

# METODE DE ANALIZĂ A DATELOR HIDROLOGICE ȘI METEOROLOGICE APLICATE ÎN CADRUL ORELOR DE SEMINAR ȘI LUCRĂRI PRACTICE

Nicușor Daniel SANISLAI<sup>30</sup>

**ABSTRACT.-** Metode de analiză a datelor hidrologice și meteorologice aplicate în cadrul orelor de seminar și lucrări practice. În geografia fizică, principalele domenii (meteorologie, hidrografie etc.) au un ansamblu metodologic de analiză care este foarte mult nuanțat în raport cu scara teritorială la care se raportează elementul analizat.

Scopul lucrării este acela de a reda și furniza studenților o cât mai bună cunoaștere a unui teritoriu prin prisma metodelor și tehnicilor de analiză a datelor hidrografice și meteorologice, putându-se astfel întocmi planuri și lua măsuri de prevenire și combatere a diferitelor fenomene de risc.

Principalele analize s-au făcut asupra bilanțului hidric, scurgerii medii multianuale și aspectelor metodologice privind evaluarea excedentului de apă și analiză cantitativă a precipitațiilor.

\*

**Keywords:** bază de date, bilanț hidric, excedent de apă, viituri, Poligoane Thiesen.

## Introducere

Am realizat această lucrare pornind de la premisa constituirii în cadrul orelor de seminar și lucrări practice, a principalelor metode de analiză a datelor hidrice și meteorologice în scopul unei mai bune conștientizări din partea studenților a realității din teren pe baza interpretării anumitor date statistice de specialitate. Astfel, metodele de analiză se referă atât la date de observare, cât și la date statistice supuse prelucrării, fiind necesare de cele mai multe ori în evaluarea și gestionarea fenomenelor hidrice și climatice de risc.

Studiul de față concentrează prezentarea metodelor de analiză a datelor de

natură hidrologică și meteorologică, urmărind o nuanțare a indicilor cantitativi și calitativi, conform concepției metodologice de specialitate (Mândruț, 2012).

Motivația principală e dată de faptul că, în cadrul specializării de *geografia turismului* din cadrul facultății, se pregătesc, în principal, angajați pe filiera turistică, unde este necesară o cunoaștere foarte clară a zonelor turistice din acest punct de vedere al riscului, dar și viitoare cadre didactice capabile să instruiască generațiile următoare astfel încât, acestea să suporte cât mai puțin posibil efectele negative ale fenomenelor naturale de risc.

În cadrul orelor de seminar și lucrări practice la disciplinele aferente celor două domenii menționate mai sus, mi-am propus să familiarizez studenții, într-o primă fază, cu terminologia de specialitate și apoi cu problemele generale și particulare ale fenomenelor hidrice și climatice de risc. Astfel, vor fi abordate teme variate care vor cuprinde diferite metode de analiză a datelor, reprezentări cartografice, interpretări, discuții, și întrebări.

## Fundamentare teoretică

Fenomenele geografice de risc sunt înțelese ca evenimentele naturale extreme (induse sau nu antropice) care depășesc capacitatea imediată de contracarare și adaptare a societății umane.

Prin definiție, riscul natural nu poate fi înțeles în afara relaționării omului cu anumite evenimente pe care nu le poate controla, implicând, totodată, inițiativa și libertatea de decizie a ființei umane (White, 1974).

Întrucât s-a constatat că, la nivel mondial, o bună parte din pagubele produse de fenomenele naturale de risc, respectiv climatice și hidrice se datoresc și lipsei de instruire a populației din regiunile afectate, în ceea ce privește manifestarea și efectele acestor fenomene, la recomandarea expresă a organizațiilor mondiale (ONU, UNESCO, OMM), unitățile de învățământ mediu și superior, din toată lumea, au propus și au

<sup>30</sup> Asist. univ. drd., Universitatea de Vest „Vasile Goldiș”, Facultatea de Științe ale Naturii, Inginerie și Informatică, Arad, Specializarea - Geografia Turismului, Filiala Baia Mare; e-mail: sanislaidaniel@yahoo.com

elaborat programe analitice pentru astfel de cursuri.

