

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE  
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO  
INŽINIERSTVA**

2124955

**ŠTÚDIA ZMIEN V REŽIME MALEJ A PRIEMERNEJ  
VODNOSTI NA VODNOM TOKU BOCEGAJ**

**2011**

**Daniel Pevala, Bc.**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE  
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO  
INŽINIERSTVA**

**ŠTÚDIA ZMIEN V REŽIME MALEJ A PRIEMERNEJ  
VODNOSTI NA VODNOM TOKU BOCEGAJ  
Diplomová práca**

Študijný program:	Krajinné inžinierstvo
Študijný obor:	4127800 Krajinárstvo
Školiace pracovisko:	Katedra krajinného inžinierstva
Školiteľ:	Doc. Ing. Peter Halaj, Csc.

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V  
NITRE**

**ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE**

**Názov záverečnej práce:** Štúdia zmien v režime priemernej a malej vodnosti na vodnom toku Bocegaj

**Označenie záverečnej práce:** diplomová práca

**Jazyk, v ktorom sa práca vypracuje:** slovenský

**Anotácia:**

Práca bude analyzovať príčiny zmien hydrologických a odtokových charakteristík v povodí toku Bocegaj a ich možné dôsledky najmä v súvislosti s klimatickou zmenou. Práca sa zameria na identifikáciu a popis charakteristík malej a priemernej vodnosti toku a ich vzťahov k hydrologickým a klimatickým charakteristikám.

**Študent:** Bc. Daniel Pevala

**Fakulta:** Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva

**Študijný program:** krajinné inžinierstvo

**Študijný odbor:** 4127800 krajinárstvo

**Školiace pracovisko:** Katedra krajinného inžinierstva

**Fakulta:** Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva

**Školiteľ:** doc. Ing. Halaj Peter, CSc.

**Konzultant:**

**Vedúci školiaceho pracoviska:** doc. Ing. Bárek Viliam, CSc.

**Dátum schválenia:** 18.3.2010

.....  
**podpis vedúceho školiaceho pracoviska**

**ABSTRAKT:**

Závěrečná práce řeší problematiku malej a priemernej vodnosti v odtokovom režime vodného toku Bocegaj. Práca identifikuje zmeny odtokových charakteristík a ich možné dôsledky v súvislosti s klimatickou zmenou. Analýza sa opiera o vývoj charakteristík odtokového režimu v hydrologických rokoch 1975 - 1994. Východiskom pre analýzy bolo získanie a spracovanie charakteristík povodia toku Bocegaj. Z výsledkov práce vyplýva, že v skúmanom období sa zvýšil výskyt a trvanie períód málovodných období na toku Bocegaj. Charakteristiky priemernej vodnosti ukázali klesajúci trend. Výsledky poukazujú na skutočnosť, že v podmienkach Slovenska je potrebné prijímať opatrenia na zlepšenia kvality a zachovanie kvantity vodných zdrojov, ktoré vedú k stabilite krajinného priestoru. Tiež je nutné venovať primeranú pozornosť výskumu možností zmiernenia možných negatívnych dôsledkov antropogénnych činností a klimatickej zmeny a tým prispieť k stabilite aj na globálnej úrovni.

**Kľúčové slova:** Odtokový režim – Klimatická zmena – Povodie Bocegaj – Malá vodnosť tokov

**RESUMEN:**

El trabajo de grado atiende a la problemática de estiajes y épocas de los caudales medios del régimen fluvial de la corriente del Bocegaj. El trabajo identifica cambios de las características del escurrimiento y las probables consecuencias en relación con el cambio climático. La análisis se fundamenta a base del desarrollo de las características del régimen fluvial en los años hidrológicos 1975-1994. El punto de base para el trabajo era la adquisición y la elaboración de las características de la corriente del Bocegaj. De los resultados del trabajo resulta que la aparición y la duración de los períodos del estiaje en la corriente Bocegaj han aumentado. Las características de períodos de los caudales medios han indicado la tendencia a la baja. Los resultados indican la realidad que en condiciones eslovacas es necesario recibir las medidas para mejorar la calidad y mantener la cantidad de los recursos acuíferos que llevan a la estabilidad del ámbito. Es necesario también conceder atención al estudio de las posibilidades para mitigar las posibles consecuencias negativas de las acciones antropogénicas y los cambios climáticos y así contribuir a la estabilidad en nivel global.

**Palabras claves:** Régimen fluvial – Cambio climático - La cuenca de Bocegai – Estiaje

## **ČESTNÉ VYHLÁSENIE**

Podpísaný Daniel Pevala týmto vyhlasujem, že som záverečnú prácu „Štúdia zmien v režime priemernej a malej vodnosti na vodnom toku Bocegaj“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry. Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre dňa 10. 05. 2011

.....

## **POĎAKOVANIE**

Týmto spôsobom by som chcel poďakovať vedúcemu práce doc. Ing. Petrovi Halajovi, CSc. za ochotu pri poskytovaní cenných rád a informácií, za odborné vedenie a pripomienky, ktorými mi pomáhal úspešne dokončiť predkladanú prácu.

## **POUŽITÉ OZNAČENIE:**

**GHG-** Skleníkový

**GHGs-** Skleníkové plyny

**GCMs-** Modely všeobecnej cirkulácie atmosféry

**SR-** Slovenská republika

**IPCC-** Medzivládny panel pre klimatické zmeny

**EPpot-** Potenciálna evapotranspirácia

**EPact-** Aktuálna evapotranspirácia

**Ov-** Odtoková výška

**Jan-** Označenie mesiaca január

**Feb-** Označenie mesiaca február

**Mar-** Označenie mesiaca marec

**Aug-** Označenie mesiaca august

**Sep-** Označenie mesiaca september

## **OBSAH:**

0. ÚVOD .....	10
1.SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY .....	11
1.1 Odtok vody z povodia .....	11
1.1.1 Povrchový odtok .....	12
1.1.1.1 Činitele ovplyvňujúce povrchový odtok .....	12
1.2 Charakteristiky odtokového režimu .....	13
1.3 Hydrologický režim vodných tokov .....	17
1.3.1 Klasifikácia vodného režimu vodných tokov .....	18
1.3.2 Klasifikácia tokov podľa vodnosti .....	18
1.3.3 Klasifikácia tokov podľa vertikálnej členitosti .....	20
1.4 Extrémne prietoky .....	21
1.4.1 Maximálne prietoky .....	21
1.4.2 Minimálne prietoky .....	22
1.4.2.1 Určovanie malých prietokov .....	24
1.5 Malá vodnosť, jej charakteristiky a parametre .....	26
1.5.1 Činitele ovplyvňujúce malú vodnosť toku .....	28
1.5.1.1 Odtokotvorné činitele malej vodnosti toku .....	29
1.5.1.2 Nepriame činitele malej vodnosti .....	30
1.6 Klimatická zmena v súvislosti so zmenami odtoku .....	32
1.6.1 Príčiny zmeny podnebia .....	33
1.6.1.1 Antropogénny vplyv na klímu .....	33
1.6.1.2 Zmena využívania povrchu (Land-use changes) .....	33
1.6.2 Agregované emisie skleníkových plynov na Slovensku .....	34
1.6.3 Scenáre budúcej klímy a modely všeobecnej cirkulácie .....	35
1.6.3.1 Modely všeobecnej cirkulácie atmosféry .....	35
1.6.3.2 Globálne klimatické modely a scenáre IPCC .....	36
1.6.3.3 Scenáre a klimatické modely pre Slovensko .....	37
1.7 Dôsledky zmeny klímy .....	38
1.7.1 Zmeny vo svete .....	38
1.7.2 Zmeny na Slovensku .....	38
1.7.2.1 Súčasné predpoklady o dôsledkoch do budúcnosti .....	39
1.8 Vplyv zmeny klímy na hydrologický cyklus a vodné hospodárstvo Slovenska ...	40



1.8.1 Scenáre zmeny dlhodobého priemerného ročného odtoku v regióne západného Slovenska .....	41
1.8.1.1 Zhodnotenie zmien dlhodobého priemerného ročného odtoku .....	41
1.8.2 Adaptačné opatrenia na zníženie negatívneho vplyvu zmeny klímy na vodné hospodárstvo Slovenska .....	44
2. CIEĽ PRÁCE .....	47
3. METODIKA PRÁCE .....	47
3.1 Popis záujmového územia .....	51
3.1.1 Klimatické pomery .....	53
3.1.2 Geomorfologické pomery .....	54
3.1.3 Geologické pomery .....	56
3.1.4 Geodynamické javy .....	57
3.1.5 Ložiská nerastných surovín .....	59
3.1.6 Pôdne pomery .....	59
3.1.7 Náchylnosť na degradáciu pôdy .....	61
3.1.8 Hydrologické pomery .....	61
3.1.8.1 Povrchové vody .....	63
3.1.8.2 Podzemné vody .....	64
4. VÝSLEDKY PRÁCE A DISKUSIA .....	66
6. NÁVRH NA VYUŽITIE POZNATKOV.....	84
7. ZÁVER.....	85
8. ZOZNAM LITERATÚRY.....	87

## ÚVOD

Povrchový odtok je významnou súčasťou hydrologického cyklu krajiny. Vzniká v dôsledku zrážok, ktoré sa neinfiltrojú a nezachytia a následne sa sústreďujú vo vodných tokoch, ktorými odtekajú do morí a oceánov za súčasného vyparovania objemu vody. Prostredníctvom tokov sa prenášajú splaveniny a rôzne chemické substancie. V súčasnosti je téma povrchového odtoku často diskutovaná. Jedná sa predovšetkým o vysoko-nadpriemerné povodňové odtoky, ktoré spôsobujú nesmierne škody rôzneho druhu, ako aj tiež vysoko-podpriemerné odtoky, málovodných období, ktoré môžu ohroziť hospodárske činnosti v krajine, ohroziť hydrobionty vo vodných ekosystémoch a biotu nadväzujúcu na tieto ekosystémy. Týmto extrémnym prejavom odtokov napomáhajú klimatické zmeny, zmeny vo využívaní krajiny a úpravy vodných tokov.

Úroveň vedeckého poznania v minulosti nastavila trend úprav vodných tokov, takým smerom, že sa nebral veľký ohľad na ekologickú stránku prevedenia úpravy. Príkladom sú: napriamovanie korýt tokov spôsobujúce rýchlejší odtok z územia, alebo dimenzácia prizmatických korýt s absenciou prvkov základných potrieb hydrobiontov. V súčasnosti je snaha o napravenie týchto chýb revitalizáciami vodných tokov.

Významný vplyv na odtok má okrem prirodzených klimatických a morfológických príčin aj zmena využívania povrchu, ktorá mení hodnoty infiltrácií vody a tiež transport znečisťujúcich látok v povodí. Následkom toho nastávajú zmeny v povrchových odtokoch, zásobách podzemnej vody, erózie a odnosu pôdy. Zásoby podzemnej vody hrajú kľúčovú úlohu v hodnotách odtokov v bezzrážkových obdobiach.

Na odtok vody z povodia bude mať výrazný vplyv aj klimatická zmena, proti ktorej sa prijímajú opatrenia na globálnej a regionálnej úrovni. Podľa scenárov zmeny klímy by malo byť výrazne ovplyvnené aj záujmové územie a preto sa je treba na zmeny odtokov adaptovať, zmierniť dôsledky tejto zmeny a hľadať alternatívne riešenia ako napr. výstavba malých vodných nádrží, poldrov, zalesňovania krajiny a pod.

V práci sa analyzoval 20-ročný rad rokov klimatických hodnôt prvkov a odtokových množstiev na území povodia Bocegaj. Výsledkom čoho sú analýzy zmien a variabilít odtokových charakteristík skúmaného územia a ich zhodnotenie. Pozornosť sa zameriavala na malú vodnosť toku Bocegaj a jej obdobia. Malá vodnosť sa stáva jedným z limitujúcim prvkom, ktorý môže obmedzovať poľnohospodársku a priemyselnú výrobu ako aj iné činnosti dotknutého územia a preto je hodnotenie tohto elementu tak významné.

# 1 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

## 1.1. Odtok vody z povodia

Odtok vody sa delí na :

- I. Povrchový odtok**- je časť zrážkovej vody, ktorá odteká po povrchu terénu ( $O_p$ ),
- II. Podpovrchový** (hypodermický) odtok, je časť zrážkovej vody, ktorá infiltruje do pôdneho profilu a odteká pod povrchom terénu, avšak nie je v kontakte s hladinou podzemnej vody ( $O_h$ ),
- III. Podzemný odtok**- je časť zrážkovej vody, ktorá infiltruje a presiakne až k hladine podzemnej vody a do vodných tokov priteká ako súčasť podzemnej vody ( $O_z$ ).

Na základe týchto čiastkových odtokov môžeme napísať rovnicu celkového odtoku ( $O_c$ ) v tvare:

$$O_{o,c} = O_{o,p} + O_{o,h} + O_{o,z}$$

kde:

$O_{o,c}$  – objem celkového odtoku ( $m^3$ )

$O_{o,p}$  – objem povrchového odtoku ( $m^3$ )

$O_{o,h}$  – objem hypodermického odtoku ( $m^3$ )

$O_{o,z}$  – objem základného odtoku ( $m^3$ )

Podľa času za aký sa zrážková voda dostane do vodného toku rozdeľujeme celkový odtok na (Antal, Špánik, 1999):

- **Priamy:** časť zrážkovej vody, ktorá sa do povrchových tokov dostáva už v čase trvania dažďa (topenia snehu), resp. bezprostredne po nich. Priamy odtok je hlavnou príčinou povodní, teda prechodného zvýšenia hladiny vodného toku vplyvom náhleho zväčšenia prietoku.

- **Základný:** časť zrážkovej vody, ktorá sa do vodných tokov dostáva až po určitom čase po skončení dažďa alebo topenia snehu.

### 1.1.1 Povrchový odtok

Je odtekajúca voda vodnými tokmi z územia, ktorá môže byť následkom priamo atmosférických zrážok, ľadovcov alebo podzemnej vody. U nás sú zdrojom odtekajúcej vody vo vodných tokoch zrážky. Množstvo, plošné a časové rozdelenie nám udáva odtokový režim tokov. Povrchový odtok je časť celkového odtoku z daného povodia, ktorá odteká povrchom terénu. Vzniká zo zrážkovej vody, ktorá sa nevyparila ani neinfiltrovala. Odtok sa začína plošným odtokom na svahoch, neskôr sa sústreďuje do stružiek, rýh a žliabkov. Postupne vďaka eróznej činnosti sa v zníženinách vytvára koryto toku. Menšie elementárne odtoky sa časom spájajú do potokov, riek a v konečnom dôsledku ústia do mora (oceánu). Z územia Slovenska odteká takmer všetko (96 %) do Čierneho mora a len časť (4%) do Baltského mora. Podiel celkového odtoku z povodia a zrážok celkového za rovnakú dobu predstavuje súčiniteľ odtoku  $\phi_o$ . Celkový odtok sa vyjadruje tiež odtokovou výškou ( $H_o$ ) a špecifickým odtokom  $q_x$  (Klopček, Antal, 1986).

#### 1.1.1.1 Činitele ovplyvňujúce povrchový odtok

- a) klimatické,
- b) fyzicko-geografické,
- c) ľudská činnosť.

##### a) Klimatické činitele

Klimatické parametre majú pre povrchový odtok zásadný význam. Najviac ho v našich podmienkach ovplyvňujú zrážky. Ďalej je to teplota vzduchu a pôdy, výpar, vlhkosť vzduchu, smer a rýchlosť vetra a tlak vzduchu. Zrážky sú bezprostredne ovplyvňujúci činiteľ. Odtok závisí od množstva zrážok a ich časového rozdelenia. Snehové zrážky majú nižší celkový odtokový súčiniteľ, keďže je v zime výpar a vsak do pôdy menší ako v lete. Dažde s veľkou intenzitou s lokálnym charakterom náhle zvyšujú prietok na malých povodiach. Rieky veľkých povodí ovplyvňujú hlavne dlhotrvajúce dažde krajinského typu. Na jar, zvyšujúca sa teplota má vplyv na zvyšujúci sa odtok v dôsledku topenia snehu a ovplyvňuje straty výparom. V lete je tiež

prostredníctvom teploty výpar vyšší a teda sa výraznejšie znižuje odtok. Výpar z územia na ploche vodných plôch povodia a na vlhkosti vzduchu a teplote (Klopček, Antal, 1986).

## **b) Fyzicko-geografické činitele**

Medzi fyzicko-geografické činitele patria:

### 1) Geometrické charakteristiky povodia

Plochu povodia nám ohraničujú rozvodnice, čo sú línie rozdeľujúce odtok do dvoch rôznych povodí. Tvar povodia (5-50km<sup>2</sup>) môžeme charakterizovať ako pretiahnuté, prechodné, alebo vejárovité podľa priemernej šírky a dĺžky povodia. Ďalej sú to charakteristiky sklonu svahov a nadmorskej výšky.

### 2) Prírodné charakteristiky

Pôdne a geologické faktory sú významné z hľadiska infiltrácie a erózných činností na povodí. Ďalej je to vegetačný kryt, ktorý spomaľuje odtok z povodia a je významným protieróznym faktorom. V povodí odtok ovplyvňuje tiež prirodzené a umelé vodné plochy (nádrže) (Klopček, Antal, 1986).

## **c) Antropogénne činitele:**

Antropogénna činnosť má v súčasnosti významný vplyv na odtok. Je to spôsobené prispôbovaním sa spoločenským potrebám, intenzifikáciou hospodárskych odvetví atď. Ako napr. deforestácia, priemyselná výstavba, odvodňovanie, zavlažovanie, úpravy vodných tokov, pestovanie kultúrnych rastlín, výstavba sídlisk.

## **1.2 Charakteristiky odtokového režimu**

**Okamžitý prietok ( $Q_0$ )-** prietok v čase jeho priameho merania alebo nepriameho určenia.

**Priemerný denný prietok ( $Q_d$ )-** aritmetický priemer meraných okamžitých prietokov v určitom dni.

**Priemerný mesačný prietok ( $Q_m$ )-** aritmetický priemer priemerných denných prietokov v danom mesiaci.

**Priemerný ročný prietok ( $Q_r$ )-** aritmetický priemer priemerných mesačných prietokov v uvažovanom hydrologickom roku. Závislosť ročného úhrnu zrážok a odtoku je relatívne vysoká s hodnotou korelácie  $r= 0,8-0,9$ . Táto skutočnosť sa dá využiť pri výpočtoch chýbajúcich priemerných ročných prietokov. Minimalizovať chyby môžeme ak budeme brať do úvahy pri odvodzovaní vzťahu aj vplyv predošlého vlhkého obdobia na odtok.

**Dlhodobý priemerný ročný prietok ( $Q_r$ )-** Predstavuje priemerný prietok v danom období vypočítaný z určitého radu rokov. Hodnota dlhodobého ročného prietoku závisí od zmien fyzikálno-geografických činiteľov a klímy a tiež od pôsobenia človeka. Periodicky sa opakujúce sa rozdiely v odtoku sú výsledkom cyklického striedania ročných období. Vodnosti jednotlivých rokov sú od seba nezávislé veličiny a ich hodnoty sú rôzne. Ich výskyt je náhodný. Rozhodujúcim faktorom je slnečná činnosť skreslená pôsobením iných fyzikálnych faktorov, ktoré presne nepoznáme. Výsledok týchto vplyvov nám vytvára určité anomálie. Známa je existencia tzv. skupiny suchých a mokrých rokov. A preto sledovanie len niekoľkých rokov nemusí dávať reprezentatívne údaje dlhodobých priemerov.

Pre získanie spoľahlivých údajov dlhodobého priemerného ročného prietoku nevyrovnaných tokov sú potrebné dlhšie merania v porovnaní s vyrovnanými tokmi. Ak nemáme potrebné množstvo údajov meraní prietokov je možné rad predĺžiť pomocou vhodného analogónu, ak neexistuje ani ten využije sa technika predĺženia radu klimatických veličín.

