



MINISTERUL MEDIULUI,  
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA



# Evaluarea preliminară a stării hidrologice cantitative a turbăriilor din Regiunea de Nord-Vest a României – studiu de caz Munții Apuseni

Gheorghe ȘERBAN, Daniel SABĂU, Răzvan-Horațiu BĂTINAȘ, Iancu AVRAM



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

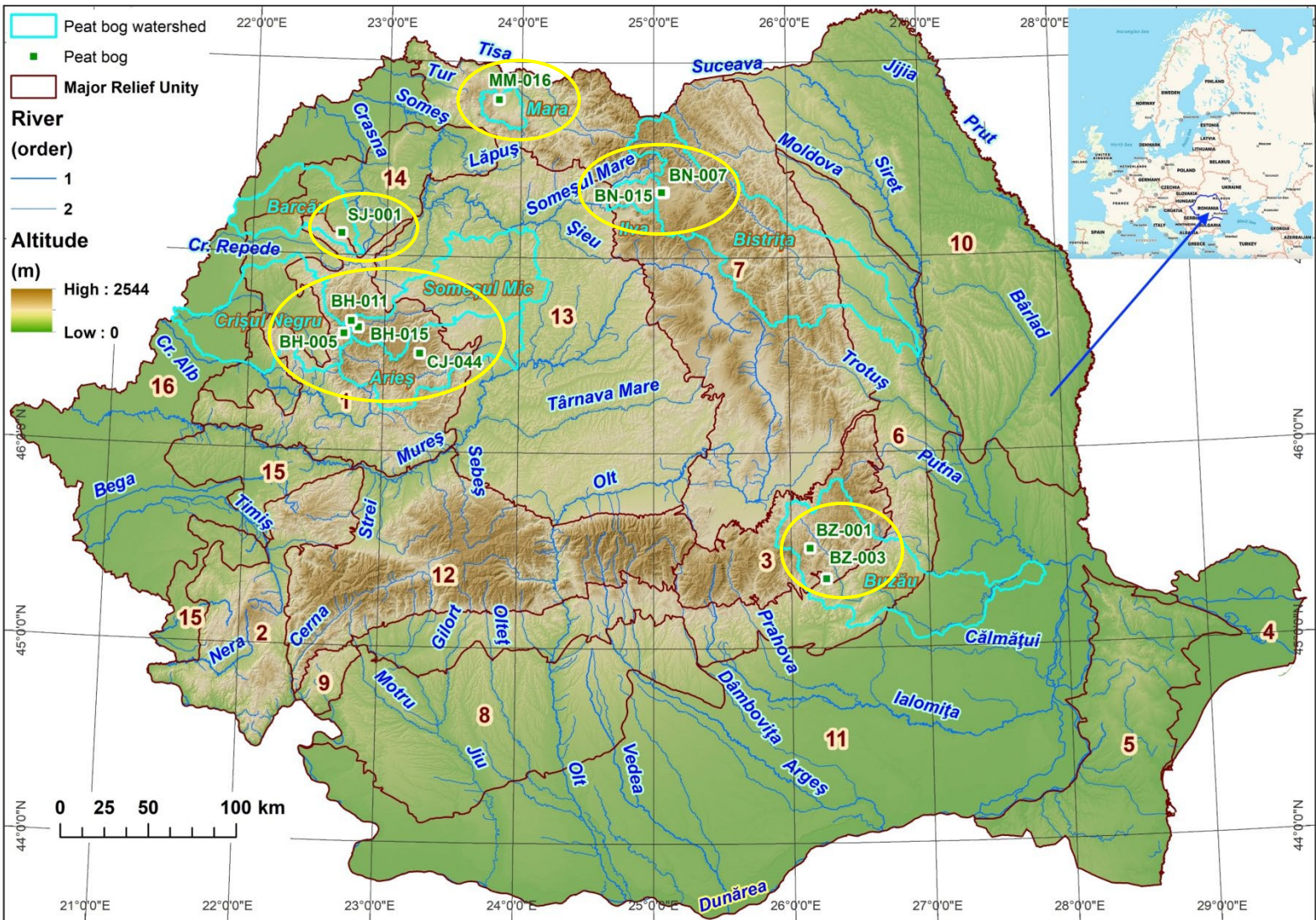
## INTRODUCERE

Încadrarea geografică a turbăriilor pe teritoriul României și în bazine hidrografice majore (sursa altitudini EUGEO DEM, 2018)

### ➤ Obiectiv

Exprimarea unor modalități primare de studiu cantitativ al resurselor de apă din bazinele de recepție aferente turbăriilor.

No.	Name
1	Apuseni Mountains
2	Banat Mountains and Poiana Ruscă Mountains
3	Carpathians of Curvature
4	Danube Delta and Razim-Sinoie lagoon system
5	Dobrogea Plateau
6	Eastern and Southern Subcarpathians
7	Eastern Carpathians
8	Getic Piedmont
9	Mehedinți Plateau
10	Moldavian Plateau
11	Romanian Plain
12	Southern Carpathians and Orăștie Corridor
13	Transilvanian Depression
14	Western Hills (North of Mureș)
15	Western Hills (South of Mureș)
16	Western Plain



