

# KRAŠKI IZVIRI VIPAVE IN NJIHOVO ZALEDJE

(S 7 SLIKAMI)

## VIPAVA KARST SPRINGS AND THEIR BACKGROUND

(WITH 7 FIGURES)

PETER HABIČ

SPREJETO NA SEJI  
RAZREDA ZA NARAVOSLOVNE VEDE  
SLOVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI  
DNE 25. NOVEMBRA 1982

## VSEBINA

Izvleček — Abstract . . . . .	44 ( 4)
UVOD . . . . .	45 ( 5)
RAZPOREDITEV STALNIH IN OBČASNIH KRAŠKIH IZVIROV . . . . .	45 ( 5)
HIDROLOŠKE ZNAČILNOSTI . . . . .	51 (11)
FIZIKALNO-KEMIČNE LASTNOSTI . . . . .	52 (12)
Temperatura vode . . . . .	52 (12)
Trdota vode . . . . .	53 (13)
Kalnost Vipavskih izvirov . . . . .	54 (14)
BAKTERIOLOŠKE LASTNOSTI . . . . .	55 (15)
KRAŠKO HIDROGRAFSKO ZALEDJE VIPAVE . . . . .	55 (15)
OGROŽENOST IN MOŽNOST ZAŠČITE IZVIROV . . . . .	55 (15)
SKLEP . . . . .	56 (16)
LITERATURA . . . . .	57 (17)
VIPAVA KARST SPRINGS AND THEIR BACKGROUND (Summary) . . . . .	57 (17)

**Izvleček**

UDK 551.444.5(497.12-15)

**Habič Peter: Kraški izviri Vipave in njihovo zaledje.**

Acta carsologica 11 (1982), 41—57, Ljubljana, 1983, lit. 12.

Obravnavani so stalni in občasni, zajezeni in prelivni kraški izviri Vipave s skupnim pretokom od 0,7 do 70 m<sup>3</sup>/s, ki so razporejeni na stiku krednih apnencev in eocenskega fliša ter aluvialnih naplavin ob zahodnem vznožju kraške planote Nanosa, v coni visokega krasa NW Dinaridov. Po ugotovljenih hidroloških in fizikalno kemijskih lastnostih bi bila voda primerna za oskrbo ob potrebni stopnji čiščenja in sanitarni zaščiti obsežnega, pretežno nenaseljenega in gozdnatega kraškega zaledja.

**Abstract**

UDC 551.444.5(497.12-15)

**Habič Peter: Vipava Karst Springs and Their Background.**

Acta carsologica 11 (1982), 41—57, Ljubljana, 1983, Lit. 12.

Permanent and periodical, captured and overflow karst springs of Vipava with total discharge from 0,7 to 70 m<sup>3</sup>/s, distributed on the contact of Cretaceous limestones and Eocene flysch and alluvial sediments on the western foot of the Nanos karst plateau, in the zone of high karst of NW Dinarids, are treated. After the stated hydrological and physico-chemical properties this water could be used for water supply considering the necessary degree of purification and sanitary protection of extensive, mostly uninhabited and wooded karst background.

Naslov — Address

Dr. Peter Habič, znanstveni svetnik  
Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU  
Titov trg 2  
66230 Postojna  
Jugoslavija

## UVOD

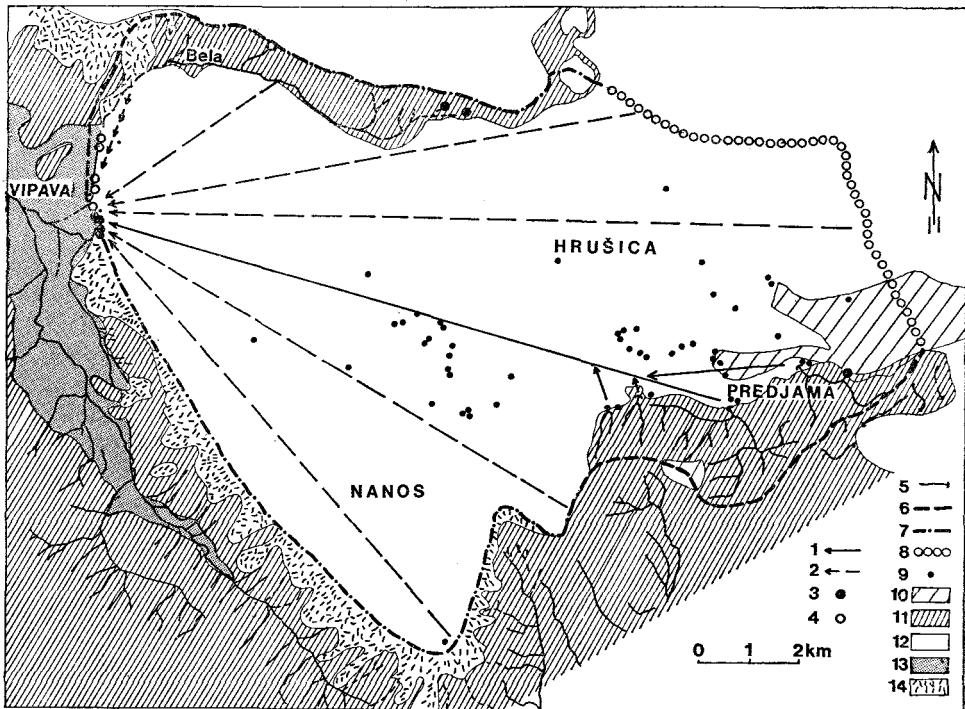
O kraških izvirih Vipave je leta 1959 poročal R. Savnik v Naših jamah. Tedaj je namreč Inštitut za raziskovanje krasa iz Postojne preučeval Vipavsko jamo in poleg tega opravil tudi nekatera hidrološka opazovanja. S hidrološkimi opazovanji Vipavskih izvirov je v letih 1962—1965 nadaljeval P. Habič (1966, 1968). Pozneje je izvire Vipave primerjal z drugimi kraškimi izviri ob vznožju visokega krasa med Idrijco in Vipavo (P. Habič 1970, P. Habič, R. Gospodarič 1972). Ob prizadevanjih za zavarovanje kraških vodnih virov Primorske so bile opravljene manjše raziskave v zaledju Vipave, več novih podatkov pa je bilo zbranih leta 1979, ko se je pokazala potreba po zajetju Vipave za oskrbo s pitno vodo.