Pri výbere analogónu sa riadime nasledovnými požiadavkami:

1. Relatívna identickosť klimatických podmienok.
2. Synchronnosť časových kolísaní odtoku.
3. Rovnorodé podmienky tvorby odtoku prejavujúce sa podobnými charakteristikami povodí ako napr.: pôdne a hydrogeologické podmienky, lesnatosť, podiel ornej pôdy na celkovej ploche povodia.
4. V rámci možnosti neodlišujúci sa plochou, či nadmorskou výškou (horské rieky).
5. Absencia antropogénnych zásahov do odtoku (odbery, prítoky z iných povodí).

Možnosťou získania dlhodobého priemerného ročného prietoku je aj výpočet empirickými vzorcami. Ich základom je radiačná alebo vodná bilancia povodia. Odtok ovplyvňuje mnoho faktorov, ale tu sa berú do úvahy hlavne tri základné parametre (zrážky, výpar, teplota). Keď sa používajú empirické vzorce treba mať na vedomí, že pri zmešovaní plochy povodia narastá aj vplyv miestnych faktorov nezahrnutých vo vzorcoch.

Odtok môžeme určiť zo zjednodušenej bilančnej rovnice tvaru:

$$H_z = H_o + H_v$$

kde:

$H_z$ - ročná výška zrážok (mm),

$H_o$ - ročná výška odtoku (mm),

$H_v$ - ročná výška výparu (mm).

Z tejto rovnice sa meraním dajú určiť len výška zrážok  $H_z$  a výška odtoku  $H_o$ . Tieto charakteristiky sa určujú v záverovom profile daného povodia.

Po zhodnotení určitých predpokladov sa v rovnici zanedbávajú hodnoty  $H_r$  (ročná výška zmeny zásoby vody v povodí na začiatku a na konci uvažovaného hydrologického roku) a  $H_R$  (výška straty, alebo prírastku vody výmenou so susedným povodím (mm)). V rovnici sa hodnota výparu mení po určité hranice tak, že pokiaľ sú zrážkové úhrny nízke vyparia sa celé a pri určitých vyšších výparoch sa pri daných klimatických podmienkach výpar už nemení.

**M-denný prietok ( $Q_{M,d}$ )**- priemerný denný prietok dosiahnutý, alebo prekročený M-dní vo zvolenom časovom období. Najčastejšie určujeme  $Q_{M,d}$  pre 1 hydrologický rok. Tieto hodnoty určujeme z tzv. čiary prekročenia priemerných denných prietokov resp. z tzv. čiary prekročenia dlhodobých priemerných denných prietokov (pre obdobie n-rokov).

**p-percentný denný prietok ( $Q_{p\%,d}$ )**- priemerný denný prietok, resp. dlhodobý denný prietok dosiahnutý alebo prekročený v p % počtu dní vo zvolenom časovom období, najčastejšie v hydrologickom roku. Hodnoty sa určujú podobne ako u M-denných prietokov.

**N-Ročný prietok ( $Q_N$ )-** je najväčší (kulminačný) prietok (najčastejšie pri prechode povodňovej vlny), ktorý je dosiahnutý alebo prekročený v dlhodobom priemere 1-krát za N-rokov. Obyčajne sa  $Q_N$  sa určuje pre hodnoty  $N= 1, 2, 5, 10, 20, 50$  a  $100$ . Hodnoty  $Q_N$  sa určujú z tzv. čiary prekročenia maximálnych ročných prietokov, alebo z tzv. čiary opakovania maximálnych ročných prietokov.

**N-ročný minimálny prietok ( $Q_{min,N}$ )-** je najmenší priemerný ročný prietok, ktorý je dosiahnutý alebo podkročený priemerne 1-krát za N rokov. Určuje sa podobne ako  $Q_N$ , t.j. z čiary prekročenia (podkročenia) minimálnych ročných prietokov, resp. z čiary opakovania minimálnych ročných prietokov.

**Špecifický odtok ( $q_a$ )-** predstavuje množstvo vody, ktoré v priemere odtečie (všetkými spôsobmi, pričom jeden môže prevládať) z plošnej jednotky povodia za 1 sekundu. Je vlastne vzťahom medzi prietokom a plochou povodia. S výnimkou krasových oblastí u nás existuje zákonitosť poklesu špecifických odtokov so vzrastajúcou plochou povodia. V malom povodí hodnotu  $q_a$  určíme nájdením ťažiska plochy povodia a izolínia ním prechádzajúca nám udáva pravdepodobnú hodnotu špecifického odtoku. U veľkých povodí sa určuje planimetromaním plôch medzi izolíniami a následným vyčíslením plošného priemeru elementárnych odtokov.

**Elementárny odtok-** je špecifický odtok z tzv. elementárnej odtokovej plochy plochy (EOP), ktorá má homogénne charakteristiky (jednotný sklon, pôdny druh, vegetačný kryt a pod.)

**Čiara prekročenia priemerných ročných prietokov** - pravdepodobnosťou prekročenia, prípadne recipročnou hodnotou - priemernou dobou opakovania hodnotíme vodnosti tokov v jednotlivých rokoch. Priemerná doba opakovania definuje počet rokov po koľkých je hodnota hydrologického prvku v dlhodobom priemere dosiahnutá alebo prekročená. Spracovania údajov sa zakladá v určení empirickej čiary prekročenia. Následne sa z nej odvodí teoretická krivka prekročenia, ktorá je podstatou pre určenie extrémnych prietokov. Klasifikovať priemerné ročné prietoky  $Q_r$  u nás nám pomáha Paersonova krivka III. typu. Tabuľka č.1 nám klasifikuje vodnosť toku prostredníctvom pravdepodobnosti prekročenia konkrétneho priemerného ročného odtoku.



Tab. č.1: Klasifikácia vodnosti podľa hodnoty pravdepodobnosti prekročenia priemerného ročného prietoku (Halaj, 2004 ; Antal, Klopček, 1986)

Pravdepodobnosť Prekročenia (%)	Symbol	Slovné označenie
91-100	ssss	mimoriadne suchý
81-90	sss	veľmi suchý
67-80	ss	značne suchý
66-56	s	mierne suchý
46-55	0	Stredne vlhký
34-45	v	Mierne vlhký
21-33	vv	Značne vlhký
11-20	vvv	Veľmi vlhký
0-10	vvvv	Mimoriadne vlhký

### 1.3. Hydrologický režim vodných tokov

Hydrologický režim vodných tokov predstavuje zákonitosti zmien hydrologických javov vo vodných tokoch v čase a priestore, spôsobených fyzicko-geografickými činiteľmi, obzvlášť klimatickými. Je možné hovoriť o režime prietokov, režime splavenín a pod. Uvedené prirodzené zákonitosti môžu byť narušené pôsobením umelých zásahov. Režim prietoku popisuje napr. veľkosť a časové rozdelenie prietokov, čas ich výskytu, následnosť vodností v jednotlivých mesiacoch, alebo ročných obdobiach. Režim prietokov závisí hlavne od zdroja, z ktorého je tok napájaný. Pokiaľ je zdroj veľké jazero tak rozdelenie vodnosti býva v toku veľmi vyrovnané a tok, ktorý je zásobovaný ľadovcom má zvýšený prietok v lete. Naopak väčšina tokov má v letnom období nízke prietoky. Okrem zdroja vody je ďalším faktorom aj prostredie, cez ktoré vodný tok prechádza. Jedná sa tu o zásoby podzemnej vody a ich hydraulické spojenie s tokom. Odvádzaná voda z povodí má pôvod priamo v zrážkovej vode, ľadovcoch alebo v podzemných vodách a teda majú veľkú závislosť o klímy. Čím väčší je podiel podzemných vôd tým má tok stabilnejšiu vodnosť. Vďaka tomu mávajú rieky určitý prietok aj v obdobiach suchých periód. Podiel podzemných vôd sa stanovuje prostredníctvom čiary prietokov tzv. separáciou podzemného odtoku na základe dlhej rady rokov (Halaj, 2004).

### 1.3.1 Klasifikácia vodného režimu vodných tokov

Režimy vodných tokov rozlišujeme na základe dominantnosti daného faktora. Klasifikovať toky môžeme na základe geomorfologických a hydrologických vlastností, množstva a časového chodu plavenín a splavenín, teplotnej charakteristiky, chemického znečistenia atď. Avšak v prevažnej miere klasifikačné systémy a typizácia riek vychádzajú z charakteristík odtokového režimu, ktorý reálne reaguje na osobitosti klímy. Na Dunaj, pretekajúci Európou na východ od Viedne vplýva okrem veľkej vertikálnej členitosti územia aj zmena klímy z oceánskej na kontinentálnu. Rieky v strednej Európe radíme podľa klasifikácie M. I. Ľvoviča (Raplík et al., 1989) do tzv. oderského typu. Kritéria zaradenia riek do tohto typu vyplývajú zo zdroja zásobovania a rozdelenia odtoku v priebehu roka, kde prevažným zdrojom sú atmosférické zrážky s najväčšími odtokmi v jarných mesiacoch (Halaj, 2004).

V snahe nájsť typické vlastnosti povodí a riek, ktoré by umožnili zjednodušiť zaradenie riek do typov. Ľvovič vyhľadal rieky, ktoré pretekajú oblasťami približne rovnakého charakteru a vybral ich ako predstaviteľov typu. Tieto typy zhrnul do 12 základných skupín, ktoré označil podľa riek a podľa oblastí. Ďalej ich delí na pásmové a nepásmové.

**Pásmové:** Amazonský, Nigerský, Mekongský, Amurský, Stredomorský, Oderský, Volžský, Yukonský, Nurský, Grónsky.

**Nepásmové:** Kaukazský, Loanský (Trizna, 2004).

### 1.3.2 Klasifikácia tokov podľa vodnosti

Metóda je založená na štatistickom spracovaní priemerných ročných prítokov  $Q_r$ , vyhodnotením teoretickej čiary prekročenia a určením hodnôt priemerného ročného prítoku  $Q_r$  pre 1 % a 99 %-nú pravdepodobnosť prekročenia vypočítaním pomernej hodnoty  $K_r$ :

$$K_r = (Q_{r,1\%}) / (Q_{r,99\%})$$

Ak hodnota  $K_r = 1,5-3,0$  ide o veľmi vyrovnané vysokohorské toky

$K_r = 3,0-6,0$  ide o priemerne vyrovnané toky

$K_r = 6$  a viac = ide o toky nevyrovnané.

Ďalšie kritérium je zamerané na rozdelenie odtoku v priebehu roka. Podľa toho aký podiel prvého polroka v mesiacoch XII.- V. je na ročnom odtoku rozdeľujeme toky na:

XII.-V. < 50 %  $Q_a$  – vysokohorské toky

XII.-V. = 50-60 %  $Q_a$  – stredohorské toky

I.-V. > 60 %  $Q_a$  – vrchovinné až nížinné toky.

**Čo sa týka maximálnych mesačných vodností zaznamenávame ich:**

v oblasti vysokohorskej – v júli až v máji;

v stredohorskej – z mája sa posúva na apríl, prípadne až na marec;

v oblasti nížinnej – takmer výhradne v marci.

**Pokiaľ ide o minimálne mesačné vodnosti zaznamenávame ich:**

v oblasti vysokohorskej- február;

v oblasti vrchovinej a nížinnej- na konci leta a na jeseň.

Vysoké zrážkové úhrny v letnom období sa v letnom období veľmi neprejavujú pre vyššie straty evapotranspiráciou (vyššia teplota vzduchu, výrazný rast vegetácie).

Veľké toky aj po prechode z oblasti jednej do druhej ponechávajú dlhší čas ráz oblasti predošlej. Napr. Dunaj má rysy vysokohorského typu ešte v Panónskej nížine.

Prehľad o vyrovnanosti tokov sa dá najjednoduchšie získať z čiary prekročenia priemerných denných prietokov, kde následne zistíme veľkosť plôch, ktoré zodpovedajú prietokom menším a väčším ako dlhodobý priemerný denný prietok a na konci sa vypočíta pomerná hodnota  $K_p$ :

$$K_p = A / (A+B)$$

kde: A,B- predstavujú plochy získané po vykreslení čiary prekročenia (Halaj, 2004).

### 1.3.3 Klasifikácia tokov podľa vertikálnej členitosti

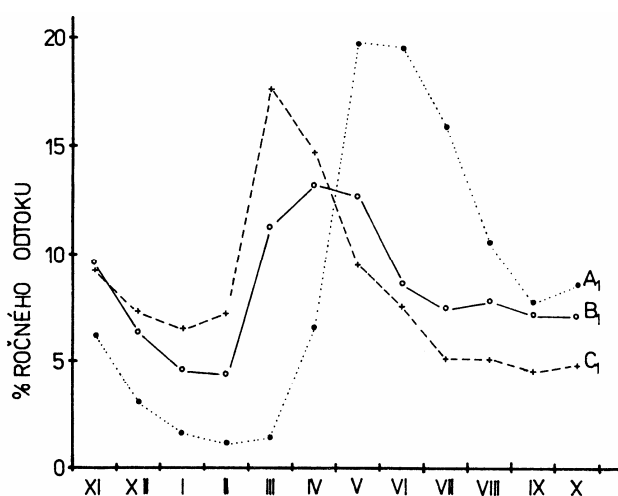
Pre presnejšie hodnotenie odtokového režimu, ktorá zahŕňa aj vplyv vertikálnej členitosti (tab. č.2), sa u nás používa delenie tokov podľa O. Duba (Raplík et al., 1989) na toky: vysokohorské, stredohorské, vrchovinové a nížinné.

#### Vplyv vertikálnej členitosti na odtokové pomery podľa O.DUBA:

Tab. č.2: Vplyv vertikálnej členitosti podľa O. Duba

Oblasť	Označenie	Podiel sezón na ročnom odtoku (%)			
		zima	jar	leto	jeseň
Vysokohorská	A 1	5,8	27,7	46,0	20,5
Vysokohorská	A 2	16,2	31,0	30,8	22,0
Stredohorská	B 1	15,3	36,8	24,0	23,9
Stredohorská	B 2	17,4	39,5	21,0	22,1
Vrchovinová	C 1	21,1	42,2	17,9	18,8
Nížinná	C 2	24,1	45,6	14,6	15,7

Príklad podrobnejšieho rozdelenia celkového odtoku na jednotlivé mesiace je znázornený na grafe. č.1 pre 3 vybrané oblasti, určené vyššie. Poloha vrcholu čiary rozdelenia odtoku naznačuje mesiac, v ktorom sa dá očakávať s pomerne vysokou pravdepodobnosťou výskyt povodní z dôvodu topenia snehovej pokrývky, alebo povodní zmiešaného typu (Halaj, 2004).



Graf. č.1: Percentuálne rozdelenie odtoku pre jednotlivé mesiace v troch vybraných oblastiach uvedených vyššie v tabuľke (Halaj, 2004).

## 1.4 Extrémne prietoky

Definujeme ich ako najmenšie alebo najväčšie stavy vodných tokov z radu pozorovaných, prípadne uvažovaných prietokov v danom období a vodomernom profile. Tieto prietoky zohrávajú dôležitú úlohu pre hospodársku činnosť na území. Určenie maximálnych prietokov je teda rozhodujúce pre návrh vodohospodárskych stavieb, pretože náklady na prevedenie maximálnych prietokov predstavujú značnú časť.

Určenie minimálnych prietokov slúži na zistenie vhodnosti toku pre zásobovanie obyvateľstva, priemyslu a iných odvetví ako aj tiež pre možnosti odvádzania odpadových vôd. (Klopček, Antal, 1986)

### 1.4.1 Maximálne prietoky

Prietoková vlna vzniká vplyvom dažďa, topenia snehu alebo umelým zásahom na toku. Jej začiatok sa definuje práve vtedy keď dochádza k evidentnému zväčšovaniu prietoku. Pri hodnotení N-ročnej povodňovej vlny začína okamihom ako prietok dosiahne hodnotu dlhodobého ročného prietoku. V prietokovej vlne existuje vzostupná a poklesová vetva. Vrcholom prietokovej vlny je kulminálny prietok, najväčší prietok vo fáze hydrogramu vodného stavu. Koniec prietokovej vlny je stav, keď prietok klesne na počiatočnú hodnotu, alebo iný zotrvalý prietok. Pri N-ročnej povodňovej vlne nastáva, keď sa prietok poklesovej vetvy dostane na hodnoty priemerného ročného prietoku. Čas trvania prietokovej vlny od začiatku po koniec nazývame trvanie prietokovej vlny  $t_c$  skladajúcej sa z doby vzostupu  $t_v$  a doby poklesu  $t_p$ . Rýchlosť postupu prietokovej vlny označujeme rýchlosť akou sa vrchol prietokovej vlny pohybuje.

Najväčšie hodnoty náhle zvýšených prietokov označujeme názvom povodne. Pri nich už dochádza k hospodárskym škodám a koryto toku nestačí odvádzat' prietok vody. Môžu vzniknúť aj dočasným zmenšením prietokovej kapacity koryta. Dráhou sa povodňová vlna postupne splošťuje a predlžuje (trvanie narastá).

Povodne rozdeľujeme podľa príčiny vzniku na:

- a) dažďové,
- b) snehové,
- c) zmiešané.

Veľkosť povodňovej vlny je charakterizovaná kulminačným prietokom ( $Q_{max}$ ), trvaním( $t_c$ ) a objemom. Vzťah medzi prietokom a časťou objemu povodňovej vlny vyjadruje čiara objemu prietokov.

Pre zníženie ohrozenia hospodárskych činností a stavieb povodňami je nutné poznať kulminačné prietoky rôzneho významu, ktoré získavame určením pravdepodobnosti prekročenia. Jej recipročná hodnota doba opakovania znamená počet rokov  $N$ , počas ktorých je kulminačný prietok dosiahnutý alebo prekročený. Hovoríme najčastejšie o 1,2,5,10,20,50,100-ročných prietokoch s označením  $Q_1 - Q_{100}$ . Normy prípadne dohody určujú napr. pred koľkoročnou povodňou má byť ešte dané územie ochránené prostredníctvom ochranných vodohospodárskych stavieb. Určujeme ich z priameho pozorovania a merania, prípadne použitím analógie a analyticko-syntetickej metódy (Klopček, Antal, 1986).

#### **1.4.2 Minimálne prietoky**

Obdobie malých vodností a malých vodných prietokov možno definovať ako periódu, v ktorej sa prietoky dostanú na nižšie hodnoty ako je najväčší minimálny prietok za dlhé obdobie. Minimálnymi prietokmi sa označujú najmenšie denné prietoky v danom období. Najmenší priemerný denný prietok, ktorý je dosiahnutý alebo podkročený priemerne raz za  $N$  rokov, nazývame minimálny prietok  $Q_{min,N}$ . Obdobie malých vodností vzniká pokiaľ bolo dlhšie obdobie viac-menej bezzrážkové, alebo keď sa zrážky akumulujú vo forme snehu a ľadu dôsledkom záporných teplôt. Tento prípad nastáva na horských tokoch s najväčším výskytom vo februári. V tokoch, ktoré prechádzajú oblasťami v ktorých sa neakumuluje veľa vody vo forme majú zvyčajne najnižšie v septembri. K výskytu nízkych prietokov dochádza počas ustávania priameho odtoku a riečna sieť je zásobovaná len zo zdrojov podzemných vôd. Režim malých vodností podmieňujú klimatické činitele, fyzicko-geografické činitele a antropogénna činnosť. Klimatické činitele sú primárnymi a podstatnými parametrami ovplyvňujúce

režim malých vodností toku. Ale o vyčerpávaní objemov prietokov rozhodujú aj orografické, geologické, pôdne pomery ako aj antropogénne činitele. Vo vysoko priemyselne rozvinutých oblastiach môže odber vody značne ovplyvňovať režim vodných tokov. V minulosti to boli nevhodné úpravy vodných tokov ale aj agrolesotechnické zásahy. Balco (1977) hodnotí obdobie malých vodností ako obdobie, keď sú prietoky nižšie ako najväčší minimálny denný prietok  $Q_{\min, \max}$  (Klopček, Antal, 1986).

