



**REALIZARE CAPTARE DE APĂ PRIN DREN
ÎNTR-UN ACVIFER CREAT ARTIFICIAL PE
PÂRÂUL PÂRGAVU PENTRU SATUL VÂLCELE,
ORAȘ TISMANA, JUDEȚUL GORJ**

Întocmit:

**ing. Maria POPESCU
geol. Constantin CÂRLAN**

1.Introducere

Pentru a extinde alimentarea cu apă a oraşului Tismana, din judeţul Gorj, în toate localităţile componente, într-o concepţie constructivă şi tehnologică modernă, dimensionată la nivelul de dezvoltare în perspectivă a întregii regiuni, se impune captarea apelor de suprafaţă şi subterane din zona carstica şi cristalină Tismana-Vâlcele, contribuind astfel la satisfacerea criteriilor dezvoltării durabile.

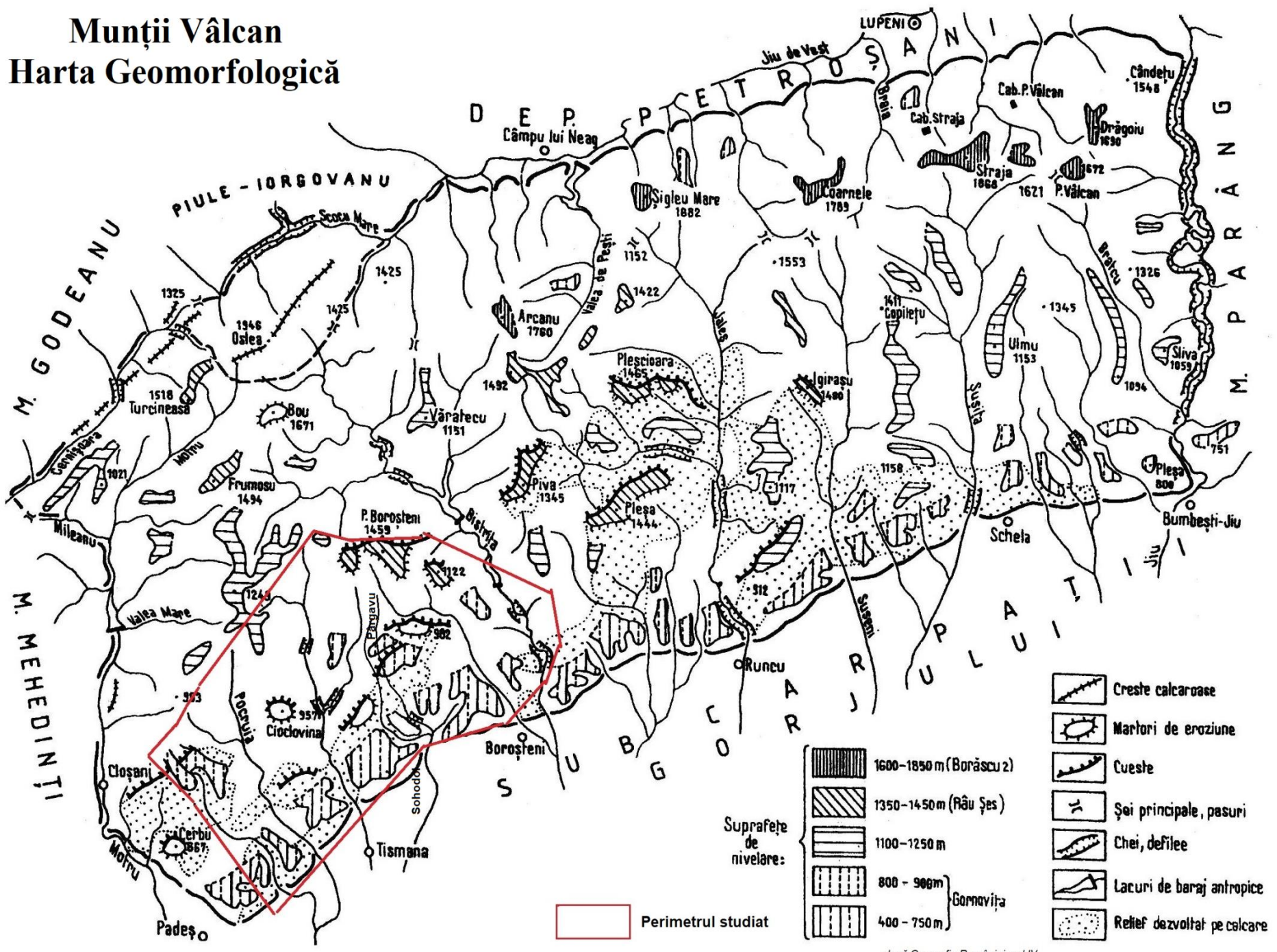
Rezolvarea situaţiei satului Vâlcele, din oraşul Tismana, jud. Gorj, impune prezentarea corpurilor de ape de suprafaţă şi subterane din perimetrul limitrof satului, cu recomandarea resursei de apă care va putea asigura alimentarea cu apă a localităţii [$Q_{szimax} = 0,8 \text{ l/s}$], precum şi sursa prin care apa captată va ajunge la consumatori.

În prezent, alimentarea cu apă a acestei localităţi se realizează din câteva puţuri domestice şi izvoare de coastă cu apă puţină, situate la distanţe mari, supuse frecvent secării în perioadele de secetă, vulnerabile la poluarea antropică deosebit de prezentă în zonă, care nu satisfac necesarul de apă al consumatorilor din localitate.

Proiectantul de specialitate a efectuat lucrări de cartare hidrogeologică într-o zonă cu structură geologică complicată, într-o perioada de toamnă-iarnă secetoasă, ce a urmat unei veri mai mult secetoase, care au acoperit o suprafaţă de peste 120km² şi a întocmit materialul grafic anexat, sintetizând datele tehnice folosite.

Munții Vâlcan

Harta Geomorfologică



după Geografia României, vol.IV

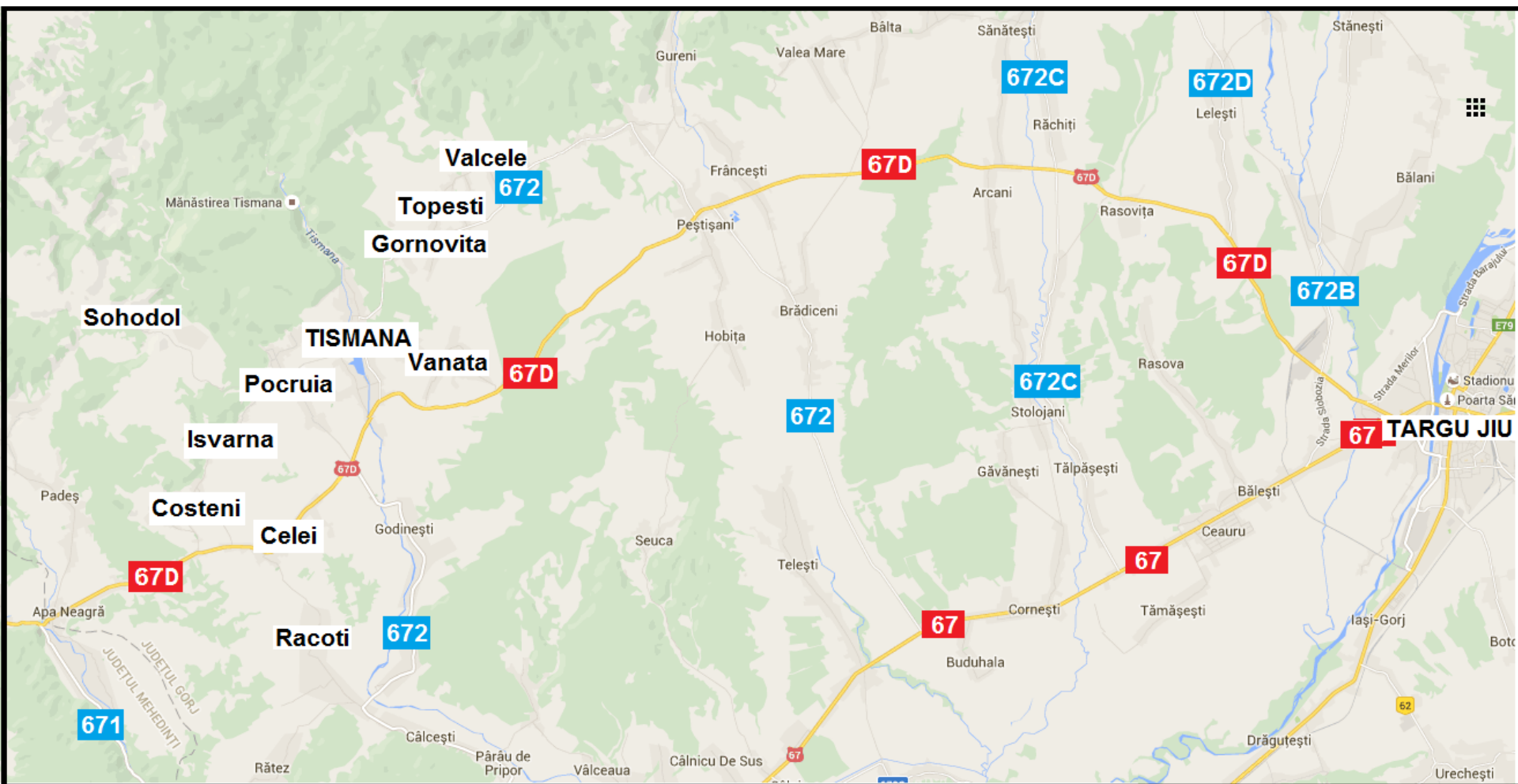
2.Localizare, căi de acces

2.1.Amplasamentul obiectivului

Orașul Tismana este situat în partea de nordvest a jud. Gorj, la 30 km vest de municipiul reședință de județ Târgu Jiu. Acesta are în componența sa localitatea Tismana, reședința de oraș, și satele componente: Celei, Costeni, Gornovița, Isvarna, Pocruia, Racoți, Sohodol, Topești, **Vâlcele** și Vânăta.

2.2.Căi de acces

Căile de acces în orasul Tismana sunt reprezentate prin cele două sensuri ale drumului național DN 67D (Târgu Jiu - Tismana - Baia de Aramă - Băile Herculane) și ale drumurilor județene DJ 672 (Vâlcele-Tismana-Pocruia-Coșteni) și DJ 672A (Tismana-Mânăstirea Tismana).



Căile de acces în orașul Tismana și satele aparținătoare

3.Cadrul fizico - geografic al zonei

Perimetrul oraşului Tismana, inclusiv *satul Vâlcele*, jud. Gorj, este situat în partea vestică a *Subcarpaţilor Getici*, în cuprinsul *Depresiunii subcarpatice oltene de sub munte*, la contactul cu *Munţii Vâlcan*.

3.1.Relieful

Cea mai mare parte a perimetrului oraşului se afla în mijlocul *Depresiunii subcarpatice oltene*, la nord de dealurile subcarpatice interne.

La nord, orientate vest-est, străjuiesc culmile flancului sudic al *Munţilor Vâlcan*, constituite din calcare mezozoice şi gruiuri piemontane miocene, de la care, spre sud se întinde marea *Depresiune subcarpatică de sub munte Tismana-Novaci*. La sud depresiunea este delimitata de *Dealurile subcarpatice interne*, astfel că ea apare ca un uluc depresionar tipic de contact.

Gruiurile piemontane sunt puţin extinse, apărând sub forma unor culmi scurte cu spinările domoale, constituind nivelul iniţial al depresiunii, în care s-au adâncit ulterior văile bazinului hidrografic Tismana.