Exact așa cum s-a mai menționat, studiul pornește de la o precizare a terminologiei, astfel:

- **baza de date**, uneori numită și „bancă de date”, reprezintă o modalitate de stocare a unor [informații](#) și [date](#) pe un suport extern (un dispozitiv de stocare), cu posibilitatea extinderii ușoare și a regăsirii rapide a acestora;
- noțiunea de **bilanț hidric**, semnifică relația cantitativă dintre cantitățile de apă intrate și ieșite de pe o suprafață într-un interval de timp determinat; diferența dintre volumul de apă intrat și cel ieșit din sistemul respectiv constituie rezerva de apă, care în respectivul areal, este formată din apele din râuri, apa din stratele subterane și umiditatea solului, astfel că partea pozitivă a bilanțului hidric, o constituie *precipitațiile*, iar cea negativă, o constituie *evapotranspirația*, *scurgerea* și *pierderile pe altă cale*;
- **excedentul de apă**, reprezintă surplusul de apă, rezultat în urma bilanțului hidric, prin analiza fiecărui parametru în parte (precipitațiile, scurgerea de suprafață, evapotranspirația, la care se mai adaugă aportul de apă alohton, provenit de pe versanții care mărginesc arealul;
- **viiturile**, sunt fenomene hidrodinamice caracterizate printr-o creștere rapidă a nivelelor și debitelor până la o cotă de vârf, urmate de o scădere, în general, mai lentă decât creșterea;
- **poligoanele Thiessen (TIN)** - (Triangulated Irregular Network), reprezintă metoda interpolării folosite în scopul realizării hărții precipitațiilor.

#### Metode de analiză

*Alegerea arealului de studiu - Câmpia Someșului (fig. 1):*



**Fig. 1 Câmpia Someșului – limite**  
**Colectarea datelor – întocmirea bazei de date:**

În analiza riscului hidric s-au utilizat datele de observații provenite de la **9 stații hidrometrice**, care controlează bazine hidrografice a căror altitudine oscilează între 251 și 534 m, iar suprafața între 36,6 km<sup>2</sup> și 15 600 km<sup>2</sup> și **10 posturi pluviometrice**, (fig. 2), (tabelul 1).



**Fig. 2 Localizarea punctelor de prelevare a datelor**

**Tabelul 1. Stațiile Hidrometrice. Posturile Pluviometrice**

Nr	Râul	Stația Hidrometrică	H (m)	F (km <sup>2</sup> )
1	Crasna	Supuru de Jos	310	1170
2	Crasna	Domănești	261	1705
3	Ier	Săcueni	287	1346
4	Santău/Cehal	Valea Morii	294	91
5	Someș	Satu Mare	534	15600
6	Talna	Pășunea Mare	402	170
7	Tur	Turulung	366	733
8	Turț	Gherța Mare	315	36.6
9	Valea Vinului	Valea Vinului	251	66.8

Nr	Postul pluviometric	H (m)	Latitudinea	Longitudinea	8	9	10	11
					Supuru de Jos	162	47°46'	22°80'
					Turulung	130	47°56'	23°05'
1	Berveni	114	47°45'	22°29'	Valea Morii	221	47°50'	22°55'
2	Domănești	115	47°43'	22°35'	Valea Vinului	145	47°43'	23°12'
3	Gherța Mare	149	47°58'	23°12'	<i>Prelucrarea datelor – aplicarea metodelor de calcul:</i>			
4	Hrip	127	47°43'	22°53'				
5	Pășunea Mare	137	47°53'	23°14'				
6	Săcueni	146	47°35'	22°10'				
7	Satu Mare	125	47°80'	22°88'				

### 1. Bilanțul hidric:

În *structura bilanțului hidric* intră astfel, **precipitațiile** ( $X$ ), care se consumă în procesul formării **scurgerii de suprafață** ( $S$ ) și **subterane** ( $U$ ) și prin **evapotranspirație** ( $Z$ ). Resursele de apă rămase în bazinele de recepție după formarea scurgerii de suprafață reprezintă **umectarea totală a terenului** ( $W=U+Z$ ). La rândul lor, scurgerea superficială și cea subterană formează scurgerea globală ( $Y=S+U$ ).

Evaluarea valorilor medii multianuale ale componentelor bilanțului hidric s-a făcut pe baza modelului matematic reprezentat de **ecuația diferențiată** elaborată de *M.I. Lvovici*:  $X_o = Y_o + Z_o$ ;  $X_o = S_o + W_o = S_o + (U_o + Z_o)$ , aplicată la datele rezultate din măsurători și determinări din intervalul 1979 - 2004, efectuate în rețeaua hidrologică și meteorologică din Câmpia Someșului și regiunea limitrofă celor două județe peste care se suprapune câmpia, respectiv Satu Mare și Bihor.