### **Malé prietoky sa definujú nasledujúcimi hodnotami:**

**a) Absolútne minimálny prietok:** Okamžitý, umelo neovplyvnený prietok, ktorý sa vyskytne v uvažovanom profile raz za nekonečný dlhý rad rokov. Predstavuje najnepriaznivejšie podmienky pre odtok v celom povodí. Pre porovnanie s inými podobnými povodiami sa určuje absolútny minimálny špecifický odtok

**b) Absolútny minimálny špecifický odtok:** Priamym meraním sa obyčajne nedá zistiť a je nahrádzaný N-ročným minimom (najčastejšie  $Q_{\min, 100}$ ).

**c) Priemerný ročný minimálny prietok ( $Q_{a, \min}$ ):** Je aritmetickým priemerom radu ročných minimálnych prietokov ( $Q_{r, \min}$ ). Podľa časového výskytu ročných miním je možno zistiť, v ktorej ročnej dobe malé vodnosti vznikajú najčastejšie, v ktorej menej často a podobne. Na základe tohto je možné zistiť stálosť hydrologického režimu nízkych vodných stavov. Teda ak sa malé vodnosti opakujú viac-menej v tom istom období jedná sa o stály režim malej vodnosti.

**d) Prietoky prerušenia prietokov:** U niektorých tokov klesá odtok na nule, či už pravidelne každý rok alebo len občas. Suché obdobie odtoku hodnoty nula, môže nastať aj v chladných oblastiach, kde rieky zamrzajú až po dno. (Klopček, Antal, 1986)

### 1.4.2.1 Určovanie malých prietokov

Určovanie minimálnych prietokov je veľmi obtiažne. Môžeme ho rozdeliť na meranie:

- a) priamo
- b) nepriamo

**a) Priamo** – Keď sú na toku dostatočne dlho merané prietoky môžeme na základe empirických čiar (napr. čiara prekročenia a opakovania) zistiť charakteristiky malých vodností. Pri tejto metóde treba brať ohľad na možnosť, že suché obdobie z jesene sa môže pretiahnuť do nasledujúceho roka a preto je treba voliť pre výber jednotlivých členov súboru obdobie od začiatku apríla do konca marca. Pravdepodobnosť prekročenia jednotlivých členov sa vypočítava pomocou Alexejevho vzorca:

$$p = \left( \frac{m+0,25}{n+0,50} \right) \cdot 100 \quad (\%)$$

kde:

m- je poradové číslo prietoku,

n- je dĺžka pozorovania (roky).

hodnoty p sa vynášajú do pravdepodobnostnej siete a získanými bodmi sa preloží empirická čiara. Periodicita minimálnych prietokov je vyjadrená pravdepodobnosťou p, s akou bude prietok v každom roku dosiahnutý alebo prekročený.

**b) Nepriamo**- v prípade, že na vodnom toku nie sú pozorovania, malé prietoky sa dajú určiť:

- empirickými vzorcami,
- mapami izolínií minimálneho špecifického odtoku,
- metódami hydrologickej analógie.

Empiricky je možné malú vodnosť toku vyjadriť vzorcom Iszkowského, respektívne pre podmienky Slovenska bol zostavený vzorec Dubom, ale vzhľadom na nepresné výsledky sa tieto vzorce prakticky nevyužívajú. Oveľa presnejšia je metóda použitím mapy izolínií minimálneho špecifického odtoku. Avšak pri tejto metóde treba postupovať opatrne, pretože je komplikované zostrojiť mapu, tak aby čo najlepšie vyjadrovala skutočné pomery v povodí.



Relatívne najspoľahlivejšie je určiť minimálne prietoky pomocou hydrologickej analógie. Zakladá sa na hľadaní N-ročných prietokov pomocou analogónu (povodie, z ktorého máme dostatočný rad rokov pozorovaní).

Analogón musí spĺňať kritéria:

- nesmie byť ovplyvnený umelým zásahom,
- musí mať približne rovnaké podmienky geologické, orografické, zalesnenosti, množstva zrážok, sklonových pomerov atď.,
- pokiaľ možno má ležať čo najbližšie k povodiu, pre ktoré sa má určiť.

Následne sa určia N-ročné minimálne prietoky a to tak, že použijeme pre výpočet iba jeden najmenší priemerný prietok za rok. Pre vlastný výpočet analytickej čiary prekročenia sa použije metóda kvantilov. Všeobecne platí, že hodnoty minimálneho špecifického odtoku v prirodzene neovplyvnených tokoch klesajú s narastaním plochy povodia. Vlastná hodnota  $Q_{\min}$  však narastá. Na rozdiel od maximálnych prietokov je možné výskyt minim predpovedať na dlhšiu dobu vopred. Pritom sa používa tzv. výtoková čiara. Je to čiara poklesov prietokov v období, kedy je tok zásobovaný postupne ubúdajúcimi zásobami podzemných vôd.

Na vyjadrenie výtokových čiar sa u nás používa rovnica Voskresenskeho:

$$Q_t = Q_0 \cdot e^{(-\alpha \cdot t^n)}$$

kde:

$Q_0$ - počiatkový prietok,

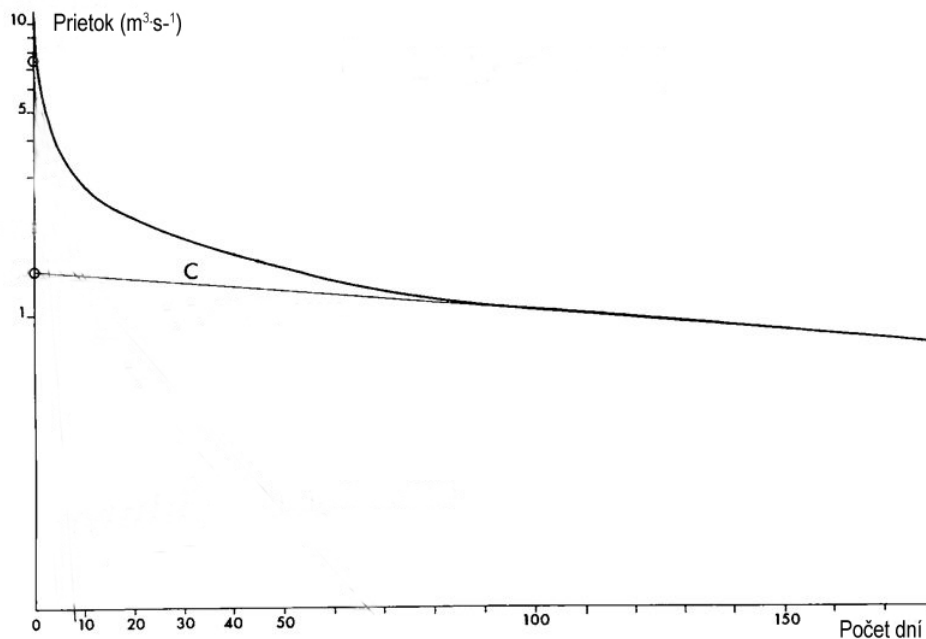
$\alpha$  – súčiniteľ vyčerpania tzv. počiatkových zásob vody,

$t$  – čas (dni),

$e$  – základ prirodzených logaritmov,

$n$ - parameter charakterizujúci tvar rovnice výtokovej čiary.

Výtoková čiara (viď graf č. 2) reprezentuje tzv. neporušený vodný režim toku. Zakrivenie výtokovej čiary od začiatku obdobia výtoku sa najskôr s časom zväčšuje, v určitom bode C dosiahne maximum a potom sa plynule znižuje až v období zotrvalých malých prietokov dosahuje minimálne hodnoty. Bod C rozdeľuje obdobie výtoku na dve časti. Nad bodom C sa na odtoku podieľa povrchová i podzemná voda, pod bodom C sa na odtoku podieľa už iba podzemná voda (Klopček, Antal, 1986).



Graf č.2: Príklad výtokovej čiary

### 1.5 Malá vodnosť, jej charakteristiky a parametre

Malá vodnosť toku je odtoková fáza celkovej vodnosti toku reprezentujúca vodným režimom toku, ktorého prietoky majú nižšie hodnoty ako medzný prietok malej vodnosti. Vodnosť toku môžeme charakterizovať 3-stupňovou klasifikáciou rozdelenia vodnosti na nadpriemernú, priemernú a malú vodnosť). Ide o spôsob vyčlenenia malej vodnosti z celkovej vodnosti toku za podmienok zhodného rozsahu pravdepodobnosti prekročenie vybraných zložiek vodnosti. Podmienkou pre určenie je aj, aby veľkosť medzného prietoku nevyklúčila v najvodnejšom a odtokovo najvyrovnanejšom roku, resp. rokoch dlhého obdobia ich malú vodnosť a aby nedošlo pri zostavení radov charakteristík a parametrov malej vodnosti k ich diskontinuite. Medzným prietokom malej vodnosti by mal byť preto najväčší minimálny denný prietok za čo najdlhšie obdobie, ktorý v priemere napĺňa požiadavky na výber medzného prietoku. Pre určovanie malých vodností sa ako časová jednotka volí hydrologický rok (XI-X), alebo vodohospodársky rok (IV-III). Všeobecne sa dá povedať, že hydrologický rok lepšie zohľadňuje väzbu bilančných komponentov obehu vody, vodohospodársky rok zas lepšie zohľadňuje ročný cyklus odtoku. Na Slovensku sa používa pre výskum malej vodnosti tokov hydrologický rok.

V horských a vysokohorských povodiach je charakteristická malá vodnosť v zimnom období. V nížinných povodiach sa malá vodnosť vyskytuje v letno-jesennom období. Výskum malej vodnosti v charakteristických obdobiach sa spracováva pre prípady, v ktorých plánovanie, projekcia, výstavba a prevádzka vodohospodárskych diel a zariadení a odbery vody sú limitované malou vodnosťou týchto období napr. závlahy, cukrovarnícka kampaň, zásobovanie pitnou a úžitkovou vodou, zhodnotenie kvality vody a pod.

Určenie období malej vodnosti toku sa zisťuje prostredníctvom čiar prietokov vodného toku. Na ročných hydrogramoch sa prostredníctvom medzného prietoku vyčlenia obdobia malej vodnosti. Do období malej vodnosti sa zaradia prietokové vlny alebo ich časti s prietokmi menšími ako medzný prietok. Pokiaľ sa vyskytnú prietokové vlny, ktoré krátko a nevýznamne prekračujú hranicu medzného prietoku tak je treba rozhodnúť, či prerušenie malej vodnosti mení charakter malej vodnosti. V prípade, ak objem odtoku v prerušenej časti prietokovej vlny je nad jej predpokladaným neporušeným priebehom je menší ako 5 % objemu malej vodnosti pred jeho prerušením, ide o neporušenie vodnosti. Pri častých a následných strmých prietokových vlnách s premenlivým kulminačným prietokom v období malej vodnosti tie vlny, ktorých kulminačné prietoky prevyšujú prietoky pred ich začiatkom viac ako dvojnásobne.

**Pri výskume malej vodnosti** tokov sa určujú a hodnotia spravidla tieto charakteristiky:

- čas nástupu a ukončenia malej vodnosti,
- trvanie obdobia malej vodnosti,
- odtečený objem alebo priemerný prietok za zvolené časové jednotky,
- minimálny prietok skúmaného obdobia,
- najmenší minimálny prietok skúmaného obdobia,
- najmenší možný minimálny prietok vodného toku (teoretická dolná hranica minimálnych prietokov),
- amplitúda minimálnych prietokov,
- priemerný minimálny prietok

(Balco, 1990).

### **1.5.1 Činitele ovplyvňujúce malú vodnosť toku:**

Časové a priestorové rozdelenie malej vodnosti je zákonité, ale zároveň veľmi variabilné. Základom variabilnosti sú fyzicko-geografické činitele. Tieto činitele delíme na klimatické činitele (sú to primárne veličiny, ktoré vytvárajú celkovú vodnosť toku) a činitele pokryvných útvarov povodia (sú to sekundárne-transformačné činitele). Okrem fyzicko-geografických činiteľov existuje vplyv antropogénnej činnosti človeka. Jedná sa predovšetkým o agrotechnické a leso-technické zásahy, urbanizáciu, úpravy vodných tokov, odbery vody na zásobovanie obyvateľstva, regulovanie odtoku vodnými nádržami a iné hospodárske činnosti.

#### **Klimatické činitele delíme na:**

- a) zrážky
- b) teplota vzduchu
- c) územný výpar
- d) vlhkosť ovzdušia
- e) veterné pomery

#### **Činitele pokryvných útvarov delíme na:**

##### **I. Povrchové regulátory odtoku**

- a) reliéf územia
- b) vegetácia
- c) jazerá, bariny, vodné nádrže

##### **II. Podzemné regulátory odtoku**

- a) pôda
- b) geologický a hydrogeologický charakter zvolených horizontov
- c) podzemné regulátory odtoku

(Balco, 1990).

### 1.5.1.1 Odtokotvorné činitele malej vodnosti toku

Do týchto činiteľov patria atmosférické zrážky a podzemné vody. Primárnym zdrojom odtoku sú atmosférické zrážky a tvorby podzemných vôd. Podzemné vody sú významným činiteľom malej vodnosti a minimálnych prietokov vodného toku.

#### **Zrážky:**

Vodnosti našich tokov sú závislé od atmosférických zrážok vo forme dažďu a snehu. Zrážky svojím prerozdelením a veľkosťou podmieňujú vodnosť tokov a jej rozdelenie v hydrologickom roku. Na Slovensku je určitý rozdiel medzi východom a západom krajiny, kde sa zrážky v rovnakej nadmorskej výške relatívne líšia vplyvom iného stupňa kontinentality. Typickým prejavom režimu zrážok je skutočnosť, že so stúpaním nadmorskej výšky sa zvyšujú aj úhrny zrážok. Zrážkový režim s ďalšími fyzicko-geografickými činiteľmi vytvára podmienky pre vznik charakteristických malých vodností (horsko-pevninská oblasť v zimnom období, nížinná v letno-jesennom období).

#### **Podzemné vody:**

Malá vodnosť tokov, presnejšie minimálne prietoky sú tvorené prevažne podzemnými vodami. A teda znalosť režimu podzemných vôd je pre výskum malej vodnosti je viac-menej nevyhnutné. Podzemné vody nemusia byť v povodí rovnomerne rozdelené. Táto nerovnomernosť súvisí s klimatickými, geologickými a hydrogeologickými činiteľmi. Dôležité sú aj hydrofyzikálne vlastnosti hornín, rozsah a charakter ich otvorenej porušenosti podmieňujúce infiltračné, akumulčné a vyprázdňovacie možnosti horninového prostredia.

Podľa podmienok infiltrácie poznáme: pôdne vody a vody pripovrchovej zóny rozrušenia hornín, pórové vody, puklinové vody, krasové vody.

Podľa typu spôsobu zásobovania vodného toku podzemnými vodami môžeme podzemné vody rozdeliť na:

**a) Typ krátkodobého zásobovania-** Majú ich vodné toky, ktorých zásobovanie a vyprázdňovanie vodných zásob povodia je krátkodobé. Je nestáleho charakteru a časovo variabilné a nemá zásadný vplyv na vytvorenie malej vodnosti toku

**b) Typ sezónneho zásobovania-** Sú drénované vodnými tokmi počas celého roka. Zásobovanie vodných tokov prebieha hlavne v letno-jesennom období, kedy nastáva malá vodnosť tokov.

**c) Typ celoročného zásobovania-** Typickým znakom tohto typu je stále a postupné dopĺňanie zásob podzemných vôd počas celého roka. Najvýznamnejšie sa tu podieľajú zrážky zo zimného obdobia, zrážky letného obdobia sa väčšinou spotrebujú na straty odtoku.

Súvislosť podzemných vôd a vodného režimu tokov závisí od hydraulickej spojitosti zvodnených horizontov s vodným tokom (Balco, 1990).

#### **1.5.1.2 Nepriame činitele malej vodnosti:**

Medzi nepriame činitele spôsobujúce malú vodnosť zaraďujeme hydrogeológiu územia, teplotné pomery, výpar a činitele pokryvných útvarov povodia (reliéf, lesnatosť atď). Činitele pokryvných útvarov povodia majú prevažne lokálny význam a radia sa do azonálnych činiteľov. Na území Slovenska majú nepriame činitele zásadný vplyv. Sú schopné podstatne zmenšiť podiel vplyv odtokotvorných činiteľov na vytvorenej malej vodnosti toku.

#### **Hydrologické pomery:**

Oblasť Západných Karpát tvorí celé územie Slovenska. Podľa štruktúrno-geologického členenia sa rozdeľuje na 5 častí. Štruktúrno-geologické a s tým súvisiace hydrogeologické pomery v Západných Karpatoch sú značne komplikované. Tvorba zásob podzemnej vody, odtok podzemných vôd a vodný režim slovenských tokov sú výrazne ovplyvnené touto skutočnosťou. Parametre podzemných vôd a malej vodnosti tokov sa menia relatívne plynule podľa hypsometrických, klimatických a morfometrických podmienok.

#### **Teplotné pomery:**

Trvanie, výskyt a miera malej vodnosti toku sú podmienené teplotnými pomermi. Teplotné pomery sú dané okrem zemepisnej polohy tiež aj reliéfom územia. Dlhšie obdobia s priemernou teplotou nevystupujúcou nad 0 °C spôsobujú akumuláciu zrážok

vo forme snehu a teda odtokovo sa bezprostredne neprejavujú. Vzťah zdroja vodnosti toku a teplotných pomerov je reprezentovaný najnižšími hodnotami vodností v zimnom období pri horských a vysokohorských povodiach. Postupne k nížinnému charakteru povodia sa najnižšie vodnosti tokov vyskytujú v letnom období.

### **Úhrnný výpar:**

Výpar zohráva významnú úlohu v procese tvorby a odtoku vodných zásob povodia a malej vodnosti toku. Pozostáva z transpirácie (výpar rastlín) a výparu z povrchu krajiny. Závisí prevažne od slnečnej radiácie, teploty vzduchu, povrchu a vlhkosti pôdy, typu a stavu vývoja vegetácie, tlaku vodných pár, rýchlosti vetra a kvality vody. Najväčší efekt výparu je v letnom období. V obdobiach, kedy sa výpar nemôže kompenzovať zrážkami nastáva zmenšenie vodných zásob povodia. V nížinných povodiach sú typické dlhšie obdobia malej vodnosti s veľmi malými špecifickými minimálnymi odtokmi. V nížinných povodiach nastáva pôsobením výparu k významnému ovplyvňovaniu celkovej aj malej vodnosti toku.

### **Reliéf územia:**

Reliéf územia ovplyvňuje malú vodnosť polyfunkčne. Hodnotí sa pomocou hlavných charakteristík: plocha, priemerná výška, sklon, orientácia, hustota riečnej siete povodia, hĺbka erozívneho zahĺbenia riečneho koryta vodného toku. S narastaním priemernej nadmorskej výšky povodia sa zväčšuje množstvo zrážok a tým sa vytvárajú možnosti na dopĺňanie zásob tokov podzemných vôd a narastajú hodnoty minimálnych prietokov. Sklonové pomery vplývajú hlavne na infiltráciu zrážok do podzemných vôd a rýchlosť povrchového odtoku do siete tokov. Horské chrbty podľa situácie k dažďonosným vetrom zachytávajú dažď v rozličných množstvách. Náveterné sklony zadržia podstatne viac dažďa ako záveterné a sú viac vodnejšie v porovnaní so záveternými stranami. V nich sú vhodnejšie podmienky na tvorbu celkovej vodnosti, väčších zásob podzemných vôd, významnejšej malej vodnosti a väčších minimálnych odtokov. Expozícia voči svetovým stranám má priamy vplyv na množstvo a intenzitu slnečnej energie, ktoré priamo vplývajú na straty vody evapotranspiráciou. Významná je aj úloha slnečnej radiácie pri topení snehovej pokrývky, čo spôsobuje, že na južnejšie orientovaných svahoch nastávajú procesy topenia snehu rýchlejšie a s väčšou intenzitou.