Fundul depresiunii are aspectul unei *lunci întinse*, slab ondulate; aici apar frecvente zone de înmlăștinire, băltiri, divagări ale cursurilor de apă etc.

În jumătatea nordică a perimetrului cercetat, apare *granitul de Tismana*, care formează un corp masiv între valea Motrului și valea Bistricioara, intrus în *șisturile cristaline* ale seriei de Lainici-Paiuș, apoi spre limita sudică a *Munților Vâlcan* relieful este format din *roci calcaroase* jurasice și cretacice cu numeroase forme carstice. *Calcarele* prezintă câmpuri de lapiezuri (Runcu), doline, uvale de creastă, orgi carstice (vârfurile Pleșa, Igirașul etc.) chei cu nivele de marmite în arealele Runcu, Tismana, Sohodol de Runcu etc.

Văile sub forma de *chei* sunt o altă caracteristică a văilor de pe versantul sudic ce strabat zone calcaroase. Aproape fiecare râu, cu obârșia sub creasta principală, taie în partea de sud, înainte de ieșirea din munte, bara calcaroasă, dând naștere *cheilor Tismanei, Pârgavului, Runcului, Sohodolului de Runcu, Șușiței* etc.

4.2.Hidrografia

Rețeaua hidrografică este reprezentată de râul *Tismana* și de cursuri de apă tributare lui. Întreaga rețea hidrografică a zonei cercetate își are obârșia în cuprinsul zonei montane, fiind dispusă paralel, aproape uniform orientată nord-sud (*Tismana* și *Pocruia*) sau nordvest–sudest (Bâlta, Bistrița, Bistricioara), fragmentând și drenând intens relieful regiunii.

Din punct de vedere orohidrografic, arealul care interesează captarea de apă Pângavu, acoperă domeniul de formare și circulație a apelor de suprafață și subterane din zona amonte de captare, până la emergențele din aval de captare, aflată la contactul Munților Vâlcan cu ulucul depresionar subcarpatic.

Rețeaua hidrografică, a carei bază de eroziune se află la nivelul depresiunii, a reușit să fragmenteze platoul calcaros, săpând văi adânci, cu versanți abrupti și uneori chei, cum sunt cele ale *Tismanei*, *Pângavului* și *Sohodolului de Tismana*.

Principalele cursuri de apă din perimetrul captării Pângavu sunt pâraiele *Bistrița*, *Sohodol de Tismana*, *Pângavu*, *Pârgașu* și râul *Tismana*, iar mai la vest pâraiele *Pocruia*, *Sohodol de Pocruia* și *Orlea*, toate afluențe ale râului *Tismana*.

Cursurile de apă care traversează granitele sunt săpate adânc în roca vie, iar pe versanți se adună grohotiș de pantă. În unele locuri au apărut mici cascade sau trepte de denivelare din cauza diferenței de duritate între granite masive și granite fisurate.

În zonele în care cursurile de apă traversează calcarele, acestea realizează pereti abrupti (pârâul *Praguri*) și chei (*Sohodol de Runcu, Bistrița, Tismana și Pocruia-Cheii*). Tot în calcare, unele porțiuni ale văilor sunt seci, apa dispărând total sau parțial în subteran, pentru a apărea din nou în aval, de unde și frecventul nume de pârâu *Sohodol, de Runcu, de Tismana, de Pocruia*. Apa izvoarelor carstice datorate canalelor subterane, care formează un paienjeniș cu mai multe nivele, se îndreaptă, în cea mai mare parte spre zona mai joasă de la Isvarna-Costeni, unde apa iese din subteran cu debit puternic și constant chiar și în perioadele secetoase. Cel mai important este cel care a fost captat pentru alimentarea cu apă a mun. Craiova. Alte izvoare carstice importante se găsesc mai la nord și est, cum ar fi: *Pătrunsa, Picuiel, Valea Rea, și Runcu, Vâlcea și Balaure*, care alimentează cu apă mun. Târgu Jiu.

Cursurile de apă principale codificate din vecinătatea captării de apă Pângavu sunt: râul *Tismana*, colectorul general al zonei, cu afluenții *Tismănița, Sohodol (de Tismana), Orlea și Pocruia*,

Pârâul *Sohodol de Tismana* are un singur afluent codificat, pe partea stângă, *Veziș* și afluenți mai mici, necodificați, din care *Pângasu* și *Pângavu* sunt cei mai însemnați, pe pârâul *Pângavu* urmând a se amplasa captarea de apă care face obiectul prezentării.

În afara acestor cursuri de ape codificate, mai există o serie de văi cu pâraie intermitente pe anumite sectoare ale albiilor lor, determinate de substratul granitic sau calcaros al talvegului, și numeroase organisme torentiale ce contribuie intens la drenarea versanților și apariția de izvoare cu debite reduse.

4.Amenajarea hidroenergetică Cerna-Motru-Tismana-Jiu

În vestul Munților Vâlcan au fost amenajate baraje și lacuri de acumulare cu destinație hidroenergetică, care constituie **Complexul hidroenergetic Cerna-Motru-Tismana-Jiu**.



Barajul și acumulara Vija

Acesta este un ansamblu de lucrări destinate satisfacerii necesarului de apă al folosințelor de apă din cursul mijlociu al Jiului și producerii de energie electrică. Amenajarea cuprinde un număr de 5 acumulări și 4 centrale hidroelectrice. Ideea de bază a proiectului amenajării Cerna-Motru-Tismana-Jiu, a fost derivarea unor debite având valori importante din bazinul hidrografic al râului Cerna spre râul Jiu.

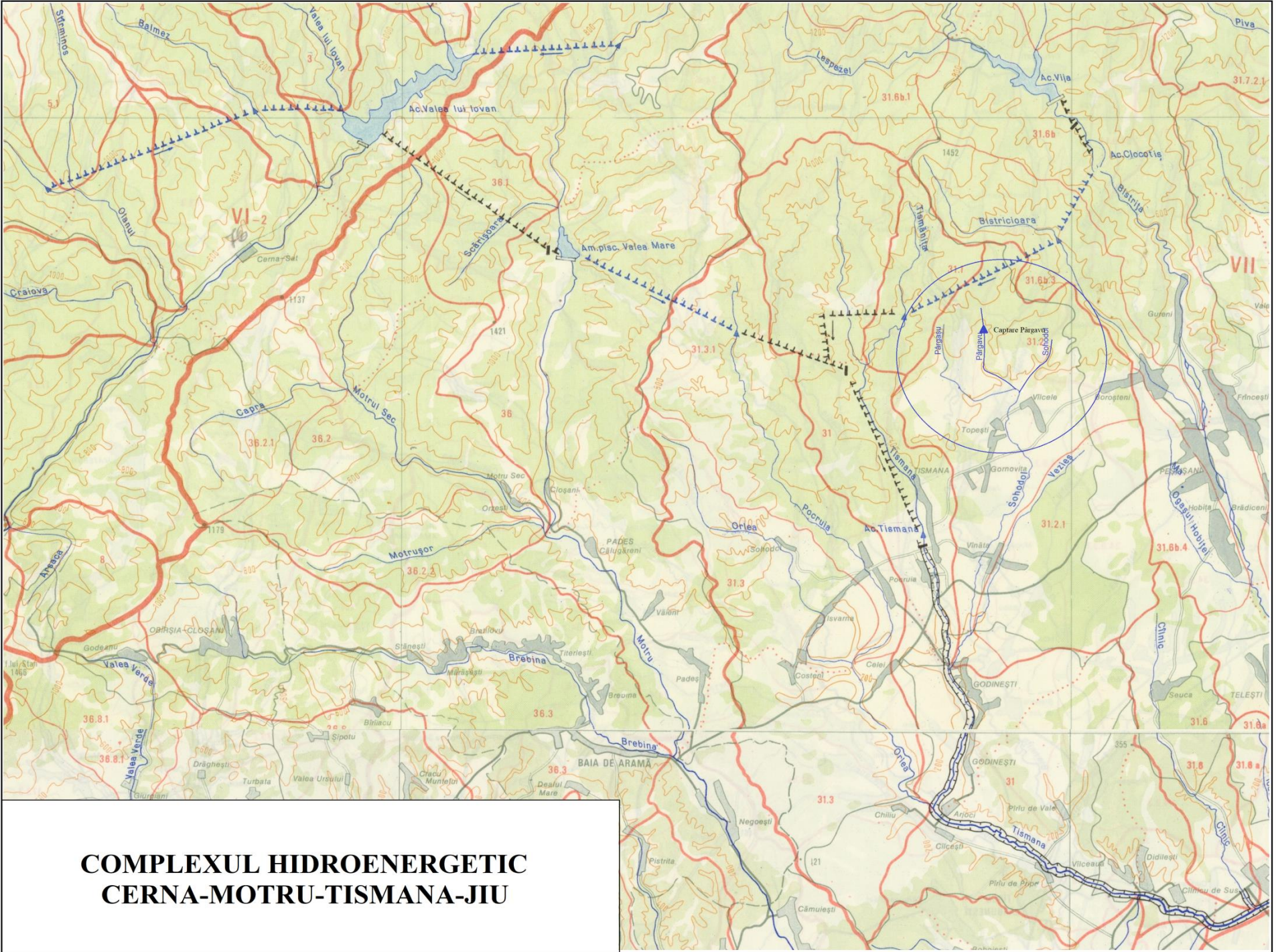


Barajul, acumulara și camera puțului derivației Clocotiș-Tismana

Amenajările hidroenergetice ale *Complexului Cerna-Motru-Tismana-Jiu* au efect regularizator pentru cursurile de apă întâlnite, în sensul asigurării unor debite constante în aval tot timpul anului. În acest fel s-a asigurat, în medie, o triplare a debitului de apă al Jiului, necesar marilor termocentrale Rovinari, Turceni, Ișalnița și platformei industriale a municipiului Craiova.

Barajele Vija pentru hidrocentrala Clocotiș și **Clocotiș** pentru hidrocentrala Tismana, situate pe pârâul Bistrița, aval de confluența cu Valea Lungă, realizează două acumulări cu volume utile de 28,5 mil.m³, respectiv 2 mil.m³, din care apa de suprafață a pârâului Bistrița este derivată printr-o galerie subterană spre hidrocentrala Tismana de pe râul Tismana. **Galeria de derivare a debitelor este săpată chiar pe la obârșia pârâului Pângavu** și a celorlalte văi afluate din subbazinul hidrografic Sohodol de Tismana, astfel încât eventualele *pierderi din galerie sunt drenate și de valea Pângavului*, element important în bilanțul hidrologic al scurgerii lichide de pe pârâul Pângavu.

În cursurile superioare ale pâraielor din subbazinul hidrografic *Sohodol de Tismana*, acolo unde *talvegul este format din granite de Tismana*, albiile minore au apă permanent, chiar în perioadele secetoase. În schimb, acolo unde *talvegul este format din calcare mezozoice albiile minore sunt seci în perioadele secetoase*.