## DATE ŞI METODE

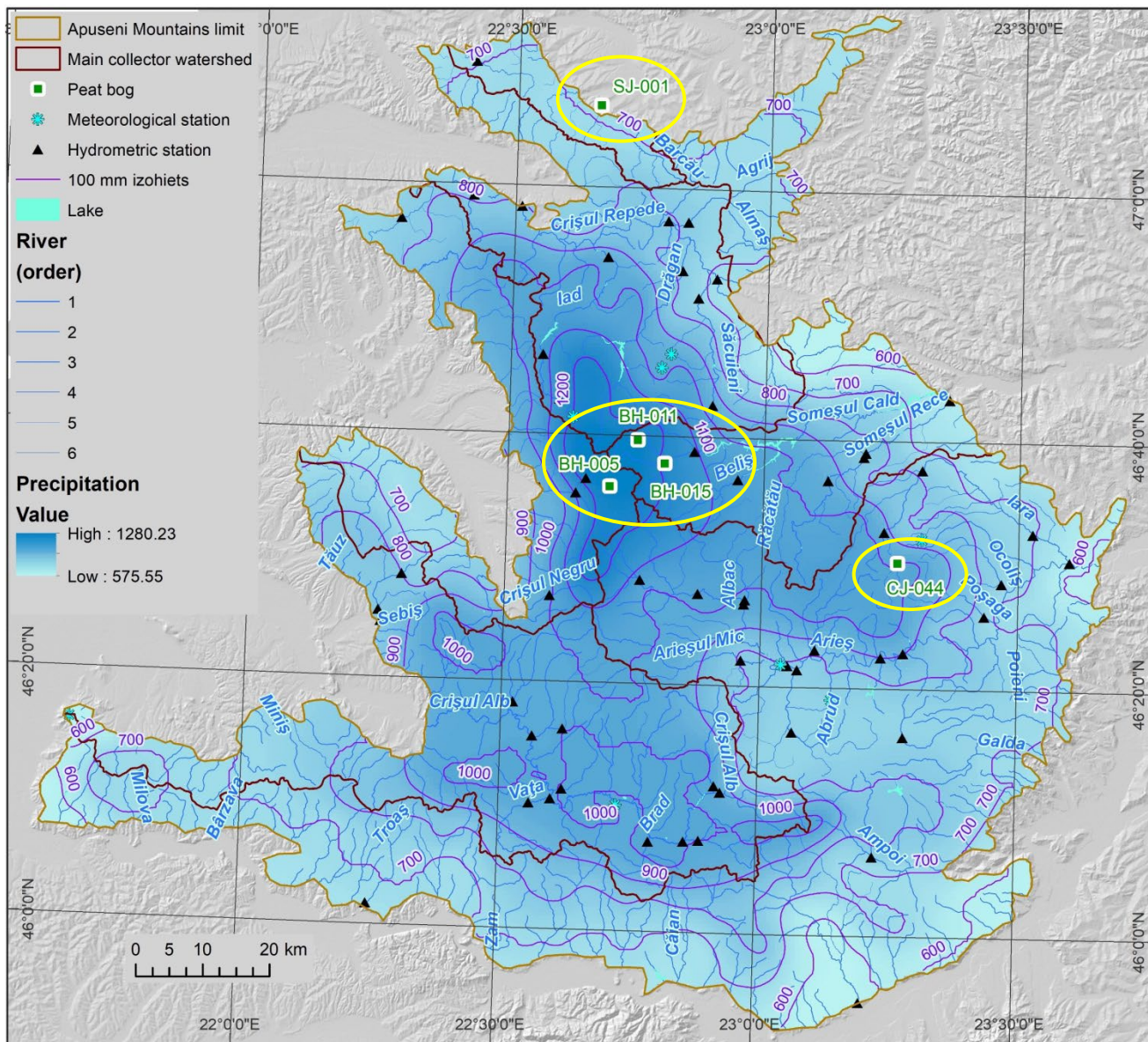
- „Activitatea hidrometrică”, cuprinde informații privind parametrii hidrometeorologici măsuurați și determinați la stații hidrometrice, platforme meteo, parcele etc.;
- „Prelucrarea primară și analiza datelor hidrologice”, vizează activitatea și procedura hidrologică axată pe operațiile de prelucrare primară a materialului hidrometric și analiza datelor hidrologice;
- „Caracteristici fizico-geografice” indică parametrii fizico-geografici cu rol hidrologic determinant, ai căror caracteristici vor fi analizați, respectiv modalitățile de redare prin materiale cartografice (diverse hărți);
- „Bilanțul apei”, cuprinde modalități de calcul a resurselor de apă dintr-o unitate cercetată, într-o anumită perioadă de timp;
- Importanța practică a activității hidrologice derivă din necesitatea cunoașterii variabilității spațio-temporale a resurselor de apă, la microscară. Astfel, formele generale de determinare, se întemeiază pe valorile parametrilor hidrometeorologici care intră în ecuația bilanțului apei.
- Interpolarea datelor brute, calculul elementelor de bilanț, au fost realizate utilizând ArcGIS 10.4, respectiv Microsoft Excel 2016 din dotarea Facultății de Geografie a Universității Babeş-Bolyai.



## REZULTATE

Valorile precipitațiilor medii, element al bilanțului hidric, în zona turbărilor aferente Munților Apuseni (sursă date ABA Someș-Tisa, ABA Crișuri, ABA Mureș)

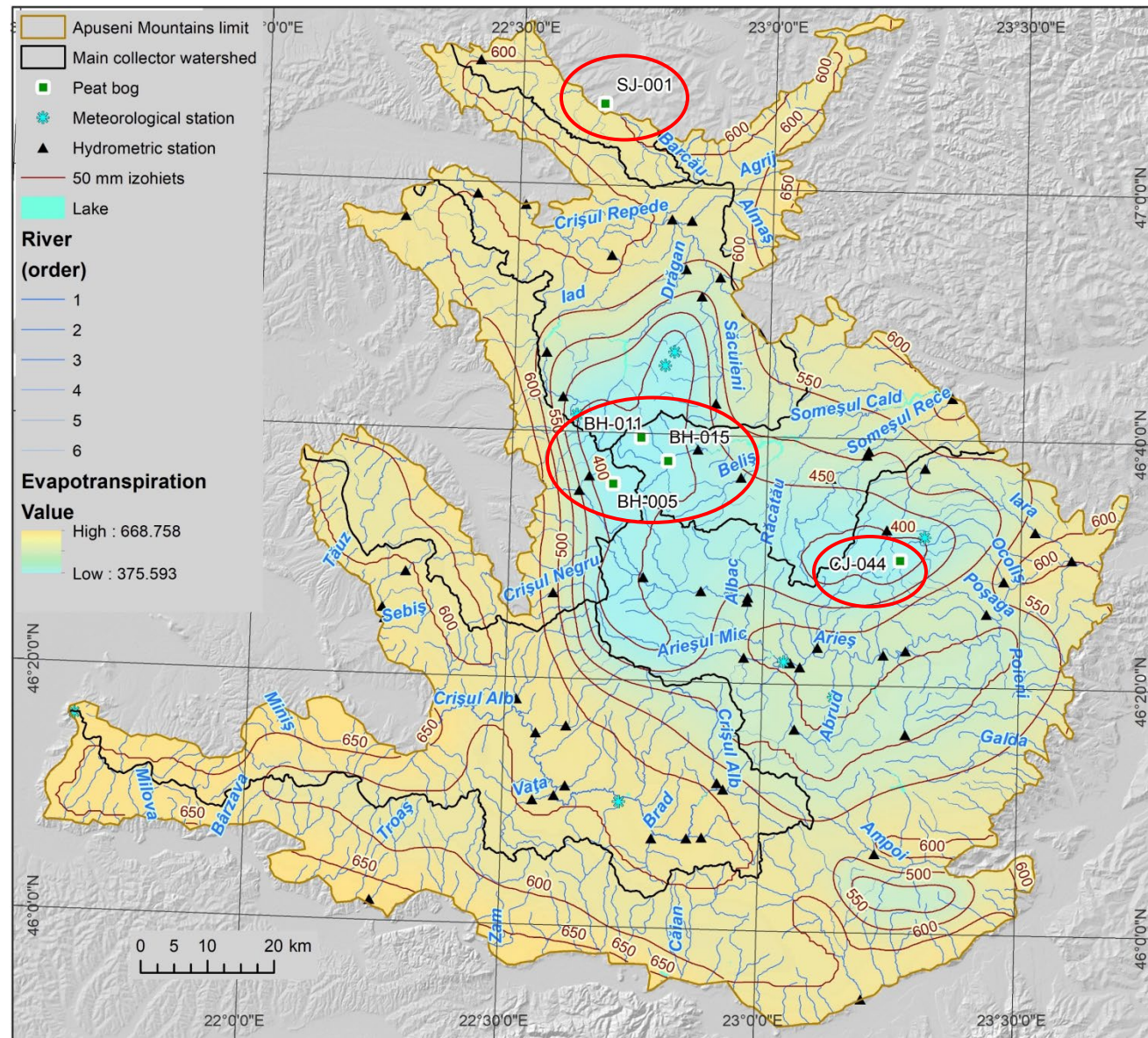
Importanța cunoașterii variabilității cantităților de precipitații rezidă din poziția de bază a acestui parametru în ecuația bilanțului apei - calculul resurselor de apă.

