
Banloc		1477	8719	944		129.86
Moravița	7495	5205			5140	325.72
Bîrzava Mijlocie		12172	1297	338		294.2
Roiga		6070	785			157.16
Beregsau Amonte	1513					31.13
Bethausen - Ohaba	630				4246	4.92
Tr. Vuia - Dumbrava	838				978	13.33
Timișul Superior	2699	400			305	91.81
Cinca	248				260	14
Bega Superioară	348					25.32
Sergani - Cernabora	182				204	12.83
Manăstur - Bunea Mare	94					7
Aranca		55582		25		986.05
Mureșan		6040		448		124.7
Sănnicolau - Saravale		19998		1208		401.9
Galatca		8280				41.65
Checea - Jimbolia		54451		684		828.51
Uivar - Pustiniș		5403		300		88.62
Râuti – Sînmihaiu German		5128		321		178.25
Begheiu Vechi Vest Timișoara		10500		10		281.82
Teba – Timișati		28063		285		818.5
Bociar		4126				90.73
Caraci		5503		240		121.97
Rudna – Giulvăz		5643		252		137.36
Sud Lanca Birda		9984				251.73
Timișul Mort		19692		539		354.07
Livezile		5462		89		110.31
Partoș – Glogoni		2876				62.25
Cherestau – Dicsani		357			2298	43.18
Beregsau			542			
Periam			589			
TOTAL						



Harta excesului de umiditate a județului Timiș

Câteva din amenajările de desecare-drenaj din județul Timiș sunt prezentate în imaginile următoare:



Sistemul de desecare Checea - Jimbolia



Sistemul de desecare Vinga – Biled - Beregsău



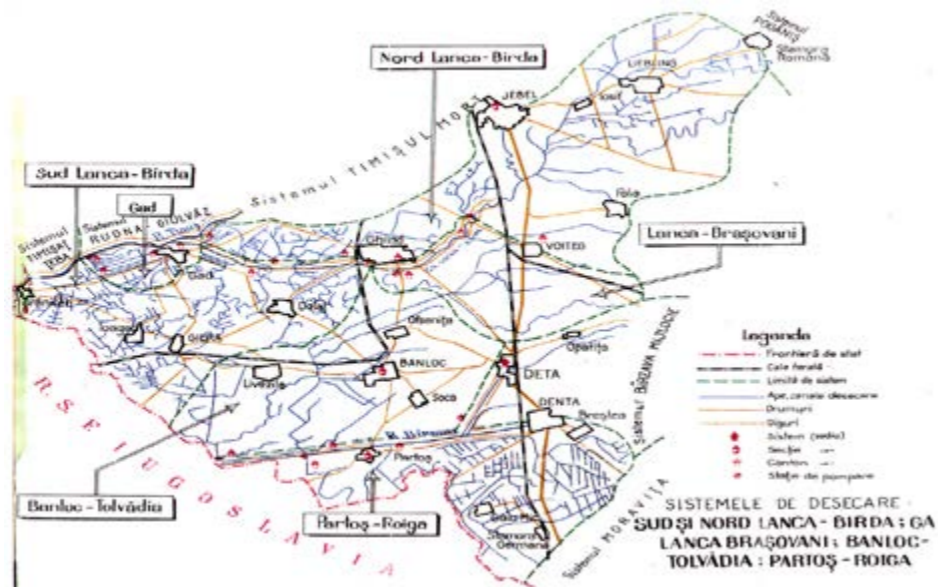
Sistemul de desecare Uivar – Pustiniș – Răuți – Sînmihaiu German; Begheiu Vechi – Vest Timișoara



Sistemul de desecare Behela; Ghiroda - Receaș



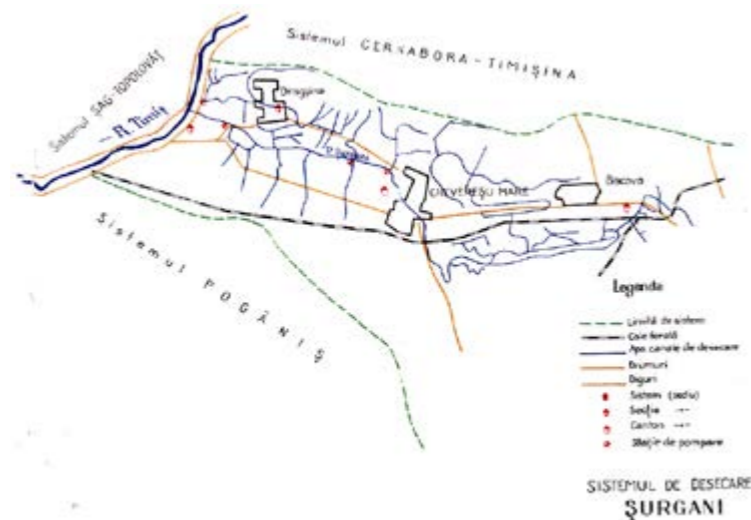
Sistemul de desecare Țeba – Timișăț; Caraci; Rudna - Giulvăz



Sistemul de desecare Sud și Nord Lanca – Birda; Lanca Brașoveni; Banloc – Tolvădia; Partoș - Roiga



Sistemul de desecare Timișul Mort



Sistemul de desecare Șurgani

Stațiile de pompare aferente acestor sisteme de desecare sunt prezentate succint în continuare:

Amenajarea Aranca cuprinde 9 stații de pompare cu următoarele caracteristici:

- SP Aranca, destinația stației este de desecare, tipul stației fiind SPR, numărul de agregate e de 8, puterea unui agregat fiind de 150 kW, tipul pompei DH 750, debit agregat 1,69 mc/s, înălțimea nominală de pompare e de 6 mca.

- SP Cheglevici M.D., desecare, SPR, cu 3 agregate de pompare, puterea unui agregat fiind de 55 kW, tipul pompei Brateș 500, debit agregat 0,6 mc/s, înălțimea nominală de pompare 3,6 mca

- SP Cheglevici M.S., desecare, SRP, 2 agregate cu puterea pe agregat de 90 kW, 1 agregat cu puterea de 30 kW, 2 agregate cu puterea de 5 kW pe agregat, pompele sunt de tip Brateș 500, Brateș 350, Criș 150, iar debitele agregatelor sunt 0,75 mc/s, 0,25 mc/s, 0,033 mc/s, înălțimea nominală de pompare de 6,5 mca;

- SP Colonia Bulgară, destinația stației este de desecare, tipul stației fiind SPR, numărul de agregate e de 4, puterea unui agregat fiind de 90 kW, tipul pompei Brateș 600, debit agregat 1,02 mc/s, înălțimea nominală de pompare e de 4.68 mca;

- SP Mureș, destinația stației este de desecare, tipul stației fiind SPB, cu un număr de 6 agregate, având puterea pe un agregat de 200 kW, și alte trei agregate, puterea nominală pe un agregat fiind de 630 kW, tipul pompei D 750 V și DV5-110, debit agregat 0,71 mc/s și 7,5 mc/s, înălțimea nominală de pompare e de 7,5 mca;

- SP Valcani I, destinația stației este de desecare, tipul stației fiind SPR, cu un număr de 2 agregate, având puterea pe un agregat de 180 kW, tipul pompei Brateș 500, debit agregat 0.75 mc/s, înălțimea nominală de pompare e de 6 mca;

- SP Valcani II, destinația stației este de desecare, tipul stației fiind SPB, cu un număr de 3 agregate, având puterea pe un agregat de 165 kW, tipul pompei Brateș 500, debit agregat 0,65 mc/s, înălțimea nominală de pompare e de 3,6 mca.

Amenajarea Vinga-Biled-Beregsău

- SP Becicherec I, destinația stației este de desecare, tipul stației fiind SPR, cu un număr de 2 agregate, având puterea pe un agregat de 22 kW, tipul pompei Brateș 350, debit agregat 0,3 mc/s, înălțimea nominală de pompare e de 5,7 mca;

- SP Becicherec II, destinația stației este de desecare, tipul stației fiind SPR, cu un număr de 2 agregate, având puterea pe un agregat de 75 kW, tipul pompei Brateș 500, debit agregat 0,53 mc/s, înălțimea nominală de pompare e de 6 mca;

- SP Becicherec III, destinația stației este de desecare, tipul stației SPR, 1 grup cu 2 agregate, având puterea pe un agregat de 75 kW, tipul pompei Brateș 500, debit agregat 0,69 mc/s; 1 grup cu 1 agregat, având puterea pe un agregat de 22 kW, tipul pompei Brateș 360, debit agregat 0,22 mc/s, înălțimea nominală de pompare e de 7,6 mca;

- SP Beregsău I, destinația stației este de desecare, tipul stației fiind SPR, cu un număr de 3 agregate, având puterea pe un agregat de 75 kW, tipul pompei Brateș 500, debit agregat 0,5 mc/s, înălțimea nominală de pompare e de 7,9 mca;

- SP Beregsău II, destinația stației este de desecare, tipul stației SPR, 2 grupuri, 1 grup cu 2 agregate având puterea pe un agregat de 90 kW, tipul pompei Brateș 500, debit agregat 0,75 mc/s; 1 grup cu 1 agregat, având puterea pe un agregat de 22 kW, tipul pompei Brateș 350, debit agregat 0,28 mc/s, înălțimea nominală de pompare e de 6 mca;

Amenajarea Checea Jimbolia

- SP Bobda I, destinația stației este de desecare, tipul stației fiind SPB, cu un număr de 4 agregate, având puterea pe un agregat de 75 kW, tipul pompei Brateș 500, debit agregat 0,72 mc/s, înălțimea nominală de pompare e de 4,5 mca;

- SP Cenei I și II, destinația stației este de desecare, tip stație SPB, formată din: 1 grup format din 3 agregate, putere pe agregat 130 kW, tipul pompei DH750, debit agregat 1,5 mc/s respectiv 1 agregat, putere pe agregat 75 kW, tipul pompei Brateș 500, debit agregat 0,66 mc/s, înălțimea de pompare 5,6 mca; 1 grup format din 3 agregate, putere pe agregat 400 kW, tipul pompei DV 5-47, debit agregat 0,77 mc/s respectiv 3 agregate, putere pe agregat 75 kW, tipul pompei DV 2-10, debit agregat 3,68 mc/s, înălțimea de pompare 7 mca;

- SP Comloș, destinația stației este de desecare, tip stație SPR, formată din 2 agregate, putere pe agregat 40 kW, tipul pompei Brateș 400, debit agregat 0,42 mc/s respectiv 1 agregat, putere pe agregat 20 kW, tipul pompei Brateș 350, debit agregat 0,28 mc/s, înălțimea de pompare 4,6 mca;

- SP Grabați, destinația stației este de desecare, tip stație SPR, formată din 3 agregate, putere pe agregat 90 kW, tipul pompei Brateș 600, debit agregat 0,36 mc/s respectiv 1 agregat, putere pe agregat 40 kW, tipul pompei Brateș 400, debit agregat 0,42 mc/s, înălțimea de pompare 5 mca;

- SP Jimbolia, destinația stației este de desecare, tip stație SPR, formată din 3 agregate, putere pe agregat 55 kW, tipul pompei Brateș 500, debit agregat 0,6 mc/s respectiv 1 agregat, putere pe agregat 40 kW, tipul pompei Brateș 400, debit agregat 0,42 mc/s, înălțimea de pompare 5 mca;

Amenajarea Uivar – Pustiniș

- SP Kerites I, destinația stației este de desecare, tip stație SPB, formată din 1 agregat, putere pe agregat

40 kW, tipul pompei DH 450, debit agregat 0,6 mc/s respectiv 1 agregat, putere pe agregat 150 kW, tipul pompei DH 750, debit agregat 1,5 mc/s, înălțimea de pompare 5,9 mCA;

- SP Kerites II, destinația stației este de desecare, tip stație SPR, formată din 1 agregat, putere pe agregat 22 kW, tipul pompei Brateș 350, debit agregat 0,28 mc/;

- SP Otelec M.D.; destinația stației este de desecare, tip stație SPB, formată din 4 agregate, putere pe agregat 37 kW, tipul pompei Brateș 400, debit agregat 0,3 mc/s, înălțimea de pompare 4,1 mCA;

- SP Pustiniș, destinația stației este de desecare, tip stație SPB, formată din 2 agregate, putere pe agregat 55 kW, tipul pompei DV 450, debit agregat 0,6 mc/s, înălțimea de pompare 7 mCA;

- SP Sînmartin M.D.; destinația stației este de desecare, tip stație SPB, formată din 2 agregate, putere pe agregat 30 kW, tipul pompei BRG, debit agregat 0,15 mc/s, înălțimea de pompare 5,3 mCA;

- SP Uivar; destinația stației este de desecare, tip stație SPB, formată din 2 agregate, putere pe agregat 200 kW, tipul pompei PRV 450, debit agregat 1,5 mc/s, înălțimea de pompare 7,1 mCA.

Amenajarea Răuți-Sînmihaiul-German

- SP Proletaru; destinația stației este de desecare, tip stație SPB, formată din 1 agregat, putere pe agregat 40 kW, tipul pompei DH 45, debit agregat 0,6 mc/s, înălțimea de pompare 4,1 mCA;

Amenajarea Șag-Topolovăț

- SP 6 Moșnița; destinația stației este de desecare, tip stație SPB, formată din 4 agregate, putere pe agregat 90 kW, tipul pompei Brateș 600, debit agregat 1,075 mc/s, înălțimea de pompare 3,6 mCA;

- SP 3 Albina (Urseni); destinația stației este de desecare, tip stație SPB, formată din 2 agregate, putere pe agregat 90 kW, tipul pompei Brateș 600, debit agregat 0,6 mc/s, înălțimea de pompare 8,1 mCA;

SP 4 Bazoș; destinația stației este de desecare, tip stație SPB, formată din 7 agregate, putere pe agregat 110 kW, tipul pompei Brateș 600, debit agregat 1 mc/s, înălțimea de pompare 7,15 mCA.

4. SISTEME HIDROEDILITARE

4.1 Județul Caraș-Severin

La nivelul județului Caraș-Severin, orașele și aproximativ 70% din comune dispun de sisteme de alimentare cu apă. În ceea ce privește situația sistemelor de colectare, evacuare și epurare a apelor uzate, situația este una îngrijorătoare deoarece mai puțin de un sfert din comune beneficiază de stații de epurare.

1. Echiparea hidroedilitară a orașului Reșița

Sistemul de alimentare cu apă al orașului Reșița furnizează apă atât municipiului Reșița cât și unor localități aparținătoare utilizând resurse din lacul Secu și izvoarele Sodal. Apa brută captată din lacul Secu este tratată în cadrul stației de tratare Reșița ce acoperă următoarele procese tehnologice: coagulare/ floculare; decantare; filtrare rapidă pe nisip; dezinfectie în bazin de contact; corectia duritatii utilizând dioxid de carbon și apa de var.

Sistemul de alimentare cu apă al orașului Reșița este deservit de mai multe stații de pompare după cum urmează: Stația de pompare Șamota (pompează apa către stația de tartare), Stația de pompare Moroasa I (deservește consumatorii din cartierul Moroasa I), Stația de pompare Moroasa II (deservește consumatorii din cartierul Moroasa II), Stația de pompare cu hidrofor Opeltz respectiv Stația de pompare cu hidrofor Caraiman.

Sistemul de alimentare cu apă al orașului Reșița dispune de 5 rezervoare cu o capacitate de aproape 10000 mc. Rețeaua de alimentare cu apă are o lungime de peste 130 km, parte din ea necesitând lucrări de reabilitare.

Sistemul de canalizare din orașul Reșița este unul de tip mixt, apa uzată colectată fiind transportată către stația de epurare și ulterior deversată în râul Bârzava. Sistemul nu dispune de stații de pompare pentru apa uzată. Procesul de epurare a apei este unul biologic, în două trepte. Stația de epurare dispune de grătare fine, deznisipator aerat, decantoare primare, decantoare secundare, bazin de aerare, rezervor de fermentare. Din păcate, rețeaua de canalizare menajeră nu are o acoperire suficient de mare comparativ cu necesitățile zonei.

2. Echiparea hidroedilitară a orașului Caransebeș

Sistemul de alimentare cu apă al orașului Caransebeș deservește 2 localități: Caransebeș și Jupa. Sursa de apă necesară acestui sistem provine din lacul de acumulare Zervești, lac ce se alimentează la rândul lui din lacul Poiana Mărușui (râul Bistra Mărușui). Apa din lacul de acumulare Zervești este tratată în stația de tratare din intravilanul orașului Caransebeș, stație ce dispune de procese tehnologice precum floculare, microfiltrare, filtrare rapidă cu nisip, dezinfectare.

Rețeaua de distribuție a sistemului de alimentare cu apă al orașului Caransebeș are o lungime de peste 50 km.

Sistemul de canalizare aferent orașului Caransebeș este unul de tip unitar, cu scurgere gravitațională, apa uzată fiind epurată în stația de epurare Caransebeș. Apa epurată este ulterior deversată în râul Timiș. Stația de epurare Caransebeș dispune de o treaptă de epurare mecanică (grătare, bazin îndepărtare grăsimi, decantoare), o treaptă de epurare biologică (bazin de aerare, decantoare secundare, rezervoare fermentare nămol) respectiv

de o treaptă de epurare chimică (clorare, bazin de contact cu șicane). Și în cazul acestei localități, sistemul de epurare nu acoperă în întregime zona rezidențială.

3. Echiparea hidroedilitară a localității Bocșa

Acest sistem de alimentare cu apă deservește orașul Bocșa utilizând apa din mai multe foraje echipate cu pompe ce trimit apa către stația de tratare. Stația de tratare dispune de clorinare respectiv filtre cu nisip cu sprinklere pentru aerare.

Sistemul de alimentare cu apă al orașului Bocșa dispune de o stație de pompare (Godinova) respectiv de 5 rezervoare (capacitate totală de aproximativ 3000 mc) din care 3 sunt funcționale.

Sistemul de colectare a apelor uzate din Bocșa este un sistem mixt. Datorită faptului că stația de epurare Bocșa este încă nefuncțională, colectorul principal deversează direct în Moravita, un izvor local afluent al râului Barzava. Rețeaua de canalizare a orașului Bocșa este de tip mixt și cuprinde peste 8 km canale colectoare. Sistemul de canalizare nu dispune de stații de pompare apă uzată.

4. Echiparea hidroedilitară a orașului Oțelul Roșu

Acesta deservește orașul Oțelul Roșu și localitatea Cireașa utilizând apa provenind din lacul de acumulare Magura (râul Bistra). Dată fiind geomorfologia zonei, apa este transportată gravitațional în rețeaua de distribuție, sistemul de alimentare cu apă al orașului Oțelul Roșu nedispunând de stație de pompare.

Stația de tartare aferentă sistemului de alimentare cu apă al orașului Oțelul Roșu dispune de procesul tehnologic ce include: floculare, decantare, filtrare prin filtre rapide respectiv dezinfectare. Rețeaua de distribuție a apei are o lungime de peste 40 km.

În cazul localității Oțelul Roșu putem discuta de un sistem de canalizare ce include o rețea de canalizare de tip divizor cu o lungime de aproape 17 km deservită de o stație de epurare. Întrucât relieful din zona localității Oțelul Roșu curgerea gravitațională a apei uzate către punctul de deversare, sistemul de canalizare nu dispune de o stație de pompare a apei uzate. Apa uzată menajeră este epurată în stația de epurare ce include: camera de admisie, grătare, deznisipator, decantoare primare, stație pompare nămol, paturi de uscare nămol etc.

5. Echiparea hidroedilitară a orașului Moldova Nouă

Sistemul de alimentare cu apă Moldova Nouă deservește 3 localități (Moldova Nouă, Moldova Veche și Măcești) utilizând în acest sens 2 surse de apă subterană (sursele Măcești și Florimunda). Apa este ulterior tratată printr-o stație de clorinare respectiv prin dezinfectare utilizându-se soluție de clorură de var. Stația de pompare aferentă sistemului de alimentare cu apă Moldova Nouă are rolul de a transfera apa tratată către rezervorul din care se face ulterior distribuția către consumatori. Rețeaua de distribuție a sistemului de alimentare cu apă Moldova Nouă are o lungime ce depășește 30 km.

Rețeaua de canalizare aferentă orașului Moldova Nouă are o lungime de peste 19 km. Întrucât sistemul de canalizare nu dispune de o stație de tratare, apa uzată este deversată, prin intermediul unei stații de pompare, în fluviul Dunărea.

6. Echiparea hidroedilitară a orașului Oravița

Acest sistem prelevă apa brută din 4 captări și o sursă subterană. Cele 4 captări sunt: Izvorul Rece, Valea Oraviței, Simion și Galeria Nicolae. Sursa subterană dispune de 3 foraje dotate cu pompe submersibile. Stația de pompare aferentă sistemului de alimentare cu apă al orașului Oravița are rolul de a asigura debitul și presiunea necesară la consumatori. Procesul de tratare al apei din sistemul de alimentare al orașului Oravița constă în dezinfectia cu clor și are loc în mai multe stații de clorare în conformitate cu sursele de proveniență a apei brute.

Apa tratată poate fi înmagazinată în rezervoare cu o capacitate totală de aproape 2000 mc. Rețeaua de distribuție a apei depășește 27 km lungime prezentând porțiuni cu stări de degradare destul de avansate.

Orașul Oravița dispune de o rețea de canalizare de tip unitar cu o lungime de aproape 10 km. Sistemul de canalizare din aglomerarea Oravița nu cuprinde nici o stație de pompare apă uzată (datorită configurației terenului) și nu beneficiază de stație de epurare.

7. Echiparea hidroedilitară a orașului Băile Herculane

Acesta deservește atât orașul Băile Herculane cât și localitatea învecinată, Pecinișca. Apa brută este preluată din lacul de acumulare Herculane (râul Cerna). Sistemul dispune de o stație de pompare ce pompează apa tratată în rezervoare. Tratarea apei se face în stația de tratare Băile Herculane ce dispune de decantoare, filtre rapide cu nisip, dezinfectare cu hipoclorit de sodiu.

Lungimea rețelei de distribuție a apei aferentă acestui sistem de alimentare cu apă depășește 13 km.

Rețeaua de canalizare aferentă orașului Băile Herculane este una de tip divizor cu o lungime totală de aproape 16 km. Sistemul de canalizare dispune de 3 stații de pompare ape uzate. Stația de epurare este situată pe malul stâng al râului Cerna și dispune de următoarele tehnologii: grătare, Deznisipator-separator de grăsimi aerat, decantoare primare și secundare, bazine de nămol, instalație pentru nămol de recirculare, stații de pompare nămol, paturi de uscare nămol.

8. Echiparea hidroedilitară a orașului Anina

Sistemul de alimentare cu apă Anina acoperă atât orașul Anina cât și localitatea Steierdorf. Acest sistem utilizează apa, în principal, din lacul Buhui dar și din alte 6 surse subterane (izvoare). Sistemul de alimentare cu apă Anina este deservit de 5 stații de pompare (atât pentru apă brută cât și pentru cea tratată) respectiv de 4 stații (puncte) de tratare ce funcționează pe bază de hipoclorit de sodiu.

Există 6 rezervoare în cadrul acestui sistem de alimentare cu apă, capacitatea totală a acestora fiind de aproximativ 4000 mc. Rețeaua de distribuție a apei este de aproape 37 km, dispunând atât de conducte noi cât și de conducte vechi și uzate.

Rețeaua de canalizare are o lungime de aproximativ 15 km. Stația de epurare din cartierul Steierdorf include treaptă de epurare mecanică, treaptă de epurare biologică, treaptă de tratare a nămolului, sistem de dezinfecție cu UV, stație de măsurare a parametrilor apei.

9. Alte localități ce dispun de sisteme hidroedilitare

47 de comune din județul Caraș-Severin dispun de sisteme de alimentare cu apă utilizând atât surse de suprafață (pârâuri, lacuri) cât și surse subterane (izvoare). Din păcate nu toate sistemele dispun stații de tratare a apei brute. Acolo unde există (și/ sau unde funcționează), tratarea apei brute se face în general prin clorinare. Există însă și stații mai moderne ce dispun și de decantoare, deznisipatoare, diverse tipuri de filtre, denitrifica-toare, corectare pH etc.

Stațiile de epurare la nivelul comunelor județului Caraș-Severin sunt foarte puține, parte din ele fiind nefuncționale. Această situație conduce la evenimente de poluare a cursurilor de apă și a terenurilor cu impact asupra factorilor de mediu.

4.2. Județul Timiș

La nivelul județului Timiș, toate cele 10 centre urbane (2 municipii și 8 orașe) respectiv 78 dintr-un total de 89 de comune dispun de instalații centralizate de alimentare cu apă. În ceea ce privește situația instalațiilor centralizate de canalizare a apei uzate, 9 din 10 centre urbane dispun de acest tip de instalații precum și 17 din 89 de comune.

Municipiul Timișoara asigură prin sistemele sale hidroedilitare alimentarea cu apă pentru aprox. 330000 locuitori, apa provenind atât din surse de suprafață (65%) cât și din surse subterane (35%). Apa potabilă industrială este asigurată din râul Bega prin intermediul Uzinei de apă nr. 3. Calitatea apei poate fi alterată pe timpul perioadelor ploioase (perioade cu precipitații abundente căzute în bazinele superioare ale celor 2 surse principale – râurile Timiș și Bega) din punct de vedere al turbidității.

Rețeaua de distribuție a apei are o lungime de peste 620 km, parte din ea prezentând parametri neconformi în raport cu prevederile europene. Contorizarea apei distribuite către consumatori depășește procentul de 99%.

Al doilea municipiu al județului Timiș, orașul Lugoj, asigură alimentarea cu apă pentru peste 40000 locuitori atât din surse de suprafață (râul Timiș) cât și din surse subterane. Tratarea apei este asigurată de 3 uzine, 2 fiind dedicate apei provenite din surse subterane iar 1 tratează apa din surse de suprafață. Lungimea rețelei de distribuție depășește 100 km iar contorizarea depășește procentul de 90% din consumatori.

Cele 8 orașe ale județului Timiș asigură alimentarea cu apă pentru populații cuprinse între 2600 și 13000 locuitori (valori pe centru urban), totalizând aproape 47000 consumatori casnici. Per total, cele 8 orașe pot furniza un debit de peste 25000 m³/zi apă potabilă.

În mediul rural, 152200 locuitori sunt bransați la sisteme de alimentare cu apă, lungimea rețelei de distribuție depășind 1700 km.

Canalizarea apei uzate, la nivelul județului Timiș, se realizează în 10 orașe și 23 comune (reprezentând o treime din numărul total al localităților județului).

La nivelul Municipiului Timișoara, sistemul de canalizare deservește atât locuitorii acestui oraș cât și parte din comunele/ satele adiacente, populația racordată depășind 370000 locuitori echivalenți. Apa uzată este transportată în mod gravitațional către stația de epurare.

CAPITOLUL VI – ANALIZA CLIMATOLOGICĂ SERBIA

Diversitatea condițiilor naturale și poziția geografice a Districtului Banatului de Sud determină trăsăturile esențiale ale climatului și particularitățile locale ale acestuia. Cele dintâi apar ca o rezultantă a circulației generale a maselor de aer de origini diferite peste unitățile de relief. În anotimpul rece apar influențe polar continentale, ajunse pe meleagurile noastre prin intermediul anticlonului Siberian, în alternanță cu masele de aer polar maritime determinate de ciclonele nord atlantice. Ocazional, dar nu fără importanță, apar influențe ale maselor de aer maritime de pe Oceanul Atlantic aduse de Anticlonul Azoric dar și dinspre Marea Mediterană.

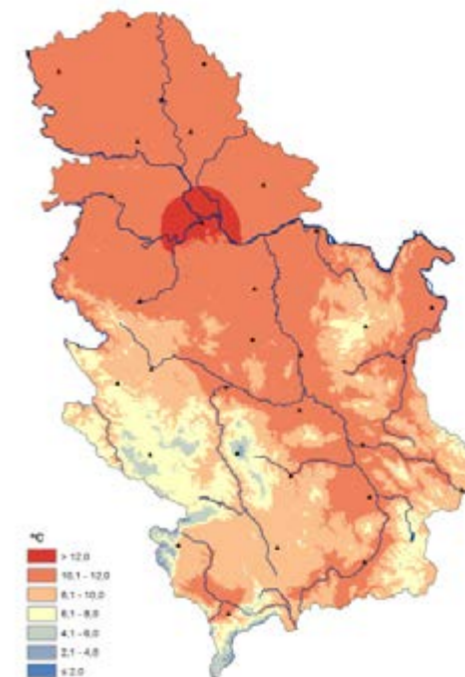


Figura 1: Temperatura medie multianuală (adaptat după Climatologia Serbiei)

Repartiția spațială a temperaturii medii în raza Districtului Banatului de Sud relevă preponderența valorilor de peste 12 grade.

În funcție de principalele trepte de relief precum și de particularitățile acestora pot fi identificate topoclimate complexe de dealuri (Vrsac) și de câmpie, fiecare dintre acestea cuprinzând o gamă variată de topoclimate elementare. Pot fi amintite topoclimatele culmilor deluroase, ale pădurilor (la rândul lor, de deal sau de câmpie), Mai pot fi amintite topoclimate de vale, de luncă, de lac etc.

Caracteristicile termice ale sezonului rece sunt influențate de circulația maselor de aer sud-estice, vestice și sud-vestice, de origine oceanică sau mediteraneană. Pe fondul general al acestor circulații predominante, iernile sunt mai blânde decât în alte zone ale țării.

Temperatura media a lunii iulie este legată de etajarea reliefului iar debutul și persistența activității anticlonale vestice face ca sezonul calduros să înceapă de multe ori în luna mai și să se prelungească până în septembrie. Izoterma de 21 grade urmărește îndeaproape limita dintre deal și câmpie.

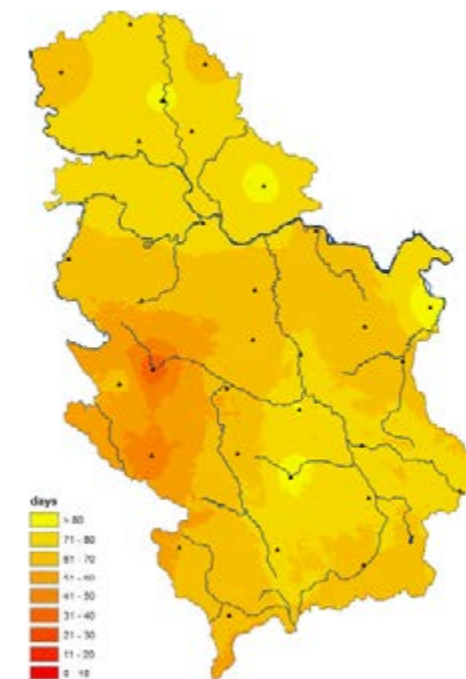


Figura 2: Numar de zile cu insolație (adaptat după Climatologia Serbiei)

Primele zile cu temperatura medie zilnică cu valori mai mari sau egale cu 0°C se înregistrează, de regulă, în prima decadă a lunii februarie în sud-vestul regiunii noastre. În restul câmpiei valorile apar în cea de-a doua decadă a lunii februarie iar la munte chiar mai târziu. Ultima zi cu temperaturi medii zilnice mai mari sau egale cu 0°C apar în ultima decadă a lunii decembrie în zona de câmpie și dealuri joase, în a doua decadă în dealurile de la Vrsac chiar în prima decadă a lunii noiembrie.

Fenomenul de îngheț, datorită circulației de aer sud-vestice, mediteraneene, se produce mai târziu comparativ cu alte zone din Serbia. În jumătatea vestică a Districtului Banatului de Sud prima zi cu îngheț se produce la sfârșitul lui octombrie și ceva mai timpuriu în est.

Caracteristicile termice ale sezonului de primăvară prezintă importanță deosebită deoarece condițiile atmosferice influențează decisiv starea de vegetație a culturilor de toamnă cât și asupra declanșării campaniei agricole de primăvară. Pe fondul unor invazii de aer rece din zonele nord-estice ale continentului apar scăderi sporadice ale temperaturilor până la 0°C. Apar astfel areale cu apariții timpurii ale izotermei de -2°C în zonele de câmpie, cu până la 15 zile față de izoterma de 0°C.

În Districtul Banatului de Sud, precum și în Banatul din România, toamnele sunt mai lungi, mai călduroase și cu temperaturi mai constante decât primăverile.

Presiunea atmosferică

Variația zilnică a presiunii atmosferice depinde de latitudine, altitudine și natura suprafeței active. Pe vreme bună, presiunea prezintă două maxime la ora 10 și 22 și două minime la 4 și 16. Variația anuală în general prezintă valori maxime în decembrie și valori minime vara. Factorii care influențează variația anuală sunt: succesiunea anotimpurilor, latitudine, altitudine, natura suprafeței terestre.

Pentru stațiile meteorologice din sud-vestul României, care sunt reprezentative și pentru situația Districtului Banatului de Sud, cele mai ridicate valori ale mediei lunare multianuale se înregistrează în ianuarie, rar în luna decembrie. Cele mai mici valori se înregistrează de obicei în aprilie. Valorile maxime absolute sunt legate de activitatea Anticlonului Est-European și depășesc 1040 mb (de exemplu 08.02.2005). Cele mai mici valori, sub 945 mb, sunt în general legate de prezența unor nuclee închise ale unor cicloni, ca cel mediteranean sau islandez.

Durata de strălucire a soarelui

Acest indicator reprezintă intervalul de timp în cursul unei zile în care soarele a strălucit pe bolta cerului. Constă în determinarea numărului de ore în cursul cărora soarele a luminat platforma meteorologică și împrejurimile acesteia și depinde de nebulozitate, latitudine, anotimpuri și altitudine.

Media anuală este în jur de 2100-2200 ore, maxima anuală putând ajunge la peste 2500 ore. Valoarea medie cea mai mare se înregistrează în iulie sau august iar minima în decembrie, mai rar în ianuarie. Cele mai multe ore de strălucire se înregistrează în decursul lunii iulie, cu valori ce depășesc 270 de ore.

Valorile medii ale radiației solare directe sunt cuprinse între 0,7 și 1,1 cal/cm²/min iar radiația difuză are valori medii de 0,02 și 0,4 cal/cm²/min. Cel mai mare număr de ore în care soarele strălucește este repartizat în anotimpul cald (iulie-septembrie) cu peste 700 de ore.

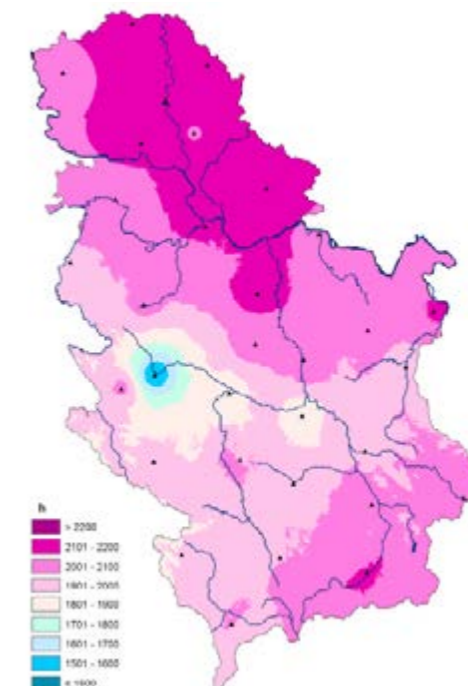


Figura 3: Durata medie de strălucire a soarelui (adaptat după Climatologia Serbiei)

Nebulozitatea atmosferică

Acest parametru meteorologic depinde de circulația generală a atmosferei, particularitățile suprafeței active, convecție.

Valoarea medie multianuală este în jur de 5,2 și 6,1 zecimi, iar maximul nebulozității se înregistrează în luna decembrie cu valori de peste 7 zecimi. Cea mai redusă nebulozitate se înregistrează în luna august și este de cca 4 zecimi.

Variația diurnă a nebulozității este influențată de anotimpuri. Iarna, mai ales la începutul zilei predomină norii de tip stratiform. Vara datorită convecției sunt obișnuiți norii Cumulonimbus și diferite forme de Cumulus. În 24 de ore se constată două maxime ale nebulozității, una la primele ore ale dimineții iar alta după-amiaza.

În zona deluroasă, odată cu creșterea înălțimii reliefului, nebulozitatea maximă se deplasează de la lunile de iarnă spre lunile de primăvară, mai ales spre zona dealurilor de la Vrsac. Aici, valorile minime ale nebulozității apar în iulie-septembrie.

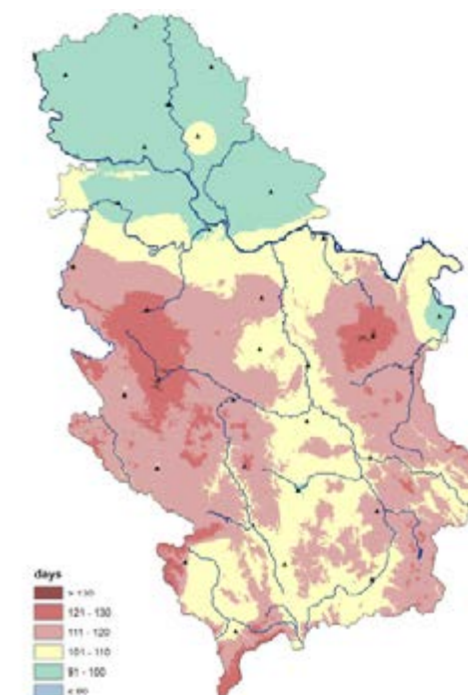


Figura 4: Număr de zile cu nebulozitate (adaptat după Climatologia Serbiei)

Regimul eolian

Factorii care determină frecvența și viteza vântului sunt legați de circulația generală a atmosferei, la care se adaugă influențele circulației locale.

Mărimile gradientilor barici și termici legați de formațiunile câmpului de presiune, convecția, toate influențează viteza vântului. Predominante în regiunea noastră de interes sunt vânturile de vest, cu particularități determinate de factorii de mai sus. Calmul atmosferic deține o pondere considerabilă, în procente ce variază între 17.5 % la câmpie și 7.6% la deal. Direcțiile dominante variază.

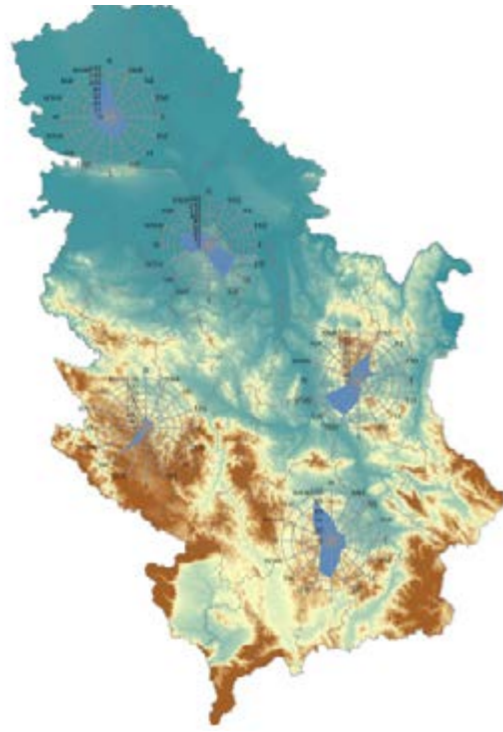


Figura 5: Roza vânturilor (adaptat după Climatologia Serbiei)

În zona de deal din vest, nu sunt frecvente situațiile de calm atmosferic. Frecvența calmului este determinată de inversiunile termice, care se reduc primăvara odată cu intensificarea activității ciclonice. Semnificativ este și efectul vântului local Cosava, vânt de tip foehn, care bate în zona de sud, sud-est a Serbiei, de-a lungul cursului Dunării. Efectele acestui vânt sunt simțite și în zona de vest a României, în zona județelor Timiș și Caraș-Severin.

Precipitațiile atmosferice

Precipitațiile atmosferice desemnează toate produsele rezultate în urma proceselor de condensare și cristalizare a vaporilor de apă din atmosferă, care cad din nori și ajung la suprafața solului sub diferite forme de agregare.

Geneza precipitațiilor ține de o serie de procese fizice, începând cu procesul de evaporare, ascensiunea și condensarea vaporilor pe nuclee de condensare, căderea picăturilor și creșterea acestora prin intermediul mai multor mecanisme. Starea fizică a precipitațiilor ține de fizica atmosferei și legile acesteia.

Datorită activității ciclonale și a invaziilor de aer umed dinspre vest, sud-vest și nord-vest, precipitațiile sunt mai bogate decât în alte zone ale țării.



Figura 6: Număr de zile cu precipitații (adaptat după Climatologia Serbiei)

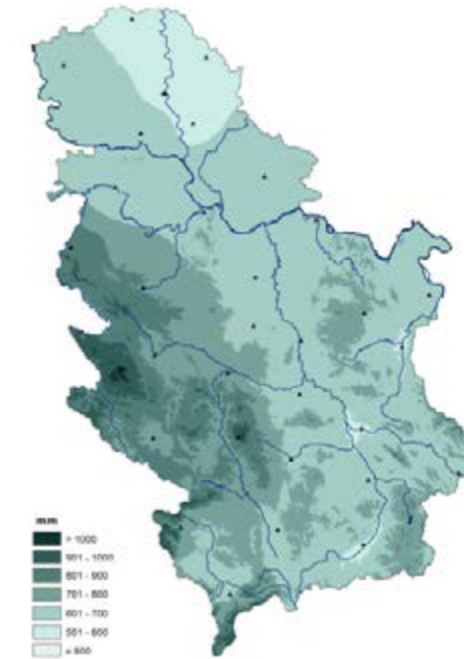


Figura 7: Cantitatea anuală medie de precipitații (adaptat după Climatologia Serbiei)

Formele de relief, prin altitudine, determină o creștere a cantității de precipitații dinspre câmpie spre munte. Cantitățile medii anuale de precipitații înregistrează cele mai mici valori în partea de vest a Câmpiei Banatului, de sub 550 mm. Spre est și spre sud valorile cresc ușor ajungând de la 550-600 mm. Valoarea medie a cantităților de precipitații la câmpie crește de la 520 mm în vest la aproape 700 mm în est. În zona de dealuri cantitățile de precipitații căzute la posturile pluviometrice și la stațiile meteorologice oscilează între 600 și puțin peste 700 mm. În zona de munte cantitățile cresc ajungând la peste 1000 mm.

Cantitățile medii lunare de precipitații înregistrează o scădere de la începutul anului până în martie apoi o creștere treptată până în iunie, când se înregistrează un maxim pluviometric; scad apoi până în octombrie după care cresc din nou până în ianuarie. Acest maxim secundar determină individualizarea tipului mediteranean al regimului precipitațiilor din sud-vestul României (Dissescu, 1952).

În zona de câmpie în iunie cantitățile de precipitații scad sub 75 mm la Stamora dar depășesc 100 mm în zona de deal (Vrsac) și ajung peste 120 mm la munte.

În general, cele mai mici cantități cad în luna ianuarie și februarie și variază între 30-40 mm în zona de câmpie (zona Stamora-Moravița), depășesc ușor 50-60 mm la deal și ajung al 60 mm la munte. Acest lucru nu reprezintă o regulă strictă.

Vara constituie principalul anotimp sub aspectul cantității de precipitații căzute. Cantitățile de apă căzu-

te în zona de câmpie variază între 130 mm la Stamura, 215 mm la Vrsac. În regiunile de deal cantitățile oscilează mult. În zonele de munte cantitățile depășesc 400 mm. În cursul anotimpului de vară sunt predominante aversele. Acestea pot avea și caracter torențial și pot fi însoțite de grindină. Procentual, vara cad în medie 30 procente din cantitatea anuală de precipitații ajungând până la 35% la și chiar 40% în zona montană.

Primăvara constituie al doilea anotimp din punct de vedere al cantității de precipitații căzute. Acest lucru este de o importanță deosebită pentru agricultură. Cantitățile de precipitații cresc dinspre zonele de câmpie, unde sunt în general sub 150 mm, spre cele de deal, cu 150-170 mm și munte, unde depășesc 200 mm. Dintre lunile de primăvară mai bogate în precipitații sunt mai și începutul lui iunie.

Atât în anotimpul de primăvară, cât mai ales în cel de vară, precipitațiile sunt datorate convecției atmosferice din cadrul masei de aer dar și convecției atmosferice frontale.

Toamna cantitățile de apă sunt ceva mai reduse decât cele care cad primăvara. Ele au un rol însemnat pentru culturile agricole de toamnă. Cantitățile de apă variază între 110 mm în zonele de câmpie și peste 230 mm la munte. În cursul acestui anotimp cad 20-23 % din cantitatea anuală de precipitații. Iarna cantitățile de apă căzute sunt cele mai reduse. Ele depășesc cu puțin 110 mm în zona de câmpie și ajung la 150 mm la munte. Precipitațiile sunt mixte: ploaie, ninsoare și lapoviță.

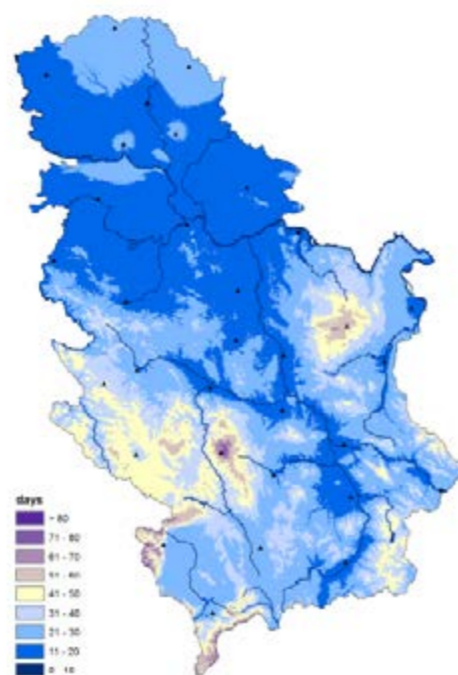


Figura 8: Număr de zile cu strat de gheață (adaptat după Climatologia Serbiei)



Figura 9: Număr de zile cu ger (adaptat după Climatologia Serbiei)

În zona de munte cele mai multe precipitații cad vara (35 de procente din totalul anual). Ponderea pentru celelalte anotimpuri este de 26 procente primăvara, 20,5 procente iarna și 18,5 procente toamna.

Seceta

Se instalează ca fenomen dacă timp de 14 zile consecutive în sezonul rece și cel puțin 10 zile consecutive în sezonul cald s-au produs precipitații care au totalizat cel mult 10.1 mm. Fenomenul de secetă poate apărea în orice anotimp.

Există o mare variabilitate neperiodică a uscăciunii și secetei ca frecvență, durată și intensitate. Conform opiniei exprimate de Bogdan (1980), în Câmpia de Vest s-au produs 22 perioade de secetă. În numărul relativ mic al perioadelor de secetă față de alte regiuni ale țării un rol important îl deține așezarea Banatului față de principalele mase de aer care afectează România. Un exemplu de secetă s-a semnalat în primăvara anului 2007 când mai multe stații meteorologice au acumulat în luna aprilie cantități de sub 1 l/mp. Mai recent, episoade de secetă au fost consemnate în primăvara anului 2020, precum și în toamna anului 2018.

Ninsoarea este un fenomen specific anotimpului rece al anului. În zona montană înaltă precipitații sub formă de ninsoare pot apărea trecător în orice anotimp. Ninsoarea se înregistrează în special în zonele montane din est. Precipitațiile solide se produc, de obicei, în intervalul octombrie-aprilie, însă cele mai multe zile cu ninsoare se regăsește în intervalul decembrie-februarie. Numărul de zile cu ninsoare este de sub 25 la Stamura, 9 la Pancevo și peste 45 în zona dealurilor de la Vrsac.

Numărul mediu lunar de zile cu ninsoare este de peste 10 în zona de munte și în jur de 6 la câmpie. La majoritatea stațiilor meteorologice data medie de apariție a primei ninsori este în decada a treia a lunii noiembrie cu excepția stațiilor de munte când fenomenul se produce mai repede. Data medie a ultimei ninsori este în zona de câmpie în prima jumătate a lunii martie, ultima decadă a aceleiași luni pentru zona de deal.

Durata medie anuală a intervalului cu strat de zăpadă este de 73 zile la câmpie, 90-100 zile la deal și depășește 200 la munte. Numărul mediu cu zile cu sol acoperit cu zăpadă rar depășește 30 zile în zona de câmpie însă nu scade sub 19. La deal oscilează între 23 și 70.

Grosimea medie a stratului de zăpadă este de sub 2 cm la câmpie, la deal între 1.5 și 3.7 cm iar în zona de munte este de 27 cm.

În regiunile de câmpie data medie a primului strat de zăpadă se înregistrează în a doua decadă a lunii decembrie. În ținuturile deluroase situate mai la est, data medie se decalează în prima jumătate a lunii decembrie sau chiar în a treia din noiembrie. La munte prima zi cu strat de zăpadă poate fi în a doua sau prima decadă a lunii noiembrie.

Data medie a ultimului strat de zăpadă se situează la câmpie în decada a treia din februarie, exceptând Lugojul unde ultima zi cu strat de zăpadă este de 1 martie (Stanciu 2005). La deal data medie se situează în ultima decadă a lunii februarie sau chiar în prima jumătate a lunii martie.

La munte această dată este în a doua decadă a lunii martie până în decada a doua a lunii aprilie.

Poleiul reprezintă o depunere de gheață compactă și netedă, în general transparentă, care provine din înghețarea picăturilor suprarăcite de ploaie sau burniță pe obiectele a căror suprafață au o temperatură ușor negativă.

În general este un fenomen meteorologic care pune probleme desfășurării normale în domeniul transporturilor rutiere dar și celor care se desfășoară prin intermediul diferitelor tipuri de conductori aerieni. Numărul mediu de zile cu polei este variabil și oscilează la stații între 1,5 zile la stațiile meteorologice din zona de câmpie și 7 zile pe an în zonele montane. Numărul relativ crescut de zile cu polei se înregistrează și în depresiuni. Cele mai multe cazuri se înregistrează iarna în luna ianuarie.

Cazurile găsite în luna mai sau august sunt legate exclusiv de prezența acestui fenomen meteorologic la stațiile din zona de munte.

Vijeliile se caracterizează prin variații bruște ale direcției și vitezei vântului pe perioade scurte de timp, cu creșterea rapidă a presiunii atmosferice și umezelii relative, o scădere accentuată a temperaturii aerului, însoțită adeseori de precipitații abundente și fenomene orajoase. Terminarea fenomenului este la fel de bruscă, scăderea vitezei vântului se produce într-un interval scurt și nu mai este însoțită de schimbarea direcției. De obicei vijelia se produce în sezonul cald al anului la contactul dintre două mase de aer, una rece, de obicei de origine polară, și una caldă, mediteraneană sau tropicală. Vijeliile pot apărea și în interiorul maselor de aer și

se datorează mișcării ascensionale convective generate de ascendențele atmosferice și umezeala atmosferei.

Cel mai mare număr s-a întâlnit la Pancevo cu 140 de cazuri, cu o frecvență de 6,4 cazuri pe an. În zona de munte cazurile sunt puține. Luna cu cele mai multe cazuri de vijelie este luna iulie

Anul 1994 este anul cu cele mai multe vijelii înregistrându-se 46 de cazuri, urmat de 1998 cu 37 de cazuri. Cele mai multe cazuri se produc în perioada caldă a anului în intervalul mai-august iar cele mai puține în ianuarie-februarie (Bogdan & Niculescu, 1999).

Evoluția diurnă a acestui fenomen cunoaște un maxim în intervalul orar 13-19 și un minim noaptea, între 1 și 7.

În Banat direcțiile dominante ale vântului în timpul vijeliilor sunt SV, V, NV. În privința duratei aceasta oscilează în limite largi între câteva minute și 30-40 minute, foarte rar peste 60 minute.

Fenomen asociat convecției severe și care provoacă pagube agriculturii în special, grindina e mai frecventă în anotimpul cald. Se produce ca fenomen asociat fronturilor sau convecției dinamice. În apariția sa sunt important de cunoscut o serie de factori legați de gradientii de temperatură și presiune pre- și post-frontali dar și parametri potențiali declanșatori ai convecției. Puterea curentului ascendent în celulele convective joacă rol important într-o serie de procese legate de nașterea și creșterea greloanelor de grindină. Rol însemnat îl constituie și înălțimea izotermelor de 0 grade și -20 grade.

Există o diferențiere spațială foarte mare a localizării acestui fenomen. Au existat multe cazuri când, de exemplu, stațiile meteorologice nu au semnalat fenomenul dar martori din orașele de care aparțineau stațiile au descris fenomenul produs.

Numărul maxim de zile cu grindină este în sezonul cald al anului, în luna iulie, urmat de sezonul de primăvară, când are loc schimbarea maselor de aer, luna cea mai predispusă fiind luna aprilie.

Durata fenomenului este variabilă de la câteva zeci de secunde până la câteva zeci de minute, la munte. Dimensiunea bobului variază de la 2-3 mm până la 50 mm (Vrsac, iulie 1999). În 31 ani s-au înregistrat un număr de 970 de cazuri de grindină la stațiile din sud-vestul țării cu o medie de 62,6 cazuri pe an.

Regionări topo climatice

Relieful determină disponerea altitudinală a elementelor meteorologice determinând tipurile elementare de topoclimate. Tot relieful duce la amplificarea unor elemente meteorologice sau la existența unor arii de adăpost.

În funcție de cele prezentate în acest capitol, pot fi diferențiate:

Topoclimatul câmpiilor cu două subdiviziuni:

Topoclimatul câmpiilor joase, cu temperaturi medii anuale ridicate de 10.6°C și cu precipitații ce rar depășesc 600 mm dar scad și sub 550 mm pe an, se suprapune în general câmpiilor joase, de divagare din partea de vest și centrală a Banatului, Câmpia Timișului, Câmpia Begăi. Iernile sunt în general blânde cu temperaturi medii ale lunii ianuarie ce variază între -1.8 și -0.4°C, cu un număr mediu al zilelor cu îngheț între 95 și 105. În zona câmpiilor joase se înregistrează cel mai mare număr de zile cu fulgere. Temperatura lunii iulie este de 20.7-22°C. Aici se întâlnesc cele mai multe zile cu vijelie.

Topoclimatul câmpiilor înalte (Câmpia de la Vrsac), face legătura între silvostepă și pădure și prezintă temperaturi medii anuale de 10-11°C și un regim al precipitațiilor ce variază între 500 mm și peste 650 mm la contactul câmpiei cu muntele. Temperaturile medii ale lunii ianuarie variază între 0 și -1°C iar ale lunii iulie între 18.5 și 20.2°C.

Topoclimatul dealurilor (Dealurile de la Vrsac), se caracterizează prin ierni blânde și veri călduroase și lungi. În zonele depresionare apar inversiuni termice. Temperaturile medii lunare oscilează între 9.3 și 10.1°C, iar precipitațiile atmosferice variază între 700 mm și 800 mm.

În luna ianuarie temperaturile medii sunt în jur de 0°C iar în iulie media este de 20-21°C. În zona dealurilor se înregistrează cel mai mare număr de zile cu oraje. În zonele depresionare temperaturile lunii celei mai reci sunt de -2°C iar celei mai calde 19.5°C. Grosimea stratului de zăpadă ajunge în medie până la 3 cm iar numărul mediu de zile cu sol acoperit cu zăpadă poate ajunge la 60 zile.

Topoclimatul munților joși, cu umiditate relativă și nebulozitate mare, cu precipitații atmosferice ce depășesc 1100 mm, cu un număr mediu de 55 zile cu ninsoare și cca 130 zile cu strat de zăpadă. Temperaturile medii ale lunii ianuarie variază între 4.4 și 5.5 °C iar ale lunii iulie între 12.8 și 13°C.

CAPITOLUL VII – CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Prezentul raport prezintă analiza vulnerabilității și riscurile proiectului de colaborare transfrontalieră dintre România și Serbia, între județele Timiș și Caraș-Severin din România respectiv Districtul Banatului de Sud din Serbia la schimbările climatice

Analiza vulnerabilității proiectului la schimbările climatice a necesitat parcurgerea mai multor etape: identificarea sensibilității proiectului din punct de vedere climatic, evaluarea expunerii proiectului la factorii climatici, evaluarea vulnerabilității. Acest lucru s-a realizat prin coroborarea mai multor surse de informații climatice și prelucrare GIS a datelor. Analiza datelor climatice privind schimbările climatice au pus în evidență anumite tendințe climatice la nivelul zonei proiectului: creșterea temperaturii, modificarea regimului pluviometric, creșterea frecvenței și intensității fenomenelor extreme (furtuni, furtuni de zăpadă, ploaie care îngheață, viscol). Analiza vulnerabilității, bazată pe analiza de sensibilitate și evaluare a expunerii proiectului la schimbările climatice, a relevat faptul că factorii climatici (variabilele climatice) care ar putea genera o vulnerabilitate ridicată a proiectului în condițiile actuale și viitoare sunt: temperaturile extreme, precipitațiile extreme, modificarea vitezei maxime a vântului, furtunile, ceața și vizibilitatea redusă, respectiv incendiile de vegetație.

Regimul termic în vestul României este influențat de circulația zonală, vestică, a maselor de aer - care este și tipul dominant de circulație al maselor de aer-, la care se adaugă influențe ale celorlalte tipuri circulatorii. Temperaturile medii anuale scad cu altitudinea cu aproximativ 0.65°C/100m. Disponerea altitudinală uniformă a reliefului face ca temperaturile medii anuale să fie între 11.7°C și 12.0°C. Temperatura medie în luna influențe ianuarie este pozitivă pe toată suprafața luată în considerare, cu valori cuprinse între 0.1° și 0.3°C. Luna cea mai caldă a anului (iulie) atinge valori medii de 22.2°C până la 22.4°C.

Precipitațiile atmosferice desemnează toate produsele rezultate în urma proceselor de condensare și cristalizare a vaporilor de apă din atmosferă, care cad din nori și ajung la suprafața solului sub diferite forme de agregare. Cea mai mare parte a ariei considerate are un regim de precipitații specific zonelor de câmpie cu valori între 630 și 650 mm.

În anotimpul rece precipitațiile sunt în general reduse cu valori între 39 și 41 mm. Luna iulie aduce precipitații mai bogate care cad din nori convectivi, cu mare dezvoltare verticală. Pot avea și caracter torențial și sunt adesea însoțite de descărcări electrice, intensificări ale vântului și, izolat, chiar și grindină. Cantitățile de apă căzute în iulie variază între 67 și 69 mm. Repartiția precipitațiilor pe anotimpuri are o relevanță deosebită mai ales pentru agricultură. Cel mai mult precipitațiile cad în anotimpul cald cu 33 % apoi primăvara cu 25 %. Iarna precipitațiile sunt mai reduse cu doar 19 % din total. Variația diurnă a nebulozității este influențată de anotimpuri. Iarna, mai ales la începutul zilei predomină norii de tip stratiform. Vara datorită convecției sunt obișnuïți norii Cumulonimbus și diferite forme de Cumulus. În 24 de ore se constată două maxime ale nebulozității, una la primele ore ale dimineții iar alta după-amiaza. Pentru zona de câmpie înaltă este de remarcat că din totalul cazurilor direcția predominantă a vântului a fost nord-vestică și nordică. Viteza medie este de peste 2.4 m/s. Componentele estice sunt mai reduse datorită conformației reliefului.

Numărul mediu anual de zile cu grindină este scăzut în zonele de depresionare și de câmpie, variind între 0,6 și 1 zile pe an. Numărul maxim anual de zile cu grindină este de 2-4 zile la câmpie iar perioada cu probabilitatea cea mai ridicată de producere a grindinei este cuprinsă în intervalul martie-septembrie. Cele mai multe zile cu grindină într-o lună în zonele de câmpie. Maximul lunar cu vijelii se înregistrează în iulie urmată de luna mai. Numărul mediu anual de cazuri cu vijelii a ajuns în perioada de analiză 0,5 la câmpie. Numărul mediu anual de zile cu polei este relativ scăzut în vestul României, având valori de sub o zi în sudul regiunii și de 2-3 zile în zona de câmpie deal. Numărul maxim anual de zile cu polei este de 2-5 zile la câmpie. Numărul de zile de iarnă, cu temperatura maximă ≤ 0°C nu sunt mai multe de 8-9. Numărul de zile cu îngheț, cu temperatura minimă ≤ 0°C, este, pentru zona localității Giroc, în general 80. Numărul de zile cu nopți geroase, cu temperaturi minime ≤ 10°C depășește în medie 5 dar nu trece de 8, valoare specifică zonei de câmpie din vestul României.

Efectele produse de vijelii depind de intensitatea acestora, cele mai frecvente sunt doborârile de arbori și pagubele produse de aceștia sau pagubele provocate construcțiilor (doborârea acoperișurilor), sau doborârea panourilor publicitare. În mod în general indirect, prin intermediul pagubelor de ordin material pe care le produc, vijeliile pot provoca rănirea sau decesul oamenilor.

Fenomenele climatice de risc sunt și ele parte integrantă a elementelor meteorologice întâlnite.

Brumele și înghețurile pot afecta plantațiile de pomi fructiferi, leguminoasele și cerealierele. O altă depunere periculoasă o constituie poleiul. Acesta are repercusiuni negative pentru transportul rutier (aici intervine și ghețușul), precum și pentru telecomunicații. Vijeliile sunt moderate ca apariție, dar ele au efecte negative asupra activităților umane (transporturi, pomicultură, silvicultură). Vulnerabilitate mai scăzută o reprezintă apariția fenomenului de grindină. Aceasta poate provoca pagube mari clădirilor, culturilor agricole și pomicole, autoturismelor.

Pentru zona noastră de interes, legat de evoluția în viitor a temperaturilor se pot trasa câteva concluzii:

-o încălzire de până la 0.5°C în cursul lunii ianuarie și una, mult mai semnificativă, în cursul verii (~1.2°C).

Anotimpul din punct de vedere al evolutivei cantităților de precipitații situația poate fi schematizată astfel:

- se proiectează un ușor excedent vara în aproape toată țara, ce poate atinge 40% în nord-estul și vestul extrem, excepție fiind sudul țării, cu un ușor deficit până la 40% pe arii restrânse în sud-est.

- toamna indică un excedent în est, sud și centru (pe arii restrânse în sud-est atingându-se un procent de până la 60%) și un deficit până la 30% în vest.

- iarna se semnalează, în general, deficit (îndeosebi în est și jumătatea sudică (cu până la 40% în est și nord-est), excepție făcând vestul, nord-vestul și sud-estul care indică un ușor deficit (cu până la 20%, pe arii restrânse cu până la 40%).

Fenomenul de „arșiță” determină condiții de stres termic accentuat îndeosebi în perioada de creștere intensă a plantelor agricole și formare a elementelor de producție, respectiv în perioadele de înflorire-fructificare

Local, în sudul țării, fenomenul de „arșiță” prezintă o intensitate ridicată (31-50 unități de „arșiță”). În perioada 1981 – 2010, suprafața afectată de arșiță se mărește, apărând câte un „pol” în centrul și în vestul țării.

Legat de stresul provocat de precipitațiile reduse și temperaturile ridicate se poate vorbi și de zone cu grad diferit de ariditate (ariditatea arată gradul de uscăciune a climatului pentru o anumită locație).

Se poate remarca că cea mai mare parte a de vest a județului Timiș se încadrează la valori ale indicelui de ariditate 0.5-0.65, adică, conform clasificării UNESCO în categoria uscat semi-umed.

În condițiile schimbării climatice, nu ne putem aștepta ca tipuri noi de hazarduri să își facă apariția pe teritoriul României (de exemplu, uraganele), în schimb, hazardele deja existente își vor schimba caracteristicile date de frecvența și intensitatea fenomenelor de vreme și climă.

Variabilele climatice relevante pentru proiect sunt:

























1. Creșterea temperaturii aerului
2. Temperaturi extreme
3. Modificarea cantității medii de precipitații
4. Precipitații extreme
5. Modificarea vitezei vântului
6. Modificarea vitezei maxime a vântului
7. Umiditate
8. Radiația solară
9. Furtuni
10. Inundații
11. Ceață
12. Incendii
13. Îngheț



















Rezultatele analizei de vulnerabilitate sunt prezentate în acest tabel. S-a luat în considerare atât vulnerabilitatea proiectului la situația actuală (coloana a II-a) cât și vulnerabilitatea proiectului la situația viitoare (coloana a III-a). În coloana I se prezintă vulnerabilitatea viitoare a proiectului la modul general de analiză – mod care reiese din analiză hărților de riscuri.

Vulnerabilitatea proiectului	Factori climatici (situația actuală)	Factori climatici (situația viitoare)
Medie	Creșterea temperaturii aerului	Creșterea temperaturii aerului
Ridică	Temperaturi extreme (frecvență și magnitudine)	Temperaturi extreme (frecvență și magnitudine)
Medie	Modificarea precipitațiilor medii	Modificarea precipitațiilor medii
Ridică	Precipitații extreme (frecvență și magnitudine)	Precipitații extreme (frecvență și magnitudine)
Medie	Viteza vântului	Viteza vântului
Ridică	Modificarea vitezei maxime a vântului	Modificarea vitezei maxime a vântului
Medie	Umiditate	Umiditate
Ridică	Furtuni	Furtuni
Medie	Inundații	Inundații
Ridică	Ceață și vizibilitate redusă	Ceață și vizibilitate redusă
Medie	Incendii de vegetație	Incendii de vegetație

medie	ridică
-------	--------

Legenda: Vulnerabilitate

Categoriea	Vulnerabilitate	Risc asupra zonei analizate	Evaluarea riscului		
			Probabilitate (P)	Impact (I)	Risc (PxI)
Precipitații (reducerea precipitațiilor, creșterea frecvenței și intensității precipitațiilor extreme, creșterea perioadelor cu ceață) 	 Vulnerabilitate ridicată	<ul style="list-style-type: none"> Afectarea zonelor agricole, afectarea economiei locale .). 			25
		<ul style="list-style-type: none"> perturbarea traficului datorită inundațiilor locale/acoperirii cu zăpadă a șoselelor. 			20
		<ul style="list-style-type: none"> afectarea rețelelor de utilități ale UAT-urilor (de exemplu: intrarea sub presiune a rețelei de canalizare pluvială). 			12
		<ul style="list-style-type: none"> întreruperea furnizării de utilități (de exemplu alimentarea cu energie electrică, apă potabilă etc.). 			12
Temperatura (creșterea temperaturii, temperaturi extreme). 	 Vulnerabilitate ridicată	<ul style="list-style-type: none"> afectarea infrastructurii rutiere 			20
		<ul style="list-style-type: none"> presiune crescută asupra utilităților (de exemplu alimentare cu apă și energie pentru răcire). 			12
		<ul style="list-style-type: none"> creșterea cerințelor de încălzire și de răcire. 			8
		<ul style="list-style-type: none"> condiții improprii de lucru pentru populație în caz de temperaturi extreme. 			6
		<ul style="list-style-type: none"> reducerea vizibilității în zilele cu temperaturi extreme ridicate. 			12
		<ul style="list-style-type: none"> supraîncălzirea echipamentelor electrice și electronice. 			12

Categoriea	Vulnerabilitate	Risc asupra proiectului	Evaluarea riscului		
			Probabilitate (P)	Magnitudine (M)	Risc (PxM)
			3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> incendii de vegetație. 			8
Viteza vântului (modificarea vitezei maxime a vântului). 	 Vulnerabilitate ridicată	<ul style="list-style-type: none"> doborători de arbori 			12
		<ul style="list-style-type: none"> generarea de pagube materiale asupra infrastructurii 			12
Evenimente extreme (furtuni, furtuni de zăpadă, furtuni de praf, ploaie care îngheață, viscol). 	 Vulnerabilitate ridicată	<ul style="list-style-type: none"> afectări ale structurii elementelor constructive ale infrastructurilor civile și militare (inclusiv aeroporturi) 			20
		<ul style="list-style-type: none"> întreruperi/perturbări ale operațiunilor din cadrul aeroportului inclusiv zboruri (valabil pentru aeroporturile Timișoara și Caransebeș) 			25
		<ul style="list-style-type: none"> întreruperea accesului la transportul la sol. 			12
		<ul style="list-style-type: none"> întreruperea furnizării de utilități. 			16

Risc semnificativ

Risc ridicat

Risc moderat

Risc scăzut

Risc nesemnificativ



Bibliografie selectivă

- Ardelean, V., Zăvoianu I. (1970), *Județul Timiș*, Edit. Academiei R.S. România, 175 p.
- Bacinschi, D. (1960), Ploile torențiale în sud-vestul țării, căzute în intervalul 22-24 septembrie, *Buletin lunar al IM*, București.
- Băcanu, L., Ghibedea, V., Grigercsik, E. (1970), Dezvoltarea observațiilor meteorologice în Banat, *Seria Geografia Banatului*, Timișoara.
- Bizerea M. (1971), *Relieful Județului Timiș*, Tibiscum, Timiș, 179-188.
- Bogdan, O. (1978), *Fenomene climatice de iarnă și de vară*, Edit. Șt. și Enciclop. București, 120 p.
- Bogdan, O. (1994), Asupra noțiunilor de hazarde, riscuri și catastrofe meteorologice/climatice, *Seria de Cercetări Geogr.*, XXXIX, 99-105.
- Bogdan, Octavia (1983), Regiunile climatice și topoclimatele, *Geografia României*, I, Geografia Fizică, Editura Academiei, București, 277-279.
- Bogdan, Octavia, Niculescu, Elena, (1999), *Riscurile climatice din România*, *Academia Română*, Institut. de Geografie, București, 280 p.
- Cazacu G., Dincă I., Tuinea p., (1976), Regimul precipitațiilor atmosferice în câmpiile Mureșului și Banatului, *Studii și cercetări*, colectivul Ediție-publicații al Institutului de meteorologie și hidrologie, București.
- Gâștescu, P., (1971), *Lacurile din România. Limnologie regională*, Edit. Academiei, București.
- Grigore, M. (1981), *Munții Semenic. Potențialul reliefului*. Edit. Academiei R.P.R., București.
- Ianoș, Gh., Pușcă, I., Goian, M., (1997), *Solurile Banatului*, Ed. Mirton Timișoara, 394 p.
- Mihalca, Doina, Stanciu, Eugenia, (1997), Particularități ale regimului eolian în Banat ca reflectare a influenței reliefului, *Anale Univ. de Vest Timișoara*, Seria Geografie, pag 33-39.
- Munteanu, Rodica Maria, (1998), *Bazinul hidrografic al râului Timis – Studiu hidrologic*, Editura Mirton, Timișoara.
- XXX (1983), *Geografia României*, I, Geografia fizică, Editura Academiei, București, 662 pag.
- XXX, (2008), *Clima României*, Administrația Națională de Meteorologie, Ed. Academiei Române.
- XXX, (1966), *Atlas climatologic*, CSA, IM, București.
- XXX, (2003-2007), Instrucțiuni pentru elaborarea și transmiterea avertizărilor privind fenomenele meteorologice periculoase, Administrația Națională de Meteorologie, București.
- Administrația Bazinală de Apa Banat (2016) Planul de management al riscului la inundatii, Timisoara, Romania, 184 pg.
- Administrația Națională de Apele Române (2008) Proiectul planului de management al Spațiului Hidrografic Banat, Timisoara, Romania, 183 pg.
- Aquacaras S.A., Asistenta tehnica pentru managementul proiectului „Modernizarea infrastructurii de apa si apa uzata in judetul Caras - Severin”, Actualizare Master Plan si Programul de investitii prioritare (2014 -2020) – varianta finala Capitolul 2 – Analiza situatiei curente, 255 pg.
- Dudley N.J. (1999). Integrating environmental and irrigation management in large-scale water resource systems. In: Mahendrarajah S., A.J. Jakeman, M. McAleer (eds.): *Modelling Change in Integrated Economic and Environmental Systems*. John Wiley and Sons Ltd
- Frederick K.D., D.C. Major și E.Z. Stakhiv (1997) Water resources planning principles and evaluation criteria for climate change. In: Frederick K.D. (ed.) *Climatic Change.*, Kluwer Academic Publishers, Wageningen. The Netherlands.
- Halbac-Cotoara-Zamfir Rares (2010) Studii de drenaj eficiente tehnic-economic pentru terenurile cu exces de umiditate. Teza de doctorat, Universitatea Politehnica Timisoara, Editura UPT, Timisoara.
- Kuroda M. (1995) The role of advanced technologies in irrigation and drainage systems in making effective use of scarce water resources. General Report. Proceedings of the ICID Special Technical Session on The Role of Advanced Technologies in Irrigation and Drainage Systems in Making Effective Use of Scarce Water Resources. September, Rome, Italy.
- Malek-Mohammadi E. (1998). Irrigation planning. Integrated approach. *Journal of Water Resources*

Planning and Management, vol. 12, no. 5

- Ragab R., C. Prudhomme și N. Reynard (2000) Climate change and water management in the arid regions. The urgent need for non-conventional water resources. Proceeding of the 2nd World Water Forum. March, The Hague, The Netherlands
- Rogobete Gh., Grozav A, Tarau A. (2013) Landslides, *Research Journal of Agricultural Science* 45(2): 245-251.
- Shady A.M. (1999) Water, food and agriculture. Challenges and issues for the 21st century. Keynote address. Proceedings of the 17th ICID Congress. September, Granada, Spain
- Smailagik, I. (2013). Climate Characteristics of Serbia. (citat in text sub numele de “Climatologia Serbiei”).
- Toorn W.H. van den. (1993) Irrigation development. Project or process? *Land and Water International*, no. 77.
- USAID (2004) Hydro-technical infrastructure in Romania, SEPIC project, Task Order 822 under USAID’s GBTI IQC (PCE-I-00-98-00015-00)

Research study
for emergency and environmental
risk in the project area

August 2021

PREAMBLE

The “*Research study for emergencies and environmental risks in the project area*” was developed within the project “*Sustainable joint network for emergencies in Banat*” RORS 283 funded by the INTER-REG IPA Romania-Serbia cross-border cooperation program.

The project developed over a period of 30 months is implemented by the Caraş-Severin County Council in partnership with the “SEMENIC” Inspectorate for Emergency Situations of Caraş-Severin County, Vârşet City Hall and the Intercommunity Development Association for Emergencies Management – ADIVEST.

The objectives of the project are to improve the efficiency of emergency interventions in the project area, represented by the counties of Caraş-Severin, Timiş in Romania and the South Banat District in Serbia.

The proposed project also started from the common need to be able to predict the risk situations. The common risks determine the project authorities to jointly strengthen the prevention, the protection, the public awareness and emergency response capacity.

The project implementation team consists of:

Partner 1 (Project leader): Caraş-Severin County Council

1. BÎTEA Cristian - Project Manager
2. AFRASILOAIA BENGA Emilia - Financial Manager
3. GÎRU Mariana – Technical Manager
4. UNGUREANU Adina - Investment Efficiency Expert
5. MICLOŞINĂ Simona - Local Promoter

Partner 2: “SEMENIC” Inspectorate for Emergency Situations of Caraş-Severin County

6. TILCA Ionel Petru – TIC (information and communication technology) Manager
7. BUZDUCEA Ovidiu Aurel/TOCMELEA Magdalena Maria – Risk Control Manager

Partner 3: Vârşet City Hall

8. PUTNIK Marina – Risk Management System Manager
9. VARGA Ivana – Manager Assistant

Partner 4: Intercommunity Development Association for Emergencies Management – ADIVEST

10. BĂLAŞA Sergiu – Scientific Research and Development Manager

“Research study for emergencies and environmental risks in the project area” finally includes the forecast of the main risk factors in the study area, a useful tool for institutions with an operational role in the management of emergency situations, local territorial administrative units and other local actors with responsibilities in the field of emergency situations management in the project area.

Project Manager
Cristian BÎTEA

CHAPTER I – INTRODUCTION

CROSS-BORDER STUDY CARAȘ-SEVERIN COUNTY, TIMIȘ COUNTY AND SOUTH BANAT DISTRICT

-Study on hydro-climate risks -

This study is the intellectual property of the authors. Partial or total copying, redistribution, publication or use of the study without mentioning the source is not permitted. This study may not be used for any purpose other than that for which it was written

August 2021

Background of research

The first assessments on the southwestern part of Romania appear in historical references. These include, in addition to the description of the respective historical facts and the description of the places, information on the population and customs, but also numerous climate data. Thus we find out about the drought of 1130 or of abundant precipitations from 1156. About the drought of 1241 we find out from the description of Gheorghe Popovici, from the work *Romanii Banateni* (Romanians from Banat area), published in Lugoj in 1904. Anonymous chronicles, referring to the history of the Banat regions which also makes references on floods, are those from 1504, 1538 and 1593 (after Stanciu, 2005).

The first work that describes in detail the places, the riches of Banat, which refers to its inhabitants but also to some aspects of the climate, is *Istoria Banatului Timisan* (the History of Timis area Banat) by Francisco Grisellini. He wrote about these places on the occasion of his travels through the region in 1775. In his work he also made assessments of the weather in the areas he passed through, noting that the road to Dognecea was destroyed, „because the day before it had rained incessantly”.

Meteorological observations with the help of instruments began to be made in the southwest of the country since the last two decades of the eighteenth century, in Timisoara, so that after 1800 meteorological observations were made in Caransebes.

Numerous researches have been done on the climate characteristics of Banat and aspects of hydrology.

Dumitru Bacinschi, in 1960, makes a study about the torrential rains that fell in the southwest in September, and in 1970 L. Băcanu and V. Ghibedea presented a history of meteorological observations in Banat. In fact, V. Ghibedea will also make assessments on the climate of Banat in studies published in 1973, 1976 and 1982. A work that makes the correlation between the triggers of precipitation and the falling quantities is that of E. Grigercsik, published in 1973. Extensive works involving discussions on phenomena that cover the territory of Romania were written by N. Topor and C. Stoica in 1965, C. Doneaud, D. Bacinschi, N. Beșleagă, E. Milea in 1972. V. Ghibedea and Lucia Băcanu made in 1982 a study on a wind specific to the south of Banat – the Coșava Wind. I. Stăncescu and D. Damian also insisted on this aspect in 1976, when they analyzed the aero synoptic conditions

in which this wind occurs. Gh. Măhăra (1970) did research on the wind regime in the Crișurilor Plain.

Important meteorology studies were also carried out by the team from the Banat-Crisana Meteorological Center, here we mention Stanciu Eugenia with important works on atmospheric precipitators and risk phenomena, some studies being carried out in cooperation with other meteorologists or hydrologists such as Balanescu Dorina (1997), I.V. Misa (1995), N. Todorescu and the undersigned. Recently, studies have appeared on the analysis of severe weather cases managed with meteorological radar by the contribution of the undersigned, Elza Hauer (2008) and A. Moisescu. These were presented either within the National Meteorological Administration or within the team of meteorologists from the Timisoara Weather Forecast Service.

T. Morariu conducted research on some geomorphological aspects of the relief of Banat, which in 1946 published a study about the cenotes in Banat. Gh. Pop conducted geomorphological research on the lower course of the Mures in 1946. About the Danube Gorge the first geomorphological studies belong to Gr. Posea, N. Popescu and M. Ielenicz in 1973. Extensive works on the relief units that include Banat were published by V. Mihailescu in 1963, with reference to hill and plain parts, Gh. Mahara In 1974 on the paleo geographic evolution of the plain or Gr. Posea, with a complex study on the Western Plain In 1995. Studies on smaller areas were made by O. Herscovici, with a paper on the rocks of volcanic origin from Lucaret in 1976, M. Grigore and I. Ianos about the Semenic Mountains. V. Sencu and I. Ianos also wrote about the mountain area (Dognecei Mountains) in 1987.

The monographs of the counties in the southwestern part of Romania were, at the time when they were published, a valuable source of information through the wide range of geographical aspects debated. Thus, V. Ardelean and I. Zăvoianu (1970) elaborated the volume dedicated to Timiș County, so that Velcea Valeria, I. Velcea and O. Mândruț (1971) would dedicate a similar study to Arad County, followed in 1976 by the one on Caraș-Severin County, having V. Sencu and I. Băcănaru as authors. An analysis of the relief of Timiș County was made by M. Bizerea in 1971.

The hydrology part is well represented by works both on surface and deep waters. A. Ungureanu has a series of studies on groundwater in the Timis and Lugoj Plain and on their physico-chemical classification in 1976, 1977, 1980 and 1985. N. Teodorescu, Harabagiu Carmen and Stanciu Eugenia have contributions on correlation studies between precipitation and average runoff on Banat rivers (2000). N. Teodorescu, Hauer Elza and Nichita

Cristian made studies on the floods in Banat in 2005 in scientific sessions in 2005 and 2006.

An important work on rivers is that of I. Ujvari In 1972: *Geografia Apelor Romaniei* (Geography of Romanian Waters). O.D. Simut conducted research on the mineral waters in Banat in 1981 and 1986.

The pedology part is approached by C.D. Chirita in *Pedologie Generala* (General Pedology), published in 1955. One of the most complete studies on the soils of Banat was made by Gh. Ianos, I. Pusca and M. Goian in 1997.

Research methods

The research methods are different, each adapted to the purpose pursued. Thus, in expressing and interpreting meteorological phenomena only in terms of data obtained from meteorological stations, we used traditional methods used in meteorology-climatology, even if the storage and processing of statistical data is done using computers. Moreover, the data obtained from meteorological stations in the classical regime (wind speed and direction or the amount of precipitation, for example) are obtained from an increasing number of automatic meteorological stations, equipped with sensors.

One of the advantages of using automatic weather stations is to benefit from a software designed for the management of meteorological data both for point applications and for large networks of automatic weather stations. It is an effective tool for collecting and using the surface meteorological data, which come from intelligent sensors of automatic meteorological stations, serving the needs of national meteorological services for surface meteorological observations. It consists of a database and several standalone applications. The software allows communication with the automatic weather station and also provides efficient configuration tools for maintaining station networks. The system offers the solution of a meteorological data management that can be developed from a single meteorological observation console to a system that covers the storage and data collection needs of an entire network of automatic meteorological stations.

In interpreting and explaining meteorological phenomena in their dynamics, the methods are different. The classic in this situation is represented by maps (**map drawing methods**), images or drawings of conceptual models (**graphic methods**). However, they have behind them recent technologies and a very vast and complicated mathematical and physical apparatus.

Modern methods and means are used from the stage of forecasting dangerous meteorological phenomena. It starts from the analysis of synoptic maps from different centers

in Europe (METEOFRACTANCE, ECMWF, ARPEGE, GFS, etc.) of the baric field at ground level, the geopotential at 500 hPa and the relative humidity at 700 hPa (**method of analysis**) to synthesize and issue certain reasoning - by the **deductive method**.