COMPLEXUL HIDROENERGETIC CERNA-MOTRU-TISMANA-JIU

5. Geologia și tectonica perimetrului Isvarna-Tismana-Vâlcele

5.1. Stratigrafia și litologia

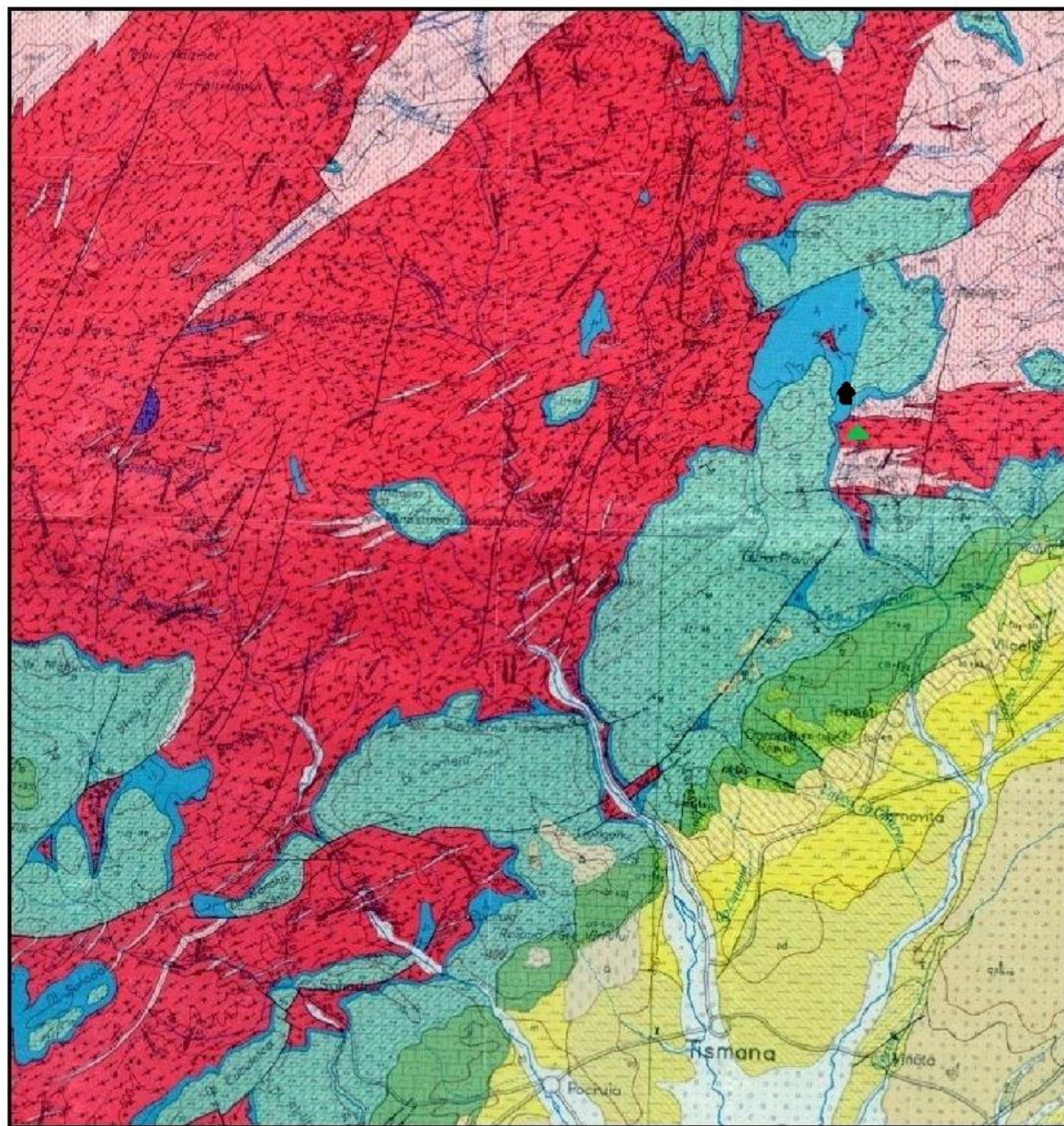
Începând din culmea principală orientată vest–est, spre sud, teritoriul ce aparține Olteniei din Munții Vâlcan, este ocupat de **șisturi cristaline prehercinice**, în care se disting următoarele unități litolostratigrafice:

-*Litogrupul de Dragșan* alcătuit din *complexul amfibolitelor* și *complexul gnaiselor micacee*, care sunt bine deschise pe afluenții din dreapta Motrului. Între Tismana și Bistrița, litogrupul de Dragșan cuprinde *complexul amfibolitic* și un complex *clorito-sericitos*, care stă discordant tectonic peste litogrupul de Lainici – Păiuș.













-*Litogrupul de Lainici–Păiuș* reprezintă „*complexul cristalin care formează acoperișul imediat al granitelor*, alcătuit în mare parte din roci cu origine sedimentară (psamite și subordonat pelite), prin metamorfismul cărora au rezultat *cuarțite și șisturi cloritoase*”.

-*Corpul magmatic* care apare împreună cu șisturile cristaline prehercinice, din vestul Munților Vâlcan, este *Granitoidul de Tismana*. Acest corp magmatic, predominant granitic, care se prezintă ca un batolit de mari dimensiuni situat în partea sudvestică a Munților Vâlcan, între valea Motrului și valea Runcului, este intrus în litogrupul cristalin de Lainici-Păiuș. Spre est limita granitoidului este aproape rectilinie până la Piatra Boroștenilor, unde intra sub calcare jurasice, de unde granitele mai apar sporadic, apoi dispar sub calcarele din platoul Ponor. Spre sud, masivul granitoid se extinde până la linia Ponoarele – Padeș – Sohodol de Pocruia– Mânăstirea Tismana.

HARTA GEOLOGICĂ A PERIMETRULUI ISVARNA-VÂLCELE



LEGENDA

 Granitul de Tismana	 Jurasic superior-Aptian	 Meoțian	 Holocen
 Cristalinul autohtonului	 Cretacic superior	 Odesian	 Peștera Pârgavu
 Jurasic inferior	 Sarmațian	 Pleistocer	 Captarea Pârgavu

Granite porfiroide, cu megacristale de feldspat potasic se întâlnesc pe valea Tismanei la cca. 1km aval de confluența cu valea Dosul Cioclovinei, pe văile Neguroasa și Ciutei, pe valea Bistricioarei, pe pâraiele Paltinei, Sohodol de Tismana, Cireșu și la nord de satul Topești. *Granite* mai apar frecvent pe valea Runcu, Valea lui Patru și valea Pocruiei.

În Domeniul Danubian cuvertura sedimentară începe cu **Jurasicul**, care formează o fâșie ce se întinde de la Tismana până la Polovragi.

Liasicul este reprezentat prin *gresii cuarțoase arcoziene* dure, uneori microconglomeratice pătate sau cenușiu-roșcate.

Jurasicul mediu (Doggerul) cuprinde un *facies carbonatic cu calcare detritice*, care trec la *calcare mai fine, masive*. *Calcarele și dolomitele* formează o stivă de 200–300m grosime, care are în baza un *calcar dolomitic de culoare neagră*, compact, cu stratificație slabă, cu crinoizi. Urmează *dolomite cenușii-negricioase* uneori gălbui-albicioase cu aspect zaharoid. Dolomitele negricioase trec la *brecii calcaroase*. Peste calcarele dolomitice se dispun *calcare masive cenușii*, care continuă *seria carbonică* din **Malm** până în **Cretacicul inferior**. Aceste calcare cuprind bancuri de 2-3m grosime cu diaclaze de calcit și accidente silicioase în partea superioară, unde avem de a face cu un adevărat sistem de fisuri. În unele zone aceste calcare sunt foarte fisurate, cataclazate, zdrobite, ca efect al unor mișcări de cutare și dislocare. Se obțin uneori sisteme de fisuri paralele foarte bine dezvoltate. Acest pachet de calcare cuprinde numeroase fosile: pachiodonte, alge, gastropode. **Calcarele malm-urgoniene prezintă, de asemenea, toate formele de exo și endo carst, larg dezvoltate.**

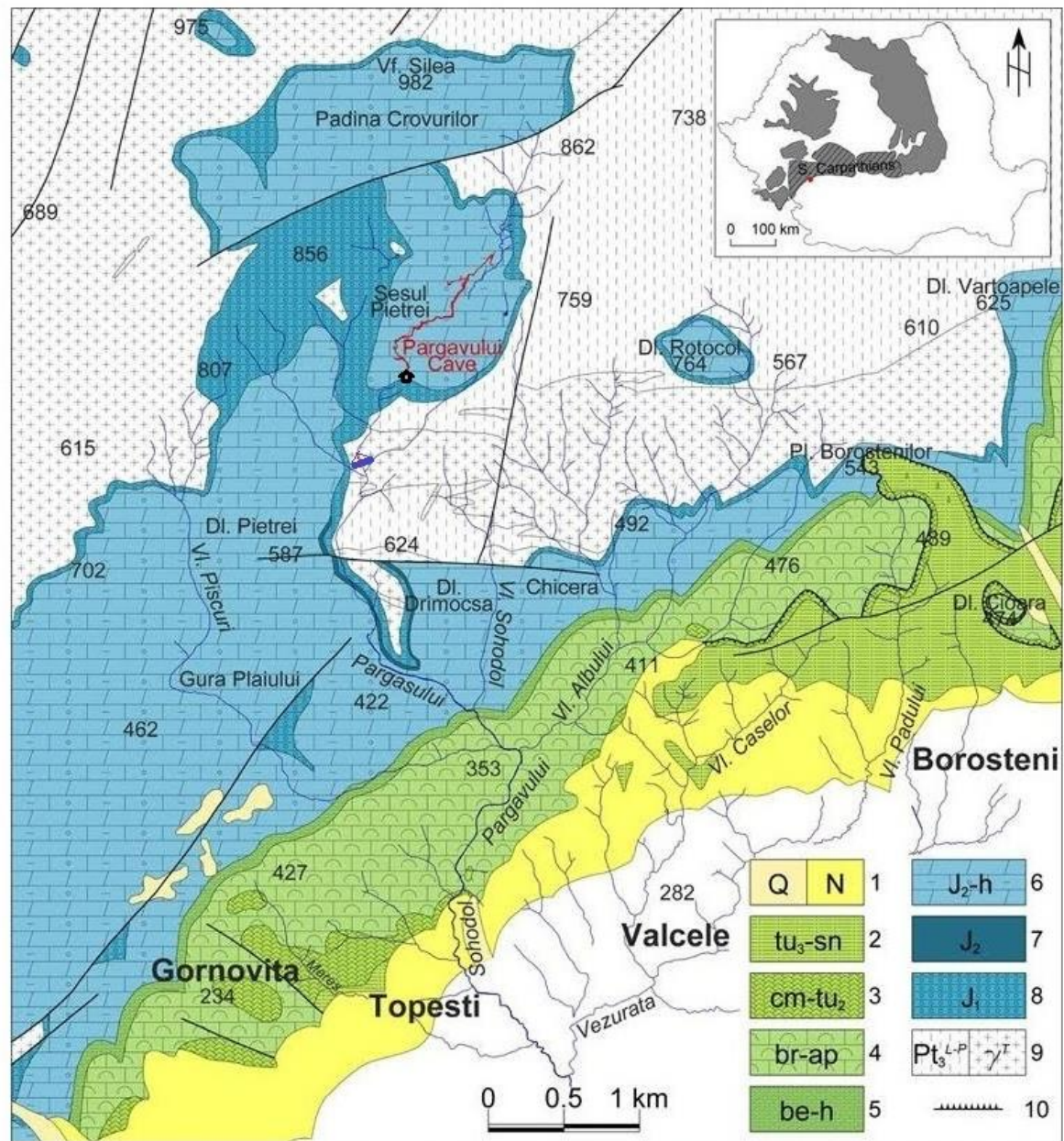
Granite porfiroide, cu megacristale de feldspat potasic se întâlnesc pe valea Tismanei la cca. 1km aval de confluența cu valea Dosul Cioclovinei, pe văile Neguroasa și Ciutei, pe valea Bistricioarei, pe pâraiele Paltinei, Sohodol de Tismana, Cireșu și la nord de satul Topești. *Granite* mai apar frecvent pe valea Runcu, Valea lui Patru și valea Pocruei.

În Domeniul Danubian cuvertura sedimentară începe cu **Jurasicul**, care formează o fâșie ce se întinde de la Tismana până la Polovragi.

Liasicul este reprezentat prin *gresii cuarțoase arcoziene* dure, uneori microconglomeratice pătate sau cenușiu-roșcate.