**Lesnatosť územia:**

Význam lesa na území sa zakladá na fakte, že lesné prostredie spôsobuje zmenšenie hodnoty povrchového odtoku transformovaním jeho časti do podzemných vôd. Týmto spôsobom sa vytvára zvýšenú pravdepodobnosť zväčšeného výronu do koryta toku v období neovplyvneného vodného režimu toku. Avšak stanovenie vplyvu lesa na malú vodnosť je mimoriadne komplikovaná.

**Antropogénne činitele vodného režimu:**

V dnešných časoch sú hydrologické procesy čoraz viac ovplyvňované hospodárskou a spoločenskou činnosťou človeka. Hydrologické procesy sú antropogénnou činnosťou ovplyvňované tak po kvantitatívnej stránke ako aj kvalitatívnej stránke. Kvantitatívna stránka spočíva v časovej a priestorovej zmene vodného režimu, vodnej bilancie, ich charakteristík a parametrov. Kvalitatívna stránka sa prejavuje v zmene kvality atmosférických zrážok, odtoku a vodných zásob povodia. Vplyv antropogénnej činnosti je rôznorodý, ale najvýraznejšie sa prejavuje v regulovaní odtoku vodnými nádržami a zariadeniami a odbery vody pre národohospodárske a spoločenské účely. Vodné nádrže majú jednu, alebo viac základných funkcií. Jedná sa o účely zásobovania pitnou a úžitkovou vodou, výroba elektrickej energie, tvorby závlah, plavby, ochrany pred povodňami, rekreácie atď.

(Balco, 1990)

**1.6 Klimatická zmena v súvislosti so zmenami odtoku**

Klimatická zmena sú zmeny v klimatických pomeroch, ktoré súvisia s antropogénnymi vplyvmi, hlavne so zvyšovaním skleníkového efektu. Tieto zmeny vieme rozlíšiť od prirodzených. Do roku 1750 sa koncentrácia GHG plynov menila len nepatrne ale od tohto roku nástupom priemyselnej revolúcie sa koncentrácia skleníkového aktívnych plynov (GHGs) zvyšuje s výnimkou vodnej pary vzrastajúcej nepatrne. Po roku 1930 sa objavili úplne nové GHGs (freóny a halóny). Podľa dostupných údajov roku 2002 bola koncentrácia CO<sub>2</sub> o 33,5 % vyššia a metánu (CH<sub>4</sub>) o 159 % v porovnaní s rokom 1750. Dramatické je aj to, že za posledných 50 rokov stúpol CO<sub>2</sub> (oxid uhličitý) o takmer 20 % (Lapin, Melo, 2000).



### 1.6.1. Príčiny zmeny podnebia

Zmeny klímy sú spôsobené ako aj prirodzenými príčinami a takisto aj antropogénnym vplyvom. Medzi prirodzené patria **astronomické** príčiny napr. slnečné cykly a sklon osi otáčania Zeme k ploche obežnej dráhy. Medzi prirodzené príčiny patria tiež **geologické** príčiny. Sú to napr. poloha kontinentov vo vzťahu k pólom, sopečná činnosť, zmena reliéfu územia. (Barros, 2006).

#### 1.6.1.1 Antropogénny vplyv na klímu

Napriek tomu, že ľudstvo je súčasťou biosféry, jeho činnosť môže mať na klímu závažný dopad. Pôsobenie človeka sa týka premeny zemského povrchu, chemického a fyzikálneho zloženia atmosféry (Barros, 2006).

V období celej histórie prebiehala evolúcia Zeme v podstate bez uvedomelej činnosti človeka. Človek tu existuje a mení prostredie už dlhodobo, avšak v posledných dvoch storočiach vykonal zmeny, ktoré sú veľmi významné pre budúcnosť Zeme a predstavujú hrozbu globálnych rozmerov. Za najzávažnejšie sa považujú vplyvy na klimatický systém ako sú redukcia ozonoféry freónmi, zosilnenie celkového skleníkového efektu atmosféry prostredníctvom GHG plynov, zmena energetickej bilancie povrchu, ale aj znečistenia rôzneho druhu. Až v ostatných dvoch desaťročiach sa začal človek zaujímať aj o následky týchto činností. Začiatkom priemyselnej revolúcie, spojeným s evidentným nárastom obyvateľstva začal človek prostredníctvom technických výtvarov a nevhodných úprav prostredia výrazne ovplyvňovať klímu (Lapin, Tomlain, 2001).

#### 1.6.1.2 Zmena využívania povrchu (Land-use changes)

Nielen len emitovanie CO<sub>2</sub> a ďalších GHGs je príčinou zvyšovania teploty Zeme. Zodpovedné za otepľovanie sú aj zmeny energetickej bilancie Zeme spôsobené rôznymi činnosťami zmenami povrchu. Hlavným zdrojom svetelnej a tepelnej energie dodávaného do klimatického systému Zeme je elektromagnetické žiarenie zo Slnka.

Atmosféra svojimi optickými vlastnosťami žiarenie odráža, mení jeho smer a difraktuje (Farkaš, 2007).

Keď žiarenie prichádza k Zemi nastáva absorbcia atmosférou a finálne zemským povrchom. Absorbcia žiarenia je závislá na mnohých parametroch ako napr. obsah vlhkosti, stav a druh zemského povrchu. Následkom čoho je prijatá svetelná energia transformovaná na tepelnú energiu otepľujúcu povrch. Ako už bolo uvedené dôležitú úlohu v tomto procese zohráva vlhkosť povrchu, či atmosféry. Pri existencii vody je menej energie spotrebovanej na oteplenie povrchu (energia je použitá aj na vyparovanie). Energiu prijatú oceánmi a morami prakticky nie sme schopný ovplyvniť. Na povrchu je situácia absorpcie energie podstatne komplikovanejšia. Závisí od uhla dopadu žiarenia, ale tento parameter nie sme takisto schopný reálne pozmeniť. Avšak príjem energie závisí tiež od farby povrchu a od vlhkosti, ktoré už ovplyvniť schopný sme. Ide predovšetkým o spôsob využívania krajiny, teda či je povrch zastavaný, zatrávený alebo zalesnený a akú farbu bude mať povrch. Najhoršie alternatívy sú tmavé povrchy bez porastu a vlhkosti, kde sa prijatá energia nemá inak využiť ako na ohrievania povrchu. Ale naopak ak má krajina lesný alebo aspoň nízky porast, energia zo žiarenia sa absorbuje vodou v rastlinách, nastáva zvýšenie jej teploty, výsledkom čoho je vyparovanie (spotreba energie na zmenu skupenstva). Okrem toho sa časť žiarenia spotrebuje na fotosyntézu (Rozklad  $\text{CO}_2$ ). Podstatne menšia časť žiarenia je spotrebovaná na otepľovanie rastlín a zemského povrchu (Kravčík, 2007).

Pri predpoklade, že by sme odstránili väčšinu rastlinného krytu Zeme pri nevyužívaní tepelnej energie na tvorbu rastlinného pokryvu došlo by k evidentnému nárastu objemu tepelnej energie v atmosfére. Za týchto okolností by významne stúpila teplota na povrchu Zeme, výsledkom čoho by bolo zastavenie vodného cyklu, teda zánik života na Zemi (Farkaš, 2007).

### **1.6.2 Agregované emisie skleníkových plynov na Slovensku**

Agregované emisie GHGs klesli približne o 28% oproti referenčnému obdobiu roku 1990. Najvýraznejší podiel na emisiách GHGs má sektor energetika, ktorý predstavoval takmer 80 % podiel pre rok 2003. Sektory priemysel a poľnohospodárstvo sa podieľajú spoločne zhruba 8 % na celkových emisiách a sektor odpadov prispieva 4 %. Ročná emisia  $\text{CO}_2$  pripadajúca na obyvateľa so súčasnými hodnotami okolo 7,7 t/

rok zaraďuje Slovensko medzi krajiny s najvyššími mernými emisiami v Európe. Celkový podiel Slovenskej republiky na globálnych antropogénnych emisiách GHGs tvorí zhruba 0,2 % (Štvrtá národná správa o zmene klímy, 2005).



Graf. č.3: Podiel jednotlivých sektorov na agregovaných emisiách (CO<sub>2</sub> ekv. Gg) v rokoch 1990-2003(Štvrtá národná správa o zmene klímy, 2005).

### 1.6.3. Scenáre budúcej klímy a modely všeobecnej cirkulácie

#### 1.6.3.1. Modely všeobecnej cirkulácie atmosféry

Pre štúdium zmeny klímy sú najvhodnejšou možnosťou sú klimatické modely. Vyjadrujú spojitosti medzi zložkami klimatického systému prostredníctvom súborov fyzikálnych, chemických a biologických vzťahov formou matematických rovníc. Medzi najrozšírenejšie modely v súčasnosti patria modely všeobecnej cirkulácie atmosféry (GCMs) (Lapin, Melo, 1999)

Najvyššiu úroveň komplexnosti majú globálne klimatické modely. Fyzikálne a matematicky simulujú procesy v hydrosfére, atmosfére, pedosfére, kryosfére, ale aj v biosfére. Modely majú nedostatky hlavne v oblasti simulácie zrážok a oblačnosti. Ak chceme získať presnejšie výsledky je treba zvoliť čo najdlhší časový úsek a čo najväčšiu plochu. Nevýhodou je, že treba rátať s ďaleko vyššou zložitou výpočtov. (Barros, 2006).

### 1.6.3.2. Globálne klimatické modely a scenáre IPCC

Najpoužívanejšie modely pochádzajú z pracovísk predovšetkým z USA (GFDL, GISS, NCAR), Kanady (CCC), Veľkej Británie (UKMO), Nemecka (MPI) a Francúzska (Météo France). Klimatické modely okrem modelu atmosféry zahrňujú aj iné zložky klimatického systému, ako sú oceány, ľadovce, snehové pokrývky, biosféru. Oceánske a atmosférické modely sú obvykle vytvárané osobitne a potom ich následným prepojením vznikajú oceánsko-atmosférické modely. Tieto modely sú v súčasnosti najrozšírenejšími a najprepracovanejšími modelmi (Melo, 2004).

Hlavné komponenty, ktoré zahrňujú klimatické modely je žiarenie, dynamika procesov, povrchové procesy, časové a priestorové rozlíšenie. Poznáme jednodimenzionálne, dvojdimenzionálne a trojdimenzionálne modely. Pri jednodimenzionálnych sa uvažuje len v rámci niekoľkých základných procesov a spätných väzieb s prehľadnosťou výsledkov a aj nižšími požiadavkami na čas. Výsledkom sú však podhodnotené výsledky s nízkou dynamikou atmosférických a oceánskych procesov. Dvojmerné modely sú výraznejšie komplikovanejšie a reprezentujú buď dva horizontálne alebo jeden vertikálny a jeden horizontálny rozmer. Je tu realistickejšia parametrizácia šírkového transportu energie. Posledné spomenuté trojrozmerné modely (numerické modely) simulujú vývoj veľkoplošných dejov v atmosfére a obsahujú parametrizáciu dôležitých dynamických a fyzikálnych procesov malého rozsahu.

Výstupy z globálnych klimatických modelov nám neumožňujú presnejšie charakterizovať lokálne zmeny klímy, pretože sú tu veľké vzdialenosti bodov v mriežkach modelu. Preto sa vyvinuli možnosti ako pomocou špecifických metód zistiť aj lokálne charakteristiky (Harvey, D. et al., 1997).

IPCC (Medzinárodný panel pre klimatické zmeny) vypracováva pravidelne nové scenáre klimatickej zmeny. Bolo vyvinutých 40 scenárov zo 6 scenárových skupín v rámci 4 scenárových rodín (odvodených zo 4 východiskových scenárov A1,A2,B1,B2). V scenároch sú tri odlišné populačné vývoje, ktoré odpovedajú socio-ekonomickým vývojom. SRES scenáre kryjú širokú škálu CO<sub>2</sub> a iných CHGs, či sírových emisií. Je v nich zahrnutý širší rozsah pre zmeny využívania krajiny. Scenáre sa dajú využiť v zmysle dopadov, zraniteľností, mitigácie a adaptácie. Tiež pre rôzne analýzy na národnej a regionálnej úrovni (Nakičevič, et al., 2000).

### 1.6.3.3. Scenáre a klimatické modely pre Slovensko

Pre Slovensko sa do súčasného obdobia spracovali výstupy z deviatich modelov všeobecnej cirkulácie atmosféry (GCMs), ktoré sa spracovávali v rámci štyroch klimatických centier. Dva z deviatich scenárov, modely CCCM 2000 a GISS 1998 môžeme považovať za najdôležitejšie. Na tieto modely sa dával aj najväčší dôraz. Pre regionalizáciu GCMs sa modifikáciou ich výstupov do jednotlivých bodov na území Slovenska vykonáva prostredníctvom štatistických metód (downscaling) s použitím zložiek nameraných údajov. Scenáre klimatickej zmeny sa zaoberajú hodnotami zmien ročného chodu až po dlhodobé scenáre do roku 2100.

Pre naše územie SR je pravdepodobne najvhodnejšia voľba s použitím kombinovanej metódy. To znamená využitie vhodných scenárov na báze GCMs zväčša pre teplotné a zrážkové klimatické prvky. Pre ostatné klimatické prvky sa pripravujú analógové scenáre korelačnou a regresnou metódou, ktoré sa budú týkať snehovej pokrývky, výparu a iných prvkov.

Zmena ročného chodu teploty vzduchu za obdobie 2081-2100 je v porovnaní s obdobím 1971-1990 najväčšia podľa scenára A2-SRES. Priemerná teplota by sa v Hurbanove mohla zvýšiť až o 5,2 °C v marci a o 3,3 °C v novembri s priemerom za rok s rozdielom 3,8°C. Najmenší rast je dosiahnutý scenárom B2-SRES, najmä od mája po december. Priemerne by sa malo oteplieť v priemere o 3,1 °C. Podľa scenára A2-SRES atmosférické zrážky budú postupne klesať s výraznejším poklesom na konci 21. storočia spôsobené väčším poklesom zrážok v letnom období. Na severe by mal byť pokles zrážok oveľa menší. Merná vlhkosť vzduchu pri zemskom povrchu by sa mala v 21. storočí v Hurbanove podľa všetkých troch emisných scenárov modelu CCCM 2000 postupne zvyšovať. Rast mernej vlhkosti je však iná charakteristika ako merná vlhkosť. Pri tejto charakteristike sa neočakávajú príliš veľké zmeny. S istotou sa dá ale predpovedať, že sa významne zvýši potenciálny výpar v lete, čo rezultuje k poklesu vlhkosti pôdy na juhu Slovenska a k poklesu odtoku v hornatej časti územia. Pre Hurbanovo sa zvýraznia extrémny a distribúcie klimatických hodnôt. Na základe scenárov sa tiež predpokladá dramatický nárast počtu veľmi teplých dní s priemerom teploty vzduchu  $T > 20$  °C o vyše 100 % a pokles počtu studených dní s priemerom  $T < -5$  °C takmer na nulu. Vegetačné obdobie s priemerom teploty vzduchu  $T > 10$  °C by sa mohlo počas 21. storočia významne predĺžiť (Štvrtá národná správa o zmene klímy, 2005).

## **1.7. Dôsledky zmeny klímy**

### **1.7.1 Zmeny vo svete**

Je dokázané, že nárast teploty na Zemi, výrazne spozorovaný od začiatku priemyselnej revolúcie, je následkom emitovania emisií GHGs spôsobených antropogennými aktivitami. Modelovanie tiež ukázalo, že v 21. storočí sa teploty môžu naďalej zvyšovať a ovplyvňovať prírodu a človeka. Do roku 2100 sa očakáva dramatický nárast hlavných GHGs v atmosfére. Pri CO<sub>2</sub> dôjde zrejme k 100 % zvýšeniu už okolo roku 2060. Za veľmi významný následok pri oteplení o 2,0 - 2,5 °C do roku 2100 sa považuje zmena všeobecnej cirkulácie atmosféry s posunom frontálnych zón, klimatických pásiem a veľká rýchlosť klimatickej zmeny prevyšujúca všetky doterajšie zmeny klímy (Bárek, et al., 2007).

Predpokladá sa, že v roku 2060 sa zdvojnásobí účinok GHGs (okrem vodnej pary) v porovnaní s obdobím 2. polovice 20. storočia. A z tohto dôvodu dôjde k zvýšeniu teploty na zemskom povrchu asi o 2,5 °C (podľa rôznych modelov od 1,5-3,5 °C). Avšak vplyv rastu atmosférických aerosólov môže uvedený rast teploty zmierniť približne o 0,5 °C. Teda nárast teploty by mohol byť okolo 2 °C. Takýto vývoj bude mať za následok rad veľmi rozdielných negatívnych dôsledkov v oblastiach Zeme. Pričom sa predpokladá najväčšie oteplenie na severe Ázie, kde môže dôjsť k nárastu až o 10 °C a naopak k najmenšiemu nárastu v rovníkovej oblasti oceánov (Adger, N. et al., 2007).

### **1.7.2 Zmeny na Slovensku**

Na území SR sa za posledných 100 rokov zaznamenal trend rastu priemernej ročnej teploty vzduchu o 1,1 °C a pokles ročných úhrnov atmosférických zrážok o 5,6 % v priemere (Plesník, 2007).

Na Slovensku bude do roku 2075 dochádzať k výrazným posunom klimatických oblastí následkom vzrastu teploty o 2-4 °C. Výraznejšie oteplenie bude pripadať viac na zimné obdobie a preto trvalejšia snehová pokrývka sa bude vyskytovať až v nadmorských výškach nad 900 m.n.m. Z pohľadu poľnohospodárstva zvýšená teplota bude znamenať aj skorší nástup vegetačného obdobia, čo však môže zvýšiť škody

z jarných mrazov (Špánik, et al., 2000). Stále existujú neistoty v scenároch zmien zrážkových pomerov, ale je isté, že zásoby vody v pôde budú znížené. Vyplýva to z toho, že aj keby sa zrážkové úhrny nemenili, vyšší výpar spôsobený zvýšenou teplotou zmení vlhkosť pôd a prietoky riek (najmä v druhej časti leta) (Druhá národná správa o zmene klímy, 1997).

### **1.7.2.1 Súčasné predpoklady o dôsledkoch do budúcnosti**

#### **a) Dôsledky klimatickej zmeny pre sladkovodné zdroje**

Negatívny vplyv sa prejaví hlavne v suchých oblastiach stredných zemepisných šírok a v suchých tropických oblastiach, kde sú už aj teraz regióny vystavené vodnému stresu. Rozloha oblastí postihnutých suchom sa pravdepodobne zväčší. Prípady intenzívnych zrážok sa s veľkou pravdepodobnosťou budú vyskytovať častejšie, teda zvýši sa riziko povodní. Predpokladá sa, že v priebehu storočia sa budú znižovať zásoby vody uložené v ľadovcoch a snehovej pokrývke (Adger, N. et al., 2007).

#### **b) Regionálne dôsledky klimatickej zmeny pre strednú Európu**

U takmer všetkých európskych regiónoch sa očakáva, že budú v budúcnosti negatívne ovplyvnené určitými dopadmi zmien klímy, čo pre mnohé ekonomické sektory môže predstavovať záťaž. Negatívne dopady budú zahrňovať zvýšené riziko náhlych povodní vo vnútrozemí a častejšie záplavy na pobreží a zvýšenú eróziu. Prevažná väčšina organizmov a ekosystémov bude mať s adaptáciou na zmenu klímy problémy. Horské oblasti sa budú musieť vysporiadať s úbytkom snehovej pokrývky a znížením zimného cestovného ruchu a rozsiahlym úbytkom druhov.