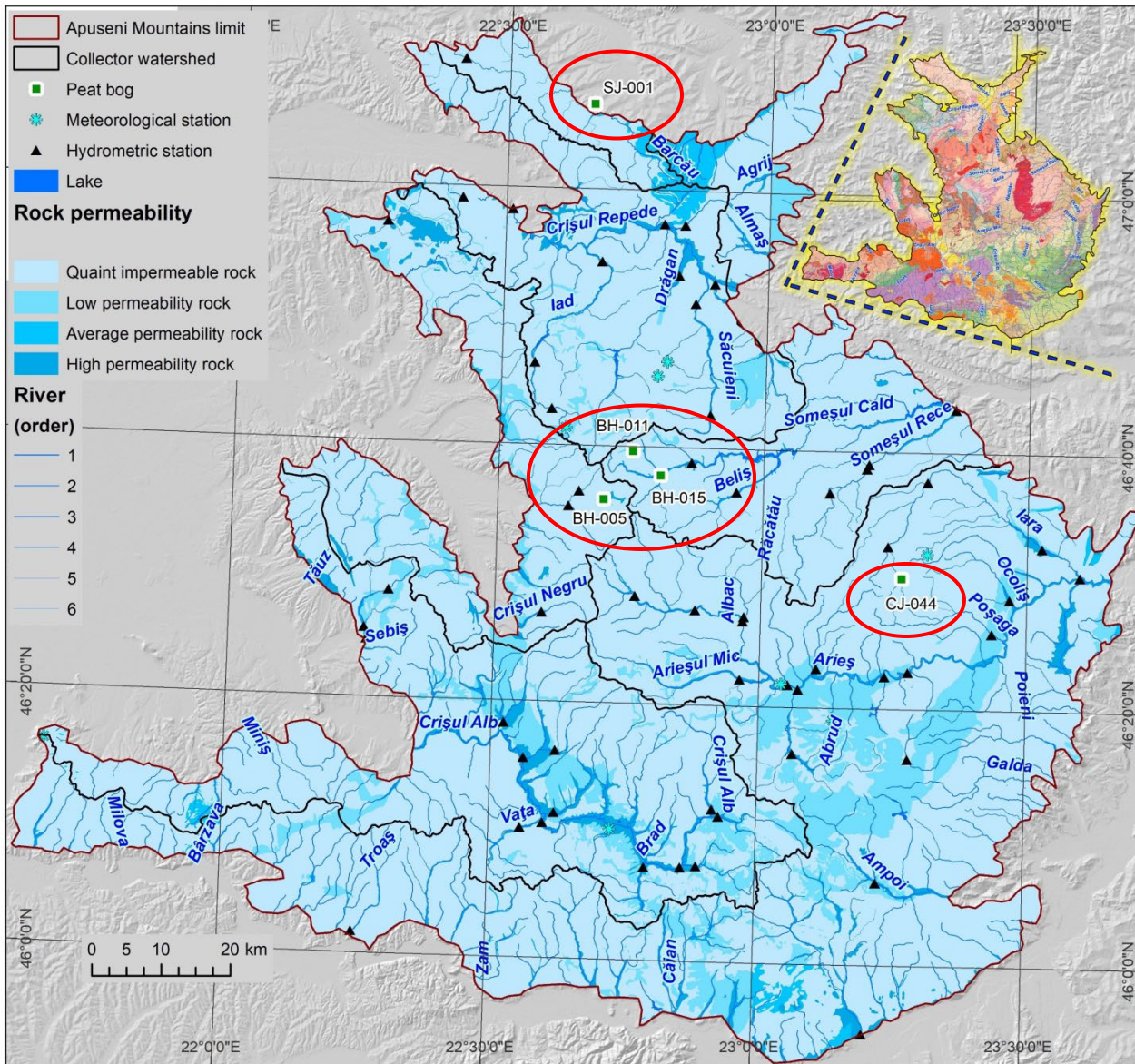


## REZULTATE

Valorile evapotranspirației medii, element al bilanțului hidric, în zona turbăriilor aferente Munților Apuseni (sursă date ABA Someș-Tisa, ABA Crișuri, ABA Mureș)

Evaporația și evapotranspirația (mm) reprezintă de asemenea, parametri importanți ai bilanțului apei, deoarece dictează disponibilitatea resurselor de apă, astfel încât ratele ridicate ale acestora pot determina schimbări majore în fluxurile/transportul de apă.

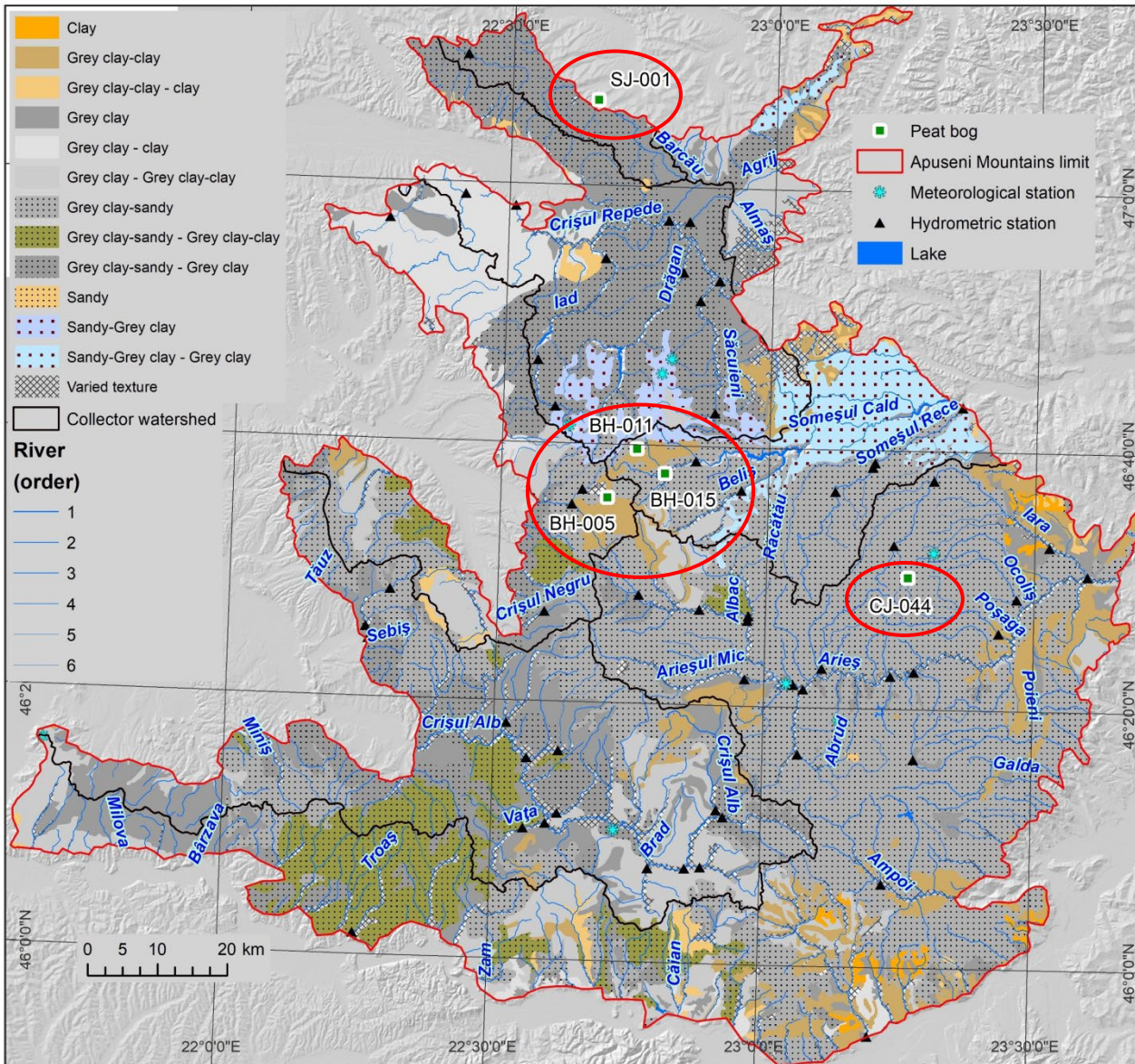




## REZULTATE

Permeabilitatea rocilor și petrografia (în medalion) în zona turbăriilor aferente Munților Apuseni (sursă date Harta Geologică a României)