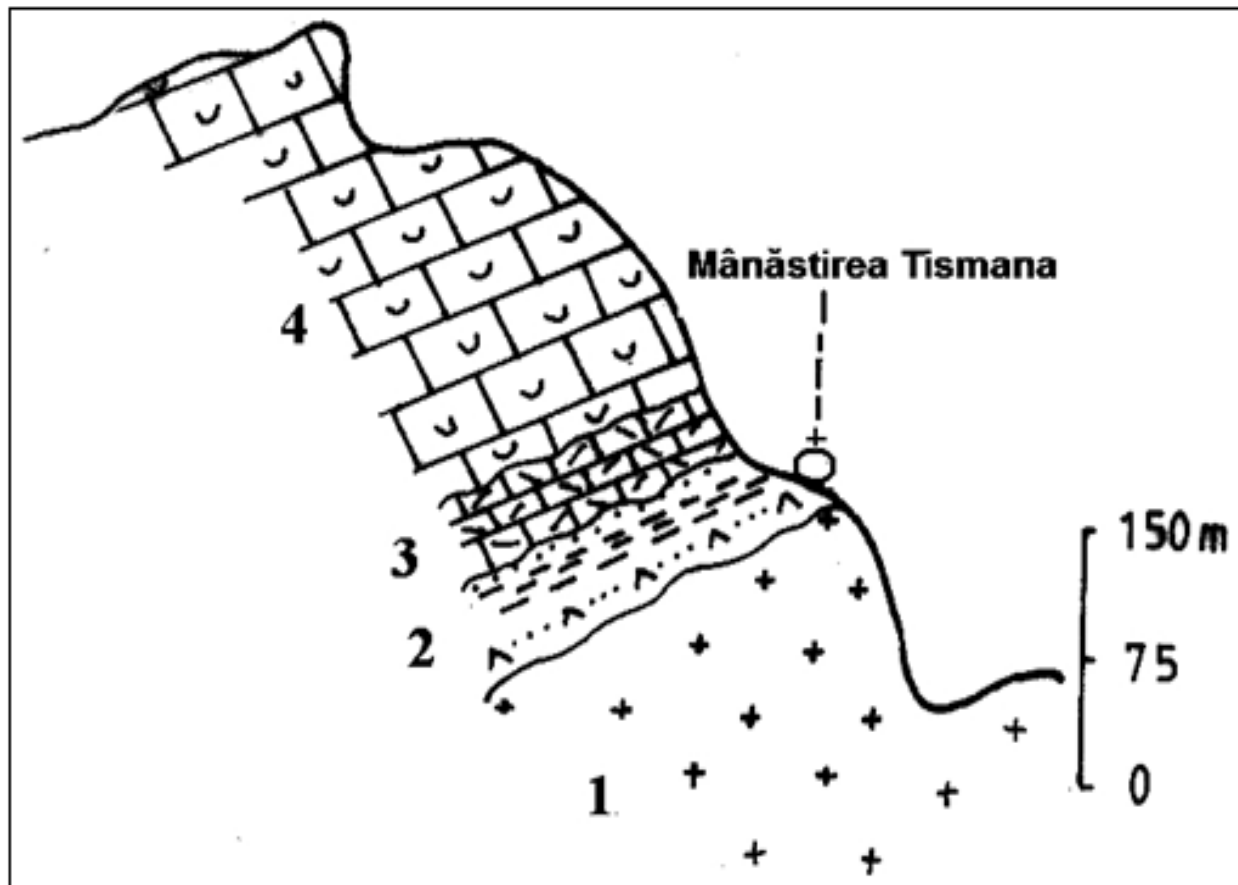
Jurasicul mediu (Doggerul) cuprinde un *facies carbonatic cu calcare detritice*, care trec la *calcare mai fine, masive*. *Calcarele și dolomitele* formează o stivă de 200–300m grosime, care are în baza un *calcar dolomitic de culoare neagră*, compact, cu stratificație slabă, cu crinoizi. Urmează *dolomite cenușii-negricioase* uneori gălbui-albicioase cu aspect zaharoid. Dolomitele negricioase trec la *brecii calcaroase*. Peste calcarele dolomitice se dispun *calcare masive cenușii*, care continuă *seria carbonatică* din **Malm** până în **Cretacicul inferior**. Aceste calcare cuprind bancuri de 2-3m grosime cu diaclaze de calcit și accidente silicioase în partea superioară, unde avem de a face cu un adevărat sistem de fisuri. În unele zone aceste calcare sunt foarte fisurate, cataclazate, zdrobite, ca efect al unor mișcări de cutare și dislocare. Se obțin uneori sisteme de fisuri paralele foarte bine dezvoltate. Acest pachet de calcare cuprinde numeroase fosile: pachiodonte, alge, gastropode. **Calcarele malm-urgoniene prezintă, de asemenea, toate formele de exo și endo carst, larg dezvoltate.**

HARTA LITOSTRATIGRAFICĂ A PERIMETRULUI TOPEȘTI-VÂLCELE



1 - Depozite neogene și cuaternare ; 2 - Turonian sup - Senonian: gresii, mamocalcare (wildflysch); 3 - Cenomanian - Turonian mediu: argile mamocalcare, gresii (Strate de Nadanova); 4 - Barenian-Aptian: calcare recifale (facies Urgonian); 5 - Berniasian-Hauterivian: micrite și calcare oolitice; 6 - Jurassic superior-Hauterivian: micrite și calcare bioclastice; 7 - Jurassic mediu: calcare cristaline și gresii calcaroase; 8 - Jurassic inferior: gresii arcoziene și cuarțite, conglomerate (Hauterivian-Sinemurian inf.) și calcare spatice, calcare "pătate" (Sinemurian sup.-Toarcian); 9 - Proterozoic superior: gnaise, amfibolite, cuarțite (Seria de Lainici-Păius) și Paleozoic inferior: granitoide (tip Tismana); 10 - Linie de încălecare: ↑ - peștera Părgavu; ↓ - captare cu dren Părgavu

Bara de calcare se extinde aproape neîntrerupt de la Costeni până Gureni, în nord-est pe o lungime de cca. 15km, extinzându-se uneori mult spre nord deasupra corpului granitic în zonele Cuculeica, Dealul Cornetul și Dealul Culmea.



Jurasicul de la Tismana

1. granite de Tismana;
2. Liasic (gresii cuarțoase);
3. Dogger (calcare spastice);
4. Malm-Aptian (calcare organogene)

(dupa V. Mutihac, 1964)

5.2.Tectonica

În general, depozitele sunt puternic tectonizate, formând sinclinale strivite între șisturile cristaline. Cutarea și metamorfozarea formațiunilor de Dragășan și Lainici-Păiuș, a avut loc odată cu punerea în loc a masivelor granitoide de Bâlta, Busești, Tismana, Suseni și Bratcu.

Începând de la valea Tismanei spre est, deversarea cutelor spre sud este din ce în ce mai pronunțată. De asemenea, cuvertura sedimentară a **Autohtonului danubian**, în mare parte calcaroasă, a fost supusă presiunii **Pânzei getice** împinse spre sud (în prezent erodată în aria de care ne ocupăm), ceea ce a dat naștere la o serie de cute a acestor depozite cu vergență sudică, adesea culcate, sau răsturnate, bine puse în evidență în zona de la nord de localitatea Runcu și între Valea Tismana și valea Runcului.

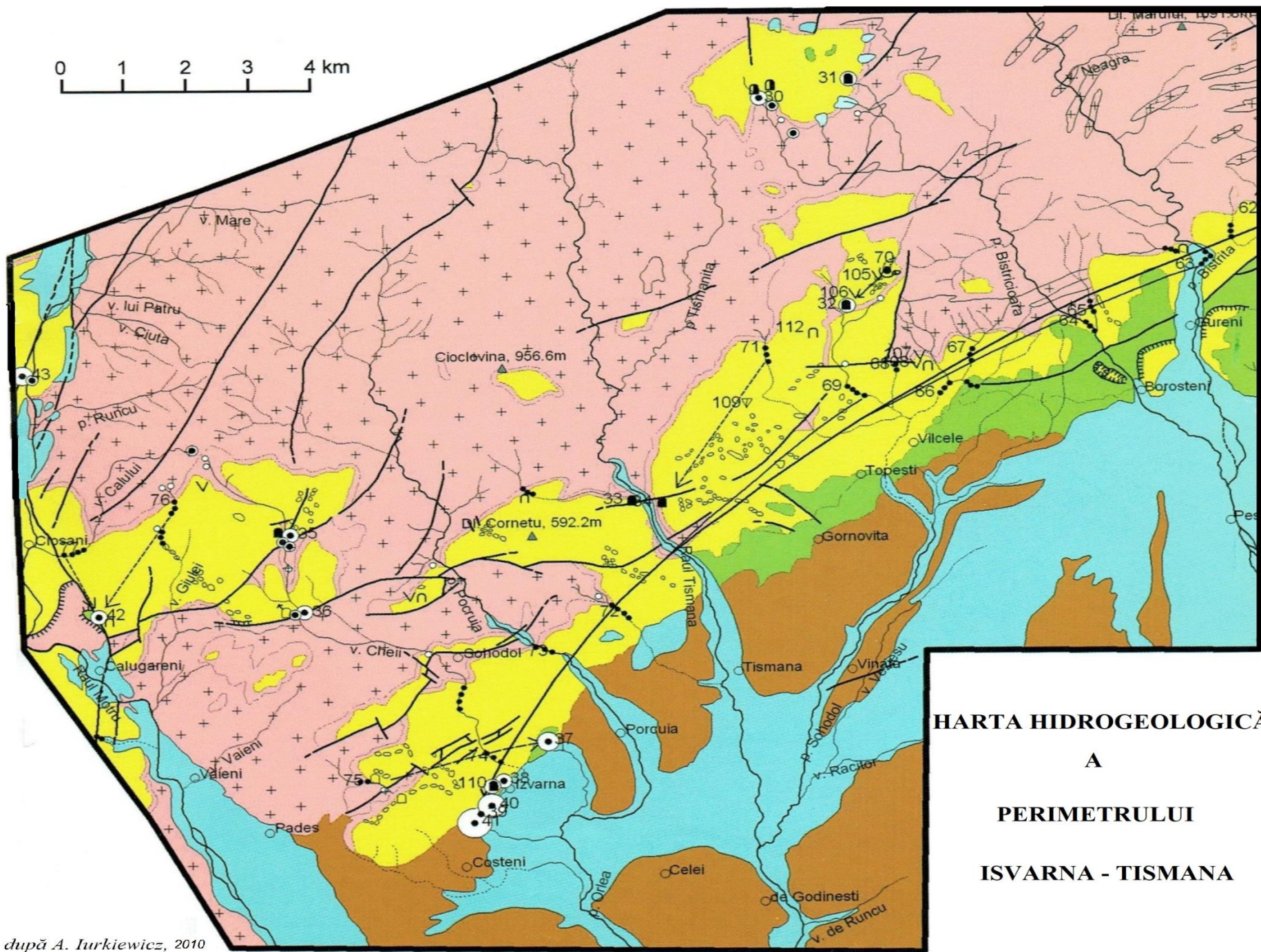
6.Hidrogeologia perimetrului Isvarna-Tismana-Vâlcele

Pe baza datelor existente și a cercetărilor proprii efectuate pe versantul sudic al Munților Vâlcan, hidrogeologia globală a sistemelor carstice din această zonă a fost investigată și descrisă de către echipa companiei "Prospectiuni" S.A. București (Iurkiewicz A, Ruxandra și D. Slavoaca, 1991,1992), concluziile fiind publicate de Iurkiewicz & Mangin (1994), Iurkiewicz et al. (1996) și Iurkiewicz (1994, 2004). O analiză detaliată a fost dedicată sistemului carstic Isvarna de către A. Iurkiewicz (2010).