Observation data from around the world (from aircraft, satellites, weather stations) are considered initial conditions for global models (ARPEGE, ECMWF) and they are integrated. Using all the equations of motion, the equation of thermodynamics and certain approximations, the numerical outputs of the models are obtained.

The comparative method is often used in case analyzes, from the presentation of instability models or synoptic maps to radar or satellite maps.

In recent decades, meteorological satellites have played an increasing role, exploring the entire planet in 24-hour on latitudes from west to east, taking photographs and quantitative measurements of the temperature of continental, oceanic and ice surfaces, the distribution of water vapor, the temperature at the upper limit of cloud systems, the radiative balance of the Earth-Atmosphere system, the evolution of cloud systems and cloud types, the peculiarities of the general circulation of the atmosphere dependent on cloud systems, the distribution of snow and ice layers.

Satellite images show the dynamics of meteorological phenomena in different spectral channels (visible, infrared or water vapor). Data management that contributes to the surveillance of risk phenomena, in particular floods and droughts, is largely based on the functional facilities offered by Geographic Information Systems (GIS), combined with satellite remote sensing data and hydrological models. These techniques offer the possibility of collecting large volumes of information at local, regional or global scales, in real or quasi-real time, which can contribute on the one hand to improve the accuracy of the prediction of dangerous phenomena and, on the other hand, to the identification of the affected areas and to assess the impact on the environment, the economy and the population. Currently, forecasting and warning services also benefit from techniques based on the use of high-resolution image data HRV - the visible high-resolution channel.

CHAPTER II – THE NATURAL ENVIRONMENT

The geographical location and the natural setting of a region give it particularities that reflect on the meteorological and climatic characteristics. The geographical region over which the present study overlaps consists

of a variety of landforms, in a relatively equal proportion and arranged altimetrically ascending from west to east.

2.1. Location. The boundaries of the region

The region considered for this paper is located in the western and southwestern part of Romania.

Located in the southwestern part of Romania, Caraş-Severin County borders on the northwest with Timiş County, on the northeast with Hunedoara County, on the east with Gorj County, on the southeast with Mehedinţi County, in the western part. with the Republic of Serbia and Montenegro, on a length of 70 km, and on the southwest with the Danube river, on a length of 64 km. With an area of 8519.76 km² (3.6% of the national territory), Caraş-Severin county is the third largest county in the country, occupying 26.59% of the total area of the West Region, of which it is part along with the counties of Timiş, Arad and Hunedoara (*according to the Sustainable Development Strategy of Caraş-Severin County 2015-2020*).

Caraş-Severin County falls between the following extreme points:

NORTH - Rusca Peak

45°40'10" North latitude

22°26'15" East longitude

EAST - Scărişoara Peak

45°25'10" North latitude

22°43'30" East longitude

SOUTH – Caprior Hill

44°35'20" North latitude

29°9'10" East longitude

WEST - Iam locality

45°10" North latitude

21°21'40" East longitude

Caraş-Severin County comprises a number of 77 administrative-territorial units, of which 2 municipalities, 6 cities and 69 communes. From a geographical point of view, Caraş-Severin is a mountainous county (65.4% of the area), but it also has large depression areas (15.5%), hills (10.8%) and plains (7.3%). The mountainous area is represented by the Banat

Mountains, the Tarcu-Godeanu Mountains (with the Gugu peak, the highest in Banat - 2,291 m) and the Cerna Mountains. The altitudes increase from west to east, the Tarcu-Godeanu Mountain comprising heights between 1600-2200 m, while the Semenic, Anina, Almăj, Dognecea, Locvei group has heights ranging between 600-1400 m. Banatului Mountains, entirely within the county, appear bounded by low areas, which give them the appearance of a unitary mountain block, with average altitudes between 600-800 m. Among them, a special area is the Almaj Depression, guarded from all sides by not too high peaks. . To the west, the mountainous area is flanked by a hilly relief: the hills of Oraviţa, Doclinului and Sacoş-Zăgujeni. The lowest relief stage is formed by the Timiş Plain with the subunits: Şipetului Plain, Moraviţei Plain and Caraşului Plain (*according to the Sustainable Development Strategy of Caraş-Severin County 2015-2020*).

To the east, the boundary consists of the western slope of the Tarcu-Godeanu, Cernei and Poiana Ruscă Mountains. In detail, the eastern boundary starts from the mouth of the river Cerna in the Danube and rises upstream to the interfluvium between the river Craiova and Olan, tributaries on the right of Cerna. From here it climbs on Plaiul Gâsca to Dobrii Peak (1828 m) in the Cerna Mountains. It then passes into the Godeanu Mountains following the interfluvium between Rece River and its tributaries on one side and the Şes River on the other, over Olanele Peak (1989 m), Şincu Peak (1922 m) and Prislop Peak (1962 m) to Obârşia Hidegului, below the Şuculeţul Peak (2042 m). In the Tarcului Mountains, the eastern boundary leaves the Tarcu Peak (2190 m) and Căleanu (2190 m) on the left to follow the interfluvium between Bistra Mărului and Peceneaga, respectively, and the tributaries on the left of Mare River; then it descends to the east of Bucova, passing over Netiş Peak (2089 m), Petrii Peak (2192 m) and Petreanu Peak (1985 m), following the interfluvium between the Bistra river and the Zeicani river. From the Iron Gate of Transylvania (499 m), it goes up the Poiana Ruscă Mountains and follows the interfluvium between the Rusca river and its tributaries on the right side on one side, and the tributaries of Galbena and Cerna on the other. To the north of Cioaca Strigoaniei (1217 m), to the Mureş river, the eastern limit is the Dobra river until their confluence.

2.2 Geological features

2.2.1 The landscape is characterized by a great diversity, with a complex morphology, with geological structures closely related to the evolution in time and space of the western region of the country.

In the Precambrian, the mountainous area was part of a large geosyncline that is considered to have be-

longed to the Ardennes geosyncline extended from the south of Great

Britain through Germany, over Romania to the Moldavian Platform. During the Precambrian orogeny, the consolidation of the crystalline substratum takes place, so that during the Caledonian orogeny the folding and metamorphism of the crystalline schists belonging to the Locva Series take place (Posea et al., 1974).

The Hercynian era stretches from the end of the Devonian to the Cretaceous. Now the wrinkling and metamorphism of sediments and lava flows with the formation of crystalline schists belonging to the Lescovița Series take place. The occurrence of horizontal fractures in the north-south direction in the crystalline formations determined an accentuated mobility of some sectors. In such a sector, the Resita-Moldova Nouă graben type depression was formed.

In the Permian and carboniferous period, conglomerates, clays, coals, sandstones with intercalations of coal clays that were wrinkled during the Hercynian orogeny were deposited over the crystalline shale.

The old chimerical movements from the Triassic-Jurassic have as an effect vertical displacements that led to the re-deepening of the Resita-Moldova Nouă geosyncline. It will again be invaded by water in liasic transgression. Thus begins a new stage of sedimentation in which conglomerates and dolomitic limestones are deposited, white and bituminous limestones that will be wrinkled by new chimeric movements. The foundation of meso- and epimetamorphic crystalline schists appear up to date in the Hills of Lugoj, Oravița, Buziaș. Above this foundation are Upper Jurassic limestones and Cretaceous quartz sandstones.

After the Mesozoic, a sedimentation gap appears until the Miocene, when, favored by sinking movements, new sedimentation cycles begin, starting from Aquitanian. These formations are found on very small areas in the Ezeris Depression. Badenian deposits followed, transgressively placed over Miocene deposits. They consist of breccias, conglomerates, gravels, marls, sands, limestones. The Sarmatian appears in the Oravița Hills but also further north of them. The most widespread deposits are the Pannonian ones consisting of marls, marly clays, sands, gravels discordantly placed on the crystalline schists, the Quaternary deposits being deposited above all (Mutihac, Ionesi 1974).

The Carpathian era represents the interval in which the entire Carpathian chain was consolidated. The laramic orogeny wrinkled and raised the Cretaceous formations and activated numerous fractures in the Banat Mountains. Acid volcanic masses (banatites) have been replaced along fractures.

Numerous faults with a south-southeast-north-northwest direction affected the crystalline foundation and favored the appearance of magmatites in the Oravița Hills (Mihăilescu, 1966).

Laramic dystrophism determines the movement of the crystalline to the east, which will violate the Paleo-Mesozoic deposits of the Resita-Moldova Nouă area. At the contact of the crystalline formations with the sedimentary-Mesozoic ones, mineralizations of copper, zinc, iron, molybdenum appear.

In the Eocene the intense processes of erosion in the Carpathians led to the leveling of the relief. This leveling resulted in a smooth surface called the Carpathian pediplene (Posea et al., 1973). In the Banat Mountains there are traces of this surface in the Semenice Mountains and in the Almaj Mountains at altitudes of 800-1400 m. From here it extends to the west and to the Locva Mountains at altitudes of 450-700 m.

In the Miocene, the Styrian movements reactivated some fault systems during which depressions formed. Miocene sedimentary formations are slightly wrinkled and trapped in large folds locally affected by faults. As a result of the average Styrian orogenic movements, the basin stage, with important diving and a general sedimentation process, is installed. The beginning of the Sarmatian is characterized by Moldavian movements that result in the isolation of the Pannonian Basin and the progressive sweetening of its waters.

The Attic movements in the middle Sarmatian led to the rise of the Banat massif in some places. The north-south tectonic lines, especially the Oravița-Moldova Nouă dislocation, raised parts of the Banat Mountains. Then there is a regression of the waters and the transformation of the region into a continental area, which lasts until the beginning of the Pontian when a new lake phase determines the accumulation of sediments with a cross structure.

The end of the Pontian is characterized by the Rhodanic movements that determined the withdrawal of the waters and the accumulation towards the end of the Pliocene of a fluvio-lacustrine petrographic complex and then fluvial with Piedmont character. From this moment, the modeling phase of the high glacial plain and the low digression plain begins. The subsidence areas correspond to the large grabens of the foundation and are characterized by the large thickness of the Quaternary deposits. The lifting movements in Dacian led to the withdrawal of seawater. A new morphosculptural stage takes place, following which the Carpathian border surface is born and the Gornovița area in the Banat Mountains.

Also in the Banat Hills, several altitudinal steps were highlighted, as a result of the withdrawal of the waters of the Pannonian Lake.

2.3. The relief. Geomorphological regioning.

The landscape has the role of layering most of the climatic elements by altitude, orientation of the peaks, massiveness. Knowing the landscape is important in knowing the vulnerable areas in certain synoptic situations, potentially triggering risk phenomena.

2.3.1. The mountainous units extend in the eastern and southern part of the region, between Mureș to the north and the Danube to the south.

The Tarcu-Godeanu Mountains are located in the west of the Southern Carpathians. Formed mainly of crystalline schists, here are the highest altitudes of Banat: Gugu and Godeanu Peaks with altitudes of 2290 m, Pietrii peak with 2190 m, Tarcu Peak with 2186 m. In the immediate vicinity of the latter peak is the weather station of the same name. The alpine floor between 1800-2200 m is deforested and shaped by glacial corries and glacial valleys, narrow peaks and lofty peaks.

The Tarcu Mountains are located in the northwestern part of the Southern Carpathians and stand out through their geographical aspects as a separate group, as a whole, they form a region in the shape of a right triangle whose hypotenuse is formed by the Hideg valley - Ses River - Raul Mare River, the catheti being constituted by the valleys of Timiș and Bistra. To the west, they are bordered by the Caransebeș Depression, in which the Banat plain penetrates along the Timiș River. In fact, until recent geological times, here was a gulf of the Pannonian Sea, which the rivers filled with mud, sand and gravel. The western limit of the Tarcu Mountains is marked by unevenness of several hundred meters, along a line that unites the localities Rusca on Hideg, Feneș on Rîul Alb, Sadova Nouă, Ilova, Vîrciorova, Borlova on Sebeș, Dalciu and Var.

The landscape of the Tarcu Mountains can be compared to a vast amphitheater erected in the vicinity of the Banat plain and made up, in general, of three steps. The highest consists of peaks over 800-2000 m high, located in the southeast, towards Hideg, Șes River and Raul Mare River. It is characterized by smooth surfaces, ridges bordered by glacial corries and by extensive alpine pastures. This stage includes the four high massifs that make up the mountainous group of the Tarcu Mountains, namely the Tarcu, Bloju and Muntele Mic massifs.

In the middle step are the heights of 1100-1500 m, which make up an area that surrounds the previous one to the west and north. The high Poiana Ridge, in the vicinity of Hideg, the Pleșii Ridge, and on the northern side of the mountains, Măgura Marga and Măgura Clopotivei can be distinguished. The lowest stage, with heights of 500-800 m, is in contact with the Caransebeș Depression and reaches a width of only 2-3 km.

From a geological point of view, the Tarcu Mountains are made up of granite (Bloju, Petreanu and Muntele Mic massifs) surrounded by crystalline schists and sedimentary rocks (sandstones, tuffs, conglomerates, etc.), especially in their south-eastern part. Hard crystalline schists and gneisses make up Tarcu Peak and Prislop Ridge, in general, the highest landscape consists of crystalline schists and granites.

The Godeanu Mountains occupy an almost rectangular area, oriented southwest-northeast, whose center is Mount Scărișoara. The limits of the Godeanu Mountains, except for the one from the Cerna Mountains, are highlighted by deep valleys, whose waters meander at over 1000 m below the mountain peaks.

In the northwestern part, the Godeanu Mountains are bordered by the two valleys with opposite directions - the Hideg Valley and the Șes River Valley - which separate them from the Tarcu Mountains. To the northeast, Lăpușnicul Mare, between the confluence with the Șes River and the confluence with Paltina, flows through a valley 900 m deep from the heights of Borăscu Mountain and separates the Godeanu Massif from the Retezat Mountains. Next, the boundary of the Godeanu Mountains is marked by the Paltina Stream and one of its tributaries on the right, the Curmătura Soarbele and the spring of Jiul Romanesc, originally called Soarbele, and below the Scocul Mare. To the east of this limit lies a group of mountains with heights of about 2,000 m (Stănuleții, Iorgovanul, Albele and Drăgșanul mountains), consisting mainly of limestone and connecting with the Retezatului Mountains. In the southeastern part, the boundary of the Godeanu Mountains coincides with the Cerna Valley, starting from the source (Cernișoara), from the deep ridge between Mount Paltina and Oslei Ridge, to the confluence with Olanul Mare.

To the southwest, the boundary of the Godeanu Mountains is less obvious, as the heights gradually decrease towards the Cerna Mountains. However, the deep curvature (1633 m) between Mount Olanul and Dobrii Peak (Dobrivir), at the source of the Ogașul Olanului and Hidegului valleys, entitles us to consider that these valleys constitute the limit of the Godeanu Mountains to the Cerna Mountains.

Compared to the rectangular contour of the Godeanu Mountains, the main peak, oriented west-east, is the diagonal of this polygon, the highest heights frequently exceed 2000 m and culminate in Gugu Peak (2290 m) and Pietra Scărișoarei (2244 m), Godeanu Peak (2230 m), all located in the west. In their extension to the west, the relief decreases in height to 900-1 800 m. The Prislop Ridge connects the Godeanu and Tarcu mountains. Characteristic for the Godeanu Mountains are the smooth surfaces - which replace the sharp peaks - and the glacial cirques, generally not too big, arranged on either side of the main peak, or grouping on complexes

at the mouths of the main and secondary valleys.

From a geological point of view, the Godeanu Mountains are made up of strongly metamorphosed old rocks, covered here and there by a sedimentary cover (conglomerates and sandstones), during the Middle and Upper Cretaceous these rocks overcame the less metamorphosed crystalline schists and their sedimentary deposits (sandstones, limestone) in the form of a drifting nappe (Getic nappe). The main valleys (such as Lăpușnicul Mare and Cerna) deepened incessantly in the drifted (mounted) formations and removed in large parts the hard rocks of the Getic nappe, bringing to light the older undisplaced formations. Most of the sedimentary rocks (limestone, conglomerates, sandstones) laid between the Getic nappe and the local crystalline are found in the peripheral regions of the Godeanu Mountains. The crystalline schists of the nappe, which occupy most of the massif, by their hardness ensure the homogeneity of the landscape, the highest peaks correspond mainly to the emergence of amphibolites (Gugu, Scărișoara, Galbena peaks, etc.) and gneisses, in one case the old sedimentary deposits (conglomerates and hard purple sandstones) have been preserved in the area of the main peak, namely in Mount Paltina. They were worn on the back of the strongly metamorphosed crystalline during the formation and movement of the Getic nappe southwards.

The Poiana Rusca Mountains, located north of the Țarcului Mountains, are well delimited to the west and south by the tectonic corridor of Timiș and, respectively, of Bistra and to the north by that of Mureș. The mountains have three large sets of lithological formations. Predominant are the metamorphic formations distributed in most of the massif. The crystalline peaks, generally flat and uniform, are oriented east-west and crossed by valleys that also have a narrow appearance of gorges. The northern part of the massif corresponds to the less metamorphosed crystalline rocks that form the Poiana Rusca crystalline of Paleozoic age. South of the Ruschita-Tincova alignment, marked by numerous tectonic dislocations, intensely metamorphosed rocks belonging to the Getic crystalline emerge. On limited areas, in the massif there are also magmatic formations in the form of granodiorite bodies. To these, andesites, pyroclastites and andesitic volcanic agglomerates of Neogene age, Cretaceous andesitic ash and Cretaceous volcanic tuffs, are added. A lithological ensemble specific to the peripheral areas and the Rusca Montana basin is the sedimentary formations composed of strongly consolidated rocks (Jurassic limestones, sandstones, conglomerates and Cretaceous marls, Eocene red sandstones and conglomerates) and weakly consolidated rocks (clays, marls and sandstones, sands and rocks of myopliocene age).

The great geomorphological variety, the morphographic and morphometric features highlights for our area of interest several sectors of the Poiana Rusca Mountains (N. Ilinca, Poiana Rusca Mountains, 1994):

- the Pades-Rusca mountain sector with a set of peaks starting radially from the central axis of the region and the morphology and morphometry are grafted on the crystalline of the Getic nappe. The interfluvies are relatively smooth with low fragmentation but the relief energy is 300-400 m. The slope does not exceed 10° and the current processes have little development. Deforestation on the slopes of the upper courses of some rivers has determined the appearance of the primary forms of surface, torrential and accumulation erosion.

- the mountain sector of the eastern-eastern connection is located in the southern part of the massif and is represented by peaks that advance radially between Rusca and Cerna, making the passage, over the Bistra Corridor, towards the Retezat-Godeanu massif. The current modeling is present in the slopes and valleys where the absence on limited surfaces of the forest vegetation allowed the appearance of torrential and superficial erosion. The fragmentation is between 100 and 300 m and the slopes vary between 20 and 40°.

- the mountainous sector of the south-western connection represents the extension of the south-eastern sector over the Rusca Valley to the Pades-Brainul Mare corridor. It includes spur-like interfluvies arranged perpendicularly to the Bistra Corridor, the Caransebes Depression and the Nadragului Valley. The fragmentation density reaches 2.5 km/sqkm, the relief energy is 150-200 m and the slopes do not exceed 25-30°. The current modeling of the relief is present on small areas of some deforested valleys and slopes or in the area of some quarries, the accumulation forms belonging especially to the extramontane spaces except for some internal depression basins (Rusca Montana). On small spaces there are also karst forms (sinkholes, lapies) Pestera and Tincova localities.

The discontinuity character appears not only at the periphery of the mountain massif but also from the interior to the periphery (Rusca Montana). The main valleys have a divergent territorial arrangement with intramontane depressions and depression basins. These depressive forms alternate with narrow, gorge-like sectors. Some are located at the contact with the crystalline with the sedimentary, others in full crystalline having very high values of the relief density 3-4 km/sqkm and a vertical fragmentation of 300-400 m. The landscape of these depression forms is characterized by modeling steps, dominated by interfluvial peaks.

Lateral erosion is predominant with linear erosion (Madeline Alex., L. Badea, M. Buza, Mihaela Dinu, C. Drugescu, V. Sencu, Cernei Valley, Geography Study, 1981).

The Cernei Mountains, located south of the Tarcu Massif and bordered on the east and southeast by the tectonic corridor of Cerna, are composed of crystalline and sedimentary rocks (limestone), with short and deep

valleys with the appearance of gorges. The northern part of these mountains contains a number of better populated depression basins. The Cerna Mountains represent a continuation of the Godeanu Massif from the Olanului Valley to the confluence of Cerna and Belareca, on a length of about 40 km. The landscape is composed of two steps:

- the high stage where the origins of the valleys between Olanu and Bedina are located, formed by a succession of heights between 1500 and 1700 m. The landscape is sculpted in crystalline and sedimentary sandstone-conglomerate formations as in the Godeanu Massif. The general appearance is of a ridge with a rounded transverse profile but with an irregular longitudinal profile due to the succession of peaks and saddles located at variable altitudes. The saddles, the steep slope from Cerna and the dominantly convex slopes show the same accentuated deepening of the valleys. To the south of the Bedina origin, the main peak descends suddenly by 500 - 600 m, the edge passing to the lower level from the south of the Cerna Mountains.

- the lowered step of the Vlascu Massif or the step of the secondary peaks detached from the main peak, presents locally different characters depending on the nature of the rocks. The peaks north of Bedina are longer, higher, more uniform in appearance, with rounded convex slopes at the top and are formed mainly of crystalline schists. The southern ones are sculpted in sandy-conglomerate sedimentary, eruptive and limestone and are shorter, lower but keeping their profile in steps. Characteristic of the secondary peaks in this sector is that in the lower part it ends with limestone cliffs, in some places real inaccessible walls. Also, along these secondary peaks the alignment of a rounded or smoothed part at a height close to those of Godeanu but showing a slight descent to the south, can be observed. Of these, the levels of 1400-1450 m, 1250-1300 m and 1000-1100 m are clearer. There are levels subject to accentuated fragmentation, whose remains are more difficult to connect on the entire basin in order to draw a conclusion on their formation and evolution (Madeline Alex., L. Badea, M. Buza, Mihaela Dinu, C. Drugescu, V. Sencu, *Cernei Valley*, Study of Geography, 1981).

The ridge on the left side of Cerna is less unitary than the one on the right, both in composition and distribution and in fragmentation. Unlike the Godeanu Massif and the Cerna Mountains, the mountain branch on the left side of the river has a lower altitude and theorographic structure does not allow it to detach some steps as a result of previous leveling. The lithological variety especially the presence of Jurassic limestones and the lateral fragmentation allow the individualization of several compartments. To the north of the Femea valley the relief rises in a plateau located generally at 1200 m above which prominences rise (Inaltatu Mare Peak, 1301 m). The portion represents the largest karst region limited to Cerna by a steep limestone of 400-600 m, descending from a ridge pierced only in a few places by valleys (Tasna between Costegu Mare and Inaltatu Mare, Balta Cerbului between Inaltatu Mare and Inaltatu Mic). This portion has a very complicated karst morphology with fields of limestone pavements, sinkholes, sinkhole valleys, dry valleys, blind valleys, dry steep riverbeds, gorges, uvalas, karst fields, steep slopes and limestone gorges.

The sector between Cociu and Femea is the Cocoi massif with two peaks over 1100 m and further south the Hurcu massif. Between Hurcu (1088 m) and Domogled the peak has between 1050 and 1150 m with the exception of Sușcu-1192 m and is pierced by several deep valleys, thus transformed into a succession of massifs connected only by the saddles along the watershed further from Cerna, without representing the line of highest heights, which remained inside the basin due to the regressive penetration of the confluences of Cerna rather than those of Bahna. Between Jelarau and Ferigarilor Valley rises the Domogled Massif with the most imposing ridge, perpendicular to the steep slope of Cerna.

The Great Steep Slope on the western side of the Mehedinti Mountains has heights ranging from 300 to 850 m and has many chaotic limestone tanks and towers, ridges, spurs and secondary steep slopes, countless chimneys through which the debris from the limestone walls is directed. The Great Steep Slope is formed in the direction of a major tectonic fault parallel to the Cerna River. If viewed from the right bank of the Cerna, it looks like a real wall that is only partially pierced, from place to place, by precipice keys, short and narrow, with walls over 50 m high, the only places where you can enter the mountain from the Cerna valley.

The decrease of the absolute heights in the lower basin does not lead to a decrease of the fragmentation. In the southwestern part of the basin there are portions in which the values of fragmentation density and relief energy are similar or even higher than in the upper basin, the consequence especially of the lithological variation with the extension of the calcareous surfaces. The presence of limestone has led to the maintenance of large slopes and an increased frequency of hard to reach or inaccessible steep slopes. In the whole lower basin, the geological conditions and the predominance of vertical erosion did not allow the occurrence along Cerna of some local widenings, except for the one from Baile Herculane-

Pecinisca, as it happens in the upper basin. The large slopes, the more accentuated fragmentation, the high frequency of the steep slopes and in general the rougher forms of relief, with angular meetings of the slopes, reduce the degree of accessibility and the possibilities of circulation (Madeline Alex., L. Badea, M. Buza, Mihaela Dinu, C. Drugescu, V. Sencu, Cernei Valley, Study of Geography, 1981).



Figure 1: Geomorphological map of Banat (after Ianoș et al., 1997)

Occupying the southern and south-eastern part of Romania, the Banat Mountains have as subdivisions the Semenik, Dogneca, Almaj, Anina and Locva Mountains. Well-individualized depressions, tectonically conditioned, are those that, through the specific relief and a differentiated landscape, help to delimit the subordinate groups.

The Semenik Mountains represent the highest area in the Banat Mountains, reaching 1445 m altitude in Piatra Goznei Peak and 1445 m in Semenik Peak. Erosion has created several denudation levels here: Semenik, Nergana and Tomnacica-Cârja (Grigore, 1981). The Brebu-Gărăna depression, located between Neman and Gozna, is the source of the most important river in Banat, the Timiș river. The Almăjului Mountains, located between the Almăjului Depression to the north and the Danube to the south, are made up of crystalline rocks covered with limestone, sandstones, conglomerates, being oriented east-west and with a maximum altitude of 1224 m in Svinecea Mare Peak. The rivers that cross these mountains have dug deep valleys that look like gorges, such as the Rudăriei Gorges.

Developed as a ridge oriented from north-northeast to south-southwest, the Semenik Mountains, in appearance, altitude and massiveness, is the most important subunit in the mountainous region of Banat, with high interflaves with the appearance of wide bridges and very slightly undulating, preserving forms of relief with a ruinous appearance (a few weakly contoured peaks and drowned in degraded rock blocks), generated by the freezing-thawing processes, the action of snow and rain. The extensive forests, the effects of a climatic stratification, the abundant hydrographic network, etc., meet similar characteristics to those of other much more proud Carpathian massifs. Viewed from the height of the Țarcu Mountains, from the valleys of Timiș and Bîrzava, or from the eastern flank of the Anina Mountains, or from the peaks of Almăj, the Semenik Mountains appear as a well individualized relief subunit, constituting the orographic node of the region, a true castle of the running water flowing down to the peripheral areas. On three sides, these mountains are surrounded by depression sectors and deep tectonic colors. In the western part, at the contact with the Anina Mountains, the Poneasca and Bîrzava valleys print, to a lesser extent, a note of discontinuity and, more obviously, transition characters. The appearance of mountain massif is defined, in particular, by its peculiarity of horst type raised block, which dominates the geographical unit of Banat, although the maximum height does not reach 1450 m. Whoever crosses the Semenik Mountains region finds the asymmetry obviously in the north-south and west-east directions, effect of some "tectonic shear", which occurred on the relief. For example, in the north-south direction, the asymmetry is marked by the unevenness that is between the northern compartment. below, Mount Nemanul, and the southern part of the region, a higher base, Semenical Inalt.

Corresponding to this geographical area, the Semenik Massif is marked by the 45° parallel, its flank being

between 45°00' and 45°23' north latitude and 21°58' and 22°18' east longitude, covering an area of approximately 1180 square kilometers, which represents about 0.5% of the country's territory. In relation to the area of Caraș-Severin county (8,514 km²), in which they are located, these mountains cover 11.8% of its area. In the geographical area of Banat, the Semenik Mountains hold the record for height, but are surpassed in area by the Almaj Mountains. Viewed in the general framework of the Carpathian chain, the Semenik Mountains are located on the alignment of Țarcu, Godeanu and, partially of Cerna, belonging to the Southern Carpathians. To the north, they correspond, in general, to the direction on which the Zarand Mountains are located, belonging to the department of the Apuseni Mountains. From Caransebeș to the Miniș valley in the northeast-southwest direction, the Semenik Massif extends over a length of about 34 km, and from west to east, between Cuptoare and Sadova Veche localities, over a width of about 31 km.

The boundaries of the Semenik Mountains show on some sectors characters of spaces of interference and transition to the neighboring regions, and on certain perimeters they are registered as actual demarcation lines.

The northern boundary separates them from the Ezeriș - Brebu Depression, Sacoșului Hills and Caransebeș Depression, generally corresponding to the contact between crystalline schists and sedimentary rocks, along which the rivers sculpted, on a scalloped alignment, erosion basins, which shelter the localities of Apadia, Delinești, Ohabița, Rugi and others. This limit can be followed starting from Țilva Sîrbului (476 m), about 2 km east of Soceni, then passes south of Piatra Straja hill (445 m), north of Paza hills (450 m), Fîntînii (485 m), Sovesna (584 m), Cucuiul Pleșii (527 m), Piatra Albă (456 m), stopping about 3 km southwest of Caransebeș in the wide valley of Timiș. The small but sufficiently well-marked unevenness of the relief alternates with smooth passages, the border of the mountain heading in a northerly direction.

The paleogeographic evolution of the region highlights the fact that a series of major morphotectonic and morphostructural compartments formed, since the Lower Paleozoic, the genetic nucleus of these mountains, which was subsequently exposed to a complex and long evolution. At the end of the Hercynian orogeny, due to the outflow of the mountain base, it was possible to model it by atmospheric agents, in the conditions of a hot and humid climate. Subsequently, the Kimmeric orogeny produced, along a tectonic uplift axis, in the northeast-southwest direction, another underwater exit of an island, which as a whole defined the mountain perimeter of the Semenik. The alpine movements determined dislocation lines, overall and deep fractures, so that the horst features of the mountains and the grabens of the valley sectors began to take shape from this stage. Later, after the laramide movements, the region remained definitively uplifted, throughout the Neozoic, behaving like a rigid block. The effects of the fracturing and sinking movements materialized through the appearance of the Timiș-Mehadica tectonic gulf, which continues to the east through the Bistra corridor, and in the south of the Semenik Mountains through the Bozovici Depression. Alpine orogeny has accentuated some of the existing dislocations (fractures), generated new ones, as well as compensatory movements.

Closely related to the processes of rock formation and tectonic activity is the genesis of mineral resources. They are located in the northern compartment, being made up of iron ores (Delinești), colored metal ores (Văliug) and quartz in the northern compartment of the region. In the southern part, towards the Almaj Depression, the mineral resources are represented by non-ferrous ores, an important place having the copper ones. The processes and extensive transformations that led to the formation of the mountain massif began in ancient geological times (the end of the Cambrian), when some of the oldest rocks in the area were formed (the metamorphic crystalline). During several tectonic cycles (Baikalian, Hercynian, Alpine) from the depth of a geosyncline resulted, stage by stage, anticline and syncline structures pierced simultaneously, or later, by eruptive rocks. Thus, the component parts of the future mountain were raised, individualizing the main types of geological formations and deposits (metamorphic, magmatic, sedimentary rocks, alluvium in riverbeds, etc.). In the composition of the Semenik Mountains, intensely metamorphosed crystalline schists predominate, present from the highest peaks to the deep corridors of the valleys Timiș, Bîrzava, Poneasca, Nera, Slatina, Valea Mare, Teregova, to which are added the sedimentary rocks represented by reef limestones, conglomerates, marls, clays, gravels, sands, as well as igneous rocks, which appear in some perimeters within the radius of Semenik, Piatra Goznei, Piatra Nedeia peaks, on Poneasca valley, at Slatina-Timiș etc.

The geographical landscape of the Semenik Mountains is expressive and attractive due to the appearance of the relief, being particularly accessible to trips regardless of the season. Without being spectacular it presents natural monuments and unique sights for tourism. Even if the heights do not reach 1450 m, the region presents itself as a mountain massif with an obvious asymmetry of the relief. Thus, in the northern sector, Mount Nemanul, is a lower area, which descends in long steps to the wide valley of Timiș, as opposed to the higher southern sector, Semenical Inalt, where both the maximum heights and the most representative forms of mountain relief, having an accentuated slope inclined towards the intramountain Gărîna-Brebu Nou Depression, beyond which, further south, it gradually decreases by wide steps towards the Bozovici Depression. The asymmetry is obvious also on the west-east direction, because in the direction of the tectonic corridor of Timiș the mountain is made up of flat interflaves, with some accentuated unevenness between them, and towards Bîrzava and Poneasca valleys the relief steps are narrower, with lower altimetric amplitudes.

The double and complex asymmetry reflects the well-defined consequences of the stages of the relief genesis, the long correlations with the specific geological processes and formations in the area. Therefore, the Semenic Mountains resulted as a unitary whole by assembling several tectonic and structural units delimited and crossed by large dislocation lines. Flat or "field" - shaped interfluves occupy about 70% of the surface of the Semenic Mountains and are associated with rounded, shorter and narrower interfluves. An expressive grouping of the latter is found in the upper basin of Timiș and along the valleys Bîrzava, Poneasca, Valea Mare, Guleț, Slatina and others. Witnesses of erosion are common in both types of interfluves, which appear as pyramidal peaks, intensely degraded due to variations in air temperature, frost and thaw, rain, snow and wind, at the foot of which are small "stone fields". It also marks the maximum altitudes of the relief, such as Piatra Gozna (1447 m), Semenic (1446 m), Piatra Nedeia (1437 m), along with small protrusions, sometimes the size of rock blocks of a few cubic meters representing remnants of the former blunt peaks due to their extremely long wear exerted by the mountain topoclimate. The peaks and piles of stones at their base, fused with the peat of the mountain meadows, located on the highest surfaces of the Semenic, imprint on the landscape, on hot summer days, images similar to the exoticism of the plateaus in the semi-arid climate. On the stretch of the upper mountain platform, the saddles are outlined barely noticeable due to the small altimetric differences that characterize them. Along with these, the nivation depressions complete the overall aspect of the slightly undulating relief, having on its surface sectors covered by forest.

From the Semenic peak, a beautiful perspective opens in the direction of the Gârâna-Brebu Nou Depression, where the tourist resort "Trei Ape" is located. From the top of Piatra Goznei, the view can include, from afar, the images of the landscapes towards Văliug, Reșița, Carașului gorges, and from the Piatra Nedeia peak one can admire a wide perspective towards the upper basin of the Nergana valley. The presence of the relief with step slopes is specific to some alignments from the periphery of the Semenic Mountains. An example in this sense is the main unevenness created by the deep corridor of the Bîrzava valley, with altimetric values between 450 and 650 m, dominating the lower region of the Anina Mountains. The general or local inclinations in a constant direction of some of the interfluvial perimeters in the western sector of the Semenic Mountains are a consequence of the position of the successions of geological formations corresponding to specific structures (monoclinic, wide anticline and syncline folds). Such a development of the interfluvial relief also determined the direction of flow of some of the rivers in the region, the symmetry or asymmetry of the valleys in their transversal profile, etc. The position of the rock layers, conditioned by the type of geological structures, also influenced the appearance of some peaks (Semenic, Piatra Goznei and, less, Piatra Nedeia, Zăbăl hill, etc.), which at their origin are ridges. The peculiarities imprinted on the relief due to the type of rock are materialized by relatively specific shapes expressed by erosion witnesses, petrographic steep slopes, gorges sectors, and surface karst forms. The latter are grouped on a small area, in the southwestern extremity, being modeled in two categories of limestone rocks. On the Jurassic limestone strip, crossed transversely by the Poneasca and Miniș rivers, there is a limited range of calcareous and karstic relief forms. In the limestones with lamellibranch shells (mollusks) and corals, the rivers Miniș and Poneasca, as well as some of their tributaries, have created small sectors of gorges, in the slopes of which little evolved caves open. The karst relief itself consists of small fields of limestone pavement and sinkholes. On the marble limestones, present on very small areas, small petrographic steep slopes and rounded erosion witnesses were formed.

In the overall landscape of the Semenic Mountains, a note of originality is imprinted by the Gârâna-Brebu Nou Depression, located at the contact between Mount Nemanul and Semenic Inalt. The well-defined depression space is made up of two differentiated compartments, especially through their detailed features. In the western one the locality of Gârâna is located, and in the eastern one, the settlement of Brebu Nou. The depression was modeled in metamorphic crystalline rocks, such as mica rocks, paragnais and quartzites. To the south, the Dosul Semenicului ridge, which descends on steep slopes, obviously marks the limit of the depression space. The average height of the lowest sector of the depression is between 800 and 850 m, being marked by the bed of the Timiș valley, which in this place is called the Grădiște brook. From the axis of this river to the surrounding frame, the heights increase gradually, in some places more steeply, marking the backs of flat ridges that unfold at maximum altitudes of 1000-1100 m. A ridge located approximately centrally, running from northwest to southeast, separates the two compartments of the depression, decreasing altimetrically from about 1050 m to 950 m. At the same time, it constitutes the inland watershed for a series of tributaries of the Timiș River in the Gârâna-Brebu Nou sector, most of which are torrents and gullies that carry large quantities of disintegrated rock. The anthropic action, manifested predominantly by the effects of deforestation or road openings, allowed the installation of degradation processes of interfluvial surfaces, slopes, river terraces, etc.

Taken as a whole, the relief of the Semenic Mountains includes three distinct compartments: the central compartment, with general axial development north-south, constituting the highest and most representative mountain step, with the oldest relief in theregion, which includes Semenicul Inalt, Mount Nemanul and The Gârâna-Brebu Nou depression, then the marginal compartment, which reflects certain differentiations on several sectors (central-eastern, southern, marginal-western, northern), expressing in the geographical landscape

connecting features and gradual passage to the specific relief of the depression areas at the border Semenic Mountains and the depression compartment, which occupies a peripheral position, further emphasizing the asymmetrical overall appearance of the relief (Semenic Mountains, M. Grigore 1990).

The presence in the alpine hollow of slopes with different degrees of inclination, smooth and balanced slopes, and the exposure in the northern part of the terrain create optimal conditions for arranging the ski slopes for all categories of skiers.

The existence of viewpoints that offer panoramic pictures of great spectacle, along with easy accessibility from all sides, raises the value of the tourist potential of the relief of this massif.

The Almajului Mountains accompany the Danube Gorge. They are dominated by the Svinecea ridge, with the Svinecea Mare peak (1,226 m) and have beveled and highly branched ridge forms, equivalent to clear levels of erosion. On the river side they are particularly fragmented, giving rise to some wild keys: Putnei, Sirinei.

The Aninei Mountains have a crystalline foundation covered by a thick layer of sedimentary deposits (Jurassic and Cretaceous limestones, sandstones, conglomerates). This lithological constitution determined the appearance of a varied karst relief both surface and depth with karst plateaus, sinkholes (Carasova Iabalcea Bradet Anina), karst fields, limestone pavement, gorges (Caras, Nera, Minis), underground courses and caves (Comarnic), many of them included in reservations and constituting points of tourist attraction. To the northwest and north in the Anina Mountains appear sandstones and conglomerates that make up the Bucitul hill (622 m) and its branches. To the south of the Minis valley the peaks are less numerous but here are the highest peaks in the Anina Mountains. The maximum altitude of these mountains is 1160 m at the top of Leordiș. Due to the differential erosion exerted on rocks with different hardnesses as well as tectonics, local depressions were born in Prolaz, Carasova, Lisava, Ciudanovita and in the Minisului valley. The rocky steep slopes, the almost vertical walls accompanied by trains of rubble resulting from active disaggregations are characteristic of the Anina Mountains. Although the altitudes are low, due to the accentuated tectonization, the fragmentation and the high relief energy, the Anina Mountains are sparsely populated and covered by forests.

The Locvei Mountains, also with low altitudes, only 635 m in Corhanu Mare Peak, are delimited to the north and west by the Nera and to the south by the Danube. They have a varied lithology, with crystalline schists of the Getic nappe, oriented east-west in the western part (from which emerge a series of branches that descend to the Danube gorge, to the bay of terraced plains from Pojejena-Moldova Noua) and with limestone and karst plateaus on which a specific relief developed in the east (uvula, sinkholes and fields of limestone pavement specific to the Mesozoic calcareous regions - continuation of the Resita-Moldova Noua sedimentary zone). The separation of the two parts is made by a tectonic discontinuity where banatitic type magmas, scars and corneal rocks appear, with occurrences of metallic polysulphides.

The Dognecei mountains are low mountains (Culmea Mare - 617 m) and well forested, delimited to the north by the Pogăniș valley and to the south by the Caraș valley. To the west, they are bordered by the Piedmont hills of Doclin and the Ezeriș and Lupac depressions extend to the east. A narrow strip of Mesozoic limestone separates two crystalline peaks oriented north-south. The cracks in the foundation favored the intrusion of rocks such as granodiorites or metasomatized the surrounding rocks with metallic elements such as polysulphides. The relief energy and the accentuated fragmentation kept the massif well forested. They are well populated and are crossed by Bîrzava and the Caraș River.

The hilly units are well individualized geomorphological units located south of Mureș, on the outskirts of the mountainous area. They have altitudes ranging between 200 and 400 m and are made up of sedimentary rocks - clays, marls, sands and gravels. Near the Locva Mountains, the Piedmont hills are missing, the passage being made directly to the plain.

The Pogăniș hills represent the continuation of the Ariniș Mountains to the east and to the south, having the appearance of wide plateaus with altitudes reaching 250 m, slightly fragmented by the hydrographic network. To the east of the Dognecei Mountains are the Doclin Hills, flanked to the south by the Caraș River and the Vârșeț Ridge. They have a rather flat plateau aspect and include the Buziaș Hills, the Sacoșului - Zăgujeni Hills, the Tyrol (Dognecei) Hills, the Ezeriș Plateau and the Brebu Depression (Ielenicz, 1996). They are bordered on the north and east by Timiș and on the south by Pogăniș. They have altitudes of up to 300 m, a non-unitary geology and a relatively varied lithology. Due to the non-unitary geological structure and the genetic types of valleys, it is assumed that these hills do not have the same origins as the rest of the Piedmont formations in Banat. During the periods submerged over the submerged crystalline foundation, thick, fluvio-lacustrine sediments were deposited. They are mostly deforested, well populated and therefore exposed to strong erosion phenomena.

The hills of Oravița are located in the continuation of the Anina Mountains in the west, to the north and west being bordered by Caraș and to the south by Nera, the transition to the plain being smooth. They consist of Pannonian and crystalline rocks on which a relief of short peaks is grafted, generally oriented east-west. To the west they pass quickly to the high plain area.

The plain units occupy a relatively small area. They have altitudes that vary between 75 m, at the exit of Timiș from the country, up to 200 m under the Pogăniș Hills. G. Posea (1995) delimits four major types of

plains, namely: a plain created by the alluvium and oscillations of Mureş in the north, a low plain, of Timiş and Bega, a gulf plain, that of Lugoj and a Piedmont glacis plain below the hills of Dognecea. In the opinion of the quoted author, the gradual withdrawal of the Pannonian Sea, in close connection with the uplift of the hills and mountains in the immediate vicinity, but also the subsidence, determined the flooring of the Banat Plain in a high part, under hills and a low one with low slope and diverging rivers.

The High Plain unfolds at the foot of the eastern hills, it is discontinuous and has a relief energy of 11-20 m. It consists of alluvial-proluvial deposits of Villafranchian-Quaternary age. The low plain is of Holocene age with large areas of digression, with the appearance of a very large meadow.

The Bârzava Plain is located to the east of the Timiş Plain, entering like a fan under the Dogneca Hills. It is covered by red clays and loess and is considered a plain of glacis, poorly terraced. The 198 m eruptive Şumiga hillock rises over 60 m over the surrounding plain where it imposed a circular glacis (Posea, 1997). It has as subdivisions the plains of Clopodia-Semlac, Maureni-Gătaia, Tormacului and Buziaşului - Nitchidorf.

The Timiş plain unfolds on the lower courses of Bega and Timiş and has a pronounced subsidence character. The low slope causes low drainage speeds. In the past, swamps, salt marshes, meandering arms and deserted courses were common in this territory. Some of them still persist today, although land improvement works have been carried out since the 18th century. The river beds and canals give a longitudinal uniformity to the spaces between them.

The Carasului Plain or Oravita Plain is located west of the erosion Piedmont of Oravita. Pedologically, the Oravita Plain is similar to the Gataia High Plain area. To the east, the plain descends through a system of terraces, then the interfluves widen a lot and slope to the west.

The plain of Lugoj represents a bay through which Timiş and Bega extend to the east. G. Posea distinguishes here two low plains and three plains of terraces and glaciers. The general inclination is from east to west, downstream of Lugoj the two rivers are very close, practically joining their major riverbeds (Posea, 1997).

Depressions and corridors

The Caraş Depression is located between the Dogneca Mountains in the northwest and the Oraviţa Hills in the east and south. Its relief has the appearance of a plain of terraces that descends in steps to the meadow of the Caraş river, a river that crosses the depression from northeast to southwest.

The Almăjului depression, or Bozovici, is formed by a local subsidence-type sinking and filled with Miocene sediments (Posea, Gîrbacea, 1961). The erosion Piedmont from the north (Bozovici) and a succession of terraces to the south imprint a slightly prominent hilly relief. The large extent of agricultural crops and orchards are due to the mild climate with southern influences. The tectonic origin is tectonic, arising from the negative movements of the Badenians and later filled with various Neogene deposits, with thicknesses of 500-600 m. In the middle of the depression, the river Nera created a wide meadow in which it meandered sharply, often changing its course to floods.

The contact of the hills with the depression is made suddenly, by means of fast and short porches. On the left side of Nera the relief is layered in 7 terraces, which gives the depression a pronounced asymmetrical character.

The Timiş-Cerna-Mehadica corridor is a long graben with gorges and gorges, with a hilly erosive-structural relief, has a north-south orientation and was born by tectonic diving. It appeared in the Miocene and was later filled with deluvio-proluvial sediments. It includes two depressions, one located on Timiş (Caransebeş) and another on Cerna (Mehadia) connected by the Domaşnea pass. The rivers deepened, leaving more obvious terraces in the eastern part. Terraces located at altitudes of 400-500 m were included in the Teregovia level, of upper Villafranchian age. Upon contact with the mountain, the soil formation cover becomes thinner, the soils being less evolved or superficial.

The Danube Gorge starts at Baziaş and runs for a length of 130 km to Gura Văii. It has several sectors of narrowing and widening of the valley and has variable depths. The most spectacular sector is the one between Pescari and Ogradena where the river crosses Jurassic and Cretaceous limestones, with steep walls that give the valleys the appearance of gorges. The construction of the dam for the Iron Gates hydroelectric power plant led to the formation of an accumulation lake that led to the deepening of the water and its covering of some rocks that disturbed the river traffic.

The longest and most spectacular gorge in Europe is the Danube, and the most beautiful sector of this gorge is the Danube Depressions/Cazanele Dunarii (The Large Depressions are 3.8 km long and the Small Depressions are 3.6 km long), marking the tourist region of the Banat Mountains as one of the most important tourist objectives. The Danube Gorge is one of the longest and most spectacular cross valleys in Europe and the largest in the Carpathians. The limestones that generated unique landscapes, the narrowing sectors (Pescari, Alibeg, Cazanele Mari and Cazanele Mici) are elements of great tourist value. The major natural element, polarized by the great tourist attraction is the entire relief of the gorge: with ruinous relief, steep slopes, sectors with small depression basins intensely humanized, alternating with narrowing sectors, which are called „gorges”.

The waters

The underground waters

The formation of groundwater is determined by a number of factors such as the geological constitution, the relief conditions, the density of the hydrographic network, the climatic peculiarities, the soil cover, etc. The first watertable plays a very important role in the evolution of soils, the execution and exploitation of hydro-amelioration, in the water supply of the common communities, of the plants, etc. Groundwater is of two categories: free and deep. Depending on the morpholithology, there are several hydrogeological regions (according to Ianoş et al., 1997), each with several subunits:

- **the mountain hydrogeological region**, with the section of the crystalline schists and that of the intramontane sedimentary corridors. The groundwater levels are generally found at high depths in the crystalline area and at shallower depths in the sedimentary area, with average flows of about 3 m/s. The mountainous area is characterized by accentuated massiveness, rugged relief and high relief energy, abundant rainfall, a great variety of lithology with compact and waterproof dresses. As a result of tectonic evolution and external denudation factors, the hard rocks have been faulted, disaggregated and partially altered and heavily eroded. The rock cover therefore shows interruptions and gaps through which meteoric water infiltrates and circulates and then appears up to date in the form of springs. In the massifs made up of crystalline schists (Semenic, Godeanu, Tarcu), the infiltrations of meteoric water are restricted by the systolic planes. Water accumulation and runoff is influenced by tectonized areas where faults are penetrating paths and hard rocks - non-bearing beds (water-repellent). Due to the large thickness of the covering non-water-bearing horizons (aquiperms), located at the base of the slopes, from the rubble trains or from the premontane areas made up of classified lithological formations and their extremely high permeability (hydraulic conductivity exceeding 200 mm/h) a part of the accumulated water is diffused in the deluge materials, a situation in which the springs have a very low flow frequency (less than 0.1 l/s). The exception is the area of the Godeanu Mountains where the outflows of the groundwater level can reach 2 l/s. The high thickness and the accentuated permeability of the unbearable horizons and the increased declivity of the lands from the mountainous area favor the fast removal of some important rainwater provided so that in the soils there is no excess of groundwater or meteoric water. In the areas of intersection of the orographic surface with the aquifer horizons, the springs that radiate a pronounced excess of humidity appear up to date;

- **the hydrogeological region** corresponding to the Piedmonts includes aquifers poorly supplied with water with flow rates at springs of 0.09 l/s. The depth at which they are found varies between 5-10-20 m. The first level is found at depths of up to 10 m. As a consequence, the aquifer levels in this area have the possibility to feed the rivers only on very small sectors and do not influence soil profile. As a consequence, streams that have their springs in the Piedmont area have decreased flows or can dry out in drier periods. Most of the water-bearing formations in the hilly area are of Pliocene age. The aquifers located in the sands of these formations are poorly fed with water due to the relief of the relief, which does not allow the formation of a rich and continuous layer of water but also the presence in the upper part of unbearable levels consisting of fine or compacted sediments, with low hydraulic conductivity, with limited possibilities for vertical or horizontal transport of infiltrated water. Due to this, temporary pedophreatic accumulations can form above these levels, which also intervene in the processes of pedogenesis (pseudo gleization) or in the geomorphological processes (favors landslides). The situation is common in the area of the Dognecea Piedmonts. In the Piedmont areas that border the intramontane gulf type depressions (Timis, Cerna, Oravita, Amajului area), the groundwater levels are also found at great depths. The permeability of the deposits formed by sands and gravels, the increased fragmentation and their reduced extension did not favor the quartering of large quantities of water. The intercalation of non-bearing aquitard levels favors the appearance of temporary pedophreatic levels of stagnant-pseudo-aquifer type that contribute to the intensification of the stagnant hydromorphism in the soils evolved on these lands;

- **the hydrogeological region of the plains**, characterized by the individualization of two stages, that of the high plains and that of the low plains, presents the most important water reserves. Most of the high plains in our area of interest were formed by alternating sands, gravels and clays, materials transported and deposited in the large manure cones of the rivers that transited the area. The aquifers belonging to the high plain are found at depths of 5-10 m, but the clay intercalations in the constitution of the plains print discontinuities in the extension of the carrier horizons and the phreatic waters have a lenticular character. The reduced slope and the existence of aquitard horizons make the circulation of these waters very slow, the aeration faulty, situation which will determine their loading with toxic elements (for example nitrates). The aquifers belonging to the low plain are confined to the level of the blue sands at depths of 1-3-6 m. In the Oravita plain, the vertical infiltrations are diminished due to the reduced conductivity of the clay deposits from the groundwater roof. Thus, stagnant-pseudo-aquifer horizons are formed that amplify the hydromorphism processes in the soils in this area. The waters are bicarbonate and the mineralization (calcium and sodium carbonates) increases to the west, as does the hardness.

Hydrographic network

The main rivers of Banat are Timiș, Bârzava, Caraș, Moravița, Nera, Cerna and the Danube.

Timiș River - the richest water resource in the Banat Hydrographic Area drains a basin area of over 5677 km². Its length is 234.74 km. It springs from under the Semenik peak and the first sector is known as the Semenik stream. The upper course of the Timiș River is located along the Caransebeș-Mehadia intramountain depression corridor and in this section it is the main collector of an important number of rivers that drain both the Țarcu - Godeanu Mountains and the Semenik and Poiana Ruscăi. From the depression corridor of Bistra it receives the river Bistra, collector of waters from the north-western slope of the Țarcu Mountains and from the southern one of the Poiana Ruscăi Mountains. The Timiș River downstream of the Trei Ape accumulation (located in the spring area) on a northwest-southeast direction digs a narrow and deep valley in the crystalline schists of the Semenik Mountains, its course having a torrential character with large runoff slopes (20-25 m/km). Near Teregova, it changes its direction of flow to the north, cutting a short sector of gorges upstream of Armeniș where it receives the waters of Hideg (Raul Rece/Cold River), which has its sources in Țarcu-Godeanu.

Downstream, the Timiș riverbed begins to widen, crossing the Caransebeș depression corridor, after which it enters the Banat plain and changes its direction of flow to the east. At the entrance to the Caransebes Depression it has an average liquid flow of 35 m³/s.

The Timiș River ensures the water supply of the Caransebeș and Lugoj municipalities and through the Timiș-Bega canal (Coștei Hydrotechnical Node) it supplements the Bega River with the flow to meet the water demand in the Timișoara municipality.

The water quality is monitored in 6 control sections which are: Sadova, Potoc downstream confluence, Lugoj, Timișana, Șag and Grăniceri upstream confluence.

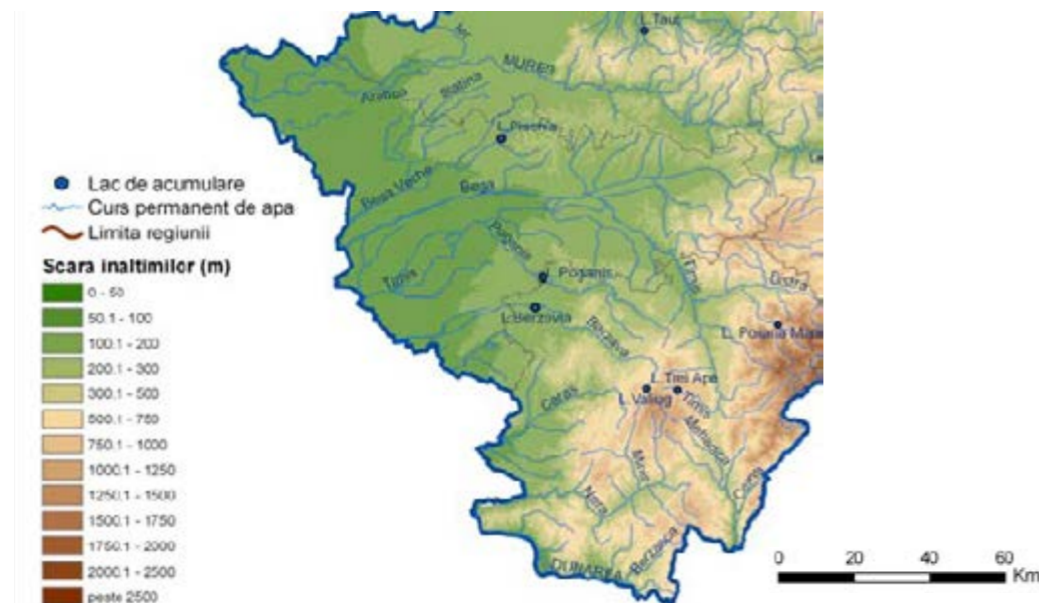


Figure 2: Hydrographic network map (adapted from www.adrvest.ro).

Moravița comes from the Tirolului Hills; it is a small, low-flow river that sometimes dries up in the summer months. Its main tributaries, Clopodia and Semnița, are only on the left side and also have a semi-permanent drainage regime.

Cerna springs from the Godeanu Mountains and channels its course on the tectonic corridor of the same name. Lithology has created landscapes with gorges, springs of thermal and mineral waters that give a picturesque aspect of the valley. The Cerna River starts from the confluence of the Izbuca that appears from under the Ciuceava Chicerii with the waters of the Cernisoara whose springs are 9 km upstream on the Paltina Peak at 2070 m altitude. Inscribed in an elongated basin, the hydrographic network in the Cerna basin has a pentate-dendritic appearance. The basin has an asymmetrical shape with the left slope narrower than the right one. The analysis of the longitudinal profile reveals high values of the river slope, on average of 24 ‰. The average slope of the basin is large, of 380 m/km, which explains the low sinuosity coefficient of the main course as well as the maintenance of confluence angles of almost 90°.

Bistra springs from the lake with the same name at an altitude of 1900 m. Near Otelul Rosu it joins Bistra Marului, its main tributary.

The Danube is the southern border of Banat, and is Romania's border with Serbia. In this part it has a spectacular route completed by the accumulation lake upstream of the Iron Gates.

The lakes

Natural lakes are small. In the mountain area glacial lakes are found in the Țarcu Mountains. They are small in area and during the summer they considerably reduce their area. Also in the mountainous area, but at lower altitudes and related to the limestone rocks, we have the Devil's Lake from Cheile Nerei. Those in the plain area are shallow and relatively small. These are meandering lakes or lakes that have appeared in the plains.

Anthropic lakes are more numerous and have different destinations. Thus, for the production of electricity, for regularization or water supply of some localities, Văliug and Secu lakes on Bârzava, Trei Ape on Timiș, Poiana Mărului on Bistra, Iron Gates on the Danube, Cerna on the river of the same name, were arranged. In the plain area we also find lakes that arose in the excavations for brick kilns, ponds for fish.

Vegetation

Due to the climatic elements specific to the southwestern part of the country but also to the vertical flooring, in Banat there is a varied and complex vegetation. A factor that cannot be neglected in the current aspect of the vegetation is the obvious human activity, especially in the plain area, although it has not remained unchanged in the other regions either.

The alpine floor has a rather low weight, being found especially in the Țarcu-Godeanu and Cerna Mountains.

Specific to the alpine floor are the secondary meadows and dwarf bushes adapted to low temperatures and strong winds. We find dwarf willow (*Salix reticulata*), dwarf birch (*Betula nana*), mountain cranberry (*Vaccinium vitis-idaea*), white dryad (*Dryas octopetala*), stemless gentian (*Gentiana kochiana*), pink (*Dianthus spiculifolius*), Edelweiss (*Leontotum alpinum*), bent grass (*Agrostis rupestris*), bellflower (*Campanula alpina*), sheep fescue (*Festuca ovina*), alpine sedge (*Carex curvula*), highland rush (*Juncus trifidus*), alpine azalea (*Loiseleuria procubens*), mountain carnation (*Dianthus compactus*).

The subalpine floor is made up of a sub-floor of rarities and one of dwarf shrubs. Its characteristics are juniper bushes (*Pinus mugo*) and dwarf juniper (*Juniperus sibirica*), common juniper (*Juniperus communis*), rhododendron (*Rhododendron kotschyi*), blueberry (*Vaccinium myrtillus*) etc. As herbs we mention red fescue (*Festuca rubra*), greater wood rush (*Luzula sylvatica*), bunch grass (*Calamagrostis arundinacea*) etc. In the mountainous part of the south of the county, there are terothermophilous shrubs with lilac (*Syringa vulgaris*), mana ash (*Fraxinus ornus*), smoke bush (*Cotinus coggygia*), etc. Scattered or in clumps, there are thermophilic trees such as Turkish hazel (*Corylus colurna*), Banat black pine (*Pinus nigra spp banatica*), walnut (*Juglans regia*). Xerothermophilous shrubs have a protective role in preventing and reducing erosion, especially on the southern slopes of the Locva and Almaj Mountains.

Below one can find the coniferous floor dominated by spruces (*Picea abies*). There are also fir (*Abies alba*), sycamore (*Acer pseudoplatanus*), birch (*Betula pendula*), elm (*Ulmus glabra*) and beech (*Fagus sylvatica*). The grass layer is less developed, as well as that of blueberry bushes (*Vaccinium myrtillus*), *Orthilia secunda*, wood sorrel (*Oxalis acetosella*).

Fir forests do not form a compact area. Pure fir trees forests are still to be found in the Banat Mountains area. In addition, there are associations with beech, maple and elm. From the bushes we find the hazelnut (*Corylus avellana*), the raspberry (*Rubus idaeus*), along with ferns and mosses.

Beech and beech forests mixed with fir forests are composed of beech (*Fagus sylvatica*), common ash (*Fraxinus excelsior*), oak (*Quercus spp.*), Hornbeam (*Carpinus betulus*), birch (*Betula nana*) with intercalations of fir trees. In a small proportion we find spruce and hornbeam but also birch or oak. The shrub layer is poorly represented by hazelnut (*Corylus avellana*), elderberry (*Sambucus nigra*), raspberry. Among the herbs we mention fescue, red robin (*Geranium robertianum*), white wood-rush (*Luzula luzuloides*), yellow archangel (*Lamium galeobdolon*), fescue (*Festuca drymeia*) along with ferns or less often moss.

The sessile oak forest floor overlaps almost entirely the hill area. It is dominated by sessile oak (*Quercus petraea*) with small intercalations in the adjacent floors. Thus, rare specimens of ash, beech, cherry (*Prunus avium*), lime (*Tilia tomentosa*, *T. cordata*) appear. In the southern mountainous area, where the Mediterranean influences are stronger, there are lilac bushes (*Syringa amurensis*, *Syringa villosa*), smoke bush (*Cotinus coggygia*), hornbeam (*Carpinus orientalis*), manna ash (*Fraxinus ornus*). Shrubs are better represented and include hawthorn, privet, horn. The grassy layer includes the bluegrass, the fescue, the sedge, etc.

The oak forests specific to the low hills but also to a part of the plain are formed by Turkey oak (*Quercus cerris*), Hungarian oak (*Q. Frainetto*), pedunculate oak (*Q. Robur*), beech, elm, plane tree, apple (*Malus sylvestris*), subshrubs like common hawthorn (*Crataegus monogyna*), dog rose (*Rosa canina*), elderberry, blackthorn (*Prunus spinosa*), dogwood (*Cornus sanguinea*). In the south we also find chestnut (*Castanea sativa*), walnut (*Juglans regia*), lilac (*Syringa vulgaris*), pubescent oak (*Quercus pubescens*) etc.

The vegetation in the plain area belongs to the steppe, forest-steppe and oak forests with a zonal differentiation in the sense of placing the forest-steppe in the west and the forests in the east. Currently, the forest is almost entirely absent from the forest-steppe due to the action of man who replaced the forest with various types of crops. Patches of secondary steppe or patches of forest are also found along the meadows.

The forest-steppe includes isolated specimens of xerothermophilous oaks and blackthorn and hawthorn bushes and the forest included Turkey oak, Hungarian oak, pedunculate oak, ash.

In the meadow area we find tree macrophytes formed by the genera: *Salix sp.*, *Populus sp.*, *Alnus sp.*, and shrubs such as: *Crataegus sp.*, *Rubus sp.*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, and in the bends with low speeds and reeds formed of the genera: *Phragmites sp.*, *Carex sp.*, *Tipha sp.*, all hydrophilic species, which, towards the luster of the water, are replaced by floating specimens of *Lemna sp.*, *Sagittaria sp.*, *Potamogeton sp.*, *Myriophyllum* and others.

The azonal associations include the sandy vegetation with fescue grass, the halophilous vegetation and the one of swamps and lakes with bulrush, rush, reed, water lily, iris.

Fauna

Like the vegetation, the fauna has a certain vertical distribution. In the alpine area we can find the black goat (*Rupicapra rupicapra*) and in the juniper the capercaillie (*Tetrao urogallus*). However, most wildlife species belong to the forest. Here live the bear (*Ursus arctos*), the wolf (*Canis lupus*), the fox (*Canis vulpes*), the deer (*Capreolus capreolus*), the wild boar (*Sus scrofa*), the squirrel (*Sciurus vulgaris fuscoatea*), the lynx (*Lynx lynx*), the wild cat (*Felis silvestris*), the rabbit (*Lepus timidus*), the stone marten (*Martes foina*), the collared mouse (*Apodemus taurices*), the badger (*Meles meles*). Among the birds we mention the water pipit (*Anthus spinoletta*), the hazel grouse (*Tetrastes bonaisa*), the blackbird and the white-throated dipper (*Cinclus cc*), the dormouse or spotted nutcracker (*Nucifraga caryocatactes*), the black grouse (*Lirurus tetrax*), the sparrowhawk (*Accipiter nisus*), raven (*Corvus corax*), willow warbler (*Phylloscopus trochilus*), willow tit (*Poecile montanus*), woodpecker (*Picoides tridactylus*), the spotted flycatcher (*Muscicapa striata*), blackbird (*Turdus merula*), the song thrush (*Turdus philomelos*), the wood nuthatch (*Sitta europea*), the long eared owl (*Asio otus*), the brown owl (*Strix aluco*), the hobby (*Falco subbuteo*), the Eurasian pygmy owl (*Glaucidium passerinum*), the Alpine swift (*Apus melba*). In the water we find as fish the native trout (*Salmo trutta fario*), the rainbow trout (*Salmo gairdneri irideus*), the grayling (*Thymallus thymallus*), the western Balkan barbel (*Barbus meridionalis petenyi*), the alpine bullhead (*Cottus poecilopus*), the squaus cii (*Leuciscus cephalus*). There are also reptiles such as the common viper, the mountain lizard, the horned viper (*Vipera ammodytes ammodytes*), the Aesculapian snake (*Elaphe longissimi*), the land tortoise (*Testudo hermanni*), the lizard (*Lacerta agilis*), the scorpion (*Euscorpius carpathicus*).

The soils

The diversity of pedogenetic factors affects the diversity of soil types in the southwest of the country.

The anthropic factor is added to the contribution of natural factors. In accordance with the layered arrangement of the relief, climate and vegetation, the soil layer presents a zonal distribution with characteristic types of semi-wet steppe, forest-steppe, forest regions and alpine meadows. The natural pedogenetic factors are the lithological, climatic, relief, water, the time, to which the anthropic factor is added.

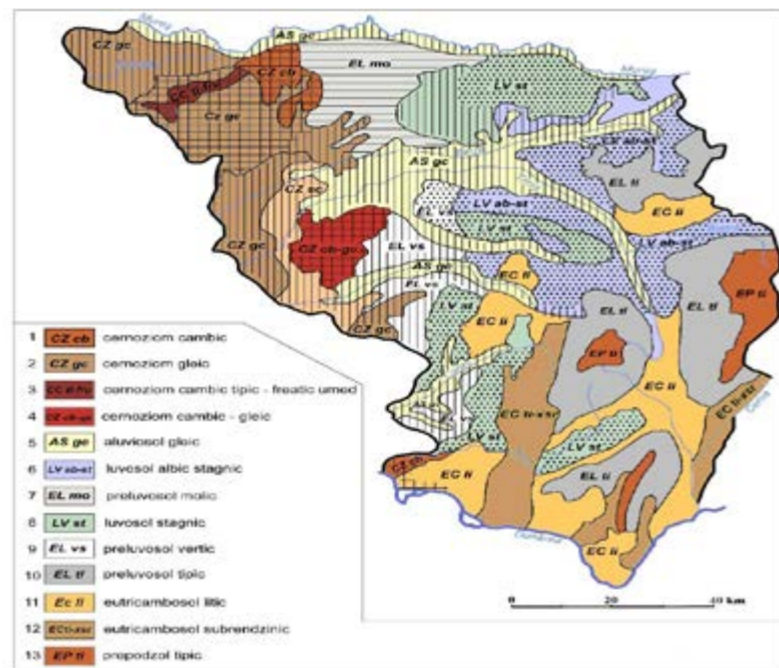


Figure 3: Soil map in the southwestern part of Romania (adaptation after Ianoş, 1997).

The climate of the alpine meadow regions with low temperatures, with the alternation of frost-thaw phenomena, with abundant precipitations and strong wind determined the appearance of spodosols - ferriulvial brown soils, podzolic soils and umbrisols with acid black soils and humic-silicate soils with fertility. Isolated rendzina are met.

Conditioned by the rugged relief forms, with large slopes and narrow peaks and the denudation processes lead to the continuous removal of tainted material, in the mountainous and submontane areas of Tarcu, Godeanu, Semenice, Cernei, Poiana Rusca, Anina, Almaj, Dognecea, lithosols are found. These are poorly evolved, thin, lilitated soils to a depth of up to 20 cm of bedrock. Climatic conditions (low average temperatures and abundant rainfall) under the impact of which the processes of alteration, bioaccumulation or denudation evolve, determine different characteristics. Thus, lithosols were identified in the floor of deciduous forests, in that of softwoods but also in the area of alpine meadows. Lithosols are the first stage of soil evolution on compact rocks and the pedogenetic processes are incipient (predominantly physical disintegration). Chemical alteration and solification processes are poorly materialized in a shallow section of soil. The humus reserve is extremely small, mainly due to the very small edaphic volume. As a consequence, the fertility potential of lithosols is reduced. Their use as pastures and hayfields is restricted by the cover with rocks and boulders respectively by the reduced amount of nutrients. The fragility of the vegetal carpet requires a rational use and capitalization of these soils.

On the steeply sloping slopes of the Cerna Mountains, Anina Godeanu's rendosinic lithosols appear.

Scattered in approximately the same areas as lithosols, but also found in the lower areas in association with acidic and self-mesobasic brown soils, we find regosols. They are found on strongly sloping slopes, on narrow peaks with landslides, ruptures of slopes. The most extensive regosols are those formed on alteration blankets of crystalline rocks. They have a short profile (up to 50 cm), they are lithic. When they have a loamy texture they can be deeper (100 cm). The physical properties are favorable but the chemical ones are restrictive. In the Piedmont areas the skeleton is missing or is present in small proportions. In the Locva Mountains, on the southern slopes, two sequences of concentration of skeletal elements were reported. Although they have extremely fast drainage, traces of the pseudogleization process are observed in these soils, thus having partially restrictive physical properties.

In the Danube Gorge (Oprea 1956, Chitu 1965 and Florea 1990 quoted by Ianoş 1997) regosols evolved on loessoid deposits, with loamy texture and average amounts of humus, were identified.

In the Dognecea area, the regosols have evolved on clayey and marly deposits and consequently they are deeper and finer textured. They are associated with pseudorendzines and vertisols.

In conditions of very slow drainage, podzols appear at slope inflections or on the surface of leveling platforms, usually in association with brown ferriulvial soils. Podzols were identified on restricted surfaces in mountainous areas (Tarcu, Semenice, Almajului), evolved on acid rocks. The layer of eluvial materials is thin and the soils have a medium texture and contain a significant amount of skeletal fragments. The physical properties of the podzols are favorable except for the useful edaphic volume. The chemical properties vary over a fairly wide range, and the humus is mor. Podzols have increased nutritional deficiencies due to advanced debasification and the formation of organo-metallic complexes. Although they have good physical properties, podzols have extremely low suitability for arable use. They can be used as natural pastures and meadows.

Specific to the mountain forest area but also to the hill are the acid brown and eu-mesobasic brown soils from the cambisols class.

Cambisols have a wide distribution in Caraş Severin county, with a weakly differentiated textural profile, moderately developed, brown or reddish brown. In the hilly and mountainous area they appear where a balance between solification and denudation is achieved and in the meadow areas and wandering fields they appear in the eastern part where the evolution process is reduced and the soils are young. The two bioclimatic floors mentioned above imprint distinct soil characteristics. In the mountainous area they are associated with regosols, brown ferriulvial soils, in the piedmont area with luvisol brown soils, erodisols and in the plain areas with alluvial soils, gley soils, etc.

Formed and evolved in the forest area of beech forests and in the mixture of beech and resinous trees, we find brown, acid soils. They are characteristic of the area of Tarcu, Godeanu, Semenice Mountains where the slopes have inclinations of over 20 degrees, and the soils are subjected to a slow but continuous denudation process that brings to the surface the more or less altered bedrock. The solidification materials are excessively acidic, formed by hard rocks (granites, granodiorites, gneisses, quartzites, micasists) or by the products of their alteration. Most bedrocks contain varying proportions of slightly rolled skeletal fragments.

The areal disposition of the acid brown soils in the mountainous area of Caras is a consequence of the lithological characteristics of the hard rocks, to which are added the energy and the fragmentation of the relief and the altitudinal climatic zoning.

On mountain slopes with altitudes up to 700 m and on acidic parent materials, mull-type bioaccumulation and the formation of insoluble organo-mineral complexes have led to the appearance of well-structured acid brown soils.

At over 700 m altitude as well as in the depression areas with temperature inversions, the bioclimatic conditions favor increased accumulations of organic matter and reduced mineralization.

The milder climate in the south of the county determines a qualitatively superior humus composition compared to the soils located at similar altitudes but further north.

The main restrictive factors of production are edaphic in nature, related to physical characteristics: low morphological thickness, high skeleton content, low edaphic volume. The accentuated slopes and the specific

meteorological conditions determine a reduced bioaccumulation with negative consequences on the humus content and the nitrogen supply. As described, acid brown soils are unsuitable for arable use. But they have medium fertility for pastures and meadows.

Found on relatively small areas, terra rossa type soils are found in fragments in the southern part of the Cerna Mountains, in the south of the Almaj Mountains (Cazane area), the

Anina Mountains and isolated in the Poiana Ruscai Mountains. Along with the bioclimatic conditions specific to the area, the rock in the substrate has an essential role in the genesis and evolution of these soils. They appear only in the areas of hard calcareous rocks, with special mineralogical compositions, from the alteration of which result clay secondary minerals in which kaolinite, illite, hematite dominate. They are generally moderately deep soils, with hard rock at 75-100 cm. On slopes with accentuated slopes or narrow peaks, the useful edaphic volume of these soils is lowered by the presence of significant percentages of skeletal fragments.

They are found in areas with rich rainfall (800-900 mm) of low mountains, with average temperatures of 7-10°C. Due to the high albedo, the calcareous surfaces create special microclimates and significantly influence the hydrothermal regime of the soils, direct the alteration processes, the transformation of organic substances and the physical-chemical processes.

They have a fine texture on the entire profile (clay-loam). It evolves under a predominantly forest vegetation (hornbeam with lilac, horn, arbust, forests of Turkey oak and Hungarian oak; xerothermophilous meadows with *Festuca*, *Agrostis*, *Phleum*, etc. can appear). Occupied by spontaneous grassy vegetation or woody phytocenoses, terra rossa soils are usually found in slightly modified conditions by humans. The structure, of medium size and very stable, has resulted in favorable porosity conditions and the fast external drainage does not favor the water stagnation. Under these conditions, the hydrophysical indicators have values that include these soils in the „favorable” category, with the possibility of creating significant water reserves without triggering the processes of stagnant hydromorphism.

Although they are rich in humus, bases and nutrients, the good fertility of terra rossa is seriously limited and even restricted by the slope conditions, the large amount of skeletal elements or the appearance of boulders and rocks. These lead to a low suitability of red soils for arable use, they are most often used as pastures and hayfields (these of poor quality, also).

The rendzinc subtype of brown eu-mesobasic soils was formed on hard, basic and ultrabasic rocks. It appears in the Locva Mountains area and isolated in Anina, Almaj, Cerna. They are often in association with rendzines, terra rossa or argiluvissols, in accordance with the rock and the configuration of the relief on which it is formed. The reddish tint is due to the high content of iron oxides and hydroxides resulting from the alteration of the limestones in the conditions of a warmer and humid climate, specific to the southern part of the county.

They have a fine texture on the entire profile and variable skeleton percentages. They are very well structured but with a reduced useful edaphic volume. The humus content is moderate to high and is maintained at appreciable thicknesses. The eu-mesobasic brown soils are suitable for pastures, meadows, fruit trees (plum trees) or vines.

In the high or mountainous Piedmont areas, in conditions of fragmented relief, which slopes and peaks with different exposures and inclinations, on interfluvies and on milder forms of relief from depression areas, on karst plateaus evolved brown eu-mesobasic soils formed on eluvial and proluvial materials. They can be found on the slopes of all the mountain ranges in Caras Severin, at altitudes generally between 400 and 800 m (Locvei, Anina, Almajului Mountains - on karst rocks, and isolated in the Poiana Ruscai Mountains and the Brebu-Ezeris depression).

The solification materials are very varied in terms of their origin and mineralogical composition. They are largely composed of products of alteration of crystalline, eruptive and calcareous rocks or detritic sediments, with a high base content.

In the area of karst massifs, the alteration products are finer, with a high content of base elements, which has given the soils a particular direction of evolution. On moderately sloping slopes or on narrow water bodies, eluvio-deluvial materials are found in a greater and more altered thickness, with a balanced proportion of granulometric fractions, materials that have been classified in the „clay” category.

The climatic conditions in which the brown eu-mesobasic soils from the piedmont and mountain areas have evolved are cooler, with more abundant precipitations and with lower evapotranspiration have favored the clay processes instead. The vegetation under which the eu-mesobasic brown soils were formed is represented by stunted forests or mixed with beech. In the mountainous areas of the southern part of the county, *Quercus* associations with *Carpinus*, *Feaxinus*, *Tilia* were identified, along with xerothermic bushes. The hydrophysical properties of these soils are favorable, which determines a low degree or even the lack of pseudogleisation.

The chemical properties vary widely, depending on the solidification rock. The humus supply state is favorable only in the situation when the soil is found under a vegetation of perennial grasses. In the case of crops, the percentage of humus decreases very quickly.

In the area of hills, but not exclusively here, we find soils from the clay-soils class - brown clay-loam soils, brown loamy soils and on smaller surfaces, vertisols.

Clay soils are soils in an advanced stage of evolution, specific to a humid temperate climate, and an ar-

boreal phytocenosis, especially with deciduous species. They have a well-developed profile, with deep and differentiated horizons, a moderate-strong alteration and a generally weak-moderate debasification. They evolved on an older, stable relief, which is why clay soils are mature soils, with a long time of subaerial evolution. They have a medium to low fertility, the restrictions being related to the low permeability of the iluvial horizon. They are found especially in areas of high plains and Piedmont hills.

The reddish brown soils occupy relatively small areas, being identified in the form of narrow strips in Dognecea or on the plateaus south of Almaj. The pedogenetic factor that influenced the evolution of this type of soils and differentiated it from other types in the clay soils class is the rock on which the solidification process began. This is represented by a heterogeneous, finely textured, red flood material, interspersed between layers of loess and with a significant percentage of expandable materials, which can give the soil a vertical character. They are of Upper Pleistocene-Middle Pleistocene age (Posea, 1992).

The soils evolved most often on slopes with different degrees of inclination, which favored their partial truncation by weak to strong erosion.

The whole range of processes that took place starting with the disaggregation, alteration or debasification that led to the formation of reddish brown soils took place in other places or in other climatic conditions than the current ones, warmer and wetter. Under these circumstances, the deterioration was more pronounced and the leaching more pronounced, which led to the formation of increased amounts of clay and iron hydroxides. Climatic aridity or the discovery of the rock package by erosion caused dehydration of the hydroxides and a pronounced pigmentation of the materials. Good drainage and specific porosity did not favor the formation of stagnant excess moisture, the intensity of pseudogleisation being low.

While on slopes sloping to more than 10 percent, erosion has removed part of the upper soil levels, pushing to the surface the levels of accumulation of bases, on lands with lower slopes these levels are found much deeper.

The medium-fine granulometric composition of the rock gave the soils a homogeneous texture, the textural differentiation being made inside this texture class.

The physical properties of reddish brown soils are in the „middle” range. Iluvial levels have a slightly increased capacity and lower permeability. In compensation, the chemical properties (weakly acid reaction, action exchange capacity, sum of bases and that of hydrogen ions) are among the best. Depending on the slope of the slopes and the intensity of erosion, we have qualitatively fertile soils where erosion is lacking, poorly eroded soils and moderately eroded soils (with low productivity).

Brown clay soils are soils in which the evolution process took place at a higher or lower intensity depending on the bioclimatic area, age and appearance of the relief form as well as the nature and origin of the solification materials.

Depending on the solidification rock in Caras-Severin County we meet:

- **brown clay-alluvial soils** that have evolved on clay materials of smectic nature, a fact that offers them deficient physical properties with the possibility of water retention and stagnation. The expandable nature of the rock imprints vertical soils (Piedmont areas in the Oravita area). They are found in association with, usually, vertisols. On lands with faster drainage due to higher slopes, the vertical subtype appears individually but the slope favored the installation of local and linear erosion. In association with specific geomorphological processes, in the Piedmont areas were observed different forms of manifestation of deep erosion (especially land starts, inter-section with pseudo-aquiferous stagnant horizons), predominantly in the form of pseudoteraces.

The low permeability of these soils, with low hydraulic conductivity, favored the accumulation of excess rainwater and their pseudogleization. The intensity of this phenomenon is amplified by the relief forms (horizontal plateaus, depression forms) or by conjunctural situations (for example the contact between terraces and upper forms). Due to the very high capacity of these soils to retain water and also to its low percolation capacity, they suffer from excess moisture during rainy periods and are not excessively affected by moisture deficit during dry periods. In the depressed areas as well as in the piedmont areas, where the leaching is more accentuated, the soils have medium granulometric compositions, with a high percentage of dust.

Compared to other soils, the nutrient and humus content of these types of soils is high. However, water and physical properties are unsatisfactory and agricultural production is relatively low.

- evolved on heterogeneous deluvio-proluvial materials mixed with clayey powders, on slightly inclined and well-drained relief forms we meet typical brown argillaceous soils. They are spread along the meadows and are found in different stages of evolution, very close to the alluvial protosols (due in large part to the water spills that brought alluvial material to floods on the one hand, but also to the lack of measures ameliorating respectively of land improvements to prevent the contribution of colluvial material from the slopes). They are found along the major riverbeds of Barzava, Caras, Nera, Danube. Due to the high content of nutrients and favorable physical characteristics, but also the existing water surplus, these soils have a good to very good fertility. They have an increased suitability for arable use, pastures and meadows. They can also be used for growing vegetables.

Dark, black, humiferous soils, rendzines were formed and evolved on materials resulting from the alteration of basic and ultrabasic rocks in the mountainous and submontane areas in the southern part of the county. They

evolved in climatic conditions with annual rainfall of 500-600 mm, and average temperatures of 7-10°C. As in the case of terra rossa, the high albedo of the limestones determined the formation of a certain microclimate with special properties that favored the alteration processes. Minerals and finely textured secondary rocks with various intrusions of slightly altered rock fragments were born. The steep conditions in which they are found are narrow and fragmented peaks, slopes with various slopes, with the appearance of rocks and boulders, etc.