Cunoașterea condițiilor geologice prezintă importanță în studiile hidrologice prin influența directă asupra particularităților calitative și cantitative ale resurselor de apă, precum și prin rolul pe care îl au în desfășurarea unor procese hidrologice (eroziune, transport).

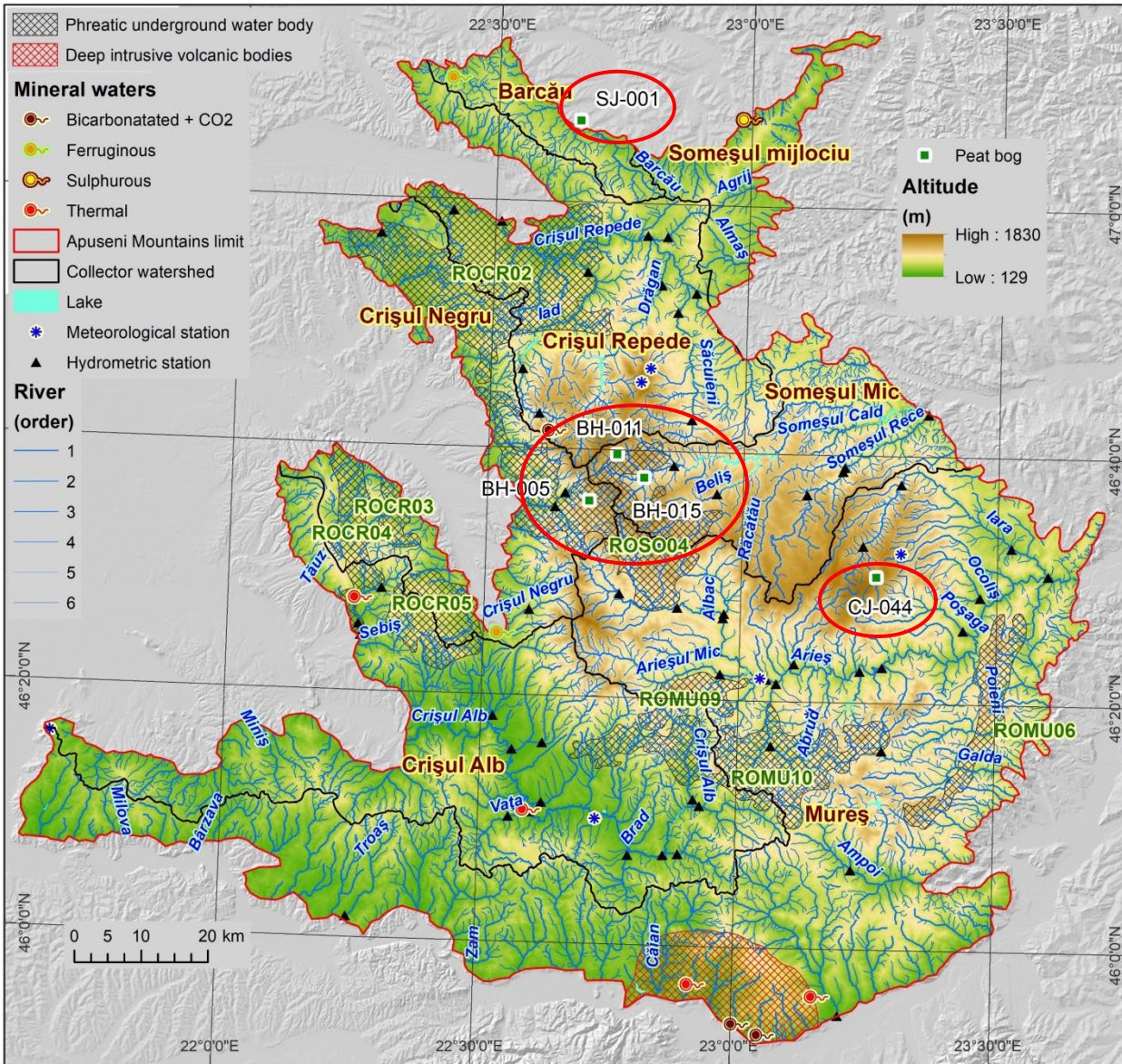


## REZULTATE

Textura solurilor în zona turbărilor aferente Munților Apuseni (sursă date Harta Solurilor României)

Din punct de vedere hidrologic, învelișul pedologie datorită proprietăților fizice și a proceselor de degradare la care este supus (prin procese fizice și fenomene naturale și/sau antropice), contribuie la accelerarea sau întârzierea scurgerii pe versanți, influențând alimentarea râurilor, dar și bugetul de aluviuni tranzitate de acestea.

- variația sensibilă a coeficientului de scurgere
- eroziunea accelerată a versanților



## REZULTATE

Corpuri de apă subterană și izvoare  
 în zona turbăriilor aferente Munților  
 Apuseni (sursă date ABA Someș-Tisa, ABA  
 Crișuri, ABA Mureș)



## PROGNOZA PENTRU LUNA MAI

### Câmpia Română, Piemontul și Subcarpații Getici

În luna mai, nivelurile piezometrice ale acviferelor extinse în bazinele hidrografice din Câmpia Română vor avea o tendință de staționaritate în aproape 66% din numărul forajelor de observație. În aproximativ 24% dintre punctele de monitorizare se apreciază ca posibile ușoare scăderi în sudul Câmpiei Olteniei, Dealurile Cernei și Culoarul Oltului, precum și în câmpiile Câlniștea, Otopeni, Titu, Sărata, Viziru. În luncile râurilor Jiu-Jieț, Olt, Argeș, Călmățui și Bârlad, pe alocuri, adâncimea nivelurilor poate avea de asemenea tendință ușor descrescătoare. Creșteri cu până la 10 cm sunt posibile în Luncile Argeș-Sabar și Buzău, în Dealurile Coșuștei și Depresiunea Cislău, precum și în câmpurile Roșiori, Urziceni, Ștefan Vodă.

### Câmpia de Vest, Dealurile Crișanei și Banatului

Nivelurile piezometrice ale apelor subterane freatice în luna mai vor avea o tendință de scădere în aproximativ 43% din totalul forajelor de observație situate în Câmpia Joasă a Crișurilor, Valea lui Mihai, Arad, Banloc, Bega, Moravița, Sinerșig, Timișoara și în depresiunile Vad-Oradea, Caraș și Făget. Creșteri ale nivelului sunt posibile pe alocuri în câmpiile joase ale Someșului și Crișurilor, Valea lui Mihai, Miersig, Gătaia, precum și în depresiunile Baia Mare, Copalnic, Zalău, în aproape 20% dintre foraje.