Principalele captări de apă din perimetru, care alimentează cu apă potabilă centrele populate mai importante, preiau apele din acviferele carstice cantonate în calcarele mezozoice din zona muntoasă Vâlcan, la Runcu pentru mun. Târgu Jiu și Isvarna-Costeni pentru mun. Craiova.

6.1.Apele subterane din rocile cristaline

Granitul de Tismana se prezintă ca o rocă ușor alterabilă, cu un grad avansat de dezagregare superficială și acoperită îndeobște cu o pătură de grus de 0,2-1,0m. Vegetația este destul de răspândită, contribuind la lărgirea fisurilor și ajută la menținerea unei umidități permanente, care facilitează alterarea chimică a rocii. Este de presupus că masivul granitic rămâne destul de compact în profunzime, zona de alterare limitându-se la o pătură superficială de 0,5-2,0m. Chiar în cazul unor fisuri mai profunde, circulația apei nu se poate extinde spre interiorul masivului, datorită faptului că, în timp, ele se colmatează cu minerale ce rezultă din dezagregarea granitului.



HARTA HIDROGEOLOGICĂ
A
PERIMETRULUI
ISVARNA - TISMANA

după A. Iurkiewicz, 2010

Izvoarele în zona de dezvoltare a granitelor, uneori în imediata apropiere a liniei de creastă, au debite mici (Dealul la Cucă $Q = 0,005$ l/s); cele din zonele unde deluviile de pantă sunt întrerupte de eroziune (pârâiele Giulei, Valea Mică, Stupinilor, Pocruia), au debite ceva mai însemnate de ordinul a $0,01-0,3$ l/s, iar prin cumulare se asigură un debit minim, relativ constant, al izvoarelor superficiale din zona granitelor.

Având în vedere larga dezvoltare a granitelor în zona studiată, cantitatea de apă reținută în stratul acvifer al păturii de grus este destul de însemnată. O parte importantă din sarcina hidrogeologică a acestui strat acvifer este preluat de calcare.

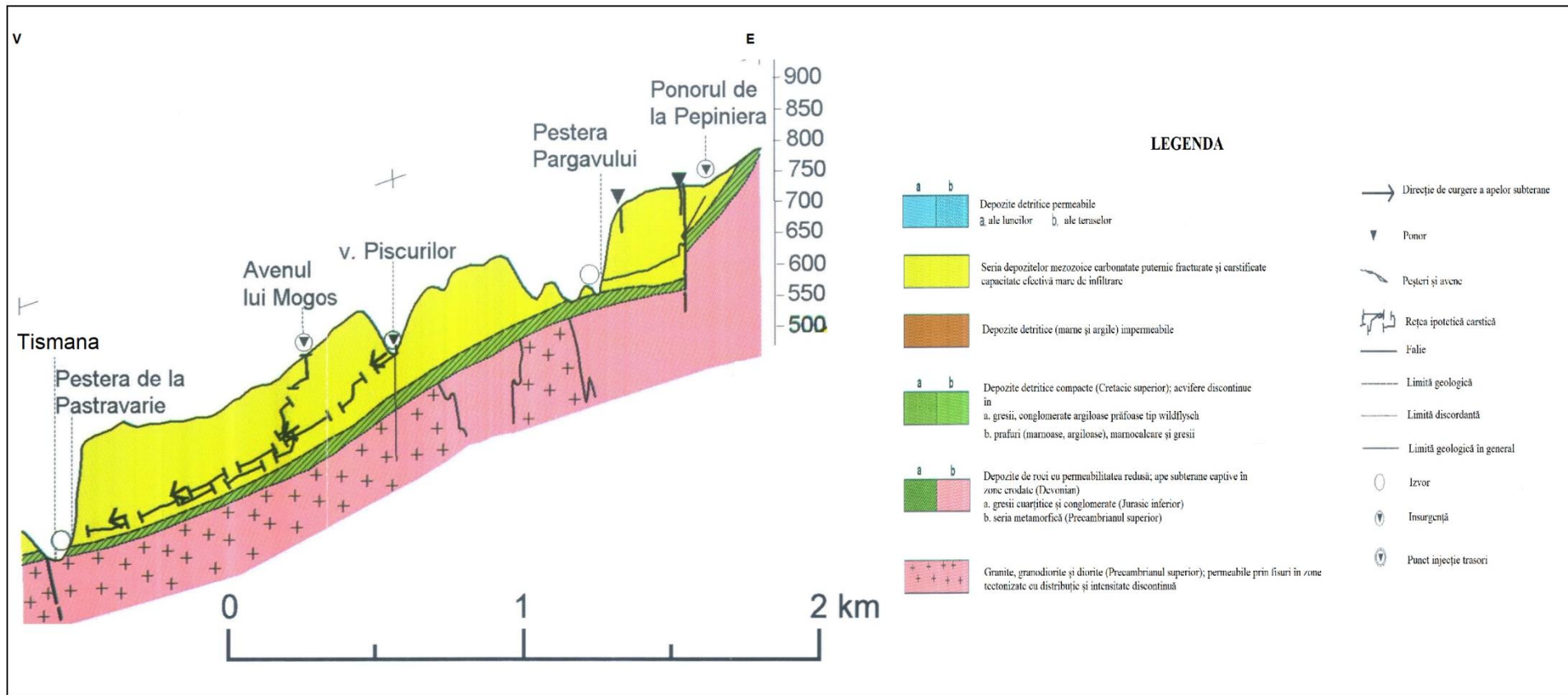
6.2. Apele subterane din calcare - corpul apelor subterane ROJi03

Între valea Motrului, la vest și valea Șușiței la est, în rama sudică a Munților Vâlcan se dezvoltă aproape continuu un masiv calcaros de vârstă tithonic-urgonian, în al cărui subsol se întâlnește un acvifer fisural-carstificat foarte productiv, cu importanță economică deosebită.

Cercetările hidrogeologice au ajuns la concluzia că acest acvifer este întrerupt în zona văii Bistrița, astfel încât putem vorbi de două compartimente ale sale, respectiv *sectorul vestic Motru-Bistrița* și *sectorul estic Bistrița-Șușița*.

În sectorul Motru-Bistrița, în zona Costeni-Isvarna-Tismana-Gureni relieful carstic este dezvoltat pe seria de calcare și dolomite tithonic-urgoniene, repauzând peste gresii liasice, care stau peste granitele din fundament. Carstul este bine reprezentat prin lapiezuri, doline, avene și pesteri care împreună conlucrează la crearea unor condiții hidrogeologice de o mare individualitate.

SECȚIUNE HIDROGEOLOGICĂ ÎNTRE VALEA TISMANA ȘI PEȘTERA PÂRGAVU



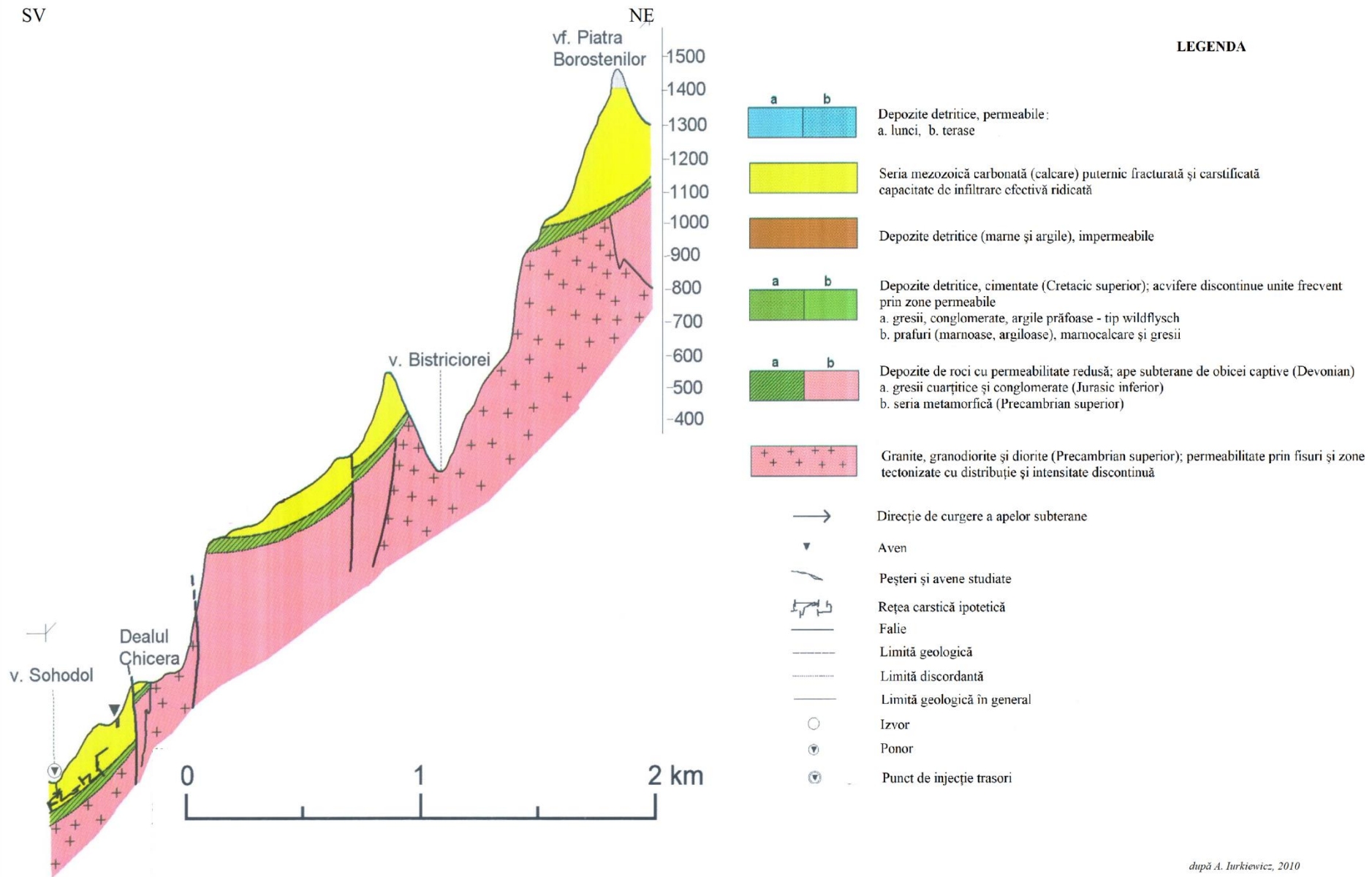
Debitele deosebit de mari ce debușează la contactul muntelui cu depresiunea în zona Costeni-Isvarna conduc la ideea că există un sistem carstic vast, care permite o largă absorbție a apei de la suprafața platoului calcaros, o drenare viguroasă, un transport puternic prin diaclaze și avene și o descărcare la nivelul de bază în zona amintită.

Sistemul hidrocarstic dezvoltat într-o zonă calcaroasă joasă, traversată de *cursuri de apă de suprafață*, primește și o *sursă de alimentare subterană din granitele fisurate* situate la nordul barei de calcar.

Câmpurile de lapiezuri sunt foarte bine dezvoltate pe suprafața platoului, asigurând o bună infiltrație în substrat a apelor meteorice. *Dolinele* au o mare frecvență în toată zona de dezvoltare a carstului, uneori gruparea lor fiind remarcabilă, cum ar fi de exemplu pe suprafețele concave ale platoului calcaros. Se semnalează, de asemenea, *văile de doline* bine marcate în relief, mai pregnante fiind cele din zona Costeni, dealul Pârliturile și cele de pe traseul văii seci Piscurile și din dealul Vârtoapele.