Sodelavci Goriških vodovodov iz Nove Gorice in Inštituta za raziskovanje krasa SAZU iz Postojne so pregledali vodne razmere Vipavske jame in zajeli več vzorcev vode v izvirih Vipave. Ob jesenskem deževju so bili vzeti tudi vzorci za analizo kalnosti. Čeprav tedanje jesenske vode niso bile najvišje, so bili vendar aktivni vsi občasni izviri ob Beli, tako da so podatki veljavni za visoke vode. Po naročilu Goriških vodovodov je izdelana karta kraških izvirov Vipave ter karta predvidenega kraškega zaledja in njegove ogroženosti.

## RAZPOREDITEV STALNIH IN OBČASNIH KRAŠKIH IZVIROV

Izviri Vipave so zelo značilno razporejeni ob zahodnem vznožju apniškega Nanosa, v tistem njegovem delu, kjer je neprepustni eocenski fliš, ki obdaja kredne apnenice, najbolj odstranjen. Naravno zgradbo Nanosa je med prvimi zagovarjal M. Limanovski (1910), pozneje so kamnine in zgradbo Nanosa preučevali še M. Pleničar (1961; 1970), S. Buser (1976), R. Gospodarič (1965), L. Placer (1981). Velika polegla guba naj bi bila nagnjena proti severozahodu in narinjena na fliš, tako da je pri Vipavi najgloblje potopljena v nepropustne flišne kamnine. Te obdajajo Nanos tudi s severne strani od Vrhpolja do Podkraja in Vodice. Podzemeljski kraški odtok je skladen z zgradbo, še posebno v mlajši geološki preteklosti, ko je erozijsko poglobljanje Vipavske doline zelo napredovalo (sl. 1).

Med Vipavo in Vrhpoljem je fliš odstranjen verjetno še nekaj globlje od naplavne ravnine. Prav v tem predelu vre na površje kraška voda, ki se steka iz obsežnega zaledja Nanosa in Hrušice. Najizdatnejši stalni kraški izviri so razporejeni na nižjem južnem delu omenjene vrzeli v flišnem obrobju v samem naselju Vipava. Voda v izvirih je navadno v višini 98 m, ob visokih vodah pa sili iz špranj do 5 m više. Severno od Vipave pa vse do Vrhpolja so ob strmem vznožju Nanosa razporejeni občasni izviri, ki so aktivni le ob najvišjih vodah. Njihova gladina se dviga ob vršaju Bele od nadmorske višine 100 m pri Črncovi jami do 125 m pri Vrhpolju (sl. 2).



Sl. 1. Hidrografsko zaledje kraških izvirov Vipave

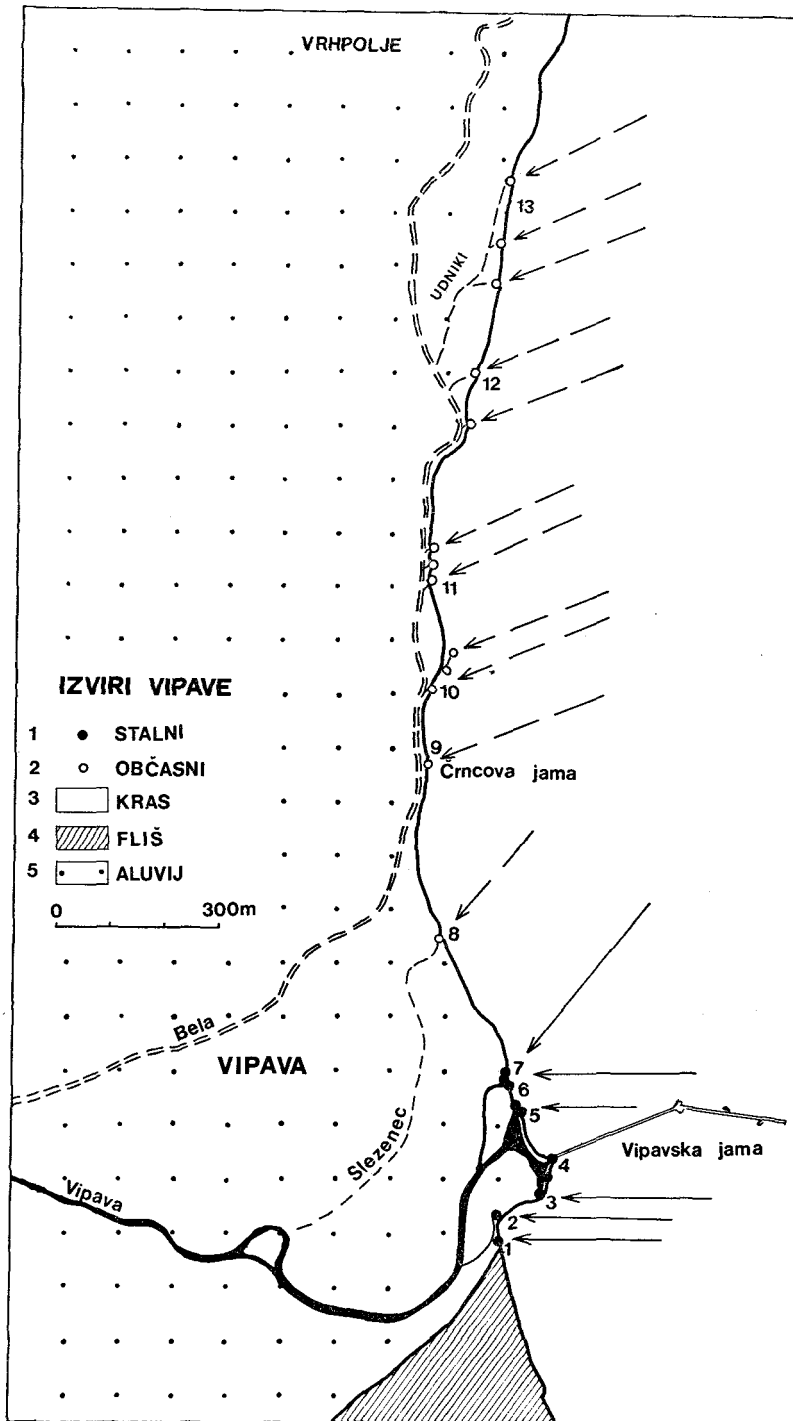
Fig. 1. Hydrographic background of Vipava karst springs