They are also conditioned by the existence on large areas of oak forests, sky and garnished, interspersed with a rich vegetation of shrubs (lilac, arbust, hazelnut, manna ash). The climatic and orographic conditions favor a continuous denudation of the alteration or solification bark, which maintains the soil profile of the rendzines in the early stages of development, with the hard rock close to the surface and with a varied skeleton content. The increased clayiness of the yields is improved by the good structure of the soil material which, associated with the conditions of a good drainage, contributes to the elimination of the danger of excess moisture. The very high presence of calcium and magnesium ions has led to the formation and storage of increased amounts of high quality humus and the secondary clay minerals continuously release chemical elements necessary for plant nutrition.

The formation and evolution of rendzines is determined by a continuous process of alteration of the basic, hard rocks. The physical-chemical transformations are conditioned by the relief configuration. On very sloping slopes, the denudation processes exceed in intensity those of pedogenesis and the soil is maintained in incipient stages of evolution (rendzinic lithosol). In flat or slightly sloping areas the alteration and solification processes will be deeper.

In Caras Severin, the main surfaces where rendzine were identified belong to the Resita-Moldova Noua Mesozoic sedimentary area, in the southern and southeastern part of the Almaj Mountains, in the Danube Gorge area and isolated on the Cerna Valley.

The alteration products of these soils are rich in iron oxides, which gives the soil formation material reddish colors.

Due to their favorable chemical properties, rendzina have an increased fertility potential. However, they have a low useful edaphic volume, which classifies the yields in the type of suitability for arable in the «medium-low» group. The rugged terrain and rocky character of the terrain means that, to a large extent, the rendzina are used as pastures and meadows.

In the lower area there are several types of soils influenced by the pedogenetic factors mentioned above. At the same time, the characteristics of some types of soils impose certain restrictions in their use. There are soils belonging to the class of molisols - humifying chernozems, with optimal nutrient content and high fertility, therefore used extensively in agriculture. There are also different types of vertisols, argiluvols, cambisols. Along the rivers we find alluvial soils, solonchic soils, psamosols, luvisols, etc.

Conclusions

The geographical location and the relief impress on an area certain meteorological-climatic characteristics, which, in their turn, will influence the vegetation of a region, the fauna and the types of soils. The south-western part of Romania is characterized by a diversity of landforms, with mountains that only in isolation exceed 2000 m altitude, a floor with hills that makes the transition to the plain to the west. There are also areas where the transition is made directly. The hydrographic network is well represented by two main rivers (Timiș and Bega) with springs in the Banat Mountains. To the north, the Danube is the limit of the region under study. The vegetation specific to the relief units is preserved especially in the mountain areas.

In the plains it has been almost entirely replaced by agricultural crops. The situation is almost similar in hilly regions. In Caras-Severin County, 5 parks (4 national and 1 natural), 30 nature reserves, scientific and wetlands inside the parks, 27 nature reserves outside the parks, 16 sites of community importance and 7 avifauna protection areas are declared protected areas. By estimate, the area of protected natural areas located on the administrative territory of the county is 270,000 ha, ie 31.71% of the total area of the county.

There are also 62 protected natural areas of national interest, among which there are the 6 national parks: Semenic-Cheile Carașului, Cheile Nerei-Beușnița, with an area only in the county; Domogled-Valea Cernei with area in Mehedinți and Gorj counties; Retezat park with area in Hunedoara county, also); a natural park-Iron Gates, with area in Mehedinți county; 26 nature reserves within national and natural parks; 1 scientific reservation in the national park and 27 nature reserves outside the natural parks and the national park.

The Iron Gates Natural Park was designated in 2011 park of international interest and declared a RAMSAR site meeting 7 of the 9 designation criteria. The 11 Natura 2000 Sites have been natural areas of community interest since 2011, and in 1994, a decision of the County Council, declared 50 protected natural areas of county interest. Of these, 47 were declared areas of national and international interest and only 3 remained of county interest: Berzovia Forest, Dognecea Forest, Sucu Olteana Spruce and Tundra Forest.

These protected areas have been designated as a result of the presence on the territory of over 62 habitats, 218 species of plants, 230 species of animals, 2000 caves and abysses, 20 gorges and canyons, 350 fossil plants and animals, 10 geomorphological formations, 250 archeological and cultural-historical sites protected at national level.

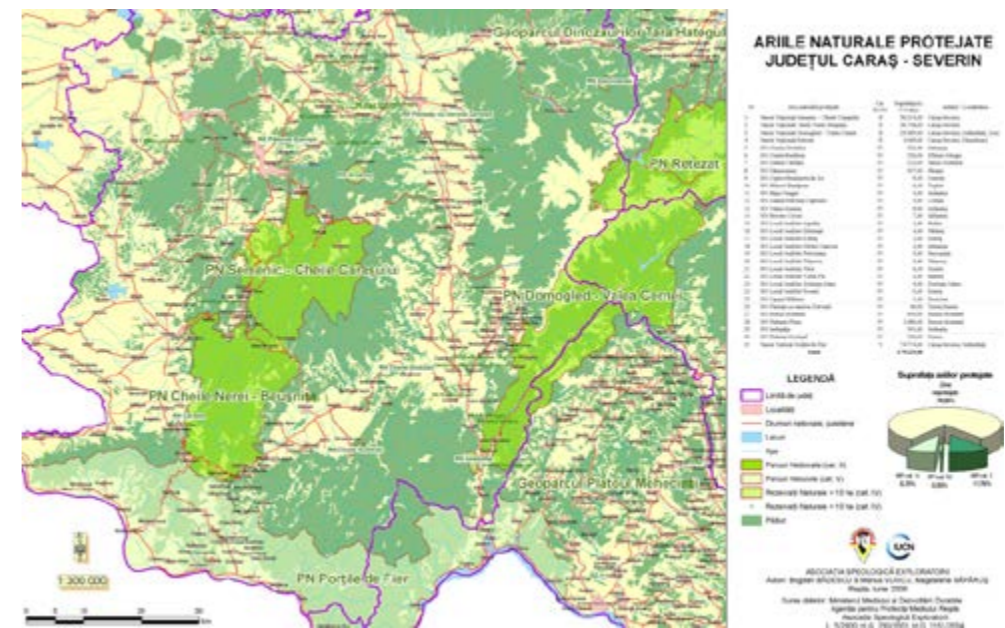


Figure 4: Protected natural areas in Caras-Severin County
(<https://www.infocs.ro/ariile-protejate-potential-turistic-in-caras-s/>)

CHAPTER III – CLIMATE FACTORS (the Caraș – Severin County)

Precipitation

Atmospheric precipitation refers to all products resulting from the processes of condensation and crystallization of water vapor in the atmosphere, which fall from clouds and reach the surface of the soil under various forms of aggregation.

The genesis of precipitation is related to a series of physical processes, starting with the process of evaporation, the rise and condensation of vapors on condensation nuclei, the fall of droplets and their growth through several mechanisms. The physical state of precipitation is related to the physics of the atmosphere and its laws.

Depending on the state of aggregation, liquid, solid and mixed precipitation differ. Rain is a liquid precipitation consisting of water droplets of varying sizes that fall mainly from Nimbostratus, Altostratus, Cumulus congestus clouds.

The rain shower is a rain that begins and ends abruptly, with variable intensity, sometimes even violent, accompanied or not by stormy phenomena; it falls from Cumulonimbus clouds.

Snow is a solid precipitation in the form of ice crystals of various shapes and sizes that vary depending on the temperature and physical conditions where they were born and raised. It usually falls from Nimbostratus but also from Altostratus clouds. The snow shower has the same characteristics as the rain shower, only the form of aggregation differs, rarely being accompanied by stormy phenomena. The sleet consists of a mixture of snowflakes and liquid rain particles. Being a mixed precipitation, it is recorded at temperature values around zero degrees. Hail is ice particles of varying size and shape, with varying degrees of transparency. It falls exclusively from Cumulonimbus clouds and generally in the warm season. Hail is rare in the cold season. It is usually accompanied by meteorological phenomena such as violent showers of rain, even torrential, strong wind that can look like a storm, stormy phenomena. Drizzle is a liquid precipitation characterized by very fine and small drops. The drops have a low drop rate and the intensity of precipitation is reduced. It falls from Stratus clouds. Freezing rain is a solid precipitation. It is of two types: soft (opaque) and hard (transparent). It results from the freezing of snowflakes or their granulation. Ice needles fall only in clear weather and are made up of very small transparent ice particles. They are characteristic at very low temperatures (-10°C).

Average annual rainfall

Given the geographical location, the southwest of the country is located in the way of western air masses, of oceanic origin, but it is also under the influence of Mediterranean cyclones. For these reasons, Banat benefits from richer rainfall than other areas of the country. The relief forms, through altitude, determine an increase in the amount of precipitation from the plain to the mountain.

The average annual rainfall amounts to the lowest values in the western part of the Banat Plain, below 550 mm. To the east and south, the values increase slightly, reaching from 541 mm in Sânnicolau Mare to 691 mm in Lugoj.

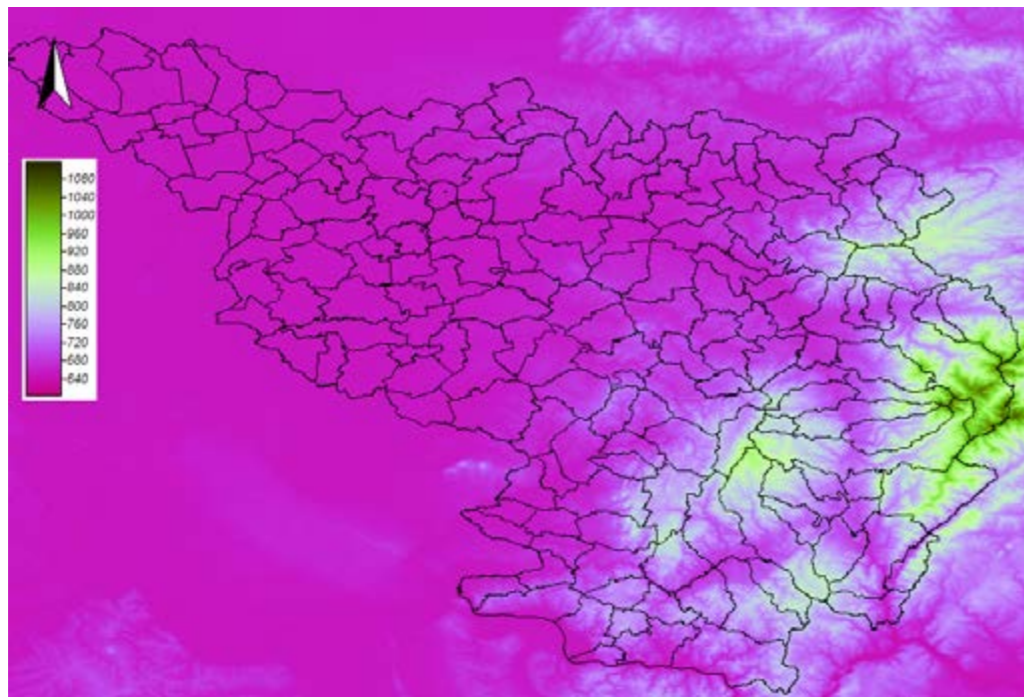
As in the case of the average temperature, we used data from weather stations and used the SAGA 15.0 and ArcGIS mathematical mapping programs creating the digital model of precipitation in the southwest of the country.

The average amount of precipitation in the plain increases from 520 mm in the west to almost 700 mm in the east. In the area of hills, the amounts of precipitation falling at the rainfall stations and at the meteorological stations oscillate between 600 and a little over 800 mm (Oravița).

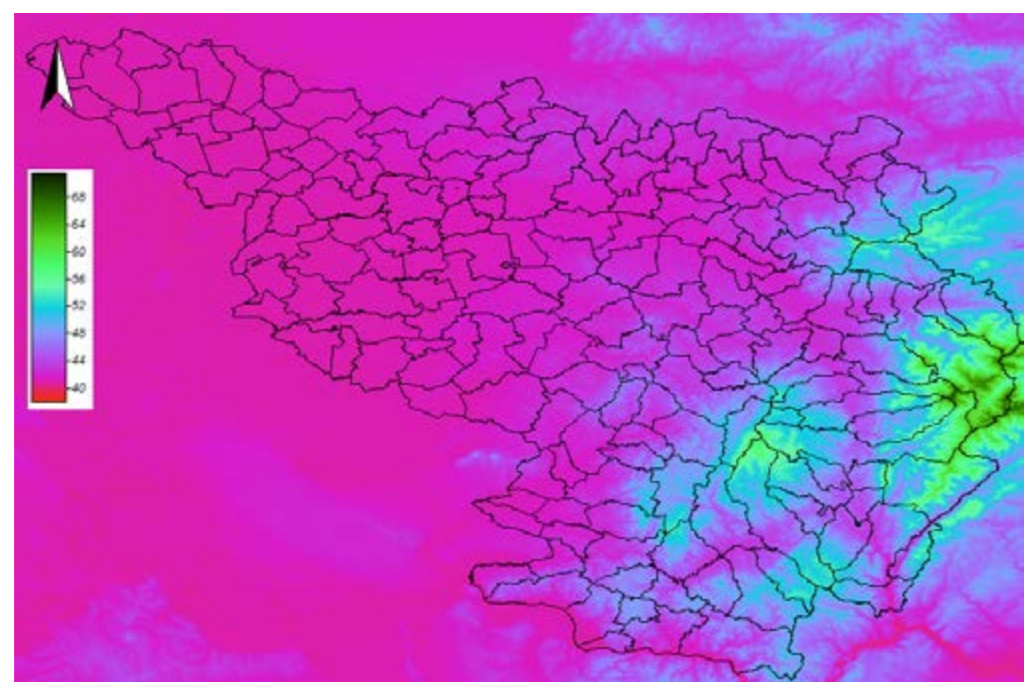
In the mountain area the quantities increase reaching over 1160 mm at Semenic. Țarcu is somewhat an exception to the rule, the precipitation being below 1000 mm.

Average monthly rainfall

The average monthly rainfall decreases from the beginning of the year until March and then a gradual increase until June, when a maximum rainfall is recorded; they then decrease until October and then increase again until January. This secondary maximum determines the individualization of the Mediterranean type of precipitation regime in southwestern Romania (Disescu, 1952).



Map 1: Monthly precipitation amounts



Map 2: Precipitation amounts in January

In the plain area in June the precipitation amounts decrease below 75 mm at Jimbolia but exceed 100 mm in the hill area and reach over 150 mm in the mountains, at Semenic.

In general, the smallest quantities fall in January and February and vary between 30-40 mm in the plain area (Sânnicolau Mare-Jimbolia area), slightly exceeding 50-60 mm on the hill and reaching 65 mm in Semenic. This is not a strict rule. In 2007 April was very dry, there were stations where it did not rain even a liter: Băile Herculane 0.8 l/m², Sânnicolau Mare 0.2 l/m², Arad 0.0 l/m².

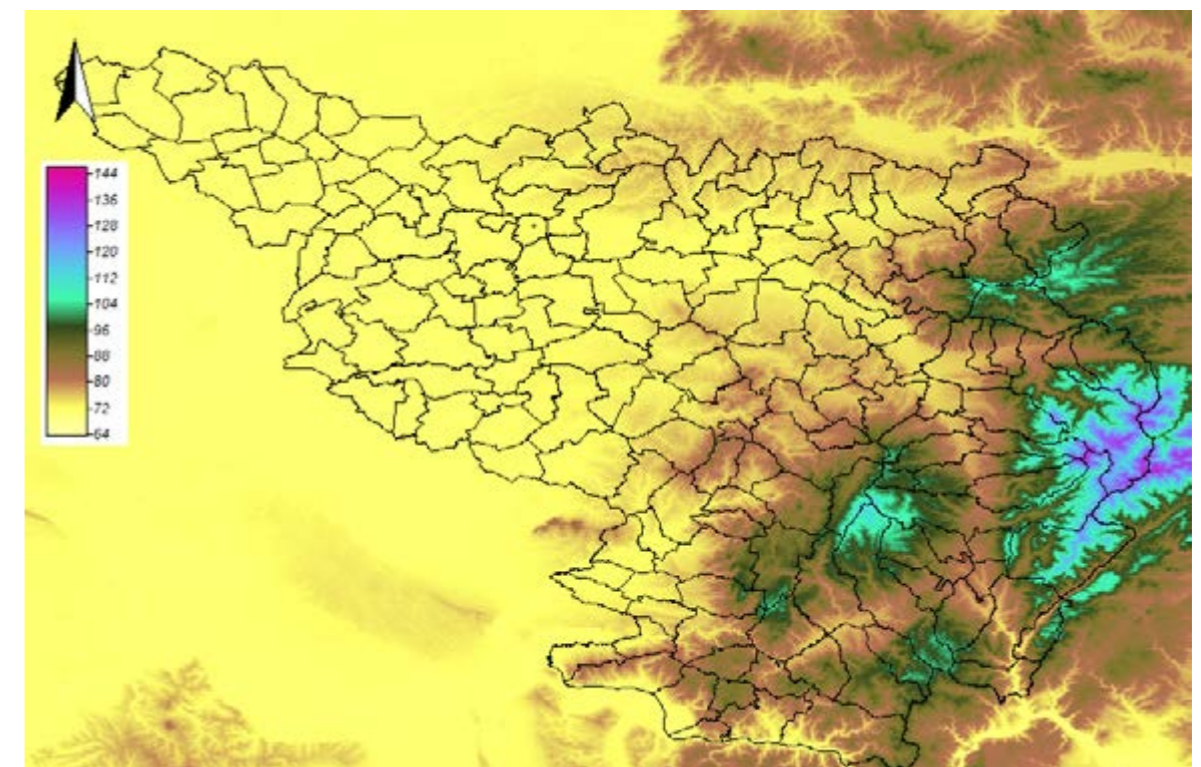
Seasonal amounts of precipitation

Summer is the main season in terms of the amount of rainfall. The quantities of water falling in the plain area vary between 130 mm at Sânicolau Mare, 215 mm at Lugoj and 243 mm at Bocșa. In the hilly regions the quantities fluctuate a lot, reaching 320 mm in Borlova. In mountain areas the quantities exceed 400 mm. During the summer season, showers are predominant. They can also have a torrential character and can be accompanied by hail. As a percentage, in summer they fall on average 30 percent of the annual amount of precipitation reaching up to 35% in Sânnicolau Mare and even 40% in the mountainous area of Cuntu and Semenic.

Spring is the second season in terms of the amount of rainfall. This is of particular importance for agriculture. The amounts of precipitation increase from the plain areas, where they are generally under 150 mm, to the hill areas, with 150-200 mm and mountains, where they exceed 200 mm. Among the spring months, the richest in precipitation are May and the beginning of June.

Both in the spring season and especially in the summer, the precipitations are due to the atmospheric convection within the air mass but also to the frontal atmospheric convection.

In autumn, the amounts of water are slightly lower than those that fall in spring. They play an important role in autumn crops. The amounts of water vary between 110 mm in the plain areas and over 230 mm in the mountains. During this season fall 20-23% of the annual amount of precipitation. In winter, the amount of water that falls is the lowest. They extend a little over 110 mm in the plain area and reach 170 mm at Cuntu. Precipitation is mixed: rain, snow and sleet.



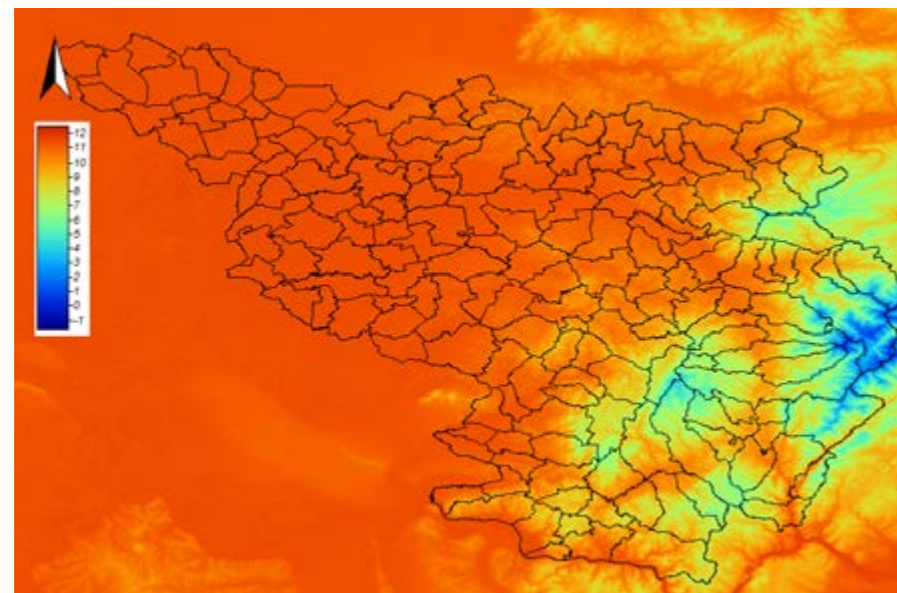
Map 3: Precipitation amounts in January

Maximum amounts of precipitations

For this approach, the precipitations recorded both at the meteorological stations and at the pluviometric stations were taken into account. Accumulations of large amounts of water, exceptionally, are random in both time and space. They fall into the category of climate hazards with negative effects on the most important economic and social fields (Călinescu et al., 1993).

The highest annual amount of precipitation was reported in 1978 at p.h. Borlova- 2178 liters. The maximum amount in 24 hours was 204 l/sqm at Cuntu (17th of July, 1970). For the plain area, it is worth mentioning Timișoara with 76.4 l/sqm in 24 hours (29th of May, 1972).

In the present paper several cases with large amounts of precipitation falling in a short time (torrential precipitation) were analyzed. They have an obvious destructive potential, regardless of the areas where they fall. In the literature dedicated to this problem (Cazacu et al., 1976; Stanciu, 2005; Macridin et al. 1998) several cases in which the rains had higher intensities are quoted, highlighting two cases in which they exceeded the value of 2 mm/min, but the total amount of rain did not exceed 8.5 l/m² in either of these two cases. In my personal activity as a forecast meteorologist I encountered several situations with special intensities and high total accumulations, culminating with the rain from Goleț in 2010 with 140 l/m² in 60 minutes (intensity of 2.3 mm/min).

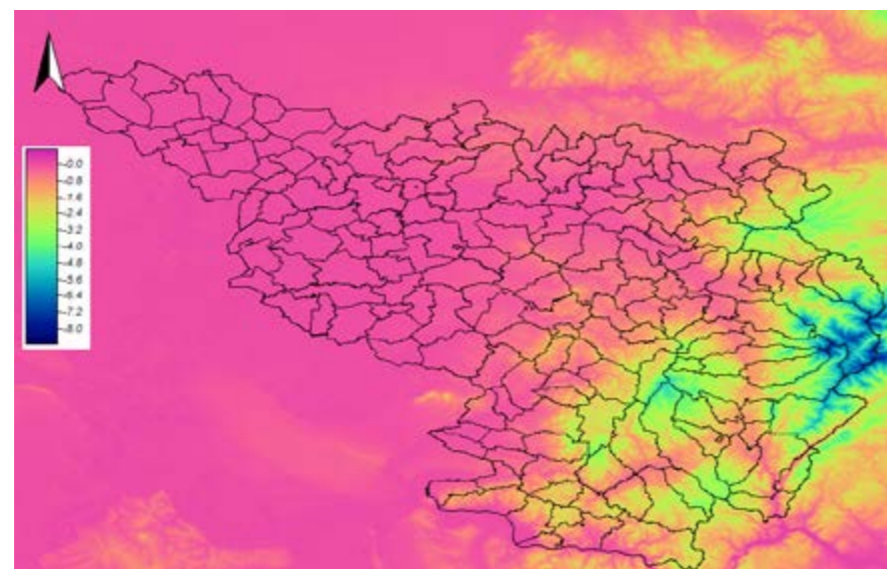


Map 4: Average annual temperature

The thermal regime in southwestern Romania is influenced by the zonal, western circulation of air masses - which is also the dominant type of air mass circulation -, to which are added influences of other circulatory types.

Cold penetrations are determined by air advections made on a polar circulation which, depending on the orientation of an isohypse at the level of 500 hPa, on the one hand and the evolution of baric individuals from the ground on the other, determines the individualization of three subtypes: polar-direct, ultrapolar and polar reverse. Cold intrusions are usually caused by advections from Scandinavian and Siberian anticyclones but also from the Icelandic depression.

The warm penetrations are given by the southern, tropical circulation which, depending on the same factors listed above, is divided into maritime-tropical or continental-tropical. The penetrations of hot air masses are associated with Mediterranean cyclones or North African ridges. The relief factors attenuate or amplify the manifestation of these baric individuals.



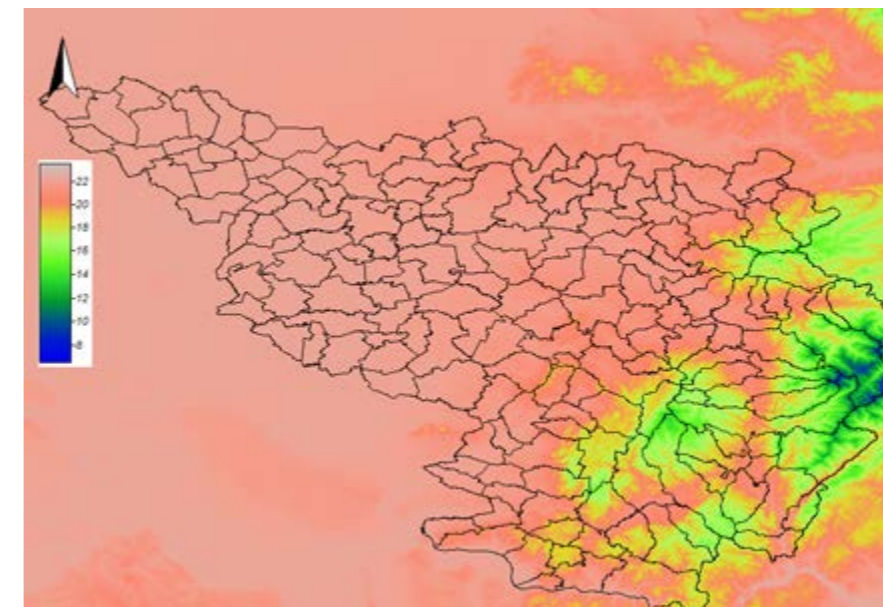
Map 5: Average temperature in January

In the plain area, the characteristic average isotherms are those of 10 and 11°C, with the highest values in the southwest of the region, in Moldova Veche. The relief determines the decrease of the temperature with the altitude resulting in average temperatures 3-4°C in the mountain area and going up to below zero degrees on the highest ridges of the Ţarcu-Godeanu massif. At the same time, the depression regions Timiș-Cerna, Brebu and Almăj benefit from lower average temperatures (in Bozovici the average multiannual temperature is 9.3°C).

Due to the sub-Mediterranean influences, at the meteorological stations in the south - Moldova Veche, Băile Herculane and Oravița, both in January and in February, positive average temperatures are met.

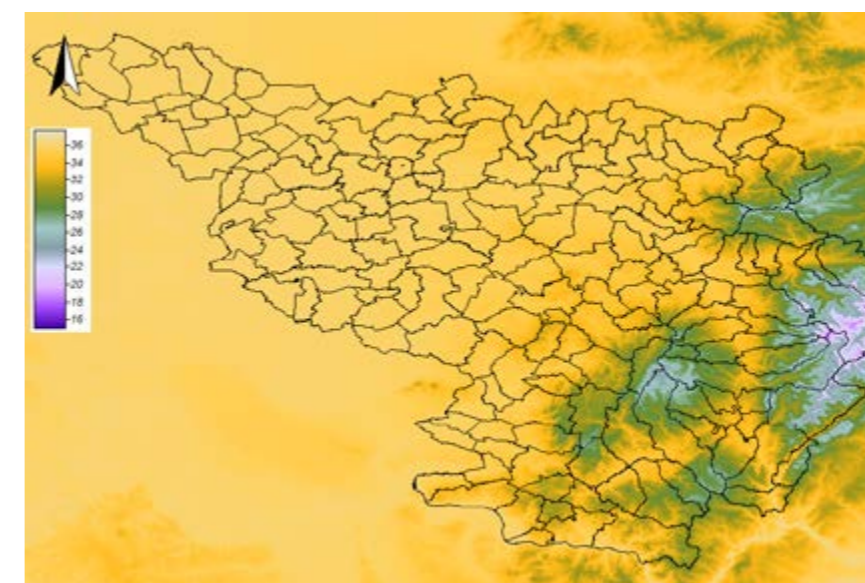
The warmest month of the year is July, with average temperatures of 21°C and the coldest month is January, when the average temperature reaches 2°C.

The variation of the average annual temperature has approximately the same appearance at all stations. The amplitude and values encountered differ. The highest values in the summer months are found at the southern stations with average temperatures of up to 22°C in Moldova Veche. The lowest average temperatures are registered, except for the mountain stations, in the Bozovici depression area, where the temperature does not reach 20°C.

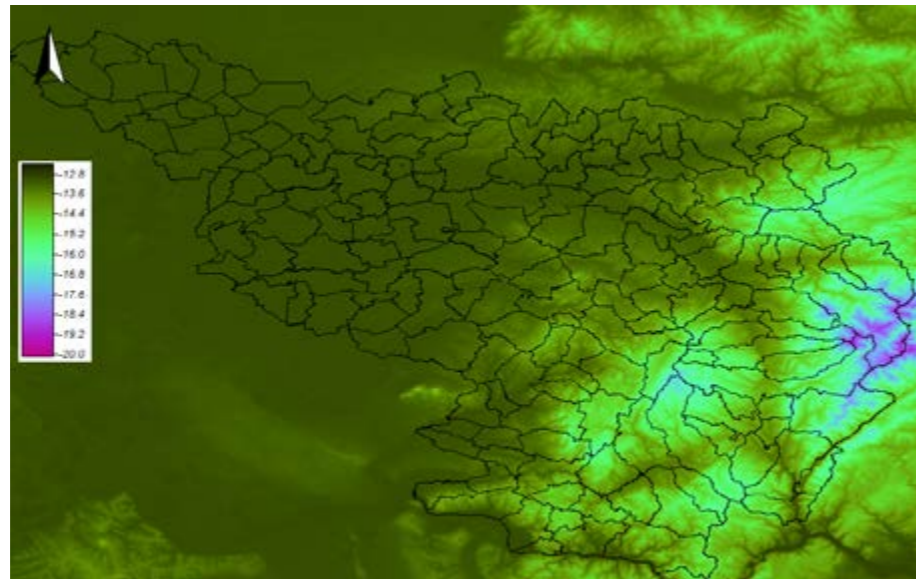


Map 6: Average temperature in July

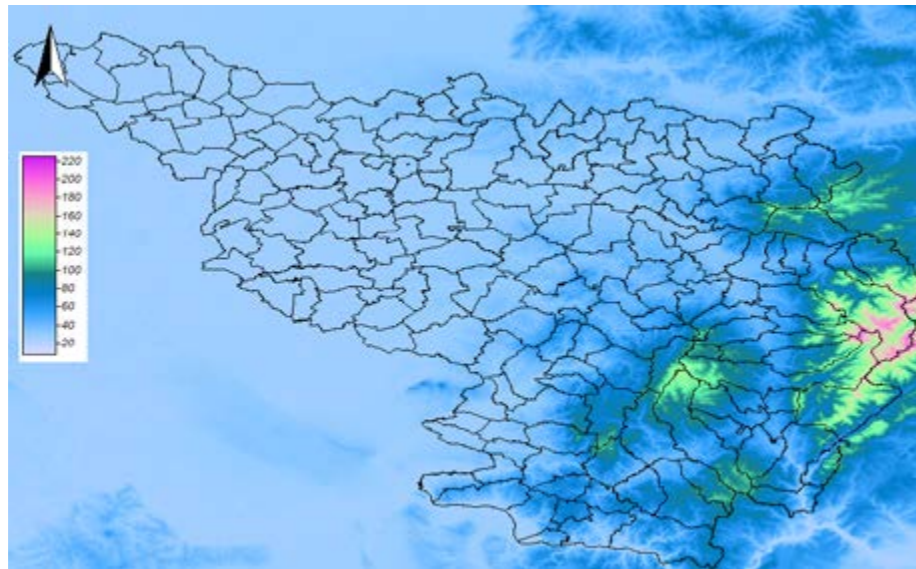
The variation of the average annual temperature has approximately the same appearance at all stations. The amplitude and values encountered differ. The highest values in the summer months are found at the southern stations with average temperatures of up to 22°C in Moldova Veche and Banloc. The lowest average temperatures are registered, except for the mountain stations, in the Bozovici depression area, where the temperature does not reach 20°C.



Map 7: Maximum temperature in July



Map 8: Minimum temperature in January



Map 9: Number of days with snow cover

The number of days with the layer exceeds 200 on the highest ridges of the mountains in the east of the region and 130-150 in Semenic. In the plains this parameter is very irregular both in time and in space, there being years when no layer of snow was reported in certain areas.



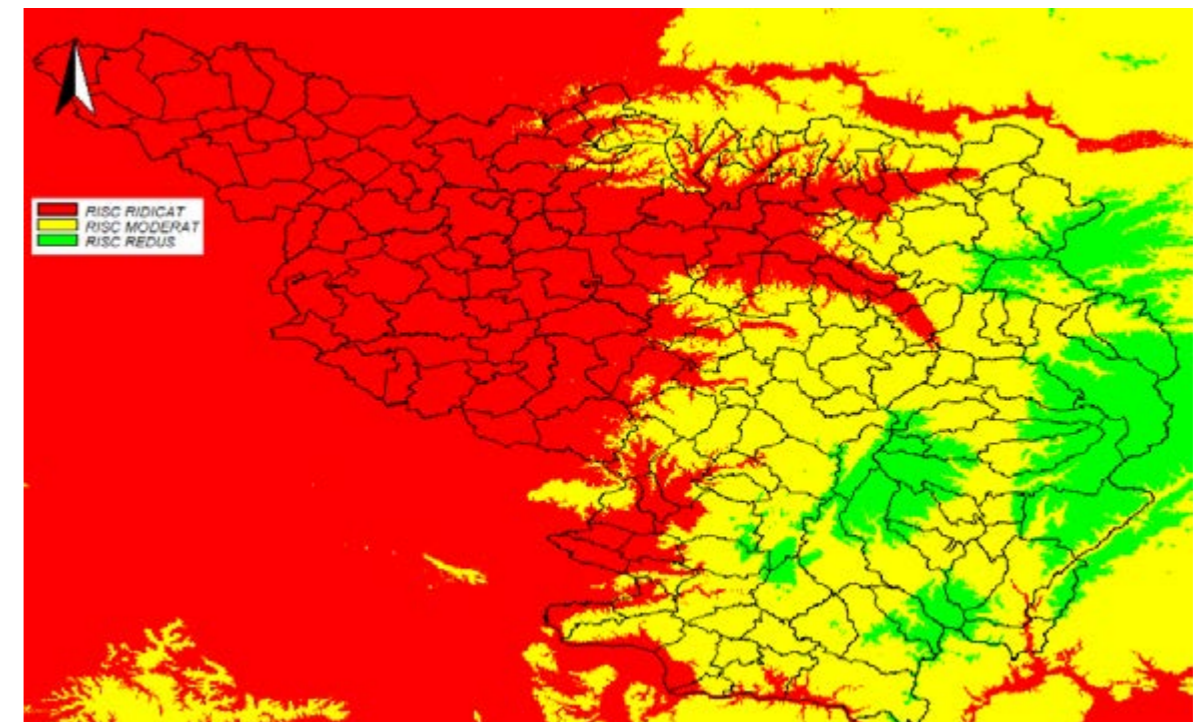
Map 10: Number of days with snow

The number of snowy days varies between less than 15 in the lowlands, plains and over 60 on mountain ridges. The increase of the altitude determines the decrease of the temperatures and from here, as a consequence, the number of days with higher solid precipitations in the mountainous areas from the south and east of the region.



Map 11: Number of days with frosty nights

Frosty nights are an important meteorological parameter due to the implications on society (the state of discomfort is increased if the temperatures are associated with wind) as well as on agriculture and fruit growing. It shows an increase with altitude. In depression areas, where temperature reversals occur, such as the Bozovici depression, the number of frosty nights is also higher.



Map 12: The risk of hail

Hail is a phenomenon characteristic of the warm period of the year, being associated with thermal and dynamic convection processes, and cold atmospheric fronts. It occurs, therefore, associated with other phenomena specific to atmospheric instability: torrential rains, electric discharges and wind intensifications with the appearance of storms. Hail is a solid hydrometeor specific to Cumulonimbus type clouds in the form of ice particles with a diameter generally ranging from 5 to 50 mm.

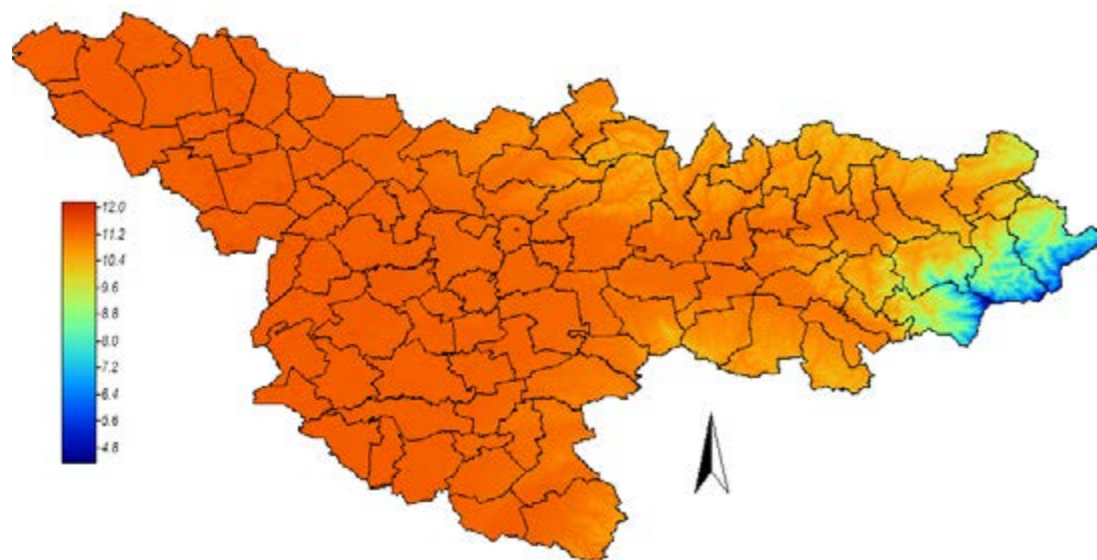
The average annual number of hail days is low in the depression and plain areas, ranging from 0.6 to 1 day per year. The maximum annual number of hail days is 2-4 days on the plains and 4-6 days on the hill. The period with the highest probability of hail production is between March-September in the plains, March-October in depressions, March-November in the hills and April-November in the mountains. Most hail days in a month in the plain and hill areas are found in April, when the air masses change (Nichita, 2011) and in the mountains in June. The maximum monthly number of hailstorms has values of up to 2 days on the plain and 3-4 days on the hill.

Regarding the duration of hail cases, it is reduced in the low areas, being 3-6 minutes on the plain and over 7 on the hill.

The effects of hail can be extremely damaging. The most affected field is agriculture, where agricultural crops, especially leguminous plants, vines can be damaged but also in fruit growing, fruit trees being affected. Other damage may occur to exposed surfaces.

CHAPTER IV – CLIMATE FACTORS (Timiș County)

The diversity of natural conditions and the geographical position of the county determine the essential features of the climate and its local peculiarities. The former appear as a result of the general circulation of air masses of different origins over the relief units. In the cold season, continental polar influences appear, reaching our lands through the Siberian anticyclone, alternating with the maritime polar air masses determined by the North Atlantic cyclones. Occasionally, but not without importance, there are influences of the maritime air masses on the Atlantic Ocean brought by the Azores Anticyclone but also from the Mediterranean Sea.



Multiannual average temperature

The spatial distribution of the average temperature in Timiș County reveals the preponderance of values of over 10 and 11 degrees in the plain area, values of 9-10 degrees on the hill and 4-5 degrees on the highest peaks in Poiana Ruscă. The average annual temperatures (according to the Climate of Romania 1966 and V. Ghibedea 1972 and 1973) is 10.6 degrees in Timisoara, 10.8 degrees in Sănnicolau Mare and 10.6 degrees in Lugoj.

Average monthly and annual temperatures at the weather stations in Timiș

No.	Weather station	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Annual
1.	Sănnicolau Mare	-1,5	0,9	5,5	11,1	16,6	19,7	21,4	21,1	16,7	11,2	5,3	0,3	10,7
2.	Banloc	-0,4	1,5	5,5	11,3	16,9	20,0	22,1	21,6	16,3	11,2	5,0	0,1	10,9
3.	Timișoara	-1,1	1,3	5,8	11,1	16,4	19,4	21,2	20,7	16,3	11,3	5,8	1,2	10,8
4.	Lugoj	-0,9	1,1	5,3	10,9	15,9	19,1	20,7	20,2	15,8	11,2	5,7	0,9	10,6

Depending on the main relief steps as well as their particularities, complex mountain, hill and plain topoclimates can be identified, each of them comprising a wide range of elementary topoclimates. The topoclimates of the mountainous and hilly peaks, of the forests (in their turn mountain, hill or plain) can be mentioned. Topoclimates of valley, meadow, lake, etc. can also be mentioned.

The thermal characteristics of the cold season are influenced by the circulation of southeastern, western and southwestern air masses, of oceanic or Mediterranean origin. Against the general background of these predominant circulations, winters are milder than in other parts of the country.

Average monthly and annual minimum values at Timiș weather stations (1979-2009)

No.	Weather station	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Annual
1.	Sănnicolau Mare	-3.9	-2.6	1.0	5.4	10.4	13.5	15.0	14.9	11.0	6.4	1.6	-2.1	5.9
2.	Banloc	-3.4	-2.1	1.2	5.5	10.4	13.5	14.9	14.6	10.8	6.4	1.8	-1.9	6.0
3.	Timișoara	-3.6	-2.2	1.3	5.8	10.7	13.8	15.3	15.1	11.3	6.6	1.9	-1.9	6.2
4.	Lugoj	-3.7	-2.2	1.3	5.4	10.1	13.1	14.5	14.1	10.6	6.1	1.8	-2.1	5.8

The average temperatures of January are in the plain area generally between 0 and -1°C (at Jimbolia -1.5°C at Timișoara -1,2°C). Towards the hills the average temperatures drop to -1,9°C at Coșava, so that on the highest peaks of the Poiana Ruscă mountains it reaches -6°C.



January average temperature

The average temperature of July is related to the relief layer and the onset and persistence of western anticyclonal activities makes the warm season often begin in May and extend until September. The 21-degree isotherm closely follows the boundary between the hill and the plain.

**Average monthly and annual maximum temperatures at Timiș weather stations
(1979-2009)**

No.	Weather station	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Annual
1.	Sânnicolau Mare	2.8	6.0	12.4	17.6	23.3	26.4	28.5	28.5	24.0	17.8	9.6	4.1	16.7
2.	Banloc	3.1	6.3	12.3	17.3	22.9	26.0	28.1	28.2	23.5	17.8	10.1	4.7	16.7
3.	Timișoara	3.2	6.3	12.4	17.5	23.1	25.9	28.3	28.2	23.7	17.7	9.9	4.5	16.7
4.	Lugoj	3.6	6.4	12.3	17.3	22.8	25.7	28.0	28.0	23.3	17.7	10.4	4.9	16.7

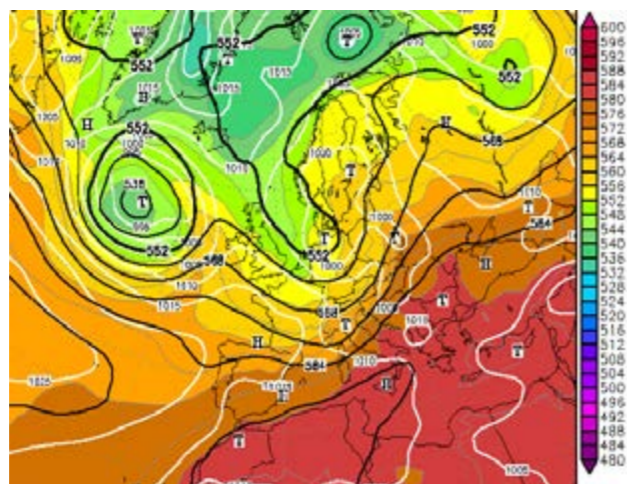
The average monthly temperatures are 12-14 degrees in the mountain area, about 18 degrees in the Lipovei Hills and up to 21-22 degrees in the plain (21.9°C in Sânnicolau Mare, 21.6°C in Timișoara and 21.3°C in Lugoj).



July average temperature

Extreme temperatures (maximum and minimum) illustrate the possibility of invasions and persistence of cold or, on the contrary, very hot air masses.

Absolute maximum temperatures were recorded in 2007 in July.

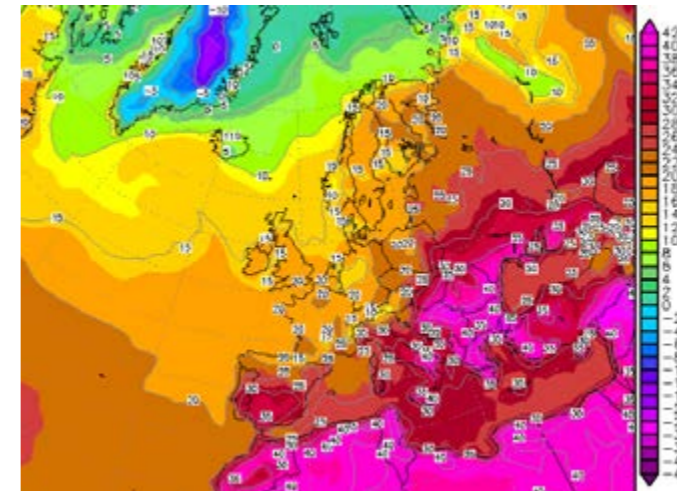


www.wetter3.de

Atmospheric pressure on the ground and geopotential at 500 hPa on 24th of July, 2007 h 12 UTC.

At all weather stations, except those located in the mountain area, the value exceeded 400C.

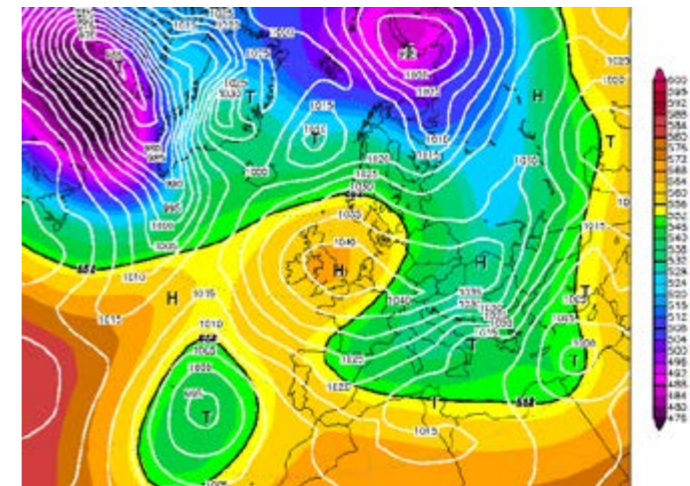
The mentioned situation appeared on the background of an altitude ridge with very high values of the geopotential (584 gpm) but also of some lower values of the ground pressure with the approach of a depression from the northwest, the contribution of hot air of North African origin determining record high temperatures for many regions of the country.



www.wetter3.de

Temperature at 2m on 24th of July, 2007 h 12 UTC.

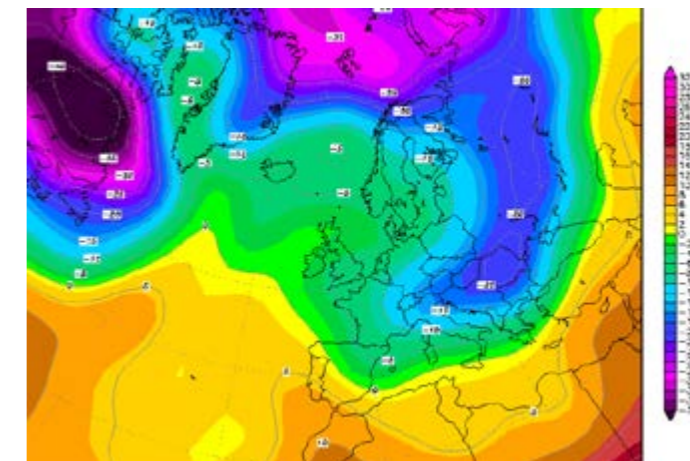
Absolute minimum temperatures were recorded for most stations in January and reached values of up to -35°C on the 24th of January, 1963 in Timisoara. This record value was determined by the presence of an atmospheric maximum stretching from the British Isles to the Black Sea, a maximum that determined a northern, polar circulation, which led to the registration of extremely low temperatures on the night of January 23rd/24th in this part. of Europe.



www.wetter3.de

Atmospheric pressure at ground level and geopotential at 500 hPa on 24th of January, 1963 h 00 UTC.

The high-altitude geopotential thalweg, flanked by high values that constituted real dam areas, allowed the accumulation of a very cold air bag in the western part of Russia, Ukraine and Romania.



www.wetter3.de

Temperature at 850 hPa on 24th of January 1963 h 00 UTC.



January minimum temperature

The lowest temperatures of July dropped to 5 degrees at Cenad (1943, Ardelean V, Zăvoianu I, 1979).



July maximum temperature

The first days with the average daily temperature with values greater than or equal to 0°C are usually recorded in the first decade of February in the southwest of our region. In the rest of the plain, the values appear in the second decade of February and in the mountains even later. The last day with average daily temperatures greater than or equal to 0°C appear in the last decade of December in the lowlands and low hills, in the second decade in the hills of Lipova and Surduc and in the mountains, even in the first decade of November.

The phenomenon of frost, due to the southwestern, Mediterranean air circulation, occurs later compared to other areas in Romania. In the western half of Timiș County, the first day of frost occurs at the end of October and a little earlier in the east.

The thermal characteristics of the spring season are of particular importance because the atmospheric conditions decisively influence the vegetation condition of the autumn crops as well as on the start of the spring agricultural campaign. Against the background of cold air invasions from the northeastern areas of the continent, there are sporadic drops in temperatures up to 0°C. Thus, areas with early appearances of the -2°C isotherm appear in the plain areas, with up to 15 days compared to the 0°C isotherm.

In Banat the autumns are longer, warmer and with more constant temperatures than the springs.

Atmospheric pressure

The daily variation of atmospheric pressure depends on latitude, altitude and the nature of the active surface. In good weather, the pressure shows two highs at 10 and 22 and two lows at 4 and 16. The annual variation generally shows maximum values especially in winter and minimum values in summer. The factors that influence the annual variation are: the succession of seasons, latitude, altitude, the nature of the earth's surface.

For meteorological stations in southwestern Romania, the highest values of the multiannual monthly average are recorded in January, rarely in December. The lowest values are usually recorded in April. The absolute maximum values are related to the activity of the Eastern European Anticyclone and exceed 1040 mb (for example 8 February 2005). The lowest values, below 945 mb, are generally related to the presence of closed nuclei of cyclones, such as the Mediterranean or Iceland.

The duration of the Sun's brightness

This indicator represents the time interval during a day when the Sun shone in the sky. It consists in determining the number of hours during which the Sun illuminated the meteorological platform and its surroundings and depends on nebulosity, latitude, seasons and altitude.

The annual average is around 2000-2100 hours, the annual maximum being able to reach over 2500 hours as in the year 2000 in Timișoara. The highest average value is recorded in July or August and the lowest in December, less frequently in January. The brightest hours were recorded in July 1963, in Timișoara: 290 hours.

To the east, in the mountainous area, the radiative regime is moderate, with relatively small differences from north to south. The average values of direct solar radiation are between 0.7 and 1.1 cal / cmp / min and the diffuse radiation has average values of 0.02 and 0.4 cal / cmp / min. The highest number of hours in which the Sun shines is distributed in the warm season (July-September) with over 700 hours at the periphery of the massif and about 500 hours in the Padeș-Rusca area.

Atmospheric nebulae

This meteorological parameter depends on the general circulation of the atmosphere, the peculiarities of the active surface, convection.

The multiannual average value is around 5.6 and 5.9 tenths, and the maximum cloudiness is recorded at all stations in December with values over 7 tenths. The lowest nebula is recorded in August and is about 4 tenths.

The diurnal variation of nebulosity is influenced by the seasons. In winter, especially at the beginning of the day, stratiform clouds predominate. In summer, due to convection, Cumulonimbus clouds and various forms of Cumulus are common. In 24 hours there are two maximums of nebulosity, one in the early hours of the morning and another in the afternoon.

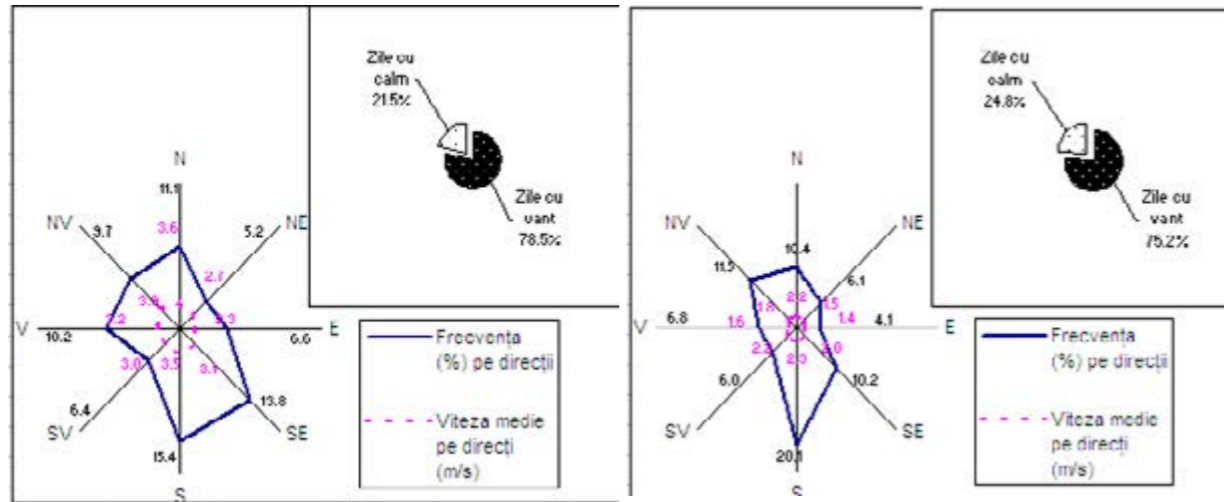
In the mountainous area, with the increase of the relief height, the maximum nebulosity moves from the winter months to the spring months, especially towards the high area of the Poiana Ruscăi massif. Here, the minimum values of nebulae appear in July-September.

The wind regime

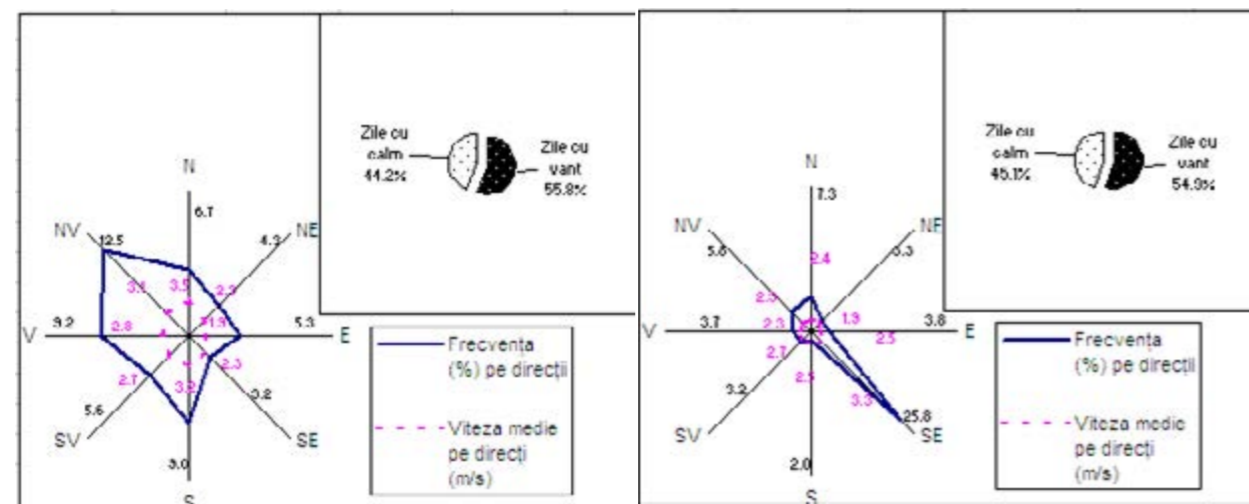
The factors that determine the frequency and speed of the wind are related to the general circulation of the atmosphere, to which are added the influences of local circulation.

The size of the baric and thermal gradients related to the formations of the pressure field, the convection, all influence the wind speed. Predominant in our region of interest are the westerly winds, with particularities determined by the above factors. Atmospheric calm has a considerable share, in percentages ranging between 21.5% in Sânnicolau Mare. Dominant directions vary.

Components of the western and northern directions are reported in Timișoara 12.5% NW, 9% V, Sânnicolau Mare 10.2% V, 9.7%).



Wind rose at Sânnicolau Mare and Banloc.



Wind rose in Timisoara and Lugoj

In the eastern mountain area, situations of atmospheric calm are relatively common. The frequency of calm is determined by thermal inversions, which are reduced in spring with the intensification of cyclonic activity.

Atmospheric precipitation

Atmospheric precipitation refers to all products resulting from the processes of condensation and crystallization of water vapor in the atmosphere, which fall from the clouds and reach the soil surface under various forms of aggregation.

The genesis of precipitation is related to a series of physical processes, starting with the process of evaporation, the rise and condensation of vapors on condensation nuclei, the fall of droplets and their growth through several mechanisms. The physical state of precipitation depends on the physics of the atmosphere and its laws.

Due to cyclonic activity and humid air invasions from the west, southwest and northwest, rainfall is richer than in other parts of the country.



Annual rainfall

The relief forms, through altitude, determine an increase in the amount of precipitation from the plain to the mountain. The average annual rainfall amounts to the lowest values in the western part of the Banat Plain, below 550 mm. To the east and south, the values increase slightly, reaching from 541 mm in Sânnicolau Mare to 691 mm in Lugoj. The average value of rainfall in the plain increases from 520 mm in the west to almost 700 mm in the east. In the area of hills, the precipitation amounts at the rainfall stations and at the meteorological stations oscillate between 600 and a little over 700 mm (734 at Făget). In the mountain area the quantities increase reaching over 1000 mm.

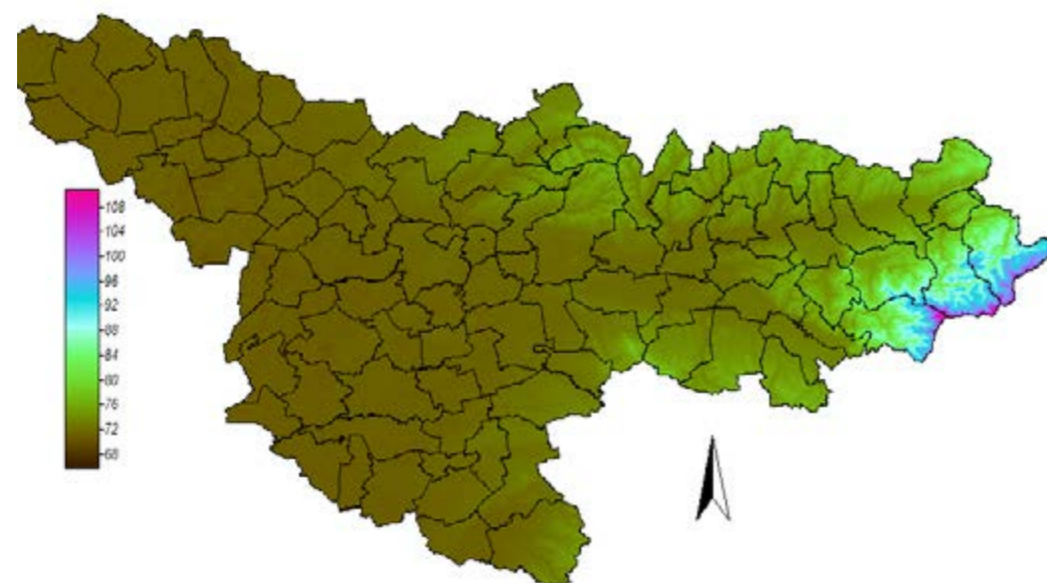


January rainfall

The average monthly rainfall decreases from the beginning of the year until March and then a gradual increase until June, when a maximum rainfall is recorded; they then decrease until October and then increase again until January. This secondary maximum determines the individualization of the Mediterranean type of precipitation regime in southwestern Romania (Dissescu, 1952).

In the plain area in June the rainfall decreases below 75 mm in Jimbolia but exceeds 100 mm in the hill area and reaches over 120 mm in the mountains.

In general, the smallest quantities fall in January and February and vary between 30-40 mm in the plain area (Sânnicolau Mare-Jimbolia area), slightly exceeding 50-60 mm on the hill and reaching 60 mm in the mountains. This is not a strict rule. In 2007 April was very dry, with stations where it did not rain even a liter: Sânnicolau Mare 0.2 l/m².



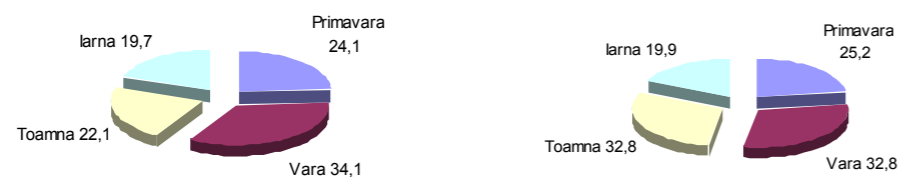
July precipitation

Summer is the main season in terms of the amount of rainfall. The amounts of water falling in the plain area vary between 130 mm in Sânicolau Mare, 215 mm in Lugoj. In the hilly regions the quantities oscillate a lot. In mountain areas the quantities exceed 400 mm. During the summer season, showers are predominant. They can also have a torrential character and can be accompanied by hail. As a percentage, in summer they fall on average 30 percent of the annual amount of precipitation reaching up to 35% in Sânnicolau Mare (fig. 3.21) and even 40% in the mountain area.

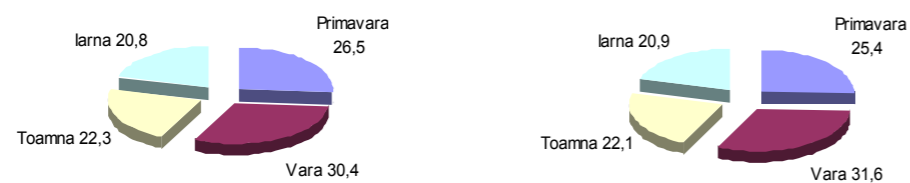
Spring is the second season in terms of the amount of rainfall. This is of particular importance for agriculture. The amounts of precipitation increase from the plain areas, where they are generally below 150 mm, to the hill areas, with 150-170 mm and mountains, where they exceed 200 mm. Among the spring months richer in precipitation are the beginning of June.

Both in the spring season and especially in the summer, the precipitations are due to the atmospheric convection within the air mass but also to the frontal atmospheric convection.

In autumn, the amounts of water are slightly lower than those that fall in spring. They play an important role in autumn crops. The amounts of water vary between 110 mm in the plain areas and over 230 mm in the mountains. During this season fall 20-23% of the annual amount of precipitation. In winter, the amounts of water that fall are the lowest. They extend a little over 110 mm in the plain area and reach 150 mm in the mountains. Precipitation is mixed: rain, snow and sleet.



Distribution of precipitation (%) by seasons in Sânnicolau Mare and Banloc.



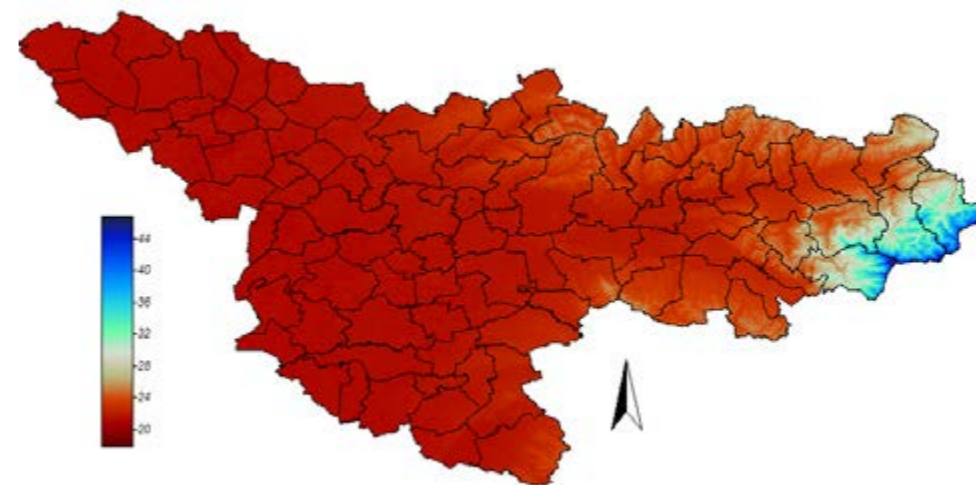
Distribution of precipitation (%) by seasons in Timisoara and Lugoj

In the mountain area most precipitations fall in summer (34 percent of the annual total). The share for the other seasons is 26 percent in spring, 20.7 percent in winter and 18.5 percent in autumn.

Drought

It is installed as a phenomenon if for 14 consecutive days in the cold season and at least 10 consecutive days in the hot season there were precipitations that totaled at most 10.1 mm. The phenomenon of drought can occur in any season.

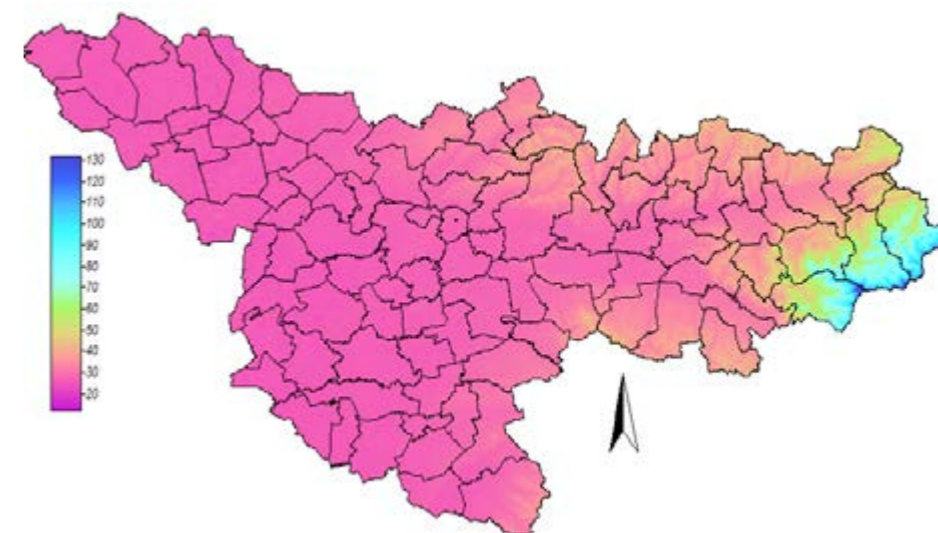
There is a great non-periodic variability of drought and drought in frequency, duration and intensity. According to Bogdan (1980), there were 22 periods of drought in the Western Plain. In the relatively small number of droughts compared to other regions of the country, an important role is played by the location of Banat in relation to the main air masses that affect Romania. An example of a drought was reported in the spring of 2007 when several meteorological stations accumulated in April quantities of less than 1 l/sqm. More recently, drought episodes have been recorded in the spring of 2020, as well as in the fall of 2018.



Number of days with snow

Snow is a phenomenon specific to the cold season of the year. In the high mountain area, precipitation in the form of snow can be transient in any season. Snow is mainly recorded in the eastern mountainous areas. Solid rainfall usually occurs between October and April, but most snowy days are found between December and February. The number of snowy days is less than 25 in Lugoj, 9 in Cenei and over 45 in the Poiana Ruscai Massif.

The average monthly number of snowy days is over 10 in the mountain area and around 6 in the plains. At most weather stations, the average date of the first snowfall is in the third decade of November, except for mountain stations when the phenomenon occurs faster. The average date of the last snow is in the plain area in the first half of March, the last decade of the same month for the hill area.



Number of days with snow cover

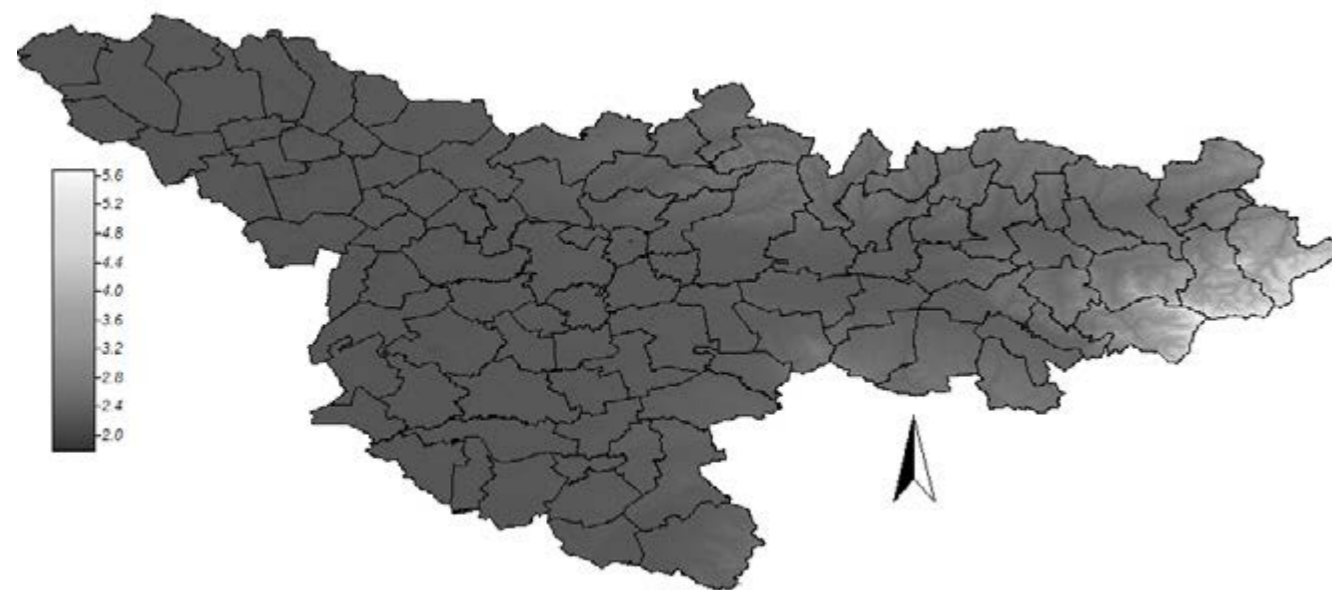
The average annual duration of the snow cover interval is 73 days in the plains, 90-100 days on the hill and exceeds 200 in the mountains. The average number of days with snow-covered soil rarely exceeds 30 days in the plain area but does not fall below 19. On the hill it ranges between 23 and 70.

The average thickness of the snow layer is less than 2 cm in the plain, on the hill between 1.5 and 3.7 cm and in the mountain area it is 27 cm.

In the plain regions, the average date of the first layer of snow is recorded in the second decade of December. In hilly lands to the east, the average date shifts to the first half of December or even the third of November. In the mountains the first day with snow can be in the second or first decade of November.

The average date of the last layer of snow is in the plain in the third decade of February, except for Lugoj, where the last day of snow is 1st of March (Stanciu 2005). On the hill, the average date is in the last decade of February or even in the first half of March.

In the mountains this date is in the second decade of March until the second decade of April. Glazed frost is a compact and smooth ice deposit, generally transparent, which comes from the freezing of supercooled rain or drizzle on objects whose surface has a slightly negative temperature.

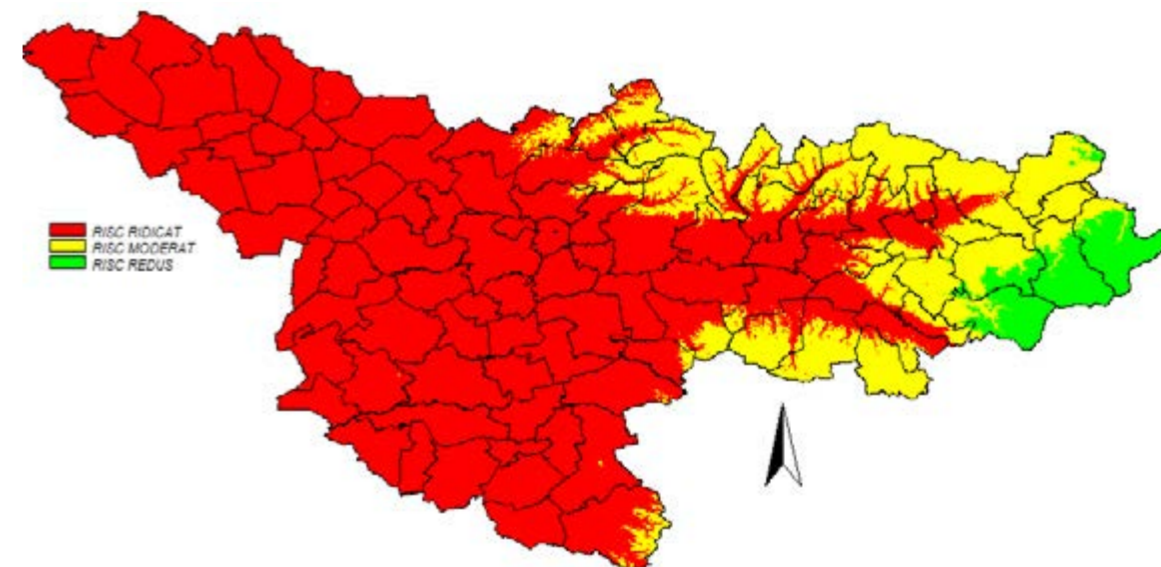


Number of days with glazed frost

In general, it is a meteorological phenomenon that poses problems for the normal development in the field of road transport but also for those that take place through different types of air conductors. The average number of days with glazed frost is variable and ranges from 1.5 days at meteorological stations in the plain area to 7 days a year in mountainous areas. The relatively high number of days with glazed frost is also recorded in depressions. Most cases occur in winter in January.

The cases found in May or August are related exclusively to the presence of this meteorological phenomenon at the stations in the mountain area.

Storm winds are characterized by sudden variations in wind direction and speed over short periods of time, with rapid increases in atmospheric pressure and relative humidity, a sharp drop in air temperature, often accompanied by heavy rainfall and stormy phenomena. The end of the phenomenon is just as sudden, the decrease in wind speed occurs in a short time and is no longer accompanied by a change of direction. The storm wind usually occurs in the warm season of the year on contact between two air masses, one cold, usually of polar origin, and one warm, Mediterranean or tropical. Storm winds can also occur inside air masses and are due to the convective upward movement generated by atmospheric ascents and atmospheric humidity.



Map with the risk of storm winds

The highest number was found in Banloc with 197 cases, with a frequency of 6.4 cases per year. In the mountain area the cases are few. The month with the most cases of storm winds is July.

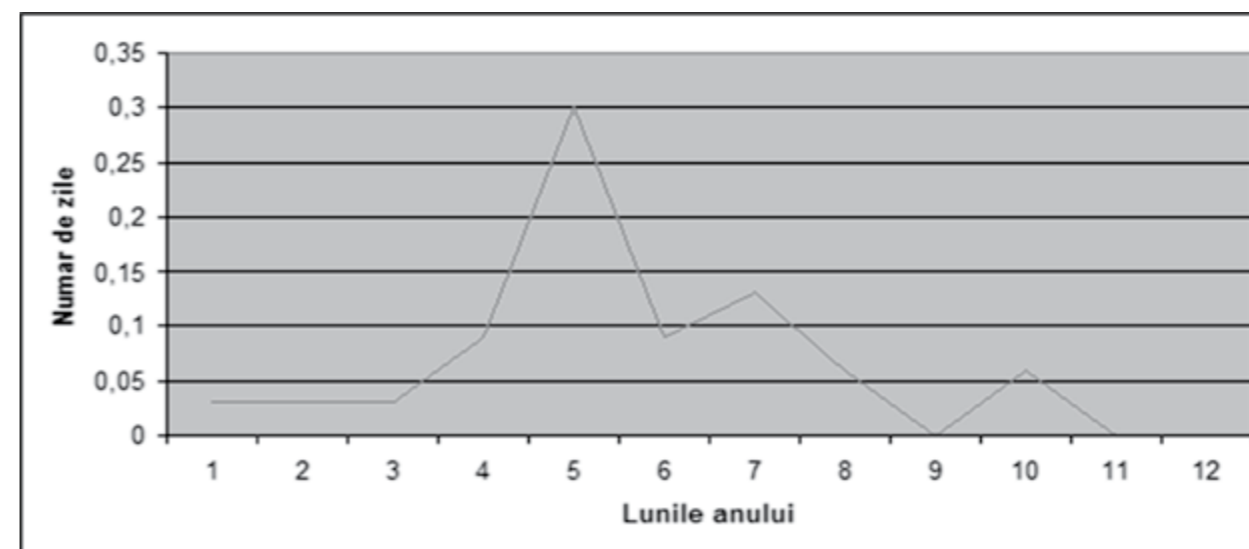
1994 is the year with the most storm winds, registering 46 cases, followed by 1998 with 37 cases. Most cases occur in the warm period of the year between May and August and the fewest in January-February.

The diurnal evolution of this phenomenon knows a maximum in the time interval 13-19 and a minimum at night, between 1 and 7.

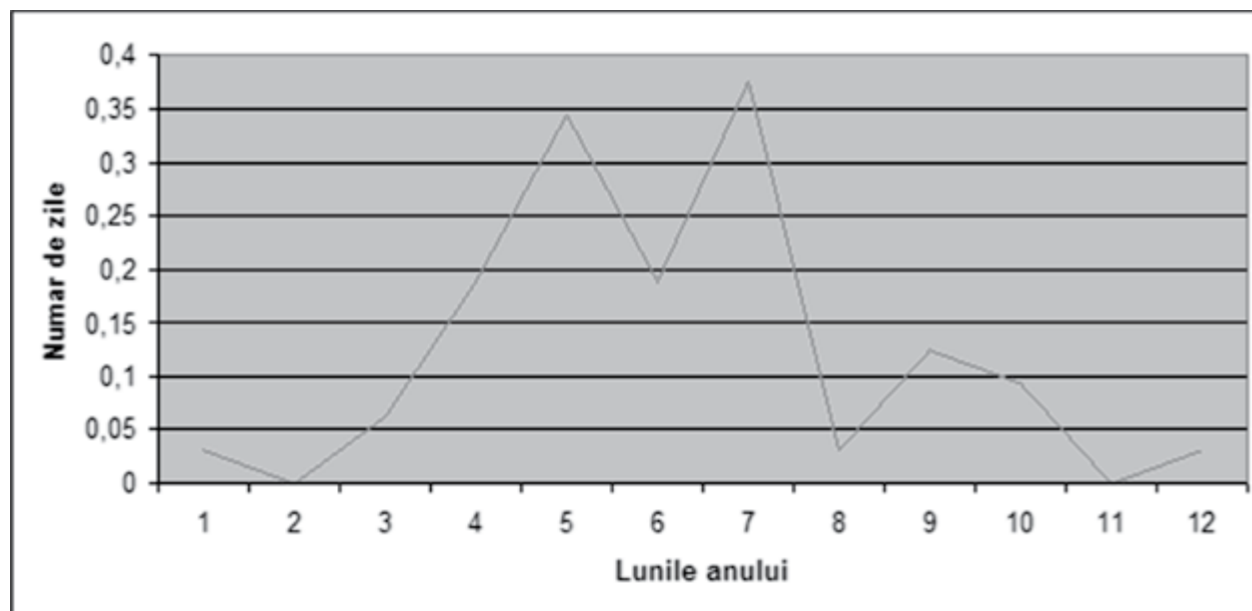
In Banat the dominant wind directions during storm winds are southwest, west, northwest. In terms of duration, it ranges widely between a few minutes and 30-40 minutes, very rarely over 60 minutes.

Phenomenon associated with severe convection and causing damage to agriculture in particular, hail is more common in the warm season. It occurs as a phenomenon associated with fronts or dynamic convection. In its appearance, it is important to know a series of factors related to the pre- and post-frontal temperature and pressure gradients but also the potential parameters that trigger convection. The power of the rising current in convective cells plays an important role in a number of processes related to the birth and growth of hailstorms. The height of the isotherms of 0 degrees and -20 degrees is also an important role.

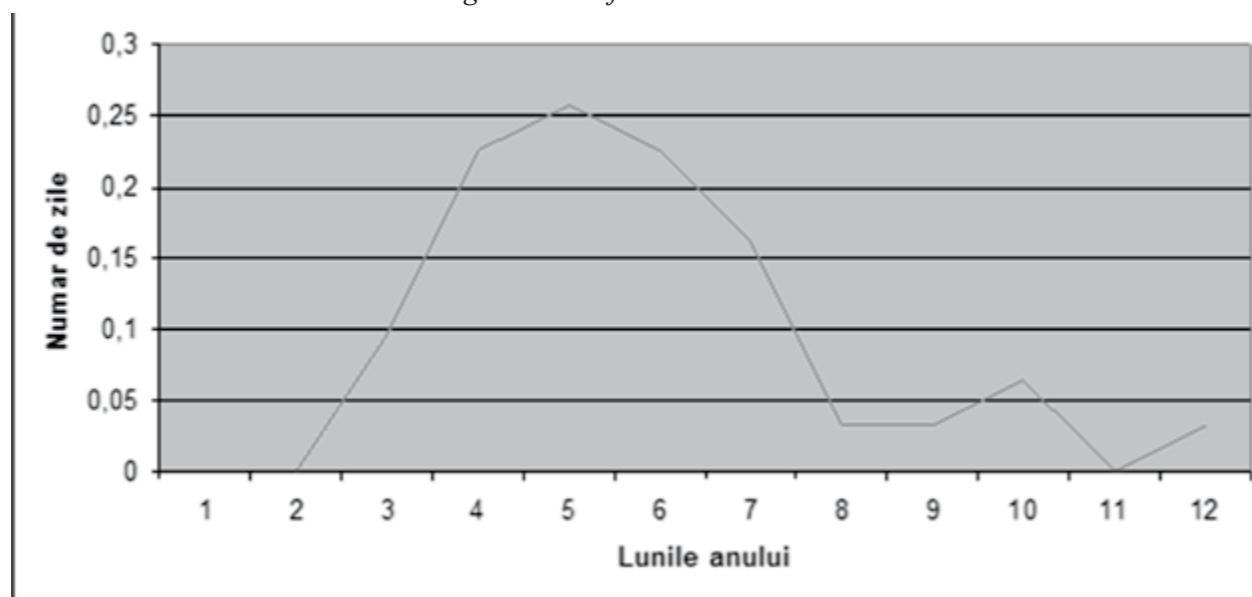
There is a very large spatial differentiation of the location of this phenomenon. There have been many cases when, for example, the weather stations did not report the phenomenon but witnesses from the cities to which the stations belonged described the phenomenon occurred.