În versanții văii Pârgasului, afluentă a văii Sohodol de Tismana, se deschid câteva *peșteri* scurte cu aspectul unor galerii de coasta, cum este cazul peșterii Gura Plaiului. Aceste peșteri au ieșit de mult din domeniul circulației active a apei subterane, fiind uscate. *Peștera Tismana* situată la cca 40m deasupra talvegului pârâului Tismana, în versantul abrupt al dealului, este accesibilă numai în preajma intrării, fiind inundată de apele unui *pârâu subteran*. Pe celalalt versant al văii, în dreptul păstrăvăriei, se află o peșteră prin care circulă un pârâu subteran cu debitul de cca 20 l/s. Aceste peșteri funcționează și în prezent ca trasee pentru drenarea apelor ce se infiltrează în masa calcarelor.

SECȚIUNE HIDROGEOLOGICĂ ÎNTRE PIATRA BOROȘTENILOR ȘI VALEA SOHODOL DE TISMANA



O peștera mare se află sub dealul Șesul Pietrei, la obârșia pârâului Pârgavu. Mai sunt niște peșteri mai mici, de fapt niște diaclaze largite și erodate în baza versanților pârâului Pârgavu, sugerând niște trasee de fugă pentru cazul când, la mari viituri, apele superficiale nu se pierd în zona insurgențelor din amonte, ajungând astfel până în prejama confluenței cu pârâul Sohodol de Tismana.

Alte câteva peșteri se află în calcarele ce aflurează pe interfluviul dintre pârâul Bistricioara și râul Bistrița, cum ar fi cea de la obârșia pârâului Sturi, de pe valea Rea și din dealul Vârtoapelor, precum și peșterile din dealul Lupilor și cea din dealul Cornului, ambele în versantul stâng al văii Bistrița.

Începând din partea sudvestică a carstului Costeni-Gureni, au fost identificate la vest de pârâul Sohodol de Tismana *puncte de insurgență* la Pleșa, Râpa Vânăta, Căpățâni, Șteiul lui Băuț, Cojoi, toate reprezentând cazul unor pâraie care drenează versanții reliefului granitic și dispar, ca văi oarbe, în fata peretelui de calcar. *Ponorul* se formează exact pe contactul dintre cele doua orizonturi litologice, apa dispărând printr-un aven destul de inclinat, chiar vertical, ca în cazul de la Râpa Vânăta, unde avenul are cca 20m adâncime.

Debitele fiecaruia din aceste cursuri superficiale sunt destul de mici, între 0,5-1,5 l/s. În perioadele fără precipitații, aceste pâraie se alimentează din apa reținută în pătura de grus din zona de dezvoltare a **granitelor**. Este cazul pârâului Căpățâni, ce debutează printr-un izvor care drenează grusul de pe versantul reliefului granitic și care se pierde după un curs de aproape un km printr-o vale îngustă și adâncă în ponorul cu același nume.

Este tipică rețeaua de văi seci din subbazinul Sohodol de Tismana: Pârgavu, Sohodol de Tismana, Cireșu și Albului, toate debutând într-o zonă de dezvoltare a granitelor, unde au permanent apă, continuându-se cu văi seci, uneori adevărate chei în masivul calcaros, unindu-se apoi într-un singur traseu sec, continuat până în satul Vâlcele, de unde și numele de Sohodol.

Pârâul Pârgavu are inițial un traseu subaerian, avându-și obârșia într-un izvor carstic, se continuă printr-o vale îngustă săpată în granite ($Q = 30-40$ l/s) ca apoi, după reintrarea în calcare să-și piardă treptat debitele în golurile, fisurile și marmitele cheilor pe care le strabate, astfel încât, cu 200m înainte de confluența cu pârâul *Sohodol de Tismana* valea devine complet seacă.

În cazul Tismanei, Bistriței și Bistricioarei albiile râurilor sunt săpate în propriile aluviuni, de obicei un pietriș semirulat, fără nisipuri fine, ceea ce facilitează infiltrațiile în calcare.

Pierderi de apă prin ponoare si sohodoluri testate cu trasori radioactivi.

Ponoare și sohodoale	Nr. de pe harta hidrogeologică	Debit (l/s)
Valea Bistrița:	63	350
Valea Balta	59	25
Valea Sohodol	55	80
Afluent Valea Pârgavului	68	10
Pârâul Albului	67	7
Valea Pârgavului	69	20
Valea Bistricioara	64-65	60
Valea Pocruiei	73	15
Valea Cheii	74	15
TOTAL		582

Studiile cu trasori radioactivi au confirmat cele două sectoare carstice vestic și estic care generează două importante zone acvifere endocarstice:

- zona carstică superioară care se extinde în special în partea nordestică a zonei calcaroase din sudul Munților Vâlcan (Dealul Pleșa – Vaidei);
- zona carstică inferioară a zonei calcaroase din sudul Munților Vâlcan începând de la izvoarele pârâului Runcu, trecând prin Isvarna până la Baia de Aramă, care cuprinde și izvoarele Bâlta, Râușor, Brădiceni și Roiești.

O parte din apa care intră în subteran provine din rețeaua hidrografică ce traversează calcarele mezozoice (sohodoale) și ponoare. O altă sursă de alimentare a izvoarelor carstice o constituie infiltrarea apelor pluviale și de șiroire în zonele exocarstice (peșteri, diaclaze, fisuri, lapiezuri etc.) care nu pot fi contorizate. De asemenea, prin studiile făcute de diverși cercetători se apreciază că și granitoidele, sporadic fisurate, situate în partea nordică a Munților Vâlcan constituie o sursă suplimentară de apă pentru emergențele din sud.

Afluxul de apă care intră în subteran prin pierderi prin ponoare și sohodoluri a fost testat cu trasori radioactivi. Rezultatele obținute prezentate în tabelul de mai jos au stabilit legătura dintre acestea și izvoarele carstice Isvarna-Bolborosu.

Compania de Apă Oltenia Craiova, prin Laboratorul Monitorizare Calitate Apă Potabilă a executat în martie 2016 un set complet de analize fizico-chimice și bacteriologice la probe de apă brută prelevată din *Captarea mare*, *Captarea mică* și *Drenuri Isvarna* obținându-se la principalii indicatori următoarele valori înscrise în *Rapoartele de încercare nr. 47, 48 și 49 din 17.03.2016* (anexate) prezentate în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Indicatori fizico-chimici și bacteriologici	U.M.	Valori determinate			Valori maxime admise L.458/2002
			Captarea mare	Captarea mică	Dren	
0	1	2	3	4	5	6
1	pH	u.pH	7,42	7,47	7,45	6,5-9,5
2	Alcalinitate	-	3,2	3,1	3,0	-
3	Conductivitate	$\mu\text{S}/\text{cm}^2$	388,94	422,23	352,06	2500
4	Oxidabilitate	mg/l	0,883	0,883	0,802	5
5	Duritate totală	°G	9,04	9,71	8,93	>5
6	Nitriti	mg/l	0,0	0,002	0,0	0,5
7	Nitrati	mg/l	3,4907	3,601	3,99	50
8	Cloruri	mg/l	26,23	25,88	12,05	250
9	Amoniu	mg/l	0,012	0,018	0,018	0,5
10	Fier	mg/l	0,02	0,019	0,03	0,2
11	Mangan	mg/l	0,0	0,0	0,0	0,05

6.3. Apele subterane din depozitele cuaternare

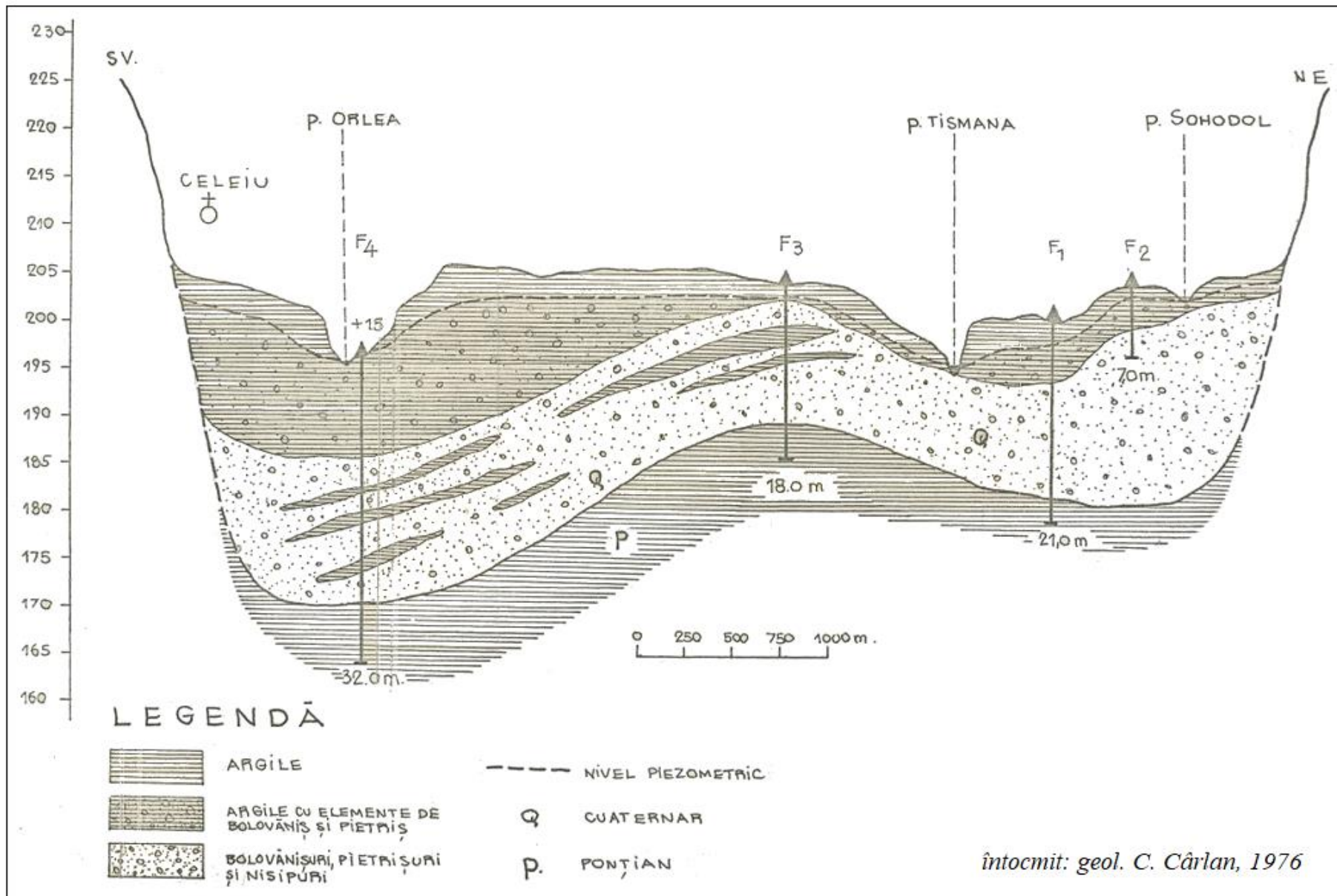
În fragmentele de lunci ce se dezvoltă în lungul cursurilor de apă care coboară spre sud din zona montană, este localizat un strat acvifer cu nivelul hidrostatic la adâncimi de 1,5-3,5m.

Acest strat acvifer, deși redus ca extindere spațială, este însemnat ca rezerve deoarece preia, în afară de apele meteorice, o parte din debitul pâraielor și torenților ce traversează zona și de asemenea, se mai alimentează și din stratul acvifer din pătura de alterare a granitelor.

La rândul său, stratul acvifer cedează apa stratului acvifer din lunca râului colector sau chiar apei de suprafață a râului Tismana însăși în perioadele de secetă.