1. dokazana podzemeljska zveza  
determined underground connection
2. predpostavljena podzemeljska zveza  
supposed underground connection
3. stalni izvir — permanent spring
4. občasni izvir — periodical spring
5. ponikalnica — sinking river
6. površinsko razvodje — superficial watershed
7. hidrogeološko razvodje — hydrogeologic watershed
8. kraško razvodje — karst watershed
9. brezno — pothole
10. triasni dolomit — Triassic dolomite
11. eocenski fliš — Eocene Flysch
12. apnenec — limestone
13. aluvij — alluvium
14. grušč in breča — rubble and breccia

Sl. 2. Položaj kraških izvirov Vipave

Fig. 2. Situation of Vipava springs

1. stalni kraški izvir  
permanent karst spring
2. občasni kraški izvir  
periodical karst spring
3. kras — karst
4. eocenski fliš — Eocene Flysch
5. aluvij — alluvium



Sl. 2:  
Fig. 2.

Takšen položaj vodne gladine ob izviroh je značilen za zaježene sifonske prelivne kraške izvire ob stiku prepustnih in neprepustnih kamnin. Visoke vode so pridušene, kar se sklada z naravo kraškega podzemeljskega odtoka. Globoko sifonsko cirkulacijo kraške vode nakazujejo tudi zelo izravnane temperature, ki v teku leta nihajo le za kakšno stopinjo.

Najjužnejši izvir je Pri kapelici (1). Pod nekaj metrov visoko skalno steno je na dvorišču stanovanjske hiše špranjasti kraški izvir. Njegova izdatnost je omejena z ožino špranje in jo cenimo od nekaj 10 do 200 l/s, najnižji in najvišji pretoki pa niso merjeni. Ozke razpoke v apnencih ne dovoljujejo izdatnejšega nihanja gladine v izviru.

Drugi izvir je Pod lipco (2). Voda vre iz podobne skalne špranje kot v izviru Pri kapelici. Izvir je med hišami ob glavni cesti, pod katero odteka voda po urejeni in pokriti strugi. Ozka špranja tudi v tem primeru omejuje izdatnejše nihanje gladine. Vkljub temu visoka voda poplavi cesto in zalije hiše ob izviru ter naplavi flišno mivko iz podzemlja.

Tretja skupina izvirov je razporejena za Perkavcovim mlinom (3) v osrednjem zatrepu vipavskih izvirov. V južnem delu tega zatrepa vre voda na številnih mestih iz razpok in ograd pod hišo in vrtovi. Večji izvir je tik za nekdanjim mlinom, kjer je razgaljena skalna stena in v njej je manjša zasuta jama.



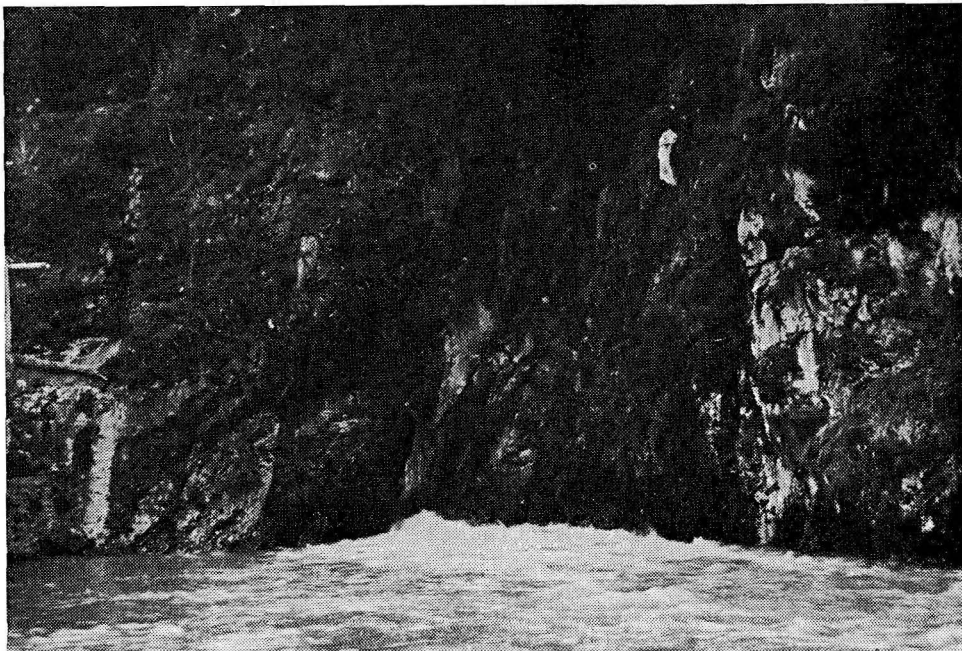
Sl. 3. Izvir iz Vipavske jame ob visoki vodi  
Fig. 3. Spring from Vipavska jama at high water