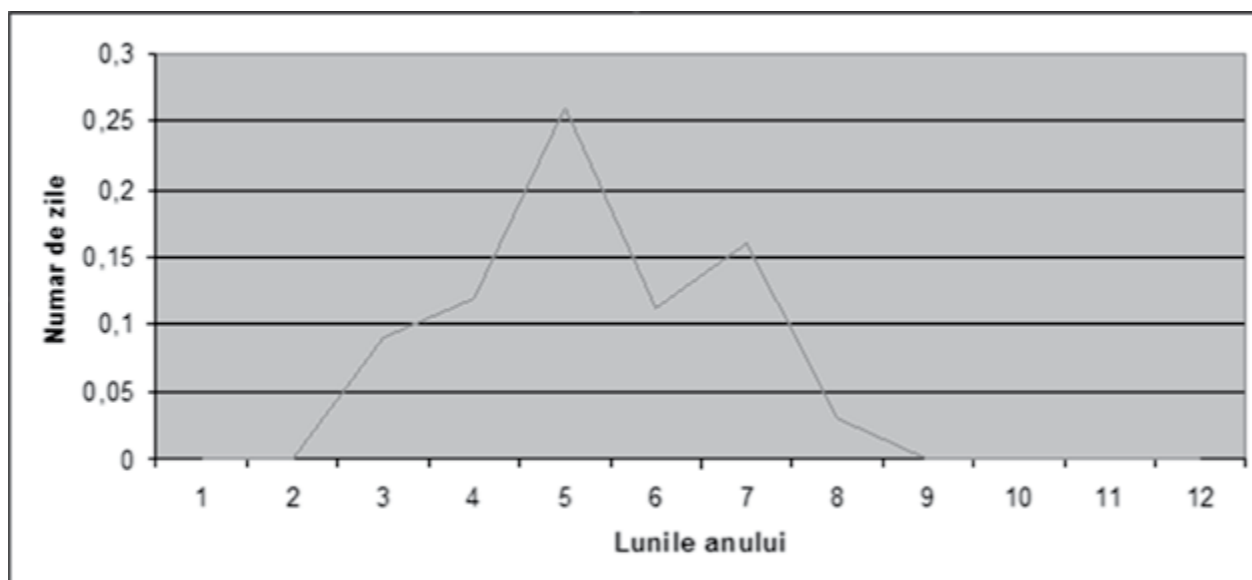
The average number of cases with hail in Sânnicolau Mare.



The average number of cases with hail in Banloc..



The average number of cases with hail in Timisoara.



The average number of cases with hail in Lugoj.

The maximum number of days with hail is in the warm season of the year, in July, followed by the spring season, when the change of air masses takes place, the most prone month being April.

The duration of the phenomenon varies from a few tens of seconds to a few tens of minutes in the mountains. The size of the grain varies from 2-3 mm to 50 mm (Timișoara, July 1999). In 31 years, a number of 938 cases of hail were registered at the stations in the southwest of the country with an average of 62.6 cases per year.

Topo-climatic regioning

The relief determines the altitudinal arrangement of the meteorological elements determining the elementary types of topoclimates. All the relief leads to the amplification of some meteorological elements or to the existence of some shelter areas.

Depending on what is presented in this chapter, they can be differentiated:

Topoclimate of plains with two subdivisions:

The topoclimate of the low plains, with high annual average temperatures of 10.6°C and with precipitations that rarely exceed 600 mm but also fall below 550 mm per year, generally overlaps with the low plains, of wandering in the western and central part of Banat, Timiș Plain, Mureș Plain. Winters are generally mild with average January temperatures ranging between -1.8 and -0.4°C, with an average number of frosty days between 95 and 105. In the lowland area the highest number of lightning days is recorded. The temperature of July is 20.7-22°C. Here the most days with a storm are met.

The topoclimate of the high plains (Vingăi Plain, Gătaiei Plain), connects the forest-steppe and the forest and has average annual temperatures of 10-11°C and a precipitation regime that varies between 500 mm and over 650 mm at the contact of the plain with the mountain. January average temperatures vary between 0 and -1°C and July temperatures between 18.5 and 20.2°C.

The topoclimate of the hills (Lipovei, Pogănișului Hills) is characterized by mild winters and hot and long summers. Thermal inversions occur in depressed areas. Average monthly temperatures range between 9.3 and 10.10C, and atmospheric precipitation varies between 700 mm and 800 mm.

In January the average temperatures are around 0°C and in July the average is 20-21°C. The highest number of stormy days is recorded in the hills. In the depression areas the temperatures of the coldest month are -20°C and the warmest 19.5°C. The thickness of the snow layer reaches on average up to 3 cm and the average number of days with snow-covered soil can reach 60 days.

The topoclimate of the low mountains, with relative humidity and high nebulosity, with atmospheric precipitations exceeding 1100 mm, with an average number of 55 days with snow and about 130 days with snow cover. January average temperatures vary between 4.4 and 5.5°C and July temperatures between 12.8 and 13°C.

CHAPTER V – HYDROLOGY

The geographical location, the economic-social development as well as the climatic factors have decisively influenced the development and distribution at county level of the hydrotechnical arrangements. Hydrotechnical arrangements are assemblies of constructions and hydrotechnical, industrial machines, automation elements and other types of installations necessary for the efficient use of a water resource in order to serve the needs of one or more water uses. Hydrotechnical constructions are those complex structures that are part of an arrangement of a water resource executed both for the use of water resources for various purposes and for combating the destructive effects of water.

The main role of modern hydrotechnical arrangements is to ensure the complex and efficient use of water resources in a river basin, aiming through this process to meet the water requirements of users, regularization of watercourses to prevent floods, use of water resources for economic purposes (transport, hydroelectric power generation, tourism).



The hydrographic network of Caras-Severin county



The hydrographic network of Timis county

The hydrotechnical infrastructure outside the built-up area of Caraş-Severin and Timiş counties was developed in correlation with the strategy regarding the complex management of water resources in these counties.

1. DAMS AND EMBANKMENTS

The increasing pressure put on the efficient management of water resources (both from the point of view of flood management and the coverage of increasing requirements) have led to the need to implement dam and embankments networks in Caraş-Severin and Timiş counties.

Dams and reservoirs ensure the retention of water volumes needed to supply water to the population, industry, irrigation or have a role in mitigating floods. These works change the time distribution of natural runoff, amplifying the minimum flows and entraining the maximum ones, retain the transport of alluvium (but which clogs the meadows), change the water quality parameters by reducing oxygenation and influence the groundwater regime in the area.

Embankments are those works of land improvement made up of a set of constructions, installations and arrangements, which aim at protecting a land surface against floods

Flow diversions transport water to areas without sufficient resources or to protect important areas from flooding. Derivation works change the flow in size, increasing or decreasing water resources, as appropriate, affect groundwater if they have losses, change the regime of alluvium, favoring deposits on rivers from which water flow was taken and causing erosion of those receiving water.

1.1 The Caraş-Severin County

The dams on the territory of Caras-Severin County were built to meet several needs of an energetic nature (large dams), flood protection, ensuring local irrigation, and fish farming (small dams). In the following tables are presented some technical details of some dams from Caras-Severin County:

Table of permanent dams (accumulations) in Caras-Severin County

No.	Name of dam	Water course	Total volume (millions of cubic meters)	H [m]	Year of commissioning	Purpose of dam
	Dognecea Mica	Valea Lacului	0.13	12	1750	Protection against floods, recreation
	Oravita Mica	Oravita	0.17	7.5	1750	Protection against floods
	Dognecea Mare	Dognecea	0.55	14.8	1758	Protection against floods, recreation
	Oravita Mare	Oravita	0.13	7.7	1886	Protection against floods, recreation
	Buhui	Buhui	0.5	17	1888	Water supply, protection against floods
	Valiug	Barzava	1.2	27	1910	Water supply
	Marghitas	Buhui	0.23	7.7	1940	Water supply
	Medres	Medres	0.01	8	1940	Water supply
	Gozna	Barzava	11.5	48	1953	Water supply
	Secul	Barzava	15.13	41	1963	Water supply
	Trei Ape	Timis	4.8	31	1969	Water supply
	Taria	Taria	0.1	10	1984	Water supply, protection against floods
	Herculane	Cerna	15.8	58	1986	Protection against floods, hydro power
	Poiana Marului	Bistra Marului	96	125	1992	Protection against floods, hydro power
	Poiana Rusca	Rusca	18.6	75	2006	Protection against floods, hydro power
	Gura Golumbului	Minis	9.5	0.35		Hydro power

* Total volume (million cubic meters) - the total volume of accumulation expressed in million cubic meters, H (m) - the height of the dam in meters

Table of non-permanent dams (accumulations) in Caras-Severin County

No.	Name of dam	Water course	Total volume (thousands of cubic meters)	H [m]
1	Mercina	Mercina	0.23	6.8
2	Rovina	Rovina	0.1	6
3	Valea Vartopului	Vartopului	0.11	8
4	Bucovat	Bucovat	0.2	5.8
5	Pastoanea	Pastoanea	0.08	5
6	Fizes	Fizes	0.04	4
7	Valea Satului	Valea Satului	0.08	5
8	Valea Vina Satului	Valea Vina Satului	0.4	6

* Total volume (million cubic meters) - the total volume of accumulation expressed in million cubic meters, H (m) - the height of the dam in meters

Table of polders in Caras-Severin County

No.	Name	Water course	L (km)	H (m)	S (ha)	Vt (thousands of cubic meters)
1	Ghertenis	Barzava	8.1	4.3	456	17.7
2	Zervesti	Sebes	1.3	12	22	1.16
3	Varadia	Caras-Ciunovat	7	4.8	335	8.8
4	Lisava	Caras-Lisava	7.64	4.8	495	10.2

* L - length of the polder in kilometers, H - height of the embankment in m, S - surface covered by the polder in ha, Vt - total volume of the polder expressed in thousands of cubic meters

Table with the list of embankment works in Caras-Severin County

No.	Name of work	Water course	Position of dam	L (km)	hmed (m)	A.P.I.F.	Localities protected
1	Dig Fizes	Fizes	MS	1.6	1.5	1984	3
2	Dig Fizes	Fizes	MD	0.5	1.5	1983	3
3	Dig Barzava, Sector Ghertenis – Bocsa	Barzava	MS	35.1	1.8	1984	3
4	Dig Barzava	Barzava	MD	35.6	1.8	1982	-
5	Dig Bistra	Bistra	MS	6.4	1.5	1974	2
6	Indiguire Bistra, Otelul Rosu	Bistra	MS	7.9	3	1996	3
7	Dig Bistra	Bistra	MD	0.9	1 – 2	1973	-
8	Dig Poganis	Poganis	MD	26.4	1 – 1.5	1986	4
9	Dig Caras	Caras	MS	35.5	1.5	1987	4
10	Dig Caras	Caras	MD	35.7	1.5	1986	2
11	Dig Nera	Nera	MS	2	1.6	1977	1

*MS / MD - position of the dam in relation to the watercourse - MS - left bank respectively MD - right bank; L - length of the dam in kilometers; hmed - dam height in meters; A.P.I.F. - year of commissioning

Table with the list of water course improvement works in Caras-Severin County

No.	Water course	Length (km)	Locality
1	Barhes	1.4	Gradinari
2	Mehadica	2.3	Crusovat
3	Bistra	2.6	Obreja
4	Gelug	4.2	Lupac
5	Minis	1.7	Bozovici
6	Moravita	2.7	Bocsa
7	Fizes	1.6	Bozovici
8	Caras	4.9	Ticvanu Mare
9	Sodol	1.4	Resita
10	Poganis	63.2	Brebu
11	Timis	1.4	Caransebes
12	Sebes	1.7	Caransebes
13	Barzava	72.2	Resita
14	Terova	1.16	Terova
15	Rudaria	3.5	Eftimie Murgu
16	Bosneag	3.8	Moldova Noua

17	Barzava	2.4	Resita
18	Sodol	1.4	Resita
19	Barzava	1	Secu

1.2 Timiș County

Table of permanent dams (accumulations) in Timis County

No.	Name of dam	Water course	Total volume (thousands of cubic meters)	H [m]	Year of commissioning	Purpose of dam
1	Salcia	Șurgani	1.53	9.7	1969	Flood protection, fish farming
2	Dumbrăvița	Behela	1.32	5	1971	Flood protection, recreation, fish farming
3	Giarmata	Behela	1.34	10.5	1971	Flood protection, leisure, fish farming,
4	Ianova	Gherteamoș	5.5	8.75	1971	Flood protection
5	Murani	Măgheruș	6.24	7.65	1971	Flood protection, fish farming
6	Satchinez	V. Sisco	3.35	6.3	1973	Flood protection
7	Șuștra	Lipari	0.92	8.5	1975	Flood protection, fish farming
8	Topolovăț	V. Mociur	4.2	9.5	1975	Apărare contra inundațiilor, Agreement, Piscicultură
9	Sânandrei	V. Lacului	1.5	7.25	1975	rrigation
10	Surduc	Gladna	50	34	1976	Flood protection, leisure, water supply, hydropower
11	Lățunaș	Semnița	0.81	6.5	1984	Flood protection, fish farming

* Total volume (million cubic meters) - the total volume of accumulation expressed in million cubic meters, H (m) - the height of the dam in meters

Table of non-permanent dams (accumulations) in Timis County

No.	Name of dam	Water course	Total volume (thousands of cubic meters)]	H [m]
1	Silagiu	Silagiu	0.635	9.12
2	Gad	Lanca Birda	20.5	5
3	Izvorin	Slatina	6.64	8
4	Pișchia	Bega-Veche	13.3	10.4
5	Mănăstur	Apa Mare	10.15	7
6	Cenei	Bega Veche	4	3
7	Hitiaș	Bega	20	5
8	Iosifalău	Iosifalău	1	9.15
9	Recas	Curasita	0.52	8.5
10	Cadar Duboz	Pogăniș	41.4	10
11	Herendești	Fata	1.6	11.8
12	Știuca	Timișana	2.31	12.1
13	Moravița	Moravița	11.35	6.5
14	Pădureni	Timiș	35	8
15	Secaș I	Secaș	0.48	5.67
16	Secaș II	Secaș	0.495	5.59
17	Secaș III	Secaș	0.559	6.43

18	Nanoviște	Moravița	0.37	6.5
19	Porcăreța	Clopodia	0.2	5.1
20	Pruni	Clopodia	0.1	5.4
21	Coșarii I	Chizdia	0.33	6.6
22	Coșarii II	Chizdia	2	7.6
23	Hodoș	Hodoș	0.875	6.6
24	Repas	Repas	1.6	7.6
25	Boculundia	Boculundia	0.133	5.1

* Total volume (million cubic meters) - the total volume of accumulation expressed in million cubic meters, H (m) - the height of the dam in meters

Table of polders in Timis County

No.	Name of dam	Water course	L (km)	H (m)	S (ha)	Vt (thousands of cubic meters)
1	Hitiaș	Timiș-Bega	11,3	5	1430	20
2	Gad	Timiș-Lanca Birda	4,5	5	420	20.5
3	Pădureni	Timiș	8,64	8	1120	35
4	Cenei	Bega Veche	3,2	3	193	4

* L - length of the polder in kilometers, H - height of the embankment in m, S - surface covered by the polder in ha, Vt - total volume of the polder expressed in thousands of cubic meters

Table with the list of embankment works in Timis County

Name of work/positioning	Water course	L (km)	h _{m e d} (m)	Location	Localities protected
Dig Apa Mare (Ier) MD	Apa Mare	12.61	3	Satchinez, Biled, Becicherec	
Dig Apa Mare (Ier) MS	Apa Mare	12.12	3	Ier	1
Dig Barzava MD	Barzava	36.36	2	Gataia, Denta, Banloc	2
Dig Barzava MS	Barzava	41.33	2	Gataia, Denta, Banloc	7
Dig Sculea MD	Barzava	4.3	2	Gataia	1
Dig Sculea MS	Barzava	3.3	2	Gataia	1
Dig V. Singeorge MD	Barzava	1.45	1.5	Gataia	
Dig V. Singeorge MS	Barzava	1.45	1.5	Gataia	4
Dig V. Brestei MD	Barzava	0.4	1.5	Denta	2
Dig V. Brestei MS	Barzava	0.4	1.5	Denta	
Dig V. Manastirii MD	Barzava	0.36	1.5	Gataia	1
Dig V. Manastirii MS	Barzava	0.36	1.5	Gataia	1
Dig V. Voita MD	Barzava	0.3	2	Gataia	1
Dig Bega MD	Bega	10	3	Balint, Belint, Chizatau	3
Dig Bega MS	Bega	26.3	3	Bethausen, Balint, Chizatau	1
Dig Bega navigabila MS	Bega	37.34	3	Timisoara, Peciu, Uivar	7
Dig Bega navigabila MD	Bega	39.6	3	Timisoara, Sinmihaiul Roman, Uivar	5
Dig Bega nenavigabila MD	Bega	12.87	2	Topolovat, Remetea	2
Dig Bega nenavigabila MS	Bega	20.38	5	Topolovat, Remetea	5
Dig canal descarcare MD	Bega	5.76	4	Topolovat	
Dig canal descarcare MS	Bega	5.8	4	Topolovat	1
Dig Bega Veche MS	Bega Veche	33.36	4	Sacalaz, Beicherec, Cenei	2
Dig Bega Veche MD	Bega Veche	32.1	4	Sacalaz, Beicherec, Cenei	4

Dig Birda Veche MD	Birdanca	5.25	1.5		1
Dig Boruga MD	Boruga	1.4	2	Jamu Mare	1
Dig Boruga MS	Boruga	1.5	2	Moravita	1
Dig Cernabora Sergani MD	Cernabora	0.5	3	V.V. Delamarina, Darova	2
Dig Cernabora Sergani MS	Cernabora	0.7	3	V.V. Delamarina, Darova	2
Dig Cernabora Stiuca MD	Cernabora	2.1	3	V.V. Delamarina, Stiuca	1
Dig Cernabora Stiuca MS	Cernabora	2.4	3	V.V. Delamarina, Stiuca	
Dig Cernabora MD	Cernabora	1	3	V.V. Delamarina	
Dig Cernabora MS	Cernabora	0.63	3	V.V. Delamarina	
Dig Sergani MD	Cernabora	11.6	3	V.V. Delamarina	
Dig Sergani MS	Cernabora	11.7	3	V.V. Delamarina	2
Dig Chizdia MD	Chizdia	2.7	2	Ghizela	1
Dig Chizdia MS	Chizdia	2.2	2	Ghizela	1
Dig Carastau MD	Cherastau	2.29	2.5	Racovita	1
Dig Carastau MS	Cherastau	2.16	2.5	Racovita	1
Dig Clopodia MD	Clopodia	2.4	2	Jamu Mare	
Dig Clopodia MS	Clopodia	1.5	2	Jamu Mare	
Dig Dicsani MD	Dicsani	2.94	2.5	Boldur	1
Dig Dicsani MS	Dicsani	2.97	2.5	Boldur	1
Dig Gherteamos MD	Gherteamos	2.05	2	Remetea Mare	
Dig Gherteamos MS	Gherteamos	1.3	2	Remetea Mare	
Dig canal Carlea MD	Glavita-Riul	1.95	2	Traian Vuia	
Dig canal Carlea MS	Glavita-Riul	1.5	2	Traian Vuia	
Dig Glavita MD	Glavita	4.2	1.5	Traian Vuia	1
Dig Glavita MS	Glavita	3.8	1.5	Traian Vuia	1
Dig Iercici MD	Iercici	1.6	2	Becicherecul Mic	
Dig Iercici MS	Iercici	1.6	2	Becicherecul Mic	1
Dig Tofaia MD	Lanca Birda	7.63	2	Voiteg	
Dig Tofaia MS	Lanca Birda	6.67	2	Voiteg	
Dig Lanca Birda MD	Lanca Birda	17.1	3	Jebel, Ciacova	1
Dig Lanca Birda MS	Lanca Birda	18.4	3	Jebel, Ciacova	
Dig Minis MD	Minis	1.5	2	Ghizela	3
Dig Moravita MD	Moravita	11.45	3	Moravita	3
Dig Moravita MS	Moravita	13.32	3	Moravita	
Dig Poganis MD	Poganis	5.24	3.5	Sacosu Turcesc	2
Dig Poganis MS	Poganis	4.62	3.5	Sacosu Turcesc	
Dig Giurita MS	Remetea	2.25	2	Remetea Mare	1
Dig Giurita MD	Remetea	0.6	2	Remetea Mare	
Dig Radasel MD	Riul	1.35	1	Traian Vuia	1
Dig Radasel MS	Riul	1.4	1	Traian Vuia	
Dig Riu MD	Riul	1.98	2	Traian Vuia	1
Dig Riu MS	Riul	2.1	2	Traian Vuia	2
Dig Roiga MD	Roiga	4.84	2	Moravita	
Dig Roiga MS	Roiga	4.88	2	Moravita	1
Dig Saraz MS	Saraz	0.45	2	Traian Vuia	1
Dig Semnita MD	Semnita	3.64	2	Jamu Mare	

Dig Semnita MS	Semnita	3.75	2	Jamu Mare	
Dig Stiuca MS	Stiuca	0.2	2	Lugoj	
Dig Surduc MD	Surduc	2.9	2	Becicherecul Mic	
Dig Surduc MS	Surduc	2.9	2	Becicherecul Mic	2
Dig Surgani MD	Surgani	11.6	3	Sacosu Turcesc, Cheveres	3
Dig Surgani MS	Surgani	11.7	3	Sacosu Turcesc, Cheveres	
Dig Timis MD	Timis	10.3	2	Lugoj	1
Dig Timis MS	Timis	11	2	Lugoj	1
Dig canal alimentare MD	Timis	3.93	3	Costei	1
Dig canal alimentare MS	Timis	3.67	3	Costei	1
Dig Timis MD	Timis	99.76	5	Costei, Boldur, Racovita, Cheveres, Giera	
Dig Timis MS	Timis	99.14	5	Costei, Belint, Topolovat, Recas, Giulvaz	
Dig Timis MD	Timis	5.19	2	Lugoj	1
Dig Timis MS	Timis	2.24	2	Lugoj	1
Dig Timisina MD	Timisina	20.77	3	Boldur, Racovita	5
Dig Timisina MS	Timisina	18	3	Boldur, Racovita	3
Dig V. Vucovei MD	Vucova	1.1	2.5	Sacosul Turcesc	1
Dig V. Vucovei MS	Vucova	2.2	1.5	Sacosul Turcesc	1

*MS / MD - position of the dam in relation to the watercourse - MS - left bank respectively MD - right bank; L - length of the dam in kilometers; hmed - dam height in meters; A.P.I.F. - year of commissioning

Table with the list of water course improvement works in Timis County

Water course	Length (km)	Locality
Bardanca	13.8	Jamu Mare
Bega	1.66	Timisoara
Bega	1.1	Luncani
Bega Pod Modos	0.8	Timisoara
Bega Veche	32.3	Remetea Mare, Pischia, Sanandrei
Behela	17.35	Giarmata, Dumbravita
Behela	0.52	Timisoara
Boruga	1.6	Jamu Mare
Bretea	1.3	Denta
Bega (canal)	3	Timisoara
Carlea	2.1	Traian Vuia
Cherastau	2.4	Darova
Cernabora	3.41	V.V. Delamarina
Clopodia	2.47	Jamu Mare
Curasita	7.1	Recas
Dicsani	3	Boldur
Fata	12	V.V. Delamarina
Folea	4.75	Traian Vuia
Folea	5.7	Jebel
Gherteamos	17.86	Remetea Mare
Gladna	10.1	Firdea
Glavita	18.9	Traian Vuia
Hitias	0.3	Brestovat

Hodos	0.2	Brestovat
Iercici	18.1	Ortisoara, Becicherec
Lanca-Birda	18.4	Jebel, Ciacova
Lipari	3.1	Topolovatul Mare
Magherus	17.2	Pischia, Sanandrei
Minis	31.4	Bora, Secas, Ghizela
Mociur	7.57	Topolovatul Mare
Moravita	18.86	Moravita
Repas	0.5	Brestovat
Rovinita	0.7	Gataia
Roiga	4.88	Moravita
Saraz	1.75	Traian Vuia
Schelita	2.7	Darova
Sculea	15.8	Gataia
Surgani Cernabora	0.65	V.V. Delamarina
Stiuca	1.1	Stanca-Lugoj
Surduc	13.5	Becicherec
Surgani	21	Sacosu Turcesc, Cheveres
Timisana	20.77	V.V. Delamarina, Boldur
Timisel	6	Traian Vuia
Tofaia	26	Jebel
Utvin-Sinmihai	2	Sinmihaiul Roman
V. Apei	9.6	Varias
V. Latunas	7.82	Jamu Mare
V. Singeorge	2.7	Gataia
V. Manastur	4.9	Manastur
V. Tiganului	7	Recas
V. Varias	18	Biled, Becicherec
V. Vucovei	3	Sacosu Turcesc

2. WATER INTAKES, DERIVATIONS, CATCHMENTS

2.1 The Caras-Severin County

At the level of Caras-Severin County, derivations, catchments and water intakes present a very important role both from the point of view of an efficient management of water resources but also in terms of energy, industrial, social sectors of the Caras-Severin county community. Some of these hydro technical works are briefly mentioned:

- the Breazova and Grebla water intakes in Caraş Severin county have an energy role, making the water supply between Crăinicele Hydro Power Plant and Breazova Hydro Power Plant, respectively between Breazova Hydro Power Plant (and the accumulation of Văliug) up to Grebla Hydro Power Plant;

- the Gozna and Safra water intakes (Caraş Severin county) have a similar role, transporting the water from the Guzna accumulation, together with the catchments of some tributaries of the Bârzava river, for the supply of Crăinicele Hydro Power Plant;

- the Nera-Bârzava derivation (Caraş Severin county) has a role in the water supply of Reşiţa municipality, respectively it has an energy role through the production of electricity (Crăinicele Hydro Power Plant) made by diverting the waters from the Nera river to the Barzava river

- the Nera-Oraviţa derivation (Caraş Severin county) ensures the water supply of the town of Oraviţa by taking over the necessary volumes of water from the Nera river downstream from the Sasca Montană locality;

- the Secu-Resita water intake (Caras Severin county) with a role in the water supply of the Resita municipality from the Secu accumulation;

- the Semenic derivation (Caraş Severin county) contributes to the supplementation of the water supply of Reşiţa municipality and to the production of electricity, by transferring some flows from the Timiş river to the

Bârzava river, being used in this sense the Timiș 3 Ape pumping station, respectively Crăinicele Hydro Power Plant;

- Ruieni water intake (Caraș Severin county) has an energy role by using the flows taken from the Poiana Mărului accumulation and their use in Ruieni Hydro Power Plant.

2.2 The Timis County

- In Timis county, for an efficient management of water resources but also in order to obtain an adequate protection against floods, a series of hydrotechnical nodes and derivations of large waters were made.
- Thus, in Timis county there are a number of 5 hydrotechnical nodes as follows:
- Sanmartinu Maghiar hydrotechnical node
- Topolovatu hydrotechnical node
- Sanmihaiu Roman hydrotechnical node
- Timisoara hydrotechnical node
- Costei hydrotechnical node.



Fig.1.1. Dubla conexiune Timiș-Bega

Within the river basin of the river Bega, the Bega - Timis discharge channel, together with the Timis - Bega supply channel ensures in case of high waters on the river Bega the discharges of flows to the river Timis, protecting Timisoara from flooding, while at low waters on the river Bega, the water flows from the Timiș River are supplemented.

3. LAND IMPROVEMENT DEVELOPMENTS

The geographical positioning of Caras-Severin and Timis counties decisively determines the installation of a particular climatic regime of the entire western area of the country, subject predominantly to the influence of western and southwestern atmospheric circulation, western circulation, with a frequency of 45% (average 165 days per year) bringing polar air masses during the cold period, or, less frequently, coming with maritime air masses favorable to the installation of mild winters, with abundant precipitations mostly in the form of rain at low altitudes.

The situation of Caras-Severin County, from the point of view of the aridization phenomenon, is a better one, the number of communes that present these phenomena and climatic tendencies being lower, largely due to the higher relief forms and with a higher disposition, compared to that of Timis County.

These aspects together with the anthropic effects on the sustainable land management in the Caras-Severin area led to the need to develop and implement land improvement arrangements. Thus, it is mainly noted the existence of desiccation-drainage works to combat soil erosion and land improvement.

Land improvement aims to:

- a) provide the protection of lands of any kind and of any categories of constructions against floods, landslides and erosions, as well as the protection of accumulation lakes against clogging and regulation of watercourses;
- b) ensure an appropriate level of soil moisture, which allows or stimulates plant growth, including viticulture plantations, agricultural and forestry crops;
- c) ensure the improvement of acid, saline and sandy soils, as well as protection against pollution.

Land improvement improvements such as complex hydro technical and agropedoameliorative works are made in order to prevent and eliminate the action of risk factors - drought, excess water, soil erosion and floods, as well as pollution - on land with any destination, regardless of the owner. They contribute to the capitalization of the production capacity of lands and plants, as well as to the introduction of unproductive lands in the economic circuit.

Land improvement arrangements include the following categories of works:

- a) embankment and regulation works of watercourses of local interest which ensure, mainly, the protection of lands and any categories of constructions against floods, local water sources and outfalls for water runoff;
- b) irrigation and rice fields arrangements that ensure the controlled supply of soil and plants with the quantities of water necessary for the development of crops and the growth of agricultural production. These arrangements include water collection, pumping, transport, distribution and drainage works and, where appropriate, land le-

veling works;

c) desiccation and drainage works, which aim at preventing and removing excess moisture from the land surface and soil, in order to ensure favorable land use conditions. These works include collection, transport and drainage of excess water;

d) works to fight soil erosion and to improve lands affected by landslides, which prevent, reduce or stop land degradation processes. These arrangements include works for soil protection, regularization of water runoff on slopes, extinction of torrential formations, and stabilization of quick sands;

e) pedoameliorative works on salted, acid and sandy lands, on polluted lands, including with oil residues, with dumps from mining operations, on other non-productive lands, including leveling-modeling, scarification, deep loosening works, ditches and drainage ditches, ridge plowing, salt washing watering, applying of liming materials and fertilizers for the purpose of use for agriculture and, where appropriate, forestry;

f) forest curtains for the protection of agricultural lands and plantations to fight soil erosion; g) other technical solutions and new works, resulting from the research activity.

Land improvement arrangements can take over from authorized water sources the necessary for irrigating agricultural crops and water supply of localities, fisheries, agricultural and industrial premises and ensure the protection of localities and any category of construction against the effects of landslides and floods, as well as the protection of storage lakes against clogging.

Land improvements are carried out at national level based on sectoral programs and strategy, and at local level, according to the needs of local public authorities, legal or natural persons concerned, based on zonal and local land use programs.

The design, execution and operation of land improvement arrangements are made in correlation with water management, hydropower, and forestry, communication management, in accordance with the interests of landowners and urban planning and landscaping documentation, taking into account the environmental protection requirements.

The principles underlying the achievement of land improvement objectives are the following:

a) the fair exploitation of land improvement facilities, irrigation or drainage and desiccation systems and flood defense and soil erosion control works to ensure the protection of the interests of all beneficiaries;

b) consultation and, as appropriate, involvement beneficiaries, non-governmental organizations and other representatives of civil society in decision-making in order to promote their rational, efficient and transparent adoption;

c) the accomplishment, mainly, by the landowners, individually or through the land improvement organizations or the federations of land improvement organizations of the operation, maintenance and repairs of the land improvement arrangements located on the lands they own, including the rehabilitation works, execution of investments and bearing the costs of these activities; the state intervenes through the Administration and by allocating funds from the state budget in addition to the Administration's own sources or of the beneficiaries of facilities declared to be of public utility, in cases where landowners cannot carry out land improvement activities themselves; d) operation of land improvement facilities so as to prevent inefficient water use, excess moisture, erosion and soil pollution and to promote environmental protection in accordance with environmental standards.

3.1 The Caras-Severin County

Thus, at the level of 2016, the desiccation works in Caras-Severin County served the following areas:

- 28627 ha - the area of the lands on which desiccation works were carried out;
- 26988 ha - agricultural area on which desiccation works were carried out;
- 21760 ha - the surface of the arable land on which desiccation works were carried out;
- 5065 ha - the surface of forests and natural meadows on which desiccation works were carried out;
- 163 ha - the surface of the orchards of trees, nurseries, fruit bushes on which desiccation works were carried out.

Erosion control and land improvement works were carried out on the following areas:

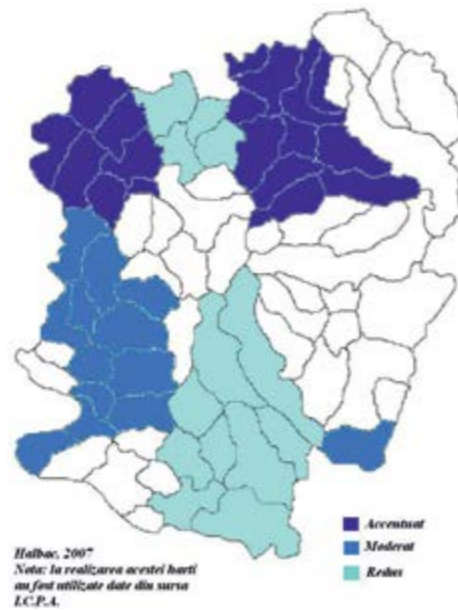
- 49049 ha - the area of the lands on which erosion control and land improvement works were carried out;
- 47059 ha - the agricultural area on which erosion control and land improvement works were carried out;
- 29408 ha - arable land area on which erosion control and land improvement works were carried out;
- 13959 ha - the surface of forests and natural hayfields on which erosion control and land improvement works were carried out;
- 3692 ha - the surface of the orchards of trees, nurseries, fruit bushes on which erosion control and land improvement works were carried out.

Drainage works covered the following areas:

- 831 ha - the area of the lands on which drainage works were carried out;
- 831 ha - agricultural area on which drainage works were carried out;
- 792 ha - the area of arable land on which drainage works were carried out.



Map of temporary excess moisture for Caras-Severin county (Processing by ICPA source)



Map of areas affected by excess water in Caras-Severin county (processing by ICPA source)

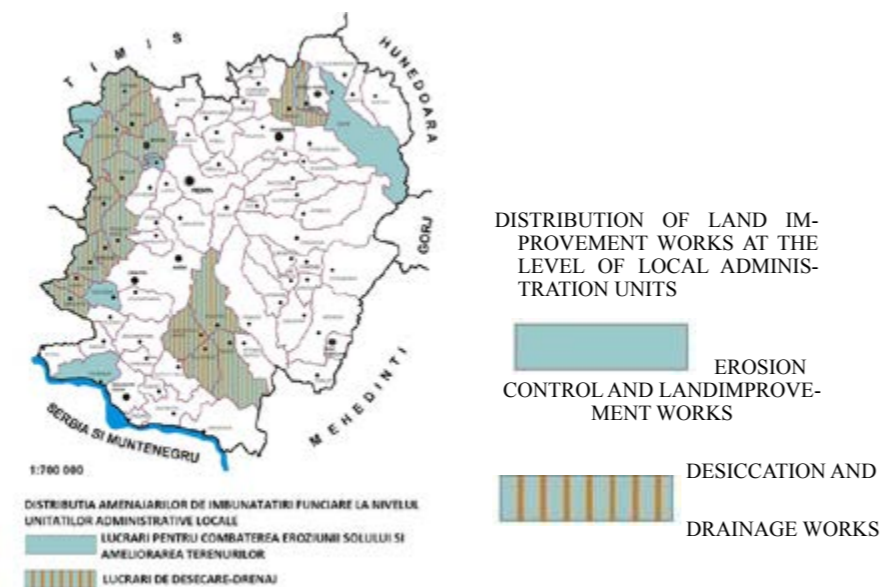


Table with land improvement works in Caras-Severin County
(Data related to 2014)

No.	Name of improvement	Area of desiccation works	Area of erosion control works (CES)	Type of desiccation	Length of desiccation channels (m)
1	Vermes		830		
2	Sadova Veche		34		
3	Vicinic		3200		
4	Poiana Marului		850		
5	Moldova Belobresca		4000		
6	Iam – Ciortea	2300		By gravity	96300
7	Iam - Rusova	1820		By gravity	41800
8	Tau – Ezeris	30	400	By gravity	12065
9	Timis Superior	177	940	By gravity	104000
10	Varadia – Secaseni	2100	5750	By gravity	73500
11	Ciornovat	1085	3900	By gravity	20590
12	Vrani – Mercina	5100	1200	By gravity	132000
13	Greoni – Ticvanu	3235	500	By gravity	122600
14	Surduc – Forotic	280	2100	By gravity	20600
15	Barzava - Doclin	250	3070	By gravity	5050
16	Dalboset - Prilipet	970	6000	By gravity	35500
17	Bistra – Otelul Rosu	2885	950	By gravity	75100
18	Cadar - Remetea	1785	5000	By gravity	52090
19	Bocsa – Binis	1660	2500	By gravity	54000
20	Bocsa - Sosdea	4400	1100	By gravity	132000

* CES - erosion control works

For Caras-Severin County, in the last decade a series of scientific studies have been carried out to identify sustainable solutions to fight excess moisture in the soil by implementing desiccation-drainage arrangements. Specific studies performed to identify solutions to fight excess moisture indicated a very favorable effect of the filter from used polypropylene bags and a good to very good effect of the terasin filter. The results of the technical-economic calculation for certain studied areas showed an exaggeratedly small distance between the drains, of 4 - 5 m and an exaggeratedly high specific investment. Aeration cross drainage, tubular drainage and mole drainage according to the design nonograms are recommended for this area, not exceeding the distance between the tubular drains in filter trenches of 46 - 86 m depending on the filter material used.

Landslides are not just a significant geo-hazard; they contribute to the geomorphic remodeling of the landscape and transform the local topography. There are opinions that landslides should be considered as a natural and common phenomenon in geological history, although they are rarely perceived as such by the community.

For Caras-severin County, 12618 ha of land affected by landslides were identified as stabilized, 6106 semi-stabilized and 3381 ha of land are affected by active landslides.

In recent years, new modern methods have been devised in the field of land improvement. Their occurrence is related to the need to minimize the negative consequences generated by the anthropogenic impact on water and land resources. These methods are especially dedicated to flood control, water deficit management, soil pollution control, soil erosion control. Together with the traditional methods that have been used so far, the new methods form the basis for the sustainable development of a society capable of responding to the challenges of the present.

Land improvements are a vital element of modern agricultural systems as they increase soil fertility and ensure high and stable agricultural productivity over time. The sustainability of agricultural areas is ensured by a control of the processes of hydrological, bio-chemical, hydro-geological nature, as well as of other processes that take place in these landscapes. The main purpose of these control measures is to control the flow of matter and energy within agricultural systems and to minimize losses.

A major problem that these measures must address is the management of an increasingly intense competition for water resources against the background of the need to maintain a clean and sustainable environment. In the agricultural sector we can see that an increase in productivity will certainly be based on the implementation of new technologies in the field of land improvements, a more concrete calculation of water needs for plants, significant improvements in the design, implementation, operation of irrigation and drainage. In this way, it will be possible to respond to the current problems in the land improvement sector, problems that must be solved as efficiently and quickly as possible.

The modernization of irrigation and drainage systems and the adoption of financially, socio-economically and environmentally compatible management systems require a holistic approach in an attempt to increase agricultural production, improve water resource conservation techniques, to prevent soil salinization as well as water stagnation, respectively to protect the environment.

Looking from the perspective of sustainable development of water management in agriculture we can see that most irrigation and drainage systems have developed in a step-by-step conception over the decades. In many of these systems some structures are aged and/or damaged. In addition, irrigation and drainage systems must withstand social and economic pressures and be able to respond positively to changes in requirements and needs. As a consequence, the infrastructure in these irrigated and/or drained areas must be renewed or even replaced in order to continue the sustainability of agricultural production. These processes depend on a number of factors that need to be well coordinated: new and modern technology, environmental protection, institutional strengthening, economic and financial analysis, quality research and human resource development. However, many of these factors are associated with the risks and uncertainties generated by climate change, the market and international trade.

Thus, increasing the value of the unit of production per unit area will play a particularly important role, especially in the light of the effects of climate change at the regional level. The existence of hydro climatic data is an essential condition in the design and management of irrigation and drainage works. Many of these systems were implemented during the period when the effects of climate change were not so obvious so they require a re-examination of functional and operational parameters as well as their adjustment to new conditions and requirements. Moreover, updating and modernizing institutional procedures are essential components in increasing the flexibility of systems to achieve high standards in service delivery. Particular attention must be paid, in some cases, to the management side to the detriment of the technological component.

3.2 The Timis County

At the level of Timis county, both for ensuring a sustainable management of water and soil resources and for mitigating/removing the negative effects of climate change, a series of land improvement works have been developed (desiccation-drainage, irrigation, fighting soil erosion). These works have been integrated in some cases in complex works (desiccation-drainage-fighting soil erosion or desiccation-drainage-irrigation) in order to better respond to the specific challenges of the targeted area.

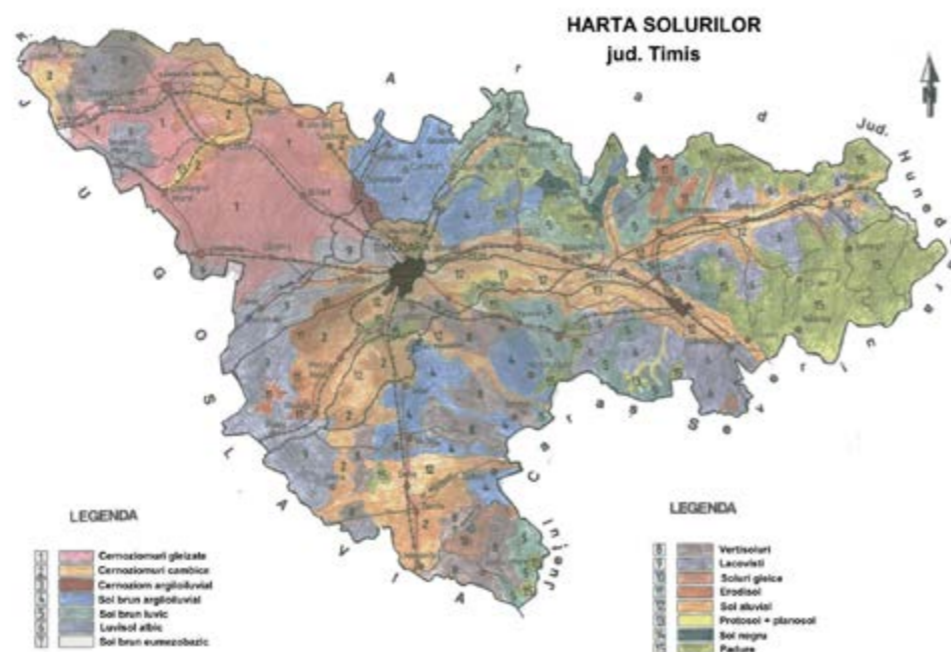
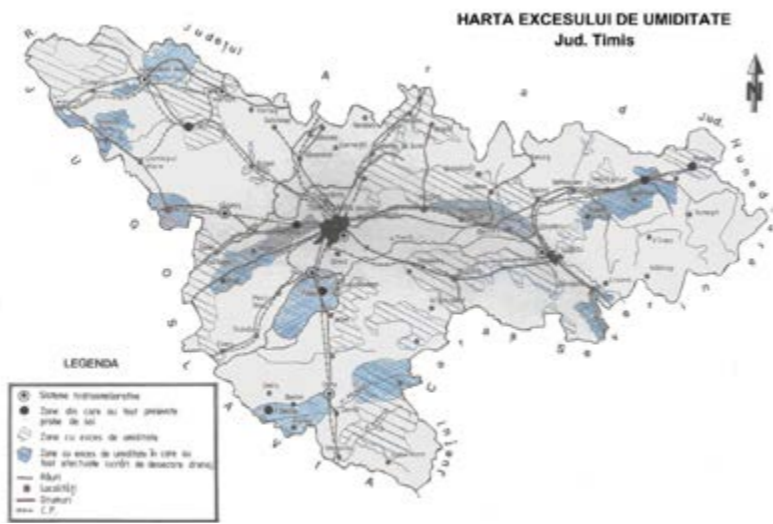


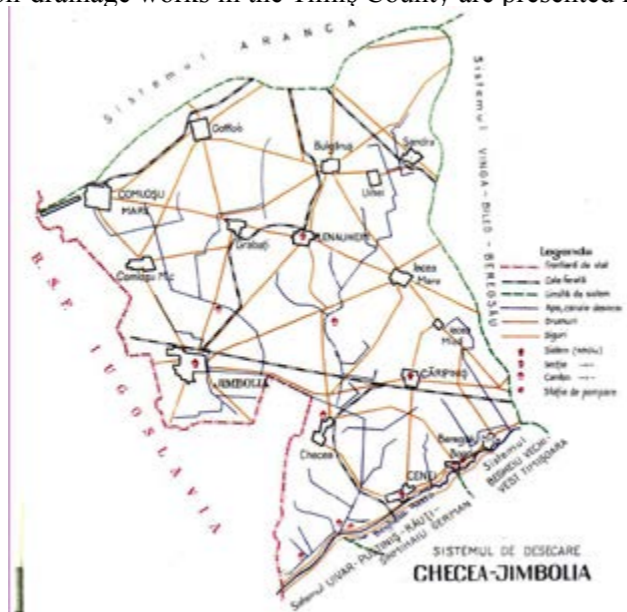
Table with the areas with land improvement works in Timis County

Work	AREA (hectares)				Length of desiccation channels (km)	
	Desecare		Irrigation	Drenage		C.E.S.
	Gravity	Pumping				
Sag - Topolovat		27653	8254	4260		587.3
Vinga - Biled - Beregsau	16907	8623		665		332.71
Behela	1662					51.25
Fibis - Alios	1588				1619	59.6
Ghiroda - Recas	8879				5042	252.5
Recas Chizatau	3500				1919	79.45
Minis - Chizdia	3514	1562			13411	67.54
Riu Glavita	8486					157.27
Hitias - Costei	384					50.52
Nord Lanca Birda	18147	13468		617		592.57
Pogonis	5012	6057				264.8
Surgani	2060	5700				177.1
Cernabora Timisana	2825	5485				166.65
Banloc		1477	8719	944		129.86
Moravita	7495	5205			5140	325.72
Birzava Mijlocie		12172	1297	338		294.2
Roiga		6070	785			157.16
Beregsau Amonte	1513					31.13
Bethausen - Ohaba	630				4246	4.92
Tr. Vuia - Dumbrava	838				978	13.33
Timișul Superior	2699	400			305	91.81
Cinca	248				260	14
Bega Superioara	348					25.32
Sergani - Cernabora	182				204	12.83
Manastur - Bunea Mare	94					7
Aranca		55582		25		986.05
Muresan		6040		448		124.7
Sănnicolau - Saravale		19998		1208		401.9
Galatca		8280				41.65
Checea - Jimbolia		54451		684		828.51
Uivar - Pustinis		5403		300		88.62
Râuti - Sînmihaiu German		5128		321		178.25
Begheiu Vechi Vest Timișoara		10500		10		281.82
Teba - Timișaji		28063		285		818.5
Bociar		4126				90.73
Caraci		5503		240		121.97
Rudna - Giulvăz		5643		252		137.36
Sud Lanca Birda		9984				251.73
Timișul Mort		19692		539		354.07
Livezile		5462		89		110.31
Partos - Glogoni		2876				62.25
Cherestau - Dicsani		357			2298	43.18
Beregsau			542			
Periam			589			
TOTAL						



Map of excess moisture of Timis County

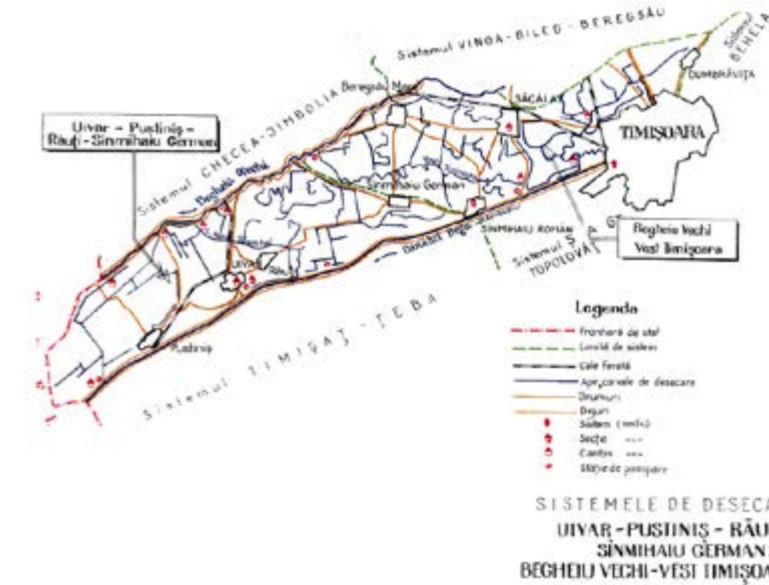
Some of the desiccation-drainage works in the Timiș County are presented in the following images:



Checea – Jimbolia desiccation system



Vinga – Biled – Beregsău desiccation system



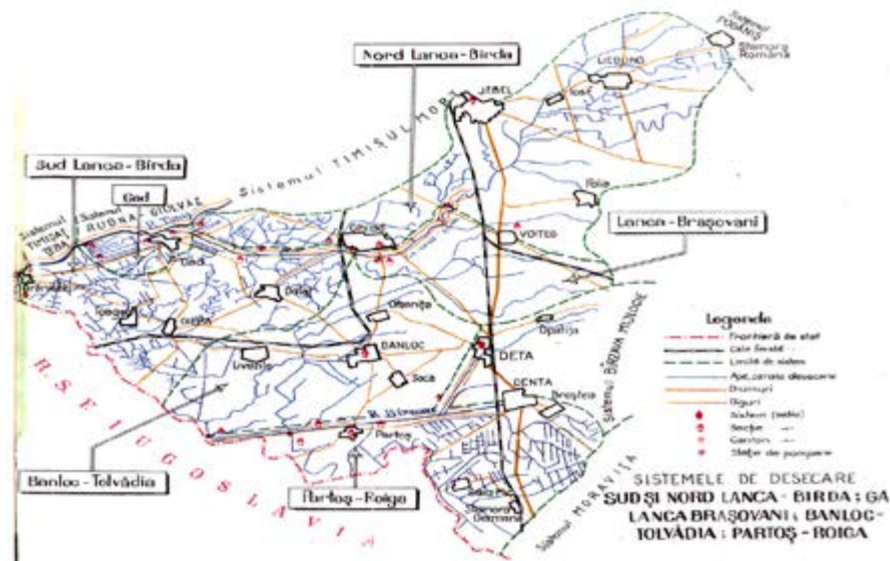
Uivar – Pustiniș – Răuți – Sînmihaiu German; Begheiu Vechi – Vest Timișoara desiccation system



Behela; Ghiroda – Receaș desiccation system



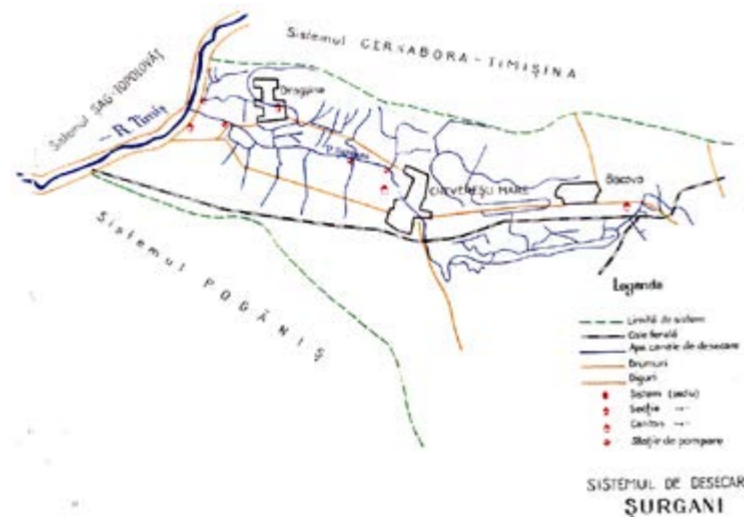
Țeba – Timișoară; Caraci; Rudna - Giulvăz desiccation system



South and North Lanca – Birda desiccation system; Lanca Braşovani; Banloc – Tolvădia; Partoş - Roiga desiccation system



Timişul Mort desiccation system



Şurgani desiccation system

The pumping stations associated with these desiccation systems are summarized below:

Aranca improvement work comprises 9 pumping stations with the following characteristics:

- Aranca PS, the destination of the station is desiccation, the type of station being SPR, the number of aggregates is 8, the power of an aggregate is 150 kW, the type of pump is DH 750, aggregate flow 1.69 m³/s, the nominal pumping head height is 6 mWS (mCA??)
- Cheglevici M.D. PS, desiccation, SPR, with 3 pumping units, the power of one unit being 55 kW, Brateş 500 pump type, aggregate flow 0.6 m³/s, nominal pumping height 3.6 mWS
- Cheglevici MS PS, desiccation, SRP, 2 units with power per unit of 90 kW, 1 unit with power of 30 kW, 2 units with power of 5 kW per unit, the pumps are of Brateş 500, Brateş 350, Criş 150 type, and aggregate flows are 0.75 m³/s, 0.25 m³/s, 0.033 m³/s, nominal pumping height of 6.5 mWS;
- Colonia Bulgară PS, the destination of the station is desiccation, the type of station being SPR, the number of aggregates is 4, the power of an aggregate is 90 kW, the type of pump is Brateş 600, aggregate flow 1.02 m³/s, the nominal pumping height is 4.68 mWS;
- Mureş PS, the destination of the station is desiccation, the type of station being SPB, with a number of 6 aggregates, having the power of 200 kW on an aggregate, and other three aggregates, the nominal power on an aggregate being 630 kW, the pump type is D 750 V and DV5-110, aggregate flow 0.71 m³/s and 7.5 m³/s, nominal pumping height is 7.5 mWS;
- Valcani I PS, the destination of the station is desiccation, the type of station being SPR, with a number of 2 aggregates, having the power on an aggregate of 180 kW, the type of pump is Brateş 500, aggregate flow 0.75 m³/s, the nominal pumping height is 6 mWS;
- Valcani II PS, the destination of the station is desiccation, the type of station being SPB, with a number of 3 aggregates, having the power of 165 kW on an aggregate, pump type is Brateş 500, aggregate flow 0.65 m³/s, the nominal pumping height is 3.6 mWS;

Vinga-Biled-Beregsău improvement work

- Becicherec I PS, the destination of the station is desiccation, the type of the station being SPR, with a number of 2 aggregates, having the power of 22 kW on an aggregate, the type of pump is Brateş 350, aggregate flow 0.3 m³/s, the nominal pumping height is of 5.7 mWS;
- Becicherec II PS, the destination of the station is desiccation, the type of station being SPR, with a number of 2 aggregates, having the power on an aggregate of 75 kW, pump type Brateş 500, aggregate flow 0.53 m³/s, nominal pumping height of 6 mWS;
- Becicherec III PS, the destination of the station is desiccation, the type of SPR station, 1 group with 2 aggregates, having the power of 75 kW on an aggregate, the type of pump is Brateş 500, aggregate flow 0.69 m³/s; 1 group with 1 unit, having power on an unit of 22 kW, Brateş 360 pump type, aggregate flow 0.22 m³/s, nominal pumping height is 7.6 mWS;
- Beregsău I PS, the destination of the station is desiccation, the type of station being SPR, with a number of 3 aggregates, having the power of 75 kW on an aggregate, pump type is Brateş 500, aggregate flow 0.5 m³/s, nominal pumping height e of 7.9 mWS;
- Beregsău II PS, the destination of the station is desiccation, the type of SPR station, 2 groups, 1 group with 2 aggregates having the power on an aggregate of 90 kW, the type of pump is Brateş 500, aggregate flow 0.75 m³/s; 1 group with 1 unit, having power on an aggregate of 22 kW, Brateş 350 pump type, aggregate flow 0.28 m³/s, nominal pumping height is 6 mWS;

Checea Jimbolia improvement work

- Bobda I PS, the destination of the station is desiccation, the type of station being SPB, with a number of 4 aggregates, having the power on an aggregate of 75 kW, Brateş 500 pump type, aggregate flow 0.72 m³/s, the nominal pumping height is of 4.5 mWS;
- Cenei I and II Pumping Stations, the destination of the station is desiccation, SPB station type, consisting of: 1 group consisting of 3 units, power per unit 130 kW, pump type DH750, aggregate flow of 1.5 m³/s respectively 1 unit, power per aggregate of 75 kW, Brateş 500 pump type, aggregate flow of 0.66 m³/s, pumping height of 5.6 mWS; 1 group consisting of 3 aggregates, power per aggregate of 400 kW, DV 5-47 pump type, aggregate flow of 0.77 m³/s respectively 3 aggregates, power per unit of 75 kW, DV 2-10 pump type, aggregate flow of 3.68 m³/s, pumping head height 7 mWS;
- Comloş PS, the destination of the station is desiccation, SPR station type, consisting of 2 aggregates, power per unit of 40 kW, Brateş 400 pump type, aggregate flow of 0.42 m³/s respectively 1 aggregate, power per unit of 20 kW, Brateş 350 pump type, aggregate flow of 0.28 m³/s, pumping head height of 4.6 mWS;
- Gravati PS, the destination of the station is desiccation, SPR station type, consisting of 3 aggregates, power per aggregate of 90 kW, Brateş 600 pump type, aggregate flow of 0.36 m³/s respectively 1 aggregate, unit power of 40 kW, Brateş 400 pump type, aggregate flow of 0.42 m³/s, pumping head height of 5 mWS;
- Jimbolia PS, the destination of the station is desiccation, SPR station type, consisting of 3 aggregates, power per aggregate of 55 kW, Brateş 500 pump type, aggregate flow of 0.6 m³/s respectively 1 aggregated,

power per aggregate of 40 kW, Brateş 400 pump type, aggregate flow of 0.42 m³/s, pumping head height of 5 mWS;

Uivar – Pustiniş improvement work

- Kerites I PS, the destination of the station is desiccation, SPB station type, consisting of 1 aggregate, power per aggregate of 40 kW, DH 450 pump type, aggregate flow of 0.6 m³/s respectively 1 aggregate, power per aggregate 150 kW, DH 750 pump type, aggregate flow of 1.5 m³/s, pumping head height of 5.9 mWS;

- Kerites II PS, the destination of the station is desiccation, SPR station type, consisting of 1 aggregate, power per aggregate 22 kW, Brateş 350 pump type, aggregate flow of 0.28 m³/s;

- Otelec M.D, PS; the destination of the station is desiccation, SPB station type, consisting of 4 aggregates, power per aggregate of 37 kW, Brateş 400 pump type, aggregate flow of 0.3 m³/s, pumping head height of 4.1 mWS;

- Pustiniş PS, the destination of the station is desiccation, SPB station type, consisting of 2 aggregates, power per aggregate of 55 kW, DV 450 pump type, aggregate flow of 0.6 m³/s, pumping head height of 7 mWS;

- Sînmartin M.D. PS; the destination of the station is desiccation, SPB station type, consisting of 2 aggregates, power per aggregate of 30 kW, BRG pump type, aggregate flow of 0.15 m³/s, pumping head height of 5.3 mWS;

- Uivar PS; the destination of the station is desiccation, SPB station type, consisting of 2 aggregates, power per aggregate of 200 kW, PRV 450 pump type, aggregate flow of 1.5 m³/s, pumping head height of 7.1 mWS.

Răuți-Sînmihaiul-German improvement work

- Proletaru PS; the destination of the station is desiccation, SPB station type, consisting of 1 aggregate, power per aggregate of 40 kW, DH 45 pump type, aggregate flow of 0.6 m³/s, pumping head height of 4.1 mWS;

Şag-Topolovăţ improvement work

- 6 Moşniţa PS; the destination of the station is desiccation, SPB station type, consisting of 4 aggregates, power per aggregate of 90 kW, Brateş 600 pump type, aggregate flow of 1.075 m³/s, pumping head height of 3.6 mWS;

- 3 Albina (Urseni) PS; the destination of the station is desiccation, SPB station type, consisting of 2 aggregates, power per aggregate of 90 kW, Brateş 600 pump type, aggregate flow of 0.6 m³/s, pumping head height of 8.1 mWS;

- 4 Bazoş PS; the destination of the station is desiccation, SPB station type, consisting of 7 aggregates, power per aggregate of 110 kW, Brateş 600 pump type, aggregate flow of 1 mc/s, pumping head height of 7,15 mWS.

4. WATERWORKS SYSTEMS

4.1 The Caras-Severin County

At the level of Caraş-Severin County, the cities and approximately 70% of the communes have water supply systems. Regarding the situation of wastewater collection, disposal and treatment systems, the situation is worrying because less than a quarter of municipalities benefit from wastewater treatment plants.

1. Waterworks equipment of the city of Resita

The water supply system of the city of Reşiţa supplies water both to the municipality of Reşiţa and to some localities using resources from Lake Secu and the Sodol springs. The raw water taken from Lake Secu is treated in the Resita treatment plant covering the following technological processes: coagulation/flocculation; decantation; fast sand filtration; disinfection in the contact basin; hardness correction using carbon dioxide and lime.

The water supply system of Resita is served by several pumping stations as follows: Samota pumping station (pumps water to the treatment plant), Moroasa I pumping station (serves consumers in Moroasa I neighborhood), pumping station Moroasa II (serves consumers in the Moroasa II neighborhood), Opeltz hydrophore pumping station and Caraiman hydrophore pumping station.

The water supply system of Resita has 5 tanks with a capacity of almost 10,000 cubic meters. The water supply network has a length of over 130 km, part of which requires rehabilitation works.

The sewerage system in the city of Reşiţa is a mixed type, the collected wastewater being transported to the treatment plant and subsequently discharged into the Bârzava river. The system does not have pumping stations for wastewater. The water purification process is a two-stage biological one. The treatment plant has fine grates, aerated sand removal, primary sedimentation tanks, secondary sedimentation tanks, aeration tank, fermentation tank. Unfortunately, the domestic sewerage network does not have sufficient coverage compared to the needs of the area.

2. Waterworks equipment of the city of Caransebes

The water supply system of Caransebeş serves 2 localities: Caransebeş and Jupa. The water source ne-

cessary for this system comes from the Zerveşti accumulation lake, a lake that in turn is fed from Poiana Mărului lake (Bistra Mărului river). The water from the Zerveşti accumulation lake is treated in the treatment plant in the built-up area of Caransebeş, a station that has technological processes such as flocculation, microfiltration, rapid sand filtration, disinfection.

The distribution network of the water supply system of Caransebeş has a length of over 50 km.

The sewerage system related to the city of Caransebeş is a unitary type, with gravitational drainage, the wastewater being treated in the Caransebeş treatment plant. The treated water is then discharged into the Timiş River. The Caransebeş treatment plant has a mechanical treatment stage (grates, grease removal tank, sedimentation tanks), a biological treatment stage (aeration tank, secondary sedimentation tanks, sludge fermentation tanks) and a chemical treatment stage (chlorination, contact tank with chicanes). In the case of this locality, also, the wastewater treatment system does not completely cover the residential area.

3. Waterworks equipment of the town of Bocsa

This water supply system serves the town of Bocşa using water from several boreholes equipped with pumps that send water to the treatment plant. The treatment plant has chlorination and sand filters with sprinklers for aeration.

The water supply system of Bocşa has a pumping station (Godinova) and 5 tanks (total capacity of about 3000 m³) of which 3 are functional.

The Bocsa wastewater collection system is a mixed system. Due to the fact that the Bocşa treatment plant is still non-functional, the main collector discharges directly into Moravita, a local tributary source of the Barzava River. The sewerage network of Bocşa is of mixed type and includes over 8 km of sewers. The sewerage system does not have wastewater pumping stations.

4. Waterworks equipment of the town of Otelu Rosu

It serves the town of Oţelul Roşu and the town of Cireaşa using water from the Magura reservoir (Bistra river). Given the geomorphology of the area, water is transported gravitationally in the distribution network, the water supply system of the town of Oţelul Roşu does not have a pumping station.

The water treatment plant related to the water supply system of the city of Red Steel has the technological process that includes: flocculation, decantation, filtration through fast filters and disinfection. The water distribution network is over 40 km long.

In the case of Oţelul Roşu, we can discuss about a sewerage system that includes a divider-type sewerage network with a length of almost 17 km served by a wastewater treatment plant. As the relief in the area of Oţelul Roşu locality the gravitational flow of the wastewater to the discharge point, the sewerage system does not have a wastewater pumping station. Domestic wastewater is treated in the treatment plant which includes: inlet chamber, grills, sand removal, primary decanters, sludge pumping station, sludge drying beds, etc.

5. Waterworks equipment of the town of Moldova Noua

The Moldova Nouă water supply system serves 3 localities (Moldova Nouă, Moldova Veche and Măceşti) using 2 underground water sources (Măceşti and Florimunda sources). The water is subsequently treated by a chlorination station or by disinfection using lime chloride solution. The pumping station related to the Moldova Nouă water supply system has the role of transferring the treated water to the tank from which the distribution is subsequently made to the consumers. The distribution network of the Moldova Nouă water supply system has a length exceeding 30 km.

The sewerage network related to the city of Moldova Nouă has a length of over 19 km. As the sewerage system does not have a wastewater treatment plant, the wastewater is discharged, through a pumping station, into the Danube River.

6. Waterworks equipment of the town of Oravita

This system takes the raw water from 4 catchments and an underground source. The 4 catchments are: Izvorul Rece, Valea Oraviţei, Simion and Galeria Nicolae. The underground source has 3 boreholes equipped with submersible pumps. The pumping station afferent to the water supply system of Oraviţa has the role of ensuring the necessary flow and pressure to the consumers. The water treatment process in the supply system of Oraviţa consists of chlorine disinfection and takes place in several chlorination stations according to the sources of raw water.

The treated water can be stored in tanks with a total capacity of almost 2000 cubic meters. The water distribution network exceeds 27 km in length with portions with quite advanced state of attrition.

The town of Oraviţa has a unitary sewerage network with a length of almost 10 km. The sewerage system in the Oravita agglomeration does not include any wastewater pumping station (due to the land configuration) and does not benefit from a wastewater treatment plant.

7. Waterworks equipment of the town of Baile Herculane

It serves both the town of Băile Herculane and the neighboring town of Pecinişca. The raw water is taken from the Herculane accumulation lake (Cerna river). The system has a pumping station that pumps the treated water into tanks. The water treatment is done in the Baile Herculane treatment plant which has decanters, fast sand filters, disinfection with sodium hypochlorite.

The length of the water distribution network for this water supply system exceeds 13 km.

The sewerage network related to Băile Herculane is a divider type with a total length of almost 16 km. The sewerage system has 3 wastewater pumping stations. The treatment plant is located on the left bank of the Cerna River and has the following technologies: grills, aerated grease separator, primary and secondary decanters, sludge tanks, recirculation sludge plant, sludge pumping stations, sludge drying beds.

8. Waterworks equipment of the town of Anina

The Anina water supply system covers both the town of Anina and the town of Steierdorf. This system uses water mainly from Lake Buhui but also from 6 other underground sources (springs). The Anina water supply system is served by 5 pumping stations (both for raw and treated water) and 4 treatment stations (points) operating on the basis of sodium hypochlorite.

There are 6 tanks in this water supply system, their total capacity being approximately 4000 m³. The water distribution network is almost 37 km long, with both new, old and used pipes.

The sewerage network is about 15 km long. The treatment plant in the Steierdorf district includes a mechanical treatment plant, a biological treatment plant, a sludge treatment plant, a UV disinfection system and a water parameter measuring station.

9. Other localities that have waterworks systems

47 communes in Caraş-Severin County have water supply systems using both surface sources (streams, lakes) and underground sources (springs). Unfortunately, not all systems have raw water treatment plants. There where it exists (and/or works), the treatment of raw water is

generally done by chlorination. However, there are also more modern stations that also have decanters, sand removing equipment, various types of filters, denitrifiers, pH correction, etc.

The wastewater treatment plants at the level of the communes of Caraş-Severin county are very few, some of them being non-functional. This situation leads to pollution events of watercourses and lands, with an impact on environmental factors.

4.2. The Timis County

At the level of Timis county, all 10 urban centers (2 municipalities and 8 cities) and 78 out of a total of 89 communes have centralized water supply installations. Regarding the situation of centralized sewage installations, 9 out of 10 urban centers have this type of installations as well as 17 out of 89 communes.

The municipality of Timisoara ensures through its hydro-urban systems the water supply for approx. 330,000 inhabitants, water coming from both surface sources (65%) and underground sources (35%). The industrial drinking water is provided from the Bega river through the Water Plant no. 3. Water quality can be altered during rainy periods (periods of heavy rainfall in the upper basins of the 2 main sources - the rivers Timis and Bega) in terms of turbidity.

The water distribution network has a length of over 620 km, part of it showing non-compliant parameters in relation to European provisions. The metering of the water distributed to the consumers exceeds the percentage of 99%

The second municipality of Timis county, Lugoj, provides water supply for over 40,000 inhabitants both from surface sources (Timis river) and from underground sources. Water treatment is provided by 3 plants, 2 being dedicated to water from underground sources and 1 treats water from surface sources. The length of the distribution network exceeds 100 km and the metering exceeds the percentage of 90% of consumers.

The 8 cities of Timis County provide water supply for populations between 2,600 and 13,000 inhabitants (values per urban center), totaling almost 47,000 household consumers. In total, the 8 cities can provide a flow of over 25000 m³/day drinking water.

In rural areas, 152,200 inhabitants are connected to water supply systems, the length of the distribution network exceeding 1,700 km.

Wastewater sewerage, at the level of Timis County, is done in 10 cities and 23 communes (accounting for one third of the total number of localities in the county).

At the level of Timisoara Municipality, the sewerage system serves both the inhabitants of this city and part of the adjacent communes/villages, the connected population exceeding 370,000 equivalent inhabitants. Wastewater is transported gravitationally to the treatment plant.

CHAPTER VI –SERBIA CLIMATE ANALYSIS

The diversity of natural conditions and the geographical position of the South Banat District determine the essential features of the climate and its local peculiarities. The former appear as a result of the general circulation of air masses of different origins over the relief units. In the cold season, continental polar influences appear, reaching our lands through the Siberian anticyclone, alternating with the maritime polar air masses determined by the North Atlantic cyclones. Occasionally, but not without importance, influences of the maritime air masses on the Atlantic Ocean brought by the Azores Anticyclone but also from the Mediterranean Sea, occur.

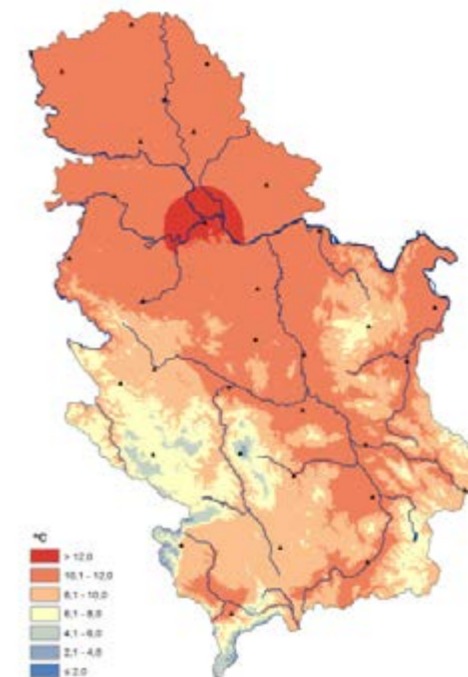


Figure 1: Multiannual average temperature (adapted from Serbian climatology)

The spatial distribution of the average temperature within the South Banat District reveals the preponderance of values over 12 degrees.

Depending on the main relief stages as well as their particularities, complex topoclimates of hills (Vrsac) and plains can be identified, each of them comprising a wide range of elementary topoclimates. We can mention the topoclimates of hilly peaks, forests (in turn, hill or plain), We can also mention topoclimates of valley, meadow, lake, etc.

The thermal characteristics of the cold season are influenced by the circulation of southeastern, western and southwestern air masses, of oceanic or Mediterranean origin. Against the general background of these predominant circulations, winters are milder than in other parts of the country.

The average temperature of July is related to the relief layer and the onset and persistence of western anticyclonal activities makes the warm season often begin in May and extend until September. The 21-degree isotherm closely follows the boundary between the hill and the plain.

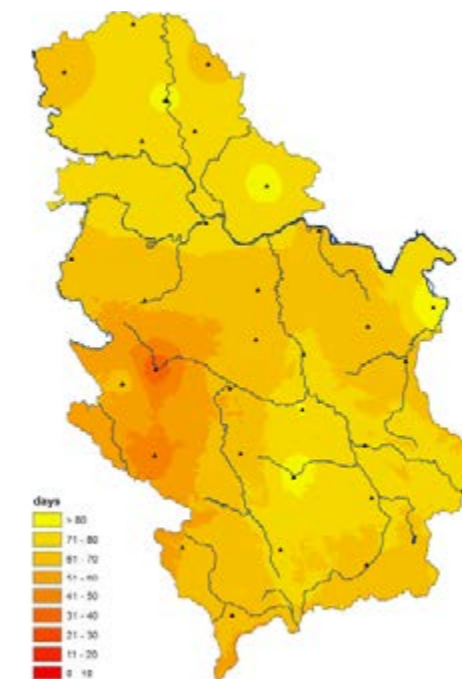


Figure 2: Number of days with insolation (adapted from Serbian Climatology)

The first days with the average daily temperature with values greater than or equal to 0°C are usually recorded in the first decade of February in the southwest of our region. In the rest of the plain, the values appear in the second decade of February and come to mind even later. The last day with average daily temperatures greater than or equal to 0°C appear in the last decade of December in the lowland plain area, in the second decade in the Vrsac hills even in the first decade of November.

The phenomenon of frost, due to the southwestern air circulation in the Mediterranean, occurs later compared to other areas in Serbia. In the western half of the

South Banat District, the first day of frost occurs at the end of October and a little earlier in the east.

The thermal characteristics of the spring season are of particular importance because the atmospheric conditions decisively influence the state of vegetation of autumn crops and the start of the spring agricultural campaign. Against the background of cold air invasions from the northeastern areas of the continent, there are sporadic drops in temperatures up to 0°C. Thus, areas with early appearances of the -2°C isotherm appear in the plain areas, with up to 15 days compared to the 0°C isotherm.

In the South Banat District, as well as in the Romanian Banat, the autumns are longer, warmer and with more constant temperatures than the springs.

Atmospheric pressure

The daily variation of atmospheric pressure depends on latitude, altitude and the nature of the active surface. In good weather, the pressure has two highs at 10 and 22 hrs and two lows at 4 and 16 hrs. The annual variation generally shows maximum values especially in winter and minimum values in summer. Factors influencing the annual variation are: the succession of seasons, latitude, altitude, the nature of the earth's surface.

For the meteorological stations in southwestern Romania, which are also representative for the situation of the South Banat District, the highest values of the multiannual monthly average are recorded in January, rarely in December. The lowest values are usually recorded in April. The absolute maximum values are related to the activity of the Eastern European Anticyclone and exceed 1040 mb (for example 8th of February, 2005). The lowest values, below 945 mb, are generally related to the presence of closed nuclei of cyclones, such as the Mediterranean or Iceland.

The sun's brightness duration

This indicator represents the time interval during a day when the Sun shone in the sky. It consists in determining the number of hours during which the Sun illuminated the meteorological platform and its surroundings and depends on nebulosity, latitude, seasons and altitude.

The annual average is around 2100-2200 hours, the annual maximum can reach over 2500 hours. The highest average value is registered in July or August and the minimum in December, less often in January. Most hours of brightness are recorded during July, with values exceeding 270 hours.

The average values of direct solar radiation are between 0.7 and 1.1 cal/cmp/min and the diffuse radiation has average values of 0.02 and 0.4 cal/cmp/min. The largest number of hours in which the Sun shines is distributed in the warm season (July-September) with over 700 hours.

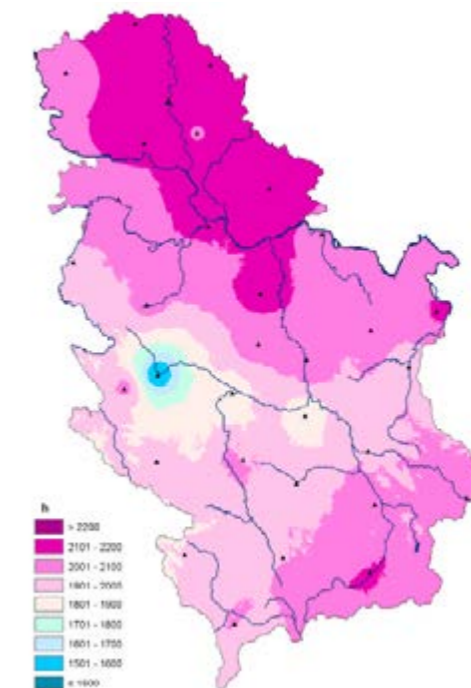


Figure 3: Average duration of sunshine (adapted from Serbian Climatology)

Atmospheric nebulosity

This meteorological parameter depends on the general circulation of the atmosphere, the particularities of the active surface, convection.

The multiannual average value is around 5.2 and 6.1 tenths, and the maximum nebulosity is recorded in December with values over 7 tenths. The lowest nebulosity is recorded in August and is about 4 tenths.

The diurnal variation of nebulosity is influenced by the seasons. In winter, especially at the beginning of the day, stratiform clouds predominate. In summer, due to convection, Cumulonimbus clouds and various forms of Cumulus are common. In 24 hours there are two maximums of nebulosity, one in the early hours of the morning and another in the afternoon.

In the hilly area, with the increase of the relief height, the maximum nebulosity moves from the winter months to the spring months, especially to the area of the Vrsac hills. Here, the minimum values of nebulosity appear in July-September.

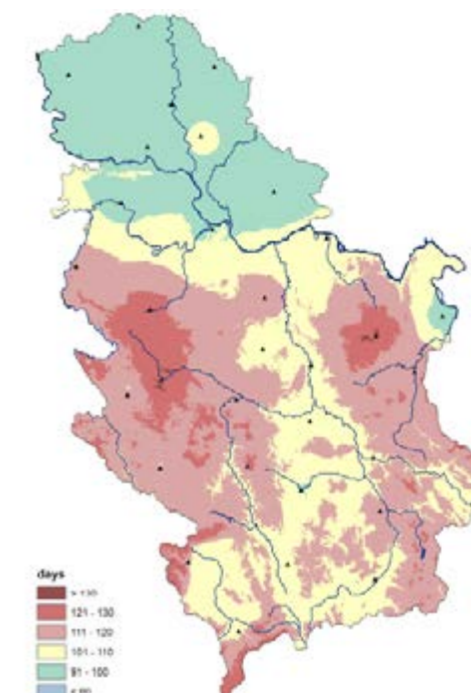


Figure 4: Number of cloudy days (adapted from Serbian Climatology)

The wind regime

The factors that determine the frequency and speed of the wind are related to the general circulation of the atmosphere, to which the influences of local circulation are added.

The size of the thermic and baric gradients related to the formations of the pressure field, the convection, all influence the wind speed. Predominant in our region of interest are the westerly winds, with particularities determined by the above factors. The atmospheric calm has a considerable weight, in percentages that vary between 17.5% on the plain and 7.6% on the hill. Dominant directions vary.

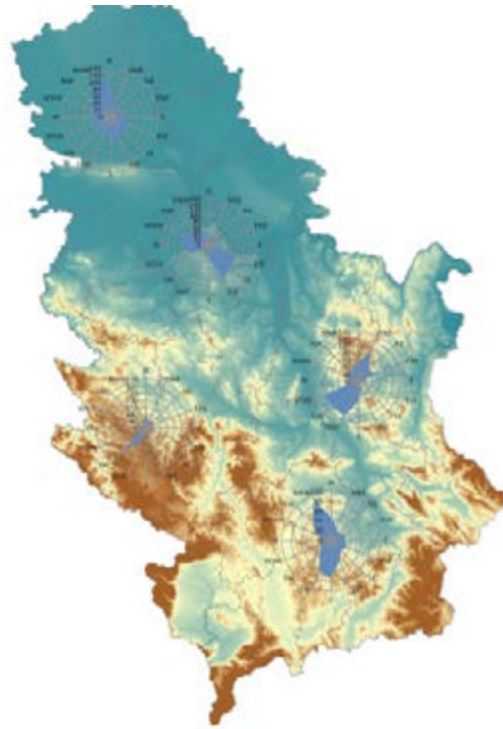


Figure 5: Wind rose (adapted from Serbian Climatology)

In the western hill area, atmospheric calm situations are not common. The frequency of calm is determined by thermal inversions, which are reduced in spring with the intensification of cyclonic activity.

Significant is also the effect of the local wind Cosava, foehn type wind, which blows in the south, southeast of Serbia, along the Danube. The effects of this wind are also felt in the western part of Romania, in the area of Timis and Caras-Severin counties.

Atmospheric precipitation

Atmospheric precipitation refers to all products resulting from the processes of condensation and crystallization of water vapor in the atmosphere, which fall from the clouds and reach the soil surface under various forms of aggregation.

The genesis of precipitation is related to a series of physical processes, starting with the process of evaporation, the rise and condensation of vapors on condensation nuclei, the fall of droplets and their growth through several mechanisms. The physical state of precipitation depends on the physics of the atmosphere and its laws.