În luncile cursurilor de apă mai mari, din cuprinsul depresiunii, precum Orlea, Tismana, Săhodol de Tismana și Bistrița, se dezvoltă un puternic strat acvifer cantonat în depozitele aluvionare formate din bolovănișuri și pietrișuri, dar este situat în afara zonei de interes a studiului.

SECȚIUNE HIDROGEOLOGICĂ PRIN DEPRESIUNEA TISMANA-CELEIU



întocmit: geol. C. Cârlan, 1976

7. Construcția Captării de apă subterană Pângavu

Condițiile hidrogeologice ale perimetrului Tismana-Vâlcele privind existența, regimul și calitatea apelor de suprafață și subterane de aici, conduc la concluzia că resursa de apă care ar putea satisface cerința de apă a satului Vâlcele, cantitativ și calitativ, este apa freatică din acviferul pe care îl vom crea în albia minoră a pârâului Pângavu, în secțiunea amplasată obligatoriu în *granitul de Tismana*, aval de confluența cu pârâul ce vine din peștera Pângavu.

În perimetrul localităților Vâlcele și Topești, din orașul Tismana, depozitele calcaroase de aici se remarcă prin prezența punctelor de insurgență în subteran a apelor de suprafață ce vin din zona cristalină (granite de Tismana), din amonte. Sunt prezente ponoare, avene, văi seci etc. prin care cursurile de apă își pierd debitele în subteran, fiind frecvent întâlnite denumiri ale cursurilor de apă *Sohodol*.

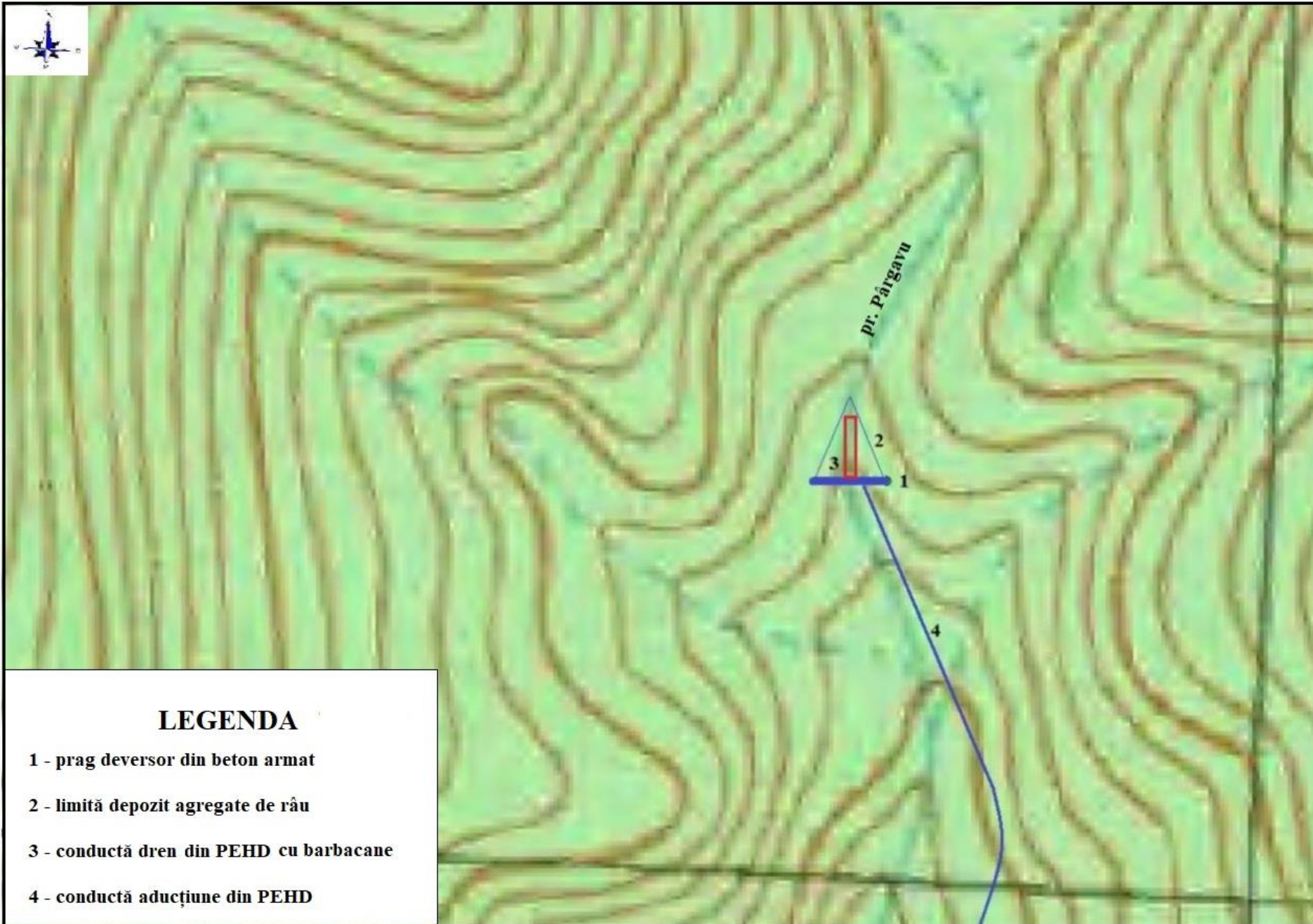
Pârâul Pângavu, afluent necodificat al pârâului *Sohodol de Tismana*, își are obârșia în zona cristalină a Munților Vâlcan, de unde trece prin placa de calcare mezozoice carstificate, unde primește debitele unui mic pârâu ce iese din peștera Pângavului. Apoi intră din nou într-o zona cristalină (granit de Tismana), unde are un debit constant de 20 l/s, indiferent de anotimp (A. Lurkiewicz, 2010). Debite de 30-40 l/s pe acest pârâu în perioada de vară semnaleză și *Raportul geologic al zonei Isvarna-Pocruia* întocmit de fosta I.G.P.S.M.S. București în anul 1972 prin geologul Ion LAZU. La ieșirea din zona cristalină și reintrarea în calcarele mezozoice debitele pârâului se pierd complet în subteran, albia devenind seacă în perioadele secetoase.

Captările de ape subterane prin drenuri prevăd, în cazurile în care acestea se realizează în straturi acvifere cu nivel liber care au grosimea mică de 2,0-5,0m, ca talpa drenului să fie la o adâncime de până la 8,0m față de nivelul terenului (STAS 1629/3-91).

DEBITUL MOMENTAN ÎN ALBIA PÂRĂULUI PÂRGAVU ÎN SECȚIUNEA CAPTĂRII DE APĂ



PLANUL DE SITUAȚIE AL CAPTĂRII DE APĂ CU DREN PÂRGAVU



LEGENDA

- 1 - prag deversor din beton armat
- 2 - limită depozit agregate de râu
- 3 - conductă dren din PEHD cu barbacane
- 4 - conductă aducțiune din PEHD

Pentru alimentarea cu apă a localității Vâlcele se propune executarea unui **prag deversor din beton armat**, transversal pe albia pârâului necodificat Pârgavu, având înălțimea maxima de 2,5m, la mijlocul pragului. Lațimea pragului deversor la coronament va fi stabilită prin proiectul tehnic de rezistență; se recomandă ca încastrările în versanți și în talvegul pârâului să fie de cca. 1,0m.

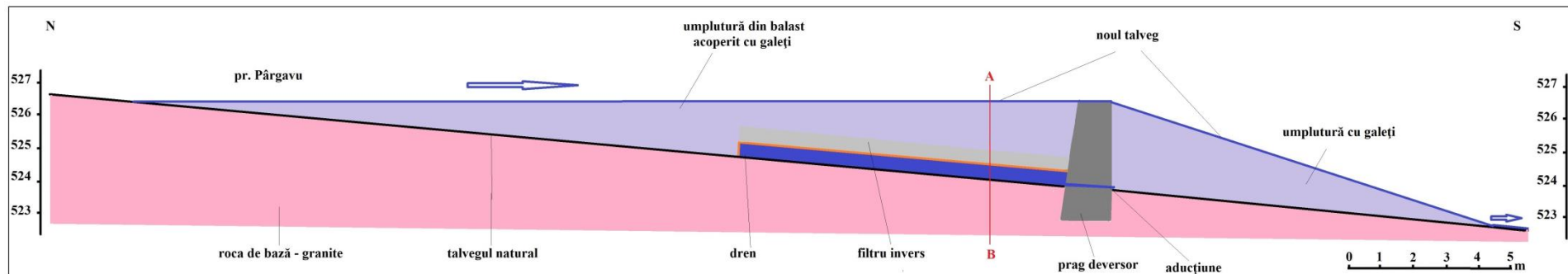
Coordonatele Stereo '70 ale locației sunt:

x	y	z
340061,1	409193,0	524

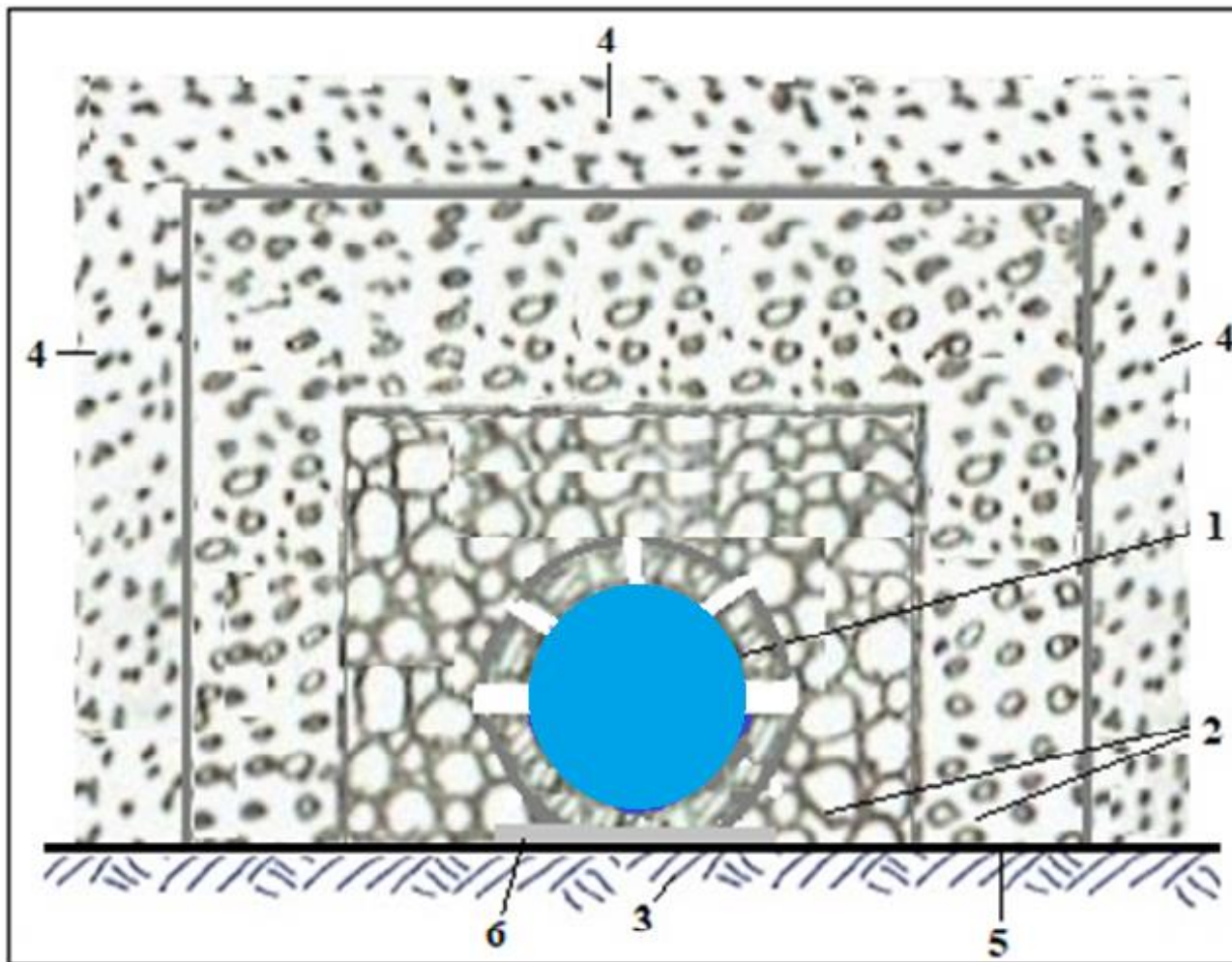
Amonte de pragul deversor se va crea un spațiu gol având lungimea de cca. 30,0-35,0m până la coada lacului virtual, pe radierul căruia se va poza **conducta drenului din PEHD** cu lungimea de cca 10m, $D_n = 500\text{mm}$, prevăzută cu barbacane cu diametrul de 15mm. În jurul conductei dren se va construi un **filtru invers** din agregate de râu sort 30-25mm (minim 25mm), cca. 0,2m, urmat de sort 15-10mm, tot 0,2m, după care se va completa toată cuneta lacului virtual cu **balast** de Sohodol de Runcu, până la cota coronamentului pragului deversor. În acest fel se va ridica talvegul pârâului Pârgavu de la cota actuală la cota +2,5m, corespunzătoare coronamentului pragului deversor.