### 2. Scurgerea medie anuală:

În caracterizarea cantitativă a scurgerii medii se folosesc mai multe noțiuni: debitul mediu ( $Q - m^3/s$ ), modulul scurgerii sau scurgerea medie specifică ( $l/s / km^2$ ), volumul scurgerii ( $V - mil. m^3$ ) și înălțimea stratului scurgerii ( $Y - mm$ ).

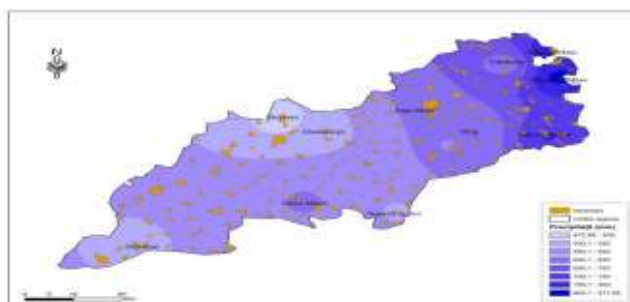
Datorită faptului că rețeaua hidrografică din Câmpia Someșului este în mică măsură autohtonă, principalele râuri provenind din afara acesteia, pentru caracterizarea resurselor de apă din cuprinsul câmpiei și compararea lor cu alte unități geografice învecinate se folosește scurgerea medie specifică, care reprezintă cantitatea de apă scursă pe unitatea de suprafață ( $km^2$ ) în timp de o secundă (s). Ea se obține raportând debitul râului într-un punct dat la suprafața de bazin aferentă.

### 3. Repartiția cantităților medii de precipitații ( $X_o$ ):

- condiționează în mare măsură variațiile spațiale ale celorlalte elemente de bilanț hidric.

Pentru obținerea hărții precipitațiilor s-a folosit **metoda interpolării TIN** (Triangulated Irregular Network), care pornește de la un set de puncte pentru care se cunosc coordonatele și valorile punctuale ale unui fenomen, în cazul de față, a

precipitațiilor medii multianuale înregistrate la posturile pluviometrice reprezentative



pentru arealul studiat (fig. 3).

**Fig. 3** Harta precipitațiilor - metoda TIN

4. **Evapotranspirația ( $Z_o$ ):** - determinată ca și diferență între precipitațiile medii ( $X_o$ ) și stratul scurgerii medii globale ( $Y_o$ ) depinde de potențialul evaporației și de cantitatea umidității din sol capabile să se evapore. Regimul anual al acesteia este astfel influențat direct de regimul temperaturii aerului și al suprafeței active, de regimul precipitațiilor, de rezerva de apă din sol, de adâncimea pânzei freatice, de cuvertura vegetală și de sol, de viteza vântului, de specificul activităților umane etc.

5. **Viiturile:** - sunt fenomene hidrodinamice caracterizate printr-o creștere rapidă a nivelelor și debitelor până la o cotă de vârf, urmate de o scădere, în general, mai lentă decât creșterea.

Cunoașterea elementelor caracteristice undelor de viitură (durata, debitele, volumele de apă tranzitate, forma, etc.), are o importanță deosebită în proiectarea acumulărilor cu funcții multiple, în proiectarea și plasarea în spațiu a construcțiilor, în prevenirea și avertizarea populației în caz de inundații etc. Spre exemplu o viitură cu vârf înalt și de scurtă durată va determina un volum relativ mic al scurgerii, care poate fi controlat de o acumulare. În schimb, viiturile cu vârf mic, dar cu durată și volum mare nu pot fi controlate în același fel.

Metoda de obținere a hidrografelor viiturilor, constă în utilizarea unui program de lucru în Microsoft Excel, unde, prin introducerea corectă a datelor, se obține hidrograful viiturii.

Reprezentarea grafică a viiturilor poartă denumirea de hidrograf care, după formă, poate avea aspect de monoundă (viituri singulare) sau pluriundă (viituri

compuse).

Hidrografele de viitură sunt caracterizate prin anumiți *parametri* specifici, importanța măsurării, calculului sau analizei unora dintre aceștia fiind deosebit de importantă în relație cu gestiunea eficientă a resurselor de apă și, implicit cu cele mai potrivite măsuri de prevenire a fenomenelor hidrice de risc și de combatere a efectelor lor.

### Rezultate și discuții

În urma prelucrării datelor s-a obținut **bilanțul de apă global** care împreună cu **scurgerea provenită din spațiul alohton** exprimă surplusul de apă, rezultând astfel **excedentul de apă** în funcție de care și gestionarea și monitorizarea fenomenelor hidrice de risc (tabel 2).