Due to cyclonic activity and humid air invasions from the west, southwest and northwest, rainfall is richer than in other parts of the country.



Figure 6: Number of days with precipitation (adapted from Serbian Climatology)

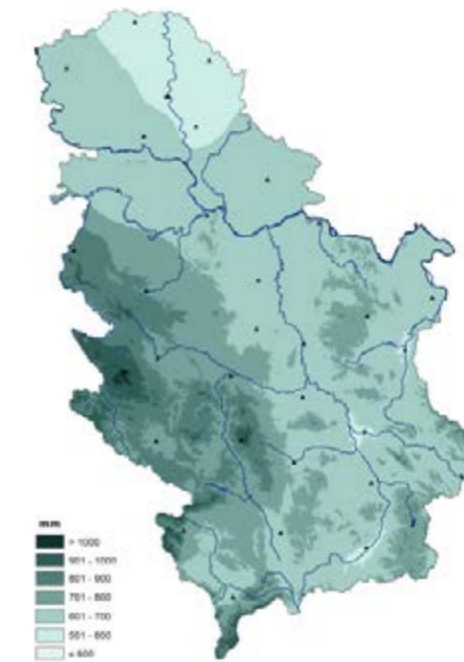


Figure 7: Average annual precipitation (adapted from Serbian Climatology)

The average monthly precipitation decreases from the beginning of the year until March and then it gradually increases until June, when a maximum precipitation is recorded; then it decreases until October and then increases again until January. This secondary maximum determines the individualization of the Mediterranean type of precipitation regime in southwestern Romania (Disescu, 1952).

In the plain area in June the precipitation amounts decrease below 75 mm at Stamora but exceed 100 mm in the hill area (Vrsac) and reach over 120 mm in the mountains.

In general, the smallest quantities fall in January and February and vary between 30-40 mm in the plain area (Stamora-Moravita area), slightly exceeding 50-60 mm on the hill and reaching 60 mm in the mountains. This is not a strict rule.

Summer is the main season in terms of the amount of rainfall. The amounts of water falling in the plain area vary between 130 mm at Stamora, 215 mm at Vrsac. In the hilly regions the quantities oscillate a lot. In mountain areas the quantities exceed 400 mm. During the summer season, showers are predominant. They can also have a torrential character and can be accompanied by hail. As a percentage, in summer they fall on average 30 percent of the annual amount of precipitation reaching up to 35% to and even 40% in the mountain area.

Spring is the second season in terms of the amount of rainfall. This is of particular importance for agriculture. The amounts of precipitation increase from the plain areas, where they are generally below 150 mm, to the hill areas, with 150-170 mm and mountains, where they exceed 200 mm. Among the spring months richer in precipitation are May and the beginning of June.

Both in the spring season and especially in the summer, the precipitations are due to the atmospheric convection within the air mass but also to the frontal atmospheric convection.

In autumn, the amounts of water are slightly lower than those that fall in spring. They play an important role in autumn crops. The amounts of water vary between 110 mm in the plain areas and over 230 mm in the mountains. During this season fall 20-23% of the annual amount of precipitation. In winter, the amounts of water that fall are the lowest. They extend a little over 110 mm in the plain area and reach 150 mm in the mountains. Precipitation is mixed: rain, snow and sleet.

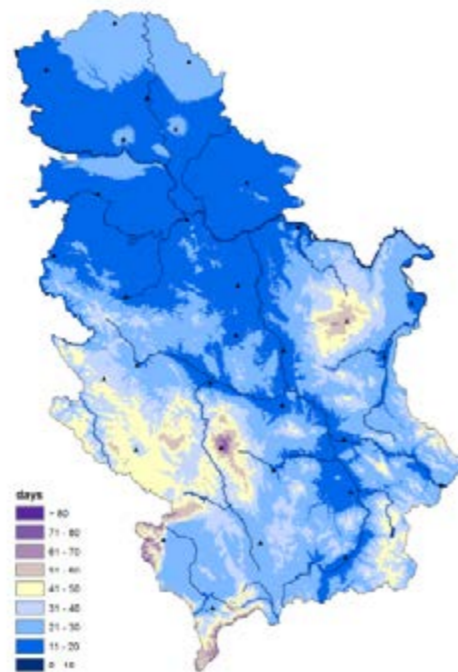


Figure 8: Number of days with ice cover (adapted from Serbian Climatology)



Figure 9: Number of frost days (adapted from Serbian Climatology)

In the mountain area most precipitations fall in summer (35 percent of the annual total). The share for the other seasons is 26 percent in spring, 20.5 percent in winter and 18.5 percent in autumn.

Drought

It is installed as a phenomenon if for 14 consecutive days in the cold season and at least 10 consecutive days in the hot season there were precipitations that totaled at most 10.1 mm. The phenomenon of drought can occur in any season.

There is a great non-periodic variability of dryness and drought in frequency, duration and intensity. According to Bogdan (1980), there were 22 periods of drought in the Western Plain. In the relatively small number of droughts compared to other regions of the country, an important role is played by the location of Banat in relation to the main air masses that affect Romania. An example of a drought was reported in the spring of 2007 when several meteorological stations accumulated in April quantities of less than 1 liter/sqm. More recently, drought episodes have been recorded in the spring of 2020, as well as in the fall of 2018.

Snow is a phenomenon specific to the cold season of the year. In the high mountain area, precipitation in the form of snow can be transient in any season. Snow is mainly recorded in the eastern mountainous areas. Solid precipitation usually occurs between October and April, but most snowy days are found between December and February. The number of snowy days is less than 25 in Stamura, 9 in Pancevo and over 45 in the Vrsac hills area.

The average monthly number of snowy days is over 10 in the mountain area and around 6 in the plains. At most weather stations, the average date of the first snowfall is in the third decade of November, except for mountain stations when the phenomenon occurs faster. The average date of the last snow is in the plain area in the first half of March, the last decade of the same month for the hill area.

The average annual duration of the snow cover interval is 73 days in the plains, 90-100 days on the hill and exceeds 200 in the mountains. The average number of days with snow-covered soil rarely exceeds 30 days in the plain area but does not fall below 19. On the hill it ranges between 23 and 70.

The average thickness of the snow layer is less than 2 cm in the plain, on the hill between 1.5 and 3.7 cm and in the mountain area it is 27 cm.

In the plain regions, the average date of the first layer of snow is recorded in the second decade of December. In hilly lands further east, the average date shifts to the first half of December or even the third of November. In the mountains the first day with snow can be in the second or first decade of November.

The average date of the last layer of snow is in the plain in the third decade of February, except for Lugoj, where the last day of snow is March 1 (Stanciu 2005). On the hill, the average date is in the last decade of February or even in the first half of March.

In the mountains this date is in the second decade of March until the second decade of April.

Glazed frost is a compact and smooth ice deposit, generally transparent, which comes from the freezing of supercooled drops of rain or drizzle on objects whose surface has a slightly negative temperature.

In general, it is a meteorological phenomenon that poses problems for the normal development in the field of road transport but also for those that take place through different types of air conductors. The average number of days with glazed frost is variable and ranges from 1.5 days at meteorological stations in the plain area to 7 days a year in mountainous areas. The relatively high number of days with glazed frost is also recorded in depressions. Most cases occur in winter in January.

The cases found in May or August are related exclusively to the presence of this meteorological phenomenon at the stations in the mountain area.

Storms are characterized by sudden variations in wind direction and speed over short periods of time, with rapid increases in atmospheric pressure and relative humidity, a sharp drop in air temperature, often accompanied by heavy rainfall and stormy phenomena. The end of the phenomenon is just as sudden, the decrease in wind speed occurs in a short time and is no longer accompanied by a change of direction. The storm usually occurs in the warm season of the year on contact between two air masses, one cold, usually of polar origin, and one warm, Mediterranean or tropical. Storms can also occur inside air masses and are due to the convective upward movement generated by atmospheric ascents and atmospheric humidity.

The highest number was in Pancevo with 140 cases, with a frequency of 6.4 cases per year. In the moun-

tain area the cases are few. The month with the most cases of storms is July.

1994 is the year with the most storms, with 46 cases registered, followed by 1998 with 37 cases. Most cases occur in the warm period of the year between May and August and the fewest in January-February (Bogdan & Niculescu, 1999).

The diurnal evolution of this phenomenon knows a maximum in the time interval 13-19 and a minimum at night, between 1 and 7.

In Banat the dominant wind directions during storms are southwest, west, northwest. In terms of duration, it ranges widely between a few minutes and 30-40 minutes, very rarely over 60 minutes.

Phenomenon associated with severe convection and causing damage to agriculture in particular, hail is more common in the warm season. It occurs as a phenomenon associated with fronts or dynamic convection. In its appearance, it is important to know a series of factors related to the pre- and post-frontal temperature and pressure gradients but also the potential parameters that trigger convection. The power of the rising current in convective cells plays an important role in a number of processes related to the birth and growth of hailstorms. The height of the isotherms of 0 degrees and -20 degrees is also an important role.

There is a very large spatial differentiation of the location of this phenomenon. There have been many cases when, for example, the weather stations did not report the phenomenon but witnesses from the cities to which the stations belonged described the phenomenon.

The maximum number of days with hail is in the warm season of the year, in July, followed by the spring season, when the change of air masses takes place, the most prone month being April.

The duration of the phenomenon varies from a few tens of seconds to a few tens of minutes in the mountains. The grain size varies from 2-3 mm to 50 mm (Vrsac, July 1999). In 31 years, a number of 970 cases of hail were registered at the stations in the southwest of the country with an average of 62.6 cases per year.

Topoclimate regioning

The relief determines the altitudinal arrangement of the meteorological elements determining the elementary types of topoclimates. All the relief leads to the amplification of some meteorological elements or to the existence of some shelter areas.

Topoclimate of plains with two subdivisions:

The topoclimate of the low plains, with high annual average temperatures of 10.6°C and with precipitations that rarely exceed 600 mm but also fall below 550 mm per year, generally overlaps with the low plains, digressing in the western and central part of Banat, Timiș Plain, Bega Plain. Winters are generally mild with average January temperatures ranging between -1.8 and -0.4°C, with an average number of frosty days between 95 and 105. The lowest number of lightning days is recorded in the lowland area. The temperature of July is 20.7-22°C. This is where most stormy days are found.

The topoclimate of the high plains (Vrsac Plain), connects the forest-steppe and the forest and has average annual temperatures of 10-11°C and a precipitation regime that varies between 500 mm and over 650 mm at the contact of the plain with the mountain. January average temperatures vary between 0 and -1°C and July temperatures between 18.5 and 20.2°C.

The topoclimate of the hills (Vrsac Hills) is characterized by mild winters and hot and long summers. Thermal inversions occur in depressed areas. Average monthly temperatures range between 9.3 and 10.1°C, and atmospheric precipitation varies between 700 mm and 800 mm.

In January the average temperatures are around 0°C and in July the average is 20-21°C. The highest number of stormy days is recorded in the hills. In the depression areas the temperatures of the coldest month are -2°C and the warmest 19.5°C. The thickness of the snow layer reaches on average up to 3 cm and the average number of days with snow-covered soil can reach 60 days.

The topoclimate of the low mountains, with relative humidity and high nebulosity, with atmospheric precipitations exceeding 1100 mm, with an average number of 55 days with snow and about 130 days with snow cover. The average temperatures in January vary between 4.4 and 5.5°C and in July between 12.8 and 13°C.

CHAPTER VII – CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

This report presents the analysis of the vulnerability and risks of the cross-border collaboration project between Romania and Serbia, between Timis and Caras-Severin counties in Romania and the Southern Banat District in Serbia, respectively, on climate change.

The analysis of the project's vulnerability to climate change required several stages: identification of the project's sensitivity from a climatic point of view, assessment of the project's exposure to climatic factors, assessment of vulnerability. This has been achieved by corroborating several sources of climate information and GIS data processing. The analysis of climate data on climate change highlighted certain climatic trends in the project area: increasing temperature, changing rainfall regime, increasing the frequency and intensity of extreme phenomena (storms, snowstorms, freezing rain, blizzard). The vulnerability analysis, based on the sensitivity analysis and assessment of the project's exposure to climate change, revealed that the climatic factors (climate variables) that could generate a high vulnerability of the project in current and future conditions are: extreme temperatures, extreme precipitation, change of the maximum wind speed, storms, fog and low visibility, respectively vegetation fires.

The thermal regime in western Romania is influenced by the zonal, western circulation of the air masses - which is also the dominant type of air mass circulation -, to which are added influences of the other circulatory types. The average annual temperatures decrease with altitude by about 0.65°C/100m. The uniform altitudinal arrangement of the relief causes the average annual temperatures to be between 11.7°C and 12.0°C. The average temperature in the month of January influences is positive on the whole surface considered, with values between 0.1° and 0.3°C. The warmest month of the year (July) reaches average values of 22.2°C to 22.4°C.

Atmospheric precipitation refers to all products resulting from the processes of condensation and crystallization of water vapor in the atmosphere, which fall from the clouds and reach the soil surface under various forms of aggregation. Most of the considered area has a precipitation regime specific to the plain areas with values between 630 and 650 mm.

In the cold season the precipitations are generally reduced with values between 39 and 41 mm. July brings richer precipitation falling from convective clouds, with large vertical development. They can also be torrential and are often accompanied by electrical discharges, wind intensifications and, isolatedly, even hail. The amounts of water that fall in July vary between 67 and 69 mm. The distribution of precipitation by seasons has a special relevance especially for agriculture. Most precipitation falls in the warm season by 33% then in spring by 25%. In winter the rainfall is lower by only 19% of the total. The diurnal variation of nebulosity is influenced by the seasons. In winter, especially at the beginning of the day, stratiform clouds predominate. In summer, due to convection, Cumulonimbus clouds and various forms of Cumulus are common. In 24 hours there are two maximums of nebulosity, one in the early hours of the morning and another in the afternoon. For the high plain area it is noteworthy that out of the total number of cases the predominant wind direction was northwest and north. The average speed is over 2.4 m/s. The eastern components are smaller due to the conformation of the relief.

The average annual number of hail days is low in the depression and plain areas, ranging from 0.6 to 1 day per year. The maximum annual number of days with hail is 2-4 days in the plain and the period with the highest probability of hail production is between March and September. Most hail days in a month in the plain areas. The monthly maximum with storms is recorded in July followed by May. The average annual number of cases of storms reached 0.5 in the plain during the analysis period. The average annual number of frost days is relatively low in western Romania, with values of less than one day in the south of the region and 2-3 days in the hill plain area. The maximum annual number of days with frost is 2-5 days in the plain. The number of winter days with a maximum temperature $\leq 0^\circ\text{C}$ are not more than 8-9. The number of days with frost, with a minimum temperature $\leq 0^\circ\text{C}$, is, for the area of Giroc, generally 80. The number of days with frosty nights, with minimum temperatures $\leq 10^\circ\text{C}$ exceeds on average 5 but does not exceed 8, value specific to the plain area in western Romania.

The effects produced by storms depend on their intensity, the most common being the falling of trees and the damage caused by them or the damage caused to constructions (the demolition of roofs), or the demolition of publicity billboards. Generally indirectly, through the material damage they cause, storms can cause injury or death to people.

Risky climatic phenomena are also an integral part of the meteorological elements encountered. Hoar-frost and frosts can affect fruit tree plantations, legumes and cereals. Another dangerous deposit

is the icing. It has negative repercussions for road transport (ice also intervenes here), as well as for telecommunications. Storms are moderate in appearance, but they have negative effects on human activities (transport, fruit growing, forestry). A lower vulnerability is the occurrence of the hail phenomenon. This can cause great damage to buildings, crops and fruit trees, cars.

For our area of interest, regarding the future evolution of temperatures, some conclusions can be drawn:

- a warming of up to 0.5 ° C during January and a much more significant one during summer (~ 1.2 ° C).

The season in terms of the evolution of precipitation amounts the situation can be outlined as follows:

- a slight surplus is projected in summer in almost the whole country, which can reach 40% in the northeast and the extreme west, except for the south of the country, with a slight deficit of up to 40% in small areas in the southeast.

- autumn indicates a surplus in the east, south and center (on restricted areas in the southeast reaching a percentage of up to 60%) and a deficit of up to 30% in the west.

- In winter, there is generally a deficit (especially in the east and the southern half (up to 40% in the east and north-east), with the exception of the west, north-west and south-east, which indicate a slight deficit of up to 20%, on restricted areas by up to 40%).

The “heat” phenomenon determines conditions of accentuated thermal stress, especially during the period of intense growth of agricultural plants and formation of production elements, respectively during the flowering-fruiting periods. Locally, in the south of the country, the phenomenon of «heat» has a high intensity (31-50 units of «heat»). Between 1981 and 2010, the area affected by the heat increased, with a «pole» appearing in the center and west of the country.

Related to the stress caused by low rainfall and high temperatures, we can also talk about areas with different degrees of aridity (aridity shows the degree of dryness of the climate for a certain location).

It can be noticed that most of the west of Timiș County falls within the values of the aridity index of 0.5-0.65, ie, according to the UNESCO classification in the semi-wet dry category.

In the conditions of climate change, we cannot expect new types of hazards to appear on the Romanian territory (for example, hurricanes), instead, the already existing hazards will change their characteristics due to the frequency and intensity of weather and climate phenomena.

The relevant climate variables for the project are:

























1. Rising air temperature
2. Extreme temperatures
3. Modification of the average amount of precipitation
4. Extreme rainfall
5. Changing wind speed
6. Changing the maximum wind speed
7. Humidity
8. Solar radiation
9. Storms
10. Floods
11. Fog
12. Fires
13. Frost



















The results of the vulnerability analysis are presented in this table. Both the vulnerability of the project to the current situation (column II) and the vulnerability of the project to the future situation (column III) were taken into account. Column I presents the future vulnerability of the project to the general mode of analysis - a way that results from the analysis of risk maps.

Project vulnerability	Climatic factors (current situation)	Climatic factors (future situation)
Average	Rising air temperature	Rising air temperaturei
High	Extreme temperatures (frequency and magnitude)	Extreme temperatures (frequency and magnitude)
Average	Changing average precipitation	Changing average precipitation
High	Extreme rainfall (frequency and magnitude)	Extreme rainfall (frequency and magnitude)
Average	Wind speed	Wind speed
High	Change in the maximum wind speed	Change in the maximum wind speed
Average	Humidity	Humidity
High	Storms	Storms
Average	Floods	Floods
High	Fog and low visibility	Fog and low visibility
Average	Vegetation fires	Vegetation fires

average	high
---------	------

Legend: Vulnerability

Category	Vulnerability	Risk on the analyzed area	Evaluation of the risk		
			Probability (P)	Impact (I)	Risk (PxI)
Precipitation (reduction of precipitation, increase of frequency and intensity of extreme precipitation, increase of foggy periods) 	 High vulnerability	<ul style="list-style-type: none"> Affecting agricultural areas, affecting the local economy .). 			25
		<ul style="list-style-type: none"> traffic disruption due to local flooding / snow cover of roads. 			20
		<ul style="list-style-type: none"> affecting the utility networks of Territorial Administrative Units (for example: pressurized entry of the storm sewer network). 			12
		<ul style="list-style-type: none"> interruption of the provision of utilities (eg electricity supply, drinking water, etc.). 			12
Temperature (temperature rise, extreme temperatures) 	 High vulnerability	<ul style="list-style-type: none"> affecting the road infrastructure 			20
		<ul style="list-style-type: none"> increased pressure on utilities (eg water supply and energy for cooling). 			12
		<ul style="list-style-type: none"> increasing heating and cooling requirements. 			8
		<ul style="list-style-type: none"> Improper working conditions for the population in case of extreme temperatures. 			6
		<ul style="list-style-type: none"> reducing visibility on days with extremely high temperatures. 			12
		<ul style="list-style-type: none"> overheating of electrical and electronic equipment. 			12

Category	Vulnerability	Risk on the project	Evaluation of the risk		
			Probability (P)	Magnitude (M)	Risk (P x M)
			3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> vegetation fires. 			8
Wind speed (change in maximum wind speed). 	 High vulnerability	<ul style="list-style-type: none"> tree fellers 			12
		<ul style="list-style-type: none"> generating material damages on the infrastructure 			12
Extreme events (storms, snowstorms, dust storms, freezing rain, blizzard) 	 High vulnerability	<ul style="list-style-type: none"> damage to the structure of the constructive elements of the civil and military infrastructures (including airports) 			20
		<ul style="list-style-type: none"> interruptions / disruptions of airport operations including flights (valid for Timisoara and Caransebes airports) 			25
		<ul style="list-style-type: none"> interruption of access to ground transportation. 			12
		<ul style="list-style-type: none"> interruption of the provision of utilities. 			16

Significant risk
 High risk
 Moderate risk
 Low risk
 Insignificant risk



Selective Bibliography

- Ardelean, V., Zăvoianu I. (1970), *Timiș County*, Publishing House of the Academy of the Socialist Republic of Romania, 175 p.
- Bacinschi, D. (1960), Torrential rains in the southwest of the country, fallen between September 22nd -24th , *IM monthly bulletin*, Bucharest.
- Băcanu, L., Ghibedea, V., Grigercsik, E. (1970), Development of meteorological observations in Banat, *Banat Geography Series*, Timișoara.
- Bizerea M. (1971), *The relief of Timiș County*, Tibiscum, Timiș, 179-188.
- Bogdan, O. (1978), *Winter and summer climatic phenomena*, Scientific and Encyclopedic Publishing House, Bucharest, 120 p.
- Bogdan, O. (1994), On the notions of hazards, risks and meteorological / climatic catastrophes, *Geographic Research Series.*, XXXIX, 99-105.
- Bogdan, Octavia (1983), Climate regions and topoclimates, *Geografy of Romania*, I, Physical Geography, Academy Publishing House, Bucharest, 277-279.
- Bogdan, Octavia, Niculescu, Elena, (1999), *Climate risks in Romania*, Romanian Academy, Institute of Geography, Bucharest, 280 p.
- Cazacu G., Dincă I., Tuinea p., (1976), Atmospheric precipitation regime in the Mureș and Banat plains, *Studies and research*, Edition-publications team of the Institute of Meteorology and Hydrology, Bucharest.
- Gâțescu, P., (1971), *The lakes in Romania. Regional limnology*, Academy Publishing House, Bucharest.
- Grigore, M. (1981), *The Semenic Mountains. The potential of relief*. People's Republic of Romania Academy Publishing House, Bucharest.
- Ianoș, Gh., Pușcă, I., Goian, M., (1997), *Banat soils*, Mirton Publishing House Timisoara, 394 p.
- Mihalca, Doina, Stanciu, Eugenia, (1997), Peculiarities of the wind regime in Banat as a reflection of the influence of the relief, *West University of Timisoara Annals*, Geography Series, pages 33-39.
- Munteanu, Rodica Maria, (1998), Timis river basin - *Hydrological study*, Mirton Publishing House Timisoara.
- XXX (1983), *Geography of Romania*, I, Physical geography, Academy Publishing House, Bucharest, 662 pag.
- XXX, (2008), *Romania's climate*, National Meteorological Administration, Romanian Academy Publishing House.
- XXX, (1966), *Climatological atlas*, CSA, IM, Bucharest.
- XXX, (2003-2007), Instructions for the elaboration and transmission of warnings regarding dangerous meteorological phenomena, National Meteorological Administration, Bucharest.
- Banat Water Basin Administration (2016) Flood risk management plan, Timisoara, Romania, 184 pg.
- National Administration of Romanian Waters (2008) The project of the management plan of the Banat Hydrographic Space, Timisoara, Romania, 183 pg.
- Aquacaras S.A., Technical assistance for the management of the project „Modernization of water and wastewater infrastructure in Caras - Severin county”, Update of the Master Plan and Priority Investment Program (2014 -2020) - final version Chapter 2 - Analysis of the current situation, 255 pg.
- Dudley N.J. (1999). Integrating environmental and irrigation management in large-scale water resource systems. In: Mahendrarajah S., A.J. Jakeman, M. McAleer (eds.): *Modelling Change in Integrated Economic and Environmental Systems*. John Wiley and Sons Ltd
- Frederick K.D., D.C. Major si E.Z. Stakhiv (1997) Water resources planning principles and evaluation criteria for climate change. In: Frederick K.D. (ed.) *Climatic Change.*, Kluwer Academic Publishers, Wageningen. The Netherlands.
- Halbac-Cotoara-Zamfir Rares (2010) Technically and economically efficient drainage studies for lands with excess humidity. Doctoral thesis, Politehnica University of Timisoara, Politehnica University of Timisoara Publishing House, Timisoara.
- Kuroda M. (1995) The role of advanced technologies in irrigation and drainage systems in making effective use of scarce water resources. General Report. Proceedings of the ICID Special Technical Session on The Role of Advanced Technologies in Irrigation and Drainage Systems in Making Effective Use of Scarce Water Resources. September, Rome, Italy.
- Malek-Mohammadi E. (1998). Irrigation planning. Integrated approach. *Journal of Water Resources Planning and Management*, vol. 12, no. 5
- Ragab R., C. Prudhomme si N. Reynard (2000) Climate change and water management in the arid regions. The urgent need for non-conventional water resources. Proceeding of the 2nd World Water Forum. March, The Hague, The Netherlands
- Rogobete Gh., Grozav A, Tarau A. (2013) Landslides, *Research Journal of Agricultural Science* 45(2): 245-251.
- Shady A.M. (1999) Water, food and agriculture. Challenges and issues for the 21st century. Keynote address. Proceedings of the 17th ICID Congress. September, Granada, Spain
- Smailagik, I. (2013). Climate Characteristics of Serbia. (quoted in the text as „Climatology of Serbia”).
- Toorn W.H. van den. (1993) Irrigation development. Project or process? *Land and Water International*, no. 77.
- USAID (2004) Hydro-technical infrastructure in Romania, SEPIC project, Task Order 822 under USAID's GBTI IQC (PCE-I-00-98-00015-00)

Истраживачка студија
за ванредне ситуације
и ризике по животну средину у
пројектно подручје

Августа 2021

ПРЕАМБУЛА

„Истраживачка студија о ванредним ситуацијама и ризицима по животну средину у пројектном подручју“ развијена је у оквиру пројекта **„Одржива заједничка мрежа за ванредне ситуације у Банату“ РОРС 283**, који финансира ИНТЕРРЕГ ИПА програм прекограничне сарадње Румунија-Србија.

Пројекат који се одвија у периоду од 30 месеци спроводи Жупанијски савет Караш-Северин у партнерству са Инспекторатом за ванредне ситуације „СЕМЕНИК“ жупаније Караш-Северин, Општина Вршац и Удружењем за међуопштински развој ради управљања ванредним ситуацијама АДИБЕСТ.

Циљеви пројекта су побољшање ефикасности интервенција у ванредним ситуацијама на пројектном подручју, које представљају жупаније Караш-Северин, и Тимишка у Румунији и Јужнобанатски округ у Србији.

Предложени пројекат је настао управо из заједничке потребе за предвиђањем ризичних ситуација. Заједнички ризици доводе у ситуацију локалну администрацију из пројектног подручја да заједнички ојачају превенцију, заштиту, свест јавног мњења и способност реаговања у ванредним ситуацијама.

Тим за имплементацију пројекта чине:

Партнер 1 (вођа пројекта): Жупанијски савет Караш-Северин

1. БИТЕА Кристиан-менаџер пројекта
2. АФРАСИЛОАЈА БЕНГА Емилиа - финансијски менаџер
3. ГИРУ Мариана-технички директор
4. УНГУРЕАНУ Адина-експерт за инвестициону ефикасност
5. МИКЛОШИНА Симона - локални промотер

Партнер 2: „СЕМЕНИК“ инспекторат за ванредне ситуације жупаније Караш-Северин

6. ТИЛКА Јонел Петру - ИЦТ менаџер
7. БУЗДУЧЕА Овидиу Аурел / ТОКМЕЛЕА Магдалена Марија - директорка за контролу ризика

Партнер 3: Општина Вршац

8. ПУТНИК Марина - менаџер система за управљање ризицима
9. ВАРГА Ивана - помоћник менаџера

Партнер 4: Удружење за међуопштински развој ради управљања ванредним ситуацијама - АДИБЕСТ

10. БАЛАША Серђу - директор за истраживање и научни развој

„Истраживачка студија за ванредне ситуације и ризике по животну средину у пројектном подручју“ укључује, коначно, прогнозу главних фактора ризика у истраживаном подручју, корисно средство за институције са оперативном улогом у управљању ванредним ситуацијама, за локалну територијалну администрацију, као и за друге локалне учеснике, са надлежностима у области управљања ванредним ситуацијама у пројектном подручју.

Вођа пројекта

БИТЕА Кристиан

Историјат истраживања

Први подаци о југозападном делу Румуније појављују се у историјским референцама. Оне садрже, уз опис историјских чињеница и опис разних места, и податке о становништву и обичајима, али и бројне климатске податке. Тако сазнајемо податке о суши из 1130. године или о обилним падавинама из 1156. Године. О суши из 1241. године сазнајемо из описа Ђорђа Поповића, у делу Банатски Румуни, објављеном у Лугожу 1904 године. Анонимне хронике, позивајући се на историју Банатске регије и у којима се наводе подаци и о неким поплавама, то су оне из година 1504, 1538 и 1593 (по аутору Станћу, 2005).

Прво дело које детаљно описује места, природна богатства Баната, које се односи на његове становнике, али и на неке аспекте климе, јесте Историја Тимишког Баната Франциска Гриселинија. Он је о овим местима писао приликом својих путовања Банатском регијом 1775. Године. У свом раду он такође врши процене о временским приликама у крајевима кроз које је пролазио, напомињући да је пут до Догнече био уништен, „јер је дан раније непрестано падала киша.”

Метеоролошка осматрања уз помоћ инструмената почела су да се врше на југозападу земље већ задње две деценије осамнаестог века, у Темишвару, да би после 1800 године да се врше метеоролошка осматрања и у Карансебешу.

Извршена су бројна истраживања о климатским карактеристикама Баната и о хидролошким аспектима.

Димитрије Баћински, 1960 године, пише студију о бујичним падавинама које су се збиле на југозападу, у септембру, а 1970. Године Л. Бакану и В. Гибедеа представља историјат метеоролошких осматрања у Банату. Иначе, В. Гибедеа извршиће, такође, процене о клими у Банату у ђланцима објављеним 1973, 1976 и 1982 године. А рад који врши поређења између фактора покретача падавина и падајућих количина јесте дело Е. Григерчика, објављен 1973 године. Опширне студије, која укључују расправе о неким природним појавама односећи се на румунску територију написали су Н. Топор и К. Стојка 1965 године, К. Донод, Д. Баћинсци, Н. Бешлеага, Е. Милеа 1972 године. В. Гибедеа и Лучија Бакану пишу 1982 године студију о специфичном ветру за југ Баната - о ветру „кошави“. И. Станцеску и Д. Дамњан су такође инсистирали на овом аспекту 1976 године, када су анализирали аеросиноптичке услове у којима се овај ветар јавља. Ђ.Махара (1970) је истраживао режим ветра у равници река Криш.

Студије су представљени или у оквиру Националне метеоролошке управе или у оквиру тима метеоролога из Темишварске Службе за временску прогнозу.

Т. Морариу је истраживао неке од геоморфолошких аспеката рељефа Баната, и који ће 1946 године објавити као студију о заливима у Банату. Ђ. Поп је 1946 године врши геоморфолошка истраживања доњег тока Муреша. Прве геоморфолошке студије о Дунавској клисури дело су Гр. Посеа, Н. Попеску и М. Јеленић 1973 године. Опсежне радове о рељефним целинама које укључују Банат објавили су В. Михајлеску 1963 године, с освртом на брдовите и равничарске пределе, Ђ. Махара 1974 године пише о палеогеографској еволуцији равнице или Гр. Посеа, доноси сложену студију о Западној равници 1995 године. Студије о површинама мањих димензија урадио је О. Хершковић, са радом о стенама вулканског порекла из места Лукарец 1976 године, М. Григорије и И. Јанош о планини Семеник. Исто о планинском подручју писали су В. Сенку и И. Јанош (планине Догнеча) 1987 године.

Монографије жупанија на југозападном делу Румуније сачињавале су, у времену када су биле објављене, вредан извор информација кроз широк спектар географских аспеката. Тако су В. Арделеан и И. Завојану (1970) разрадили су студију посвећену Тимишкој жупанији, да би Велча Валерија, И. Велча и О. Мандруц (1971) да сличну студију посвете Арадској жупанији, а 1976 године следила је студија посвећена Караш-Северинској жупанији, чији су аутори В. Сенку и И. Баканару. Анализу рељефа Тимишке жупаније урадио је М. Бизереа 1971 године.

Хидролошки аспектису добро заступљени у радовима како о површинским тако и о подземним водама. А. Унгуреану написао је низ студија о подземним водама из Темишварске и Лугошке равнице као и податке о њиховој физичко-хемијске класификацији 1976, 1977, 1980 и 1985 године. Н. Теодореску, Харабађиу Кармен и Станчу Еуђенија дали су свој допринос у студијама корелације између падавина и просека отицаја река из Баната (2000). Н. Теодореску, Хауер Елза и Никита Кристиан проучавали су поплаве у Банату 2005. године на научним скуповима 2005 и 2006 године.

Важан рад о рекама јесте рад И. Ујварија из 1972 године: Географија вода Румуније. О.Д. Симуц је вршио истраживања о минералним водама Баната 1981 и 1986 године. Педолошком делу приступио

ПРЕКОГРАНИЧНА СТУДИЈА

ЖУПАНИЈЕ КАРАШ-СЕВЕРИН, ЖУПАНИЈЕ ТИМИШ И ЈУЖНОБАНАТСКОГ ОКРУГА

Студија о хидро-климатским ризицима -

Ова студија је интелектуално власништво њених аутора. Није дозвољено парцијално или комплетно копирање, редистрибуција, објава студије или њено коришћење а да се не назначи изворни текст. Ова се студија не може користити у друге сврхе осим оне због које је написана.

Августа 2021

је К.Д. Кирица у Општој педологији, објављеној 1955 године. Једна од најкомплетнијих студија о земљиштима Баната направили су Ђ. Јанош, И. Пушка и М. Гојан 1997.

Истраживачке методе

Истраживачке методе су различити, свака од њих прилагођена задатом циљу. Самим тим, при назначењу и тумачењу метеоролошких појава једино кроз призму добијених података са метеоролошких станица, користили смо традиционалне методе које се користе у метеорологији и климатологији, чак и ако се чување и обрада статистичко-математичких података врши помоћу рачунара. Штавише, подаци добијени од метеоролошких станица на класичан начин (брзина и правац ветра или количина падавина, на пример) добијају се од све већег броја аутоматских метеоролошких станица, опремљених сензорима.

Напредна употреба корисника аутоматских метеоролошких станица састоји се у могућности коришћења софтвера намењеног управљању временским подацима како на тачно одређеним местима, тако и за велике мреже аутоматских метеоролошких станица. Ово је ефикасна опрема за прикупљање и употребу површинских метеоролошких података, који потичу од интелигентних сензора аутоматских метеоролошких станица, служећи за потребе националних метеоролошких центара, намењена праћењу метеоролошких збивања, на површини. Састоји се од базе података и неколико независних апликација. Софтвер дозвољава комуникацију са аутоматском метеоролошком станицом и доставља ефикасне инструменте за конфигуравање ради одржавања умрежених станица. Софтвер представља решење за мониторинг временских података који се може развити од само једне конзоле за надзор станице, до оперативне система који покрива потребу за складиштењем и прикупљањем података читаве једне мреже аутоматизованих метеоролошких станица.

У тумачењу и објашњавању метеоролошких појава у њиховој динамици, методе су различите. Класика у овој ситуацији је представљају мапе (картографска метода), слике или цртежи концептуалног дизајна (графичке методе). Међутим, они представљају најновије технологије и један веома широк и сложен математички и физички апарат.

Савремене методе и средства користе се од фазе прогнозе опасних метеоролошких појава. Полази од анализе синоптичких карата из различитих центара Европе (METEOPFRANCE, ECMWF, ARPEGE, GFS итд.) Баричног поља у нивоу тла, геопотенцијала на 500 хПа и релативне влажности на 700 хПа (**метод анализе**) ради синтетизовања и израде одређених закључака - дедуктивним методом.

Подаци о посматрању из целог света (из авиона, сателита, метеоролошких станица) сматрају се почетним условима за глобалне моделе (ARPEGE, ECMWF) и интегрисани су. Користећи све једначине кретања, једначину термодинамике и одређене апроксимације, добијају се нумерички излази модела.

Компаративна метода се често користи у анализи случаја, од презентације модела нестабилности или синоптичких карата до радара или сателитских мапа.

Последњих деценија метеоролошки сателити играју све већу улогу, истражујући читаву планету на 24-часовним географским ширинама од запада према истоку, фотографишући и вршећи квантитативна мерења температуре континенталних, океанских и ледених површина, расподелу водене паре, температуру на горњој граници система облака, зрачну равнотежу система Земља-атмосфера, еволуцију система облачности и типова облака, особености опште циркулације атмосфере зависне од система облака, расподелу слоја снега и леда.

Сателитске слике показују динамику метеоролошких појава у различитим спектралним каналима (видљивим, инфрацрвеним или као водена пара). Управљање подацима које доприносе надгледању појава ризика, посебно бујичних поплава и изазваних поплава, у великој мери се заснива на функционалним могућностима које нуде Географски информациони системи (ГИС), у комбинацији са сателитским подацима даљинског истраживања и хидролошким моделима. Ове технике нуде могућност прикупљања велике количине информација на локалном, регионалном или глобалном нивоу, у реалном времену или квази-реалном, што може с једне стране допринети побољшању тачности предвиђања опасних појава, а с друге стране, за идентификацију погођених подручја и за процену утицаја на животну средину, економију и становништво. Тренутно услуге предвиђања и упозорења такође имају на располагању технику засновану на употребу података у сликама високе резолуције ХРВ - видљивом каналу високе резолуције.

ПОГЛАВЉЕ ДРУГО - ПРИРОДНИ ОКВИР

Географски положај и природни амбијент региона дају му специфичност које се одражавају на метеоролошке и климатске карактеристике. Географски регион којег ова студија састоји се од различитих облика рељефа, у релативно једнаком проценту и распоређених у висини од запада према истоку.

2.1. Простирање региона. Границе

Регија која се разматра у овом раду налази се у западном и југозападном делу Румуније.

Смештена у југозападном делу Румуније, жупанија Караш-Северин граничи се на северозападу са Тимишком жупанијом, на североистоку са жупанијом Хунедоара, на истоку са жупанијом Горж, на југоистоку са жупанијом Мехединц, у западном делу са Републиком Србијом, у дужини од 70 км, а на југозападу са реком Дунав, у дужини од 64 км. Са површином од 8519,76 км² (3,6% државне територије), жупанија Караш-Северин је трећа по величини жупанија у земљи, заузимајући 26,59% укупне површине Западне регије, у чијем саставу улази са Тимишком, Арадском и жупанијом Хунедоара (по Стратегији одрживог развоја округа Караш-Северин 2015-2020).

Жупанија Караш-Северин смештена је између следећих крајњих тачака:

СЕВЕР - Врх Руска

45°40'10 "северне ширине"

22°26'15 "источне дужине"

ИСТОК - Врх Скаришоара

45°25'10 "северне ширине"

22°43'30 "источне дужине"

ЈУГ – Брдо Каприор

44°35'20 "северне ширине"

29°9'10 "источне дужине"

ЗАПАД – место Јам

45°10 "северне ширине"

21°21'40 "источне дужине"

Жупанија Караш-Северин обухвата укупно 77 административно-територијалних јединица, од која 2 муниципије, 6 градова и 69 сеоских општина. Са географске тачке гледишта, Караш-Северин је планински округ (65,4% површине), али има и широка депресионарна подручја (15,5%), брда (10,8%) и равнице (7,3%). Планинско подручје представљају Банатске планине, планине Царку-Годеану (са врхом Гугу, највишим у Банату - 2.291 м) и планине Черна. Надморске висине се повећавају са запада ка истоку, масив Царку-Годеану обухвата висине између 1600-2200 м, док група Семеник, Ањина, Алмаж, Догнечеа, Локве има висине које варирају између 600-1400 м. Банатске планине, које су готово у потпуности унутар округа, ограничене су ниским подручјима, што им даје изглед јединственог планинског блока, са просечним надморским висинама између 600-800 м. Међу њима је посебно подручје представља депресија Алмаж, коју са свих страна окружују врхови мањих висина. Ка западу је планинско подручје окружено брдским рељефом: брдима Оравица, Доклина и Сакош-Загужени. Најнижи степен рељефа чини Тамишка равница са подјединицама: равница Шимпета, равница Моравице и равница Караша (по Стратегији одрживог развоја округа Караш-Северин 2015-2020).

На истоку границу чини западна падина планина Царку-Годеану, Черне и Пољана Руска. С прецизношћу, источна граница започиње од ушћа реке Черне у Дунав и креће узводно до међуречја између река Крајова и Олану, десне притоке Черне. Одавде иду ка Плајул Гаска до Врха Добри (1828 м) на планини Черна. Затим прелази на планину Годеану пратећи међуречје између Река Рече и његових притока на једној страни и Река Шес с друге стране, преко Врха Оланеле (1989 м), Врха Шинку (1922 м) и Врха Прислоп (1962 м) до Обаршиа Хидегулуј, испод Врха Шикунецул (2042 м). У планинама Царкул, источна граница оставља лево врх Царкуу (2190 м) и Калеану (2190 м) да би пратили међуречје између Бистре Марулуј односно Печенеага, и притоке с лева од Река Маре; затим се спушта источно од Букове, прелазећи преко врха Нетиш (2089 м), врха Петри (2192 м) и врха Петреану (1985 м), пратећи међуречје између реке Бистре и реке Зејкани. Од Гвоздених врата Трансилваније (499 м) пење ка планинама Пољана Руска и прати међуречје између реке Руске и њених притока на десној страни с једне, и притока Галбене и Черне с друге стране. Северно од Чиоке Стригоаније (1217 м), до реке Муреш, источна граница је река Добра до њиховог ушћа.

2.2 Геолошке одлике

Рељеф се одликује великом разноликошћу, сложене морфологије, са геолошким структурама уско повезаним са временском и просторном еволуцијом западне области земље.

У преткамбрију је планинско подручје било део великог геосинклинала за који се сматра да је припадао Арденском геосинклинали који се протезао од југа Велике Британије преко Немачке, преко Румуније до Молдавске платформе. Током преткамбријске орогенезе долази до консолидације кристалног подземља, тако да се током каледонске орогенезе одвија набирање и метаморфоза кристалних шкриљаца

који припадају серији Локва (Посеа и сар., 1974).

Херцинска ера се протеже од краја девона до ере креде. Тада долази до наборања и метаморфоза седимената и токова лаве са формирањем кристалних шкриљаца који припадају серији Лесковица. Појава хоризонталних прелома у правцу север-југ у кристалним формацијама одредила је наглашену покретљивост неких сектора. У таквом једном сектору исцртана је депресија типа грабен Решица- Нова Молдова.

У карбонско-пермијским конгломератима преко кристалних шкриљаца таложили су се конгломерати, глине, угљеви, пешчари са интеркалама угљених глина које су биле наборане током херцинске орогенезе.

Стари химерни покрети из тријаса и јуре имају за последицу вертикална померања која су довела до продубљивања геосинхлинале Решица – Нова Молдова. Поново ће га поплавити вода у лиасичком транс-пешчару. Тако започиње нова фаза седиментације у којој се таложе конгломерати и доломитни кречњаци, бели и битуменски кречњаци који ће се набирати новим химерним покретима. Основи мезо- и епиметаморфних кристалних шкриљаца појављују се до данас на брдима Лугожа, Оравице, Бузиаша. Изнад овог темеља налазе се кречњаци горње Јуре и кварцни пешчари креде.

После мезозоица појављује се јаз у седиментацији све до миоцена, када, фаворизовани тонућим покретима, започињу нови циклуси таложења, почев од Аквитаније. Ове формације се налазе на врло малим површинама у депресији Језериш. Следе Баденијске наслаге постављене трансгресивно преко миоценске наслаге. Састоје се од бреча, конгломерата, шљунка, лапорца, песка, кречњака. Сармати се појављују у брдима Оравице, али и северније од њих. Најраспрострањенија су лежишта Паноније која се састојала од лапора, лапорастих глина, песка, шљунка који су нескладно постављени на кристалним шкриљцима, преко свега депонујући се квартарне наслаге (Мутихац, Јонеси 1974).

Карпатско доба је период у коме се консолидовао читав карпатски ланац. Ларамична орогенија се наборала и подигла кредне формације и активирала бројне преломе у Банатским планинама. Киселе вулканске масе (банатити) постављене су дуж неких прелома.

Бројни раседи у смеру југ-југоисток-север-северозапад утицали су на кристални темељ и фаворизовали појаву магматита на брдима Оравице (Михајлеску, 1966).

Ларамски дистрофизам одређује кретање кристалинина према истоку, што ће нарушити палео-мезозојске наслаге подручја Решица – Нова Молдова. На контакту кристалних формација са седиментно-мезозојским појављују се минерализације бакра, цинка, гвожђа, молибдена.

У еоцену су интензивни процеси ерозије у Карпатима довели до нивелације рељефа. Ово нивелисање резултирало је глатком површином која се назива карпатска педиплена (Посеа ет ал., 1973). У Банатским планинама постоје трагови ове површине у планини Семеник и у планинама Алмаж на надморској висини од 800-1400 м. Одавде се протеже на запад и до планине Локва на надморској висини од 450-700 м.

У миоцену су стирски покрети поново активирали неке системе раседа дужином којих су настале депресије. Миоценске седиментне формације су благо наборане и ухваћене у великим наборима који су локално погођени раседима. Као резултат просечних стирских орогених кретања, етапа слива је постављена са важним утапањем и општим процесом седиментације. Почетак Сармата карактеришу молдавски покрети који резултирају изолацијом Панонског басена и прогресивним заслађивањем његових вода.

Атички покрети у средњем Сармату довели су до тога да се местимично уздигне масив Баната. Тектонске линије север-југ, посебно дислокација Оравица – Нова Молдова, подигле су делове Банатских планина. Затим долази до регресије вода и трансформације региона у континентално подручје, које траје до почетка Понције, када нова језерска фаза узрокује накупљање седимената са попречном структуром.

Крај Понције карактеришу родански покрети који су одредили повлачење вода и акумулацију пред крај плиоцена петрографског комплекса флувио-лакустрински, а затим флувијални са пијемонтским карактером. Од овог тренутка започиње фаза моделирања високе ледничке равнице и равнице ниске дигресије. Подручја слегања одговарају великим грабенама фундамента и одликују се великом дебљином квартарних наслага. Покрети подизања у Дациану довели су до повлачења морске воде. Дошло се до нове морфоскулптуралне етапе, након које се рађа гранична површина Карпата, а у планинама Банат површина Горновица. Такође на Банатским брдима истакнуто је неколико надморских ступњева, као последица повлачења вода Панонског језера.

2.3. Релјеф. Геоморфолошко регионирање.

Релјеф има улогу раслојавања већине климатских елемената по надморској висини, оријентацији врхова, масивности. Познавање рељефа важно је у познавању рањивих подручја у одређеним синоптичким

ситуацијама, што потенцијално може покренути појаве ризика.

2.3.1. Планинске јединице протежу се дуж источног и јужног дела региона, између Муреша на северу и Дунава на југу.

Планине Царку-Годеану налазе се на западу Јужних Карпата. Формирани углавном од кристалних шкриљаца, овде су највише надморске висине Баната: врхови Гугу и Годеану са надморском висином од 2290 м, врх Пиетри са 2190 м, врх Царку са 2186 м. У непосредној близини потоњег врха налази се метеоролошка станица са истим именом. Алпски ниво смештен између 1800-2200 м, он није пошумљен и обликован је леднички цирковима и ледничким долинама, уским гребенима и високим врховима.

Планине Царку заузимају северозападни део Јужних Карпата и истичу се захваљујући својим географским аспектима као посебна група, а у целини чине регију у облику правоуглог троугла чију хипотенузу чине долине Хидег - Река Шес – Река Маре, чије долине сачињавају Тамиш и Бистра. На западу се граниче са депресијом Карансебеш у којој Банатска равница продире дуж реке Тамиш. Заправо, донедавног геолошког периода, овде се налазио залив Панонског мора, кога су реке пуниле блатом, песком и шљунком. Западну границу планине Царку обележава неравнина од неколико стотина метара, дуж линије која обједињује места: Руска на Хидегу, Фенеш на Белу реку, Садова Ноуа, Илова, Вирџиорова, Борлова на Себешу, Далчу и Вар.

Релјеф планине Царку може се упоредити са пространим амфитеатром подигнутим у близини Банатске равнице, који је, у главном, сачињен од три нивоа. Највиши се састоји од гребена високих преко 800-2 000 м, који се налазе на југоистоку, према Хидегу, реци Шес и реци Маре. Карактеришу га глатке површине, гребени омеђени ледничким котловима и пространи алпски пашњаци. Овај ниво укључује четири висока масива који сачињавају планинску групу планина Царку, а то су масиви Царку, Бложу и Мунтеле Мик.

У средњем нивоу су висине од 1100-1500 м, које чине подручје што окружује претходни, на западу и северу. Може се разликовати гребен Пољана висока, у близини Хидега, гребен Плеши, и на северној страни планина, Магура (брежуљак) Марга и Магура Клопотиве. Најнижи ниво, са висинама од 500-800 м, у контакту је са депресијом Карансебеш и достиже ширину од само 2-3 км.

Са геолошког становишта, планине Царку састављене су од гранита (масиви Бложу, Петреану и Мунтеле Мик) окружене кристалним шкриљцима и седиментним стенама (пешчари, туфови, конгломерати итд.), посебно у њиховом југоисточном делу. Тврди кристални шкриљци и гнајси чине врх Царку и врх Прислоп, генерално, највиши рељеф чине кристални шкриљци и гранити.

Планине Годеану заузимају готово правоугаону површину, оријентисану југозапад-североисток, чији је центар планина Скаришоара. Границе планина Годеану, осим оних из правца планине Черна, истакнуте су дубоким долинама, чије воде вијугају на преко 1000 м испод планинских врхова.

На северозападном делу планине Годеану се граниче са две долине супротних праваца - долином Хидег и долином реке Шес - које их одвајају од планина Царку. На североистоку, Лапушникул Маре, између слива у реку Шес и слива у Палтину, протиче долином дубоком 900 м од висина планине Бораску и одваја масив Годеану од планине Ретезат. У наставку, границу планина Годеану обележава ток реке Палтина и њена притока с десне стране, Курматура Соарбеле и извор румунског Жиуа, првобитно звани Соарбеле, а испод Скокул Маре. Источно од ове границе лежи група планина са висинама око 2.000 м (планине Станулеци, Јоргован, Албеле и Драгшанул), које се састоје углавном од кречњака и који повезују са планинама Ретезат. У југоисточном делу граница планина Годеану поклапа се са долином Черне, почев од извора (Чернишоара), од дубоког гребена између планине Палтина и Кулмеа Ослеј, до ушћа у Оланул Маре. На југозападу је граница планина Годеану мање очигледна, јер се висине постепено смањују према планинама Черна. Међутим, дубока долина (1 633 м) између планине Оланул и врха Добри (Добривир), на извору долина Огашул Оланул и Хидегул, оправдава нас да сматрамо да ове долине представљају границу планина Годеану према планини Черна.

У поређењу са правоугаоном контуром планина Годеану, главни гребен, оријентисан запад-исток, представља дијагоналну овог полигона, највише висине често прелазе 2.000 м и кулминирају с врхом Гугу (2290 м) и Пиатра Скаришоара (2244 м), Врх Годеану (2230 м), сви смештени на западу. У свом продужетку ка западу, рељеф смањује своју висину на 900-1 800 м. Прислоп гребен повезује планине Годеану и Царку. За планине Годеану карактеристичне су глатке површине - које замењују оштре врхове - и глацијални циркови, углавном не превелики, распоређени са обе стране главног гребена, или груписање у комплексе на темељима главних и споредних долина.

Са геолошке тачке гледишта, планине Годеану чине јаке метаморфозирани старе стене, које су ту и тамо прекривене седиментним покривачем (конгломерати и пешчари), током средње и горње креде ове стене су прекриве мање метаморфозирани кристалне шкриљевце и њихове седиментне (пешчаре,

кречњак) у облику шериджатског платна (Гетичко платно). Главне долине (попут Лапушникул Маре и Черне) непрестано су се продубљивале у шериджатским (монтираним) формацијама и уклањале су у великим деловима тврде стене Гетичког платна, износећи на видело старије неизместиве формације. Већина седиментних стена (кречњаци, конгломерати, пешчари) положених између Гетичког платна и изворног кристалног седимента налази се у периферним регионима планина Годеану. Кристални шкриљци платна, који заузимају највећи део масива, својом тврдоћом обезбеђују хомогеност рељефа, највеће висине углавном одговарају настанку амфиболита (врхови Гугу, Скарисоара, Галбена, итд.) и гнајса, само су се у једном случају старе седиментне наслаге (конгломерати и тврдољубичасти пешчари) сачували на подручју главног гребена, наиме на планини Палтина. Ношени су на полеђини кристалиног седимента јако метаморфозираним током формирања и кретања ка југу Гетичког платна.

Планине Пољана Руска, смештене северно од планина Царку, добро су омеђене на запад и југ тектонским коридором Тамиша, односно Бистре, а северно од Муреша. Планине имају три велика скупа литолошких формација. Преовлађујуће су метаморфне формације распоређене највише у планинском ланцу. Кристални врхови, углавном равни и једнолики, оријентисани су на исток-запад и испресецане долинама које такође имају узак изглед, клисура. Северни део масива одговара мање метаморфозираним кристалним стенама које чине кристалин Пољана Руска палеозојског доба. Јужно од поравнања Рускица-Тинкова, обележеног бројним тектонским дислокацијама, избијају интензивно метаморфизоване стене које припадају Гетичком кристалину. На ограниченим површинама у планинском масиву постоје и магматске формације у облику гранодиоритних корпуса. Томе се додају андезити, пирокластички и андезитни вулкански агломерати неогенског доба, кредни андезитни пепео и кредни вулкански туфови. Литолошка целина специфична за периферна подручја и у басену Руске Монтане су седиментне формације састављене од снажно консолидованих стена (јурски кречњаци, пешчари, конгломерати и кредни лапорци, еоценски црвени пешчари и конгломерати) и од слабо консолидованих стена (глине, лапорци и пешчари шљунак миоплиоценског периода).

Велика геоморфолошка разноликост, морфографске и морфометријске карактеристике истичу у нашем интересном подручју више сектора планина Пољана Руска (Н. Илинка, „Планине Пољана Руск“, 1994):

-планински сектор Падеш-Руска са низом гребена који полазе радијално од централне осе региона, а морфологија и морфометрија су накалемљене на кристалин Гетичког платна. Међуречја су релативно глатка са малом фрагментацијом, али енергија рељефа је 300-400м. Нагиб не прелази 10 степени, а садашњи процеси се слабо развијају. Крчење шума на горњим токовима неких река довело је до појаве примарних облика површинске ерозије, бујичних и акумулационих.

-планински сектор југо-источне припајања налази се у јужном делу масива и представљен је врховима који радијално напредују између Руске и Черне, чинећи пролаз, преко корита Бистра, према масиву Ретезат-Годеану. Тренутно моделирање присутно је на падинама и долинама где је одсуство на ограниченим површинама шумске вегетације омогућило појаву бујичне и површинске ерозије. Фрагментација је између 100 и 300 м, а нагиби варирају између 20 и 40 степени.

-планински сектор југозападног ракурса представља продужење југоисточног сектора преко долине Руска до коридора Падеш-Браинул Маре. Обухвата међуречнице налик на оструге распоређене окоито на коридор Бистра, депресију Карансебеш и долину Надраг. Густина уситњавања достиже 2,5 км / км², енергија рељефа је 150-200м, а падине не превазилазе 25-30 степени. Садашње моделирање рељефа присутно је на малим површинама неких непошумљених долина и падина или на подручју неких каменолома, а акумулациони облици углавном припадају екстромонтанским просторима, изузев неких унутрашњих депресивних басена (Руска Монтана). На малим просторима појављују се и крашки облици (вртаче, лапије) локалитети Пештера и Тинкова.

Карактер дисконтинуитета појављује се не само на периферији планинског масива већ и од унутрашњости ка периферији (Руска Монтана). Главне долине имају различит територијални распоред са интрамонтанским удубљењима и долињским базенима. Ови депресивни облици смењују се са уским секторима сличним клисури. Неки се налазе у додиру кристална са седиментом, а други у пуном кристалу, имајући врло високе вредности густине рељефа 3-4км / км² и вертикалну фрагментацију од 300-400 м. Рељеф ових депресионарних облика карактерише постепено моделирање, у којима доминирају врхови међуречја. Латерална ерозија је доминантна код линеарне ерозије (Маделине Алек., Л. Бадеа, М. Буза, Михаела Дину, К. Друђеску, В. Сенку, „Долина Черне“, Географска Студија, 1981).

Планине Черна, смештене јужно од масива Царку, а на истоку и југоистоку омеђене тектонским коридором Черне, саћињене су од кристалних и седиментних стена (од кречњака), са кратким и дубоким долинама које изгледају попут клисура. Северни део ових планина садржи низ боље насељених депресивних басена. Планине Черна представљају продужетак планине Годеану, од долине Олан до

слива Черне у Белареку, на дужини од око 40 км. Рељеф је састављен из два степеника:

-виши ниво у коме су смештене долине између Олана и Бедине, настале сукцесијом висина између 1500 и 1700 м. Рељеф је исклесан у кристалним и седиментним песковито-конгломератним формацијама као на масиву Годеану. Општи изглед је гребен заобљеног попречног профила, али неправилног уздужног профила услед сукцесије врхова и превоја смештених на променљивим надморским висинама. Превоји, стрма падина од Черне и доминантно конвексне падине показују исто наглашено удубљење долина. Јужно од извора Бедина, главни врх се нагло спушта за 500 - 600 м, ивица прелазећи на нижи ниво са југа планине Черне.

- спуштени ниво масива Влашку или степеник секундарних гребенова, одвојених од главног врха, представља локално различите карактеристике у зависности од природе стена. Врхови северно од Бедине су дужи, виши, уједначенијег изгледа, са заобљеним конвексним падинама на врху и формирани су углавном од кристалних шкриљаца. Оне на југу су исклесане у пешчано-конгломератном седименту, у еруптивну и кречњаку и краће су, ниже, али свој профил задржавају у слојевима. Карактеристично секундарним врховима у овом сектору је да се у доњем делу завршава кречњачким литицама, местимично правим неприступачним зидовима. И дуж ових секундарних гребенова примећује се поравнање заобљеног или заглаженог дела на висини близу висине Годеану-а, али показујући благи спуст ка југу. Од њих су јасни нивои 1400-1450 м, 1250-1300 м и 1000-1100 м. То су нивои који подлежу наглашеној фрагментацији, чије остатке је теже повезати на целом сливу како би се донео закључак о њиховом настанку и еволуцији (Маделин Алек., Л. Бадеа, М. Буза, Михаела Дину, Ц. Друђеску, В. Сенку, „Долина Черне“, Географска студија, 1981).

Гребен на левој страни Черне мање је компактан од десног, како по саставу и распореду, тако и по уситњености. За разлику од масива Годеану и планине Черна, планински крак на левој страни реке има мању надморску висину и орографска структура не дозвољава одвајање неких нивоа као резултат претходних поравнања. Литолошка разноликост (посебно присуство јурских кречњака и бочна фрагментација омогућавају индивидуализацију неколико сегмената. Северно од долине Фемеа рељеф се уздиже на висоравни која се углавном налази на 1200 м изнад којих се истакнуто истичу (Врх Иналцату Маре 1301 м). Дотични део представља најширу крашку област, ограничену ка Черни стрмим кречњаком од 400-600 м, спуштајући се кроз гребен прободен само на неколико места долинама (Тасна између Цостегу Маре и Иналтату Маре, Балта Чербулуј између Иналтату Маре и Иналцату Мик). Овај део представља врло сложену крашку морфологију са пољима лаписа, вртачама, долинама вртача, сувим долинама, слепим долинама, соходолима, клисурама, овалима, абрупима и кречњачким клисурама.

Сектор између Коћиу и Фемеја је масив Кокој са два врха преко 1100 м и јужније масив Хурку. Између Хуркуа (1088 м) и Домоглада гребен има између 1050 и 1150 м, са изузетком Сушке 1192 м, и пробијен је са неколико дубоких долина, претворених на тај начин у планински масив повезан само превојима уздуж вода, подаље од Черне, а и не представља линију највећих висина, која је остала унутар слива због регресивног продора притока Черне него ли притока Бахне. Између Желарауа и Валеа Феригарилор уздиже се масив Домоглед са најимпозантнијим гребеном, окомитим на стрму Черну.

Велики Абрупт (литица) на западној страни планина Мехединц има висине у распону од 300 до 850 м и има мноштво резервоара и кула од кречњака, хаотично распоређених, гребена, оструга и секундарних литица, безброј планинских оцака, кроз које се усмеравају остаци кречњачких зидова. Велика Лितिца (Абрупт) формирана је у правцу главног тектонског земљоспоја паралелног са реком Черном. Ако се гледа са десне обале Черне, изгледа као прави зид који је само делимично пробијен, гладак местимично, с клисурама и провалијама, кратким и уским, са зидовима високим преко 50 м, једино место са кога се може прићи планини, из долине Черне.

Снижавање апсолутних висина у доњем сливу не доводи до смањења фрагментације. У југозападном делу слива постоје делови у којима су вредности густине фрагментације и енергије рељефа сличне или чак веће него у горњем сливу, што је последица нарочито литолошке варијације са проширењем кречњачких површина. Присуство кречњака довело је до одржавања великих падина и повећане учесталости стрмих или неприступачних литица. У целом доњем сливу геолошки услови и преваладавање вертикалне ерозије нису дозволили појаву дуж Черне неких локалних проширења, осим оног из Бање Херкулане-Печинишка, као што се то дешава у горњем сливу. Велике падине, наглашенија уситњеност, велика учесталост стрмих падина и уопште грубљи облици рељефа, са угаоним састављањем падина, смањују степен приступачности и могућности за саобраћај (Маделине Алек., Л. Бадеа, М. Буза, Михаела Дину, К. Друђеску, В. Сенку, „Долина Черне“, Географска студија, 1981).



На слици 1: Геоморфолошка мапа Баната (по Јаношу и кол. 1997)

Заузимајући јужни и југоисточни део Румуније, Банатске планине имају за подграђе планине Семеник, Догнеча, Алмаж, Ањина и Локва. Добро индивидуализоване депресије, тектонски условљене, су оне које кроз специфични рељеф и диференцираним пејзажом, помажу у разграничавању потчињених група.

Планина Семенск представља највише подручје Банатских планина, достижући 1445 м надморске висине у врху Пиатра Гознеи и 1445 м у врху Семеник. Ерозија је овде створила неколико денудационих нивоа: Семеник, Њергана и Томнађика-Каржа (Григоре, 1981). Депресија Бребу-Гарана, која се налази између Немана и Гозне, представља изворно место најважније реке у Банату, Тамиша. Планине Алмаж, смештене између депресије Алмаж на северу и Дунава на југу, састоје се од кристалних стена прекривених кречњаком, пешчаром, конгломератима, оријентисаних у правцу исток-запад и са максималном надморском висином од 1224 м у врху Свиљеча Маре. Реке које пресецају ове планине ископале су дубоке долине које изгледају попут клисура, као на пример клисура Рударие.

Развијена као гребен оријентисан од севера-североистока ка југо-југозападу, планина Семеник је по изгледу, надморској висини и масивности најважнија подцелина у планинском делу Баната, са високим уливима са изгледом широких мостова и врло благо таласастим, чувајући облике рељефа рушевног изгледа (неколико слабо обликованих врхова и утопљених у деградираним стеновитим блоковима), генерисани процесима смрзавања и одмрзавања, дејством снега и кише. Простране шуме, као ефекат климатског раслојавања, обилна хидрографска мрежа итд. испуњавају сличне карактеристике као и други много разглашенији карпатски масиви. Гледано са висине планина Цуарку, из долина Тамиша и Брзаве, или са источног бока планине Ањине, или са гребена Алмажа, планина Семенск се појављују као добро индивидуализована рељефна подцелина, која чини орографски чвор ове области, прави дворац текућих вода, која се спуштају у периферна подручја. С три стране, ове планине окружене су депресивним секторима и дубоким тектонским коридорима. У западном делу, у додиру са планинама Ањина, долине Понеаска и Брзаве у мањој мери исписују ноту дисконтинуитета и, што је очигледније, прелазне особине. Изглед планинског масива посебно дефинише његова особеност уздигнутог блока, хорст типа, који доминира географском целином Баната, иако максимална висина не достиже 1450 м. Ко пређе подручје планине Семеник, може да уочи асиметријски карактер јаснији у правци север-југ и запад-исток, ефекат неких "тектонских смицања", који су се догодили на рељефу. На пример, у смеру север-југ, асиметрију обележавају неравнине између северног предела ниже, Планине Неман и јужног дела области, високи Семеника.

Одговарајуће овом географском подручју, масив Семеник је обележен паралелом од 45 °, његови бокови су између 45 ° 00' и 45 ° 23' северне ширине и 21, 58' и 22 ° 18' источне дужине, покривајући подручје од приближно 1180 км², што представља око 0,5% територије земље. Ако упоредимо с

територијом округа Караш-Северин (8.514 км²), којем припада, ове планине покривају 11,8% њене површине. У географском подручју Баната планина Семеник држе рекорд по висини, али их по површини надмашују планине Алмаж. Гледано у општем оквиру Карпатског ланца, планина Семеник налази се на траси планина Царку, Годаану и делимично Черне, које припадају Јужним Карпатима. На северу, они генерално одговарају правцу на коме се налазе планине Заранд, припадајући делу планина Апусени. Од Карансебеша до долине Миниша у правцу североисток-југозапад, масив Семеник се простире на дужини од око 34 км, а од запада ка истоку, између места Куптоаре и Садова Веке, у ширини од око 31 км.

Гранична област планине Семеник, на неким секторима, представља просторне карактере интерференције и преласка ка суседним регијама, а на одређеним ободима су регистроване као реалне линије разграничења.

Северна граница их раздваја од депресије Језериш - Бребу, брда Сакош и увале Карансебеш, што генерално одговара контакту између кристалних шкриљаца и седиментних стена, дуж којих су реке обликовале, на зарезаном поравнању, ерозијске басене, у којима су смештена места Ападија, Делинешти, Охабица, Руци и други. Ова се међа може пратити почев од Тилва Србулуј (476 м), на око 2 км источно од Сочења, затим пролази јужно од брда Пиатра Стража (445 м), северно од брда Паза (450 м), Финтинии (485 м), Совесна (584 м), Кукулуј Плеши (527 м), Пиатра Алба (456 м), заустављајући се на око 3 км југозападно од Карансебеша у широјој долини Тамиша. Мала, али довољно добро изражене осцилације нивоа рељефа се смењује са глатким пролазима, а межа планине се сужава у северном смеру.

Палеогеографска еволуција регије истиче чињеницу да је низ главних морфотектонских и морфоструктурних одсека формирао генетичко језгро ових планина, још од доњег палеозоика, које је потом било изложено сложену и дугој еволуцији. На крају херцинске орогенезе, услед уздицања испод вода планинских постоља, било је могуће моделирати их атмосферским агенсима, у условима топле и влажне климе. После тога, кмеричка орогенија произвела је дуж једне осе тектонског уздицања, у смеру североисток-југозапад, још један уздицање испод вода острвског копна, који је у целини дефинисао обод планине Семеника. Алпска померања одредила су дислокационе линије, свеукупне и дубоке преломе, тако да су се од ове фазе почеле обликовати хорстне карактеристике планина и граната долинских сектора. Касније, након ларамичких кретања, регија је остала дефинитивно поплављена током целог неозоика, понашајући се као крути блок. Ефекти кретања ломљења и потонућа материјализовали су се појавом тектонског залива Тамиш-Мехадика, који се наставља на исток кроз коридор Бистре, а на југу планине Семенск кроз депресију Бозовић. Алпска орогенија је нагласила неке од постојећих дислокација (прелома), створила нове, као и компензациона кретања.

Уско повезана са процесима формирања стена и тектонском активношћу је генеза минералних ресурса. Налазе се у северном делу, чине их руде гвожђа (Делинешти), обојене металне руде (Валиуг) и кварц у северном делу области. У јужном делу, према Алмажској депресији, минералне сировине представљају руде обојених метала, а важно место имају бакарне руде. Процеси и опсегне трансформације које су довеле до формирања планинског масива започетих у давним геолошким временима (крај камбрија), када су настале неке од најстаријих стена на том подручју (метаморфна кристална). Током неколико тектонских циклуса (бајкалски, херцински, алпски) из дубине геосинклинале настали су, корак по корак, антиклинале и синклинале пробијене истовремено, или касније, еруптивним стенама. Тако су се уздигли саставни делови будуће планине, индивидуализујући главне типове геолошких формација и наслага (метаморфне, магматске, седиментне стене, наплавине у речним коритима итд.). У саставу планине Семенск преовлађују интензивно метаморфозирани кристални шкриљаци, присутни од највиших врхова до дубоких коридора долина Тамиш, Брзаве, Понеаске, Нере, Слатине, Валеа Маре, Терегове, којима се додају седиментне стене које представљају гребенски кречњаци, конгломерати, лапорци, глине, шљунци, пескови, као и магматске стене, које се појављују у неким деловима у радијусу од врхова Семеник, Пиатра Гознеј, Пиатра Недеја, у долини Понеаска, у Слатина-Тамиша итд.

Географски пејзаж планине Семеник је изражајан и атрактиван због изгледа рељефа, а посебно је доступан излетима без обзира на годишње доба. Иако није спектакуларан, ипак поседује природне споменике и јединствене објекте за туризам. Чак и ако висине не достижу вредност од 1450 м, прдео нам се представља као планински масив са очигледном асиметријом рељефа. Дакле, у северном сектору, планина Неманул, је у нижем подручје, које се дугим степеништем спушта у широку долину Тамиша, за разлику од вишег јужног сектора Високог Семеника, где се групишу и максималне висине и најрепрезентативнији облици планинског рељефа, са наглашеним нагибом нагнутих ка унутар планинској депресији Гарана-Бребу Ноу, преко које се, даље ка југу, постепено смањује широким степеницама према депресији Бозовић. Асиметрија је очигледна у правцу запад-исток, јер је у смеру према тектонском коридору Тамиша планине сачињавају равна међуречја, са извесним наглашеним неравнинама, а према долинама Брзава и Понеаска степеништа рељефа су ужа, са нижим алтиметријским амплитудама. Двострука и сложена асиметрија одражава добро дефинисане последице фаза генезе рељефа, дуге корелације са специфичним геолошким процесима и формацијама на том подручју. Стога су планине Семенск резултирале као јединствена целина састављањем неколико тектонских и структурних целина разграничених и укрштених великим дислокационим линијама. Равни или „пољски“ уливи заузимају око 70% површине гребена

Планине Семеник повезане су са заобљеним, краћим и ужим међуречијима. Експресивно груписање потоњих налази се у горњем сливу Тамиша и дуж долина Брзаве, Понеаске, Валеа Маре, Гулета, Слатине и других. У обе ове врсте међуречја чести су сведоци ерозије, која се појављује попут пирамидалних врхова, интензивно деградираних услед промена температуре ваздуха, мрза и отапања, кише, снега и ветра, у чијем су подножју мала „камена поља“. Такође означавају максималне надморске висине рељефа, као што су Пиатра Гозна (1447 м), Семеник (1446 м), Пиатра Недеја (1437 м). Заједно са њима скицирају се и мањи набори, понекад величина блока стене је од неколико кубних метара, представљајући остатке некадашњих иступљених врхова због изузетно дугог периода ерозије од планинске топоклиме. Врхови и гомилање камења у њиховој основи, стопљени са тресетом планинских ливада, смештених на највишим површинама Семеника, утискују у пејзаж, током врелих летњих дана, призоре сличне егзотичности висоравни у полу-сушној клими. На потезу горње планинске платформе превоји су једва приметни због малих висинских разлика које их карактеришу. Заједно са њима, степенасте депресије довршавају свеукупни аспект благо таласастог рељефа, имајући на површини секторе покривене шумом.

Са врха Семеника отвара се лепа перспектива у правцу депресије Гарана-Бребу Ноу, где се налази туристичко одмаралиште “Треи Апе”(Три Воде). Са врха Пиатра Гознеи поглед издалека може да прати пределе, пејзаж према Валиугу, Решици, клисури Караша, а од врха Пиатра Недеија отвара се широка перспектива према горњем сливу долине Нергања. Присуство рељефа са стрмим падинама специфично је за неке трасе са периферије планина Семенск. Пример у овом смислу су најважније денивелације створене дубоким коридором долине Брзаве, са висинским вредностима између 450 и 650 м, које доминирају доњим делом планине Ањине. Опште или локалне нагибе у сталном смеру неких од интерфлувијалних периметара у западном сектору планина Семеник последица су положаја сукцесија геолошких формација које одговарају неким специфичним структурама (моноклиника, широки набори антиклинале и синклинале). Расплетом интерфлувијалног рељефа одређен је и правац тока неких река у тој области, симетрија или асиметрија долина у њиховом попречном профилу итд.

Положај стенских слојева, условљен врстом геолошких структура, утицао је и на изглед неких врхова (Семеник, Пиатра Гознеј и, мање, Пиатра Недеја, брдо Забал итд.), који су у свом пореклу, гребени. Посебно утиснуте на рељефу захваљујући врстама стена које су материјализоване кроз релативно специфичне облике изражене сведоцима ерозије, петрографским литицама, кључним секторима и површинским крашким облицима. Потоњи су груписани на малом простору, на југозападном екстремитету, моделирани у две категорије кречњачких стена. На јурском кречњачком појасу, преко кога попречно прелазе реке Понеаска и Миниш, постоји ограничени распон облика кречњака и крашких рељефа. У кречњацима са ламеличастим шкољкама (мекушцима) и коралима, реке Миниш и Понеаска, као и неке од њихових притока, створиле су мале секторе клисура, на обронцима којих се отварају мало еволуиране пећине. Сам крашки рељеф састоји се од малих поља лапис лазула и вртача. На мермерним кречњацима, присутним на врло малим површинама, формиране су мале петрографске литице и заобљени сведоци ерозије.

У целокупни пејзаж планине Семеник, ноту оригиналности утиснула је депресија Гарана-Бребу Ноу, смештена на контакту између планине Неманул и Семеник Иналт (Висок Семеник). Добро дефинисани простор депресије састоји се од два диференцирана дела, посебно захваљујући њиховим детаљним карактеристикама. На западном делу се налази насеље Гарана, а на источном насеље Бребу Ноу. Депресија је моделирана у метаморфним кристалним стенама, као што су стене слуде, парагнај и кварцити. На југу, врх Досул Серненика, који се спушта на стрмим падинама, очигледно означава просторну межу депресије. Просечна висина најнижег сектора увале је између 800 и 850 м, обележена коритом долине Тамиша, која се на овом месту зове поток Градиште. Од осе ове реке до околног рама, висине се постепено, понегде и нагло повећавају, обележавајући гребене равних врхова који се развијају на максималним надморским висинама од 1000-1100 м. Врх смештен приближно централно, развијајући се од северозапада ка југоистоку раздваја два одељка увале, смањујући се алтиметрично са око 1050 м на 950 м. Истовремено је подземни водени пут за низ притока Тамиша у сектору Гарана-Бребу Ноу, који су већински јаруге бујичних вода и јаруге које носе велике количине распаднуте стене. Антропо дејство, манифестовано претежно ефектима крчења шума или путних отвора, омогућило је одвијање процеса деградације међуфлувијалних површина, падина, речних тераса итд.

Гледано у целини, рељеф планина Семеник укључује три различита дела: централни део, са општим аксијалним развојем север-југ, који чини највиши и најрепрезентативнији планински степенник, са најстаријим рељефом у регији, који чијем саставулази Семеникул Иналт, Планина Неманул и депресија Гарана-Бребу Ноу, затим рубни део, који одражава одређене диференцијације на неколико сектора (централно-источни: јужни, рубни-западни, северни), изражавајући у географском пејзажу повезујуће карактеристике и постепени прелазак на одређени рељеф депресивних граничних подручја планине Семеник и увални део, који заузима периферни положај, додатно наглашавајући асиметрични укупни изглед рељефа (Планина Семеник, М. Григоре 1990).

Присуство у алпској шупљини литица са различитим степеном нагиба, глатке и уравнотежене падине и изложеност на северном делу терена стварају оптималне услове за уређење скијашких стаза за све категорије скијаша.

Постојање видиковца који нуде панорамске сликепризоре велике спектакуларности, заједно са лаким приступом са свих страна, подиже вредност туристичког потенцијала рељефа овог масива.

Планине Алмаж прате Дунавску клисуру. Њима доминира врх Свинечеа са врхом Свинечеа Маре (1.226 м) и имају косе и високо разгранате гребене, еквивалентни јасним нивоима ерозије. На речној страни су посебно уситњени, што рађа неке дивље клисура: Путна, Сириња.

Планине Ањина имају кристални темељ прекривен дебелим слојем седиментних наслага (јурски и кредни кречњаци, пешчари, конгломерати). Ова литолошка конституција одредила је појаву различитог крашког рељефа како на површини, тако и у дубини, са крашким висоравнима, вртачама (Карашова Јабалча, Брадет Ањина), лапијама, клисурама (Караш, Нера, Миниша), подземним токовима и пећинама (Комарник), у многоме укључена у резервације и чине тачке туристичке атракције. На северозападу и северу у планинама Ањина појављују се пешчари и конгломерати који чине брдо Буџитул (622 м) и његове огранке. Јужно од долине Миниш гребенови су мање бројни, али овде су највише висине у планинама Ањина. Максимална надморска висина ових планина је 1160 м на врху Леордиш. Због диференцијалне ерозије која се врши на стенама различитих тврдоћа, као и на тектоници, локалне депресије настале су у Пролазу, Карашови, Лишави, Чудановици и у долини Миниша. Стеновите литице, готово вертикални зидови праћени у подножју чринолинама од крша насталих активним распадом, карактеристични су за планине Ањине. Иако су надморске висине мале, због наглашене тектонизације, уситњености и енергије високог рељефа, планине Ањина су ретко насељене и покривене шумама.

Планине Локва, такође са малим надморским висинама, на само 635 м у врху Корхану Маре, омеђене су на северу и западу Нером, а на југу Дунавом. Имају разноврсну литологију, са кристалним шкриљцима гетичког платна, оријентисане у правцу исток-запад у западном делу (из којих ничу низови огранака који се спуштају до Дунавске клисура, до залива терасистих равница од Пожежене – Нове Молдаве) и са кречњачким и крашким висоравнима на којима се на истоку развио специфичан рељеф (овална, вртача и поља лапис лазула специфична за мезозојске вапненачке регионе - наставак седиментне зоне Решица-Нова Молдова). Одвајање ова два дела врши се тектонским дисконтинуитетом, где се појављују магме банатског типа, скарни и стене, са појавама металних полисулфида.

Планине Догнеча су ниске планине (Кулмеа Маре - 617 м) и добро су пошумљене, омеђене на северу долином Поганиш и на југу долином Караша. На западу се граниче са пијемонтским брдима Доклина, а на истоку се пружају депресије Језериш и Лупак. Уски појас мезозојског кречњака раздваја два кристална врха оријентисана север-југ. Пукотине су фаворизовале упад стена попут гранодиоритиса или метасоматизовале околне стене металним елементима попут полисулфида. Рељефна енергија и наглашена фрагментација одржавали су масив добро пошумљеним. Они су добро насељени и преко њих прелазе Брзава и река Караш.

Брдске јединице су добро индивидуализоване геоморфолошке јединице смештене јужно од Муреша, на периферији планинског подручја. Имају надморске висине између 200 и 400 м, а чине их седиментне стене - глине, лапорци, песак и шљунак. У близини планине Локва, брда пијемонт недостају, а пролазак чинећи се директно на равницу.

Брда Поганиш представљају наставак планине Ариниш на истоку и југу, имајући изглед широких висоравни са надморским висинама од 250 м, мало уситњених хидрографском мрежом. Источно од планина Догнеча налазе се брда Доклин, а на југу их окружују река Караш и врх Варшца. Имају прилично изглед висоравни и укључују брда Бузиаш, брда Сакоша - Загужени, брда Тирол (Догнеча), висораван Језериш и депресију Бребу (Јеленић, 1996). На северу и истоку се граниче са Тамишом, а на југу са Поганишом. Имају надморске висине до 300 м, неунитарну геологију и релативно разноврсну литологију. Због неунитарне геолошке структуре и типова генетике долине, претпоставља се да та брда немају исто порекло као и остале формације пијемонта у Банату. Током периода потапања преко потопљеног кристалног темеља, таложили су се густе, флувио-језерски седименти. Углавном су пошумљене, добро насељене и због тога изложене јаким ерозијским појавама.

Брда Оравице налазе се у наставку планина Ањина на западу, на северу и западу граниче се са Карашем, а на југу са Нером, а прелаз у равницу је гладак. Састоје се од панонских и кристалних стена на којима је калемљен рељеф кратких врхова, углавном оријентисаних исток-запад. На западу брзо прелазе у високу равничарску област.

Равничарске јединице заузимају релативно малу површину. Имају надморске висине које варирају између 75 м, на излазу из Тамиша из земље, до 200 м испод брда Поганиш. Г. Посеа (1995) подвлачи четири главне врсте равница, и то: равницу створену наплавинама и осцилацијама Муреша на северу, ниску равницу, Тамиша и Бегаја, голф равницу, Лугожа, и равницу типа пијемонт гласис, испод брда Догнеча. По мишљењу цитираног аутора, постепено повлачење Панонског мора, у уској вези са уздизањем брда и планина у непосредној близини, али и слегањем, довело је до терасирања Банатске низије у један висок део, под брдима, и један ниски део, са малим нагибом и рекама.

Кампиа Иналта (Висока равница) се одвија у подножју источних брда, испрекидана је и има рељефну енергију од 11-20 м. Састоји се од алувијално-пролувијалних наслага вилафранхијско-квартарног доба. Ниска равница је холоценске старости са великим подручјима дигресије, са изгледом

веома широке равнице.