În agregatele de râu din amonte de pragul deversor se va crea un **acvifer cu rol de rezervor subteran**, care va fi în permanență plin cu apă, din care, prin drenul pozat pe radierul acumulării subterane, se va preleva cantitatea de apă necesară alimentării cu apă a localității Vâlcele. Această cantitate de apă va fi *filtrată natural prin agregatele de râu, nu va îngheța la nici o temperatură negativă și se va reface permanent prin aportul de apă de suprafață adus de pârâu în acviferul creat artificial*. Cantitățile de apă în exces se vor scurge pe noul talveg înălțat la cota coronamentului pragului deversor.

SECȚIUNE LONGITUDINALĂ PRIN CAPTAREA DE APĂ CU DREN PÂRGAVU



SECȚIUNE TRANSVERSALĂ PRIN DRENUL CU FILTRU INVERS AL CAPTĂRII DE APĂ PÂRGAVU



1 – conductă PEHD $D_n = 500\text{mm}$ cu barbacane; 2 – filtru invers; 3 – roca din bază, granite; 4 – umplutură din agregate de râu; 5 – talvegul natural; 6 - șapă

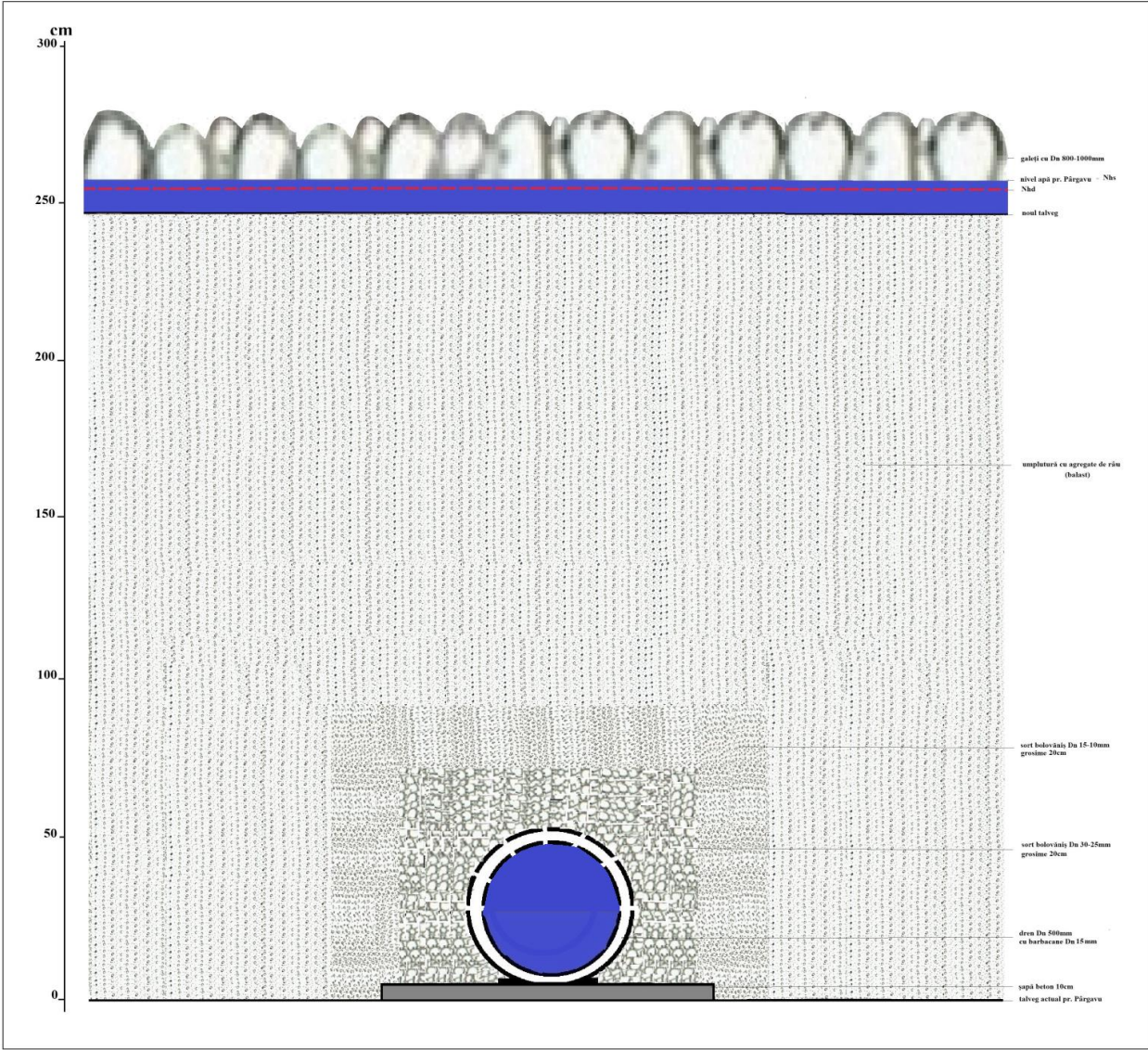
Pentru a diminua acțiunea erozivă a apelor pârâului Pârgavu, **peste balastul** care va umple cuneta acumulării **se vor așeza galeți mari din granite**, existenți în albia actuală a pârâului, dar se vor amplasa galeți **și aval de pragul deversor**, în acest fel ridicând talvegul pârâului și aici, pentru a asigura migrația salmonidelor din albie, nemaifiind necesară scară de pești.

Considerând lungimea pragului deversor de cca. 30,0m și lungimea acumulării până la coada acesteia de 30,0m rezultă o suprafață de cca. 450m². Grosimea medie a agregatelor de râu din cuneta acumulării este de cca. 1,25m, ceea ce înseamnă un volum de agregate de cca. 560m³. Dacă admitem că porozitatea materialului detritic este de 35%, rezultă că după umplere volumul apei din rezervorul subteran creat va fi de cca. 200m³, apă care va fi la dispoziția gospodarului de apă în orice moment al exploatării sistemului de alimentare cu apă.

Parametrii hidrogeologici ai acviferului creat în depozitul de agregate de râu din spatele pragului deversor, corelați cu prescripțiile de proiectare ale captărilor de ape subterane prin drenuri, vor duce la asigurarea captării debitelor de apă necesare asigurării cerinței de apă a localității Vâlcele din orașul Tismana.

În calculul debitului captării de ape subterane prin drenul Pârgavu, de sub agregatele de râu din cuneta acumulării create, cu infiltrarea apei din pârâu prin aceste agregate, s-a aplicat formula de calcul a debitului conductei de apă ce curge printr-un acvifer cu nivel liber alimentat cu apă infiltrată din pârâul care curge pe deasupra.

COLOANA LITOLOGICĂ A DEPOZITULUI DE AGREGATE MINERALE DIN CAPTAREA DE APĂ CU DREN PÂRGAVU



În acest caz:

● **Aria secțiunii conductei drenului – A_s**

$$A_s = \pi \times D_n^2 / 4 \quad (\text{m}^2)$$

pentru $D_n = 500\text{mm} = 0,5\text{m}$, $D_n^2 = 0,25\text{m}^2$,

$$A_s = 3,14 \times 0,5^2 / 4 = 0,196\text{m}^2$$

● **Debitul de curgere asigurat de conducta drenului**

deci:

$$Q = A_s \times V_a$$

În care:

V_a – viteza de curgere care pentru ape repezi este = 0,8 – 1 m/s

$$Q = 0,196 \times 0,9 = 0,176\text{m}^3/\text{s} = 176 \text{ l/s}$$

● **Afluxul de apă din depozitul poros-permeabil acoperitor în dren**

-semiperimetrul superior prin care intră apa în conductă = $P/2$

$$P/2 = (3,14 \times 0,5)/2 = 0,785\text{m}$$

-semisuprafața superioară a conductei – SS_s

$$SS_s = (P/2 \times L)$$

În care:

L – lungimea conductei = 10,0m

$$SS_s = (0,785 \times 10,0) = 7,85\text{m}^2$$

-debitul din materialul poros de deasupra drenului depinde de coeficientul de filtrație al materialului $K = 100\text{m/zi} = 0,0011 \text{ m/s}$ și de suprafața drenului

$$Q_i = SS_s \times K$$

deci:

$$Q_i = 7,85 \times 0,0011 = 0,0086\text{m}^3/\text{s} = 8,6 \text{ l/s}$$

9. Concluzii și propuneri

Alimentările cu apă din corpurile de apă de suprafață nu mai reprezintă în prezent soluții tehnice fiabile, din cauza turbidităților mari care însoțesc aceste ape în mai toate perioadele ploioase, și implicit dificultăți în procesul tehnologic de producere a apei potabile.

Pentru realizarea alimentării cu apă a localității Vâlcele, din orașul Tismana, construcțiile hidrotehnice necesare a fi executate sunt reprezentate de:

-prag deversor din beton armat, amonte de care se va crea un **spațiu concav ce se va umple cu agregate de râu (balast)** în care **se va forma un strat acvifer** rezervor permanent de ape freatică,

-dren pozat pe radierul acestui spațiu din **conductă din PEHD**, având **lungimea de cca. 10,0m și $D_n = 500\text{mm}$** , **prevăzut cu barbacane și filtru invers din sorturi de agregate de râu**,

-aducțiune din PEHD cu $D_n = 100\text{mm}$ care va transporta cerința de apă a localității Vâlcele la gospodăria de apă din aval.

Excesul de apă al pârâului Pârgavu, după ce va alimenta acest acvifer, va fi trecut în aval peste creasta pragului deversor, iar pentru asigurarea migrației salmonidelor **se va umple și în aval albia pârâului Pârgavu cu galeți din granit** existenți în albia pârâului.

Executarea lucrărilor hidrotehnice de captare se va face de un constructor cu experiență în specialitate, deoarece **echilibrul hidrogeologic al perimetrului zonei nu trebuie deranjat sub nicio formă**. Nu se vor folosi explozibili, pickhamere și orice alte surse de vibrații care ar putea închide fisurile prin care apele subterane circulă spre captările existente sau care vor fi executate.



Vă mulțumim pentru atenție !