V strednej Európe sa očakáva pokles zrážok v letnom období, čo bude mať za následok vyšší vodný stres. Zdravotné rizika z dôvodu vln horúčav sa majú zvýšiť. Produkcia lesného hospodárstva by sa podľa predpovedí mala znižovať a početnosť požiarov rašelinísk zvyšovať. (Adger, N. et al., 2007).

## 1.8 Vplyv zmeny klímy na hydrologický cyklus a vodné hospodárstvo Slovenska

Podľa hodnotenia viacerých výsledkov sa predpokladá, že na celom území nastane pokles vodnosti. S každým nárastom teploty vzduchu evidentne nastane aj pokles vodnosti. V súčasnosti sa predpokladá s väčšou pravdepodobnosťou nárast teploty ako nárast zrážok. Klimatická zmena by mohla mať výrazný vplyv na vnútroročné rozdelenie odtoku u nás. Predpokladá sa, že zmeny v západnej a východnej časti Slovenska by mali byť podobné, výraznejšie rozdiely sú medzi severnými a južnými oblasťami. V severných horských oblastiach sa dá očakávať v zimných mesiacoch podľa obidvoch scenárov nárast prietokov. Zvýšenie prietokov počas zimy bude mať vyrovnávajúci vplyv na kolísanie odtoku v rámci roka. Neskorá jar naproti tomu bude obdobím značného poklesu vodnosti. V letných mesiacoch treba rátať s pomerne vyrovnaným miernym znižovaním prietokov s dlhším pretrvávaním malej vodnosti hlavne v letno-jesennom období. Najmenšie zmeny pravdepodobne nastanú v jesennom období, ktoré bude prechodom z letného obdobia poklesu do zimného obdobia nárastu odtoku. Za predpokladu malého nárastu zrážok v severných povodiach sa bude extrémnosť odtokových zmien zvyšovať s nárastom teploty vzduchu.

Keď porovnáваме oblasti Slovenska, čo sa týka vodnosti pre scenár CCCM môžeme povedať, že smerom na juh sa skrakuje zimné obdobie nárastu vodnosti v porovnaní so severom. Odtokové scenáre majú podobný priebeh vnútroročných zmien s maximom nárastu prietokov obyčajne vo februári alebo v januári. Najväčší pokles v severných povodiach pripadá na jar, v južnejších sa najväčší pokles presúva do letných mesiacov. Podobný priebeh zmien odtoku po území v rámci roka pozorujeme aj pri scenári WP B. Aj tu sa výrazne skrakuje zimné obdobie nárastu vodnosti. Pre väčšiu časť roka môžeme predpokladať pokles vodnosti, zväčšujúci sa smerom do nížinných oblastí na juhu Slovenska. Najväčší pokles pripadá na jarné mesiace, časté je opätovné mierne zvýšenie poklesu na jeseň. Celkovo scenár WP B ukazuje výrazne extrémnejšie znižovanie vodnosti tokov, ako scenár CCCM (Szolgay, Hlaváčová, 2000).



### **1.8.1 Scenáre zmeny dlhodobého priemerného ročného odtoku v regióne západného Slovenska**

Na modelovanie vplyvu zmeny klímy na odtokový režim boli použité scenáre zmeny klímy CCCM a GISS, spracované na základe súčasných výstupov globálnych cirkulačných modelov (GCM). Tieto dva scenáre sú založené na prepojenom systéme oceán-atmosféra a na predpokladanom vývoji skleníkového efektu do budúcnosti. Počíta sa s nárastom 1 % CO<sub>2</sub> za rok s ohľadom na vplyv aerosólov v roku 2050. Boli tiež použité modifikované analógové scenáre zmeny klímy WP B a SD založené na porovnávaní teplých období v minulosti u nás, ktoré sú alternatívou scenárov CCCM a GISS. Na základe výstupov klimatických sa zaoberáme časovými horizontami rokov 2030 a 2075.

#### **1.8.1.1 Zhodnotenie zmien dlhodobého priemerného ročného odtoku**

Základom určovania zmien dlhodobého priemerného ročného odtoku bolo vytvorenie rastrových máp dlhodobého priemerného ročného elementárneho odtoku podľa jednotlivých klimatických scenárov s využitím nakalibrovaného priestorového modelu Turca. Pre každý klimatický scenár bola následne vypočítaná rastrová mapa percentuálnej zmeny voči dlhodobému priemernému ročnému odtoku referenčného obdobia 1951-1980. Tieto sa následne stali základom pri výpočte územných priemerov vybraných záujmových oblastí. Percentuálne zmeny územného priemeru dlhodobého priemerného ročného elementárneho odtoku pre tri výškové pásma a vybrané povodia západného Slovenska sú prezentované v tab. č.2. Zmeny odtoku podľa jednotlivých scenárov zmeny klímy sme zhrnuli nasledovne:

Tab. č.3: Percentuálna zmena dlhodobého priemerného ročného odtoku podľa modifikovaného priestorového modelu Turca vypočítaného pre významné vodohospodárske oblasti regiónu západného Slovenska podľa jednotlivých klimatických scenárov (Parajka, Szolgay et al., 2002)

	CCCM		GISS	
	2030	2075	2030	2075
Myjava - Šaštín- Štráže	5 %	-17 %	-27 %	-43 %
Rudava - Veľké Leváre	-1 %	-22 %	-29 %	-45 %
Šurský kanál - Svätý Jur	-4 %	-24 %	-27 %	-42 %
Horný Dudváh - Siladice	-4 %	-24%	-30 %	-45 %
Dolný Dudváh – Čierny Brod	-3 %	-24 %	-28 %	-43 %
Jablonka - Čachtice	-2 %	-21 %	-27 %	-43 %

	SD		WP B	
	2030	2075	2030	2075
Myjava - Šaštín- Štráže	-29 %	-46 %	-32 %	-49 %
Rudava - Veľké Leváre	-30 %	-47 %	-34 %	-52 %
Šurský kanál - Svätý Jur	-29 %	-47 %	-37 %	-56 %
Horný Dudváh - Siladice	-31 %	-48 %	-38 %	-56 %
Dolný Dudváh – Čierny Brod	-30 %	-47 %	-39 %	-57 %
Jablonka - Čachtice	-29 %	-46 %	-34 %	-52 %

Tab. č.4: Percentuálna zmena dlhodobého priemerného ročného odtoku podľa modifikovaného priestorového modelu Turca vypočítaná pre výškové pásma západného Slovenska a časové horizonty podľa klimatických scenárov CCCM, GISS, WP B, SD (Parajka, Szolgay et al., 2002)

Výškové pásmo (m.n.m)				Výškové pásmo (m.n.m)			
CCCM	do 300	300-800	800-1500	SD	do 300	300-800	800-1500
2030	-7 %	-3 %	-2 %	2030	-31 %	-29 %	-22 %
2075	-26 %	-22 %	-16 %	2075	-47 %	-45 %	-39 %
GISS	do 300	300-800	800-1500	WP B	do 300	300-800	800-1500
2030	-30 %	-28 %	-22 %	2030	-37 %	-34 %	-26 %
2075	-44 %	-44 %	-36 %	2075	-53 %	-53 %	-43 %

Klimatický scenár CCCM predpokladá rast dlhodobého priemerného ročného úhrnu zrážok na väčšine územia západného Slovenska a rast dlhohodovej priemernej ročnej teploty vzduchu pre celé územie pre všetky časové horizonty. Aj napriek uvažovanému nárastu zrážok bude väčšina sledovaných oblastí podľa neho pravdepodobne poznačená miernym poklesom dlhodobého priemerného ročného odtoku, resp. zachovaním stavu reprezentačného obdobia. Mierny rast odtoku sa predpokladá v rámci sledovaných regiónov iba pre povodie Myjava-Šaštín-Stráže: pre časový horizont 2030 +5%. Pre ostatné sledované regióny sa podľa CCCM v časovom horizonte 2030 môže dlhodobý priemerný ročný odtok znížiť o -7%, pre výškové pásmo nížin v časovom horizonte 2075 od -16% (výškové pásmo od 800 do 1500 m.n.m.) do -26% (výškové pásmo do 300 m.n.m.). V rámci tohto rozsahu poklesu odtoku sa nachádzajú aj všetky sledované povodia územia západného Slovenska.

Klimatický scenár GISS predpokladá nevýraznú zmenu dlhodobého priemerného ročného úhrnu atmosférických zrážok oproti referenčnému obdobiu 1951-1980, ale v rámci sledovaných klimatických scenárov predpokladá najvyšší rast dlhohodovej priemernej ročnej teploty vzduchu pre všetky časové horizonty. Podľa tohto klimatického scenára sa očakáva pokles odtoku pre všetky sledované záujmové územia v rozsahu od -22% do -30% pre časový horizont 2030 a od -36% do -45% pre časový

horizont 2075. Poklesom odtoku bude najviac postihnuté výškové pásmo nížin (do 300 m.n.m.), najmenej budú zasiahnuté oblasti s nadmorskou výškou väčšou ako 800 m.n.m.. Pokles odtoku v rámci sledovaných povodí je približne rovnaký, najväčší pokles je pre obidva časové horizonty predpokladaný pre povodie Horného Dudváhu po Siladice.

Klimatické scenáre WP B a SD predpokladajú na celom území západného Slovenska pokles priemerného ročného úhrnu zrážok a rast priemernej ročnej teploty vzduchu pre obidva uvažované časové horizonty. Podľa týchto scenárov budú pravdepodobne všetky uvažované oblasti poznačené znížením dlhodobého priemerného ročného odtoku, pričom najvýraznejší pokles sa môže prejaviť v oblasti nížin. Dlhodobý priemerný ročný odtok sa môže podľa týchto scenárov znížiť na časový horizont 22 do -39% pre povodia Horného a Dolného Dudváhu a od -39 do -57 % pre časový horizont 2075. Najmenší pokles v rámci uvádzaných rozsahov zmeny je pre všetky časové horizonty sledovaný vo výške 800 až 1500 m.n.m., naopak najväčší pokles je podľa scenárov SD a WP B predpokladaný pre povodia Horného a Dolného Dudváhu a Šurského kanála. Zo vzájomného porovnania týchto dvoch scenárov vyplýva výraznejší pokles dlhodobého priemerného ročného odtoku scenára WP B.

Na základe uvedených výsledkov možno pre región západného Slovenska uvažovať so znížením dlhodobého priemerného ročného špecifického odtoku v budúcnosti, miera jeho zníženia je pritom rôzna a závisí od predpokladaného scenára novej zmeny klímy. Tieto výsledky však treba interpretovať s náležitou opatrnosťou a zohľadňovať neistoty metodického prístupu. Napriek neistotám možno predpokladať, že v regióne západného Slovenska sa možná zmena klímy prejaví negatívne, a to poklesom odtoku. Preto je vo vodnom hospodárstve nevyhnutné uvažovať s adaptačnými opatreniami, pri návrhu ktorých treba popri neistotách hodnotenia impaktov vnímať aj širšie politické, spoločenské, ekologické, ekonomické, technologické a iné súvislosti. (Parajka, Szolgay et al., 2002)

### **1.8.2 Adaptačné opatrenia na zníženie negatívneho vplyvu zmeny klímy na vodné hospodárstvo Slovenska**

Adaptačné opatrenia na minimalizovanie nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy vo vodnom hospodárstve sa pri momentálnych odhadoch dajú formulovať len

všeobecne. Treba brať ohľad aj na konkrétny región, resp. povodie, keďže sa budú v nich charakteristiky rôzne meniť. Okrem toho treba vnímať aj širšie politické, spoločenské, ekologické, ekonomické, technologické a ďalšie súvislosti. Odporúčajú sa preto postupy znižujúce hrozbu negatívnych dôsledkov klimatickej zmeny a taktiež zohľadňujú priority trvalo udržateľného rozvoja. Pre ich aplikáciu je dôležité, aby odborná riadiaca sféra bola informovaná o možných dôsledkoch klimatickej zmeny vo vodnom hospodárstve.

Opatrenia na zmiernenie možných nepriaznivých dôsledkov na vodné hospodárstvo delíme na:

- a) priame opatrenia na riadenie spotreby vody,**
- b) nepriame nástroje ovplyvňujúce správanie sa spotrebiteľov,**
- c) inštitucionálne zmeny pre lepšie hospodárenie s vodou,**
- d) zlepšenia prevádzky existujúcich vodohospodárskych sústav.**

**a) Priamymi opatreniami** by mohli byť napr. redukcia špecifickej potreby pitnej vody na obyvateľa technickými prostriedkami, znižovanie strát vo výrobe a rozvoze pitnej vody, podporovanie a zavádzania nových technológií v priemysle, využívanie zrážkovej a inej vody na úžitkové ciele, budovanie delených vodovodov v malých sídliskách a pod.

**b) Nepriamymi opatreniami** by mali byť priame opatrenia podporené aj v oblasti investícií, subvencií a daní, poplatkov a pokút vo vodnom hospodárstve. Súčasne bude treba zlepšiť informovanosť verejnosti o následkoch klimatickej zmeny na kvalitu života so zameraním na vodné zdroje. Ďalej by informačná politika mala byť spojená s výchovou ku lepšiemu ekologickému povedomiu.

**c) Inštitucionálna zmena** by sa mala týkať nového zákonodárstva v oblasti životného prostredia vo vodohospodárskej legislatíve. V koncepcii rozvoja vodného hospodárstva by sa mala posilniť existujúca ochrana všetkých zdrojov vody (podzemných, aj povrchových). Pri existujúcich vodných zdrojoch bude potrebné prehodnotiť tiež ich udržateľné využívanie v pozmenených klimatických podmienkach. Navrhuje sa

prehodnotiť zvýšenú legislatívnu ochranu vodných zdrojov v oblastiach, kde by mali byť vodné zdroje najmenej dotknuté klimatickými zmenami. Ďalej sa odporúča venovať pozornosť ochrane jedinečných zdrojov podzemných vôd Žitného ostrova. V predstihu by bolo vhodné komunikovať so susednými krajinami dotknutými zmenou hydrologického cyklu potrebu zvýšenej miery regulovania odtoku z nášho územia a vytvoriť organizačné opatrenia na spoločné riešenie možných dôsledkov klimatickej zmeny.

**d) Zlepšenie prevádzky existujúcich vodohospodárskych sústav** môžeme rozdeliť na:

-Optimalizáciu využívania a riadenia existujúcich vodohospodárskych a vodárenských sústav. Zabezpečenosť dodávky vody podľa dnešných predstáv sa málokedy určovala pre vodohospodárske sústavy ako celok. Preto by bolo treba existujúce vodohospodárske sústavy ako celok preskúmať z aspektu ich zraniteľnosti v kritických situáciách.

-Potrebu výstavby vodných nádrží u nás: Podľa predpokladaných odhadov zmien hydrologického režimu by bolo vhodné vo zvýšenej miere prerozdeľovať odtok v priestore medzi severom a juhom, medzi jednotlivými rokmi a v priebehu roka. Treba rátať aj s možnosťou kompenzovania poklesu výdatností zdrojov vody, najmä v nížinných územiach na strednom a východnom Slovensku.

- Monitorovanie prebiehajúcich procesov v hydrosfére: Mali by sa vylepšiť existujúce systematické sledovania vodohospodárskej bilancie kvantity a kvality vody aj v menších povodiach, aby bola možnosť identifikovať tendencie v možnom úbytku vody v čase a vytvárať strategické rozhodnutia nových priorít vodného hospodárstva, obzvlášť počas sucha.

- Hospodárenie s vodou v krajine: Výsledkom spolupráce rezortov by mali byť systematicky vytvárané opatrenia v povodiach s plošným účinkom, so zameraním na všeobecné a trvalé zlepšenie podmienok odtoku, na zadržanie vody v krajine, zníženie možných negatívnych dôsledkov extrémnych prietokov a na zlepšenie kvality vôd (Szolgay, Hlaváčová 2000).

## 2 Cieľ práce

Cieľom predkladanej diplomovej práce je na základe dostupných informácií objasniť problematiku zmien v odtokovom režime na vodnom toku Bocegaj v období rokov 1974 až 1994, vysvetliť súvislosti týkajúce sa odtokového režimu v súvislosti s klimatickou zmenou a analyzovať údaje týkajúce sa záujmového územia. V práci sa zameriame na štúdium vývoja klimatických pomerov, fáz a trvania málovodných období, ako aj charakteristík priemernej vodnosti v analyzovanom období hydrologických rokov 1975 až 1994.

## 3 Metodika práce

Predkladaná práca je založená na analýze dostupných literárnych a internetových zdrojov ako aj podkladov údajov k praktickej časti. Z internetových zdrojov boli využité oficiálne stránky Medzivládneho panelu pre klimatickú zmenu (IPCC), odvetvové technické normy na stránkach Ministerstva životného prostredia. Z knižných materiálov boli využité zdroje Slovenskej národnej knižnice v Martine, Univerzitnej knižnice Slovenskej Poľnohospodárskej Univerzity v Nitre ako aj knižnice KKI FZKI SPU. Teoretická časť práce je vypracovaná rešeršným charakterom a slúži ako základný vstupný materiál pre nadväzujúcu praktickú časť prácu diplomovej práce.

Na základe charakteru získaných informácií a podkladov bola práca metodicky rozpracovaná v nasledovných okruhoch:

- A) odtokové charakteristiky a hydrologický režim tokov
- B) klimatická zmena a súvislosti zmien hydrologických charakteristík
- C) identifikácia záujmového územia povodia Bocegaj
- D) Analýza odtokových charakteristík a vybraných klimatických činiteľov toku Bocegaj

Pre prehľadné spracovanie na popis záujmového územia boli na SPU na Katedre krajinného inžinierstva vyžiadané v elektronickej forme mapové podklady záujmového územia, ktoré sa dajú aplikovať v prostredí programov geografických informačných systémoch. Prostredníctvom softvéru ArcView GIS bola spracovaná mapa sekundárnej krajinej štruktúry a údajová mapa vrstevníc, ktorá sa následne

využila pri mapách sklonu, terénu, eróznej ohrozenosti a orientácii terénu. Prostredníctvom „hydrotools“ v ArcView GIS boli spracované mapy dĺžky tokov a akumulácie vody v povodí.

Pre spracovanie odtokového režimu bolo potrebné získať relevantné klimatické údaje z meteorologickej stanice s približne rovnakými meteorologickými podmienkami ako záujmové územie povodie Kolíňany. Ako vhodná bola vybratá meteorologická stanica Nitra. Boli získané dáta mesačných hodnôt priemernej teploty, úhrnov zrážok, globálneho žiarenia, potenciálnej evapotranspirácie, aktuálnej evapotranspirácie. Pre použitie klimatických prvkov boli využité údaje z rokov 1974-1994, čo predstavuje 21-ročný rad, z ktorého sa vytvoril 20-ročný rad hydrologických rokov (resp. 20-ročný rad rokov 1975-1994), čo je rad postačujúci na analýzu.

Okrem toho bolo potrebné získať údaje z hydrologickej stanice Kolíňany na toku Bocegaj, ktorá leží v centrálnej časti povodia. Následne boli vyžiadané dáta denných prietokov v stanici Kolíňany z obdobia identického, z ktorého klimatické charakteristiky k dispozícii (1974-1994).

Základné klimatické a hydrologické charakteristiky prietokov sa spracovávali v prostredí programu Excel v rámci hydrologických rokov s výstupmi rôznymi grafmi a tabuľkami. Následne sa medzi týmito rôznymi charakteristikami zhodnotili závislosti prostredníctvom regresných výstupov grafov s definovanou úrovňou závislosti medzi charakteristikami. V určitých prípadoch sa porovnávala závislosť aj v rôznych sezónnych obdobiach roka. Úroveň závislosti predstavuje hodnotu faktora významnosti ( $F$ ) z regresnej štatistiky súboru hodnôt. Vyjadrenie tejto hodnoty ( $x$ ) je určené rovnicou:  $x = 100 - (F \cdot 100)$

Časť spracovávanania prietokov bola hlavne zameraná na identifikáciu a štatistiky období malej vodnosti toku a s tým súvisiacich nedostatkových objemov a ich trendový vývoj počas sledovaného obdobia. V práci bola riešená aj celková hydrologická bilancia v rámci záujmového územia.