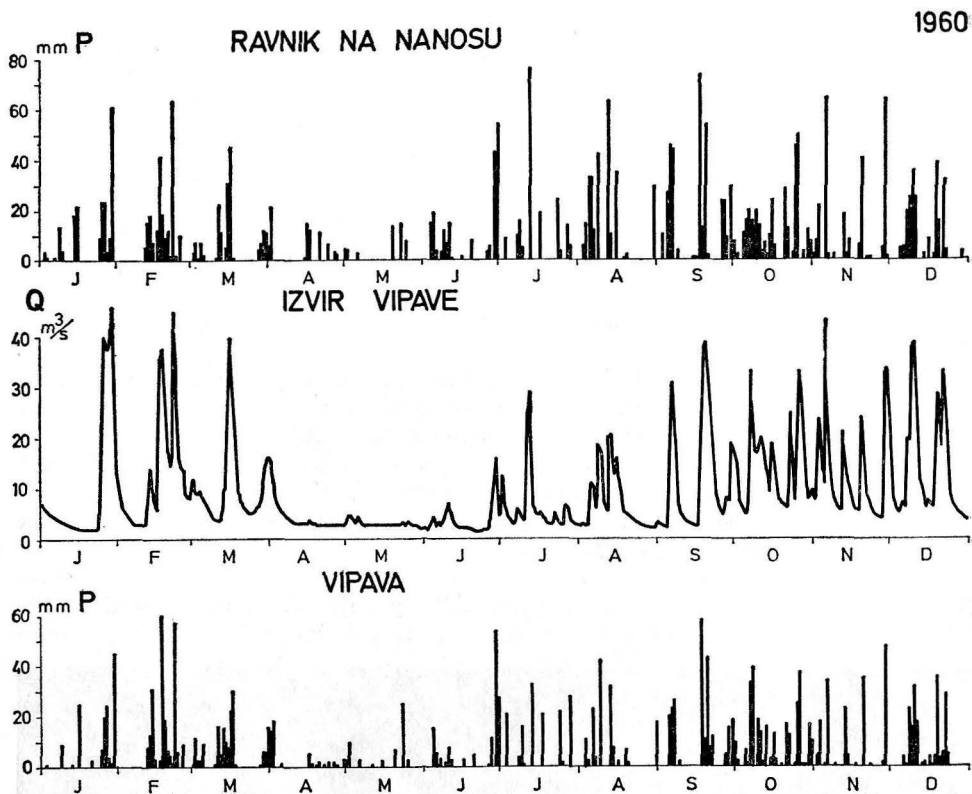
Najizdatnejši izvir Vipave je tik pod vhodom v umetni rov Vipavske jame (4). V prejšnjem stoletju so namreč nad glavnim izvirom Vipave izkopali 450 m dolg umetni rov v kredne apnence, da bi prišli do živega srebra. To se jim ni posrečilo, pač pa so po 250 m zadeli na večjo naravno kraško votlino, polno vode. Rov so kopali še 200 m naprej in končno obupali. Na kraju rova je čutiti močan prepih, ki je v zvezi z večjimi nedostopnimi naravnimi votlinami. Umetni rov so skopali v slabo zakraselih krednih apnencih, saj jih le na dveh mestih prečkajo manjše špranje, po katerih priteka kraška voda. Te votline so nepreходne in tudi potapljaške raziskave v osrednji votlini še niso našle večjega pritočnega rova. Jezero v votlini je globoko do 17 m in nizka voda se v njem počasi pretaka. Izdatnost tega toka pa bi mogli oceniti le z izdatnim črpanjem.

Ob visokih vodah se izviri Vipave precej kalijo, to je vidno tudi v umetnem rovu za naravno votlino. Medtem ko je vhodni del rova čist in izpran, je v zadnjem delu odložena do 0,5 m debela plast mivke in flišnega blata. Očitno v tem delu rova voda zastaja, medtem ko iz naravne votline voda pod pritiskom odteka po umetnem rovu na površje (sl. 4). Flišni pesek in mivko spira voda ali neposredno iz flišne podlage kraškega Nanosa, ali pa prinaša skozi podzemlje s površja pri Predjami.

V osrednji izvir Vipave Pod skalco se poleg že omenjenih dveh izvirov (3 in 4) stekajo še vode po dveh nepreходnih špranjastih rovih Za gradom (5). Tudi v njih vodna gladina niha le za dober meter, kar se sklada z omejeno



Sl. 4. Izvir pod Farovžem  
Fig. 4. Spring »pod Farovžem«



Sl. 5. Izviri Vipave, hidrogram padavin (P) in pretoka (Q)

Fig. 5. Vipava springs, hydrogram of precipitation (P) and discharge (Q)

prepustnostjo sifonskih kanalov. Zanimivo pa je, da se ob najvišjih vodah pojavi še vrsta drobnih curkov, ki vrejo iz skalnih razpok 4–5 m nad izviri.

Podobne narave kot izvir Za gradom je tudi dvojni izvir Pod farovžem (6, 7), kjer se kraška voda preliva na površje iz dveh ločenih špranj v nekaj metrov visoki skalni steni (sl. 5). V tem dvojnem izviri pa so ugotovljene zanimive temperaturne razlike. Severni izvir (7) ima povečini za nekaj desetink °C toplejšo vodo kot južni (6). V izviri se namreč srečujeta dva dotoka iz kraškega podzemlja, kar potrjujejo tudi razlike v trdoti vode.