### Depresiunea Transilvaniei și depresiunile din Carpații Orientali

Nivelurile piezometrice ale apelor freatice în luna mai se vor caracteriza printr-o tendință de staționaritate în aproximativ 54% din punctele de monitorizare. În Dealurile Nirajului, Culmea Făget, în culoarele râurilor Someșul Mare și Mic, Târnava Mică, Aiud și în depresiunile Jibou, Făgăraș, Prejmer, Gheorgheni, în aproape 34% dintre forajele aflate în observație se apreciază că nivelurile pot avea creșteri de până la 20 cm.

### Podișul Moldovei, Subcarpații Orientali și de Curbură

În luna mai, nivelurile piezometrice vor manifesta o tendință de staționaritate în aproape 63% dintre forajele de observație. Pe alocuri, pentru aproape 24% dintre punctele de observație situate în Podișul Vulturești și Dealul Pleșu, Colinele Chinejei și Podișul Sacovăț, precum și în depresiunile Rădăuți și Dorohoi, se apreciază că nivelurile acviferelor pot avea tendință descrescătoare. Creșteri de nivel sunt posibile în culoarele râurilor Suceava, Moldova, Roman-Adjud și Prut și în Depresiunea Cașin.

### Podișul Dobrogei

În Podișul Dobrogei și în zona deltaică se apreciază că în luna mai nivelurile apelor subterane de mică adâncime vor menține o tendință generală staționară, ușoare creșteri fiind posibile în Podișul Gârliciu.

DIRECTOR,

Ing. Nicolae BĂRBIERU

ȘEF SECȚIE EVALUARE RESURSE  
DE APE SUBTERANE,

Ing. Cătălina RADU



DIRECTOR ȘTIINȚIFIC,

Dr. Viorel CHENDEȘ

ELABORAT,

Dr. ing. Doina DRĂGUSIN  
(dragusin@hidro.ro)

Dr. ing. Aurel ROTARU  
(aurel.rotaru@hidro.ro)



## BULETIN HIDROGEOLOGIC

- pentru apele subterane freatice -

Mai 2021

NR. 588

### CARACTERIZAREA LUNII APRILIE

#### Câmpia Română, Piemontul Getic și Subcarpații Getici

În luna aprilie, prin comparație cu luna martie, nivelurile piezometrice ale apelor subterane freatice din Câmpia Română au crescut în 60% din totalul forajelor aflate în observație, au scăzut în 19% dintre acestea, în restul zonelor tendința fiind staționară. Creșterile de nivel piezometric cu până la circa 40 cm, s-au înregistrat în luncile și culoarele râurilor Jiu, Argeș, Ialomița, Buzău și Călmățui, în dealurile Coșuștei și Cernei, în Podișul Teslui și zona Subcarpaților de Curbură, pe alocuri în câmpiile Băilești, Leu-Rotunda, Burdea, Pitești, Ilfov, Otopeni, Titu, Snagov, Gherghita, Urziceni, Siret. Scăderile, cu până la aproximativ 30 cm s-au produs pe alocuri, în câmpiile Băilești, Caracal, Burnas, Câlniștea, Roșiori, Nana, Viziru, în depresiunile Târgu Jiu și Piemontul Bălăcei. În comparație cu *media lunară multianuală*, nivelurile piezometrice s-au situat, în cazul a 61% dintre foraje, la valori mai mici cu până la 470 cm (Spantov, Câmpul Nana).

#### Câmpia de Vest, Dealurile Crișanei și Banatului

Nivelurile piezometrice ale apelor subterane freatice în luna aprilie au înregistrat creșteri cu până la 30 cm în aproape 31% din numărul punctelor de observație. Scăderi cu până la 50 cm s-au înregistrat în aproximativ 55% dintre forajele amplasate în câmpiile joase ale Someșului și Crișurilor, Ier, Cermei, Valea lui Mihai, Aranca, Bega, Sinerșig, Tormac, Vinga și în depresiunile Baia Mare, Vărădia, Făget, Caraș, Caransebeș. În comparație cu *media lunară multianuală*, nivelurile piezometrice s-au situat, în cazul a 51% dintre foraje, la valori mai mici cu până la 260 cm (Pișchia, Câmpia Vingăi).

#### Depresiunea Transilvaniei și depresiunile din Carpații Orientali

Nivelurile piezometrice ale apelor subterane freatice au crescut în luna aprilie cu până la 70 cm în cazul a 83% din totalul punctelor de monitorizare. Pe alocuri, în culoarele râurilor Iza, Someșul Mare și Mic aproximativ 7% din numărul forajelor, variațiile au fost descrescătoare. În comparație cu *media lunară multianuală*, nivelurile piezometrice s-au situat, în cazul a 59% dintre foraje, la valori mai scăzute cu până la 130 cm (Rețeg, Culoarele Someșelor Mic și Mare).

#### Podișul Moldovei, Subcarpații Orientali și de Curbură

Nivelurile piezometrice ale apelor subterane freatice au crescut în luna aprilie cu până la 60 cm în 55% dintre forajele de monitorizare situate în culoarele râurilor Moldova, Bistrița, Roman-Adjud, Siret, Prut, Bârlad, în podișurile Sacovăț și Vulturești, Colinele Gloduri, Dealul Pleșu și în depresiunile Cașin, Tazlău și Huși. În aproximativ 26% dintre forajele de observație situate în Culoarul Prutului, Colinele Chinejei și Glacisul Orbeni, precum și în depresiunile Dorohoi, Rădăuți, Bistrița și Neamț, nivelurile au înregistrat scăderi de până la 10 cm. În comparație cu *media lunară multianuală*, nivelurile piezometrice s-au situat, în cazul a 92% dintre foraje, la valori mai scăzute cu până la 270 cm (Berchișești, Culoarul Moldovei).

#### Podișul Dobrogei

În luna aprilie, nivelurile piezometrice ale apelor subterane freatice au înregistrat creșteri de până la 10 cm în Colinele Murighiol și în Podișul Mangaliei, iar în Glacisul Măcin și în Podișul Gârliciu nivelurile au avut ușoare scăderi. În comparație cu *media lunară multianuală*, nivelurile piezometrice s-au situat, în cazul a 75% dintre foraje, la valori mai scăzute cu până la 450 cm (Cuza Vodă, Podișul Cernavodă).