**Tabel 2. Structura bilanțului hidric din subunitățile Câmpiei Someșului**

Denumirea subunității	Elementele bilanțului hidric (mm)					
	Xo	Yo	So	Zo	Uo	Wo
Câmpia Livada	582,5	73,9	40	508,6	33,9	542,5
Câmpia Satu Mare-Micula	573,5	58,3	33	515,2	25,3	540,5
Câmpia Homorodului	569,5	58,3	29	511,2	29,3	540,5
Câmpia Ecedea	547,5	51,5	26	496,0	25,5	521,5
Câmpia Crasnei	578,4	45,1	22	533,3	23,1	556,4
Câmpia Ciğului	537,5	37,8	17	499,7	20,8	520,5
Culoarul Ierului	561,3	40,7	21	520,6	19,7	540,3
Câmpia Ardudului	636,3	71,0	59	565,3	12,0	577,3
Câmpia Tășnadului	655,3	48,5	30	606,8	18,5	625,3
Câmpia Pirului	627,3	38,6	25	588,7	13,6	602,3
Câmpia Buduslăului	611,2	127,7	106	483,5	21,7	505,2
Câmpia Carei-Valea lui Mihai	571,3	38,0	20	533,3	18,0	547,3
<b>Câmpia Someșului</b>	<b>582,2</b>	<b>50,5</b>	<b>36</b>	<b>531,7</b>	<b>14,5</b>	<b>546,2</b>

Cunoașterea repartiției componentelor bilanțului hidric pe intervale de altitudine este o condiție necesară în evaluarea resurselor de apă și a posibilităților de utilizare rațională și integrată a lor.

**În concluzie** se poate afirma faptul că, prezentarea, expunerea și utilizarea principalelor metode de analiză a datelor hidrice și meteorologice a fost făcută tocmai în scopul obținerii unor informații, în funcție de care să se poate stabili dacă un areal se află sau nu sub acțiunea directă unor factori perturbatori, care pot provoca fenomene de risc.

Acțiunea imediat următoare constă în identificarea exactă a arealelor expuse la risc

și luarea celor mai bune și sigure măsuri de prevenire și combatere a acestor fenomene, decizii de cele mai multe ori vitale în salvarea vieților omenești.

Riscurile pot fi directe sau indirecte, fapt ce determină o bună cunoaștere și totodată o percepere a lor.

Riscurile induse de

excedentul de apă în Câmpia Someșului, care intră în această categorie de riscuri "directe",



sunt cele legate deseori de evenimente cu un potențial catastrofic ridicat având impact direct asupra societății, constituind astfel subiectul principal al tezei de doctorat. Acestea sunt: *inundațiile, excesul de apă din*

*sol, înmlăștinirile și impurificarea pânzei freatice.*

Inundațiile reprezintă hazardul cel mai răspândit de pe Terra cu numeroase pierderi de vieți omenești și cu pagube materiale de mari proporții, dereglând buna desfășurare a activităților social-economice din zona afectată (Sorocovschi, 2005).

Riscurile "**indirecte**" sunt cele legate de *activitățile primare, secundare, terțiare și infrastructura habitatului.*

Astfel în funcție de toate aceste aspecte și pe baza lor s-au purtat discuții cu studenții, concretizându-se scopul propus prin realizarea hărților de risc la diferite scări, parcurgându-se toate etapele predării-învățării (alegerea temei, scopul, fixarea obiectivelor, obținerea datelor, alegerea celor mai bune mijloace/metode de analiză și interpretare al lor, conștientizarea

fenomenului de risc și nu în ultimul rând, elaborarea unui plan cu arealul supus riscului, luarea de decizii, măsuri de prevenire și combatere a fenomenului.

## BIBLIOGRAFIE

Sorocovschi, V. (2002), *Riscurile hidrice*, în volumul "Riscuri și catastrofe", Editor V. Sorocovschi, UBB, Facultatea de Geografie, Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca.

Sorocovschi, V., Moldovan, F., Croitoru Adina-Eliza (2002), *Perioadele excedentare pluviometric în Depresiunea Transilvaniei*, Studia UBB, Geographia, nr.2, p. 33-38, Cluj Napoca.

Sorocovschi, V. (2005), *Câmpia Transilvaniei: studiu hidrogeografic*. Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca.

Mândruț, O. (2012), *Metode și tehnici de analiză a datelor geografice*, "Vasile Goldiș" University Press, Arad