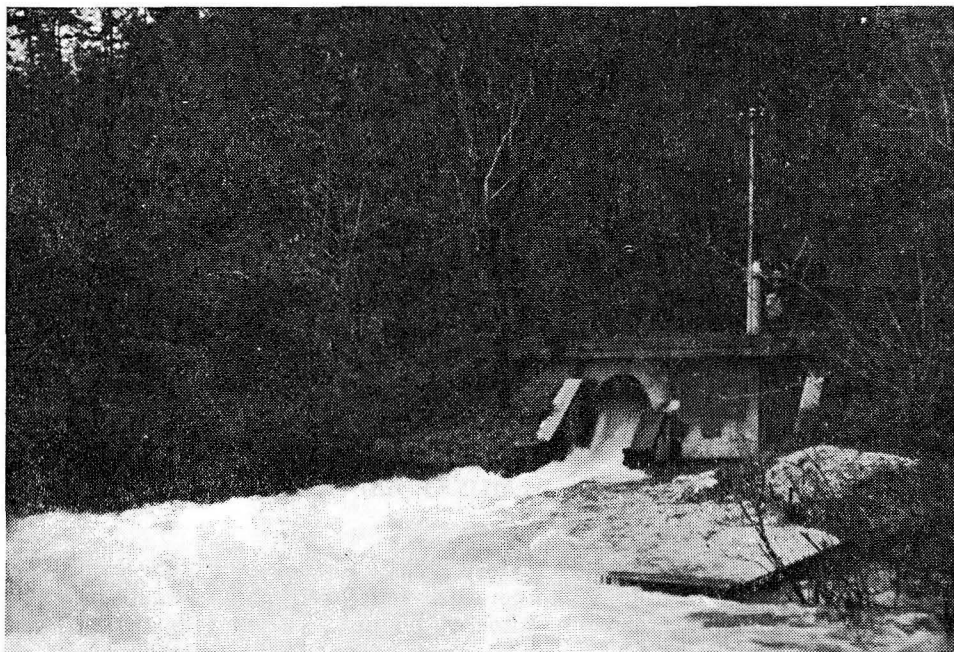
Najbližji severni sosed izvira Pod farovžem je občasni izvir Slezeneč (8). Voda tega izvira je stalno dosegljiva v kleti pod Bagatovo hišo, kjer so našli tudi človeško ribico (R. Savnik, 1959). Od tam se ob višjih vodah preliva po urejeni strugi in oteka pod cesto in hišami v Vipavo. Po kemičnih in temperaturnih značilnostih se Slezeneč povsem sklada z vodo v Črncovi jami ob Beli (9), kjer je zajetje za vipavski vodovod. Vhod v Črncovo jamo je ograjen in ob njem je zgrajeno črpališče (sl. 6). Gladina vode v jami niha za več metrov in le ob visokih vodah se preliva iz jame v strugo Bele močan tok. Temperaturne in kemične lastnosti te vode nakazujejo tesnejšo zvezo z zaledjem

Bele, ki delno ponika v soteski pod Sanaborjem in pod Nanosom odteka k stalnim izvirov Vipave.

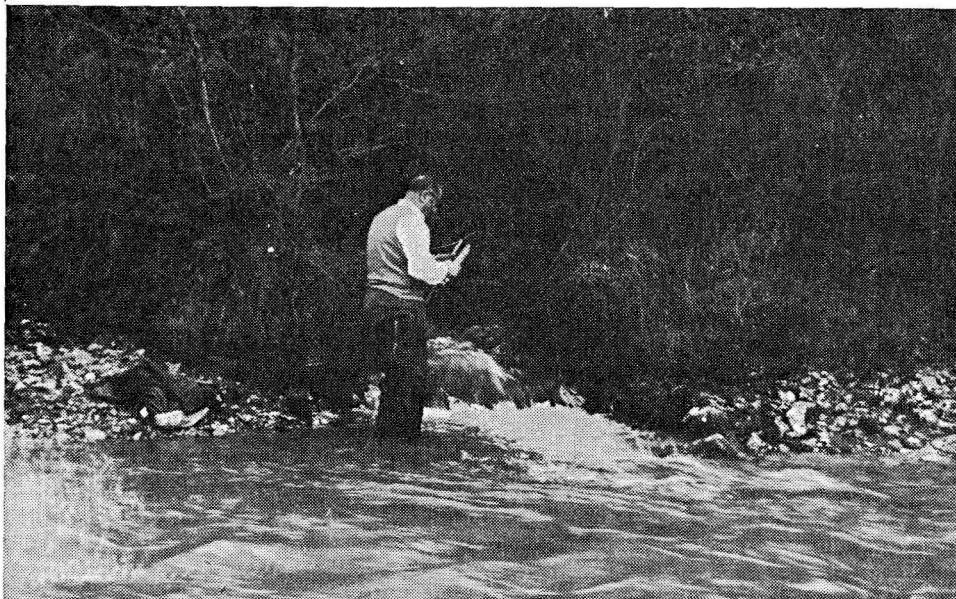
Podobne lastnosti kraških voda smo zasledili še v nizu občasnih kraških izvirov ob Beli od Črncove jame navzgor proti Vrhpolju. Izviri so vrisani na priloženi karti in oštevilčeni od 10 do 13 (sl. 2). Vodna gladina je v teh izviri med Vipavo in Vrhpoljem tudi do 25 m nad stalnimi izviri. Gladina kraške vode pod Nanosom je torej ob visoki vodi nagnjena od Sanaborja proti Vipavi. Zaradi izdatnega zajezevanja kraškega iztoka so občasni izviri tudi znatno nad površinsko Belo (sl. 7).

### HIDROLOŠKE ZNAČILNOSTI

Stalni in občasni izviri Vipave so hidrološka celota in nanje neposredno vplivajo padavine v obsežnem kraškem zaledju. To je razmeroma dobro omejeno s flišnim obrobjem od Beli, Močilniku in Nanoščici. Težko ga je opredeliti predvsem v Hrušici na razvodju z Ljubljano. Vodomerna postaja v Vipavi žal ne zajema vseh voda iz tega kraškega zaledja, zato so hidrološke značilnosti izvirov le približno opredeljene. Po hidroloških podatkih za obdobje 1958 do 1965 (P. H a b i č, 1966) znašajo srednji letni pretoki med 6 in 9 m<sup>3</sup>/s. Ob izredni suši leta 1971 in 1973 pa smo namerili ob najnižjem pretoku le 700 l/s, medtem ko je njen pretok ob normalnih nizkih vodah okrog 1 m<sup>3</sup>/s.