# PROGNOZA NIVELURILOR PIEZOMETRICE PENTRU LUNA MAI IN RAPORT CU MEDIA LUNII APRILIE SI CU MINIMELE ISTORICE



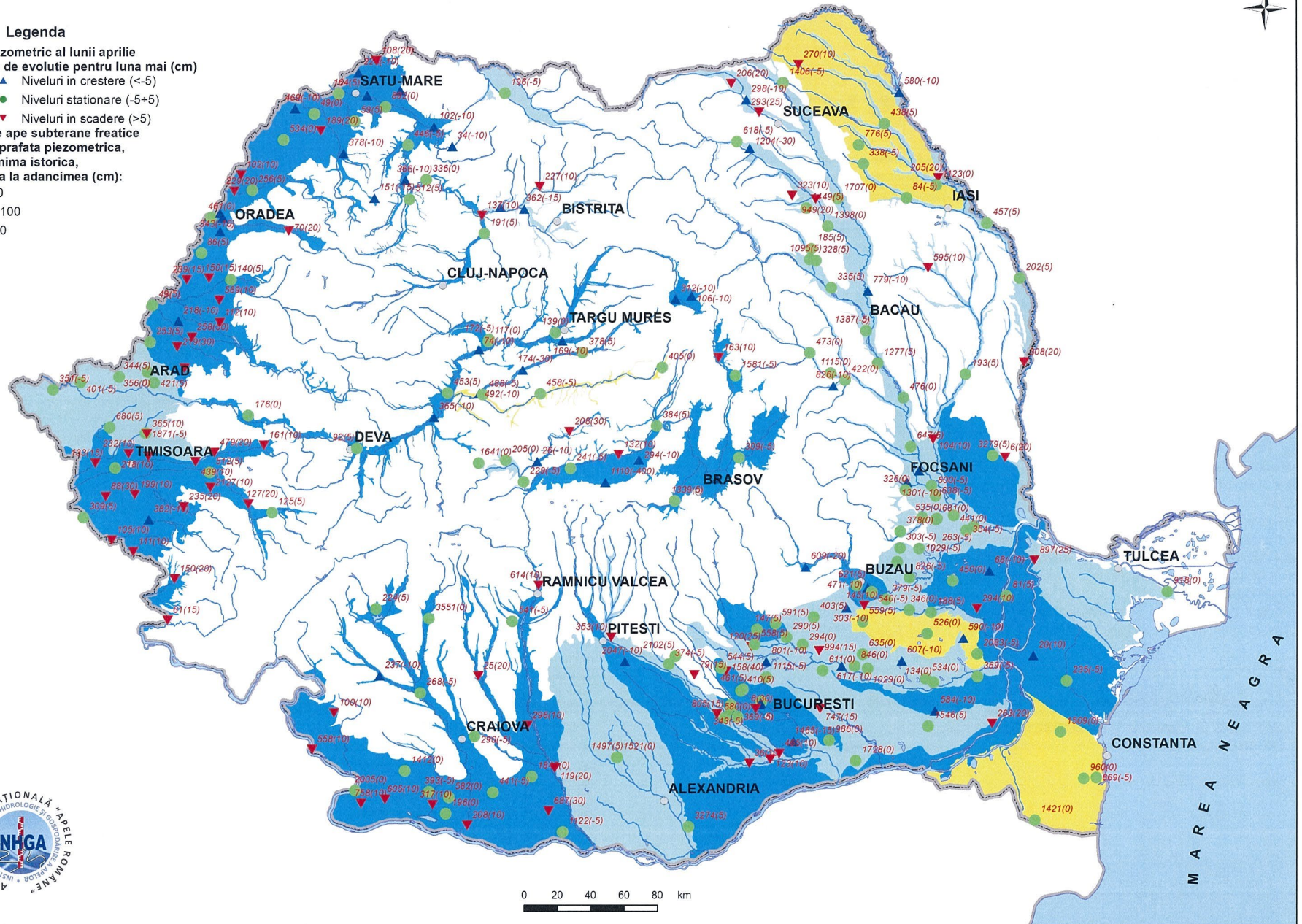
## Legenda

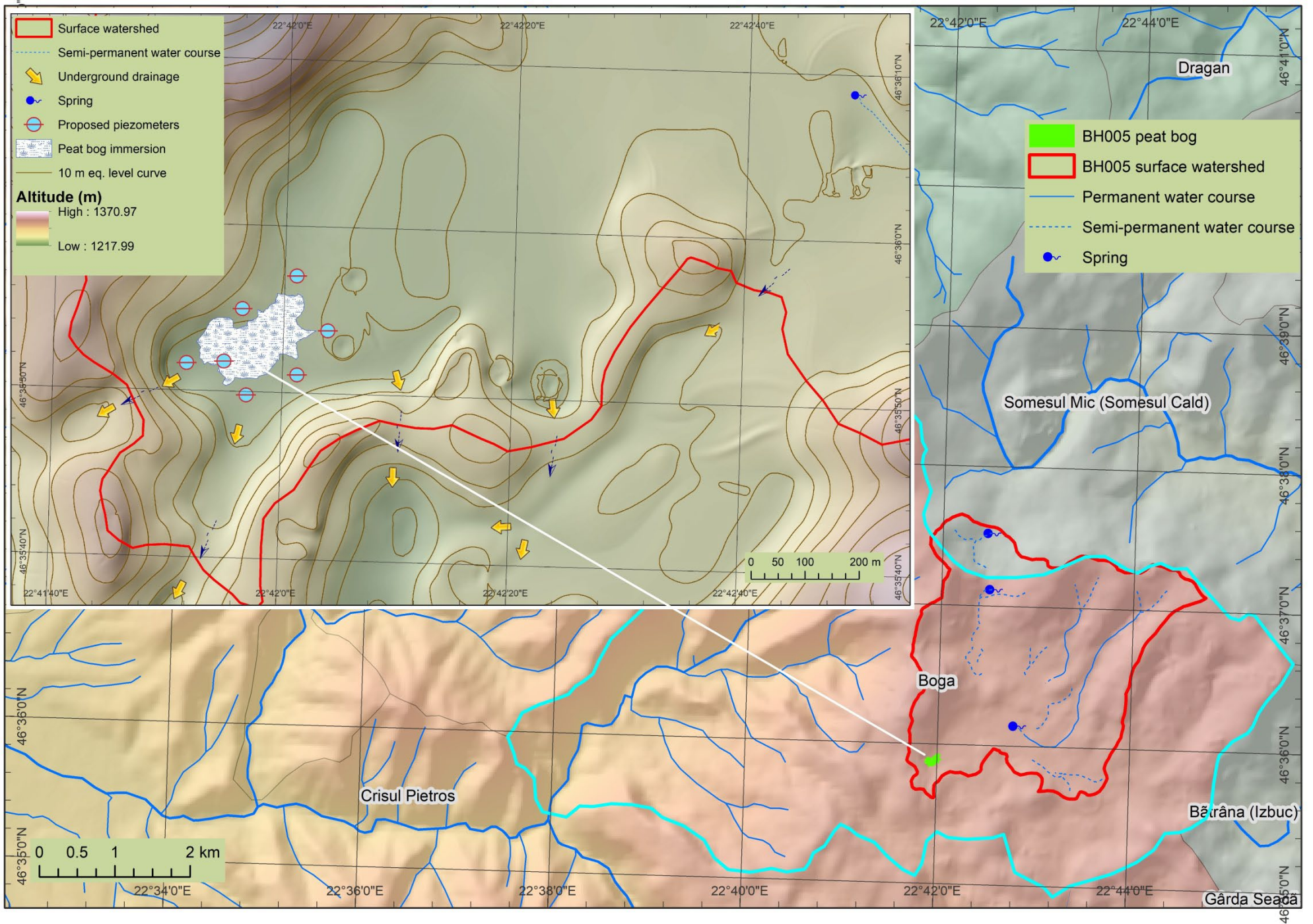
Nivelul piezometric al lunii aprilie  
si tendinta de evolutie pentru luna mai (cm)