### **Hydrologický rok:**

Predstavuje obdobie dvanástich mesiacov so začiatkom a koncom obdobia volených s ohľadom, aby sa objem zrážok z tohto obdobia mohol zúčastniť na odtokovom procese v rovnakom období. Na Slovensku je stanovený hydrologický rok so začiatkom od 1.novembra bežného roku do 31.októbra nasledujúceho roku (OTN-ŽP, 2010).



**Hydrologická bilancia:** vyhodnotenie prírastkov a úbytkov množstva vody a zmeny jej akumulácie vo vodnom útvare za zvolený časový interval. Pri jej výpočte odpočítavame objem všetkých odtokov vody z vodného útvaru od objemu všetkých prítokov a vyhodnocujeme zmeny akumulácie vody v ňom so zvoleným výpočtovým krokom (napr. deň, mesiac, rok) spravidla za dlhšie obdobie.(Trizna, 2004)

### **Prahová hodnota prietoku malej vodnosti toku:**

Pre stanovenie trvania malej vodnosti je nevyhnutné určiť prahovú hodnotu prietoku v danej vodomernej stanici. Na základe úrovne tejto hodnoty sa vymedzujú časové úseky kontinuálneho trvania priemerných denných prietokov nižších alebo rovných zvolenej prahovej hodnoty prietoku.

Z hydrologického hľadiska je vhodné za prahovú hodnotu prietoku navrhnúť niektorú hydrologicky kvantifikovateľnú charakteristiku typu priemerný ročný prietok určitej zabezpečivosti alebo nejaká prietoková charakteristika M-denných vôd.

Podľa veľkosti prahovej hodnoty prietoku priamo závisia obdobia trvania malej vodnosti a veľkosti nedostatkových objemov. So zvyšovaním prahovej hodnoty úmerne narastajú aj s tým súvisiace hodnoty trvania a nedostatkových objemov, s jej znižovaním sa budú uvedené hodnoty úmerne zmenšovať.

Z vodohospodárskeho alebo ekologického hľadiska za prahovú hodnotu prietoku možno zvoliť napríklad minimálny potrebný prietok (MPP) ako bilančný údaj definujúci optimálnu potrebu vody vo vodomernom profile. Voľba prahovej hodnoty prietoku z ekologického a vodohospodárskeho hľadiska má v praxi prioritné postavenie pred hydrologickou voľbou.

Podmienkou pre určenie je aj, aby veľkosť medzného prietoku nevylúčila v najvodnejšom a odtokovo najvyrovnannejšom roku, resp. rokoch dlhého obdobia ich malú vodnosť a aby nedošlo pri zostavení radov charakteristík a parametrov malej vodnosti k ich diskontinuite (OTN-ŽP,2010).

Medzným prietokom malej vodnosti by mal byť preto najväčší minimálny denný prietok za najdlhšie obdobie, ktorý v priemere spĺňa požiadavky na výber medzného prietoku (Balco, 1990).

V práci bola táto hodnota stanovená na úrovni  $0,007 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  z dôvodu toho, že práve táto hodnota je najvyššia vyskytnutá hodnota najnižšieho prietoku v rámci 20-ročného radu hydrologických rokov.

Kvantifikovala sa tiež hodnota extrémne malej vodnosti na hodnotu nižšiu ako  $0,004 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

### **Trvanie malej vodnosti a nedostatkový objem**

Trvanie malej vodnosti nám určuje kontinuálne časové obdobie, počas ktorého sú priemerné denné prietoky zaznamenané vo vodomernej stanici na úrovni nižšej alebo rovnej ako zvolená prahová hodnota.

Dočasné obdobie, kedy sú hodnoty prahovej hodnoty dočasne prekročené v trvaní niekoľkých dní môžeme považovať z praktického hľadiska za málo významné resp. nevýznamné a hodnotiť toto krátkodobé obdobie ako neprerušené obdobie medzi dvomi obdobiami nižšej alebo rovnej prahovej hodnoty. Aby sme predišli týmto prípadom sa odporúča nasledovné kritérium, kedy sa môže toto krátkodobé obdobie spojiť s obdobiami podkročenej prahovej hodnoty do jedného celého obdobia malej vodnosti.

„Ak súčet prietokov krátkodobého jedno- alebo viacdenného prevýšenia prahovej hodnoty prietoku je menší ako 5 % zo súčtu prietokov dvoch susedných období trvania malej vodnosti, potom sa toto krátkodobé prerušenie a jeho objem považuje za súčasť jedného súvislého obdobia trvania malej vodnosti a plnou hodnotou sa započítava do celkového nedostatkového objemu. Za krátkodobé prevýšenie považujeme 1 až 5 dňové prevýšenie“. Spojením týchto období sa podstatne zvýši vodohospodárska významnosť obdobia malej vodnosti.

Dôsledkom tohto nám vzniknú v každom vodohospodárskom roku časové úseky trvania malej vodnosti. Tieto obdobia sú následne vyčíslené a ich počet bude závislí od voľby prahovej hodnoty prietoku a vodnosti daného vodohospodárskeho roku, ktorých môže byť v jednom roku niekoľko a rôznej dĺžky trvania, prakticky od jedného dňa až po niekoľko desiatok (až stoviek) dní v závislosti od voľby prahovej hodnoty prietoku a vodnosti príslušného vodohospodárskeho roku.

Keď spracovávame trvanie malej vodnosti a nedostatkové objemy (na rozdiel od ich hodnotenia) má prioritnú pozíciu trvanie malej vodnosti. Keď hodnotíme trvanie malej vodnosti a nedostatkové objemy má prioritnú pozíciu nedostatkový objem. Tieto javy sú v korelačnej súvislosti. Súvislosť je tým tesnejšia, čím je zvolená vyššia prahová hodnota prietoku.

Nedostatkový objem sa určuje súčtom rozdielov prietokov medzi prahovou hodnotou prietoku a skutočným prietokom v období trvania malej vodnosti (OTN-ŽP, 2010).

Charakteristiky vyrovnanosti toku boli vypočítané na základe rovnice:

$$Kr = (Qr,1 \% ) / (Qr,99\%)$$

Ak hodnota  $Kr = 1,5-3,0$  ide o veľmi vyrovnané vysokohorské toky

$Kr = 3,0-6,0$  ide o priemerne vyrovnané toky

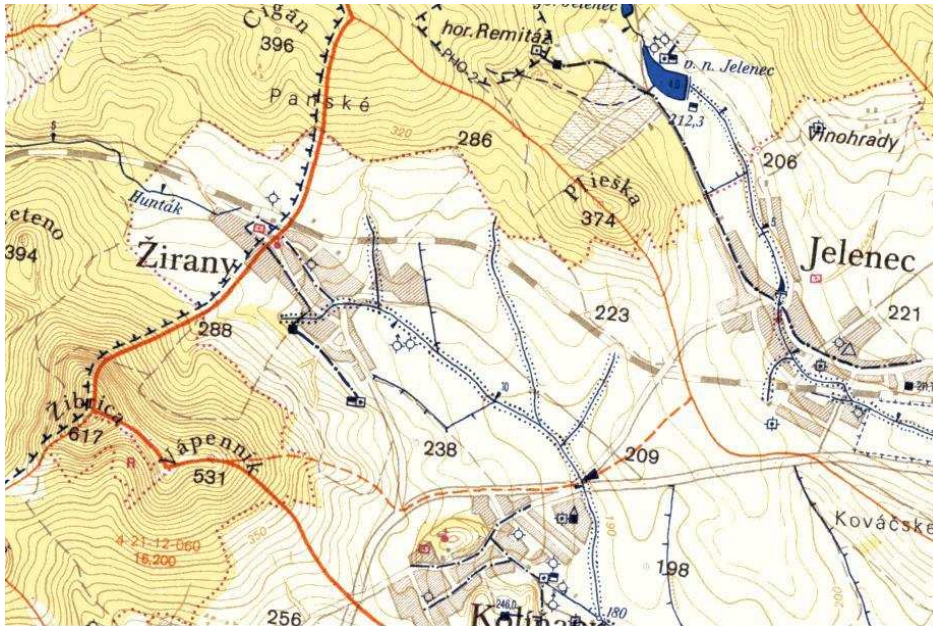
$Kr = 6$  a viac = ide o toky nevyrovnané.

(Halaj, 2004)

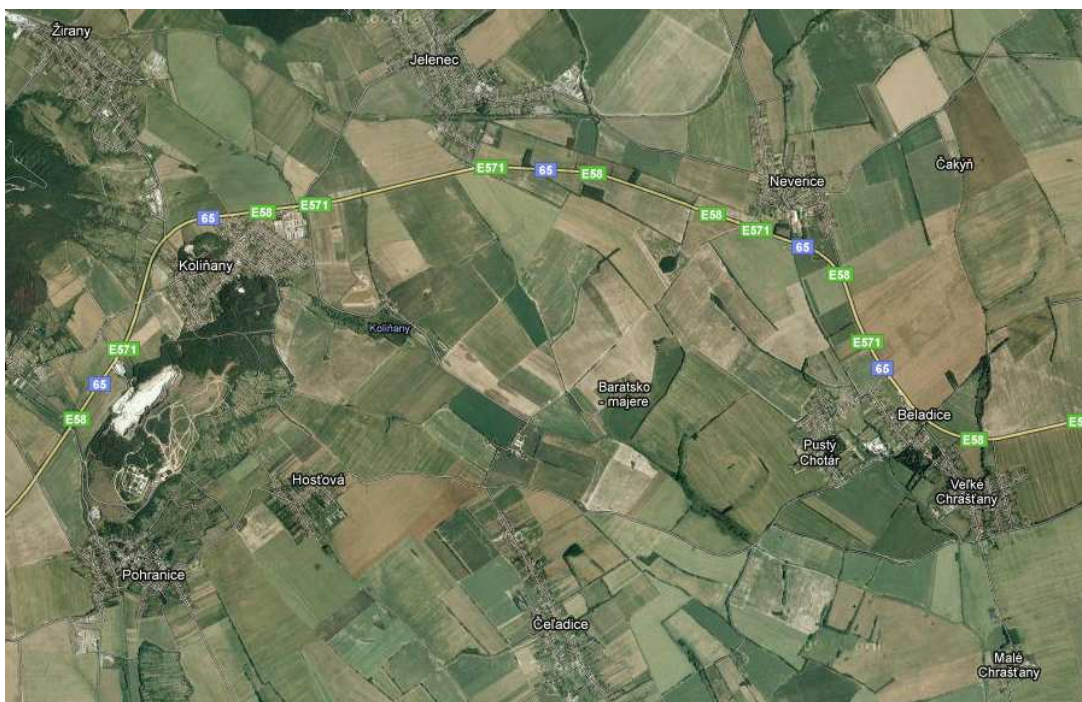
Zaradenie rokov sledovaného obdobia do kategórii (viď str. 17) vodností sa určilo na základe priemerných ročných prietokov daných rokov, ktoré sa zoradili zostupne a následne sa im priradili percentá pravdepodobnosti prekročenia priemerných ročných prietokov. K hodnotám priemerných ročných prietokov sa potom priradili percentá pre zostrojenie čiary prekročenia priemerných ročných prietokov.

### **3.1 Popis záujmového územia**

Povodie Bocegaj sa v Nitrianskom kraji na území okresov Zlaté Moravce a Nitra. Zasahuje do katastrov obcí Žirany, Kolíňany, Host'ová, Čeladice, Pustý Chotár, Beladice, Veľké Chráštany, Malé Chráštany a Jelenec. Povodie z geografického hľadiska patrí k okrajovej časti Podunajskej nížiny. Územie pozvoľne prechádza z pohoria Trábeč na severe do Žitavskej pahorkatiny.

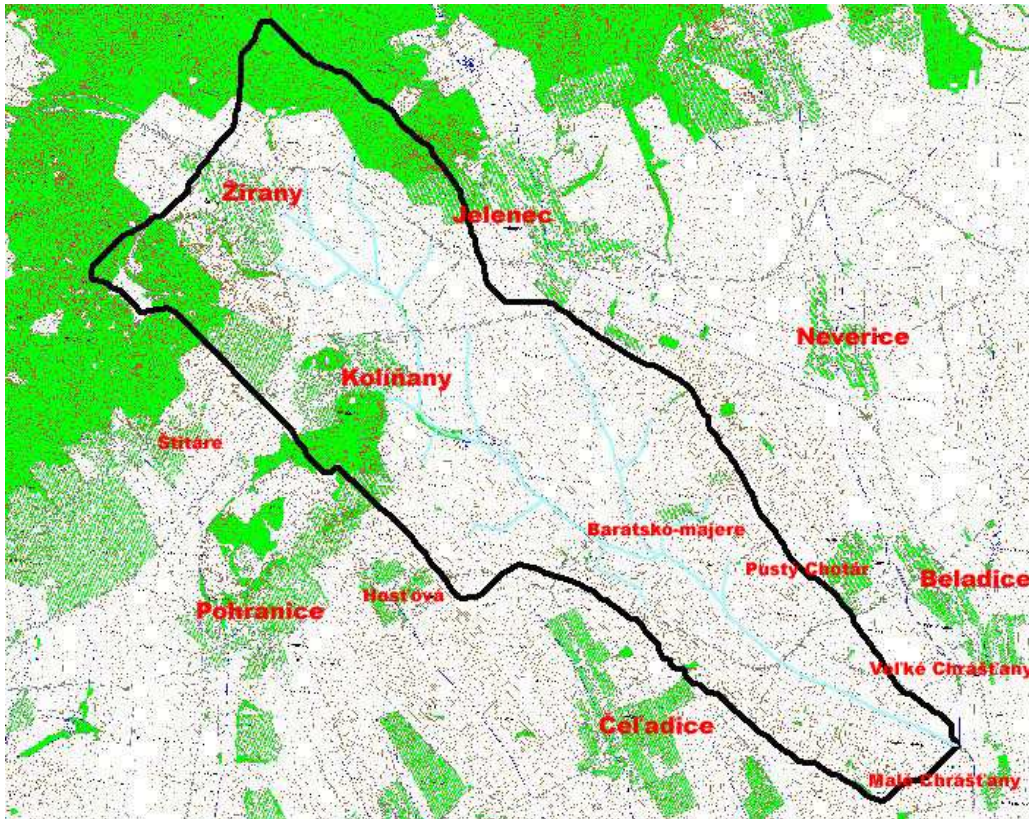


Obr. č.1 : Prehľadná situácia časti povodia toku Bocega



Obr. č.2: Ortofotomapa oblasti povodia a bezprostredného okolia





Obr.č.3: Mapa povodia s označením sídelných útvarov

### 3.1.1 Klimatické pomery

Nitra a jej okolie leží v teplej klimatickej oblasti s priemerne 50 a viac letnými dňami za rok (s denným maximom teploty vzduchu  $> 25^{\circ}\text{C}$ ).

#### **Klimatologická charakteristika sledovaného obdobia (1961-1990, stanica Nitra-Janíkovce):**

Priemerný ročný úhrn zrážok: 550 – 600 mm

Priemerný ročný úhrn potenciálnej evapotranspirácie: 650 – 750 mm

Klimatický ukazovateľ zavlaženia (ročný priemer) nedostatok zrážok: 150 – 200 mm

Radiačný index sucha (ročný priemer):  $>1,50$

Bodová hodnota radiačného indexu sucha: 1,56

Absolútne maximum mesačných úhrnov zrážok: 200 mm

Počet dní so snehovou pokrývkou: 40 – 60

Priemerný počet dní s dusným počasím: 20 – 30

Globálne žiarenie (priemerná ročná suma) 1200 – 1250 kWh.m<sup>-2</sup>

Bodová hodnota relatívneho trvania slnečného svitu 42 %

Priemerná ročná teplota vzduchu: 8 – 10 °C

Priemerná ročná teplota vzduchu v januári: -2 až -4 °C

Priemerná ročná teplota vzduchu v júli: 18 – 20 °C

Priemerná ročná teplota aktívneho povrchu pôdy: 11 – 12 °C

Priemerný počet letných dní: 62

Priemerný počet mrazových dní: 92

Priemerný ročný počet vykurovacích dní: 210 - 220

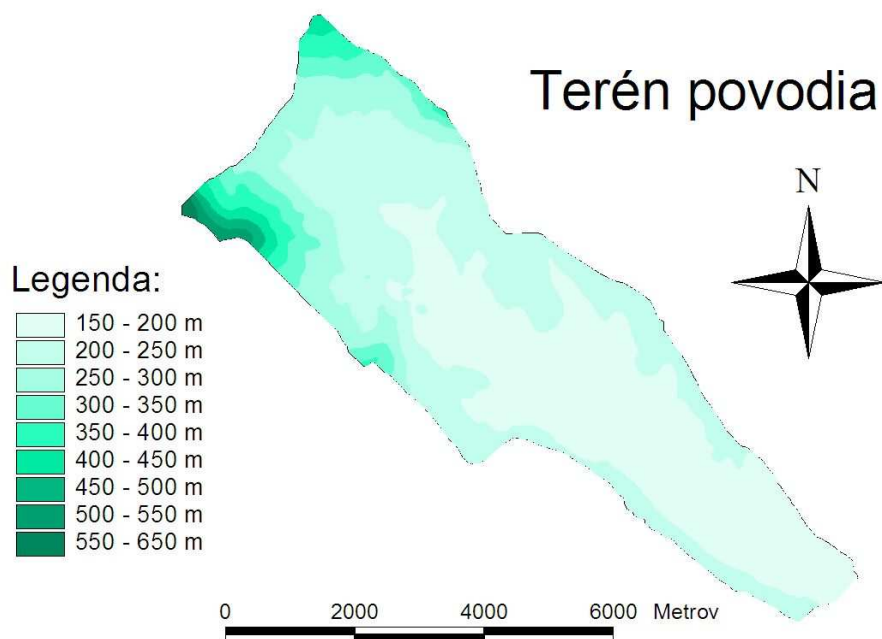
Priemerná rýchlosť vetra: 3,2 m·s<sup>-1</sup>

Smer prevládajúcich vetrov: severozápadného smeru (v lete), východného smeru (v zime)

Častosť výskytu hmiel: 20-50 dní

### **3.1.2 Geomorfologické pomery**

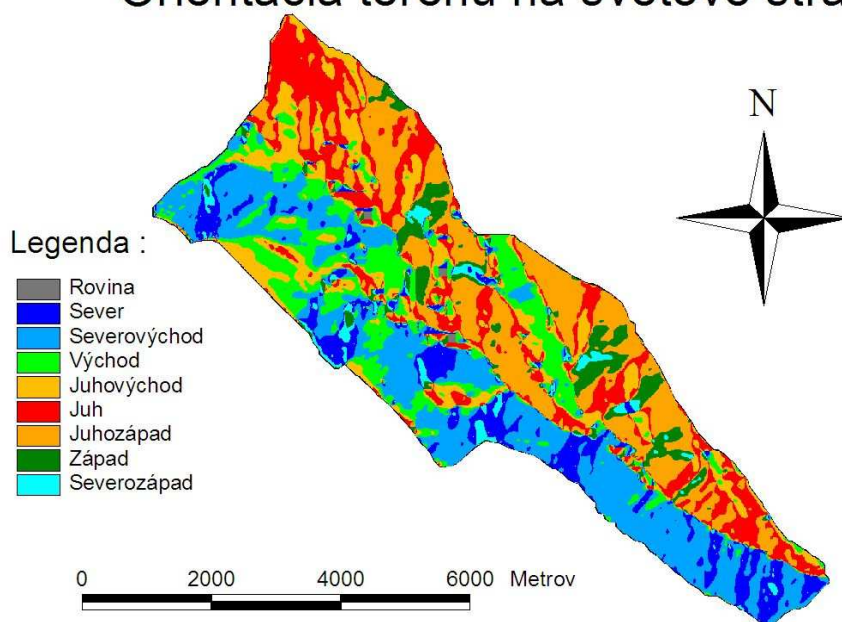
Žitavská pahorkatina je trojuholníkový morfológický útvar s mierne členitým reliéfom medzi údoliami riek Nitra a Žitava. Usporiadanie chrbtov a dolín je v smere SZ-JV a S-J. Povrch územia je približne rovný, miestami mierne zvlnený s úklonom k JV. Doliny medzi chrbtami majú tvar úvalín. Relatívna výšková členitosť dosahuje 30 – 100 m. Nadmorské výšky územia pahorkatiny sa pohybujú v rozmedzí 130 – 250 m.n.m. Po západnej strane Žitavskej pahorkatiny prebieha nevýrazný pás nižšieho stupňa tvorený nízkou terasou rieky Nitry, ktorý je zakrytý sprašovými pokryvmi. V miestach, kde sa Žitavská pahorkatina stýka s pohorím Tribeč je morfológia poznačená zvetralinovým plášťom – náplavovými a suťovými kužeľmi a tiež súvislými osypmi. Územie má relatívne strmé tvary a sedimenty sú náchylné na tvorbu zosuvov.