Sl. 6. Izvir v Črncovi jami ob Beli  
Fig. 6. Spring at Črncova jama in the Bela creek



Sl. 7. Utnik ob Beli  
Fig. 7. Spring »Utnik« at Bela creek

Maksimalni pretoki so kratkotrajni, minimalni pa trajajo dalj časa (sl. 5). Ekstremni viški se pojavljajo hkrati z ekstremnimi dnevnimi padavinami. Izvir hitro reagirajo na padavine. Maksimalni pretoki Vipave dosežejo po vodomera v Vipavi od 50 do 55 m<sup>3</sup>/s, pri tem pa niso upoštevane kraške vode iz izvirov od Črncove jame do Vrhpolja, ki odtekajo mimo vodomera. Računamo, da je teh voda od 10 do 15 m<sup>3</sup>/s in z njimi vred naj bi celotni visokovodni iztok iz kraškega Nanosa znašal okrog 70 m<sup>3</sup>/s. Razmerje med nizkimi, srednjimi in visokimi vodami je tedaj 1:10:100, kar se sklada s tipičnimi hidrološkimi razmerami odtočnega visokega krasa. Glede na velikost zaledja in zajezenost iztoka pa je pomembno zadrževanje voda v krasu, tako ob visokih vodah, kot skozi dolgo sušno obdobje, ko prispeva visoki kras še pomembne količine voda. Minimalni specifični odtok znaša okrog 5–6 l/s/km<sup>2</sup>, medtem ko daje nizki kras ob suši le 2–3 l/s/km<sup>2</sup>.

## FIZIKALNO KEMIJSKE LASTNOSTI

### Temperatura vode

Številne meritve temperature vode v izviroh Vipave nam omogočajo dvoje temeljnih spoznanj. Razlike v temperaturi vode med posameznimi izviri so posledica po eni strani različnih dotokov, po drugi strani lokalnih razlik v pretočnem sistemu. Najhladnejše vode pritekajo iz osrednjega zaledja Nanosa, kjer je več ledenih jam (P. Habič, 1963), po najbolj prevodnih kanalih in napajajo stalne izvire. Ti imajo skoraj povsem enake temperature, le skrajna

južna izvira Pod lipico in Pri kapelici sta od 0,1 do 1,3 °C toplejša. V njih se najbrž odražajo lokalni vplivi bolj prisojnega pobočja Nanosa. To je namreč za več stopinj toplejše od osrednjega višjega dela (P. Habič, 1968).

Nekoliko toplejša je tudi voda v občasnih izvirih ter v izviru Pod farovžem, v Slezencu in Črncovi jami. V občasnih izvirih ali utnikih, kot jih imenujejo domačini, se kaže vpliv toplejše površinske vode in nižjega obrobja Nanosa.

Tabela 1

Primerjava temperature vode v izvirih Vipave (v °C)

Ime izvira	30. 3. 64	2. 6. 65	28. 12. 65	29. 5. 79	16. 11. 79
Pri kapelici (1)		9,4	9,7	10,1	8,8
Pod lipico (2)	9,0	9,4	9,7	10,0	8,8
Pod skalco (4)	8,9	8,8	9,4	10,0	8,7
Pod farovžem (6)	8,9	8,8	9,4	10,0	8,7
Pod farovžem (7)	9,0	9,6	9,7	10,2	9,2
Slezenc (8)	10,0	9,8	10,0		9,4
Črncova jama (9)	10,0	9,8	10,1	10,2	9,4
Utniki (12)		10,2			9,6
Bela	10,0	12,8	8,7		9,5

Druga temeljna značilnost kraških voda Vipave je njihova majhna temperaturna sprememba v teku leta. Na podlagi občasnih meritev znaša letna razlika največ 1,5 °C. Precej večje so seveda razlike v temperaturi površinske Bele. Ker je njen vpliv na temperature v kraškem podzemlju majhen, tudi ni opaziti večjih razlik v severni skupini izvirov.

### Trdote vode

Podobne značilnosti kot v temperaturi so tudi v trdoti vode. Razlika v karbonatni trdoti med izviri znaša od 1 do 2 °NT. Večje so razlike le med stalnimi izviri in površinsko Belo. Pa tudi med posameznimi izviri se lahko čez leto trdote spreminjajo za 2 do 3 °NT. Trše so vedno vode severne skupine izvirov in površinska Bela, nižje pa v osrednjih stalnih izvirih. Kalcijeva trdota se giblje med 8 in 10 °NT, magnezijevih karbonatov pa je v vipavskih izvirih razmeroma malo, saj znaša magnezijeva trdota le od 0,5 do 2 °NT. Še nižje so nekarbonatne trdote. Izviri Vipave imajo torej hidrokarbonatne kalcijeve vode, kar se sklada s prevladujočim apniškim zaledjem.

Tabela 2

Primerjava karbonatnih trdot vipavskih izvirov v °NT

Ime izvira	16. 8. 63	30. 3. 64	28. 12. 65	16. 11. 79
Pri kapelici (1)		7,0	7,5	7,7
Pod lipico (2)	9,5	7,0	7,5	7,4
Pod skalco (4)	9,4	6,8	7,5	7,1
Pod farovžem (6)	9,4	6,8	7,5	7,1
Pod farovžem (7)	9,6	7,8	8,4	7,4
Slezenc (8)	10,0	8,1	8,4	7,7
Utniki (12)				8,6
Bela	10,6	10,0	9,8	10,4

Manjše razlike v temperaturi in trdoti vode so odvisne od načina pretakanja in mešanja kraških voda, ki napajajo te izvire. Na mešanje vplivajo padavine in dotoki iz različnih smeri. Na podlagi razlik v temperaturi in trdoti vode sklepamo, da so v zaledju Vipave vsaj dva ali trije glavni dotoki. Ti se v fizikalno-kemijskih lastnostih najbolj razlikujejo ob visokih vodah, ko je izenačevanje in mešanje vode zavoljo hitrega in bolj izoliranega pretoka v ločenih kanalih najmanjše. Ob srednjih in nizkih vodah pa so razlike manjše in povezanost vodnih žil učinkovitejša.