Равница Брзава налази се источно од равнице Тамиша, улазећи попут лепезе испод брда Догнеча. Прекривена је црвеним глинама и лесом и сматра се равницом глацира, слабо терасираном. Еруптивна магура Шумига од 198 м уздиже се преко 60 м изнад околне равнице где је наметнула кружни глацис (Посеа, 1997). Као своје пододеле има равнице Клоподија-Шемлак, Маурен-Гатаја, Тормак и Бузиаш - Ницкидорф. Равница Тамиша одвија се на доњим токовима Бега и Тамиша и има изражен карактер слегања. Мали нагиб узрокује мале брзине дренаже. У прошлости су мочваре, слане мочваре, вијугави меандри и пусти токови били уобичајени на овој територији. Неки од њих трају и данас, иако су се радови на уређењу земљишта изводили од 18 века. Речни токови и канали дају уздужну једноликост просторима између њих.

Равница Караша или равница Оравице налази се западно од ерозионог подножја Оравице. Педолошки је равница Оравица слична области високог поља Гатаја. На истоку се равница спушта системом тераса, а затим се међуречја увелико шире и нагињу ка западу. Равница Лугож представља залив кроз који се Тамиш и Бега протежу на истоку. Г. Посеа разликује овде две ниске равнице и три равнице тераса и глечера. Општи нагиб је од истока ка западу, низводно од Лугожа две реке су веома близу, практично се придружујући њиховим главним коритима (Посеа, 1997).

Долине и коридори

Карашка долина налази се између планина Догнеча на северозападу и брда Оравица на истоку и југу. Његов рељеф има изглед равнице са терасама која се степеницама спуштају на низију реке Караш, реке која прелази долину од североистока ка југозападу.

Долина Алмажа, или Бозовића, настала је локалним потапањем и испуњена је миоценом седиментима (Посеа, Гирбаћа, 1961). Еродирани пијемонт са севера (Бозовић) и низ тераса на југу утискују благо истакнути брдски рељеф. Велики обим пољопривредних култура и воћњака заснован је на благој клими са јужним утицајима. Тектонско порекло је тектонско, настало је услед негативних кретања бадењана, а касније је испуњено разним неогеним наслагама, дебљине 500-600 м. Усред долине река Нера створила је широку низију у којој је нагло вијугала, често мењајући свој ток после поплава.

Контакт брда са долинама остварује се изненада, помоћу брзих и кратких тремова. На левој страни Нера, рељеф је слојевит у 7 тераса, што долини даје изражени асиметрични карактер.

Коридор Тамиш-Черна-Мехадика дугачак је грабен са клисурама, брежуљкастог ерозивно-структурног рељефа, оријентације север-југ и настао је тектонским рођењем. Појавио се у миоцену, а касније је био испуњен делувио-пролувијалним седиментима. Обухвата две долине, једну која се налази на Тамишу (Карансебеш), а другу на Черни (Мехадија), повезану превојем Домашнеа. Реке су се продубиле, остављајући очигледније терасе у источном делу. Терасе на надморским висинама од 400-500 м биле су обухваћене нивоом Терегова, горњег вилафраншког доба. Приликом контакта са планином, покривач за очвршћавање се разређује, тло је овде мање развијено или површно.

Дунавска клисура започиње код Базјаша и развија се у дужини од 130 км до Гура Ваји. Има неколико сектора сужења и ширења долине и има променљиве дубине. Најспектакуларнији сектор је онај између Пескарија и Оградене где велика река прелази јурске и кредне кречњаке, са стрмим зидовима који долинама дају изглед клисура. Изградња бране за хидроелектрану Жердап довела је до формирања акумулационог језера што је довело до продубљивања воде Дунава и то је довело до прекривања неких стена које су реметиле речни транспорт.

Најдужа и најспектакуларнија клисура у Европи је Дунавска клисура, а најлепши сектор ове клисуре чине Дунавски котлови (Велики котлови су 3,8 км, а Мали котлови 3,6 км), региструјући се у туристичкој регији Банатских планина, као један од најважнијих туристичких циљева. Дунавска клисура једна је од најдужих и најспектакуларнијих попречних долина у Европи и највећа у Карпатима. Кречњаци који су створили јединствени пејзаж, секторе сужавања (Пескари, Алибег, Казанеле Мари и Казанеле Мић (Мали и велики казани) представљају елементе од велике туристичке вредности. Главни природни елемент, поларизован великом туристичком атракцијом, јесте читав рељеф клисуре: са рушевним рељефом, стрмим падинама, деловима са малим долинским базенима интензивно хуманизованим, насељеним, наизменично са сужавајућим секторима, који се називају „клисура“.

Воде

Подземне воде

Формирање подземних вода одређено је низом фактора као што су геолошка конституција, рељефни услови, густина хидрографске мреже, климатске особености, покривач тла итд. Прва мрежа подземних вода игра веома важну улогу у еволуцији тла, извођењу и експлоатацији хидроамелоиратива, у водоснабдевању људских заједница, биљака итд. Подземне воде су у две категорије: слободне и дубоке. У зависности од морфолозије, разликује се неколико хидрогеолошких региона (према Јаношу и сар., 1997), од којих свака има неколико подјединица:

- планински хидрогеолошки регион, са делом кристалних шкриљаца и интрамонтанским седиментним

коридорима. Ниво подземних вода се обично налази на великим дубинама у кристалном подручју и на мањим дубинама у седиментном подручју, са просечним протоком од око 3 м / с. Планинско подручје карактеришу наглашена масивност, робусни рељеф и с високом енергијом рељефа, обилне кише, велика разноликост литологије са компактним и водоотпорним стенама. Као резултат тектонске еволуције и спољних денудативних фактора, тврде стене су оштећене, дезинтегрисане и делимично измењене и јако еродиране. Покривач стене стога пројављује повремене прекиде и празнине кроз које се метеорска вода инфилтрира и циркулише, а затим се пробија на површину у облику извора. У масивима који се састоје од кристалних шкриљаца (Семеник, Годаану, Царку), инфилтрација метеорне воде ограничена је систолним нивоима. На акумулацију и отицање воде утичу тектонизована подручја на којима расједи представљају пролазне стазе, а тврде стене - неводоносиве слојеве (водоодбојне). Због великих дебљина покривача који су неводоносиви (аквиперме), смештених у дну падина, унутар крша или у предмонтанским областима које чине класификоване литолошке формације и њихове изузетно високе пропустљивости (хидраулична проводљивост већа од 200 мм / х) један део акумулиране воде прелази у поплавне материјале, ситуација у којој извори имају велику фреквенцију али врло малу фреквенцију протока (мање од 0,1 л / с). Изузетак је подручје планина Годаану где изливи подземних вода могу достићи 2 л / с. Велика дебљина, наглашена пропустљивост и повећани нагиб тла из планинског подручја погодују брзом уклањању значајне количине кишнице тако да у земљиштима нема вишка подземних или метеорних вода. У областима пресека орографске површине са водоносним пределима, појављују се извори који показују изражен вишак влаге;

- хидрогеолошки регион који одговара подножју, обухвата водоноснике слабо напајане водом са протоком на изворима од 0,09 л / с. Дубина на којој се налазе варира између 5-10-20 м. Први хоризонт се налази на дубини до 10 м. Као последица тога, водоносни хоризонти у овом подручју имају могућност да реке напајају само на врло малим секторима и не утичу на профил тла. Као последица тога, потоци који имају своје изворе на подручју пијемонта имају смањени проток или могу пресушити у сушнијим периодима. Већина водоносних формација у брдском подручју су плиоценске старости. Водоносни слојеви смештени у песку ових формација слабо се напајају водом због уситњености рељефа, који не дозвољава стварање богатог и непрекидног слоја воде, али и присуство у горњем делу непробојних хоризоната који се састоје од финих или збијени седименти, са малом хидрауличком проводљивошћу, са смањеним вертикалним или хоризонталним транспортним могућностима инфилтриране воде. Због тога се изнад ових хоризоната могу формирати привремене накупине педофреаса, које такође интервенишу у процесима педогенезе (псеудоглеизација) или у геоморфолошким процесима (фаворизују клизишта). Ситуација је уобичајена на подручју подножја Догнече. У подручјима пијемонта која се граниче са интрамонтанским долинама типа голф (Тимиш, Черна, Оравица, подручје Амаћа), нивои подземних вода се такође налазе на великим дубинама. Пропусност наслага формираних песком и шљунком, повећана уситњеност и њихово смањено проширење нису фаворизовали кантонирање великих количина воде. Интеркалација неплодних хоризоната аквитаације фаворизује појаву привремених педофреатских хоризоната стајаћег-псеудо-водоносног слоја који доприносе интензивирању процеса стајаћег хидроморфизма у еволуираним земљиштима на овом тлу;

- **хидрогеолошки регион равница**, који се одликује индивидуализацијом два нивоа, оног високе равнице и оног ниске равнице, представља најважније резерве воде. Већина високих равница у нашем интересном подручју настала је наизменичном пројавом песка, шљунка и глина, материјалом који се транспортовао и таложио у великим конусиним изливима у рекама које су пролазиле кроз то подручје. Водоносни слојеви који припадају високој равници налазе се на дубинама од 5-10 м, али глинене интеркалације у конституцији равница испишују дисконтинуитете у продужетку хоризоната носача и фреатичке воде имају лентикларни карактер. Смањен нагиб и постојање нивоа аквитанде чине циркулацију ових вода врло успореном, а аерација да је отежана, ситуација што ће одредити њихово оптерећење токсичним елементима (на пример нитратима). Водоносни слојеви који припадају ниској равници налазе се на нивоу плавог песка на дубинама од 1-3-6 м. У равници Оравица вертикалне инфилтрације су смањене због смањене проводљивости глинене наслага са прекривача подземних вода. Тако се формирају стагнирајуће-псеудо-водоносни хоризонти који појачавају процесе хидроморфизма у земљиштима на овом подручју. Воде су бикарбонирани, а минерализација (калцијум и натријум угљенични камен) расте на западу, као и тврдоћа.

Хидрографска мрежа

Главне реке Баната су Тамиш, Брзава, Караш, Моравица, Нера, Черна и Дунав.

Река Тамиш - најбогатији водни ресурс у хидрографском подручју Баната одводи површину слива од преко 5677 км². Његова дужина је 234,74 км. Изворе испод врха Семеник и први сектор је познат као поток Семенск. Горњи ток реке Тамиш налази се дуж коридора унутар планинске долине Карансебеш-Мехадија и у овом делу је главни колектор значајног броја река за одвод планине Царку - Годаану као и Семеник и Пољана Руска. Из коридора долине Бистре прима реку Бистра сакупља вода са северозападне падине планине Царку и са јужне планине Пољана Руска. Река Тамиш низводно од акумулације Треј Апе (Три Воде) (налази се у изворном подручју) у правцу северозапад-југоисток копа уску и дубоку долину у

кристалним шкриљцима планина Семенск, чији ток има бујични карактер са великом дренажом падине (20 -25 м / км). У близини Терегове, он мења смер кретања на северу, пресецајући кратки сектор клисура узводно од Армениша где прима воде Хидега (реке Рече „Хладне реке“), који има своје изворе у Царкуу-Годеану.

Низводно корито реке Тамиш почиње да се шири, прелазећи коридор депресије Карансебеш, након чега улази у Банатску равницу и мења правац тока ка истоку. На улазу у долину Карансебеша има просечан проток течности од 35 м³ / с.

Река Тамиш обезбеђује снабдевање водом муниципија Карансебеш и Лугож, а преко канала Тамиш-Бегеј (хидротехнички чвор Куштиљ) допуњава Бегеј већим протоком како би задовољила потребе за водом муниципије Тимишвар.

Квалитет воде се прати у 6 контролних тачака а то су: Садова, низводно ушћа Поток, Лугож, узводно ушћа Тимишана, Шаг и Граничари.



Фигура 2: Мапа хидрографске мреже (адаптација по www.adrvest.ro).

Река Брзава, која потиче са подручја западне падине Семеника, захвата у горњем току, кроз канал Семеник, потоке који дренажу површину слива од 38 км² (25 км² у прихватном сливу реке горњи Тамиш) и преузима из слива Горње Нере воде на прихватном подручју од око 13 км² (Мунтеану, 1973). Након што прелази кроз муниципију Решица, Брзава пресеца планине Догнеча а из Бокше улази у равницу Моравица, све више проширујући своје корито, које представља вијугави ток и дигресије. Од Денте је урађен насип и на њеном горњем току уређена су акумулациона језера Валиуг и Секу. Њене главне притоке су Бирда Веке (Стара Бирда), Раул Алб (Бела Река), Церова, Физеш.

Моравица потиче са Тиролских брда; то је мала река са малим протоком која понекад пресуши у летњим месецима. Њене главне притоке, Клоподија и Семница, налазе се само на левој страни и такође имају полутрајни режим одводњавања.

Черна извире из планина Годеану и усмерава курс ка истоименом тектонском коридору. Литологија је створила пејзаже са клисурама, термалном и минералном водом које дају сликовит изглед долини. Река Черна извире од Избука који се појављује испод Тиућеава Кићери са водама Чернишоаре, чији извори су 9 км изнад врха Палтина на 2070 м надморске висине. Уписана у издужени слив, хидрографска мрежа у сливу Черне има пентато-дендритички изглед. Слив је асиметричног облика са левим нагибом ужим од десног. Анализа лонгитудиналних релејних профила показује велике вредности нагиба реке, у просеку од 24 ‰. Просечан нагиб слива је велики, од 380 м / км, што објашњава мали коефицијентом синузности главног тока и околностима угла ушћа од приближно 90 степени.

Бистра извире из истоименог језера на надморској висини од 1900 м. У близини града Оцелу Рошу („Црвени челик“) спаја се са Бистра Марулуј (Бистра Јабук), њена главна притока.

Дунав чини јужну границу Баната, а представља и границу Румуније са Србијом. На овом подручју њен ток је величанствен употпуњен и акумулационим језером узводно од Порциле де Фиер (Ђердапа).

Језера

Природна језера су мала. У планинском подручју пореклом ледничка језера се налазе у планинама Царку. Имају мале површине и током лета знатно смањују површину. Такође у планинском подручју, али на нижим надморским висинама и повезано са кречњачким стенама, имамо Лакул дракулуј („Ђавоља језеро“) из Кеиле Нереј (Клисуре Нере). Они у равничарском подручју су плитки и релативно мали. То

су вијугава језера или језера која су се појавила у равницама.

Антропојска језера су бројнија и имају различита одређишта. Тако су за производњу електричне енергије, за регулисање или снабдевање водом неких насеља уређена језера Валиуг и Секу на Брзави, Треи Апе на Тамишу, Пољана Марулуј на Бистри, Ђердап на Дунаву, Черна на истоименој реци. У равничарском подручју налазимо и језера која су настала у ископима за циглу, или рибњаке за рибу.

Вегетација

Због климатских елемената специфичних за југозападни део земље, али и вертикалних подних облога, у Банату постоји разнолика и сложена вегетација. Фактор који се не може занемарити у садашњем аспекту вегетације је очигледна људска активност, посебно на равничарском подручју, иако ни у осталим регионима није остала непромењена.

Алпски спрат је у прилично малом проценту, нарочито у планинама Царку-Годеану и Черна.

Специфичне за алпски ниво су секундарне ливаде и патуљасте грмови прилагођени ниским температурама и јаком ветру. Налазимо патуљасту врбу (*Salix reticulata*), патуљасту брезу (*Betula nana*), планинску брусницу (*Vaccinium vitis-idaea*), сребрну брезу (*Dryas octopetala*), енцијан (*Gentiana kochiana*), *Dianthus spiculifolius*, рунолист (*Leontopodium alpinum*), пољска трава (*Agrostis rupestris*), звончићи (*Campanula alpina*), *Festuca ovina*, шаш (*Carex curvula*), јунцо (*Juncus trifidus*), патуљаста азалеја (*Loiseleuria procubens*), планински каранфил (*Dianthus compactus*).

Подалпски спрат сачињен је од једног подспрата проређених шума и једног од патуљастог грмља. Карактеристично му је смреково грмље (*Pinus mugo*) и патуљаста смрека (*Juniperus sibirica*), обична клека (*Juniperus communis*), *Rhododendron kotschyi*, боровница (*Vaccinium myrtillus*) итд. Као биље спомињемо црвену вијуку (*Festuca rubra*), божиловину (*Luzula sylvatica*), трску (*Calamagrostis arundinacea*) итд. У планинском делу југа округа налазе се теротермофилни грмови са слепим мишем (*Syringa vulgaris*), мојдреаном (*Fraxinus ornus*), *Cotinus coggygia* итд. Раштркани или у накупинама, расту термофилна стабла попут турског лешника (*Corylus colurna*), банатског црног бора (*Pinus nigra spp banatica*), ораха (*Juglans regia*). Ксеротермофилни грмље има заштитну улогу у спречавању и смањењу ерозије, посебно на јужним падинама планина Локва и Алмаж.

Испод овог је четинарски спрат којим доминирају смрче (*Picea abies*). Ту се појављује и јела (*Abies alba*), планински јавор (*Acer psudoplatanus*), бреза (*Betula pendula*), брест (*Ulmus glabra*) и буква (*Fagus sylvatica*). Травнати слој је мање развијен, као и грм боровнице (*Vaccinium myrtillus*), *Orthilia secunda*, зечја киселица (*oxalis acetosella*).

Јелове шуме не чине компактно подручје. На подручју Баната чувају се чисте смрече. Поред тога, постоје мешовити делови са буквом, јавором и брестом. Од грмља налазимо лешник (*Corylus avellana*), малину (*Rubus idaeus*), заједно са папрати и маховином.

Букове шуме и шуме букве заједно са јеловим шумама састоје се од букве (*Fagus sylvatica*), јасена (*Fraxinus excelsior*), храста (*Quercus spp.*), граба (*Carpinus betulus*), брезе (*Betula nana*) са интеркалацијама јеле. У малом проценту налазимо смреку и граб, али и брезу или храст. Слој грмља слабо је представљен лешником (*Corylus avellana*), зовом (*Sambucus nigra*), малином. Међу биљем помињемо вијук, *Geranium robertianum*, дрво-грозница (*Luzula luzuloides*), мртву коприву (*Lamium haleobolon*), вијук (*Festuca drymeia*) уз папрат или ређе маховину.

Ниво храстове шуме се готово у потпуности преклапа са брдским подручјем. У њему доминира храст китњак (*Quercus petraea*) са малим пресејцима у сусједним нивоима. Тако се јављају ретки примерци јасена, букве, трешње (*Prunus avium*), липе (*Tilia tomentosa*, *T. Cordata*). У јужном планинском подручју, где су медитерански утицаји јачи, расту грмови јоргована (*Syringa amurensis*, *Syringa villosa*), смрадлика (*Cotinus coggygia*), граб (*Carpinus orientalis*), мојдреан (*Fraxinus ornus*). Грмље је боље заступљено и укључује плог, дрен. Травнати слој укључује висак, шаш итд.

Храстове шуме специфичне за ниска брда, али и за део равнице, чине *Quercus cerris*, *Q. Frainetto*, храст лужњак (*Q. Robur*), буква, брест, платан, јабука (*Malus sylvestris*), шипражје попут глога (*Crataegus monogyna*), шипка (*Rosa canina*), зове, трна (*Prunus spinosa*), црвени дрен (*Cornus sanguinea*). На југу налазимо и кестен (*Castanea sativa*), орах (*Juglans regia*), љиљани (*Syringa vulgaris*), пухасти храст (*Quercus pubescens*) итд.

Вегетација у равничарском подручју припада степским, шумско-степним и храстовим шумама са зонском диференцијацијом у смислу постављања шумске степе на западу и шума на истоку. Тренутно је шума готово у потпуности одсутна из шумске степе због деловања човека који је шуму заменио разним врстама усева. Поред ливада налазе се и делови секундарне степе или шуме.

Шумска степа укључује изоловане примерке ксеротермофилних храстова и грма глога, а шума укључује храст лужњак, јасен и друго растиње.

На ливадском подручју налазимо макрофите дрвећа које се састоје од: *Salix sp.*, *Populus sp.*, *Alnus sp.*, и грмља као што је: *Crataegus sp.*, *Rubus sp.*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, и у завојима са низинама са врстама: *Phragmites sp.*, *Carex sp.*, *Tipha sp.*, све хидофилне врсте, које силазећи према огледалу воде замењене су плутајућим примерцима *Lemna sp.*, *Sagittaria sp.*, *Potamogeton sp.*, *Myriophyllum* и друге.

Азоналне асоцијације укључују песковиту вегетацију са вијуком, халофилну вегетацију и мочваре и језера са пипиригом, рогозом, трском, лопочем, ирисом.

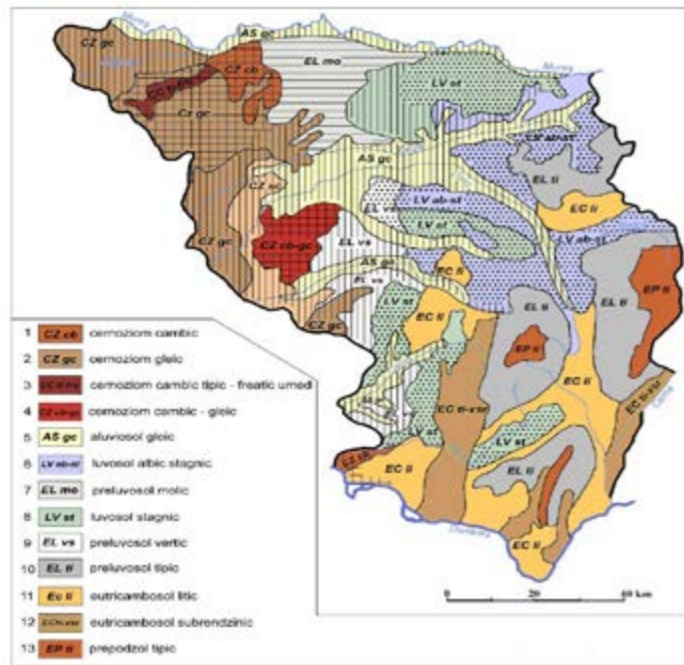
Фауна

Попут вегетације, и фауна има одређени вертикални распоред. У алпском подручју можемо наћи црну козу (*Rupicapra rupicapra*), а у грмљу смреке планинског петла (*Tetrao urogallus*). Међутим, већина врста дивљих животиња припада шуми. Овде живе медвед (*Ursus arctos*), вук (*Canis lupus*), лисица (*Canis vulpes*), јелен (*Capreolus capreolus*), дивља свиња (*Sus scrofa*), веверица (*Sciurus vulgaris fuscoatea*), рис (*Lynx lynx*), дивља мачка (*Felis silvestris*), зец (*Lepus timidus*), куна (*Martes foina*), миш с оворотником (*Apodemus taurices*), лешинар (*Meles meles*). Међу птицама помињемо *Anthus spinoletta*, чигру (*Tetrastes bonaisa*), кос са стена и кос са севера (*Cinclus c.c.*), *Nucifraga caryocatactes*, петла планинског (*Lirurus tetricus*), птичијег јастреба (*Accipiter nisus*), гавран (*Corvus corax*), *Phylloscopus trochilus*, *Poecile montanus*, детлић (*Picoides tridactylus*), *Muscicapa striata*, црни кос (*Turdus merula*), *Turdus philomelos*, *Sitta europaea*, *Asio otus*, *Strix aluco*, соко (*Falco subbuteo*), патуљаста сова (*Glaucidium passerinum*), *Apus melba*. У води налазимо рибу попут аутохтоне пастрмке (*Salmo trutta fario*), пастрмку дугу (*Salmo gairdneri irideus*), липана (*Thymallus thymallus*), *Barbus meridionalis petenyi*, *Cottus poecilopus*, *Leuciscus cephalus*. Појављују се и гмизавци као поскок, планински гуштер, *Vipera ammodytes ammodytes*, змија ескулап (*Elaphe longissimi*), копнена корњача (*Testudo hermanni*), гуштер (*Lacerta agilis*), икорњуја (*Euscorpius carpathicus*).

Земљишта

Разноликост педогенетских фактора одражава се на диверзификацију врста тла на југозападу земље.

Доприносу природних фактора додају се такође антропогени. У складу са спратним простирањем рељефа, климе и вегетације, земљишни слој показује обласну поделу са карактеристичним облицима полувлажне степе, силво (шумско)-степске, са шумским регијама и алпским пашњацима. Природни педогенетски фактори су литолошки, климатски, рељефни, воде, али се на њих додају и антропоични фактор.



Фигура 3: Мапа земљишта на југо-западу Румуније (адаптација по Јаношу, 1997)

Клима алпских ливадских региона са нижим температурама, уз наизменичну појаву мрза и одмрзавања, са обилним падавинама и јаким ветром одредила је појаву сподосола - ферилувијално смеђе и подзолско земљиште и умбрисоле са киселим црним земљиштима и хумо-силикатним земљиштима са умањеном плодношћу. Изолирано се срећу рендзине.

Условљени неравним рељефним облицима, са великим нагибима и уским врховима и денудацијски процеси доводе до континуираног уклањања измењеног материјала, у планинским и субмонтанским областима Царку, Годаану, Семеник, Чернеј, Пољана Руска, Ањина, Алмаж, Догнеча, налазе се литосоли. То су земљишта слабо развијена, танка, уздигнуте до дубине до 20 цм од тврде матичне стене. Климатски услови (ниске просечне температуре и обилне кише) под чијим утицајем се развијају процеси промене, биоаккумуляције или денудације одређују различите карактеристике. Тако су литосоли идентификовани на нивоу листопадних шума, четинара, али и на подручју алпских ливада. Литосоли су прва фаза еволуције тла на компактним стенама, а педогенетски процеси су почетни (преовлађује претежно физички распад). Хемијске промене и процеси очвршћавања слабо су материјализовани у плитком делу тла.

Резерват хумуса је изузетно мали, углавном због врло малог едафског обима. Као последица, потенцијал плодности литосола је смањен. Њихова употреба као пашњака и ливада ограничена је покривањем камењем и громадама, односно смањеном количином хранљивих састојака. Крхкост биљног тепиха захтева рационалну употребу и капитализацију ових земљишта.

На стрмим падинама планина Черна, Ањина, Годаану, појављују се рендозинични литосоли.

Расејани у приближно истим областима као и литосоли, али такође присутни и у нижим пределима у комбинацији са киселим и мезобазним смеђим земљиштима, налазимо регосоле. Налазе се на јако косим падинама, на уским врховима са клизиштима, на преломима падина. Најопсежнији су регосоли настали на покривачима кристалних стена. Имају кратак профил (до 50 цм), литични су. Кад имају иловасту текстуру, могу бити и дубљи (100 цм). Физичка својства су повољна, али хемијска својства су рестриктивна. У пределима пијемонта нервуре недостаје или је присутна у малим пропорцијама. У планинама Локва, на јужним падинама, забележене су две секвенце концентрације скелетних елемената. Иако имају изузетно брзу дренажу, у тим земљиштима постоје трагови процеса псевдоглеизације, што доводи до делимично рестриктивних физичких својстава.

У Дунавској клисури (Опреа 1956, Киту 1965 и Флореа 1990, које цитира Јанош, 1997), идентификовали су регосоле који су еволуирали на лесовитим наслагама, иловасте текстуре и просечне количине хумуса.

На подручју Догнече, регосоли су еволуирали на глиновитим и лапорастим наслагама, а самим тим су и дубље и финије текстуре. Повезани су са псевдорендзинима и вертисолима.

У условима врло спорог одводњавања, подзоли се појављују на прегибима косина или на површинама изравнавајућих платформи, обично повезано са смеђим ферилувијалним земљиштима. Подзоли су идентификовани на малим површинама у планинским пределима (Царку, Семеник, Алмаж), развијеним на киселим стенама. Слој елувијалних материјала је танак, а земљиште је средње текстуре и садржи значајну количину скелетних фрагмената. Физичка својства подзола су повољна, осим корисног едафског волумена. Хемијска својства показују прилично широк спектар, а хумус је горког типа. Подзоли имају повећане нутритивне недостатке услед напредне дебасификације и стварања органо-металних комплекса. Иако имају добра физичка својства, подзоли имају изузетно ниску погодност за обрађивање. Могу се користити као природни пашњаци и ливаде.

Специфично за планинско шумско подручје, али и за брдско, карактеристична су кисело смеђа и еу-мезобазична смеђа тла из класе камбисол.

Широко распрострањени у округу Караш-Северин су тла камбисол, са слабо диференцираним текстурним профилем, умерено развијеним, смеђим или црвенкасто смеђим. У брдско-планинском подручју појављују се тамо где се постиже равнотежа између очвршћавања и огољавања, а у ливадским пределима и пољима појављују се у источном делу где је процес еволуције смањен и тла су млада. Горе поменута два биоклиматска нивоа утицају, дају различите карактеристике тла. У планинском подручју повезани су са регосолима, смеђим ферилувијалним земљиштима, у пијемонтском подручју са лувичним смеђим земљиштима, еродисолима и у равничарским пределима са алувијалним земљиштима, глејским земљиштима итд.

Формирани и развијени у шумском подручју букових шума и у мешавини букве и четинара проналазимо смеђа, кисела тла. Карактеристичне су за подручје планина Царку, Годаану, Семеник планине где падине имају нагибе преко 20 степени, а тла су подвргнута спором, али континуираном процесу денудације који на површину доноси мање или више измењену подлогу. Материјали за очвршћавање су прекомерно кисели, формирани су од тврдих стена (то су гранити, гранодиорити, гнајси, кварцити, микасисти) или од производа њихове деградације. Већина матичних стена садржи различите пропорције благо ваљаних фрагмената скелета.

Површинско располагање киселим смеђим земљиштима у планинском подручју Караша последица је литолошких карактеристика тврдих стена, којима се додају енергија и уситњеност рељефа и надморска висина климатског зонирања.

На планинским падинама са надморским висинама до 700 м и на киселим матичним материјалима, биоаккумуляција типа мула и стварање нерастворних органо-минералних комплекса довели су до појаве добро структурираних киселих смеђих земљишта.

На преко 700 м надморске висине, као и у депресијским подручјима са температурним инверзијама, биоклиматски услови фаворизују повећане акумулације органске материје и смањену минерализацију.

Блажа клима на југу жупаније одређује квалитативно супериорни састав хумуса у поређењу са земљиштима која се налазе на сличним надморским висинама, али даље на северу.

Главни ограничавајући фактори производње су едафске природе, повезани са физичким карактеристикама: мала морфолошка дебљина, мали едафски волумен. Наглашени нагиби и специфични метеоролошки услови одређују смањену биоаккумуляцију са негативним последицама на садржај хумуса и залихе азота. Као што је описано, кисела смеђа тла нису погодна за обрађивање. Али имају средњу плодност за пашњаке и ливаде.

Распрострањене на релативно малим површинама, земљишта типа terra rossa налазе се фрагментарно у јужном делу планине Черна, на југу планина Алмаж (подручје Казана), у планинама

Ањина и изоловано у планинама Пољана Руска. Заједно са биоклиматским условима специфичним за то подручје, стена у супстрату има суштинску улогу у настанку и развоју ових земљишта. Појављују се само у областима тврдих вапненачких стена, са посебним минералашким саставима, чија промена резултира секундарним глиниминим минералима у којима доминирају каолинит, илит, хематит. То су углавном умерено дубока тла, са тврдом стеном од 75-100 цм. На падинама са наглашеносама или уским врховима, корисни едафски волумен ових земљишта смањен је присуством значајних процената фрагмената скелета.

Налазе се у подручјима са богатим падавинама (800-900 мм) ниских планина, са просечним температурама од 7-10 степени Ц. Због високог албеда, вапненасте површине стварају посебне микроклиме и значајно утичу на хидротермални режим земљишта, усмеравају процесе промена, трансформацију органских супстанци и физичко-хемијске процесе.

Имају фину текстуру на целом профилу (глина-глина). Развијају се под претежно шумском вегетацијом (граб са јоргованом и друге; могу се појавити ксеротермофилне ливаде са *Festuca*, *Agrostis*, *Phleum* итд.). обузете спонтаном травнатом вегетацијом или дрвенастим фитоценозама, земљиште terra rossa људи обично проналазе у незнатно измењеним условима. Структура, средње величине и врло стабилна, има исписане повољне услове порозности, а брза спољна дренажа не фаворизује стагнацију воде. Под овим условима, хидрофизички показатељи имају вредности које укључују та тла у категорију „повољна“, уз могућност стварања значајних резерви воде без покретања процеса стагнирајућег хидроморфизма. Иако су богате хумусом, базама и храњивим састојцима, добра плодност terra rossa озбиљно је ограничена, па чак и ограничена условима нагиба, великом количином скелетних елемената или појавом громада и стена. То доводи до ниске погодности црвених земљишта за обрадиве површине, најчешће се користе као пашњаци и ливаде (и то осредњег квалитета).

Рендзински подтип смеђих еу-мезобазних тла формиран је на тврдим, основним и ултраосновним стенама. Појављује се на подручју планина Локва и изоловано у Ањини, Алмажу, Черни. Често су удружени са рендзинима, terra rossa или аргилувисолима, у складу са стеном и конфигурацијом рељефа на којем је формиран. Црвенкаста нијанса настаје због високог садржаја оксида и хидроксида гвожђа који настају променама кречњака у условима топлије и влажне климе, специфичне за јужни део жупаније.

Имају фину текстуру на целом профилу и променљив проценат скелета. Они су врло добро структурирани, али са корисним едафским волуменом. Садржај хумуса је умерен до висок и одржава се на приметним дебљинама. Смеђе земљиште И-мезобазе погодно је за пашњаке, ливаде, воћке (шљиве) или винове лозе.

У високим или планинским пределима пијемонта, у условима уситњеног рељефа, на падинама и гребенима са различитом изложеношћу и нагибом, на међуречјима и на блажим облицима рељефа из депресивних подручја, на крашким висоравнима су се развила смеђа еу-мезобазична тла формирана на елувијалним материјалима пролувиале. Могу се наћи на падинама свих планинских ланаца у Караш-Северину, на надморским висинама између 400 и 800 м (планине Локва, Ањина, Алмаж - на крашким стенама и изоловане у планинама Пољана Руска и депресији Бребу-Језериш).

Материјали за очвршћавање су веома различити у погледу свог порекла и минералашког састава. Углавном се састоје од производа деградације кристалних, еруптивних и вапненачких стена или дертичких седимената, са високим садржајем у базама.

На подручју крашких масива производи деградације су финији, са високим садржајем базних елемената, што је земљиштима дало одређени правац еволуције. На умерено нагнутом падинама или на уским воденим прелазима, елувио-делувијални материјали се налазе у већој и измењенијој дебљини, са уравнотеженим уделом гранулометријских фракција, материјали који су класификовани у категорију „глина“.

Климатски услови у којима су еволуирала смеђа еу-мезобазична тла из пијемонта и планинских подручја будући хладнији и са обилнијим падавинама и са нижом евапотранспирацијом, фаворизовали су глинене процесе. Вегетацију под којом су настала еу-мезобазна смеђа тла представљају кржљаве шуме или помешане са буквом. У планинским пределима јужног дела округа идентификована су мешавине са *Quercus* и *Carpinus*, *Feaxinus*, *Tilia*., заједно са ксеротермним грмљем. Хидрофизичка својства ових земљишта су повољна, што одређује низак степен или чак недостатак псеудоглеизације.

Хемијска својства се широко разликују, у зависности од стене очвршћавања. Стање снабдевања хумусом повољно је само у ситуацији када се земљиште налази под вегетацијом вишегодишњег растиња. У случају усева, проценат хумуса се врло брзо смањује.

На брдском подручју, али не само овде, налазимо тла из класе глинасто-земљана - смеђа глинено-иловаста тла, смеђа иловача и на мањим површинама вертисоли.

Глиновита тла су тла у поодмаклој фази еволуције, специфична за влажну умерену климу и дрворезну фитоценозу, посебно код листопадних врста. Имају добро развијен профил, са дубоким и омаловаженим хоризонтима, умерено-јаком деградацијом и генерално слабо умереном дебасификацијом. Развили су се на старијем, стабилном рељефу, због чега су глиновита тла зрела тла, са дугим временом субаеријске еволуције. Имају средњу до ниску плодност, ограничења су повезана са малом пропустљивошћу илувијалног хоризонта. Налазе се нарочито у областима високих равница и брда пијемонт.

Црвенкасто смеђа тла заузимају релативно мале површине, а идентификују се у облику уских трака

у Догнечи или на висоравнима јужно од Алмажа. Педогенетски фактор који је утицао на еволуцију ове врсте земљишта и разликовао је од осталих врста глиненних земљишта је стена на којој је започео процес очвршћавања. Ово је представљено хетерогеним, фино текстурним, црвеним поплавним материјалом, прошараним између слојева леса и са значајним процентом проширених материјала, што тлу може дати вертикални карактер. Они су горњег плеистоцена и средњег плеистоцена (Посеа, 1992).

Земљишта су се најчешће простирала на падинама са различитим степеном нагиба, што је погодно било њиховом делимичном крњу путем слабе до јаке ерозије. Читав низ процеса који су се одвијали почев од рашчлањивања, деградације или дебасификације који су довели до стварања црвенкасто смеђих земљишта одвијао се на другим местима или у другим климатским условима осим ових садашњих, у топлијим и влажнијим. У овим околностима деградација је била израженија, а испирање израженије, што је довело до стварања повећаних количина хидроксида глине и гвожђа. Климатска сувоћа или разоткривање нагомиланих стена ерозијом проузроковало је дехидратацију хидроксида и изражену пигментацију материјала. Добра дренажа и специфична порозност нису фаворизовали стварање вишка стајаће воде, с тим што је интензитет псеудоглеизације био низак.

Док су на падинама нагнутом до више од 10 процената, ерозија уклонила део горњих хоризоната тла, потискујући на површину хоризонте акумулације база, на земљиштима са нижим нагибима ови хоризонти се налазе много дубље.

Средње фини гранулометријски састав стене дао је земљиштима хомогену текстуру, а текстурна диференцијација је направљена унутар ове класе текстуре.

Физичка својства црвенкасто смеђих тла су у „средњем“ опсегу. Илувијални хоризонти имају мало повећан капацитет и мању пропусност. Као компензација, хемијска својства (слабо кисела реакција, способност размене, збир база и својства водоникових јона) су међу најбољима. У зависности од нагиба падина и интензитета ерозије, имамо квалитативно плодна земљишта на којима недостаје ерозије, слабо еродирани и умерено еродирани тла (са ниском продуктивношћу).

Смеђа глинен-алувијана тла су тла у којима се процес еволуције одвијао већим или мањим интензитетом у зависности од биоклиматског подручја, старости и изгледа облика рељефа као и природе и порекла материјала за очвршћавање. У зависности од стене очвршћавања у округу Караш-Северин срећемо:

- смеђе глинено-алувијално земљиште које је настало на глиниминим материјалима смектичке природе, чињеница која им придаје недовољна физичка својства са могућношћу задржавања и стагнације воде. Природно свјство проширења стена утискује земљишту вертикалне кактеритике (подручја пијемонта у области Оравица). Налазе се у мешавини, обично, с вертисолима. На земљиштима са бржом дренажом због већих нагиба, вертикални подтип се појављује појединачно, али нагиб је погодно успостављању локалне и линеарне ерозије. Повезано са одређеним геоморфолошким процесима, у пределима пијемонта примећени су различити облици испољавања дубоке ерозије (посебно кретање копна, пресек са псеудо-водоносним стагнирајућим хоризонтима), претежно у облику псеудотераза.

Ниска пропустљивост ових земљишта, са малом хидрауличком проводношћу, погодновала је акумулацији вишка кишнице и њиховој псеудоглеизацији. Интензитет овог феномена појачан је рељефним облицима (хоризонтални платои, депресивни облици) или коњунктурним ситуацијама (на пример контакт између тераса и супериорних облика). Због веома великог капацитета ових земљишта да задрже воду, а такође и због ниског пропусног капацитета, пате од вишка воде током кишних периода и нису сувише погођени дефицитом воде током сушних периода. У депресивним пределима, као и у пределима пијемонта, где је испирање јаче наглашено, тла имају средње гранулометријски састав, са високим процентом прашине.

У поређењу са другим земљиштима, садржај хранљивих састојака и хумуса у овим врстама земљишта је висок. Међутим, вода и физичка својства су незадовољавајућа, а пољопривредна производња је релативно ниска.

-развијени на хетерогеним делувио-пролувијалним материјалима помешаним са глиновитим праховима, на благо нагнутом и добро дренираним рељефним облицима сусрећемо типична смеђа глинено-алувијална тла. Распрострањени су дуж ливада и налазе се у различитим фазама еволуције, врло близу алувијалних протла (великим делом због изливања воде који су алувијални материјал довели до поплава, с једне стране, али и недостатка заштитних мера за побољшање земљишта ради спречавања доприноса колувијалног материјала са падина). Налазе се дуж главних корита Барзаве, Караша, Нере, Дунава. Због високог садржаја хранљивих састојака и повољних физичких карактеристика, али и постојећег вишка воде, ова тла имају добру до врло добру плодност. Имају повећану погодност за обрадиве површине, пашњаке и ливаде. Такође се могу користити за узгој поврћа.

Тамна, црна, хумиферна тла, рендзини настали су и еволуирали на материјалима који су настали променама основних и ултрабазичних стена у планинским и подгорским областима у јужном делу жупаније. Развијали су се у климатским условима са годишњим падавинама од 500-600 мм и просечним температурама од 7-10 степени Ц. Као и у случају terra rossa, високи албеда кречњака одредио је стварање одређене микроклиме са посебним својствима која су фаворизовала алтерацијске процесе. Настали су минерали и фино текстурне секундарне стене са различитим упадима мало измењених

фрагментна стена. Услови рељефа у којима се налазе су уски и уситњени врхови, падине са разним нагима, са изгледом стена и громада итд.

Они су такође условљени постојањем на великим површинама храстових шума, прошарани богатом вегетацијом грмља (пољских љиљана, лешника, мојдреана). Климатски и орографски услови фаворизују континуирану денудацију коре еградације или очвршћавања, која одржава профил тла рендзина у раним фазама развоја, са тврдом стеном близу површине и са различитим садржајем скелета. Повећана глиненост приноса побољшана је добром структуром земљишног материјала која, повезана са условима добре дренаже, доприноси отклањању опасности од вишка влаге. Веома високо присуство јона калцијума и магнезијума довело је до стварања и складиштења повећаних количина хумуса високог квалитета, а секундарни минерали глине континуирано ослобађају хемијске елементе неопходне за исхрану биљака.

Формирање и еволуција рендзина одређује се континуираним процесом промене базичних, тврдих стена. Физичко-хемијске трансформације условљене су конфигурацијом рељефа. На врло стрмим падинама, денудациони процеси премашују интензитет процеса педогенезе и земљиште се одржава у почетним фазама еволуције (рендзински литосол). У равним или благо нагнутим подручјима процеси промена и очвршћавања биће дубљи.

У Караш-Северину главне површине на којима је рендзин идентификован припадају мезозојском седименту Решица-Нова-Молдава, на јужном и југоисточном делу планине Алмаж, у подручју Дунавске клисуре и изоловане у долини Черне. Производи деградације ових земљишта богати су оксидима гвожђа, што материјалу за очвршћавање даје црвенкасте боје.

Због својих повољних хемијских својстава, рендзини имају повећан потенцијал плодности. Међутим, они имају ниску корисну едафску количину, која рендзине класификује у врсту погодности за обрадиве површине у групи „средње ниске“. Нераван терен и каменит карактер терена значи да се рендзини у великој мери користе као пашњаци и ливаде.

У доњем подручју постоји неколико врста земљишта под утицајем горе поменутих педогенетских фактора. Истовремено, карактеристике неких врста тла намећу одређена ограничења у њиховој употреби. Постоје тла која припадају класи молизола - хумизирајућих чернозема, са оптималним садржајем хранљивих састојака и великом плодношћу, па се интензивно користе у пољопривреди. Постоје и различите врсте вертисола, аргилувисола, камбисола. Дуж река налазимо алувијална тла, солонете, псамосоле, лувисоле итд.

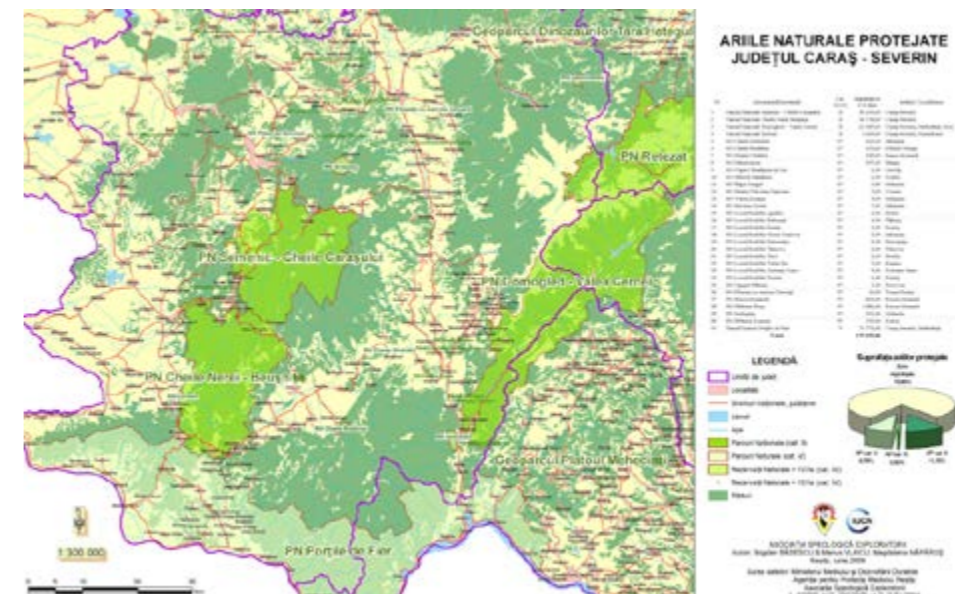
Закључци

Географски положај и рељеф импресионирају на подручју одређене метеоролошко-климатске карактеристике, које ће заузврат утицати на вегетацију региона, фауну и врсте земљишта. Југозападни део Румуније карактерише разноликост облика терена, са планинама које само изоловано прелазе 2000 м надморске висине, нивоом са брдима који прелазе у равницу на запад. Постоје и подручја у којима се прелаз врши директно. Хидрографску мрежу добро представљају две главне реке (Тамиш и Бега) са изворима у Банатским планинама. На северу је Дунав граница регије која се овде узела за проучавање. Вегетација специфична за рељефне јединице очувана је нарочито у планинским пределима. У равницама је готово у потпуности замењен пољопривредним усевима. Ситуација је готово слична у брдским пределима. У округу Караш-Северин, 5 паркова (4 национална и 1 природни), 30 резервата природе, научних и мочварних подручја унутар паркова, 27 резервата природе изван паркова, 16 локалитета од значаја за заједницу и 7 подручја проглашено је заштићеним подручјима. Према процени, површина заштићених природних подручја која се налазе на административној територији жупаније износи 270.000 ха, односно 31,71% укупне површине жупаније.

Такође постоје 62 заштићена природна подручја од националног интереса, међу којима је 6 националних паркова: Семеник-Клисура Караша, Клисура Нере-Беушница, са површином само у округу; Домоглед-Валеа (Долина) Черне са површином у окрузима Мехедиц и Горж; Парк Ретезат са површином и у округу Хунедоара); природни парк - Гвоздена врата (Ђердап), са површином у округу Мехединц; 26 резервата природе у оквиру националних и природних паркова; 1 научни резерват у националном парку и 27 резервата природе изван природних паркова и националног парка.

Природни парк Гвоздена капија (Ђердап) проглашен је 2011. парком од међународног интереса и проглашен је РАМСАР-овим местом које испуњава 7 од 9 критеријума за одређивање парка од међународног интереса. Природна подручја од интереса за заједницу су од 2011 године 11 Резервата Натура 2000, а 1994. године одлуком Жупанијског савета проглашено је 50 заштићених природних подручја од жупанијског интереса. Од тога је 47 проглашено подручјима од националног и међународног интереса, а само 3 су остале од жупанијског интереса: шума Берзовија, шума Догнеча, шума смрче и тундре Суку Олтеана.

Ова заштићена подручја су одређена као резултат присуства на територији жупаније преко 62 станишта, 218 врста биљака, 230 врста животиња, 2000 пећина, 20 клисура, 350 фосилних биљака и животиња, 10 геоморфолошких формација, 250 археолошких и културно-историјских локалитета заштићених на националном нивоу.



Фигура 4: Природна заштићена подрушја жупаније Караш-Северин (<https://www.infocs.ro/ariile-protejate-potential-turistic-in-caras-s/>)

ПОГЛАВЉЕ III - КЛИМАТСКИ ФАКТОРИ (Жупанија Караш - Северин)

Падавине

Атмосферске падавине се односе на све производе који произилазе из процеса кондензације и кристализације водене паре у атмосфери, који падају из облака и доспевају на површину тла под различитим облицима агрегације.

Настанак падавина повезан је са низом физичких процеса, почев од процеса испаравања, пораста и кондензације паре на језгрима кондензације, пада капљица и њиховог раста кроз неколико механизма. Физичко стање падавина повезано је са физиком атмосфере и њеним законитостима.

У зависности од агрегационог стања, разликују се течне, чврсте и мешовите падавине. Киша је течна падавина која се састоји од капљица воде различитих величина које углавном падају из облака типа Нимбостратус, Алтостратус, Цумулус цонгестус.

Пљусак кише је киша која нагло започиње и завршава се, променљивог интензитета понекад чак и силна, праћена или не олујним појавама; пада из облака Кумулонимбус.

Снег је чврста падавина у облику кристала леда различитих облика и величина који се разликују у зависности од температуре и физичких услова у којима су рођени и одрасли. Обично пада из нимбострата али и са алтостратија. Снежни вејавица има исте карактеристике као кишна, само се облик агрегације разликује, ретко праћен олујним појавама. Суснежица се састоји од мешавине снежних пахуљица и течних честица кише. Као мешовита падавина, бележи се на температурним вредностима око нула степени. Град је честица леда различите величине и облика, са различитим степеном прозирности. Пада искључиво из кумулонимбусних облака и углавном у топлој сезони. Град је ретка појава у хладној сезони. Обично је праћен метеоролошким појавама попут силовитих пљускова кише, чак и бујичне, јаког ветра који може изгледати попут олује, олујних појава. Киша која сипи је течна падавина коју карактеришу врло fine и ситне капи. Капљице имају малу брзину пада и интензитет падавина је смањен. Пада из облака стратус. Падавина попут иглица леда је солидна падавина. Постоје две врсте: мека (непрозирна) и тврда (прозирна). Резултира од смрзавања пахуљица или њихове гранулације. Игле леда падају само по ведром времену и састоје се од врло малих прозирних честица леда. Карактеристичне су за врло ниске температуре (-10°C).

Просечне годишње падавине

С обзиром на географски положај, југозапад земље смештен је на путу западних ваздушних маса, океанског порекла, али је и под утицајем медитеранских циклона. Из ових разлога, Банат има користи од богатијих падавина него у другим деловима земље. Рељефни облици, по њиховој надморској висини, одређују пораст количине падавина од равнице ка планини.

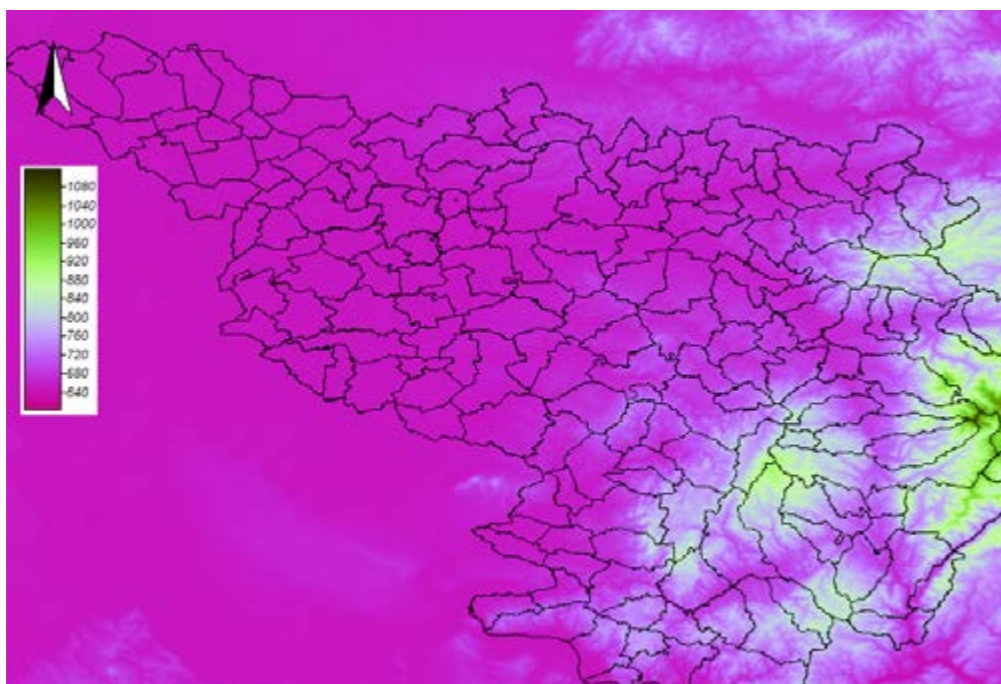
Просечне годишње падавине имају најниже вредности у западном делу Банатске низије, испод 550 мм. Ка истоку и југу вредности се благо повећавају, достижући од 541 мм у Саниколау Маре до 691 мм у Лугожу. Као и у случају просечне температуре, користили смо податке са метеоролошких станица и користили програме математичког мапирања SAGA 15.0 и ArcGIS који су креирали дигитални модел падавина на југозападу земље.

Просечна количина падавина у равници расте од 520 мм на западу до скоро 700 мм на истоку. На подручју брда, количине падавина које се региструју на плувиометријским станицама и на метеоролошким станицама осцилирају између 600 и нешто више од 800 мм (Оравица).

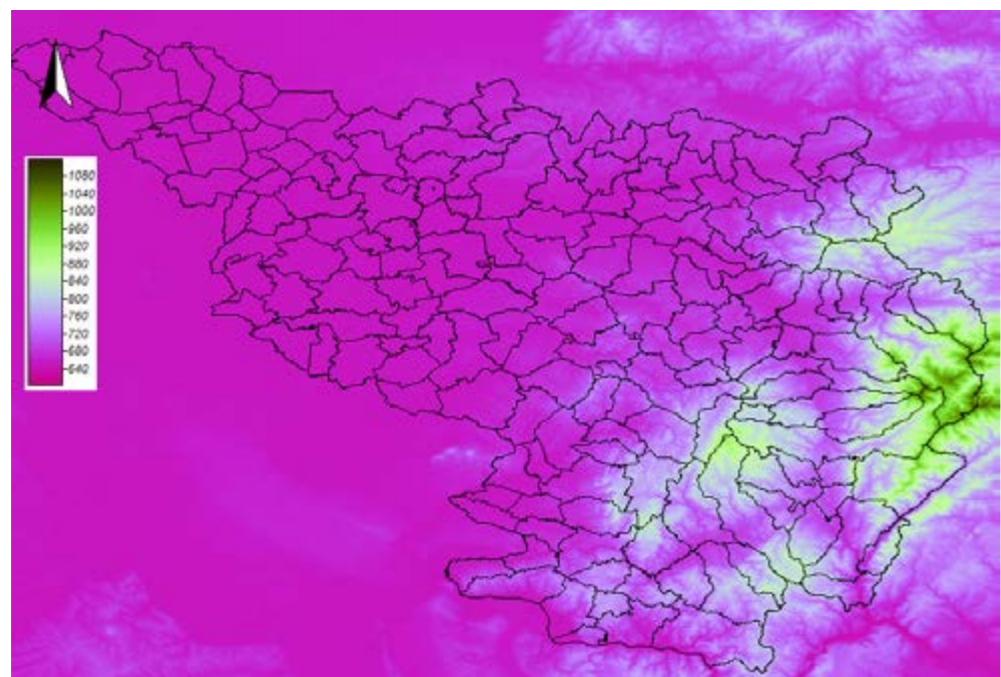
У планинском подручју количине се повећавају и достижу преко 1160 мм на Семенику. Царку је донекле изузетак од правила, падавина је испод 1000 мм.

Просечне месечне падавине

Просечне месечне падавине се смањују од почетка године до марта, а затим постепено повећавају до јуна, када се бележи максимална количина падавина; затим се смањују до октобра, а затим поново повећавају до јануара. Овај секундарни максимум одређује индивидуализацију медитеранског типа режима падавина на југозападу Румуније (Дисеску, 1952).



Мапа 1: Месечне количине падавина



Мапа 2: Количине падавина за јануар

У равничарском подручју у јуну количине падавина смањују се испод 75 мм код Жомбоља, али прелазе 100 мм у брдском подручју и достижу преко 150 мм у планинама, код Семеника.

Генерално, најмање количине падавина је у јануару и фебруару и варирају између 30-40 мм у равничарском подручју (подручје Саниколау Маре-Жомбољ), мало прелазећи 50-60 мм на брдима и достижући 65 мм на Семенику. Ово није строго правило. У априлу 2007. било је веома сушно, било је станица на којима није падала киша ни један литар: Бања Херкулане 0,8 л/м², Саниколау Маре 0,2 л/м², Арад 0,0 л/м².

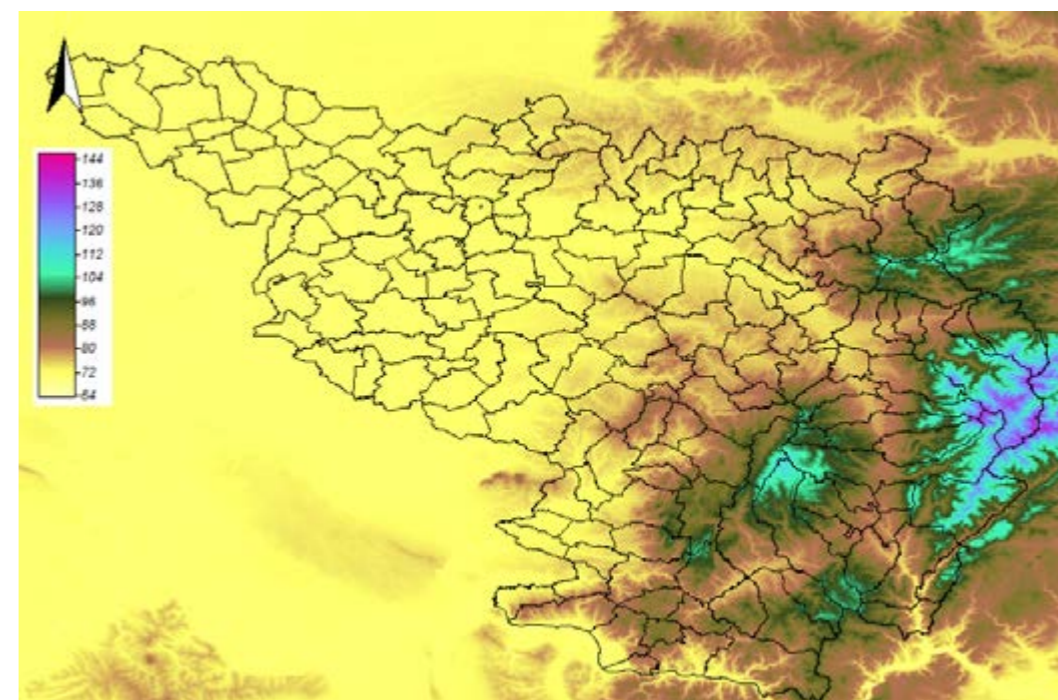
Сезонске количине падавина

Лето је главна сезона по количини падавина. Количине воде које падају у равничарском подручју варирају између 130 мм код Саниколау Маре, 215 мм код Лугожа и 243 мм код Бокше. У брдским пределима количине веома флукутирају, у Борлови достижу 320 мм. У планинским пределима количине прелазе 400 мм. Током летње сезоне преовлађују пљускови. Они такође могу имати бујични карактер и могу бити праћени градом. Као проценат, лети пада у просеку 30 процената годишње количине падавина која достиже до 35% у Саниколау Маре и чак 40% у планинском подручју Кунту и Семеник.

Пролеће је друго годишње доба по количини падавина. Ово је од посебног значаја за пољопривреду. Количине падавина повећавају се од равничарских подручја, где су углавном мање од 150 мм, до брдских подручја са 150-200 мм и планина, где прелазе 200 мм. Међу пролећним месецима најбогатим падавинама је почетак јуна.

И у пролећној сезони, а нарочито у летњем периоду, падавине настају услед атмосферске конвекције унутар ваздушне масе, али и фронталне атмосферске конвекције.

У јесен су количине воде нешто мање од оних које падају у пролеће. Оне играју важну улогу за јесење усеве. Количине воде варирају између 110 мм у равничарским пределима и преко 230 мм у планинама. Током ове сезоне падне 20-23% годишње количине падавина. Зимом је најмања количина воде која падне. Превазилазе нешто више од 110 мм у равничарском подручју и достижу 170 мм у Кунту. Падавине су мешовите: киша, снег и суснежица.



Мапа 3: Количине падавина у јануару месецу

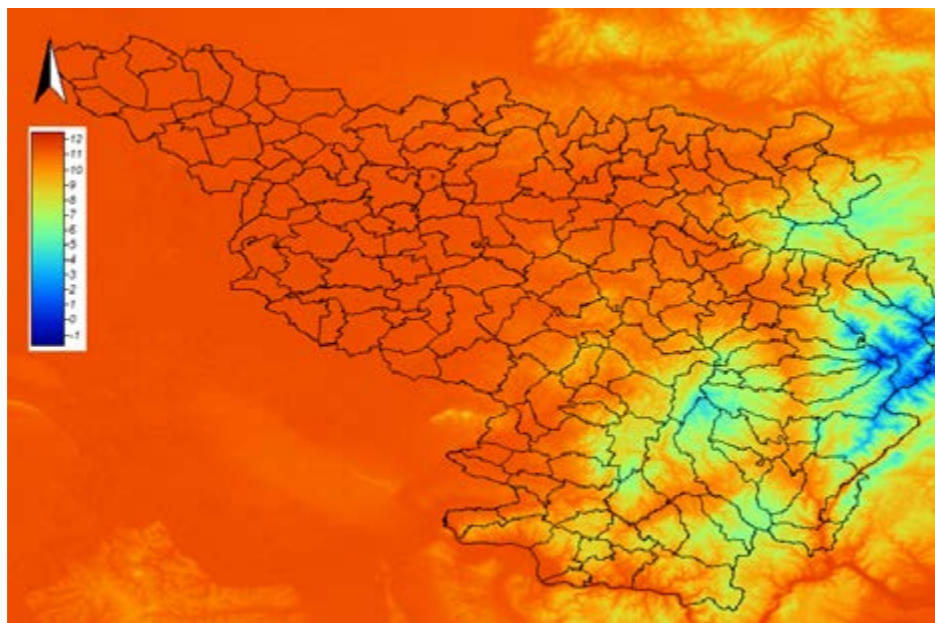
Највећа количина падавина

За ову студију узете су у обзир падавине забележене и на метеоролошким и плувиалним станицама. Акумулације великих количина воде, које се изванредно појављују, случајне су како у времену тако и у простору. Оне спадају у категорију климатских хазарда са негативним ефектима на најважније економске и социјалне сегменте (Калинеску и сар., 1993).

Највиша годишња количина падавина забележена је 1978. године у п.х. Борлови- 2178 литара. Максимална количина за 24 сата износила је 204 л / м² на Кунту-у (17. јула 1970). За равничарско подручје вреди поменути Темишвар са 76,4 л/м² за 24 сата (29.05.1972).

У овом раду анализирано је неколико случајева са великим количинама падавина које падају у кратком времену (бујичне падавине). Имају очигледан деструктивни потенцијал, без обзира на подручја на која падају. У литератури посвећеној овом проблему (Казаку и сар., 1976; Станчу, 2005; Макридин и

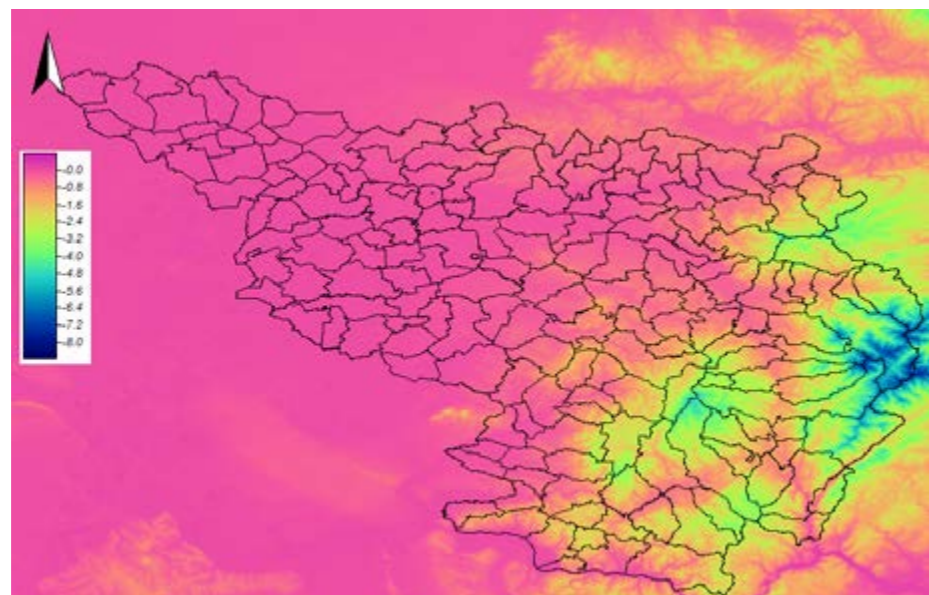
сар. 1998) наводи се неколико случајева у којима су кише имале већи интензитет, истичући два случаја у којима су прелазиле вредност од 2 мм/мин, али укупна количина кише није премашила ни у једном од ова два случаја 8,5 л/м². У својој личној активности метеоролога прогностичара наишао сам на неколико ситуација са посебним интензитетом и високим укупним накупинама, кулминирајући кишом из Голеца 2010. године са 140 л/м² за 60 минута (интензитет од 2,3 мм/мин).



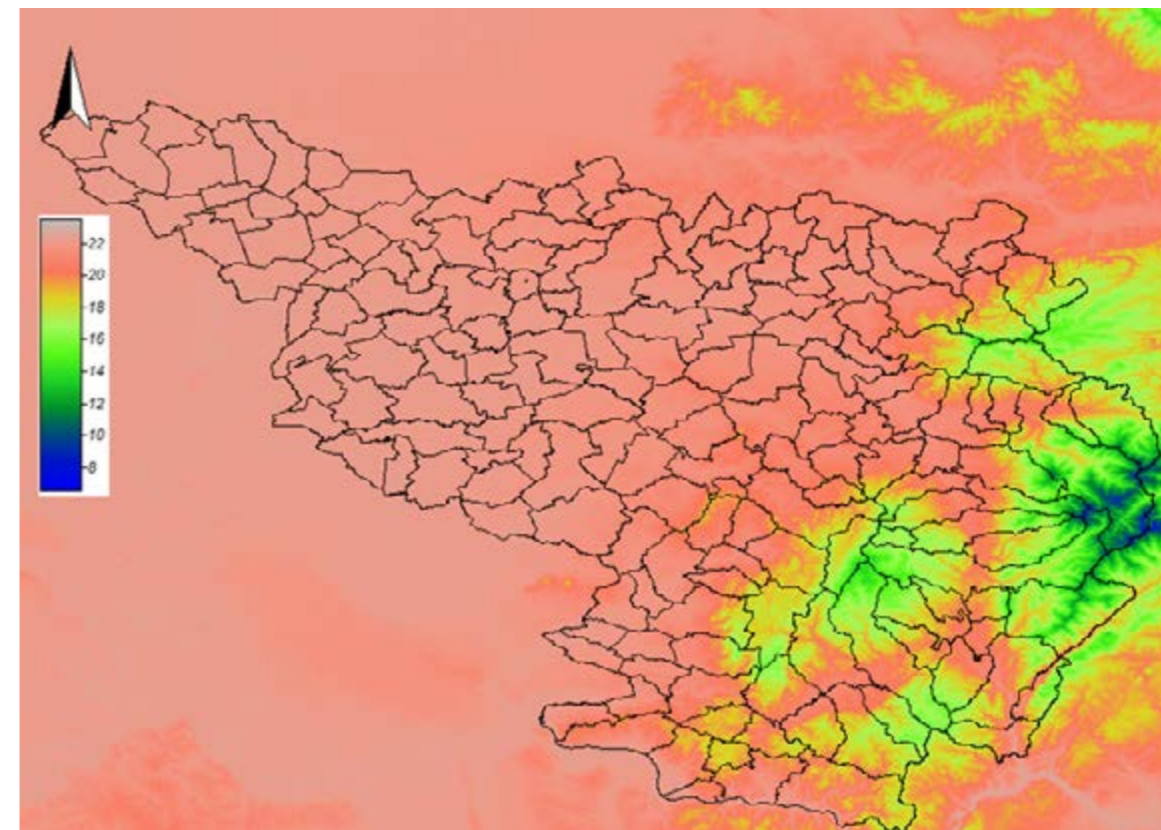
Мапа 4: Средња годишња температура

На термички режим у југозападној Румунији утиче зонска, западна циркулација ваздушних маса - која је такође доминантни тип циркулације ваздушне масе -, којој се додају утицаји других типова циркулације. Продирање хладноће одређује се ваздушним адвекцијама оствареним на поларној циркулацији која, у зависности од оријентације изохипсе на нивоу од 500 хПа, с једне стране и еволуције баричних јединки из тла, с друге, одређује индивидуализацију три подтипа: поларно-директни, ултраполарни и поларни реверс. Упади хладноће обично су узроковани адвекцијама скандинавских и сибирских антициклона, али и исландске депресије.

Топло продирање даје јужна, тропска циркулација која се, у зависности од истих горе наведених фактора, дели на поморско-тропску или континентално-тропску. Продори врућих ваздушних маса повезани су са медитеранским циклонима или северноафричким. Фактори рељефа олакшања умањују или појачавају манифестацију ових баричних података.

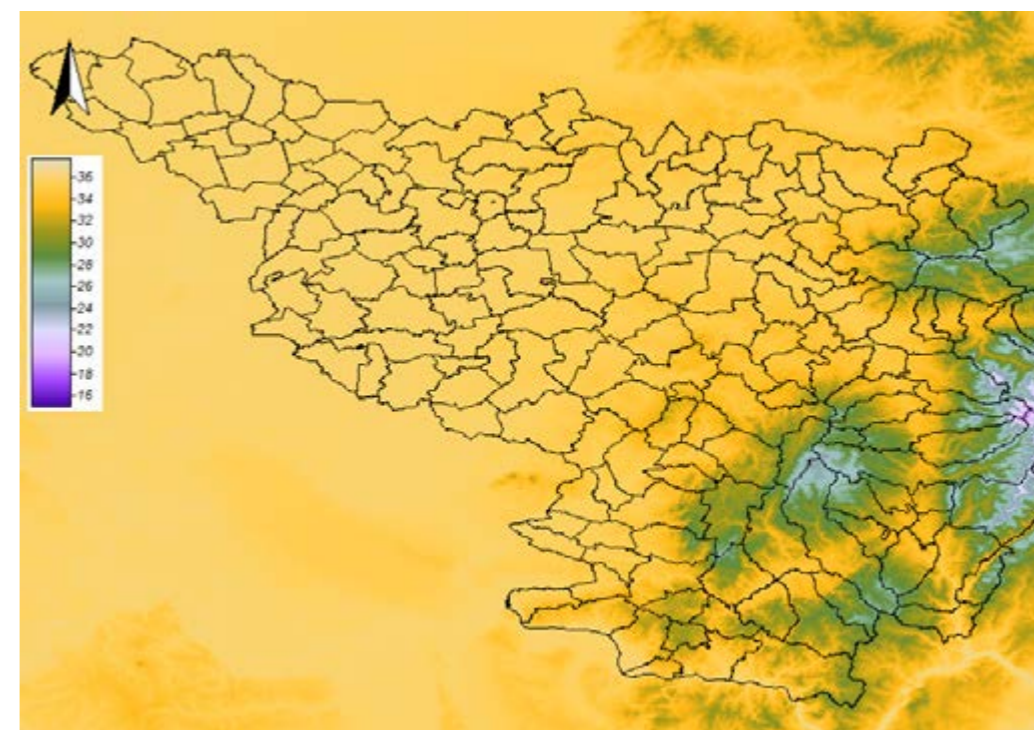


Мапа 5: Средње температуре у јануару месецу

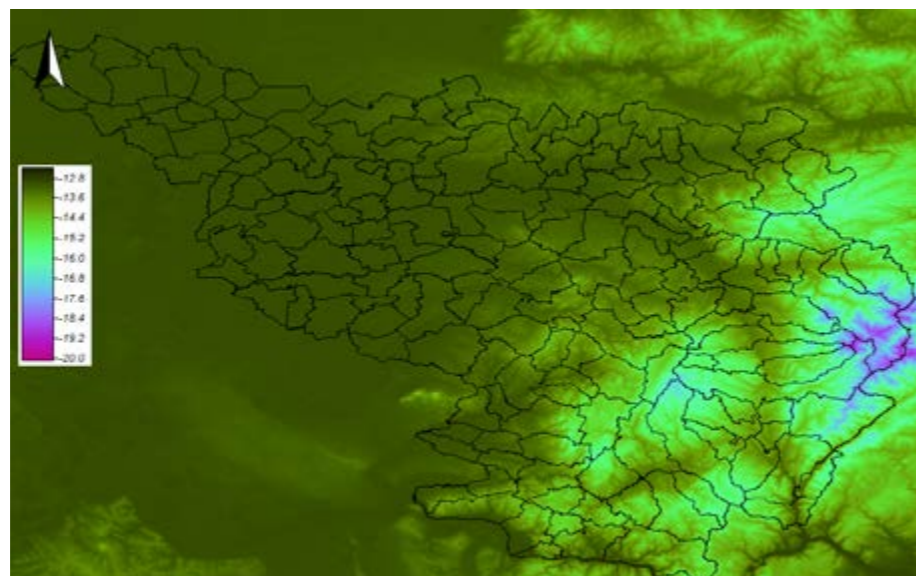


Мапа 6: Средња температура у јулу месецу

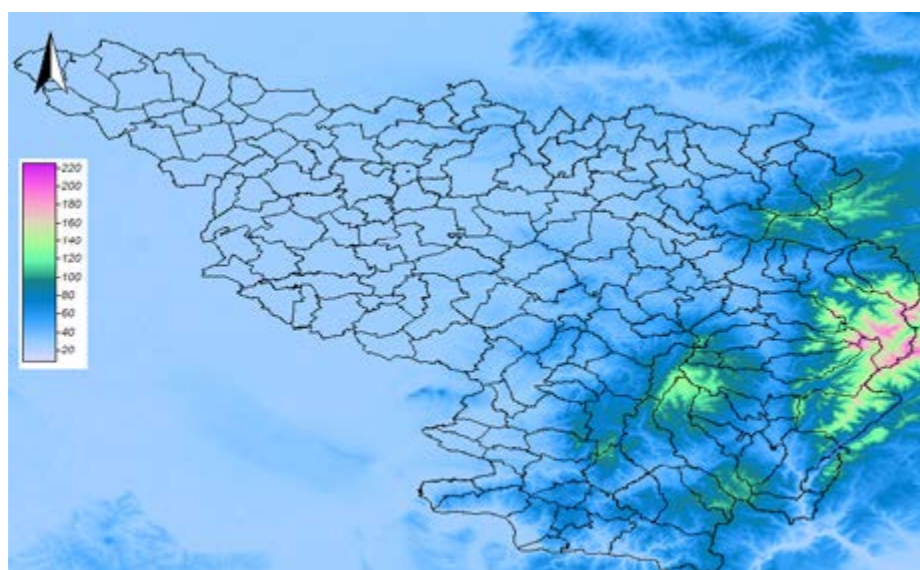
Варијација просечне годишње температуре има приближно једнак изглед на свим станицама. Амплитуда и вредности које се сусрећу се разликују. Највеће вредности у летњим месецима налазе се на јужним станицама са просечним температурама до 22° Ц у Старој Молдави и Банлоку. Најниже просечне температуре регистроване су, осим у планинским станицама, у подручју депресије Бозовић, где температура не достиже 20 степени Ц.



Мапа 7: Максимална температура за јул месецу



Мапа 8: Минимална температура у јануару месецу



Мапа 9: Број дана са снежним покривачем

Број дана са снежним покривачем прелази 200 на највишим гребенима планина на истоку регије и 130-150 у Семенику. У равницама је овај параметар врло неправилан и у времену и у простору, постоје године када у одређеним областима није забележен слој снега.



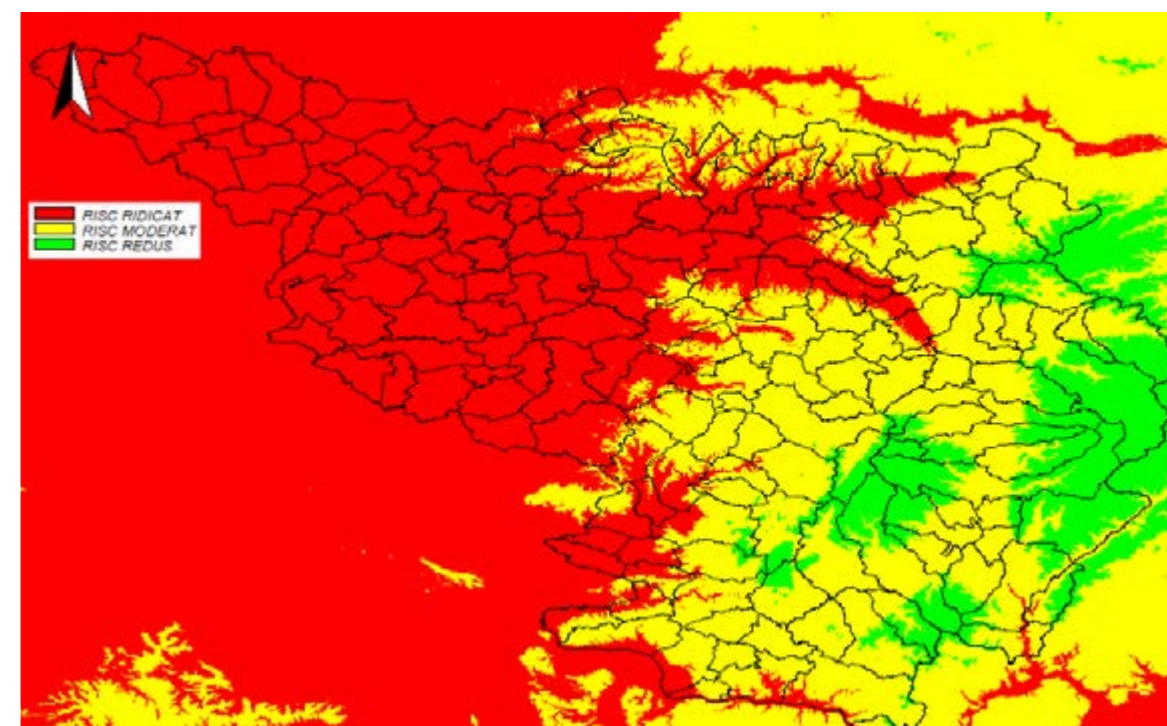
Мапа 10: Број дана са снежним падавинама

Број дана са снежним падавинама варира између мање од 15 у низинама, равницама и преко 60 на планинским гребенима. Повећање надморске висине одређује смањење температура и зато, као последица, број дана са чврстим падавинама већи је у планинским пределима са југа и истока регије.



Мапа 11: Број дана с мразним ноћима

Мразне ноћи важан су метеоролошки параметар због утицаја на друштво (стање нелагоде се повећава ако су температуре повезане са ветром), као и на пољопривреду и воћарство. Показују пораст са растом надморске висине. У депресивним подручјима, где се јављају температурни преокрети, попут депресије Бозовићи, број мразних ноћи такође је већи.



Мапа 12: Ризик стварања непогоде града

Град је феномен карактеристичан за топли период године, повезан са топлотним и динамичким процесима конвекције и хладним атмосферским фронтима. Стога се јавља у вези са другим појавама специфичним за атмосферску нестабилност: бујичне кише, електрична пражњења и појачавање ветра са појавом олуја. Град је чврсти хидрометеор специфичан за облаке кумулонимба у облику честица леда пречника који се углавном креће од 5 до 50 мм.

Просечан годишњи број дана туче града је низак у депресији и равничарским пределима, у распону од 0,6 до 1 дан годишње. Максималан годишњи број дана туче града је 2-4 дана на равницама и 4-6 дана у брдском подручју. Период са највећом вероватноћом стварања града је између марта и септембра у равницама, од марта до октобра у долинама, од марта до новембра у брдском подручју и од априла до новембра на планинама. Највише дана туче града у једном месецу, у равничарским и брдским областима, има у априлу, када се мењају ваздушне масе (Никита, 2011) и у планинама, у јуну. Максимални месечни број дана туче града има вредности до 2 дана у равници, и 3-4 дана на брдима.

Што се тиче периода туче града, смањени су у ниским пределима, и износе 3-6 минута у равници и преко 7 на брдима.

Ефекти туче града могу бити изузетно штетни. Највише је погођена област пољопривреде, где пољопривредне културе, посебно махунарке, винова лоза могу бити угрожене, али и у воћарству има штете, будући да су погође воћке. На изложеним површинама могу настати друга оштећења.

ПОГЛАВЉЕ IV - КЛИМАТСКИ ФАКТОРИ (Тимишка жупанија)

Разноликост природних услова и географски положај жупаније одређују битне одлике климе и њене локалне посебности. Први се појављују као резултат опште циркулације ваздушних маса различитог порекла преко рељефних целина. У хладној сезони појављују се континентални поларни утицаји који до наших крајева допиру кроз сибирски антициклон, наизменично са поларним морским ваздушним масама које одређују северноатлантски циклони. Повремено, али не без значаја, појављује се утицај морских ваздушних маса на Атлантски океан који доноси Азорски антициклон, али и из Средоземног мора.



Просечна вишегодишња температура

Просторни распоред просечне температуре у Тимишкој жупанији открива превагу вредности преко 10 и 11 степени у равничарском подручју, вредности 9-10 степени у брдском подручју и 4-5 степени на највишим врховима у Пољани Руска. Просечне годишње температуре (сходно Клими Румуније 1966 и В. Гибедеа 1972 и 1973) температурне вредности у Темишвару су 10,6 степени, у Саниколау Маре 10,8 степени и у Лугожу 10,6 степени.