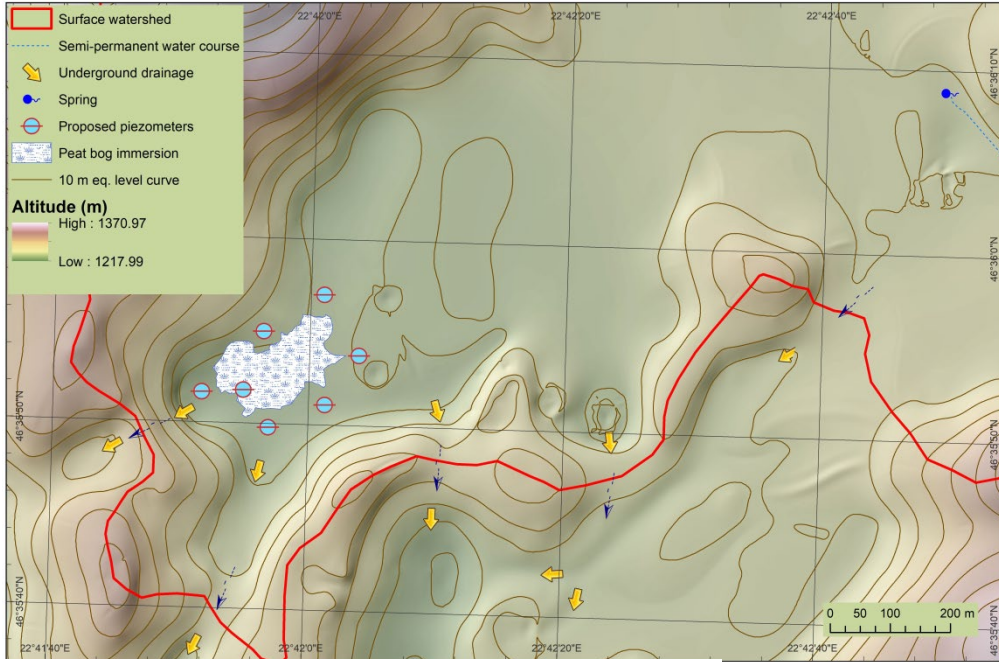
- 265 (-20) ▲ Niveluri in crestere (<-5)
- 95 (4) ● Niveluri stationare (-5+5)
- 108 (30) ▼ Niveluri in scadere (>5)

Corpuri de ape subterane freatice  
a caror suprafata piezometrica,  
fata de minima istorica,  
se situeaza la adancimea (cm):

- > 100
- 51 + 100
- 0 + 50
- < 0







**a. Sonde pentru studii hidrogeologice.** Forajul acestor sonde are ca scop identificarea straturilor acvifere, stabilirea adâncimii la care se gătesc, a grosimii lor, a nivelului hidrostatic, a debitului fiecărui orizont acvifer, determinarea proprietăților fizico-chimice ale apelor subterane și ale rocilor, precum și furnizarea de date asupra granulometriei straturilor permeabile. Dacă trebuie să se obțină sensul și direcția de curgere a apei subterane, un grup de trei sau mai multe sonde se amplasează la distanțe de 100—200 m una de alta (fig. 7).

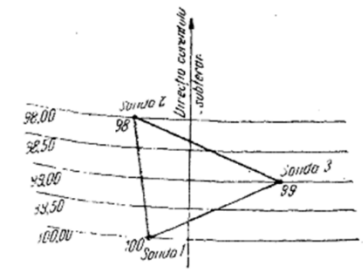


Fig. 7. Trasarea curbilor de nivel ale apei subterane și direcția curentului subteran, care este indicată de perpendiculara tangentei la curba de nivel.

Panta hidroalică *i* este dată de relația:

$$i = \frac{\Delta h}{l}$$

în care:  $\Delta h$  este diferența de nivel între hidroizohipse;  
*l* — distanța măsurată pe direcția de curgere a apei.

Pentru apele freatice sau ascensionale de mică adâncime, în cazul cînd există fîntîni, este indicat să se țină seama de datele furnizate de ele, pentru calcularea pantei apei subterane. În acest scop se va face o cartare hidrogeologică detaliată a regiunii; pe baza acestor date se va întocmi harta cu hidroizohipse, care poate determina sensul și panta curgerii.

Denumirea Padiș Balileasa

Data ..... Interval de timp / Oră .....

Informație / Atribut	Descriere
Număr fișă	
Bazin hidrografic	Boga (III_1.42.9.1..)
Resursa de suprafață / subteran	Alimentare superficială (prin scurgere de suprafață) pluvio-nivală (din ploii și zăpezi). Ape subterane în rețele acvifere locale din roci carstice
Curs de apă	Boga (III_1.42.9.1..)
Corp de apă subteran	Freatic
Unitate administrativ-teritorială	Budureasa
Județ	Bihor
Data / oră prelevare probă	
Aparatură utilizată	
Locație punct GPS	Latitudine nordică ..... Longitudine estică .....
Altitudine (m)	
Localizare punct de prelevare	Mal stîng <input type="checkbox"/> Mal drept <input type="checkbox"/> Fântână / Foraj <input type="checkbox"/> Piezometru <input type="checkbox"/>
Condiții atmosferice	
Tip probă	Evaluare în situ <input type="checkbox"/> Evaluare în laborator <input type="checkbox"/>
Volum probă prelevată	..... ml
Debit lichid	..... l/s
Nivelul apei subterane (cm) / Tendința nivelului față de valoarea precedentă (creștere/scădere/staționare)	
Parametrii analizați	pH • pH/mV • ORP • % Saturație Oxigen Dizolvat • mg/l Oxigen Dizolvat • Conductivitate • Conductivitate absolută • Rezistivitate • TDS • Turbiditate • Salinitate • Presiune atmosferică • Temperatură
Fotografii	Da <input type="checkbox"/> Nu <input type="checkbox"/>
Observații	