Obr. č.4: Mapa terénu povodia

Terén povodia je výškovo diferencovaný. Severné okrajové časti siahajú do výšok cez 350 m.n.m. Konkrétne severo-západný okraj s vrchom Žibrica dosahuje 617 m.n.m. a severozápadný okraj s vrchom Plieška dosahuje výšku 375 m.n.m. Vyvýšeným bodom je aj Kolíňanský vrch s nadmorskou výškou 356m. V ostatných častiach má povodie v okrajových častiach výšku 200-250 m.n.m. V centrálnej časti s pretiahnutím na juh sa pohybuje od 150-200 m.n.m.

## Orientácia terénu na svetové strany:



Obr. č.5: Mapa orientácie terénu na svetové strany

Podľa obrázku je možné vidieť, že západné časti povodia sú viac-menej orientované na sever, zatiaľ čo východné časti povodia majú orientáciu viac-menej na juh.

### 3.1.3 Geologické pomery

Na geologickej stavbe územia sa podieľajú dve základné stratigraficko-tektonické jednotky tatrikum s mezozoickými obalovými jednotkami a neogén podunajskej panvy, ktoré sú prekryté kvartérnymi sedimentmi rôznej genézy. Mezozoické obalové série granitoidného jadra sú v predmetnom území vyvinuté v oblasti napr. v podobe ostrova medzi Pohranicami a Kolíňanmi, kde vystupujú sivé vápence s polohami dolomitov, pestré krinoidové vápence a vápence s rohovcami. Pontské sedimenty patria beladickému súvrstviu, ktoré je charakterizované uhoľnými vrstvami a výskytom lignitu. Nachádzajú sa na území povodia V a JV od obce Kolíňany a v nesúvislom pruhu J od línie Jelenec - Neverice. Územie pahorkatiny je súčasťou podunajskej neogénnej panvy. Záujmové územie patrí do mojmírovského poruchového systému, ktorého zlomy sa rozvetvujú, vzájomne sa na seba napájajú alebo priebežne



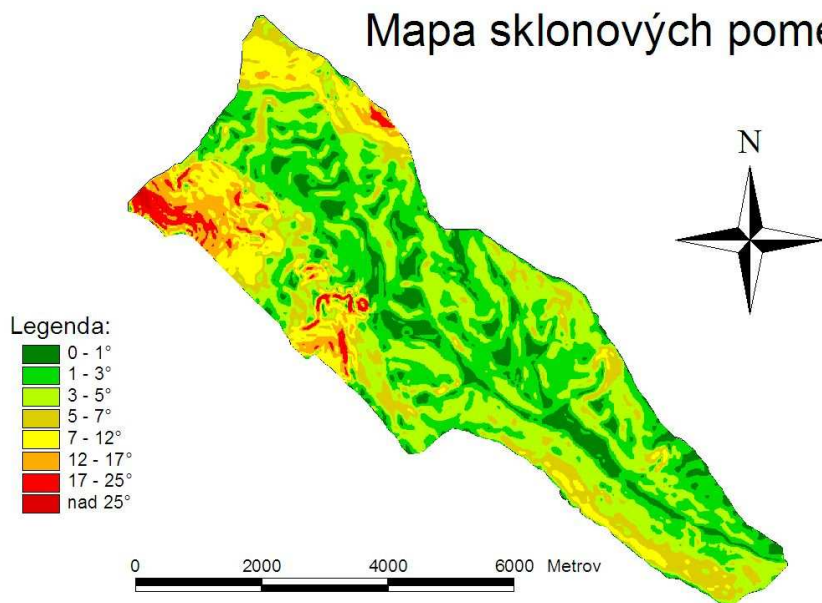
vyznievajú Kwartérne sedimenty sú najmladšie sedimenty a tvoria pokryvné vrstvy záujmového územia. Kwartér v pohorí Tribeč je zastúpený eluviálno-deluviálnymi a deluviálnymi sedimentmi v hlinitom, hlinito-piesčitom, hlinito-kamenitom a kamenito-hlinitom vývoji (würmhlocén). V údolí potokov sú zastúpené fluviálne sedimenty – ílovité a piesčité hliny, na báze sa vyskytujú balvanité zahlinené štrky. Hrúbka kvartérnych sedimentov je lokálne veľmi premenlivá. Na území Žitavskej pahorkatiny sú podľa genézy zastúpené fluviálne, eolické, eolickodeluviálne, deluviálne a deluviálno-fluviálne sedimenty. V povodí nastalo porušenie územia počas kvartéru vplyvom tektoniky, o čom svedčí najmä rozdielna výška povrchu jednotlivých chrbtov v úpäťnej zóne Žitavskej pahorkatiny a smery tokov tečúcich z Tribeča do údolia Žitavy. (<http://www.zirany.eu>)

#### **3.1.4. Geodynamické javy**

Medzi významnejšie exogénne geodynamické javy môžeme zaradiť predovšetkým plošnú eróziu, vertikálnu (výmoľovú) eróziu a presadanie spraší. Z endogénnych geodynamických javov sú to seizmické procesy.

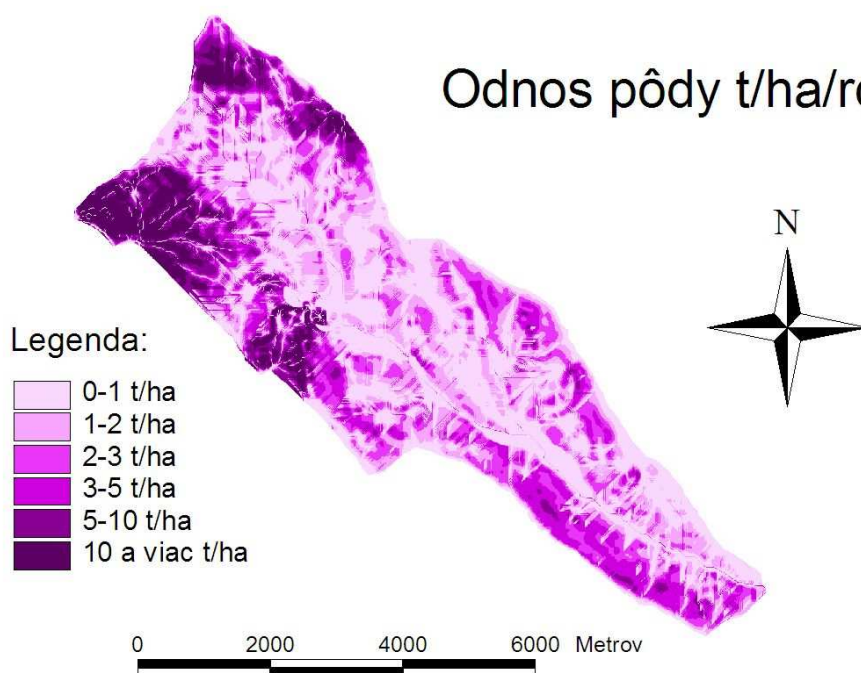
V záujmovom území sa plošná erózia najintenzívnejšie prejavuje v členitejších častiach Žitavskej pahorkatiny. V rôzne exponovaných svahoch pahorkatín sa jej vplyv prejavuje diferencovane. Plošná erózia sa prejavuje už pri 3° - 4° sklone svahu. Touto eróziou sú najviac postihované konvexné časti svahov, ktoré sú exponované na JZ (<http://eia.enviroportal.sk>).

## Mapa sklonových pomerov:



Obr. č.6: Mapa sklonových pomerov povodia

## Odnos pôdy t/ha/rok



Obr. č.7: Mapa eróznej činnosti spôsobujúca odnos pôdy

Na mape jednoznačne vidieť, že v povodí Bocegai dochádza k neúmernému odnosu pôdy, ktorá je tokmi odnášaná postupne mimo povodia. Tento odnos pôdy je negatívny nielen čo sa týka straty výživností pôd, ale tiež aj utlmením života v toku

Bocegai nadmerným zanášaním. Najväčší odnos nastáva na plochách s najväčšími sklonmi (viď obr. č.5,6).

### **3.1.5 Ložiská nerastných surovín**

Na území resp. bezprostrednom okolí sa nachádzajú viaceré ložiská surovín, ťažba niektorých má v súčasnosti nepriaznivý vplyv na životné prostredie. Ide o nasledovné ložiská:

#### **Energetické suroviny:**

Ložisko Čeladice – významné ložisko lignitu v priestore Jelenec - Beladice - Čeladice – Dolné Obdokovce - Host'ová. Ložisko bolo klasifikované ako nebilančné pre banské dobývanie (zvýšený obsah síry a arzenu). S ťažbou sa nepočíta, avšak je potrebné považovať ložisko za rezervu prvotných palivovo-energetických zdrojov.

#### **Nerudné suroviny:**

Ložisko Žirany-Žibrica - je ložisko vysokopercentného vápenca. Ložiskom stavebného kameňa sa nachádza zas v dobývacom priestore Žirany, kde sa ťaží tiež aj vápenec pre vápenku Žirany. Ďalšie ložisko Pohranice- Kolíňany je ložisko stavebného kameňa, kde sa aktívne ťaží. Na území je tiež ložisko Kolíňany, avšak tu sa neťaží.

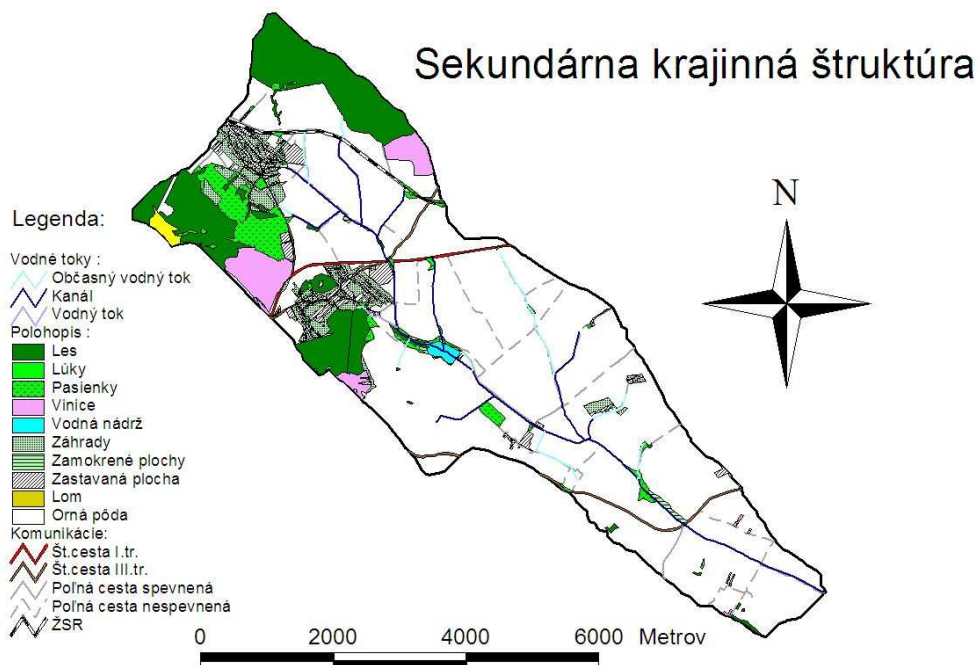
Pôvodne bolo overené ako surovinový zdroj pre uvažovanú cementáreň Kolíňany, ktorá však nebola realizovaná v dôsledku kolízií so záujmami ochrany prírody, ale výhľadovo sa uvažuje s jeho využitím (<http://eia.enviroportal.sk>).

### **3.1.6 Pôdne pomery**

Na tvorbu pôd má vplyv petrografické zloženie sedimentov a v nemalej miere aj antropogénne zásahy. Priamo v záujmovej oblasti povrchovú pokrývnu vrstvu tvoria pôdy, ktoré sú poľnohospodársky intenzívne využívané. Pahorkatinný reliéf s miernymi svahmi umožňuje dobré obrábanie. V stredne položených častiach územia - oblasť Žitavskej pahorkatiny sú hnedozeme kultizemné, lokálne modálne i erodované a

regozeme kultizemné a modálne karbonátové, zo spraší (H1). Pôdy sú hlinité, piesočnato-hlinité a ílovité. Sú to prevažne hlboké pôdy (60 cm a viac) a stredne hlboké pôdy (30 - 60 cm), bez skeletu až slabo skeletnaté, stredne ťažké, miestami ťažké. Väčšinou sú typické, malý podiel je glejových alebo pseudoglejových pôd. Pôdna reakcia v tejto oblasti je rôzna, v nižšie položených častiach neutrálna až stredne alkalická (Čurlík, Šefčík, 2002) a na svahoch je časť kambizemí slabo kyslá s narastajúcou nadmorskou výškou až silno kyslá. Priepustnosť pôd je stredná a retenčná schopnosť stredná až veľká. Vlhkostný režim pôd je mierne suchý.

Z hľadiska zaradenia do zrnitostných tried v záujmovom území prevládajú hlinité pôdy a ílovité pôdy, neskeletnaté až slabo kamenité (0 – 20%) (<http://eia.enviroportal.sk>).



Obr. č.8: Mapa sekundárnej krajinej štruktúry a využitia územia

Podľa mapy môžeme vidieť, že územie je poľnohospodársky intenzívne využívané. Hlavne južná časť. V severozápadnej časti sa nachádzajú dve väčšie sídelné útvary Žirany a Kolíňany. V stredovej časti povodia je vodná plocha s rovnomenným názvom Kolíňany. V severných častiach sa nachádzajú aj lesy patriace do Tríbečského pohoria.

### 3.1.7 Náchýlnosť na degradáciu pôdy

Fyzikálne vlastnosti pôd sú podmienené stupňom disperznosti pôdnej hmoty a vzájomným vzťahom medzi pevnými čiastočkami, pôdnym roztokom a pôdnym vzduchom. Medzi hlavné prejavy fyzikálnej degradácie patrí erózia a zhutnenie (kompakcia) pôd. Zhutnenie má svoj pôvod v prirodzených procesoch alebo v dôsledku tlaku mechanizačných prostriedkov na pôdu pri nesprávnom obhospodarovaní pôdy (štruktúra rastlinnej výroby, oševné postupy, hnojenie). Zhutnenie prirodzeného pôvodu sa spravidla vyskytuje v podornici u pseudoglejových subtypov pôd. Trend vývoja ťažkých ílovito-hlinitých pôd bol zaznamenaný v prípade hnedozemí negatívny so zvýšenou zhutnenosťou, v prípade černoziemí pozitívny. V oblasti Žitavskej pahorkatiny sa prejavuje stredne silná až silná erózia a na J svahoch pohoria Tribeč (skupina Zobora) môže dochádzať k veľmi silnej až extrémnej vodnej erózii (Čurlík, Šefčík, 2002). Prejavmi chemickej degradácie pôdy je kontaminácia pôdy chemickými látkami anorganickej aj organickej povahy, napr. acidifikácia pôd. Acidifikácia pôd môže byť dôsledkom prirodzených procesov prebiehajúcich v terestriálnom ekosystéme, ale z poľnohospodárskej činnosti ku kontaminácii pôd prispieva tiež najmä nesprávna aplikácia priemyselných hnojív a pesticídov do pôdy, produkcia odpadov, najmä kalov, resp. kompostov. Odolnosť pôdy proti kompácii v oblasti Žitavskej pahorkatiny je slabá až stredná. Odolnosť pôdy proti intoxikácii alkalickou a kyslou skupinou rizikových kovov je stredná. Pôdy v oblasti Žitavskej pahorkatiny ležiace na minerálne chudobných substrátoch sú náchylné na acidifikáciu (<http://eia.enviroportal.sk>).

### 3.1.8 Hydrologické pomery

Riečna sieť v záujmovom území má hustotu  $\rho = 0,52 \text{ km} \cdot \text{km}^{-2}$ . Analýzou mapových podkladov sme stanovili plochu povodia toku Bocegaj k uzatvárajúcemu profilu v mieste mostného objektu cestnej komunikácie I. triedy  $F = 9,75 \text{ km}^2$ . Plocha lesov predstavuje  $Le = 2,63 \text{ km}^2$ , čo predstavuje lesnatosť 27,0 %. Dĺžka údolnice je 4620 m, pričom vlastné koryto toku má dĺžku 3408 m. Sklon údolnice  $I_{\text{ú}} = 8,9 \%$ . Súčiniteľ tvaru povodia  $\alpha = 0,45$ , čo zaraďuje povodie medzi vejárovité typy povodia.

Prevažná časť záujmového územia je plne závislá na atmosférických zrážkach. Iba pôdy v údoliach pri Žiranoch, v okolí regulovaného potoka a južne od intravilánu Kolíňany sú ovplyvňované hladinou podzemnej vody, ktorá sa tu pohybuje v hĺbke 1 až 1,5 m, na jar

v období dažďov i vyššie. V blízkom okolí spôsobuje procesy oglejenia. Na priľahlých hnedozemiach je potrebné plodiny hlavne v druhej časti vegetačného obdobia zavlažovať.

Odtokový režim potoka Bocegaj v skúmanom čiastkovom povodí je charakterizovaný dlhodobým ročným prietokom  $Q_a = 43 \text{ l.s}^{-1}$ . Pri dlhodobom zrážkovom úhrne  $H_z = 682 \text{ mm}$  to predstavuje odtokovú výšku  $H_o = 139 \text{ mm}$  a objemový súčiniteľ povrchového odtoku  $\varphi = 0,20$ . V tabuľke 3.6 sú uvedené bilančné charakteristiky povodia.