Просечне месечне и годишње температуре на метеоролошким станицама у Тимишу

Редни бр.	Метеоролошка станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Аnual
1.	Велики Семиклуш	-1,5	0,9	5,5	11,1	16,6	19,7	21,4	21,1	16,7	11,2	5,3	0,3	10,7
2.	Банлок	-0,4	1,5	5,5	11,3	16,9	20,0	22,1	21,6	16,3	11,2	5,0	0,1	10,9
3.	Темишвар	-1,1	1,3	5,8	11,1	16,4	19,4	21,2	20,7	16,3	11,3	5,8	1,2	10,8
4.	Лугож	-0,9	1,1	5,3	10,9	15,9	19,1	20,7	20,2	15,8	11,2	5,7	0,9	10,6

У зависности од главних рељефних нивоа, као и њихових посебности, могу се идентификовати сложене планинске, брдске и равничарске топоклиме, од којих свака обухвата широк спектар елементарних топоклима. Могу се споменути топоклима планинских и брдских врхова, шума (такоже планина, брда или равница), могу се споменути и топоклимати долине, ливаде, језера итд.

На топлотне карактеристике хладне сезоне утиче циркулација ваздушних маса југоистока, запада и југозапада, океанског или медитеранског порекла. На основу опште позадине ових доминантних кретања, зиме су блаже него у другим деловима земље.

Просечне минималне месечне и годишње температуре на метеоролошким станицама у Тимишу (1979 – 2009)

Редни бр.	Метеоролошка станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Аnual
1.	Велики Семиклуш	-3.9	-2.6	1.0	5.4	10.4	13.5	15.0	14.9	11.0	6.4	1.6	-2.1	5.9
2.	Банлок	-3.4	-2.1	1.2	5.5	10.4	13.5	14.9	14.6	10.8	6.4	1.8	-1.9	6.0
3.	Темишвар	-3.6	-2.2	1.3	5.8	10.7	13.8	15.3	15.1	11.3	6.6	1.9	-1.9	6.2
4.	Лугој	-3.7	-2.2	1.3	5.4	10.1	13.1	14.5	14.1	10.6	6.1	1.8	-2.1	5.8

Просечне температуре у јануару су у равничарском подручју углавном између 0 и -1 степен Ц (у Жомбољу -1,5, степени Ц, у Темишвару -1,2 степен Ц). Према брдима просечне температуре падају на -1,9 ° Ц у Карашови, а да на највишим врховима планина Пољана Руска достиже -6 ° Ц.



Просечна температура у јануару

Просечна јулска температура повезана је са рељефним слојем, а почетак и трајање западних антициклоналних активности чини да топла сезона често започиње у мају и траје до септембра. Изотерма од 21 степен блиско прати границу између брда и равнице.

Просечне вредности максималне месечне и годишње температуре на метеоролошким станицама у Тимишу (1979 – 2009)

Редни бр.	Метеоролошка станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Анаул
1.	Велики Семиклуш	2.8	6.0	12.4	17.6	23.3	26.4	28.5	28.5	24.0	17.8	9.6	4.1	16.7
2.	Банлок	3.1	6.3	12.3	17.3	22.9	26.0	28.1	28.2	23.5	17.8	10.1	4.7	16.7
3.	Темишвар	3.2	6.3	12.4	17.5	23.1	25.9	28.3	28.2	23.7	17.7	9.9	4.5	16.7
4.	Лугож	3.6	6.4	12.3	17.3	22.8	25.7	28.0	28.0	23.3	17.7	10.4	4.9	16.7

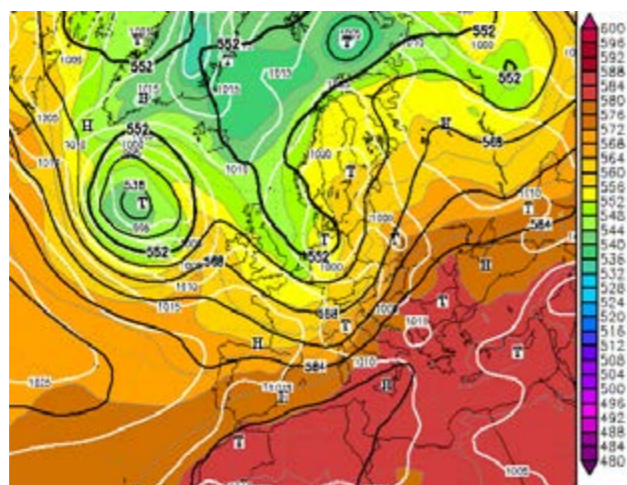
Просечне месечне температуре су 12-14 степени у планинском подручју, око 18 степени на брдима Липове и до 21-22 степена у равници (21,9 ° Ц у Саниколау Маре, 21,6 ° Ц у Темишвару и 21,3 ° Ц у Лугожу.



Просечна температура у јулу

Екстремне температуре (максималне и минималне) илуструју могућност инвазије и трајања хладних или, напротив, врло врућих ваздушних маса.

Апсолутне максималне температуре забележене су 2007. године у јулу.

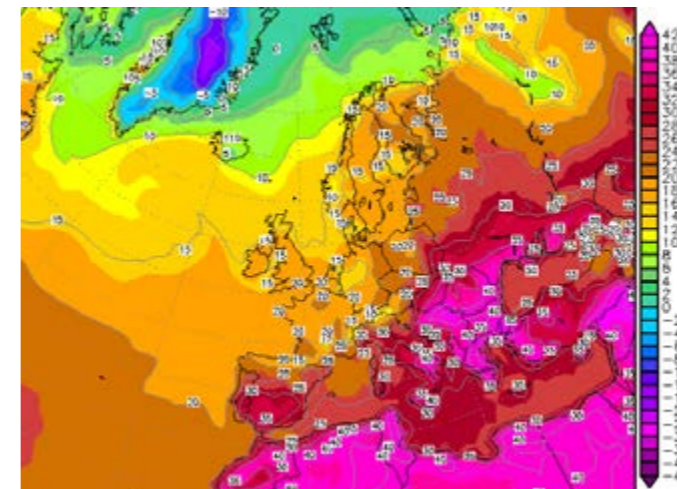


www.wetter3.de

Ваздушни притисак на тлу и геопотенцијал на 500 hPa и 24.07.2007 h 12 UTC.

На свим метеоролошким станицама, осим оних које се налазе у планинском подручју, вредност је премашила 40 степени Ц.

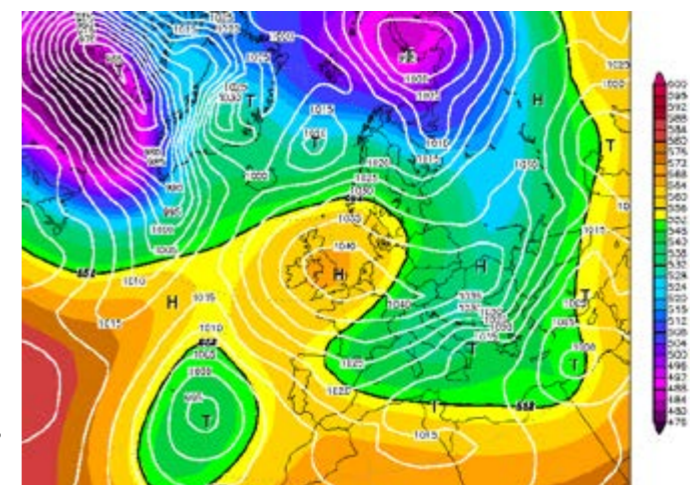
Поменута ситуација појавила се на позадини висинског гребена са врло високим вредностима геопотенцијала (584 гпдм) али и неких нижих вредности при притиску тла са приближавањем долине са северозапада, допринос топлог ваздуха северноафричког порекла који одређује рекордно високе температуре за многе регионе земље.



www.wetter3.de

Температура на 2m in 24.07.2007 h 12 UTC.

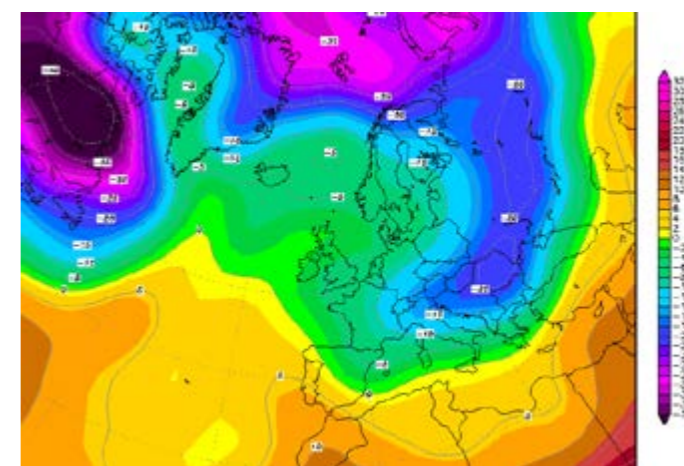
Апсолутне минималне температуре забележене су за већину станица у јануару и достигле су вредности до -35 ° Ц 24. јануара 1963. у Темишвару. Ова рекордна вредност јесте последица присуства атмосферског максимума који се протеже од Британских острва до Црног мора, максимума који је одредио северну, поларну циркулацију, што је довело до регистрације изузетно ниских температура у ноћи 23./24. јануара, у овом делу Европе.



www.wetter3.de

Ваздушни притисак на тлу и геопотенцијал на 500 hPa и 24.01. 1963 h 00 UTC.

Геопотенцијални слив на високој надморској висини, окружен високим вредностима које су представљале стварна подручја браника, омогућио је акумулацију веома хладног ваздуха у западном делу Русије, Украјине и Румуније.



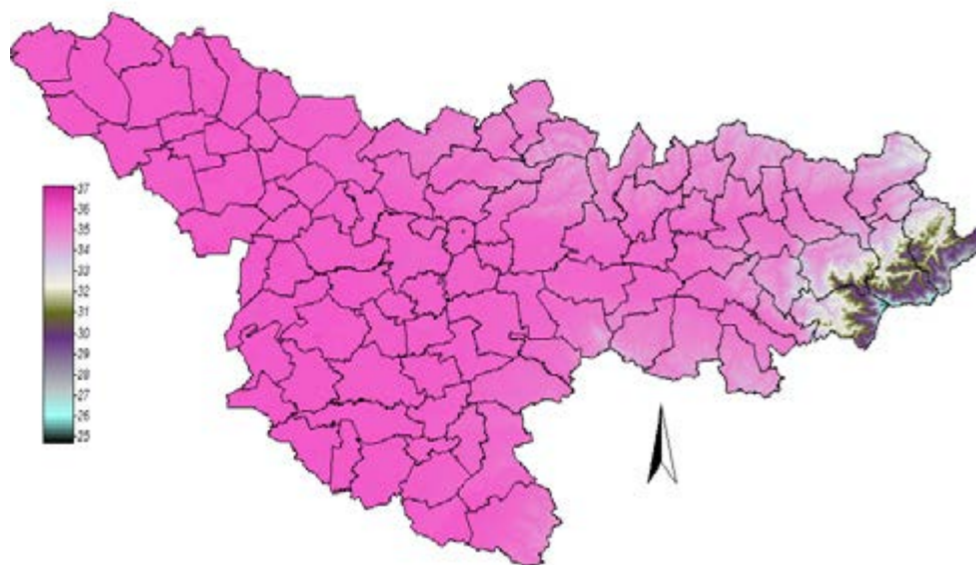
www.wetter3.de

Температура на 850 hPa датума 24.01.1963 h 00 UTC.



Минимална температура у јануару

Најниже температуре у јулу спустиле су се на 5 степени у Ченаду (1943, Арделеан В, Завојану И, 1979).



Максимална температура у јулу

Први дани са просечном дневном температуром са вредностима већим или једнаким 0 степени Ц обично се бележе у првој декади фебруара на југозападу нашег региона. У остатком делу равнице вредности се појављују у другој декади фебруара, или чак и касније. Последњи дан са просечним дневним температурама већим или једнаким 0 степени Ц јавља се у последњој декади децембра у низинама и ниским брдима, у другој декади на брдима Липова и Сурдук, а у планинама, чак и у првој декади новембра.

Феномен мраза, услед југозападне, медитеранске циркулације ваздуха, јавља се касније у поређењу са другим областима у Румунији. У западном делу Тимишке жупаније, први дан мраза јавља се крајем октобра, а нешто раније на истоку.

Термичке карактеристике пролећне сезоне су од посебне важности јер атмосферски услови пресудно утичу на стање вегетације јесењих усева и почетак пролећне пољопривредне кампање. У позадини инвазија хладног ваздуха из североисточних подручја континента, спорадично се јављају температуре до 0 степени Ц. Тако се подручја са раним појављивањем изотерме -2 степени Ц појављују у равничарским областима, са до 15 дана раније у поређењу са изотермом од 0 степени Ц. У Банату су јесени дуже, топлије и са сталнијим температурама од извора.

Атмосферски притисак

Дневне варијације атмосферског притиска зависе од географске ширине, надморске висине и природе активне површине. У периодима лепог времена притисак има два највиша нивоа у 10 сати и 22 сата и два најнижа на 4 и 16 сати. Годишња варијација углавном показује максималне вредности посебно зими и минималне вредности лети. Фактори који утичу на годишње промене су: сукцесија годишњих доба, географска ширина, надморска висина, природа земљине површине.

За метеоролошке станице на југозападу Румуније, највише вредности вишегодишњег месечног просека бележе се у јануару, ретко у децембру. Најниже вредности се обично бележе у априлу. Апсолутне максималне вредности су повезане са активношћу источноевропског антициклона и прелазе 1040 мб (на пример 08.02.2005). Најниже вредности, испод 945 мб, углавном су повезане са присуством затворених језгара неких циклона, попут медитеранског или исландског.

Трајање сјаја Сунца

Овај индикатор представља временски интервал током дана када је Сунце сијало на небу. Састоји се у одређивању броја сати током којих је Сунце осветљавало метеоролошку платформу и околину и зависи од небулозе, географске ширине, годишњих доба и надморске висине.

Годишњи просек је око 2000-2100 сати, а годишњи максимум може да достигне преко 2500 сати као 2000. године у Темишвару. Највећа просечна вредност бележи се у јулу или августу, а најнижа у децембру, ређе у јануару. Број сати са највише сунчевог сјаја су забележени су јулу 1963. године у Темишвару: 290 сати.

Ка истоку, у планинском подручју, зрачни режим је умерен, са релативно малим разликама од севера до југа. Просечне вредности директног сунчевог зрачења су између 0,7 и 1,1 кал / цмп / мин, а дифузно зрачење има просечне вредности од 0,02 до 0,4 цал / цмп / мин. Највећи број сати у којима Сунце сија распоређен је у топлој сезони (јул-септембар) са преко 700 сати на периферији масива и око 500 сати на подручју Падеш-Руска.

Атмосферска облачност

Овај метеоролошки параметар зависи од општег атмосферске циркулације, од специфичности активне површине, конвекције.

Вишегодишња просечна вредност је око 5,6 и 5,9 десетина, а максимална магловитост је забележена на свим станицама у децембру са вредностима преко 7 десетина. Најнижа магловитост је забележена у августу и износи око 4 десетине.

На дневну варијацију магловитости утичу годишња доба. Зими, нарочито почетком дана, преовлађују слојевити облаци. Лети су због конвекције чести облаци кумулониба и разни облици кумулуса. За 24 сата бележе се два максимума магловитости, један у раним јутарњим сатима и други поподне.

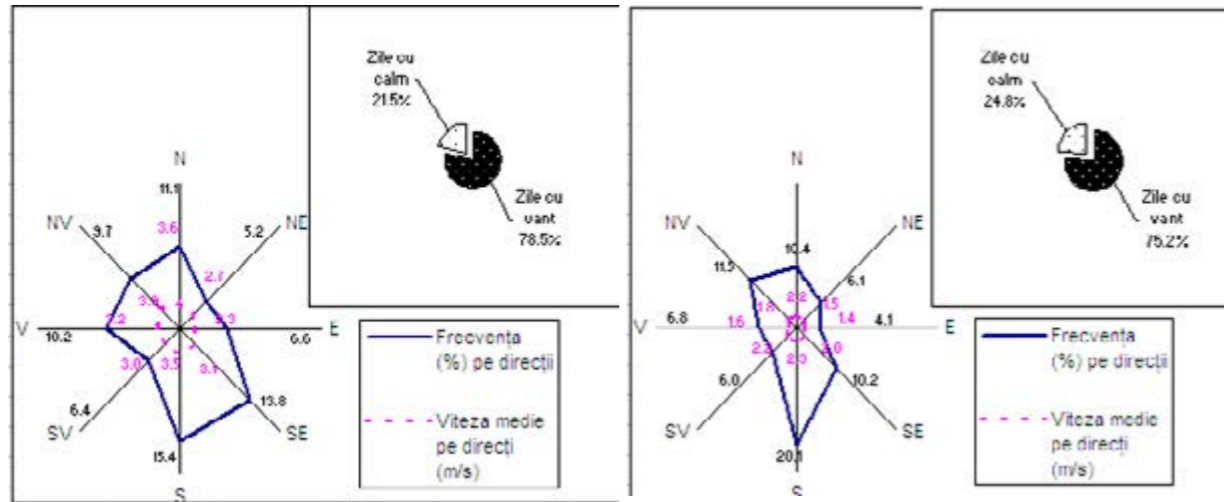
У планинском подручју, са повећањем висине рељефа, максимална магловитост се помера из зимских месеци у пролећне, посебно према високом подручју масива Пољана Руска. Овде се минималне вредности магловитости појављују у јулу-септембру.

Режим ветра

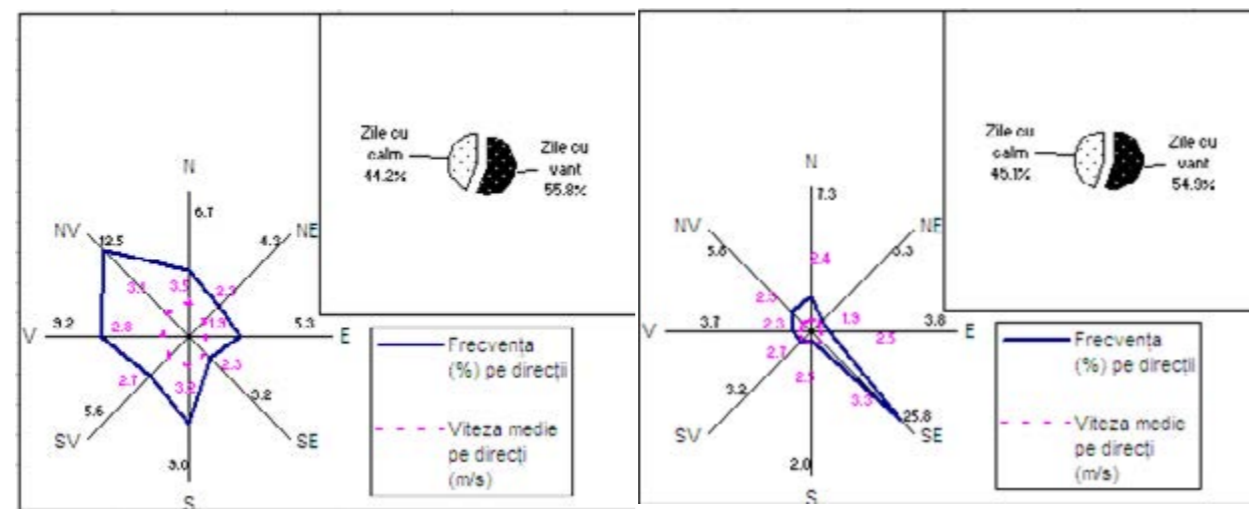
Фактори који одређују фреквенцију и брзину ветра повезани су са општом циркулацијом атмосфере, којој се додају и утицаји локалне циркулације.

Величина баричних и термичких степени повезани са формацијама поља притиска, конвекцијом, утичу на брзину ветра. У нашем региону од интереса преовлађују западни ветрови, са посебностима одређеним горе наведеним факторима. Атмосферска тишина има значајан удео, у процентима који се крећу између 21,5% у месту Саниколау Маре. Доминантни правци се разликују.

Компоненте западног и северног правца забележене су у Темишвару (12,5% СЗ, 9% В, Саниколау Маре 10,2% В, 9,7%).



Ружа ветрова у Саниколау Маре и Банлок.



Ружа ветрова у Темишвару и Лугожу

Атмосферске мирне ситуације су релативно честе у источном планинском подручју. Учесталост смиривања одређује се термичким инверзијама, које се у пролеће смањују појачавањем циклоналне активности.

Атмосферске падавине

Атмосферске падавине се односе на све производе који произилазе из процеса кондензације и кристализације водене паре у атмосфери, који падају из облака и доспевају на површину тла под различитим облицима агрегације.

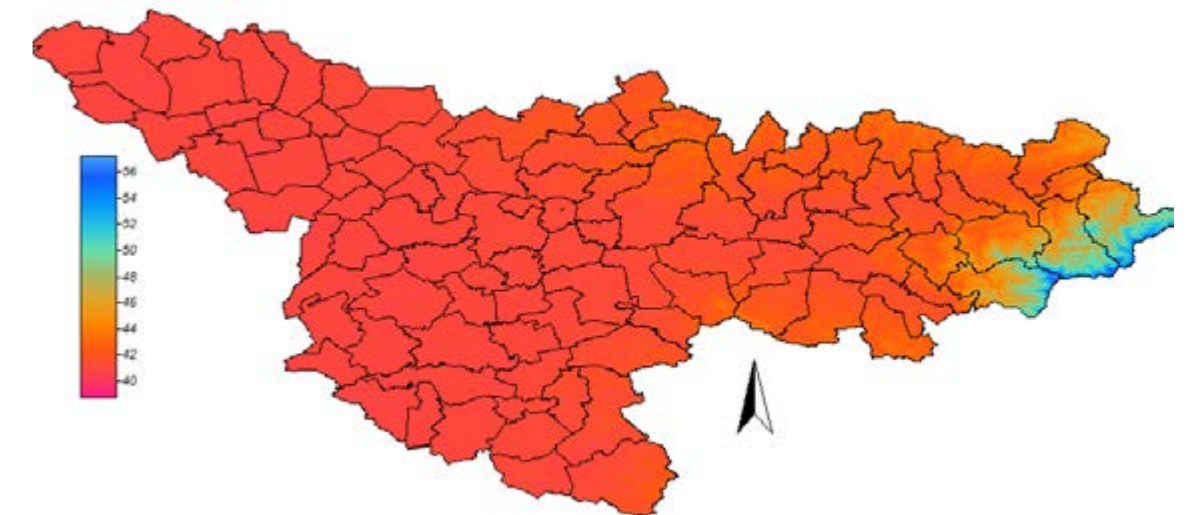
Генеза падавина повезана је са низом физичких процеса, почев од процеса испаравања, пораста и кондензације пара на језгрима кондензације, пада капљица и њиховог раста кроз неколико механизма. Физичко стање падавина зависи од физике атмосфере и њених закона.

Због циклоналне активности и влажних ваздушних инвазија са запада, југозапада и северозапада, кише су богатије него у другим деловима земље.



Годишње падавине

Рељефни облици, надморском висином, одређују пораст количине падавина од равнице ка планинама. Просечне годишње падавине бележе најниже вредности у западном делу Банатске низије, испод 550 мм. На истоку и југу вредности се благо повећавају, достижући од 541 мм у Саниколау Маре до 691 мм у Лугожу. Просечна вредност падавина у равници расте са 520 мм на западу до скоро 700 мм на истоку. На брдском подручју количине падавина на плувиометријским станицама и на метеоролошким станицама осцилирају између 600 и нешто више од 700 мм (734 код Фађет). У планинском подручју количине се повећавају и достижу преко 1000 мм.

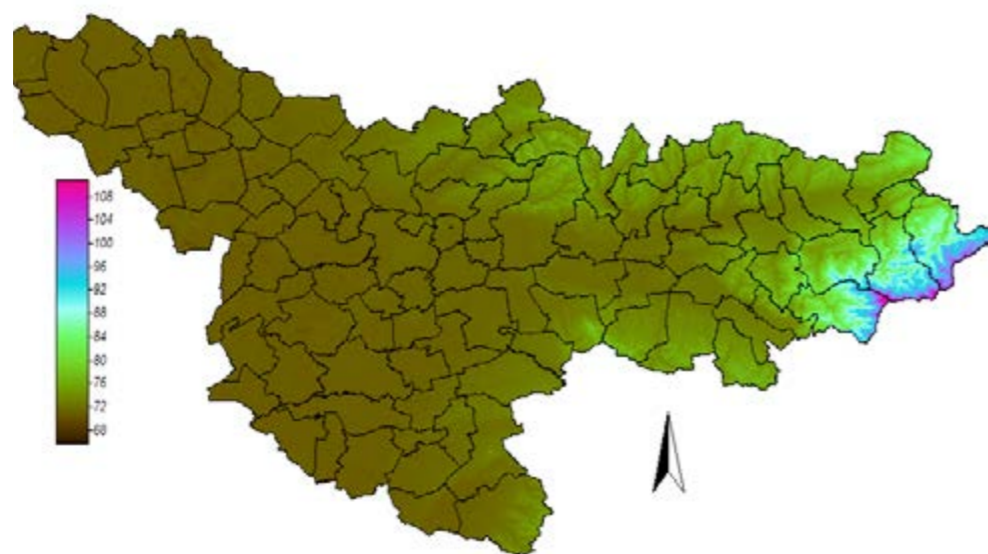


Падавине у јануару

Просечне месечне падавине се смањују од почетка године до марта, а затим постепено повећавају до јуна, када се бележи максимална количина падавина; затим се смањују до октобра, а затим поново повећавају до јануара. Овај секундарни максимум одређује индивидуализацију медитеранског режима падавина на југозападу Румуније (Дисесцу, 1952).

У равничарском подручју у јуну количине падавина се смањују испод 75 мм у Жомбољу, али прелазе 100 мм у брдском подручју и достижу преко 120 мм у планинама.

Генерално, најмање количине падавина имамо у јануару и фебруару и варирају између 30-40 мм у равничарском подручју (подручје Саниколау Маре-Жомбољ), мало прелазећи 50-60 мм на брдима и достижући 60 мм у планинама. Ово није строго правило. У априлу 2007. године било је веома суво, са станицама на којима није падала киша ни литра: Саниколау Маре 0,2 л/м².



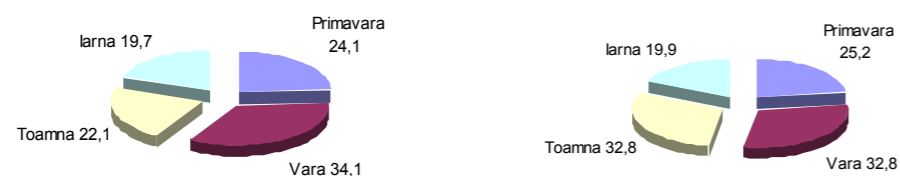
Падавине у јулу

Лето је главна сезона по количини падавина. Количине воде које падају у равничарском подручју варирају између 130 мм у Саниколау Маре и 215 мм у Лугожу. У брдским пределима количине доста осцилирају. У планинским пределима количине прелазе 400 мм. Током летње сезоне преовлађују пљускови. Они такође могу имати бујични карактер и могу бити праћени градом. Као проценат, лети пада у просеку 30 процената годишње количине падавина која достиже до 35% у Саниколау Маре (слика 3.21), па чак и 40% у планинском подручју.

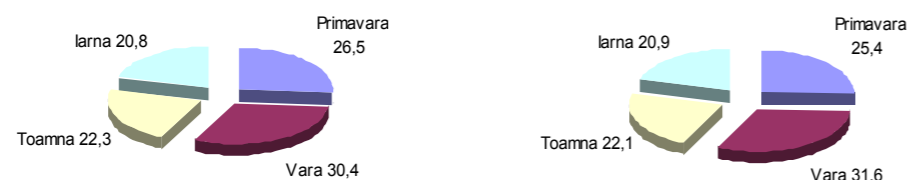
Пролеће је друго годишње доба по количини падавина. Ово је од посебног значаја за пољопривреду. Количине падавина повећавају се од равничарских подручја, где су углавном испод 150 мм, до брдских подручја са 150-170 мм и планина, где прелазе 200 мм. Међу пролећним месецима богатијим падавинама спадају мај су почетак јуна.

И у пролећној сезони и нарочито лети, падавине настају услед атмосферске конвекције унутар ваздушне масе, али и фронталне атмосферске конвекције.

У јесен су количине воде нешто мање од оних које падају у пролеће. Они играју важну улогу у јесенским усевима. Количине воде варирају између 110 мм у равничарским пределима и преко 230 мм у планинама. Током ове сезоне падне 20-23% годишње количине падавина. Зими су количине воде које падну најмање. Простиру се нешто више од 110 мм у равничарском подручју, а у планинама достижу 150 мм. Падавине су мешовите: киша, снег и суснежица.



Расподела падавина (%) по сезонама у Саниколау Маре и Банлок.



Расподела падавина (%) по сезонама у Темишвару и Лугожу.

У планинском подручју највише падавина пада лети (34 процента годишњег укупног броја). Удео у осталим сезонама је 26 процената у пролеће, 20,7 процената зими и 18,5 процената у јесен.

Суша

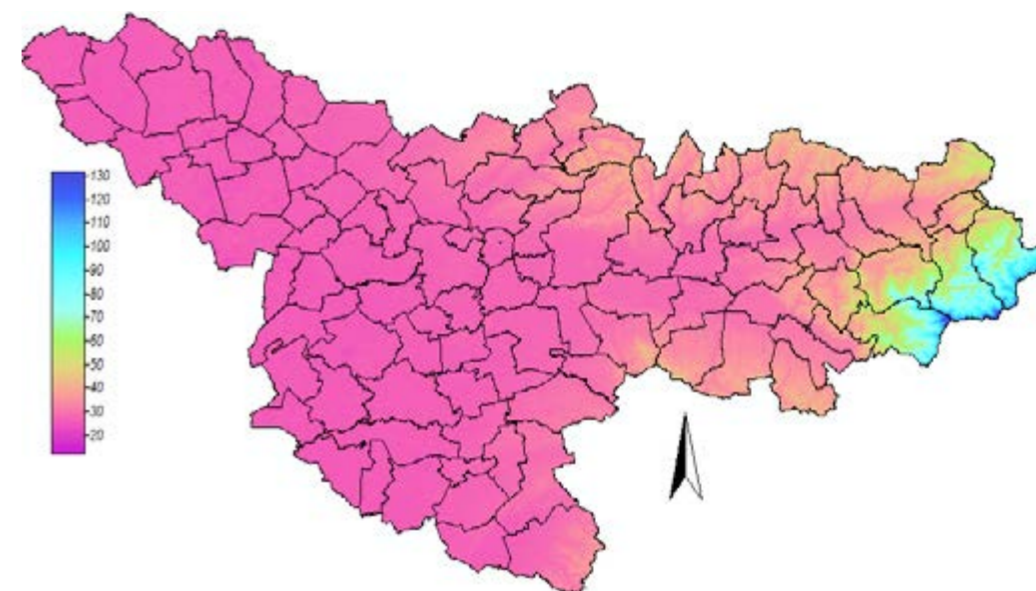
Инсталира се као феномен ако је током 14 узастопних дана у хладној сезони и најмање 10 узастопних дана у топлој сезони било падавина које су износиле највише 10,1 мм. Феномен суше може се догодити у било које годишње доба.

Постоји велика неперидична варијабилност суше и суше као учесталост, трајање и интензитет. Према ставу кога је изнео аутор Богдан (1980) било је 22 периода суше у Западној низији. У релативно малом броју суша у поређењу са другим регионима земље, важну улогу има положај Баната у односу на главне ваздушне масе које утичу на Румунију. Пример суше забележен је у пролеће 2007. године када се на неколико метеоролошких станица прикупило, у априлу, количине мање од 1 л/квadratних метара. У новије време забележене су епизоде суше у пролеће 2020. године, као и у јесен 2018. године.



Број дана са снежним падавинама

Снежне падавине су феномен специфичан за хладну годишњу сезону. У високогорском подручју, падавине у облику снега могу се у пролазу догодити у било које годишње доба. Снежне падавине су забележене углавном у источним планинским пределима. Солидне снежне падавине се обично јављају између октобра и априла, али највише снежних дана има између децембра и фебруара. Број снежних дана је мањи од 25 у Лугожу, 9 у Ченеју и преко 45 на масиву Пољана Руска. Просечан месечни број снежних дана је преко 10 у планинском подручју и око 6 у равницама. На већини метеоролошких станица просечан датум првих снежних падавина је у трећој декади новембра, осим код планинских станица када се појава јавља брже. Просечни датум последње снежне падавине је на равничарском подручју у првој половини марта, а последњој декади истог месеца, за брдско подручје.



Број дана са снежним покривачем

Просечно годишње трајање интервала снежног покривача је 73 дана у равницама, 90-100 дана у брдима и више од 200, у планинама. Просечан број дана са снегом покривеним тлом ретко прелази 30 дана у равничарском подручју, али не пада испод 19. На брдима се креће између 23 и 70.

Просечна дебелина снежног покривача је у равници мања од 2 цм, у брдском подручју између 1,5 и 3,7 цм, а у планинском подручју 27 цм.

У равничарским пределима просечан датум првог снежног покривача бележи се у другој декади децембра. У брдским пределима на истоку, просечан датум се помера за прву половину децембра или чак трећу недељу новембра. У планинама први снежни дан може бити у другој или првој недељи новембра.

Просечни датум последњег снежног покривача је у равници у трећој декади фебруара, изузев Лугожа, где је последњи снежни дан 1. марта (Станчу 2005). На брдском подручју просечан датум јесте последња декада фебруара или чак прва половина марта.

У планинама је овај датум од друге недеље марта до друге декаде априла.

Поледица је компактна, глатка, углавном прозирна, појављује се као наслага леда, која настаје смрзавањем капљица кише или на предметима орошеним кишом, чија површина има благо негативну температуру.

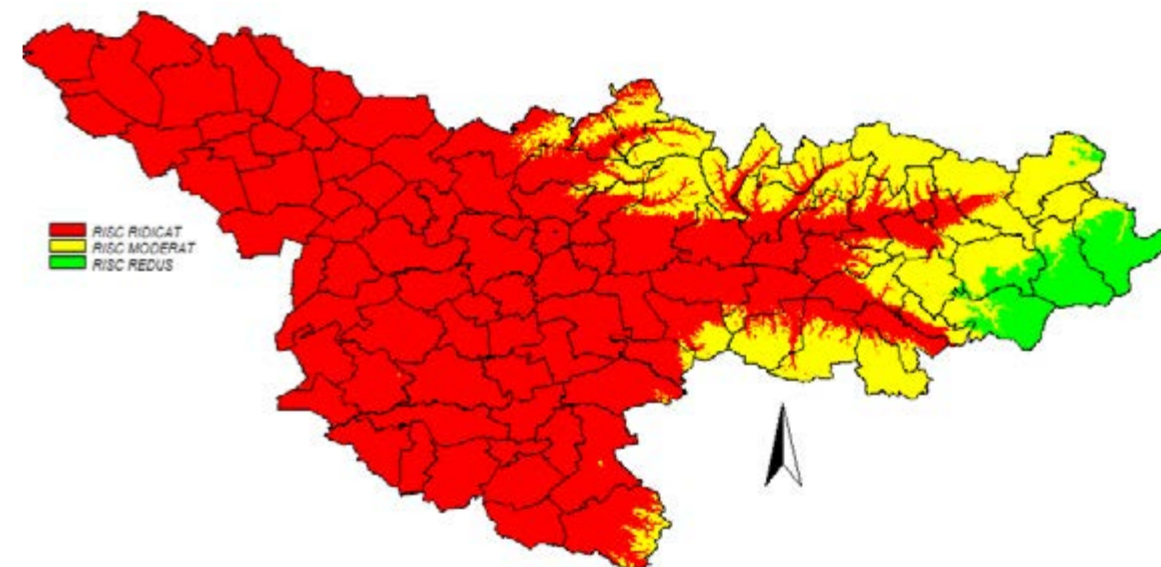


Број дана са поледицом

Генерално, то је метеоролошки феномен који доноси проблеме за нормалан рад у области друског саобраћаја, али и за пренос који се одвија кроз различите врсте ваздушних проводника. Просечан број дана са поледицом је променљив и креће се од 1,5 дана на метеоролошким станицама у равничарском подручју до 7 дана у години у планинским пределима. Релативно велики број дана са поледицом такође се бележи у долинама. Већина случајева бележи се зими, у јануару.

Случајеви пројављени у мају или августу повезани су искључиво са присуством овог метеоролошког феномена на станицама у планинском подручју.

Олује карактеришу изненадне варијације смера и брзине ветра током кратких временских периода, са брзим порастом атмосферског притиска и релативне влажности, наглим падом температуре ваздуха, често праћеним обилним кишама и олујним појавама. Окончање оваквих појава је једнако нагло, смањење брзине ветра се дешава у кратком временском периоду и више није праћено променом смера. Олуја се обично јавља у топлој сезони године у контакту две ваздушне масе, једне хладне, обично поларног порекла, и једне топле, медитеранске или тропске. Олује се могу јавити и унутар ваздушних маса, а последица је конвективно кретање према горе генерисаног атмосферским успонима и атмосферском влажношћу.



Мапа ризика појаве олуја

Највећи број забележен је у Банлоку са 197 случајева, са учесталашћу од 6,4 случајева годишње. У планинском подручју случајева је мало. Месец са највише случајева олуја је месец јул.

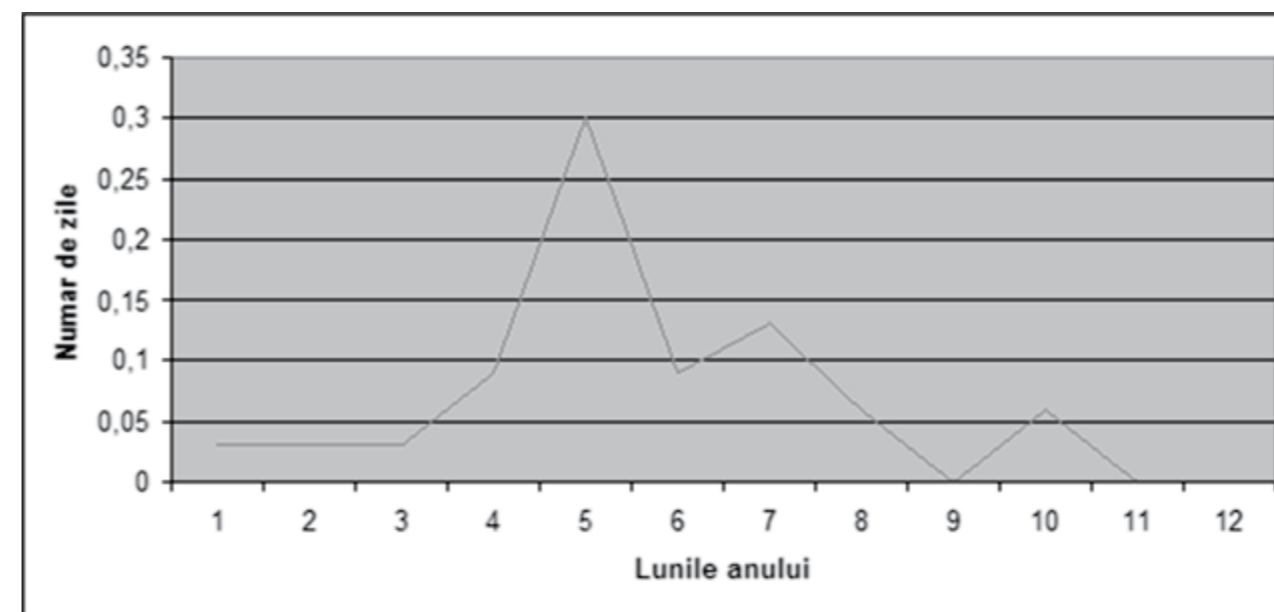
Година 1994 је година са највише олуја, забиљежило је 46 случајева, а сlijеди 1998 са 37 случајева. Већина случајева се дешава у топлом периоду године између маја и августа, а најмање у јануару и фебруару.

Дневна еволуција ове појаве познаје максимум у временском интервалу 13-19, а минимум ноћу, између 1 и 7.

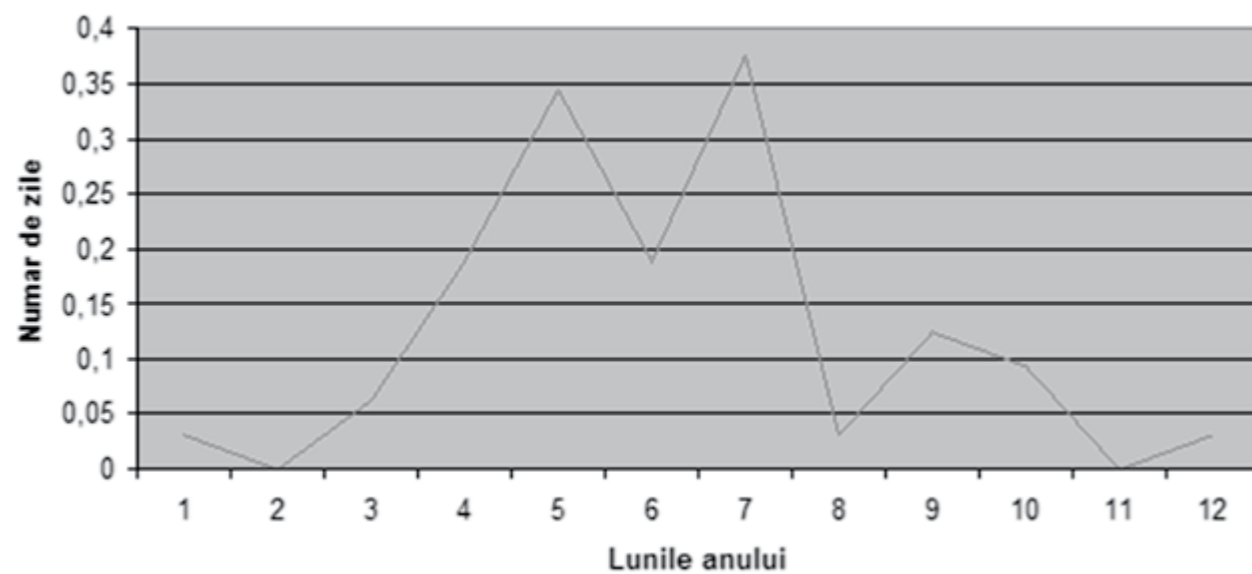
У Банату су доминантни правци ветра током олуја ЈЗ, З, НВ. Што се тиче трајања, креће се у распону од неколико минута до 30-40 минута, врло ретко преко 60 минута.

Феномен повезан са јаком конвекцијом и посебно наношењем штете пољопривреди, град је чешћи у топлој сезони. Јавља се као феномен повезан са фронтима или динамичком конвекцијом. За његову појаву важно је знати низ фактора повезаних са пре- и пост-фронталним градијентима температуре и притиска, али и потенцијалним параметрима који покрећу конвекцију. Снага растуће струје у конвективним ћелијама игра важну улогу у бројним процесима повезаним са настајањем и растом олујних туча. Висина изотерми од 0 степени и -20 степени је такође важна улога.

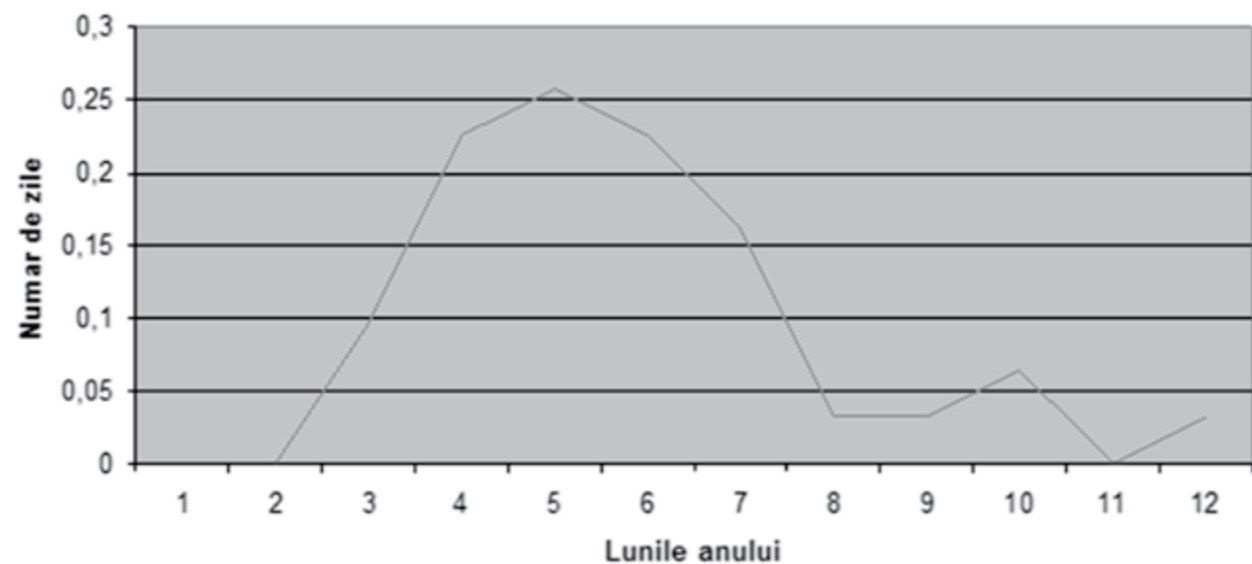
Постоји врло велика просторна диференцијација локације овог феномена. Било је много случајева када, на пример, метеоролошке станице нису пријавиле феномен, али су сведоци из градова којима су станице припадале описали тај феномен.



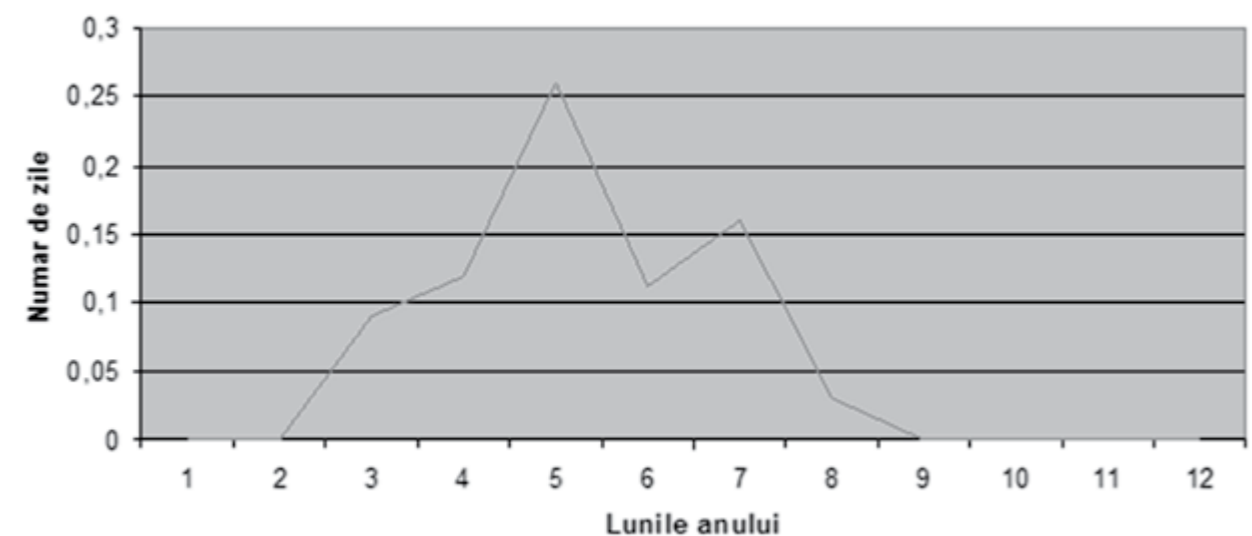
Просечни број случајева града у Великом Семиклошу



Просечни број случајева града у Банлоку



Просечни број случајева града у Темишвару



Просечни број случајева града у Лугожу

Максималан број дана са градом је у топлој сезони године, у јулу, након чега следи пролећна сезона, кад долази до промене ваздушних маса, а месец са највећом предиспозицијом је април.

Трајање појаве варира од неколико десетина секунди до неколико десетина минута у планинама. Величина зрна варира од 2-3 мм до 50 мм (Темишвар, јул 1999). За 31 годину било је регистровано 938 случајева тучеграда на станицама на југозападу земље са просечно 62,6 случаја годишње.

Топо-климатско регионирање

Релеф одређује висински распоред метеоролошких елемената који одређују елементарне типове топоклима. Сав рељеф доводи до појачавања неких метеоролошких елемената или до постојања неких склонишних подрчја.

У зависности од онога што је представљено у овом поглављу, могу се разликовати:

Топоклима равница са два пододјела:

Топоклима ниских равница, са високим годишњим просечним температурама од 10,6 степени Ц и са падавинама које ретко прелазе 600 мм, али се умањују и испод 550 мм годишње, углавном се преклапа са ниским равницама, на западном и централном делу Баната, у равници Тимиша, равници Муреша. Зиме су углавном благе са просечним јануарским температурама у распону од -1,8 до -0,4 степени Ц, са просечним бројем мразних дана између 95 и 105. Највећи број дана са муњама бележи се у низијском подручју. Температура јула је 20,7-22 степена Ц. Овде се бележи највећи број олујних дана.

Топоклима висоравни (равница Винге, равница Гатаје) повезује силво-степу и шуму и има просечне годишње температуре од 10-11 степени Ц и режим падавина који варира између 500 мм и преко 650 мм на додиру равнице са планином. Просечне температуре у јануару варирају између 0 и -1 степен Ц и јула између 18.5 и 20.2 степена Ц.

Брдска топоклима (Брда Липове, Поганиша) одликује се благим зимама и топлим и дугим летима. Термичке инверзије се јављају у депресивним подручјима. Просечне месечне температуре осцилирају између 9,3 и 10,1 степени Ц, а атмосферске падавине варирају између 700 мм и 800 мм.

У јануару су просечне температуре око 0 степени Ц, а у јулу 20-21 степен Ц. Највећи број олујних дана забележен је у брдима. У подручјима депресије температуре најхладнијег месеца су -2 степена Ц, а најтоплијег 19,5 степени Ц. Дебљина снежног покривача у просеку износи до 3 цм, а просечан број дана с снегом прекривеним тлом може достићи 60 дана.

Топоклима ниских планина, са релативном влажношћу и великом магловитошћу, са атмосферским падавинама већим од 1100 мм, са просечним бројем од 55 дана са снегом и око 130 дана са снежним покривачем. Просечне температуре у јануару варирају између 4,4 и 5,5 степени Ц, а у јулу између 12,8 и 13 степени Ц.

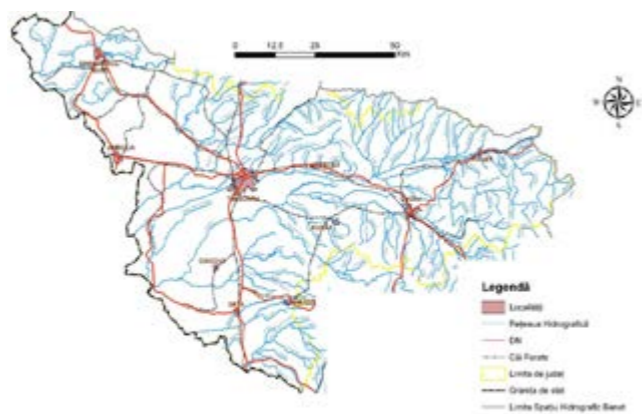
ПОГЛАВЉЕ V - ХИДРОЛОГИЈА

Географски положај, економско-социјални развој као и климатски фактори пресудно су утицали на развој и дистрибуцију хидротехничког уређења на жупанијском нивоу. Хидротехничка уређења представљају склопове конструкција и хидротехничких, индустријских машина, елемената аутоматизације и других врста инсталација неопходних за ефикасно коришћење водног ресурса како би се задовољиле потребе једне или више потребности за водом. Хидротехничке конструкције су оне сложене грађевине које су део уређења водног ресурса изведеног како за употребу водених ресурса у различите сврхе, тако и за борбу против разарајућих ефеката воде.

Главна улога модерних хидротехничких уређења јесте осигурати сложену и ефикасну употребу водних ресурса из једног хидрографског базена, имајући за циљ да кроз овај процес буду задовољене потребе корисника за водом, регулисање водотока ради спречавања поплава, коришћење водних ресурса у економске сврхе (за транспорт, производњу хидроелектричне енергије, туризам).



Хидрографска мрежа жупаније Караш-Северин



Хидрографска мрежа жупаније Тимиш

Хидротехничка инфраструктура у ванградском земљишту жупанија Караш-Северин и Тимиш развијена је у корелацији са стратегијом сложеног управљања водним ресурсима у тим жупанијама.

1. БРАНЕ И НАСИПИ

Растући притисак на ефикасно управљање водним ресурсима (како у погледу управљања поплавама, тако и ЗА покривања све већих захтева) довео је до потребе за имплементацијом брана и мрежа брана у окрузима Караш-Северин и Тимиш.

Бране и акумулациона језера осигуравају задржавање количина воде потребне за снабдевање становништва, индустрије, наводњавања или имају улогу у ублажавању поплава. Ови радови мењају временску расподелу природног отицања, појачавајући минималне протоке и утичу на максималне, задржавају транспорт наплавина (који зачепљују ливадске пределе), мењају параметре квалитета воде смањењем оксигенације и утичу на режим подземних вода на том подручју.

Насипи су они радови на уређењу земљишта састављени од низа конструкција, инсталација и уређаја, чији је циљ заштита копненог подручја од поплава.

Преусмеравањем протока транспортује се вода до подручја без довољних ресурса или ради заштите важних подручја од поплава. Дериваторски радови мењају величину одвода, повећавајући или умањујући водне ресурсе, зависно од случаја, утичући на подземне воде ако постоје губици, мењајући алувијални режим, фаворизујући наслаге на рекама из којих је одведен водени проток и узрокујући ерозију оних који примају воду.

1.1 Жупанија Караш-Северин

Бране на територији округа Караш-Северин подигнуте су како би се задовољило неколико потреба енергетске природе (велике бране), за заштиту од поплава, за обезбеђивање локалног наводњавања, узгој рибе (мале бране). У следећим табелама су представљени неки технички детаљи појединих брана из округа Караш-Северин:

Табела сталних брана (акумулација) из округа Караш-Северин

Број.	Назив бране	Речни ток	Тотална запремина [mil. mc]	Н [m]	Година постављања у погон	Сврха бране
	Dognecea Mica	Valea Lacului	0.13	12	1750	Заштита од поплава, разонода
	Oravita Mica	Oravita	0.17	7.5	1750	Заштита од поплава
	Dognecea Mare	Dognecea	0.55	14.8	1758	Заштита од поплава, разонода
	Oravita Mare	Oravita	0.13	7.7	1886	Заштита од поплава, разонода
	Buhui	Buhui	0.5	17	1888	Снабдевање водом, заштита од поплава
	Valiug	Barzava	1.2	27	1910	Снабдевање водом
	Marghitas	Buhui	0.23	7.7	1940	Снабдевање водом
	Medres	Medres	0.01	8	1940	Снабдевање водом
	Gozna	Barzava	11.5	48	1953	Снабдевање водом
	Secul	Barzava	15.13	41	1963	Снабдевање водом
	Trei Ape	Timis	4.8	31	1969	Снабдевање водом
	Taria	Taria	0.1	10	1984	Снабдевање водом, заштита против поплава
	Herculane	Cerna	15.8	58	1986	Заштита против поплава, хидроенергетика
	Poiana Marului	Bistra Marului	96	125	1992	Заштита против поплава, хидроенергетика
	Poiana Rusca	Rusca	18.6	75	2006	Заштита против поплава, хидроенергетика
	Gura Golumbului	Minis	9.5	0.35		хидроенергетика

*Укупна запремина (мил мц) – укупна запремина акумулације изражена у милионима кубних метара, Висина бране у метрима

Табеле Бране (акумулације) са повременим карактером у жупанији Караш-Северин

Број.	Назив бране	Речни ток	Укупна запремина [mil. mc]	Н [m]
1	Mercina	Mercina	0.23	6.8
2	Rovina	Rovina	0.1	6
3	Valea Vartopului	Vartopului	0.11	8
4	Bucovat	Bucovat	0.2	5.8
5	Pastoanea	Pastoanea	0.08	5
6	Fizes	Fizes	0.04	4
7	Valea Satului	Valea Satului	0.08	5
8	Valea Vina Satului	Valea Vina Satului	0.4	6

*Укупна запремина (мил мц) – укупна запремина акумулације изражена у милионима кубних метара, Висина бране у метрима

Табела полдере у жупанији Караш-Северин

Редни бр.	Назив	Речни ток	L (km)	H (m)	S (ha)	Запремина [mii mc]
1	Ghertenis	Barzava	8.1	4.3	456	17.7
2	Zervesti	Sebes	1.3	12	22	1.16
3	Varadia	Caras-Ciunovat	7	4.8	335	8.8
4	Lisava	Caras-Lisava	7.64	4.8	495	10.2

*L- дужина полдере у км, H- висина насипа у метрима, S – површина прекривена полдерима у хектарима, V_t – укупна запремина полдере изражена у хињ. кубних метара

Табела са списком радова на насипима у жупанији Караш-Северин

Редни број	Назив насипа	Речни ток	Позиција насипа	L (km)	h _{med} (m)	A.P.I.F.	Заштићена насеља
1	Dig Fizes	Fizes	MS	1.6	1.5	1984	3
2	Dig Fizes	Fizes	MD	0.5	1.5	1983	3
3	Dig Barzava, Sector Ghertenis – Bocsa	Barzava	MS	35.1	1.8	1984	3
4	Dig Barzava	Barzava	MD	35.6	1.8	1982	-
5	Dig Bistra	Bistra	MS	6.4	1.5	1974	2
6	Indiguire Bistra, Otelul Rosu	Bistra	MS	7.9	3	1996	3
7	Dig Bistra	Bistra	MD	0.9	1 – 2	1973	-
8	Dig Poganis	Poganis	MD	26.4	1 – 1.5	1986	4
9	Dig Caras	Caras	MS	35.5	1.5	1987	4
10	Dig Caras	Caras	MD	35.7	1.5	1986	2
11	Dig Nera	Nera	MS	2	1.6	1977	1

*MS/ MD – позиција насипа према речном току MS – лева обала односно MD – десна обала; L – дужина насипа у км; h_{med} – висина насипа у метрима; A.P.I.F. – година постављања насипа

Табела с радовима регуларизације у жупанији Караш-Северин

Редни бр.	Речни ток	Дужина (km)	Насеље
1	Barhes	1.4	Gradinari
2	Mehadica	2.3	Crusovat
3	Bistra	2.6	Obreja
4	Gelug	4.2	Lupac
5	Minis	1.7	Bozovici
6	Moravita	2.7	Bocsa
7	Fizes	1.6	Bozovici
8	Caras	4.9	Ticvanu Mare
9	Sodol	1.4	Resita
10	Poganis	63.2	Brebu
11	Timis	1.4	Caransebes
12	Sebes	1.7	Caransebes
13	Barzava	72.2	Resita
14	Terova	1.16	Terova
15	Rudaria	3.5	Eftimie Murgu
16	Bosneag	3.8	Moldova Noua
17	Barzava	2.4	Resita
18	Sodol	1.4	Resita
19	Barzava	1	Secu

1.2 Жупанија Тимиш

Табела бране (акумулације) стално постављене у жупанији Караш-Северин

Бр.	Назив бране	Речни ток	Укупна запремина [mil. mc]	H [m]	Година пуштања у погон	Сврха бране
1	Salcia	Şurgani	1.53	9.7	1969	Заштита од поплава, рибарство
2	Dumbrăvița	Behela	1.32	5	1971	Заштита од поплава, разонода, рибарство
3	Giarmata	Behela	1.34	10.5	1971	Заштита од поплава, разонода, рибарство, наводњавање
4	Ianova	Gherteamoş	5.5	8.75	1971	Заштита од поплава
5	Murani	Măgheruș	6.24	7.65	1971	Заштита од поплава, рибарство
6	Satchinez	V. Sisco	3.35	6.3	1973	Заштита од поплава
7	Şuștra	Lipari	0.92	8.5	1975	Заштита од поплава, рибарство
8	Topolovăț	V. Mociur	4.2	9.5	1975	Заштита од поплава, разонода, рибарство
9	Sânandrei	V. Lacului	1.5	7.25	1975	Наводњавање
10	Surduc	Gladna	50	34	1976	Заштита од поплава, разонода, снабдевање водом, хидроенергетика
11	Lățunaș	Semnița	0.81	6.5	1984	Заштита од поплава, рибарство

*Vol. Total Укупна запремина (mil mc.) – укупна запремина акумулације изражена у мил.кубних метара, H(m) – висина бране у метрима

Табела бране (акумулације) с повременим карактером у Тимишкој жупанији

Бр.	Назив бране	Речни ток	Укупна запремина [mii. mc]	H [m]
1	Silagiu	Silagiu	0.635	9.12
2	Gad	Lanca Birda	20.5	5
3	Izvorin	Slatina	6.64	8
4	Pișchia	Bega-Veche	13.3	10.4
5	Mănăştur	Apa Mare	10.15	7
6	Cenei	Bega Veche	4	3
7	Hitiaș	Bega	20	5
8	Iosifalău	Iosifalău	1	9.15
9	Recas	Curasita	0.52	8.5
10	Cadar Duboz	Pogăniș	41.4	10
11	Herendești	Fata	1.6	11.8
12	Știuca	Timișana	2.31	12.1
13	Moravița	Moravița	11.35	6.5
14	Pădureni	Timiș	35	8
15	Secaș I	Secaș	0.48	5.67
16	Secaș II	Secaș	0.495	5.59
17	Secaș III	Secaș	0.559	6.43
18	Nanoviște	Moravița	0.37	6.5
19	Porcăreța	Clopodia	0.2	5.1
20	Pruni	Clopodia	0.1	5.4
21	Coșarii I	Chizdia	0.33	6.6
22	Coșarii II	Chizdia	2	7.6
23	Hodoș	Hodoș	0.875	6.6

24	Repas	Repas	1.6	7.6
25	Boculundia	Boculundia	0.133	5.1

*Укупна запремина (mil mc.) – укупна запремина акумулације изражена у мил. кубних мјетара, H(m) – висина бране у метрима

Tabel Poldere din judetul Timis Табела полдера у Тимишкој жупанији

Редни бр.	Назив	Речни ток	L (km)	H (m)	S (ha)	V ₁ [mii mc]
1	Hitiaş	Timiș-Bega	11,3	5	1430	20
2	Gad	Timiș-Lanca Birda	4,5	5	420	20.5
3	Pădureni	Timiș	8,64	8	1120	35
4	Cenei	Bega Veche	3,2	3	193	4

*L – дужина полдера у км, H – висина насипа у метрима, S – површина прекривена полдерима у ha, V₁ – укупна запремина полдера изражена у хил. Кубних метаре

Табела са списком радова на насипима у Тимишкој жупанији

Назив позиционирање	насипа, Речни ток	L (km)	h _{m e d} (m)	Место	Заштићена насеља
Dig Apa Mare (Ier) MD	Apa Mare	12.61	3	Satchinez, Biled, Becicherec	
Dig Apa Mare (Ier) MS	Apa Mare	12.12	3	Ier	1
Dig Barzava MD	Barzava	36.36	2	Gataia, Denta, Banloc	2
Dig Barzava MS	Barzava	41.33	2	Gataia, Denta, Banloc	7
Dig Sculea MD	Barzava	4.3	2	Gataia	1
Dig Sculea MS	Barzava	3.3	2	Gataia	1
Dig V. Singeorge MD	Barzava	1.45	1.5	Gataia	
Dig V. Singeorge MS	Barzava	1.45	1.5	Gataia	4
Dig V. Brestei MD	Barzava	0.4	1.5	Denta	2
Dig V. Brestei MS	Barzava	0.4	1.5	Denta	
Dig V. Manastirii MD	Barzava	0.36	1.5	Gataia	1
Dig V. Manastirii MS	Barzava	0.36	1.5	Gataia	1
Dig V. Voita MD	Barzava	0.3	2	Gataia	1
Dig Bega MD	Bega	10	3	Balint, Belint, Chizatau	3
Dig Bega MS	Bega	26.3	3	Bethausen, Balint, Chizatau	1
Dig Bega navigabila MS	Bega	37.34	3	Timisoara, Peciu, Uivar	7
Dig Bega navigabila MD	Bega	39.6	3	Timisoara, Sinmihaiul Roman, Uivar	5
Dig Bega nenavigabila MD	Bega	12.87	2	Topolovat, Remetea	2
Dig Bega nenavigabila MS	Bega	20.38	5	Topolovat, Remetea	5
Dig canal descarcare MD	Bega	5.76	4	Topolovat	
Dig canal descarcare MS	Bega	5.8	4	Topolovat	1
Dig Bega Veche MS	Bega Veche	33.36	4	Sacalaz, Beicherec, Cenei	2
Dig Bega Veche MD	Bega Veche	32.1	4	Sacalaz, Beicherec, Cenei	4
Dig Birda Veche MD	Birdanca	5.25	1.5	Deta	1
Dig Boruga MD	Boruga	1.4	2	Jamu Mare	1
Dig Boruga MS	Boruga	1.5	2	Moravita	1
Dig Cernabora Sergani MD	Cernabora	0.5	3	V.V. Delamarina, Darova	2
Dig Cernabora Sergani MS	Cernabora	0.7	3	V.V. Delamarina, Darova	2
Dig Cernabora Stiuca MD	Cernabora	2.1	3	V.V. Delamarina, Stiuca	1

Dig Cernabora Stiuca MS	Cernabora	2.4	3	V.V. Delamarina, Stiuca	
Dig Cernabora MD	Cernabora	1	3	V.V. Delamarina	
Dig Cernabora MS	Cernabora	0.63	3	V.V. Delamarina	
Dig Sergani MD	Cernabora	11.6	3	V.V. Delamarina	
Dig Sergani MS	Cernabora	11.7	3	V.V. Delamarina	2
Dig Chizdia MD	Chizdia	2.7	2	Ghizela	1
Dig Chizdia MS	Chizdia	2.2	2	Ghizela	1
Dig Carastau MD	Cherastau	2.29	2.5	Racovita	1
Dig Carastau MS	Cherastau	2.16	2.5	Racovita	1
Dig Clopodia MD	Clopodia	2.4	2	Jamu Mare	
Dig Clopodia MS	Clopodia	1.5	2	Jamu Mare	
Dig Dicsani MD	Dicsani	2.94	2.5	Boldur	1
Dig Dicsani MS	Dicsani	2.97	2.5	Boldur	1
Dig Gherteamos MD	Gherteamos	2.05	2	Remetea Mare	
Dig Gherteamos MS	Gherteamos	1.3	2	Remetea Mare	
Dig canal Carlea MD	Glavita-Riul	1.95	2	Traian Vuia	
Dig canal Carlea MS	Glavita-Riul	1.5	2	Traian Vuia	
Dig Glavita MD	Glavita	4.2	1.5	Traian Vuia	1
Dig Glavita MS	Glavita	3.8	1.5	Traian Vuia	1
Dig Iercici MD	Iercici	1.6	2	Becicherecul Mic	
Dig Iercici MS	Iercici	1.6	2	Becicherecul Mic	1
Dig Tofaia MD	Lanca Birda	7.63	2	Voiteg	
Dig Tofaia MS	Lanca Birda	6.67	2	Voiteg	
Dig Lanca Birda MD	Lanca Birda	17.1	3	Jebel, Ciacova	1
Dig Lanca Birda MS	Lanca Birda	18.4	3	Jebel, Ciacova	
Dig Minis MD	Minis	1.5	2	Ghizela	3
Dig Moravita MD	Moravita	11.45	3	Moravita	3
Dig Moravita MS	Moravita	13.32	3	Moravita	
Dig Poganis MD	Poganis	5.24	3.5	Sacosu Turcesc	2
Dig Poganis MS	Poganis	4.62	3.5	Sacosu Turcesc	
Dig Giurita MS	Remetea	2.25	2	Remetea Mare	1
Dig Giurita MD	Remetea	0.6	2	Remetea Mare	
Dig Radasel MD	Riul	1.35	1	Traian Vuia	1
Dig Radasel MS	Riul	1.4	1	Traian Vuia	
Dig Riu MD	Riul	1.98	2	Traian Vuia	1
Dig Riu MS	Riul	2.1	2	Traian Vuia	2
Dig Roiga MD	Roiga	4.84	2	Moravita	
Dig Roiga MS	Roiga	4.88	2	Moravita	1
Dig Saraz MS	Saraz	0.45	2	Traian Vuia	1
Dig Semnita MD	Semnita	3.64	2	Jamu Mare	
Dig Semnita MS	Semnita	3.75	2	Jamu Mare	
Dig Stiuca MS	Stiuca	0.2	2	Lugoj	
Dig Surduc MD	Surduc	2.9	2	Becicherecul Mic	
Dig Surduc MS	Surduc	2.9	2	Becicherecul Mic	2
Dig Surgani MD	Surgani	11.6	3	Sacosu Turcesc, Cheveres	3

Dig Surgani MS	Surgani	11.7	3	Sacosu Turcesc, Cheveres	
Dig Timis MD	Timis	10.3	2	Lugoj	1
Dig Timis MS	Timis	11	2	Lugoj	1
Dig canal alimentare MD	Timis	3.93	3	Costei	1
Dig canal alimentare MS	Timis	3.67	3	Costei	1
Dig Timis MD	Timis	99.76	5	Costei, Boldur, Racovita, Cheveres, Giera	
Dig Timis MS	Timis	99.14	5	Costei, Belint, Topolovat, Recas, Giulvaz	
Dig Timis MD	Timis	5.19	2	Lugoj	1
Dig Timis MS	Timis	2.24	2	Lugoj	1
Dig Timisina MD	Timisina	20.77	3	Boldur, Racovita	5
Dig Timisina MS	Timisina	18	3	Boldur, Racovita	3
Dig V. Vucovei MD	Vucova	1.1	2.5	Sacosul Turcesc	1
Dig V. Vucovei MS	Vucova	2.2	1.5	Sacosul Turcesc	1

*MS/ MD – место насипа наспрам речног тока – MS – лева обала односно MD – десна обала; L – дужина насипа у километрима; h_{med} – висина насипа у метрима; A.P.I.F. – година постављања

Табела радова за регуларизацију у Тимишкој жупанији

Речни ток	Дужина (km)	Насеље
Bardanca	13.8	Jamu Mare
Bega	1.66	Timisoara
Bega	1.1	Luncani
Bega Pod Modos	0.8	Timisoara
Bega Veche	32.3	Remetea Mare, Pischia, Sanandrei
Behela	17.35	Giarmata, Dumbravita
Behela	0.52	Timisoara
Boruga	1.6	Jamu Mare
Brestea	1.3	Denta
Bega (canal)	3	Timisoara
Carlea	2.1	Traian Vuia
Cherastau	2.4	Darova
Cernabora	3.41	V.V. Delamarina
Clopodia	2.47	Jamu Mare
Curasita	7.1	Recas
Dicsani	3	Boldur
Fata	12	V.V. Delamarina
Folea	4.75	Traian Vuia
Folea	5.7	Jebel
Gherteamos	17.86	Remetea Mare
Gladna	10.1	Firdea
Glavita	18.9	Traian Vuia
Hitias	0.3	Brestovat
Hodos	0.2	Brestovat
Iercici	18.1	Ortisoara, Becicherec
Lanca-Birda	18.4	Jebel, Ciacova
Lipari	3.1	Topolovatul Mare

Magherus	17.2	Pischia, Sanandrei
Minis	31.4	Bora, Secas, Ghizela
Mociur	7.57	Topolovatul Mare
Moravita	18.86	Moravita
Repas	0.5	Brestovat
Rovinita	0.7	Gataia
Roiga	4.88	Moravita
Saraz	1.75	Traian Vuia
Schelita	2.7	Darova
Sculea	15.8	Gataia
Surgani Cernabora	0.65	V.V. Delamarina
Stiuca	1.1	Stanca-Lugoj
Surduc	13.5	Becicherec
Surgani	21	Sacosu Turcesc, Cheveres
Timisana	20.77	V.V. Delamarina, Boldur
Timisel	6	Traian Vuia
Tofaia	26	Jebel
Utvin-Sinmihai	2	Sinmihaiul Roman
V. Apei	9.6	Varias
V. Latunas	7.82	Jamu Mare
V. Singeorge	2.7	Gataia
V. Manastur	4.9	Manastur
V. Tiganului	7	Recas
V. Varias	18	Biled, Becicherec
V. Vucovei	3	Sacosu Turcesc

2. ПРИПАЈАЊА, ОДВОДЊАЦИ, СЛИВОВИ

2.1 Жупанија Караш-Северин

На нивоу округа Караш-Северин, одводњаци, сливови и доводи имају једну веома важну улогу како са становишта ефикасног управљања водним ресурсима, тако и са аспекта енергетског, индустријског и социјалног сектора заједнице жупаније Караш-Северин. Укратко су споменути неки од ових хидротехничких радова:

- припајање Бреазова и Гребла из округа Караш-Северин имају енергетску улогу, остварујући снабдевање водом између УХЕ крајничел и УХЕ Бреазова, односно између УХЕ Бреазове (и акумулације Валиуг) до УХЕ Гребла;

- сличну улогу имају припајања Гозна и Сафра (округ Караш-Северин), који превозе воду из акумулације Гузна, заједно са уловима неких притока реке Брзаве, за снабдевање УХЕ Крајничел;

- одводњак Нера-Брзава (округ Караш-Северин) има улогу у водоснабдевању општине Решица, односно има енергетску улогу кроз производњу електричне енергије (УХЕ Крајничел) направљен преусмеравањем вода из реке Нере у реку Брзаву

- одводњак Нера-Оравица (округ Караш-Северин) осигурава водоснабдевање града Оравице преузимањем потребних количина воде из реке Нере низводно од насеља Саска Монтана;

- припајање Секу-Решица (округ Караш-Северин) са улогом у водоснабдевању општине Решица из акумулације Секу;

- одводњак Семеник (округ Караш-Северин) доприноси допуњавању водоснабдевања општине Решица и производњи електричне енергије, преносећи неке токове из реке Тамиш у реку Брзаву, користећи се у том смислу пумпом Тимиш 3 Водне станице, односно УХЕ Крајничел;

- припајање Рујен (округ Караш-Северин) која има енергетску улогу користећи токове преузете из акумулације Пољана Марулуј и користећи их у УХЕ Рујен.

2.2 Тимишка жупанија

У Тимишкој жупанији, за ефикасно управљање водним ресурсима, али и ради добијања адекватне

заштите од поплава, направљен је низ хидротехничких чворова и одвода великих вода.

Тако у Тимишкој жупанији постоји низ од 5 хидротехничких чворова и то:

- Хидротехнички чвор Санмартину Магиар (Мађарски Сенмартон)
- Хидротехнички чвор Тополовац
- Хидротехнички чвор Сенмихај Роман
- Хидротехнички чвор Темишвар
- Хидротехнички чвор Костеј



Fig. 1.1. Dubla conexiune Timiș-Bega

Унутар хидрографског базена реке Бегеја, испусни канал Бегеј - Тамиш заједно са доводним каналом Тамиш - Бегеј обезбеђује у случају високог водостаја на реци Бегеју испуштање токова у реку Тамиш који штите од поплаве Темишвар, док код ниског водостаја на реци Бегеју, допуњава се водама из реке Тамиша.

3. УНАПРЕЂЕЊА ЗЕМЉИШТА ЗА ПОБОЉШАЊЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Географско позиционирање жупанија Караш-Северин и Тимишке, пресудно одређује узпостављање одређеног климатског режима читавог западног подручја земље, подложно претежно утицају западне и југозападне атмосферске циркулације, западне циркулације, са фреквенцијом од 45 % (просечно 165 дана годишње) доносиће поларне ваздушне масе током хладног периода или, ређе, доносиће морске ваздушне масе повољне за узпостављање благих зима, са обилним падавинама углавном у облику кише на малим висинама.

Ситуација округа Караш-Северин је са становишта феномена аридизације боља, број општина које представљају ове појаве и климатске тенденције је мањи, углавном због виших облика рељефа и веће упоредне диспозиције са оним из округа Тимиш.

Ови аспекти, заједно са антропојским ефектима на одржив менаџмент земљиштем на подручју Караш-Северина, довели су до потребе за развојем и применом мера за унапређење земљишта. Дакле, постојање исушиво-дренажних радова, односно борбе против ерозије тла и побољшања земљишта, је доминантно.

Циљ унапређења земљишта јесте:

- обезбеђивање заштите земљишта од било које врсте и било које категорије грађевина од поплава, клизишта и ерозија, као и заштита акумулационих језера од зачепљења и регулисања водотокова;
- обезбеђивање одговарајућег нивоа влажности земљишта, што омогућава или подстиче раст биљака, укључујући виноградарске плантаже, пољопривредне и шумарске усеве;
- обезбеђивање побољшања киселих, сланих и песковитих земљишта, као и заштита од загађења.

Радови на одржавању, сложени хидротехнички као и агро-технички, изводе се да би се спречило и елиминисало дејство фактора ризика - суше, вишка воде, ерозије тла и поплава, као и загађења - на земљишту са било којим одредитом, без обзира на власника. Они доприносе капитализацији производних капацитета земљишта и биљака, као и увођењу непродуктивних земљишта у економски круг.

Унапређење земљишта укључују следеће категорије радова:

- бране и уређење водотокова од локалног интереса који углавном осигуравају заштиту земљишта и било које категорије грађевина од поплава, осигуравају локална изворишта и регулације за отицање воде;
- унапређење инсталација за наводњавање и пиринчих поља који обезбеђују контролисано снабдевање тла и биљака количинама воде неопходним за развој усева и повећање пољопривредне производње. Ова унапређења укључују радове на сакупљању, испумпавању, транспорту, дистрибуцији и одводњи и, по потреби, радове на изравнавању земљишта;
- унапређења за исушивање и дренажну који имају за циљ спречавање и уклањање вишка воде са површине земљишта и тла, како би се осигурала повољни услови коришћења земљишта. Ова унапређења укључују сакупљање, транспорт и одвођење вишка воде;
- радови на сузбијању ерозије тла и на побољшању земљишта погођених клизиштима, која спречавају,

смањују или заустављају процесе деградације земљишта. Ова унапређења укључују радове на заштити тла, регулацију отицања воде на падинама, гашење бујичних формација, стабилизацију покретног, живог песка;

е) педо-мелиорациони унапређења на засољеним, киселим и песковитим земљиштима, на загађеним земљиштима, укључујући остатке нафте, одлагалиштима од рударских радова, на другим непродуктивним земљиштима, укључујући изравнавање-моделирање, скарификацију, радове дубоког растресивања, јарке и одводне шанчеве, орање по тракама с гребеном, заливање за спирање слане воде, примена ђубрива у сврху пољопривредне употребе и, по потреби, за шумарство;

ф) шумске завесе за заштиту пољопривредног земљишта и плантажа за борбу против ерозије тла;

г) друга техничка решења и нови радови који су резултат истраживачке активности.

Радови на унапређењу земљишта предпостављају и могућност преузимања из овлашћених извора воде неопходне количине за наводњавање пољопривредних усева и водоснабдевање појединих насеља, уређење рибњака, пољопривредних и индустријских просторија и обезбеђење заштите насеља и свих категорија грађевина од последица клизишта и поплава, као и заштита акумулационих језера од зачепљења.

Побољшања на унапређењу земљишта се изводе на националном нивоу на основу секторских програма и стратегије, а на локалном нивоу, у складу са потребама локалне јавне администрације, сходно заинтересованим правним или физичким лицима, на основу обласних и локалних програма коришћења земљишта.

Пројектовање, извођење и коришћење унапређења земљишта врше се у корелацији са радовима за управљање водама, хидроенергијом, шумарством, управљањем комуникацијским мрежама, у складу са интересима власника земљишта и урбанистичко-планском документацијом, узимајући у обзир захтеве заштите животне средине.

Принципи на којима се заснива постизање циљева унапређења земљишта су следећи:

- коректна експлоатација објеката за унапређење земљишта, система за наводњавање или одводњавање и дренажу и радова нза одбрану од поплава и контролу ерозије тла како би се осигурала заштита интереса свих корисника;
- саветовање и, према потреби, укључивање корисника, невладиних организација и других представника цивилног сектора у доношењу одлука, како би се промовисало њихово рационално, ефикасно и транспарентно усвајање;
- реализација, углавном, од стране власника земљишта, појединачно или преко организација за побољшање унапређења земљишта или савеза организација за унапређење земљишта, радова за коришћење, одржавање и поправку, који се налазе на земљишту у њиховом власништву, укључујући радове на санацији, примену инвестиција и сношење трошкова ових активности; држава интервенише кроз Администрацију и издвајањем средстава из државног буџета поред сопствених извора или корисника објеката за које је проглашено да су од јавног значаја, у случајевима када власници земљишта не могу сами да обављају активности на уређењу земљишта;
- употреба свих радова на унапређењу земљишта како би се спречило неефикасно коришћење воде, вишак воде, ерозије и загађење тла и промовисала заштита животне средине у складу са еколошким стандардима.

3.1 Жупанија Караш-Северин

Тако су на нивоу 2016. године радови на одводњавању у округу Караш-Северин опслуживали следеће области:

- 28627 ха - површина земљишта уређених дренажним радовима;
- 26988 ха - пољопривредна површина уређена са одводњавањем;
- 21760 ха - површина обрадивог земљишта уређена одводњавањем;
- 5065 ха - површина шума и природних ливада уређених дренажним радовима;
- 163 ха - површина воћњака, расадника, воћних жбунова уређених дренажним радовима.

Радови на контроли ерозије и уређењу земљишта изведени су на следећим површинама:

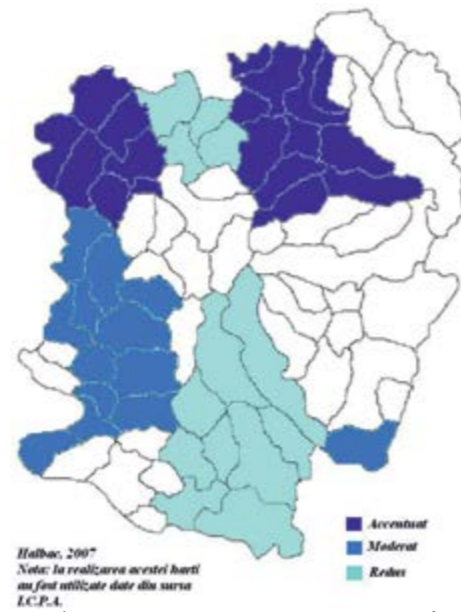
- 49049 ха - површина земљишта уређена радовима за спречавање ерозије и за унапређење земљишта;
- 47059 ха - пољопривредна површина уређена радовима на сузбијању ерозије и унапређење земљишта;
- 29408 ха - обрадиво земљиште уређено радовима за сузбијање ерозије и унапређење земљишта;
- 13959 ха - површина шума и природних сенокоша уређена радовима за сузбијање ерозије и унапређење земљишта;
- 3692 ха - површина воћњака, расадника, воћних жбунова уређених радовима за сузбијање ерозије и унапређење земљишта.