Operator de teren

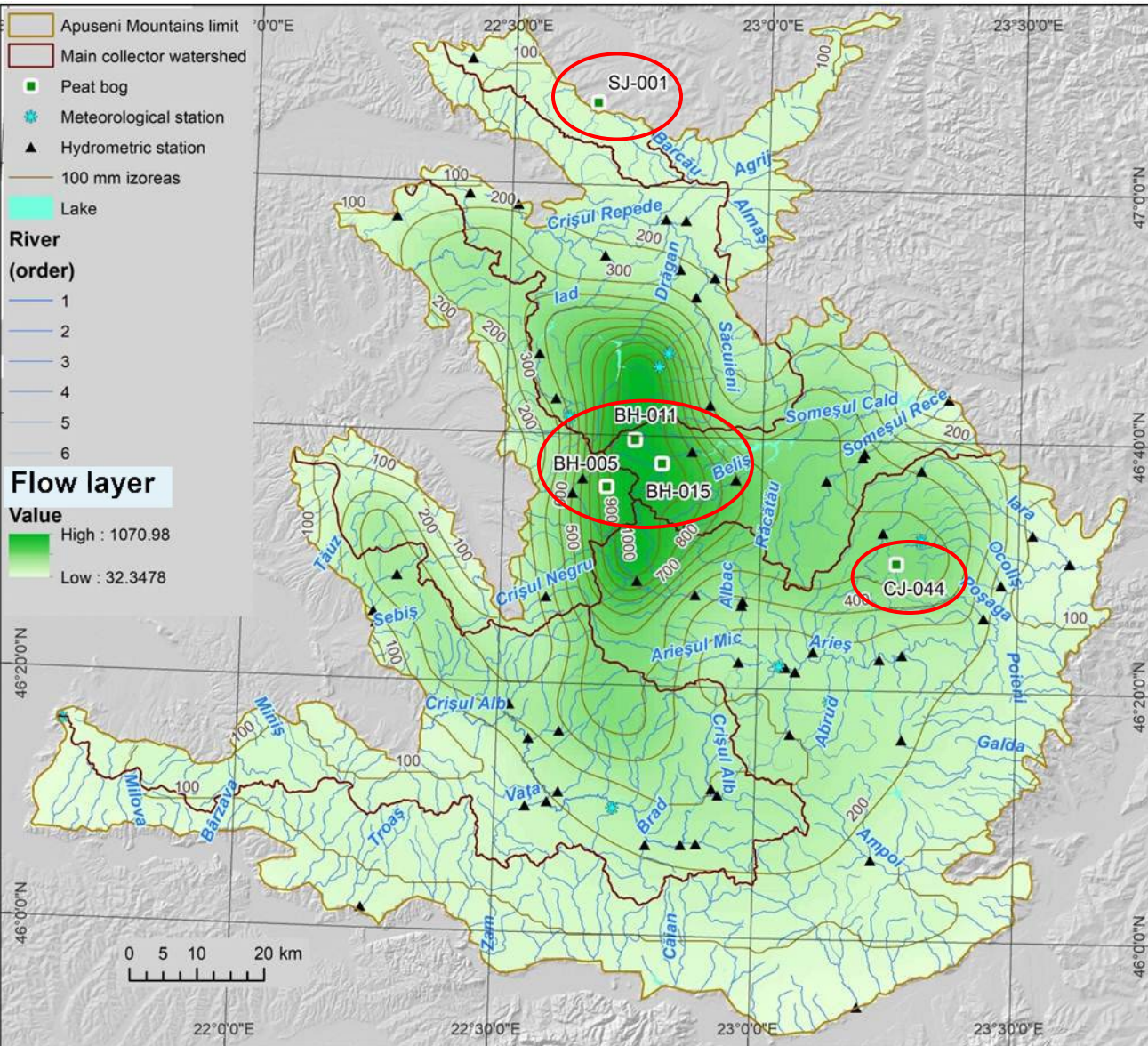
- .....
- .....

## REZULTATE

Valorile stratului mediu scurs, element al bilanțului hidric, în zona turbărilor aferente Munților Apuseni (sursă date ABA Someș-Tisa, ABA Crișuri, ABA Mureș)

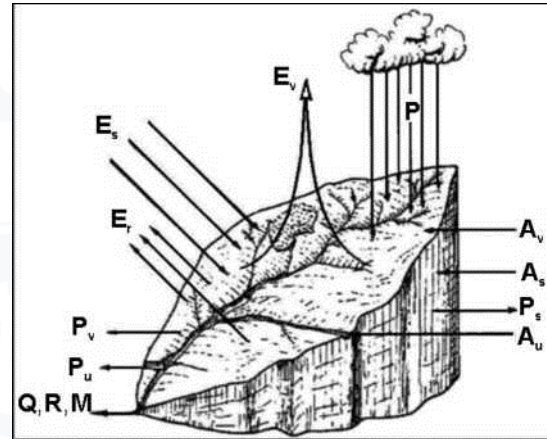
Stratul mediu scurs (mm/m<sup>2</sup>), este un indicator al aportului suprafeței și se obține ca raport între volumul de apă scurs și suprafața bazinului;

No.	Peat bog watershed	F (km <sup>2</sup> )	
		mm	
1	BH-005	19.51	1012.9
2	BH-011	1.45	1064.6
3	BH-015	3.35	1044.7
4	CJ-044	1.67	536.1
5	SJ-001	0.36	130.0



**Bilanțul apei sau bugetul hidric** este definit ca diferența dintre cantitatea de apă intrată (I) și cea ieșită (Q) dintr-o unitate cercetată (de ex. bazin hidrografic), într-o anumită perioadă (multianual, anual, anotimpual, etc.).

➤ Schema schimburilor de materie și energie dintr-un bazin hidrografic (după Zăvoianu, 1978) (P = precipitații; E = evapotranspirația; E = radiația solară; E = energia reflectată și radiată; P = pierderi datorită vântului; P = pierderi generate de om; Q, R, M = scurgerea, solidă și chimică; Au = Aport generat de om; P = pierderi subterane; A = aport subteran; A = aport datorită vântului).



## DISCUȚII

La închiderea bazinului pentru o perioadă îndelungată (multianuală) ecuației bilanțului apei se poate calcula după ecuația:

$$P - Q - E = 0$$

unde:

P = media anuală a precipitațiilor;

Q = debitul mediu multianual;

E = evaporația medie multianuală.

➤ Pentru calculul ecuației bilanțului apei în bazine hidrografice, toate elementele folosite sunt exprimate în valori medii la nivelul bazinului hidrografic și pe intervale caracteristice de timp.



- Determinarea bilanțului hidrologic în cadrul munților Apuseni a fost analizat urmărind relațiile cantitative între intrările și ieșirile de apă din areal, la nivelul bazinelor colectoare principale (Table 3). Astfel, parametrii utilizați la baza acestei analize sunt precipitațiile medii, stratul scurs și evapotranspirația. De asemenea a fost determinat indicele de ariditate – K ca și raport între evapotranspirație și precipitații.

Bilanțul hidric și valorile indicelui de ariditate în zona turbăriilor aferente Munților Apuseni.

No.	Peat bog watershed	F (km <sup>2</sup> )	Precipitation (X)			Global flow (Y)			Evapotranspiration (Z)			Ki
			mm	mil. m <sup>3</sup>	%	mm	mil. m <sup>3</sup>	%	mm	mil. m <sup>3</sup>	%	
1	BH-005	19.51	1263.2	24.65	76.05	1012.9	19.76	76.75	379.5	7.40	73.18	0.30
2	BH-011	1.45	1238.7	1.80	5.55	1064.6	1.55	6.01	383.7	0.56	5.51	0.31
3	BH-015	3.35	1197.1	4.01	12.37	1044.7	3.50	13.59	386.3	1.29	12.79	0.32
4	CJ-044	1.67	1003.3	1.67	5.16	536.1	0.89	3.47	388.3	0.65	6.40	0.39
5	SJ-001	0.36	782.7	0.28	0.86	130.0	0.05	0.18	601.0	0.21	2.12	0.77
	Total	26.34	1097.0	32.41	100.00	757.7	25.75	100.00	427.8	10.12	100.00	0.39

## CONCLUZII

- Evaluarea preliminară, pe baza sintezelor și regionalizărilor la macroscara  
Nu asigură detaliul necesar unor studii la microscara (bazine de recepție ale turbăriilor cu suprafețe de ordinul 1-100 km<sup>2</sup>).
- Care vor fi pașii următori ?







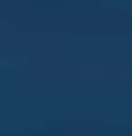
MINISTERUL MEDIULUI,  
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA



Iceland   
Liechtenstein  Norway   
Norway grants grants



Vă mulțumim.

UNIVERSITATEA  
BABEȘ-BOLYAI

Str. Mihail Kogălniceanu nr. 1  
Cluj-Napoca, CLUJ

[www.ubbcluj.ro](http://www.ubbcluj.ro)