### Kalnost Vipavskih izvirov

Vipavski izviri so po izdatnih nalivih bolj kalni kot druge kraške vode ob vznožju Trnovskega gozda. Te ugotovitve izhajajo iz občasnih opazovanj, podrobneje pa kalnosti med temi izviri doslej še nismo primerjali. Kalnost vipavskih izvirov smo merili ob jesenskem deževju 16. 11. 1979. Tedaj je bila najbolj kalna površinska Bela (443,3 mg/l suspenza). Precej kalni so bili tudi občasni izviri od Vrhpolja do Slezenca ter glavni izvir Vipave iz Vipavske jame (nad 40 mg/l), drugi izviri so bili bolj čisti (20 do 30 mg/l). Kemične analize je opravila Janja Kogovšek, kalnost pa je meril Andrej Kranjc, za kar se jima na tem mestu posebej zahvaljujem.

Tabela 3

*Analiza vipavskih izvirov 16. 11. 1979*

Ime izvira	Karb. trd.	Celok. trd. v mg/l	Kalc. trd.	Magn. trd.	Susp.	pH
Pri kapelici	137,5	152,4	140,2	12,2	13,8	7,60
Pod lipco	132,5	146,4	140,6	15,8	27,8	7,45
Perhavcov izvir	130,0	142,4	135,8	6,6	16,5	7,35
Vipavska jama	125,0	141,4	132,0	9,4	43,1	7,35
Pod skalco	127,5	140,4	132,8	7,6	30,7	7,22
Pod farovžem (6)	127,5	143,4	132,6	10,8	23,2	7,10
Pod farovžem (7)	132,3	145,3	136,2	9,1	44,0	7,05
Slezenec	137,5	149,4	140,2	9,2	51,4	7,80
Izvir (11)	140,0	152,4	146,0	6,4	21,2	8,00
Izvir (12)	140,0	154,4	142,6	11,8	59,2	7,80
Utnik (13)	147,5	160,4	150,1	10,3	53,2	7,65
Bela, Vrhpolje	186,0	194,5	190,0	4,5	443,3	7,25

V primerjavi z nekaterimi drugimi izviri lahko pričakujemo ob najvišjih vodah v južni skupini vipavskih izvirov od 100 do 200 mg/l trdnih delcev. Za zagotovitev in izbiro primernega načina čiščenja pa bi bili potrebni podrobnejši podatki o intenzivnosti in poteku kalnosti. V morebitnem novem zajetju za vodno oskrbo, bodisi v izviru Pod lipco ali v Vipavski jami, je treba računati tudi z občasnim naplavljanjem mivke, ki se po najvišjih vodah odlaga v izviru Vipave.

## BAKTERIOLOŠKE LASTNOSTI

Bakteriološke lastnosti kraških izvirov Vipave niso redno spremljane. Več podatkov je le za pitno vodo, zajeto v Črncovi jami. Bakteriološke lastnosti izvirov ob poletni nizki vodi 1979 dokazujejo, da so vode Vipave v večini primerne za pitje celo brez predhodnega čiščenja. Vendar je večina kraških izvirov občasno le toliko okužena, da je treba zagotoviti stalno razkuževanje vode s kloriranjem ali na drug ustrenejši način. Zaradi kalnosti je treba zagotoviti tudi primerno čiščenje voda v morebitnem zajetju.

## KRAŠKO HIDROGRAFSKO ZALEDJE VIPAVE

Hidrogeografsko zaledje vipavskih izvirov obsega ves Nanos in del Hrušice. Obsežna visoka kraška planota je s treh strani obdana z neprepustnimi flišnimi plastmi in z njimi je v tem delu tudi neposredno omejeno kraško zaledje. Le v osrednjem delu Hrušice je razvodje kraško in ga na podlagi sedanjega znanja o geološki zgradbi ni mogoče natančneje opredeliti. Na južnem obrobju Hrušice pripada zaledju Vipave okrog 8 km<sup>2</sup> flišnega površja v območju Postojnske kotline, od koder se stekajo površinske vode v manjše ponikalnice pri Predjami. Zveza teh voda z Vipavo je dokazana z barvanjem (F. H a b e, 1963), potrebne pa bi bile še podrobnejše raziskave o hitrosti pretakanja in možnosti onesnaževanja s te strani Nanosa. H kraški Vipavi pripada tudi 2 km<sup>2</sup> flišnega površja Bele, ki delno ponika v zakraseli apniški soteski med Sanaborjem in Vrhpoljem. Podzemeljska zveza Bele z izviri Vipave je le posredno dokazana s temperaturo in trdoto vode. Domnevno zvezo pa bi bilo treba še preveriti z barvanjem.

V vipavske izvire se na podlagi sedanjega znanja odteka voda z okrog 140 km<sup>2</sup> površja in od tega je le 10 km<sup>2</sup> nekraškega.

## OGROŽENOST IN MOŽNOST ZAŠČITE IZVIROV

Zaledje izvirov je skoraj nenaseljeno. Na Nanosu živi le dvoje družin od skromnega kmetijstva, bolj naseljeno je južno obrobje Hrušice med Studenim in Predjamo, kjer je pet vasi in manjša lesna tovarna. Drugo naseljeno območje je med Sanaborjem in Podkrajem. Kraško zaledje je pretežno gozdnato in gozdarstvo je v njem pglavitna gospodarska dejavnost. Ta predel tudi prometno ni izpostavljen, saj je poleg ceste Kalce—Col, ki je speljana ob skrajnem severnem obrobju zaledja, območje prepreženo le z lokalnimi gozdni cestami.

Na onesnaženost kraških voda lahko vplivajo predvsem komunalne odplake s flišnega obrobja pri Belskem in Predjami, v manjši meri pa ogrožajo vode tudi občasne gospodarske dejavnosti na Nanosu in v Hrušici.

Visoka gozdnata planota Nanosa in Hrušice je torej ugodna za trajno varovanje kraških izvirov Vipave. Posebni varstveni ukrepi bi bili potrebni le v obrobjih naseljenih predelih pri Belskem in Predjami ter pod Colom. Za celotno hidrografska zaledje bi morali uvesti ustrezen varovalni sistem, da bi ohranili sedanjo čistost kraških voda. Njihov pomen za vodno oskrbo Vipavske doline in Krasa se bo v prihodnosti še stopnjeval.