Дренажни радови су покрили површине:

- 831 ха - површина земљишта уређених дренажним радовима;
- 831 ха - пољопривредна површина уређена са одводњавањем;
- 792 ха - површина обрадивог земљишта уређена одводњавањем.



Привремена мапа вишка влажности жупанију Караш-Северин (По ИЦПА)



Мапа области погођеним вишком воде у жупанији Караш-Северин



Табела с радовима на унапређењу земљишта у жупанији Караш-Северин (ситуација 2014 године) CES

Редни бр.	Насеља с унапређеним земљиштем	Површина радова за одводњавање	П о в р ш и н а радова	В р с т а одводњавања	Д у ж и н а одводних канала (м)
1	Vermes		830		
2	Sadova Veche		34		
3	Vicinic		3200		
4	Poiana Marului		850		
5	Moldova Belobresca		4000		
6	Iam – Ciortea	2300		Gravitational	96300
7	Iam - Rusova	1820		Gravitational	41800
8	Tau – Ezeris	30	400	Gravitational	12065
9	Timis Superior	177	940	Gravitational	104000
10	Varadia – Secaseni	2100	5750	Gravitational	73500
11	Cionovat	1085	3900	Gravitational	20590
12	Vrani – Mercina	5100	1200	Gravitational	132000
13	Greoni – Ticvanu	3235	500	Gravitational	122600
14	Surduc – Forotic	280	2100	Gravitational	20600
15	Barzava - Doclin	250	3070	Gravitational	5050
16	Dalboset - Prilipet	970	6000	Gravitational	35500
17	Bistra – Otelul Rosu	2885	950	Gravitational	75100
18	Cadar - Remetea	1785	5000	Gravitational	52090
19	Bocsa – Binis	1660	2500	Gravitational	54000
20	Bocsa - Sosdea	4400	1100	Gravitational	132000

* CES – сузбијање ерозије тла

У округу Караш-Северин спроведена је серија научних студија у последњој деценији ради идентификовања одрживих решења за сузбијање вишка влаге у земљишту применом радова за одводњавање-дренажу. Специфичне студије изведене за идентификовање решења за сузбијање вишка влаге указале су на веома повољан ефекат филтера у употребљеним полипропиленским врећама и добар до врло добар ефекат терасинског филтера. Резултати техничко-економског прорачуна за одређена проучавана подручја показали су претерано малу удаљеност између одвода, од 4 - 5 м, и претерано високу специфичну инвестицију. За ово подручје препоручују се растресита попречна дренажа, цеваста дренажа и дренажа кртица према пројектним нонограмима, не прелазећи растојање између цевастих одвода у рововима за филтрирање од 46 - 86 м, у зависности од коришћеног филтарског материјала.

Клизишта нису само значајна гео-опасност; доприносе геоморфном преобликовању пејзажа и трансформишу локалну топографију. Постоје мишљења да клизишта треба сматрати природним и уобичајеним феноменом у геолошкој историји, иако их заједница ретко доживљава као такве.

За жупанију Караш-Северин утврђено је да је 12618 ха земљишта погођеног клизиштима стабилизано, 6106 полустабелизовано и 3381 ха земљишта погођено активним клизиштима.

Последњих година на пољу унапређења земљишта осмишљене су нове савремене методе. Њихова појава повезана је са потребом да се минимизирају негативне последице генерисане антропогеним утицајем на водене и земљишне ресурсе. Ове методе су посебно посвећене контроли поплава, управљању дефицитом воде, контроли загађења тла, контроли ерозије тла. Заједно са традиционалним методама које су се до сада користиле, нове методе чине основу за одрживи развој друштва способног да одговори на изазове садашњости.

Унапређење земљишта је витални елемент модерних пољопривредних система јер повећава плодност тла и осигурава високу и стабилну пољопривредну продуктивност током времена. Одрживост пољопривредних површина обезбеђује се контролом процеса хидролошке, биохемијске, хидрогеолошке природе, као и других процеса који се одвијају у овим пејзажима. Главна сврха ових мера контроле је контрола протока материје и енергије унутар пољопривредних система и минимизирање губитака.

Једн од главних проблема који ове мере морају да реше је управљање све интензивнијом конкуренцијом за водне ресурсе узевши у обзир потребе за очувањем чистог и одрживог окружења. У

пољопривредном сектору можемо видети да ће се повећање продуктивности заснивати на примени нових технологија на пољу унапређења квалитета земљишта, конкретнијем прорачуну потреба за водом за биљке, значајним побољшањима у пројектовању, имплементацији, управљању система за наводњавања и одводњавања. На овај начин биће могуће одговорити на тренутне проблеме у сектору унапређења квалитета земљишта, проблеме који се морају решити што ефикасније и брже.

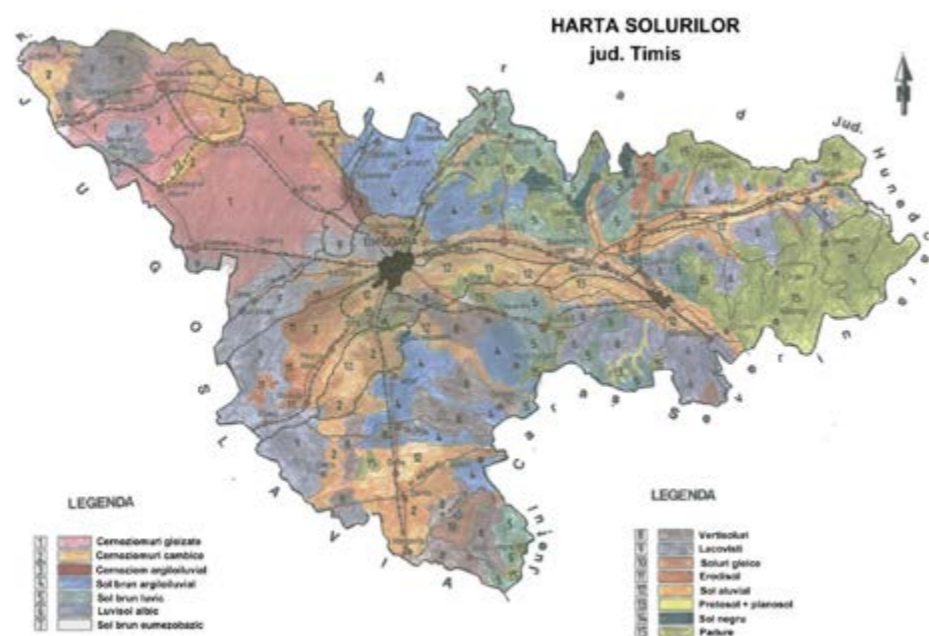
Модернизација система за наводњавање и одводњу и усвајање финансијски, социјално-економски и еколошки компатибилних система управљања захтевају холистички приступ у покушају повећања пољопривредне производње, побољшања техника очувања ресурса вода, како би се спречило заслањавање тла, као и стагнација воде, односно заштите животне средине.

Гледајући из перспективе одрживог развоја управљања водама у пољопривреди, можемо видети да се већина система за наводњавање и одводњавање развијала корак по корак током времена. У многим од ових система неке структуре су остареле и / или оштећене. Поред тога, системи за наводњавање и одводњу морају да поднесу социјалне и економске притиске и да буду у стању да позитивно одговоре на промене у сегменту захтева и потреба. Као последица тога, инфраструктура у овим наводњаваним и / или исушеним подручјима мора се обновити или чак заменити како би се наставила одрживост пољопривредне производње. Ови процеси зависе од низа фактора које треба добро координирати: нових и савремених технологија, заштите животне средине, институционалног ојачања, економске и финансијске анализе, истраживања квалитета и развоја људских ресурса. Међутим, многи од ових фактора повезани су са ризицима и неизвесностима које генеришу климатске промене, тржиште и међународна трговина.

Стога ће повећање вредности производне јединице по јединици површине играти изузетно важну улогу, посебно у светлу ефеката климатских промена на регионалном нивоу. Постојање хидроклиматских података је суштински услов у пројектовању и управљању радовима за наводњавање и одводњавање. Многи од ових система су примењени у периоду када ефекти климатских промена нису били толико очигледни, па захтевају преиспитивање функционалних и оперативних параметара, као и њихово прилагођавање новим условима и захтевима. Штавише, ажурирање и модернизација институционалних поступака су кључне компоненте повећања флексибилности система за постизање високих стандарда у пружању услуга. Посебна пажња мора се посветити, у неким случајевима, менџменту на штету технолошке компоненте.

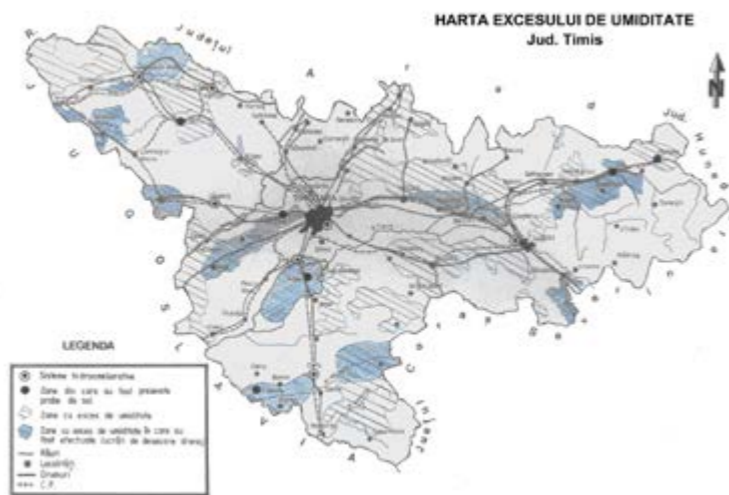
3.2 Тимишка жупанија

На нивоу Тимишке жупаније, како за осигурање одрживог управљања водним и земљишним ресурсима, тако и за ублажавање / уклањање негативних ефеката климатских промена, спроведен је низ радова на побољшању земљишта (исушивање-дренажа, наводњавање, борба против ерозије тла). Ови радови су интегрисани у неким случајевима у сложене саставе (исушивање - дренажа - борба против ерозије тла или исушивање - дренажа - наводњавање) како би се боље одговорило на специфичне изазове циљаног подручја.



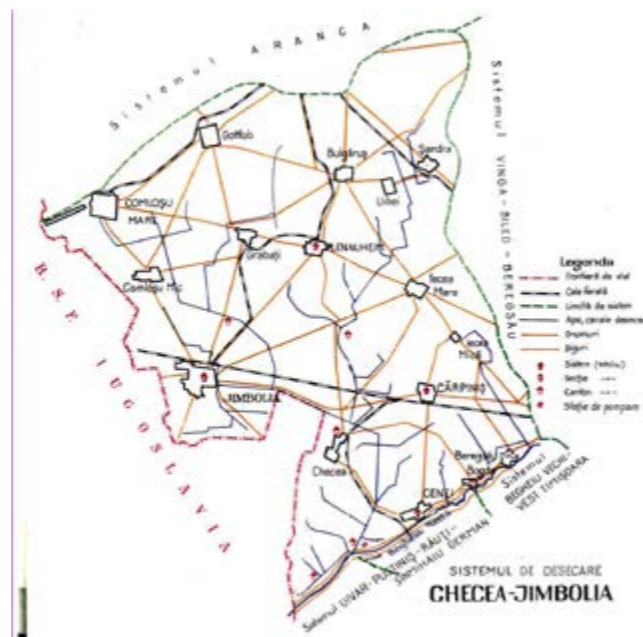
Табела унапређених површина радовима на земљишној инфраструктури Тимишке жупаније

Унапређене површине	ПОВРШИНА (ha)					L канали за исушивање (km)
	Исушивање		Наводњавање	Дренажа	С.Е.С.	
	Гравитација	Испумпавање				
Sag - Topolovat		27653	8254	4260		587.3
Vinga - Biled - Beregsau	16907	8623		665		332.71
Behela	1662					51.25
Fibis - Alios	1588				1619	59.6
Ghiroda - Recas	8879				5042	252.5
Recas Chizatau	3500				1919	79.45
Minis - Chizdia	3514	1562			13411	67.54
Riu Glavita	8486					157.27
Hitias - Costei	384					50.52
Nord Lanca Birda	18147	13468		617		592.57
Pogonis	5012	6057				264.8
Surgani	2060	5700				177.1
Cernabora Timisana	2825	5485				166.65
Banloc		1477	8719	944		129.86
Moravita	7495	5205			5140	325.72
Birzava Mijlocie		12172	1297	338		294.2
Roiga		6070	785			157.16
Beregsau Amonte	1513					31.13
Bethausen - Ohaba	630				4246	4.92
Tr. Vuia - Dumbrava	838				978	13.33
Timișul Superior	2699	400			305	91.81
Cinca	248				260	14
Bega Superioara	348					25.32
Sergani - Cernabora	182				204	12.83
Manastur - Bunea Mare	94					7
Aranca		55582		25		986.05
Muresan		6040		448		124.7
Sânnicolau - Saravale		19998		1208		401.9
Galatca		8280				41.65
Checea - Jimbolia		54451		684		828.51
Uivar - Pustinis		5403		300		88.62
Râuti – Sînmihaiu German		5128		321		178.25
Begheiu Vechi Vest Timișoara		10500		10		281.82
Teba – Timișoara		28063		285		818.5
Bociar		4126				90.73
Caraci		5503		240		121.97
Rudna – Giulvăz		5643		252		137.36
Sud Lanca Birda		9984				251.73
Timișul Mort		19692		539		354.07
Livezile		5462		89		110.31
Partos – Glogoni		2876				62.25
Cherestau – Dicsani		357			2298	43.18
Beregsau			542			
Periam			589			
TOTAL						

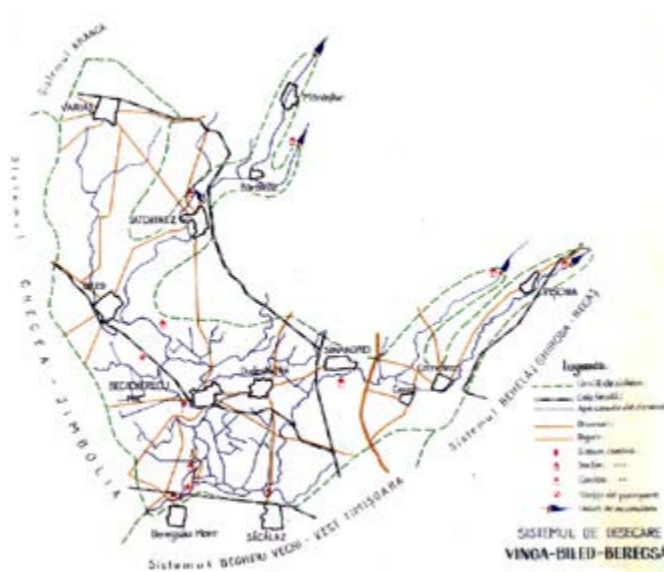


Мапа вишка влаге у Тимишкој жупанији

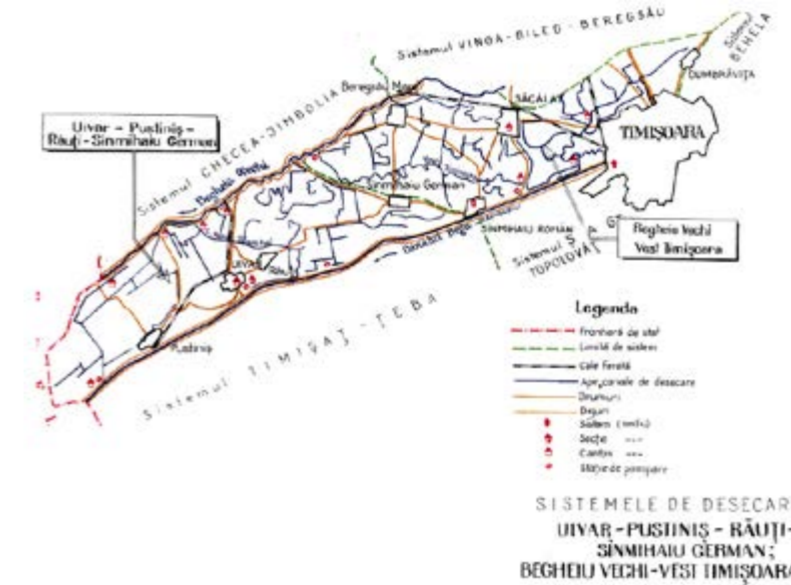
Неколико од уређених површина исушивања- дренаже у Тимишкој жупанији представљене су у следећим сликама:



Систем исушивања Кеча- Жомбол



Систем исушивања Винга-Билед-Берегсау



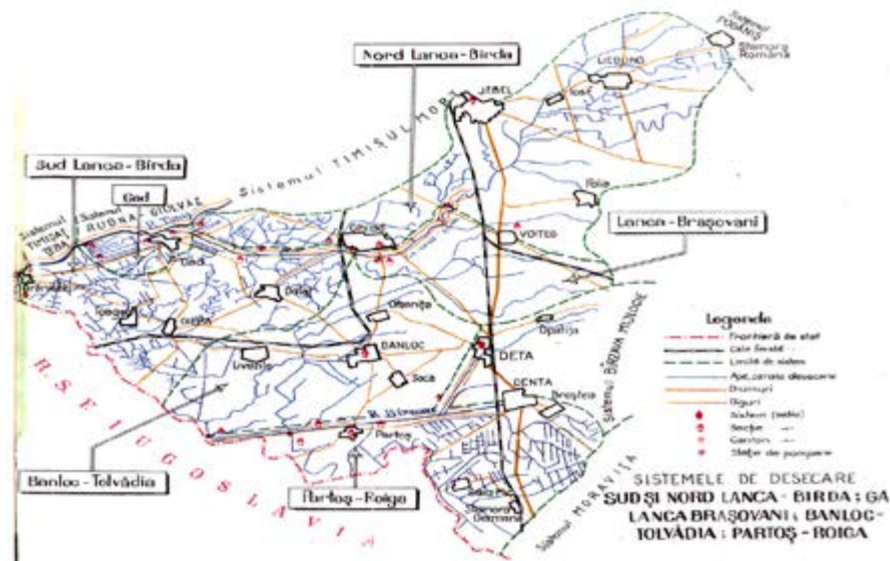
Систем исушивања Ујвар-Пустиниш-Рауци – Немачки Санмихај – Бегеј Стари (Веки)- Темишвар



Систем исушивања Бехела; Гирода- Рекаш



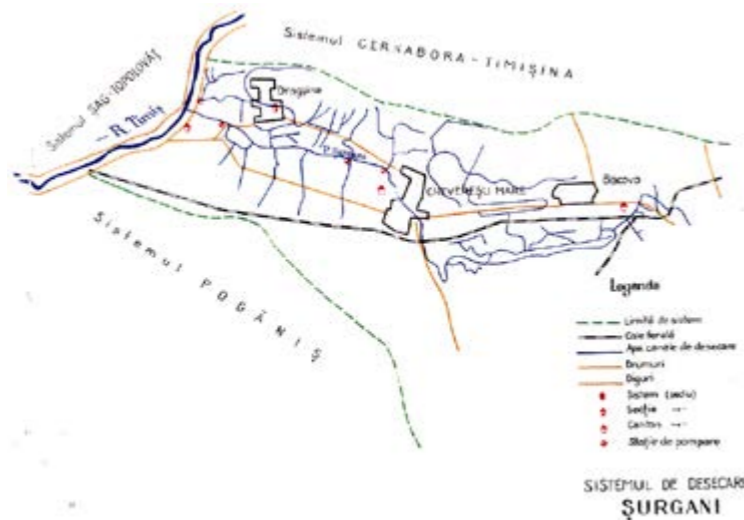
Систем исушивања Цеба – Тимишац; Рудна- Ђулвез



Систем исушивања Лунка Југ и Север – Бирда; Лунка Брашован – Толвадија; Партош - Роига



Систем за исушивање Тимишул Морт (Мртви Тамиш)



Систем за исушивање Шурган

Црпне станице повезане са овим одводним системима су сумиране у наставку:

Уређење Аранка се састоји од 9 црпних станица са следећим карактеристикама:

- СП Аранка, одредиште станице је за исушивање, тип станице је СПР, број агрегата је 8, снага агрегата је 150 kW, тип пумпе ДХ 750, проток агрегата 1,69 м³ / с, номинална висина пумпања је 6 мса.
- СП Чеглевици М.Д., одводњавање, СПР, са 3 пумпне јединице, снага једне јединице је 55 kW, тип пумпе Братес 500, укупни проток 0,6 м³ / с, номинална висина пумпања 3,6 мса
- СП Чеглевици МС, одводњавање, СПР, 2 јединице снаге по јединици од 90 kW, 1 јединица снаге 30 kW, 2 јединице снаге 5 kW по јединици, пумпе су типа Братеш 500, Братеш 350, Криш 150, а протоци агрегата су 0,75 м³ / с, 0,25 м³ / с, 0,033 м³ / с, номинална висина пумпања 6,5 мса;
- СП Бугарска колонија, одредиште станице јесте за одводњавање, тип станице је СПР, број агрегата је 4, снага агрегата је 90 kW, тип пумпе Братес 600, проток агрегата 1,02 м³ / с, номинална висина пумпања је 4,68 мса;
- СП Муреш, одредиште станице је за одводњавање, тип станице је СПБ, са бројем од 6 агрегата, снага агрегата од 200 kW, и остала три агрегата, номинална снага агрегата је 630 kW, пумпа типа Д 750 V и ДВ5-110, укупни проток 0,71 м³ / с и 7,5 м³ / с, номинална висина пумпања је 7,5 мса;
- СП Валкан I, одредиште станице је за одводњавање, тип станице је СПР, са више од 2 агрегата, снага агрегата од 180 kW, тип пумпе Братеш 500, укупни проток 0,75 м³ / с, номинална висина пумпања је 6 мса;

- СП Валкан II, одредиште станице је за одводњавање, тип станице је СПБ, са више од 3 агрегата, снага агрегата од 165 kW, тип пумпе Братеш 500, укупни проток 0,65 м³ / с, номинална висина пумпања и 3,6 мса.

Уређење Винга-Билед-Берегсау

- СП Бечкерек I, одредиште станице је за одводњавање, тип станице је СПР, са више од 2 агрегата, снага на агрегату од 22 kW, тип пумпе Братес 350, укупни проток 0,3 м³ / с, номинална пумпа висина и 5,7 мса;

- СП Бечкерек II, одредиште станице је за одводњавање, тип станице је СПР, са више од 2 агрегата, снага агрегата од 75 kW, тип пумпе Братес 500, укупни проток 0,53 м³ / с, номинална пумпа висина и 6 мса;

- СП Бечкерек III, одредиште станице је за одводњавање, тип СПР станице, 1 група са 2 агрегата, снага агрегата од 75 kW, тип пумпе Братеш 500, укупни проток 0,69 м³ / с; 1 група са 1 јединицом, снага блока од 22 kW, тип пумпе Братеш 360, укупни проток 0,22 м³ / с, номинална висина пумпања је 7,6 мса;

- СП Берегсау I, одредиште станице је за одводњавање, тип станице је СПР, са бројем од 3 агрегата, снага агрегата од 75 kW, тип пумпе Братеш 500, укупни проток 0,5 м³ / с, номинална висина пумпања и 7,9 мса;

- СП Берегсау II, одредиште станице је за одводњавање, тип СПР станице, 2 групе, 1 група са 2 агрегата снага на агрегат од 90 kW, тип пумпе Братеш 500, укупни проток 0,75 м³ / с; 1 група са 1 јединицом, снага блока од 22 kW, тип пумпе Братес 350, укупни проток 0,28 м³ / с, номинална висина пумпања је 6 мса;

Унапређење Кеча – Жомбољ

- СП Бобда I, одредиште станице је за одводњавање, тип станице је СПБ, са бројем од 4 агрегата, снага на агрегату од 75 kW, тип пумпе Братеш 500, укупни проток 0,72 м³ / с, номинална пумпа висина и 4,5 мса;

- СП Ченеј I и II, одредиште станице је одводњавање, тип станице СПБ, састоји се од: 1 групе која се састоји од 3 јединице, снага по јединици 130 kW, пумпе типа ДХ750, укупног протока 1,5 м³ / с, односно 1 јединице, снага по агрегату 75 kW, тип пумпе Братеш 500, укупни проток 0,66 м³ / с, висина пумпања 5,6 мса; 1 група која се састоји од 3 јединице, снага по јединици 400 kW, пумпе типа ДВ 5-47, укупног протока 0,77 м³ / с, односно 3 јединице, снага по јединици 75 kW, пумпе типа ДВ 2-10, укупног протока 3,68 м³ / с, висина пумпања 7 мса;

- СП Комлос, одредиште станице је одводњавање, тип опружне станице, састоји се од 2 јединице, снага по јединици 40 kW, тип пумпе Братеш 400, укупни проток 0,42 м³ / с, односно 1 јединица, снага по јединици 20 kW, тип пумпе Братеш 350, укупни проток 0,28 м³ / с, висина пумпања 4,6 мса;

- СП Гравац, одредиште станице је одводњавање, тип опружне станице, састоји се од 3 јединице, снага по јединици 90 kW, тип пумпе Братеш 600, укупни проток 0,36 м³ / с односно 1 јединица, снага по јединици 40 kW, тип пумпе Братеш 400, укупни проток 0,42 м³ / с, висина пумпања 5 мса

- СП Жомбољ, одредиште станице је одводњавање, тип СПР станице, састоји се од 3 јединице, снага по јединици 55 kW, тип пумпе Братеш 500, укупни проток 0,6 м³ / с односно 1 јединица, снага по јединици 40 kW, тип пумпе Братеш 400, укупни проток 0,42 м³ / с, висина пумпања 5 мса;

Унапређење Ујвар – Пустиниш

- СП Керитес I, одредиште станице је одводњавање, тип станице СПБ, састоји се од 1 јединице, снага по јединици 40 kW, пумпе типа ДХ 450, укупног протока 0,6 м³ / с односно 1 јединице, снага по

јединици 150 kW, типа Пумпа ДХ 750, укупни проток 1,5 m³ / s, висина пумпања 5,9 mCA;
 - СП Керитес II, одредиште станице је одводњавање, тип опружне станице, састоји се од 1 јединице, снаге по јединици 22 kW, пумпе типа Братеш 350, укупног протока 0,28 m³ / s;
 - СП Отелек М.Д.; одредиште станице је одводњавање, тип станице СПБ, састоји се од 4 јединице, снага по јединици 37 kW, тип пумпе Братеш 400, укупни проток 0,3 m³ / s, висина пумпања 4,1 mCA;
 - СП Пустиниш, одредиште станице је за одводњавање, тип станице СПБ, састоји се од 2 агрегата, снаге по агрегату 55 kW, пумпе типа ДВ 450, укупног протока 0,6 m³ / s, висине пумпања 7 mCA;
 - СП Синмартин М.Д.; одредиште станице је одводњавање, тип станице СПБ, састоји се од 2 агрегата, снаге по јединици 30 kW, типа пумпе БРГ, укупног протока 0,15 m³ / s, висине пумпања 5,3 mCA;
 - СП Ујвар; одредиште станице је за одводњавање, тип станице СПБ, састоји се од 2 јединице, снаге по јединици 200 kW, пумпе типа ПРВ 450, укупног протока 1,5 m³ / s, висине пумпања 7,1 mCA.
 Унапређење Рауци-Синмихајул-Герман
 - СП Пролетару; одредиште станице је одводња, тип станице СПБ, састоји се од 1 јединице, снаге по јединици 40 kW, пумпе типа ДХ 45, укупног протока 0,6 m³ / s, висине пумпања 4,1 mCA;
 Унапређење Шаг-Тополовац
 - СП 6 Мошница; одредиште станице је одводња, тип станице СПБ, састоји се од 4 агрегата, снага по агрегату 90 kW, тип пумпе Братеш 600, проток агрегата 1,075 m³ / s, висина пумпања 3,6 mCA;
 - СП 3 Албина (Урсени); одредиште станице је одводњавање, тип станице СПБ, састоји се од 2 агрегата, снаге по агрегату 90 kW, пумпе типа Братеш 600, укупног протока 0,6 m³ / s, висине пумпања 8,1 mCA;
 - СП 4 Базош; одредиште станице је одводњавање, тип станице СПБ, састоји се од 7 јединица, снаге по јединици 110 kW, типа пумпе Братес 600, укупног протока 1 m³ / s, висине пумпања 7,15 mCA.

4. СИСТЕМИ ХИДРОЕДИЛНОСТИ

4.1 Жупанија Караш-Северин

На нивоу округа Караш-Северин, градови и приближно 70% општина имају водоводне системе. Што се тиче ситуације са системима за сакупљање, одлагање и пречишћавање отпадних вода, ситуација је загрижавајућа јер мање од четвртине општина имају савремени систем пречишћавања.

1. Хидро-урбана опрема града Решице

Посредством водоводног система снабдева се водом како град Решица општину тако и нека прикључена насеља користећи ресурсе из језера Секу и извора Содол. Сирова вода прихваћена из језера Секу пречишћава се у постројењу за пречишћавање Решица која покрива следеће технолошке процесе: коагулацију / флокулацију; декантацију; брзу филтрацију песка; дезинфекцију у контактном базену; корекцију тврдоће помоћу угљен-диоксида и кречне воде.

Водоводни систем Решица опслужује неколико пумпних станица на следећи начин: црпна станица Самота (пумпа воду до следеће станице), црпна станица Мороаса I (опслужује потрошаче у суседству Мороаса II), пумпна станица Мороаса II (опслужује потрошаче у Мороаси ИИ квартал), пумпна станица за хидрофором Опелц и црпна станица за хидрофором Карајман.

Систем водоснабдевања града Решице има 5 резервоара капацитета скоро 10.000 кубика. Водоводна мрежа има дужину преко 130 км, од чега део захтева радове на санацији.

Канализациони систем у граду Решица је мешовитог типа, сакупљена отпадна вода се транспортује до постројења за пречишћавање и затим испушта у реку Брзаву. Систем нема црпне станице за отпадне воде. Процес пречишћавања воде је двостепени биолошки. Постројење за пречишћавање има fine решетке, газирано десантирање, примарне декантере, секундарне декантере, резервоар за аерацију, ферментациони резервоар. Нажалост, домаћа канализациона мрежа нема довољно покривености у поређењу са потребама подручја.

2. Хидро-урбана опрема града Карансебеша

Систем водоснабдевања града Карансебеша опслужује 2 насеља: Карансебеш и Жупу. Извор воде неопходан за овај систем долази из акумулационог језера Зервешт, језеро које се пак напаја из језера Пољана Марулуј (река Бистра Марулуј (Бистра Јабуре). Вода из акумулационог језера Зервешти се пречишћава у постројењу за пречишћавање у изграђеном делу Карансебеша, станице која има технолошке процесе као што су флокулација, микрофилтрација, брза филтрација песка, дезинфекција.

Дистрибутивна мрежа водоводног система Карансебеш има дужину од преко 50 км.

Канализациони систем који се односи на град Карансебеш јединственог је типа, са гравитационом дренажом, а отпадне воде се пречишћавају у постројењу за пречишћавање Карансебеш. Пречишћена вода се затим испушта у реку Тамиш. Постројење за пречишћавање Карансебеш има ниво механичког третмана (решетке, резервоар за уклањање масних наслага, декантере), ниво биолошког третмана (резервоар за аерацију, секундарне декантери, резервоаре за ферментацију муља) и ниво хемијског

третмана (хлорисање, резервоар за воду, контактни базен). А у случају овог града, систем третмана вода не покрива у потпуности стамбено подручје.

3. Хидро-урбана опрема насеља Бокша

Овај систем за снабдевање водом служи граду Бокши користећи воду из неколико бушотина опремлених пумпама које шаљу воду у постројење за пречишћавање. Постројење за пречишћавање има филтере за хлорисање и песак са прскалицама за аерацију.

Систем водоснабдевања Бокша има пумпну станицу (Годинова) и 5 резервоара (укупни капацитет око 3000 кубика) од којих су 3 функционална.

Систем сакупљања отпадних вода Бокша је мешовити систем. Због чињенице да постројење за пречишћавање Бокша и даље не функционише, главни колектор се испушта директно у Моравицу, локални извор притока реке Брзаве. Канализациона мрежа Бокша је мешовитог типа и обухвата преко 8 км канализације. Канализациони систем нема црпне станице за отпадне воде.

4. Хидро-урбана опрема града Оцелу Рошу

Опслужује град Оцелу Рошу и насеље Чиреаша користећи воду из резервоара Магура (река Бистра). С обзиром на геоморфологију подручја, вода се гравитационо транспортује у дистрибутивној мрежи, систем водоснабдевања града Оцелу Рошу нема пумпну станицу.

Тартар станица повезана са водоводним системом града Оцелу Рошу има технолошки процес који укључује: флокулацију, декантацију, филтрацију кроз брзе филтере и дезинфекцију. Мрежа за дистрибуцију воде дуга је преко 40 км.

У случају града Оцелу Рошу, можемо говарати о канализационом систему који укључује канализациону мрежу преградног типа у дужини од скоро 17 км коју опслужује прочистна станица. Зато што рељеф на подручју насеља Оцелу Рошу, дозвољава гравитациони проток отпадних вода до тачке испуштања, канализациони систем нема пумпну станицу за отпадне воде. Отпадне воде из домаћинства се пречишћавају у постројењу за пречишћавање које укључује: улазну комору, решетке, одлагање песка, примарне декантере, пумпну станицу за муљ, стелаже за сушење муља итд.

5. Хидро-урбана опрема Нове Молдаве

Водоводни систем Нова Молдава опслужује 3 насеља (Нову Молдову, Стару Молдову и Мачевић) користећи 2 подземна извора воде (Мачевић и Флоримунду). Вода се затим третира хлорном станицом или дезинфекцијом раствором кречног хлорида. Црпна станица повезана са водоводним системом Нова Молдова има улогу преноса пречишћене воде у резервоар из којег се накнадно врши дистрибуција потрошачима. Дистрибутивна мрежа водоводног система Нова Молдова има дужину већу од 30 км.

Канализациона мрежа везана за град Нова Молдова има дужину од преко 19 км. Како канализациони систем нема постројење за пречишћавање, отпадне воде се преко пумпне станице испуштају у реку Дунав.

6. Хидро-урбана опрема Оравице

Овај систем узима сирову воду из 4 слива и подземног извора. 4 слива су: Извор Рече (Хладан), Валеа Оравице, Симион и Галерија Ницолаје. Подземни извор има 3 бушотине опремљене подводним пумпама.

Црпна станица која се односи на систем водоснабдевања Оравице има улогу да осигура потребан проток и притисак потрошачима. Процес пречишћавања воде у систему снабдевања Оравица састоји се од дезинфекције хлором и одвија се у неколико станица за хлорисање према изворима сирове воде.

Пречишћена вода може се складиштити у резервоарима укупног капацитета скоро 2000 кубних метара.

Мрежа за дистрибуцију воде прелази 27 км у дужини са деловима са прилично напредним стањем деградације.

Град Оравица има јединствену канализациону мрежу у дужини од скоро 10 км. Канализациони систем у насељу Оравица не укључује ни једну пумпу за отпадне воде (због конфигурације земљишта) и нема користи од постројења за пречишћавање.

7. Хидро-урбана опрема Бања Херкулане

Опслужује град Бању Херкулане и суседно насеље Печинишка. Сирова вода се узима из акумулационог језера Херкулане (река Черна). Систем има пумпну станицу која пречишћену воду пумпа у резервоаре.

Пречишћавање воде врши се у постројењу за пречишћавање Бање Херкулане које има декантере, брзе песковите филтере и дезинфекцију натријум-хипохлоритом.

Дужина водоводне мреже за овај водовод прелази 13 км.

Канализациона мрежа која се односи на Бању Херкулане је дељеног типа са укупном дужином од скоро 16 км. Канализациони систем има 3 црпне станице за отпадне воде. Постројење за пречишћавање налази се на левој обали реке Черне и поседује следеће технологије: решетке, газирани сепаратор масноћа, примарни и секундарни декантери, резервоари за муљ, постројење за рецикулациони муљ, црпне станице за муљ, стелаже за сушење муља.

8. Хидро-урбана опрема града Ањина

Систем водоснабдевања Ањина покрива како град Ањину тако и насеље Штајердорф. Овај систем користи воду углавном из језера Бухуј, али и из 6 других подземних извора (извора). Систем водоснабдевања Ањина опслужује 5 пумпних станица (како за сирову, тако и за пречишћену воду) и 4 станице за пречишћавање (пунктова) које раде на бази натријум хипохлорита.

У овом водоводном систему постоје 6 резервоара, чији укупни капацитет износи приближно 4000 кубика. Мрежа за дистрибуцију воде дуга је скоро 37 км, са новим и старим и половним цевима.

Канализациона мрежа дуга је око 15 км. Постројење за пречишћавање у округу Штајердорф укључује постројење за механичко пречишћавање, постројење за биолошки третман, постројење за пречишћавање муља, систем УВ дезинфекције и станицу за мерење параметара воде.

9. Друга насеља који имају хидро-урбане системе

47 општина у округу Караш-Северин има водовдне системе који користе површинске изворе (потоке, језера) и подземне изворе. Нажалост, немају сви системи постројења за пречишћавање сирове воде. Тамо где постоје (и / или делују), обрада сирове воде се углавном врши хлорисањем. Међутим, постоје и модерније станице које имају и декантере, десандере, разне врсте филтера, денитрификаторе, пХ корекцију итд.

Постројења за пречишћавање на нивоу општина округа Караш-Северин је врло мало, од којих су нека нефункционална. Ова ситуација доводи до ситуација загађења водотокова и земљишта са утицајем на факторе животне средине.

4.2. Тимишка жупанија

На нивоу округа Тимиш, свих 10 урбаних центара (2 муниципије и 8 градова) и 78 од укупно 89 општина имају централизоване инсталације за водоснабдевање. Што се тиче ситуације са централизованим канализационим инсталацијама, 9 од 10 урбаних центара има ову врсту инсталација, као и 17 од 89 општина.

Муниципија Темишвар кроз своје хидро-урбане системе осигурава водоснабдевање за цца. 330.000 становника, вода долазећи како из површинских извора (65%) тако и подземних извора (35%). Индустриска вода за пиће се обезбеђује из реке Бега кроз Водовод бр. 3. Квалитет воде се може променити током кишних периода (периоди са обилним падавинама у горњим сливовима 2 главна извора - реке Тамиш и Бега) у погледу замућености.

Мрежа за дистрибуцију воде има дужину од преко 620 км, од чега део представља неусклађене параметре у односу на европске одредбе. Мерење воде која се дистрибуира потрошачима премашује проценат од 99%.

Друга муниципија Тимишке жупаније, Лугож, снабдева водом преко 40 000 становника како из површинских извора (река Тамиш), тако и из подземних извора. Пречишћавање воде пружају 3 фабрике, од којих су 2 намењене води из подземних извора, а једна третира воду из површинских извора. Дужина дистрибутивне мреже прелази 100 км, а мерење премашује проценат од 90% потрошача.

Свих осам градова Тимишке жупаније пружају водоснабдевање становништву између 2600 и 13000 становника (вредности по урбаном центру), што укупно износи скоро 47000 потрошача у домаћинству. Укупно 8 градова може да обезбеди проток преко 25000 мкубика воде за пиће дневно.

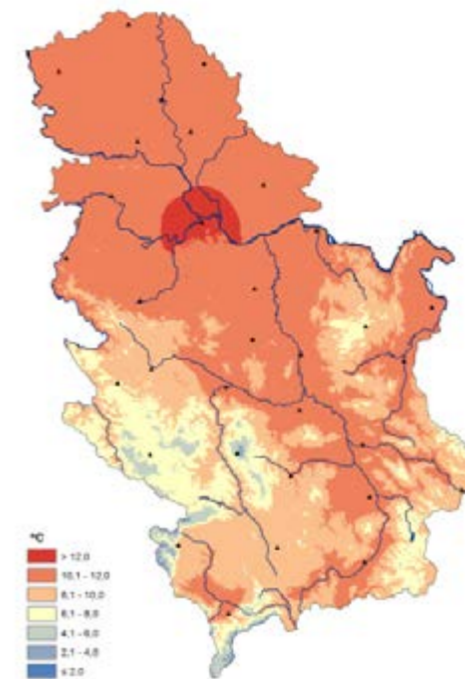
У руралним подручјима 152.200 становника прикључено је на водовдне системе, а дужина дистрибутивне мреже прелази 1700 км.

Канализација отпадних вода врши се на нивоу округа Тимиш у 10 градова и 23 општине (што представља трећину укупног броја насеља у жупанији).

На нивоу муниципије Темишвар, канализациони систем опслужује и становнике овог града и део суседних општина / села, повезано становништво премашује 370000 еквивалентних становника. Отпадне воде гравитационо се транспортују до постројења за пречишћавање.

ПОГЛАВЉЕ VI - КЛИМАТОЛОШКА АНАЛИЗА СРБИЈА

Разноликост природних услова и географски положај Јужнобанатског округа одређују суштинске одлике климе и њене локалне посебности. Први се појављују као резултат опште циркулације ваздушних маса различитог порекла преко рељефних целина. У хладној сезони појављују се континентални поларни утицаји, који до наших крајева долазе преко сибирског антициклона, наизменично са поморским поларним ваздушним масама које одређују северноатлантски циклони. Повремено, али не без значаја, постоје утицаји морских ваздушних маса са Атлантског океана које доноси Азорски антициклон, али и из Средоземног мора.



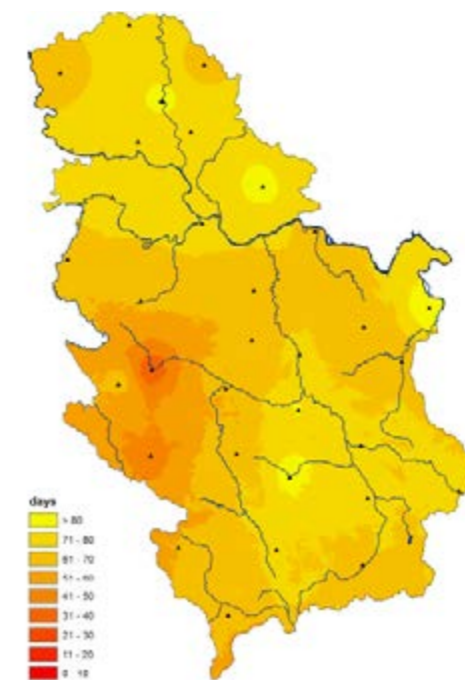
Слика 1: Средња вишегодишња температура (адаптација по Климатологији Србије)

Просторна расподела просечне температуре у Јужнобанатском округу открива превагу вредности преко 12 степени.

У зависности од главних рељефних нивоа, као и њихових посебности, могу се идентификовати сложена брдска топоклима (Вршац) и равнице, од којих свака обухвата широк спектар елементарних топоклима. Може се споменути топоклима брдских врхова, шума (и она, брда или равнице), могу се поменути и топоклимати долине, ливаде, језера итд.

На топлотне карактеристике хладне сезоне утиче циркулација ваздушних маса југоистока, запада и југозапада, океанског или медитеранског порекла. На основу опште позадине ових доминантних циркулација, зиме су блаже него у другим деловима земље.

Просечна јулска температура повезана је са рељефним слојем, а почетак и трајање западних антициклонских активности чини да топла сезона често започиње у мају и продужава се до септембра. Изотерма од 21 степен блиско прати границу између брда и равнице.



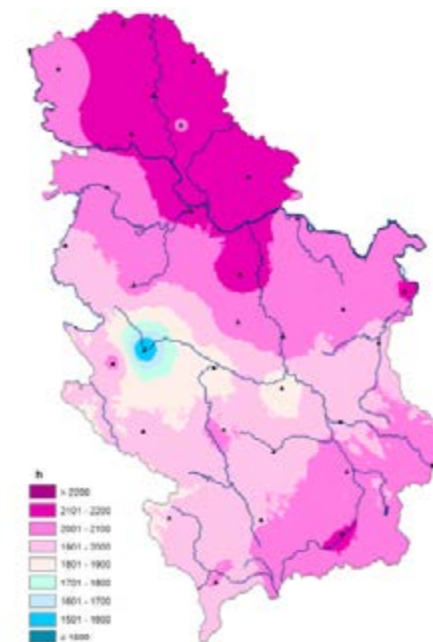
Слика 2: Број дана са (по Климатологији Србије)

Први дани са просечном дневном температуром са вредностима већим или једнаким 0 степени Ц обично се бележе у првој декади фебруара на југозападу нашег региона. У остатку равнице вредности се појављују у другој декади фебруара и настављају се на планинама и касније. Последњи дан са просечним дневним температурама већим или једнаким 0 степени Ц јавља се у последњој декади децембра у равничарском подручју, у другој декади на вршачким брдима чак и у првој недељи новембра.

Феномен мрза, услед југозападне циркулације ваздуха у Медитерану, јавља се касније у поређењу са другим областима у Србији. У западној половини Јужнобанатског округа први дан мрза наступа крајем октобра, а нешто раније на истоку.

Термичке карактеристике пролећне сезоне су од посебне важности јер атмосферски услови пресудно утичу на вегетацијско стање јесењих усева као и на почетак пролећне пољопривредне кампање. У позадини инвазија хладног ваздуха са североисточних подручја континента, јављају се спорадични падови температуре до 0 степени Ц. Тако се подручја са раним појављивањем изотерме -2 степени Ц појављују у равничарским областима, са до 15 дана у поређењу са изотермом 0 степени Ц.

У Јужнобанатском округу, као и у румунском Банату, јесени су дуже, топлије и са константнијим температурама у поређењу с пролећем.



Фигура 3: Средње трајање сунчевог сијања /по Климатологији Србије)

Атмосферски притисак

Дневне варијације атмосферског притиска зависе од географске ширине, надморске висине и природе активне површине. Кад је време добро притисак показује два максимума у 10 и 22 и два најнижа у 4 и 16. Годишње варијације углавном показују максималне вредности, посебно зими, а минималне вредности лети. Фактори који утичу на годишње промене су: сукцесија годишњих доба, географска ширина, надморска висина, природа земљине површине.

За метеоролошке станице на југозападу Румуније, које су такође репрезентативне за ситуацију у Јужнобанатском округу, највише вредности вишегодишњег месечног просека бележе се у јануару, ретко у децембру. Најниже вредности се обично бележе у априлу. Апсолутне максималне вредности су повезане са активношћу источноевропског антициклона и прелазе 1040 мб (на пример 08.02.2005). Најниже вредности, испод 945 мб, углавном су повезане са присуством затворених језгара циклона, попут медитеранског или исландског.

Трајање сјаја Сунца

Овај индикатор представља временски интервал током једног дана када Сунце сија на небу. Састоји се у одређивању броја сати током којих је Сунце осветљавало метеоролошку платформу и околину и зависи од небулозе, географске ширине, годишњих доба и надморске висине.

Годишњи просек је око 2100-2200 сати, годишњи максимум може достићи преко 2500 сати. Највећа просечна вредност регистрована је у јулу или августу, а најмања у децембру, ређе у јануару. Већина сати осветљености бележи се током јула, са вредностима већим од 270 сати.

Просечне вредности директног сунчевог зрачења су између 0,7 и 1,1 кал / цмп / мин, а дифузно зрачење има просечне вредности од 0,02 до 0,4 цал / цмп / мин. Највећи број сати у којима Сунце сија распоређен је у топлој сезони (јул-септембар) са преко 700 сати.

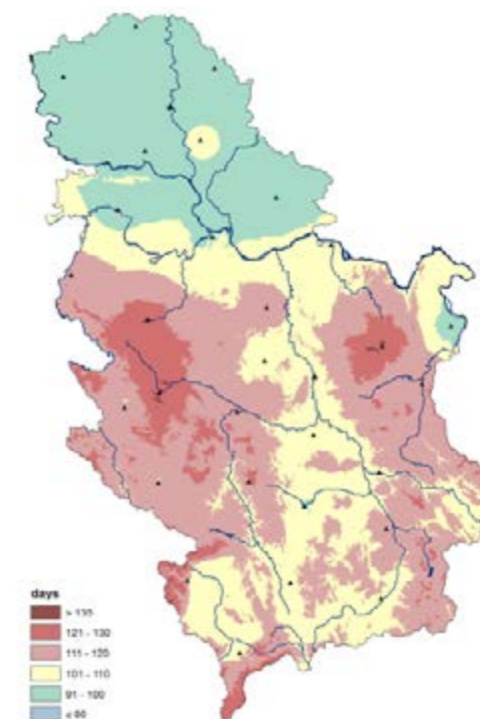
Атмосферска облачност

Овај метеоролошки параметар зависи од опште циркулације атмосфере, особености активне површине, конвекције.

Вишегодишња просечна вредност је око 5,2 и 6,1 десетине, а максимална облачност бележи се у децембру са вредностима преко 7 десетина. Најнижа облачност је забележена у августу и износи око 4 десетине.

На дневну варијацију облачности утичу годишња доба. Зими, нарочито почетком дана, преовлађују слојевити облаци. Лети су због конвекције чести облаци кумулонимба и разни облици кумулуса. За 24 сата постоје два максимума облачности, један у раним јутарњим сатима и други поподне.

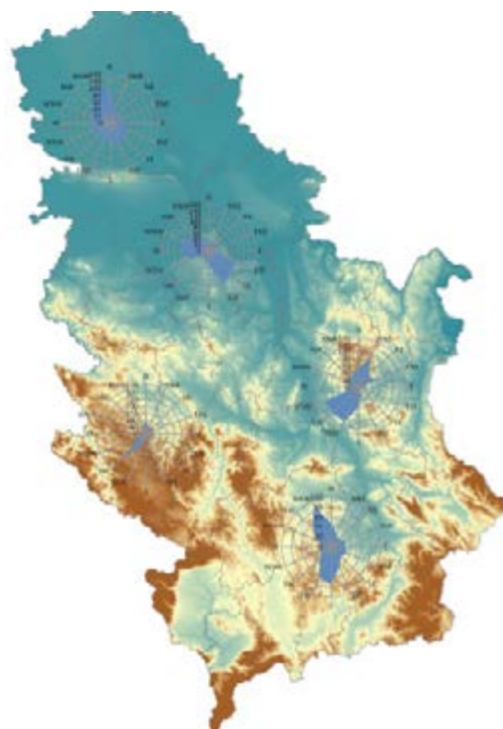
У брдском подручју, са повећањем висине рељефа, максимална облачност се помера из зимских месеци у пролећне месеце, посебно на подручје Вршачких брда. Овде се минималне вредности облачности појављују у јулу-септембру.



Режим ветра

Фактори који одређују фреквенцију и брзину ветра повезани су са општом циркулацијом атмосфере, којој се додају и утицаји локалне циркулације.

Величина баричних градијената и топлотних повезаних са формацијама поља притиска, конвекцијом, утичу на брзину ветра. У нашем региону од интереса преовлађују западни ветрови, са посебностима одређеним горе наведеним факторима. Атмосферска тишина има значајан проценат, у процентима који се крећу између 17,5% на равници и 7,6% на брду. Доминантни правци се разликују.



Слика 5: Ружа ветрова (по Климатологији Србије)

У западном брдском подручју нису честе ситуације атмосферске тишине. Учесталост тишине одређује се термичким инверзијама, које се у пролеће смањују појачавањем циклоналне активности.

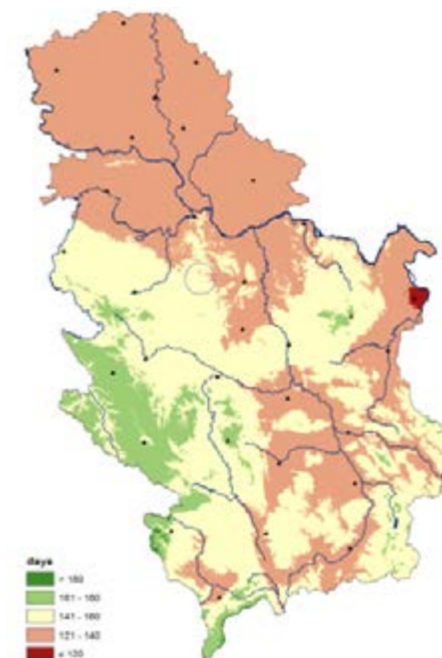
Значајан је ефекат локалног ветра Кошаве, ветра типа фехн, који дува на југу, југоистоку Србије, дуж Дунава. Ефекти овог ветра осећају се и у западном делу Румуније, на подручју жупанија Тимиш и Царас-Северин.

Атмосферске падавине

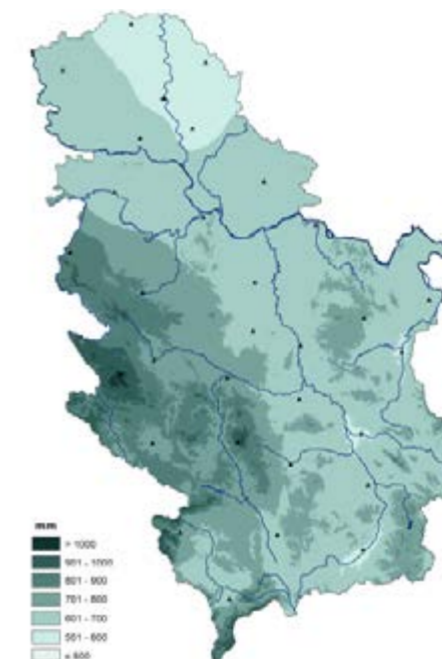
Атмосферске падавине се односе на све производе који настају у процесима кондензације и кристализације водене паре у атмосфери, који падају из облака и доспевају на површину тла под различитим облицима агрегације.

Настанак падавина повезан је са низом физичких процеса, почев од процеса испаравања, пораста и кондензације пара на језгрима кондензације, пада капљица и њиховог раста кроз неколико механизма. Физичко стање падавина зависи од физике атмосфере и њених закона.

Због циклонске активности и инвазија влажног ваздуха са запада, југозапада и северозапада, кише су богатије него у другим деловима земље.



Слика 6: Број дана с падавинама (по Климатологији Србије)



Фигура 7: Средња годишња колочина падавина (по Климатологији Србије)

Рељефни облици, надморском висином, одређују пораст количине падавина од равнице ка планини. Просечне годишње падавине износе најниже вредности у западном делу Банатске низије, испод 550 мм. На истоку и југу вредности се благо повећавају и достижу 550-600 мм. Просечна вредност количина падавина у равници расте са 520 мм на западу до скоро 700 мм на истоку. У брдском подручју количине падавина које падају на кишним станицама и на метеоролошким станицама осцилирају између 600 и нешто више од 700 мм. У планинском подручју количине се повећавају и достижу преко 1000 мм.

Просечне месечне падавине се смањују од почетка године до марта, а затим постепено повећавају до јуна, када се бележи максимална количина падавина; затим се смањују до октобра, а затим поново повећавају до јануара. Овај секундарни максимум одређује индивидуализацију медитеранског режима падавина на југозападу Румуније (Дисеску, 1952).

У равничарском подручју у јуну количине падавина смањују се испод 75 мм код Стаморе, али прелазе 100 мм у брдском подручју (Вршац) и достижу преко 120 мм у планинама.

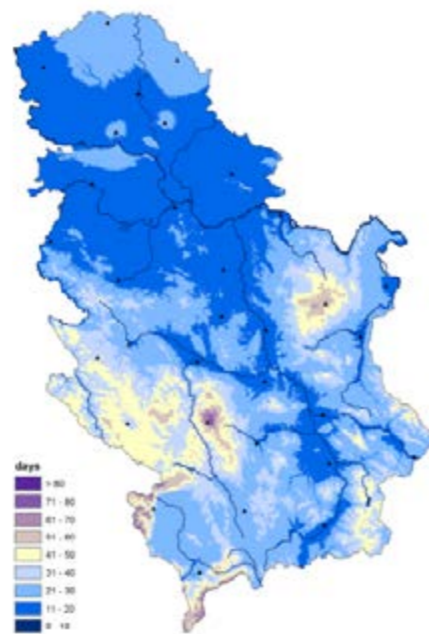
Генерално, најмање количине падају у јануару и фебруару и варирају између 30-40 мм у равничарском подручју (подручје Стамора-Моравица), мало прелазећи 50-60 мм на брдима и достижући 60 мм у планинама. Ово није строго правило.

Лето је главна сезона по количини падавина. Количине воде које падају у равничарском подручју варирају између 130 мм код Стамора и 215 мм код Вршца. У брдским пределима количине доста осцилирају. У планинским пределима количине прелазе 400 мм. Током летње сезоне преовлађују пљускови. Они такође могу имати бујични карактер и могу бити праћени градом. Процентуално, лети пада у просеку 30 процената годишње количине падавина која досеже до 35% до, па чак и 40% у планинском подручју.

Пролеће је друго годишње доба по количини падавина. Ово је од посебног значаја за пољопривреду. Количине падавина повећавају се од равничарских подручја, где су углавном испод 150 мм, до брдских подручја са 150-170 мм и планина, где прелазе 200 мм. Међу пролећним месецима најбогатијим падавинама јесте почетак јуна.

И у пролећној сезони и нарочито лети, падавине настају услед атмосферске конвекције унутар ваздушне масе, али и фронталне атмосферске конвекције.

У јесен су количине воде нешто мање од оних које падају у пролеће. Они играју важну улогу у јесенским усевима. Количине воде варирају између 110 мм у равничарским пределима и преко 230 мм у планинама. Током ове сезоне падне 20-23% годишње количине падавина. Зимски количине воде које падну су најмање. Превазилазе нешто више од 110 мм у равничарском подручју, а у планинама достижу 150 мм. Падавине су мешовите: киша, снег и суснежица.



Слика 8: Број дана с поледицом (по Климатологији Србије)



Слика 9: Број мразних дана (по Климатологији Србије)

У планинском подручју највише падавина пада лети (35 процената годишњег укупног броја). Удео у осталим сезонама је 26 процената у пролеће, 20,5 процената зими и 18,5 процената у јесен.

Суша

Инсталира се као феномен ако је током 14 узастопних дана у хладној сезони и најмање 10 узастопних дана у топлој сезони било падавина које су износиле највише 10,1 мм. Феномен суше може се догодити у било које годишње доба.

Постоји велика неперидична варијабилност суше и суше у учесталости, трајању и интензитету. Према Богдану (1980) било је 22 сушна периода у Западној Низији. У релативно малом броју суша у поређењу са другим регионима земље, важну улогу има положај Баната у односу на главне ваздушне масе које утичу на Румунију. Пример суше забележен је у пролеће 2007. године када се неколико метеоролошких станица акумулирало у априлу количинама мањим од 1 л/квadratних метара. У новије време забележене су епизоде суше у пролеће 2020. године, као и у јесен 2018. године.

Снег је феномен специфичан за хладну сезону године. У високогорском подручју, падавине у облику снега могу бити пролазни феномен у било које годишње доба. Снег се углавном бележи у источним планинским пределима. Солидне падавине се обично јављају између октобра и априла, али највише снежних дана има између децембра и фебруара. Број снежних дана је мањи од 25 у Стамори, 9 у Панчеву и преко 45 на подручју Вршачких брда.

Просечан месечни број снежних дана је преко 10 у планинском подручју и око 6 у равницама. На већини метеоролошких станица просечан датум првих снежних падавина је у трећој недељи новембра, осим за планинске станице када се појава јавља брже. Просечни датум последњег снега је на равничарском подручју у првој половини марта, последњој декади истог месеца за брдско подручје.

Просечно годишње трајање интервала снежног покривача је 73 дана у равницама, 90-100 дана у брдима и више од 200 у планинама. Просечан број дана са снегом покривеним тлом ретко прелази 30 дана у равничарском подручју, али не пада испод 19. На брду се креће између 23 и 70. Просечна дебљина снежног слоја је у равници мања од 2 цм, на брду између 1,5 и 3,7 цм, а у планинском подручју 27 цм.

У равничарским пределима просечан датум првог слоја снега бележи се у другој недељи децембра. У брдским пределима даље на истоку, просечан датум се помера у прву половину децембра или чак трећу у новембру. У планинама први дан са снегом може бити у другој или првој декади новембра.

Просечни датум последњег снежног слоја је у равници у трећој декади фебруара, изузев Лугожа, где је последњи снежни дан 1. марта (Станчу, 2005). На брду је просечан датум последња декада фебруара или чак прва половина марта.

У планинама је овај датум у другој декади марта до друге декаде априла.

Плизавица је компактно, глатко, углавном прозирна наслага леда која настаје смрзавањем смрзавањем капи кише или кишњице на предметима чија површина има благо негативну температуру.

Генерално, то је метеоролошки феномен који подиже проблем за нормално функционисање у области друмског транспорта, али и за онај који се одвија кроз различите врсте ваздушних проводника. Просечан број дана са поледицом је променљив и креће се од 1,5 дана на метеоролошким станицама у равничарском подручју до 7 дана у години у планинским пределима. Релативно велики број дана са поледицом такође се бележи у долинама. Већина случајева се дешава зими у јануару.

Случајеви прјављени у мају или августу повезани су искључиво са присуством овог метеоролошког феномена на станицама у планинском подручју.

Олује карактеришу изненадне варијације смера и брзине ветра током кратких временских периода, са брзим порастом атмосферског притиска и релативне влажности, наглим падом температуре ваздуха, често праћеним обилним кишама и олујним појавама. Крај појаве је једнако нагли, смањење брзине ветра се дешава у кратком временском подручју и више није праћено променом смера. Олуја се обично јавља у топлој сезони године у контакту две ваздушне масе, једне хладне, обично поларног порекла, и једне топле, медитеранске или тропске. Олује се могу јавити и унутар ваздушних маса, а последица су конвективног кретања према горе генерисаног атмосферским успонима и атмосферском влажношћу.

Највише овог феномена било у Панчеву са 140 случајева, са учесталостју од 6,4 случајева годишње. У планинском подручју случајева је мало.

Месец са највише случајева олуја је јул 1994. је година са највише олуја, забиљежило је 46 случајева, а следи 1998. са 37 случајева. Већина случајева се дешава у топлом периоду године између маја и августа, а најмање у јануару и фебруару (Богдан и Ницулесцу, 1999).

Дневна еволуција ове појаве познаје максимум у временском интервалу 13-19, а минимум ноћу, између 1 и 7.

У Банату су доминантни правци ветра током олуја ЈЗ, З, СЗ. Што се тиче трајања, креће се у распону од неколико минута до 30-40 минута, врло ретко преко 60 минута.

Феномен повезан са јаком конвекцијом и посебно наношењем штете пољопривреди, град је чешћи у топлој сезони. Јавља се као феномен повезан са фронтима или динамичком конвекцијом. У његовом изгледу важно је знати низ фактора повезаних са пре- и постфронталним градијентима температуре и притиска, али и потенцијалним параметрима који покрећу конвекцију. Снага растуће струје у конвективним ћелијама игра важну улогу у бројним процесима повезаним са рађањем и растом олујних туча. Висина изотерми од 0 степени и -20 степени је такође важна улога.

Постоји врло велика просторна диференцијација локације овог феномена. Било је много случајева када, на пример, метеоролошке станице нису пријавиле феномен, али су сведоци из градова којима су станице припадале описали тај феномен.

Максималан број дана са градом је у топлој сезони године, у јулу, након чега следи пролећна сезона, када се врши промена ваздушних маса, а месец најотпорнији је април.

Трајање појаве варира од неколико десетина секунди до неколико десетина минута у планинама. Величина зрна варира од 2-3 мм до 50 мм (Вршац, јул 1999). За 31 годину на станицама на југозападу земље регистрован је број од 970 случајева туче са просечно 62,6 случајева годишње.

Топо-климатски региони

Рељеф одређује висински распоред метеоролошких елемената који одређују елементарне типове топоклима. Сав рељеф доводи до појачавања неких метеоролошких елемената или до постојања неких склоништа.

У зависности од онога што је представљено у овом поглављу, могу се разликовати:

Топоклима равница са два пододјела:

Топоклима ниских равница, са високим годишњим просечним температурама од 10,6 степени Ц и са падавинама које ретко прелазе 600 мм, али падају и испод 550 мм годишње, углавном се преклапа са ниским равницама, на западним и централним деловима Баната, Равнице Тамиша Равнице Беге. Зиме су углавном благе са просечним јануарским температурама у распону између -1,8 и -0,4 степени Ц, са просечним бројем дана са мразом између 95 и 105. У низијском подручју забележен је највећи број дана са муњама. Температура јула је 20,7-22 степени Ц. Овде има највише олујних дана.

Топоклима висоравни (Вршачка равница) повезује силвостепу и шуму и има просечне годишње температуре од 10-11 степени Ц и режим падавина у распону од 500 мм до преко 650 мм на додиру равнице са планином. Просечне температуре у јануару варирају између 0 и -1 степен Ц и јула између 18.5 и 20.2 степени Ц.

Топоклима брда (Вршачка брда) карактеришу благе зиме и топла и дуга лета. Термичке инверзије се јављају у депресивним подручјима. Просечне месечне температуре осцилирају између 9,3 и 10,1 степени Ц, а атмосферске падавине варирају између 700 мм и 800 мм.

У јануару су просечне температуре око 0 степени Ц, а у јулу 20-21 степен Ц. Највећи број олујних дана забележен је у брдима. У подручјима депресије температуре најхладнијег месеца су -2 степена Ц, а најтоплијих 19,5 степени Ц. Дебљина снежног слоја у просеку износи до 3 цм, а просечан број дана са снегом покривеним тлом може достићи 60 дана.

Топоклима ниских планина, са релативном влажношћу и великом облачношћу, са атмосферским падавинама већим од 1100 мм, са просечним бројем од 55 дана са снегом и око 130 дана са снежним покривачем. Просечне температуре у јануару варирају између 4,4 и 5,5 степени Ц, а у јулу између 12,8 и 13 степени Ц.

ПОГЛАВЉЕ VII - ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ

Овај извештај представља анализу рањивости и ризика прекограничног пројекта сарадње између Румуније и Србије, између жупанија Тимиш и Караш-Северин у Румунији, односно Јужнобанатског округа у Србији, на климатске промене.

Анализа рањивости пројекта на климатске промене захтевала је неколико етапа: идентификација осетљивости пројекта са климатског становишта, процена изложености пројекта климатским факторима, процена рањивости. То је постигнуто упоређењем неколико извора климатских информација и обраде ГИС података. Анализом климатских података о климатским променама истакнути су одређени климатски трендови на пројектном подручју: повећање температуре, промена

режима падавина, повећање учесталости и интензитета екстремних појава (олуја, снежних олуја, ледених киша, мећава). Анализа рањивости, заснована на анализи осетљивости и процени изложености пројекта климатским променама, открила је да су климатски фактори (климатске променљивости) који могу створити високу рањивост пројекта у садашњим и будућим условима: екстремне температуре, екстремне кише, промена максималне брзине ветра, олује, магле и слабе видљивости, односно пожари вегетације.

На термални режим у западној Румунији утиче зонска, западна циркулација ваздушних маса - која је такође доминантни тип циркулације ваздушне масе - којој се додају утицаји осталих типова циркулације. Просечне годишње температуре опадају са надморском висином за око 0,65 ° Ц/100м. Уједначени висински распоред рељефа доводи до тога да су просечне годишње температуре између 11,7 ° Ц и 12,0 ° Ц. Просечна температура утицаја у месецу јануару је позитивна на целој разматраној површини, са вредностима између 0,1 ° и 0,3 ° Ц. Најтоплији месец у години (јул) достиже просечне вредности од 22,2 ° Ц до 22,4 ° Ц.

Атмосферске падавине се односе на све производе који настају у процесима кондензације и кристализације водене паре у атмосфери, које падају из облака и доспевају на површину тла под различитим облицима агрегације. Већина разматране области има режим падавина специфичан за равничарска подручја са вредностима између 630 и 650 мм.

У хладној сезони падавине се углавном смањују, са вредностима између 39 и 41 мм. Јул доноси богатије падавине које падају из конвективних облака, са великим вертикалним развојем. Такође могу бити бујичне и често су праћене електричним пражењем, појачањем ветра и, изоловано, чак и градом. Количине воде које падају у јулу варирају између 67 и 69 мм. Расподела падавина по сезонама има посебан значај посебно за пољопривреду. Највише падавина падне у топлој сезони за 33 %, а затим у пролеће за 25 %. Зиме су кише мање за само 19 % од укупних количина. На дневну варијацију облачности утичу годишња доба. Зиме, нарочито почетком дана, преовлађују слојевити облаци. Лети су због конвекције чести облаци кумулонимба и разни облици кумулуса. За 24 сата постоје два максимума маглине, један у раним јутарњим сатима и други поподне. За високо равничарско подручје запажа се да је од укупних случајева претежни правац ветра био северозападна и северна. Просечна брзина је преко 2,4 м/с. Источне компоненте су мање због конформације рељефа.

Просечан годишњи број дана туче града је низак у депресији и равничарским пределима, у распону од 0,6 до 1 дан годишње. Максимални годишњи број дана с градом је 2-4 дана у равници, а период са највећом вероватноћом стварања града је између марта и септембра. Највише дана туче града у месецу догоди се у равничарским пределима. Месечни максимум са олујама бележи се у јулу, а затим у мају. Просечан годишњи број случајева олуја достигао је 0,5 у равници током периода анализе. Просечни годишњи број с поледицом дана је релативно низак у западној Румунији, са вредностима мањим од једног дана на југу региона и 2-3 дана у брдско равничарском подручју. Максимални годишњи број дана са мразом је 2-5 дана у равници. Број зимских дана са максималном температуром ≤ 0 ° Ц није већи од 8-9. Број дана са мразом, са минималном температуром ≤ 0 ° Ц, за подручје Ћирока је обично 80. Број дана са мразним ноћима, са минималним температурама ≤ 10 ° Ц прелази у просеку 5, али не прелази 8, вредност специфична за равничарско подручје у западној Румунији.

Ефекти олуја зависе од њиховог интензитета, а најчешће су чупање дрвећа и оштећења која су проузрокована тиме или оштећења на грађевинама (рушење крова) или пад билборда. Генерално и посредно, кроз материјалну штету коју проузрокују, олује могу проузроковати повреде или смрт људи.

Ризични климатски феномени такође су саставни део метеоролошких елемената на које се наилази. Мразеви и суснежице могу утицати на плантаже воћака, махунарки и житарица. Још једна опасна наслага је залеђивање, поледица. Има негативне последице на друмски транспорт (овде такође интервенише лед), као и на телекомуникације. Олује су умереног карактера, али имају негативне ефекте на људске активности (транспорт, воћарство, шумарство). Нижу осетљивост даје појава града. Он може проузроковати велику штету на зградама, усевима и воћкама, аутомобилима.

За наше подручје интереса, везано за будући развој температура, може се извући неколико закључака:

-загревање до 0,5 ° Ц током јануара и знатно значајније током лета (~ 1,2 ° Ц).

Сезона у смислу еволуције падавина може се описати на следећи начин:

- лети се предвиђа благи суфицит у скоро целој земљи, који може достићи 40% на североистоку и крајњем западу, са изузетком југа земље, са малим дефицитом до 40% у мањим областима на југоистоку. -јесен указује на суфицит на истоку, југу и центру (на ограниченим областима на југоистоку

достигујући проценат до 60%) и дефицит до 30% на западу.

- зими генерално постоји дефицит (посебно на истоку и јужној половини (до 40% на истоку и североистоку), са изузетком запада, северозапада и југоистока, који показују благи дефицит до 20%, на ограниченим подручјима до 40%).

Феномен „жеге“ изазива услове повећаног топлотног стреса, посебно у периоду интензивног раста пољопривредних биљака и формирања производних елемената, односно у периодима цветања и плодношења.

Локално, на југу земље, феномен „жеге“ има висок интензитет (31-50 јединица „топлоте“). Између 1981. и 2010. године, подручје погођено врућином повећавало се, а у центру и западу земље појавила се по једна крајност „пол“.

У вези са стресом изазваним малим бројем падавина и високим температурама, можемо говорити и о подручјима са различитим степеном сувоће (сувоћа показује степен сувоће климе за одређеној локацији). Може се приметити да већи део западног дела округа Тимишког спада у вредности индекса сувоће 0,5-0,65, односно, према УНЕСКО-овој класификацији у полувлажну суву категорију. У условима климатских промена не можемо очекивати да се на румунској територији појаве нове врсте опасности (на пример, урагани), већ ће постојеће опасности променити своје карактеристике због учесталости и интензитета временских и климатских појава.

Релевантне климатске промене за пројекат су:

























1. Растућа температура ваздуха
2. Екстремне температуре
3. Измена просечне количине падавина
4. Екстремне падавине
5. Промена брзине ветра
6. Промена максималне брзине ветра
7. Влажност
8. Сунчево зрачење
9. Олује
10. Поплаве
11. Магла
12. Пожари
13. Мразеви

Резултати анализе осетљивости представљени су у овој табели. У обзир су узете и осетљивост пројекта на тренутну ситуацију (колоне два) и осетљивост пројекта на будућу ситуацију (колоне три). Колоне један представља будућу осетљивост пројекта на општи начин анализе - режим који произилази из анализе мапа ризика.

Осетљивост пројекта	Климатски чиниоци (актуелна ситуација)	Климатски чиниоци (будућа ситуација)
Средња	Повећање температуре ваздуха	Повећање температуре ваздуха
Повећана	Екстремне температуре (фрегвенција и магнитуда)	Екстремне температуре (фрегвенција и магнитуда)
Медије	Измена средњих падавина	Измена средњих падавина
Повишена	Екстремне падавине (фрегвенција и магнитуда)	Екстремне падавине (фрегвенција и магнитуда)
Средња	Брзина ветра	Брзина ветра
Повишена	Измена максималне брзине ветра	Измена максималне брзине ветра
Средња	Влажност	Влажност
Повишена	Олује	Олује
Средња	Поплаве	Поплаве
Повишена	Магла и смањена видљивост	Магла и смањена видљивост
Средња	Пожари вегетације	Пожари вегетације

средња	повишена
--------	----------

Legenda: Осетљивост

Категорија	Осетљивост	Ризик за анализирано подручје	Процена ризика		
			Вероватноћа (P)	Утицај (I)	Ризик (PxI)
Падавине (смањење падавина, пораст фреквенције и јачине екстремних падавина, пораст периода с маглум) 	 Пoviшена осетљивост	<input checked="" type="checkbox"/> Afectarea zonelor agricole, afectarea economiei locale .). Оштећење пољопривредних површина, оштећење локалне привреде			25
		<input checked="" type="checkbox"/> поремећај саобраћаја због локалних поплава/ снежног покривача на саобраћајницама			20
		<input checked="" type="checkbox"/> оштећење комуналних мрежа (на пример: повећани притисак у мрежи за канализацију кишнице)			12
		<input checked="" type="checkbox"/> прекид комуналних услуга (на пример напајање електричном енергијом, пијаћом водом итд.)			12
Температура(пораст температуре, екстремне температуре). 	 Пoviшена осетљивост	<input checked="" type="checkbox"/> оштећење саобраћајне инфраструктуре			20
		<input checked="" type="checkbox"/> повишен притисак над комуналијама (на пример снабдевање водом и електричном енергијом за хлађење)			12
		<input checked="" type="checkbox"/> пораст захтева за загревање и расхлађивање			8
		<input checked="" type="checkbox"/> неадекватни услови за рад при екстремним температурама			6
		<input checked="" type="checkbox"/> умањена видљивост у данима с екстремно повишеним температурама			12
		<input checked="" type="checkbox"/> прегревање електричне и електронске опреме			12

Категорија	Осетљивост	Ризик за пројекат	Процена ризика		
			Вероватноћа (P)	Магнитуда(M)	Ризик(PxM)
			3	4	
		<input checked="" type="checkbox"/> пожари вегетације			8
Viteza vântului (modificarea vitezei maxime a vântului). 	 Пoviшена осетљивост	<input checked="" type="checkbox"/> чупање стабала			12
		= произвођење материјалне штете инфраструктури			12
Екстремни елементи (о л у ј е , с н е ж н е о л у ј е , п е ш ч а н е о л у ј е , л е д е н а к и ш а , м е ђ а в а). 	 Пoviшена осетљивост	<input checked="" type="checkbox"/> оштећење структуре елемената за цивилне и војне грађевине и инфраструктуру (укључујући аеродроме)			20
		<input checked="" type="checkbox"/> прекид/ поремећај операција у оквиру аеродрома, укључујући и летове (важи за аеродроме из Темишвара и Карансебеша)			25
		<input checked="" type="checkbox"/> прекид приступа саобраћају на тлу			12
		<input checked="" type="checkbox"/> прекид достављања комуналних услуга			16
					

Значајан ризик
 Пoviшени ризик
 Средњи ризик
 Умањени ризик
 Безначајан ризик



Sелективна библиографија

- Ardelean, V., Zăvoianu I. (1970), *Județul Timiș*, Edit. Academiei R.S. România, 175 p.
- Bacinschi, D. (1960), Ploile torențiale în sud-vestul țării, căzute în intervalul 22-24 septembrie, *Buletin lunar al IM*, București.
- Băcanu, L., Ghibedea, V., Grigercsik, E. (1970), Dezvoltarea observațiilor meteorologice în Banat, *Seria Geografia Banatului*, Timișoara.
- Bizerea M. (1971), *Relieful Județului Timiș*, Tibiscum, Timiș, 179-188.
- Bogdan, O. (1978), *Fenomene climatice de iarnă și de vară*, Edit. Șt. și Enciclop. București, 120 p.
- Bogdan, O. (1994), Asupra noțiunilor de hazarde, riscuri și catastrofe meteorologice/climatice, *Seria de Cercetări Geogr.*, **XXXIX**, 99-105.
- Bogdan, Octavia (1983), Regiunile climatice și topoclimatele, *Geografia României*, **I**, Geografia Fizică, Editura Academiei, București, 277-279.
- Bogdan, Octavia, Niculescu, Elena, (1999), *Riscurile climatice din România*, *Academia Română*, Institut de Geografie, București, 280 p.
- Cazacu G., Dincă I., Tuinea p., (1976), Regimul precipitațiilor atmosferice în câmpiile Mureșului și Banatului, *Studii și cercetări*, colectivul Ediție-publicații al Institutului de meteorologie și hidrologie, București.
- Gâștescu, P., (1971), *Lacurile din România. Limnologie regională*, Edit. Academiei, București.
- Grigore, M. (1981), *Munții Semenic. Potențialul reliefului*. Edit. Academiei R.P.R., București.
- Ianoș, Gh., Pușcă, I., Goian, M., (1997), *Solurile Banatului*, Ed. Mirton Timișoara, 394 p.
- Mihalca, Doina, Stanciu, Eugenia, (1997), Particularități ale regimului eolian în Banat ca reflectare a influenței reliefului, *Anale Univ. de Vest Timișoara*, Seria Geografie, pag 33-39.
- Munteanu, Rodica Maria, (1998), *Bazinul hidrografic al râului Timis – Studiu hidrologic*, Editura Mirton, Timișoara.
- XXX (1983), *Geografia României*, **I**, Geografia fizică, Editura Academiei, București, 662 pag.
- XXX, (2008), *Clima României*, Administrația Națională de Meteorologie, Ed. Academiei Române.
- XXX, (1966), *Atlas climatologic*, CSA, IM, București.
- XXX, (2003-2007), Instrucțiuni pentru elaborarea și transmiterea avertizărilor privind fenomenele meteorologice periculoase, Administrația Națională de Meteorologie, București.
- Administratia Bazinala de Apa Banat (2016) Planul de management al riscului la inundatii, Timisoara, Romania, 184 pg.
- Administratia Nationala Apele Romane (2008) Proiectul planului de management al Spatiului Hidrografic Banat, Timisoara, Romania, 183 pg.
- Aquacaras S.A., Asistenta tehnica pentru managementul proiectului „Modernizarea infrastructurii de apa si apa uzata in judetul Caras - Severin”, Actualizare Master Plan si Programul de investitii prioritare (2014 -2020) – varianta finala Capitolul 2 – Analiza situatiei curente, 255 pg.
- Dudley N.J. (1999). Integrating environmental and irrigation management in large-scale water resource systems. In: Mahendrarajah S., A.J. Jakeman, M. McAleer (eds.): *Modelling Change in Integrated Economic and Environmental Systems*. John Wiley and Sons Ltd
- Frederick K.D., D.C. Major si E.Z. Stakhiv (1997) Water resources planning principles and evaluation criteria for climate change. In: Frederick K.D. (ed.) *Climatic Change.*, Kluwer Academic Publishers, Wageningen. The Netherlands.
- Halbac-Cotoara-Zamfir Rares (2010) Studii de drenaj eficiente tehnic-economic pentru terenurile cu exces de umiditate. Teza de doctorat, Universitatea Politehnica Timisoara, Editura UPT, Timisoara.
- Kuroda M. (1995) The role of advanced technologies in irrigation and drainage systems in making effective use of scarce water resources. General Report. Proceedings of the ICID Special Technical Session on The Role of Advanced Technologies in Irrigation and Drainage Systems in Making Effective Use of Scarce Water Resources. September, Rome, Italy.
- Malek-Mohammadi E. (1998). Irrigation planning. Integrated approach. *Journal of Water Resources*

Planning and Management, vol. 12, no. 5

- Ragab R., C. Prudhomme si N. Reynard (2000) Climate change and water management in the arid regions. The urgent need for non-conventional water resources. Proceeding of the 2nd World Water Forum. March, The Hague, The Netherlands
- Rogobete Gh., Grozav A, Tarau A. (2013) Landslides, *Research Journal of Agricultural Science* 45(2): 245-251.
- Shady A.M. (1999) Water, food and agriculture. Challenges and issues for the 21st century. Keynote address. Proceedings of the 17th ICID Congress. September, Granada, Spain
- Smailagik, I. (2013). Climate Characteristics of Serbia. (citat in text sub numele de “Climatologia Serbiei”).
- Toorn W.H. van den. (1993) Irrigation development. Project or process? *Land and Water International*, no. 77.
- USAID (2004) Hydro-technical infrastructure in Romania, SEPIC project, Task Order 822 under USAID’s GBTI IQC (PCE-I-00-98-00015-00)

Traducere din limba română în limba sârbă:

Dr. Liubița Raichici

Превод с румунског на српски језик:

Др. Љубица Рајкић