## SKLEP

Po legi in hidrografskih ter fizikalno kemijskih lastnostih se razlikujeta dve skupini kraških virov Vipave, ki pa predstavljata hidrološko celoto. Severna skupina ima značaj občasnih visokovodnih prelivov in se tudi po drugih lastnostih nekoliko razlikuje od južne skupine stalnih kraških izvirov. Ob nizkih vodah se v stalnih izvirih mešajo vode iz sicer ločenega zaledja. Tedaj zateka v podzemlje Nanosa tudi del površinske Bele med Sanaborjem in Vrhpoljem. Te vode se pojavljajo v izviru Pod farovžem. Južneje ležeči, za spoznanje hladnejši izviri dobivajo vode iz osrednjega zaledja Nanosa. Stalni izviri so hidrološko povezani in se odlikujejo z veliko skupno izdatnostjo. Posamezni izviri pa so pridušeni z ozkimi sifonskimi špranjami. Ožine so povečini globlje v zaledju izvirov, zato so večje količine nizkih voda tudi s črpanjem težko dosegljive. S temi omejitvami je treba računati pri gradnji zajetij.

Večje zajetje pitne vode bi lahko izvedli le globlje v notranjosti, za kar je dana ugodna možnost v Vipavski jami. Njeno izdatnost pa bi bilo treba še preveriti. Upoštevati je treba tudi gladino visoke kraške vode, saj je Vipavska jama ob višjih vodah v celoti zalita.

Izviri Vipave so razmeroma ugoden vodni vir, tako po količini, kot po kvaliteti. Nenaseljeno gozdno kraško zaledje je možno uspešno varovati pred onesnaževanjem. Potrebni so le ustrezni ukrepi pri občasnih gospodarskih dejavnostih, strožje pa je treba varovati flišno obrobje pri Predjami in ob Beli.



## LITERATURA

- Buser, S., 1976: Tektonska zgradba južnozahodne Slovenije. 8. jugoslovanski kongres Geotektonika-Geofizika, 3, 45—58, Ljubljana.
- Gospodarič, R., 1965: Geologija ozemlja med Postojno, Planino in Cerknico. Rokopis, Arhiv Inštituta za raziskovanje krasa, SAZU, Postojna.
- Habe, F., 1963: Hidrološki problemi severnega roba Pivške kotline. Treči jug. spel. kongres, 77—84, Sarajevo.
- Habič, P., 1966: Hidrologija krasa med Idrijco in Vipavo. Arhiv Inšt. za raz. krasa, rokopis, Postojna.
- Habič, P., 1968: Kraški svet med Idrijco in Vipavo. SAZU, Inšt. za geogr., Dela 11, 1—243, Ljubljana.
- Habič, P., 1970: Hidrogeološke značilnosti visokega krasa v odvisnosti od geomorfološkega razvoja. Prvi kolokvij o geologiji Dinaridov, 2. del, Hidrogeologija, 125—133, Ljubljana.
- Habič, P., R. Gospodarič, 1972: Die hydrologische Problematik und die Erkundung der Zusammenhänge unteriridischer Wässer im Karst. Geol. Jb, C2, s. 213—226, Hannover.
- Limánovský, M., 1910: Wielkie przemieszczenia mas skalnych w Dinaridach kolo Postojny. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Akad. Umjetn. 3, 10, 109—171, Krakow.
- Placer, L., 1981: Geološka zgradba jugozahodne Slovenije. Geologija, 24/1, 27—60, Ljubljana.
- Pleničar, M., 1961: Stratigrafski razvoj krednih plasti na južnem Primorskem. Geologija 6, Ljubljana.
- Pleničar, M., s sodel., 1970: Tolmač za list Postojna. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Savnik, R., 1959: Izviri Vipave. Naše jame 1, 30—32, Ljubljana.

## VIPAVA KARST SPRINGS AND THEIR BACKGROUND

## Summary

The permanent and periodical Vipava springs are characteristically distributed along western foot of Nanos karst plateau in the zone of high karst of NW Dinarids at the contact of impermeable Eocene flysch of the Vipava valley. Cretaceous limestones in the form of recumbent, towards NW oriented fold are over-thrusted to flysch layers, which are eroded between the places Vipava and Vrhpolje and partly covered by quaternary clayey rubble sediments. In this region the flood overflow springs are distributed. The permanent springs are situated on the altitude of 98 m, while the periodical one on the altitude between 100 to 125 m, showing the karst retention of high waters in the karst background (Fig. 1). During the dry period the springs have only about 700 l/s, after heavy rain they reach more than 70 m<sup>3</sup>/s of discharge. After uncomplete hydrological facts the annual water discharges amount to 6 to 9 m<sup>3</sup>/s. Low, medium and high discharges are in the rate of 1:10:100, which is characteristic for simple outflow high karst (Fig. 3). The entire background of Vipava karst springs, which is clearly limited from three parts, but not from narrower, eastern part, covers about 140 km<sup>2</sup> (Fig. 2) and thus is the minimal specific runoff about 5—6 l/s per km<sup>2</sup>. The karst water temperature is rather constant, between 8—10 °C, smaller differences among the spring temperatures (see the Table 1) are influenced by local differences in otherwise uniform hydrological system. The same is considered for hardness (Table 2) and troubled water in the springs (Table 3) as well as for their bacteriological properties. From northern and eastern flysch border of karst background the superficial waters, much more exposed to pollution, are flowing towards Vipava springs. The western, otherwise scarcely inhabited cattle-breeding part of Nanos, contributes to the pollution of karst waters too, while partly uninhabited, wooded karstic background has relatively favourable influence to water quality. The Vipava springs are thus favourable water source, presenting a useful source of water supply, considering necessary disinfection and periodical mechanical purification as well as protection of the hinterland against pollution.