Tab. č.5: Bilančné charakteristiky povodia (HEP, 2000):

Tok - profil	Plocha povodia [F]	Dlhodobý zrážkový úhrn [Hz]	Odtoková výška [Ho]	Rozdiel	Objem. súčiniteľ povrch. odtoku [φ]	Špec. povrch. odtok	Dlhodobý ročný prietok [Qa]
	km <sup>2</sup>	mm	mm			l.s <sup>-1</sup> .km <sup>-2</sup>	m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
Bocegaj - Kolíňany	9,75	682	139	543	0,2	4,41	0,043

Tab. č.6: Priemerné mesačné prietoky v m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (HEP, 2000):

Tok – profil	Mesiace											
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	0,04	0,049	0,045	0,073	0,085	0,066	0,044	0,036	0,024	0,018	0,016	0,022

Tab. č.7: Priemerné denné prietoky v m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (HEP, 2000):

Tok – profil	Q <sub>a</sub>	30	90	180	270	330	355	364
Bocegaj - Kolíňany	0,043	0,115	0,05	0,02	0,01	0,005	0,003	0,002

### *N-ročné maximálne prietoky*

V tabuľke 3.9 sú uvedené hodnoty N-ročných maximálnych prietokov v  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Pre povodie toku Bocegaj (Kolíňany) je  $Q_{\max,100} = 14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Tab. č.8: N-ročné maximálne prietoky v  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (HEP, 2000):

		Roky						
Tok – profil	F [ $\text{km}^2$ ]	1	2	5	10	20	50	100
Bocegaj-Kolíňany	9,75	1	2	4	6	8	11	14

#### **3.1.8.1 Povrchové vody**

##### **Vodné toky:**

Záujmové územie patrí po hydrografickej stránke k povodiu Dunaja, čiastkovým povodiam Nitry a Žitavy. Rieka Žitava je ľavostranným prítokom Nitry, preteká V a JV okrajom Žitavskej pahorkatiny. Z pravej strany Žitava priberá množstvo prítokov odvodňujúcich pahorkatinu, ktoré pramenia v Tríbeči - Hostiansky potok, Čerešňový potok a Drevenica do, ktorého ústi záujmový tok Bocegaj). Najväčšie prietoky sa vyskytujú prevažne na jar v období február - apríl a tvoria 55 % všetkých kulminácií. Minimálne prietoky sú sústredené do letno-jesenného obdobia v mesiacoch august až október, s minimom v septembri.

##### **Vodné plochy:**

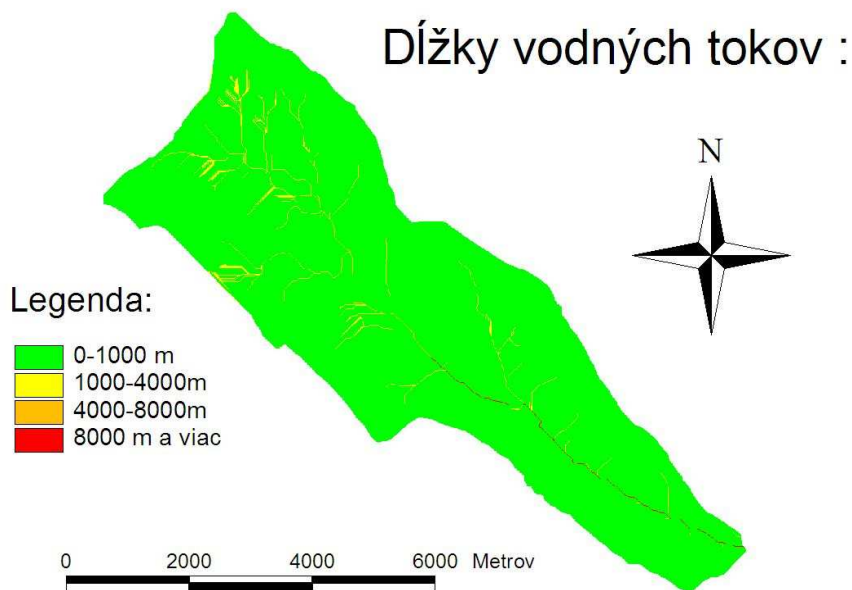
Malé vodné nádrže a rybníky sú významným hydroekologickým faktorom širšieho územia. Nakoľko neslúžia pre zásobovanie pitnou vodou, nemajú okolo vodnej plochy vymedzené pásmo hygienickej ochrany. Na záujmovom území sa nachádza nádrž Kolíňany hlavne s poľnohospodárskym využitím ako zavlažovacia a rybochovná nádrž. Keďže ide o nádrž s intenzívnym využívaným poľnohospodárskym pôdnym fondom, mimoriadnym ekostabilizačným faktorom je jeho brehová vegetácia.

### 3.1.8.2 Podzemné vody

Záujmové územie sa nachádza na hranici dvoch hydrogeologických rajónov:

- NQ 073 Neogén Žitavskej pahorkatiny,
- MG 070 Kryštalinikum a mezozoikum južnej a strednej časti Tribeča.

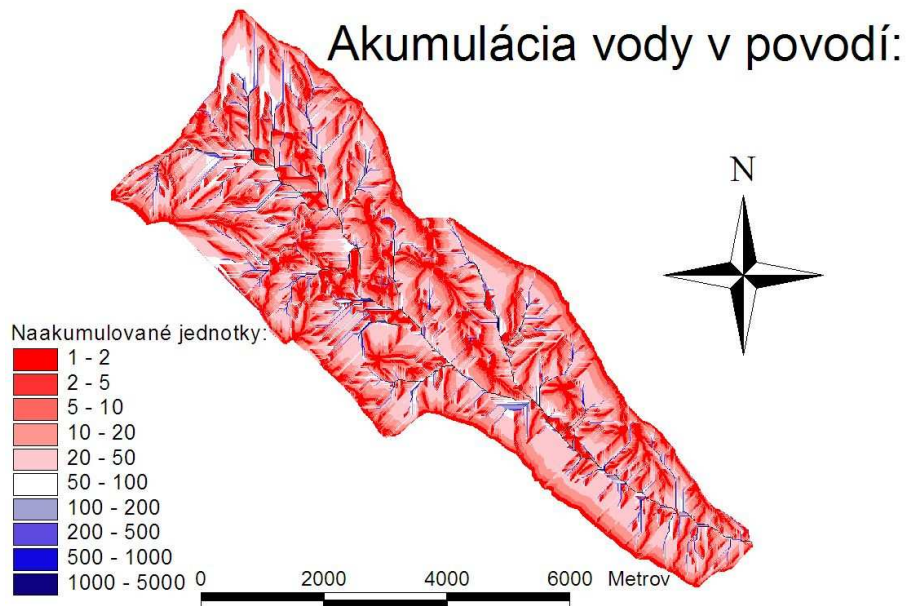
Podzemné vody neogénnych sedimentov sú artézskeho charakteru, prúdia a akumulujú sa v pórovom prostredí priepustných sedimentov. Zvodnené vrstvy sa vyznačujú pestrým granulometrickým zložením s premenlivým obsahom pelitických prímiesí, rozdielnou hrúbkou a plošným rozšírením. Podstatná časť rajónu MG 070 „Kryštalinikum a mezozoikum južnej a strednej časti Tribeča“ je budovaná horninami kryštalickeho jadra. K sústredeniu podzemných vôd do väčších hĺbok môže dochádzať na tektonických poruchách, kde je celý komplex potom skryte odvodňovaný do mladších sedimentov. Malé množstvo podzemných vôd vystupuje na povrch formou puklinových a puklinovo-suťových prameňov. Na dopĺňovanie zásob podzemných vôd neogénu Žitavskej pahorkatiny sa podieľa len menšia časť prestupujúcich vôd, väčšia časť vôd medzi hlavným masívom a kolíňanským ostrovom prúdi až v podloží neogénnych sedimentov. Časť podzemných vôd vyviera na povrch vo forme prameňov v Pohraničiach a Kolíňanoch (<http://eia.enviroportal.sk>).



Obr. č.9: Mapa dĺžky vodných tokov v povodí



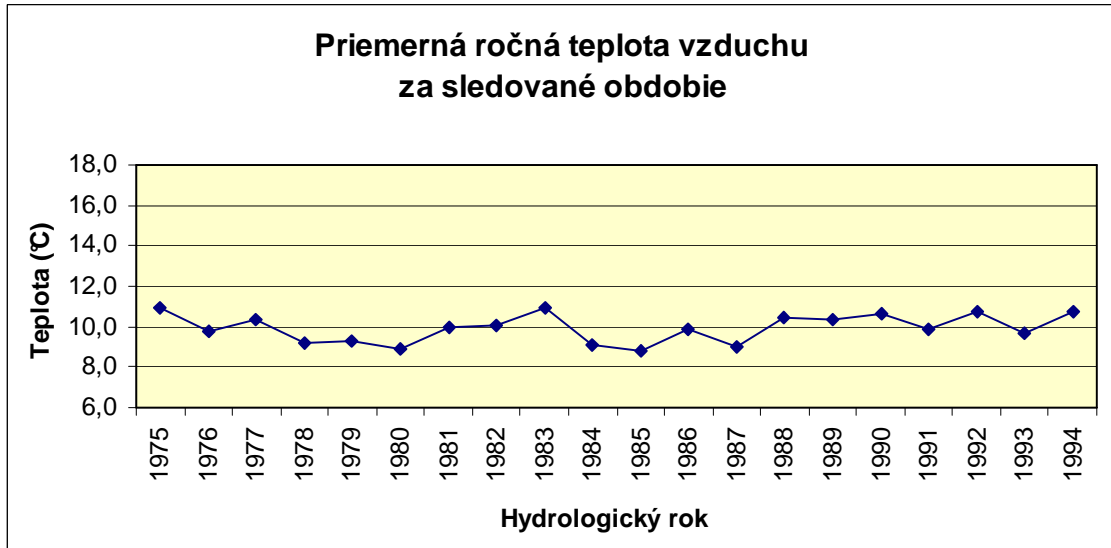
Podľa obrázku môžeme vidieť smerovanie dažďového odtoku prevažne zo severu na juh. Začiatok tvorby tokov povodia nastáva tak zo západnej ako východnej časti predovšetkým v severnej časti, kde sú situované oblasti s vyššími nadmorskými výškami (viď obr. č.3).



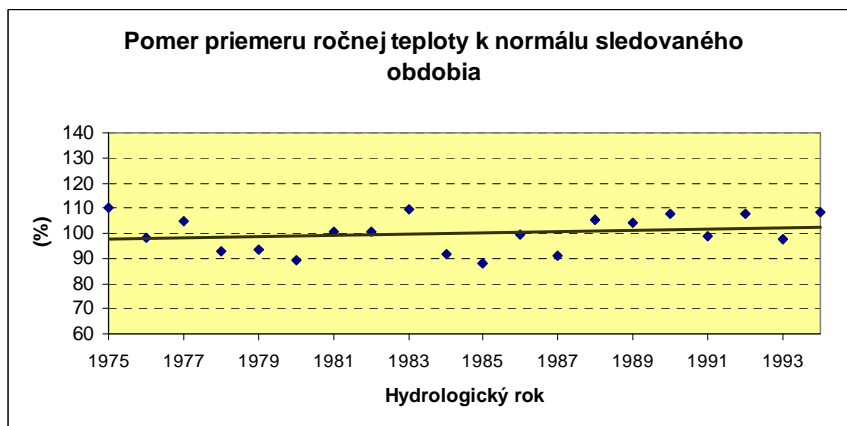
Obr. č.10: Mapa znázornenia tvorby dažďového odtoku za zjednodušených podmienok (načasovanie a intenzita dažďa v každom bode povodia rovnaké)

## 4 Výsledky práce a diskusia

### *Teplota vzduchu:*



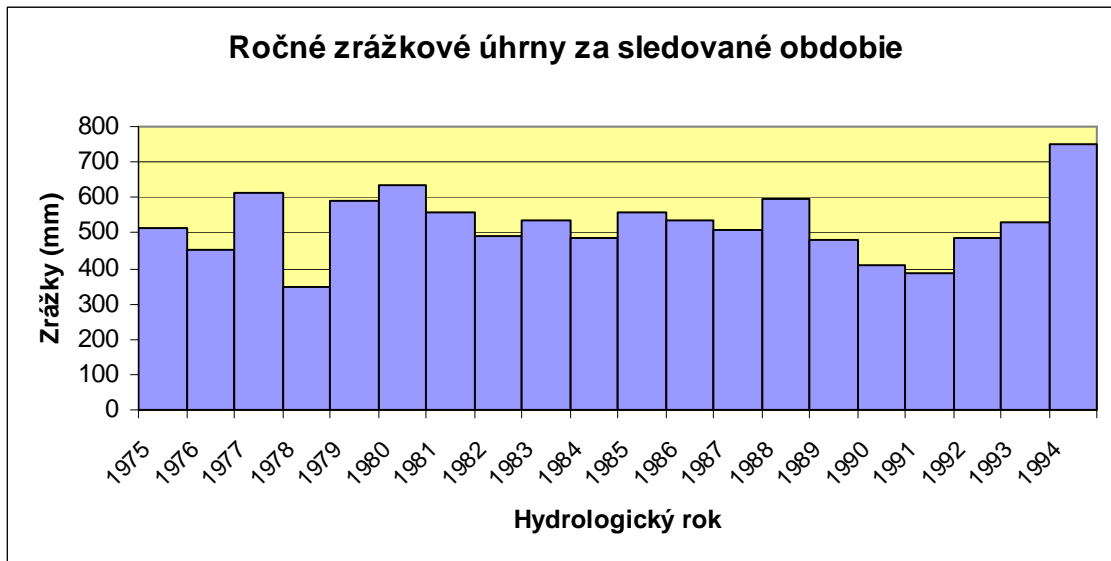
Graf č.4: Priemerná ročná teplota vzduchu za sledované obdobie hydrologických rokov



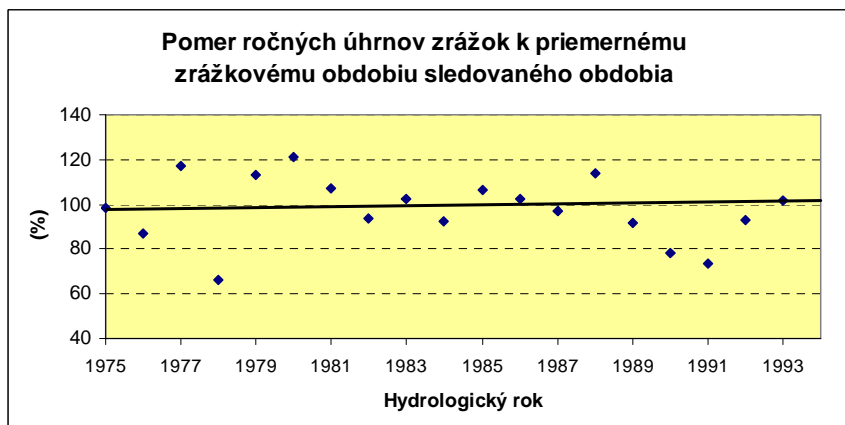
Graf č.5: Odchýlka priemernej ročnej teploty od normálu sledovaného obdobia hydrologických rokov

Priemerná teplota za sledované obdobie bola 9,9 °C. Výkyvy ročných priemerov sa za sledované obdobie odchýlili najviac o 12 %. Z grafu vyplýva, že v posledných 5 rokoch (1990-1994) bola priemerná ročná teplota nad normálom. Maximálna teplota sa dosiahla v roku 1990 s hodnotou 10,7 °C, naopak najnižšia teplota bola dosiahnutá v roku 1985 s hodnotou 8,8 °C. Variabilita priemerných ročných teplôt je 7 %.

### Zrážkové úhrny:



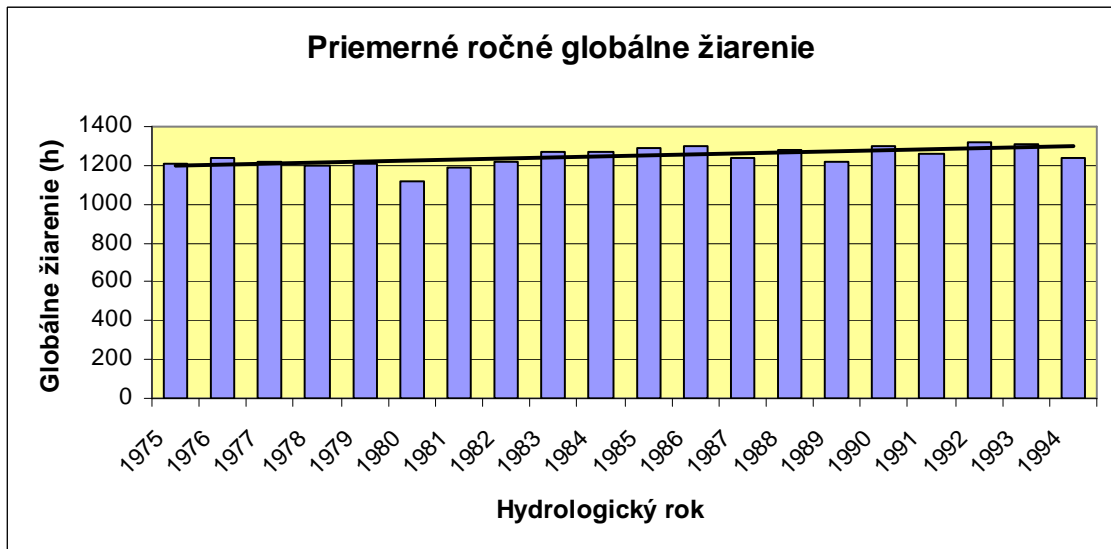
Graf. č.6: Ročné zrážkové úhrny za sledované obdobie počas hydrologických rokov



Graf č.7: Odchýlka ročného zrážkového úhrnu od normálu sledovaného obdobia hydrologických rokov

Priemerný ročný zrážkový úhrn za sledované obdobie bol 523 mm. Zrážkové úhrny dosiahli maximálnu odchýlku od normálu 26 %. Maximálny úhrn zrážok sa vyskytol v roku 1991 s hodnotou 385 mm. Minimálny zrážkový úhrn sa vyskytol v roku 1994 s hodnotou 730 mm. Na základe tohto je možné povedať, že zrážkové úhrny sú oveľa rozkolísanejšie ako priemerné ročné hodnoty teplôt vzduchu na úrovni variability 17 %.

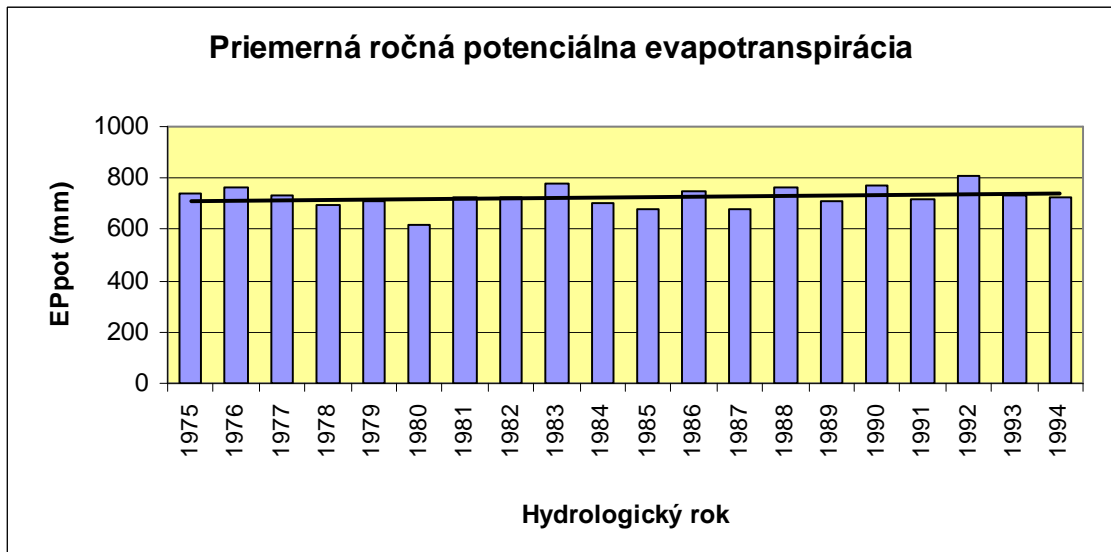
## Globálne žiarenie



Graf č.8: Priemerné ročné hodnoty globálneho žiarenia za sledované obdobie počas hydrologických rokov

Priemerná ročná hodnota globálneho žiarenia sa počas sledovaného obdobia rovná hodnote 1244 hodín za rok. Najvyššia hodnota bola zaznamenaná v roku 1992 s hodnotou 1324 hodín slnečného svitu, naopak najmenšia hodnota bola zaznamenaná v roku 1978 s hodnotou 1198 hodín slnečného svitu. Variabilita pri tejto charakteristike klimatického systému nie je veľká. Maximálna odchýlka dosahuje rozdiel od normálu len 4 %. Variabilita ročného globálneho žiarenia v sledovanom období je 4 %.

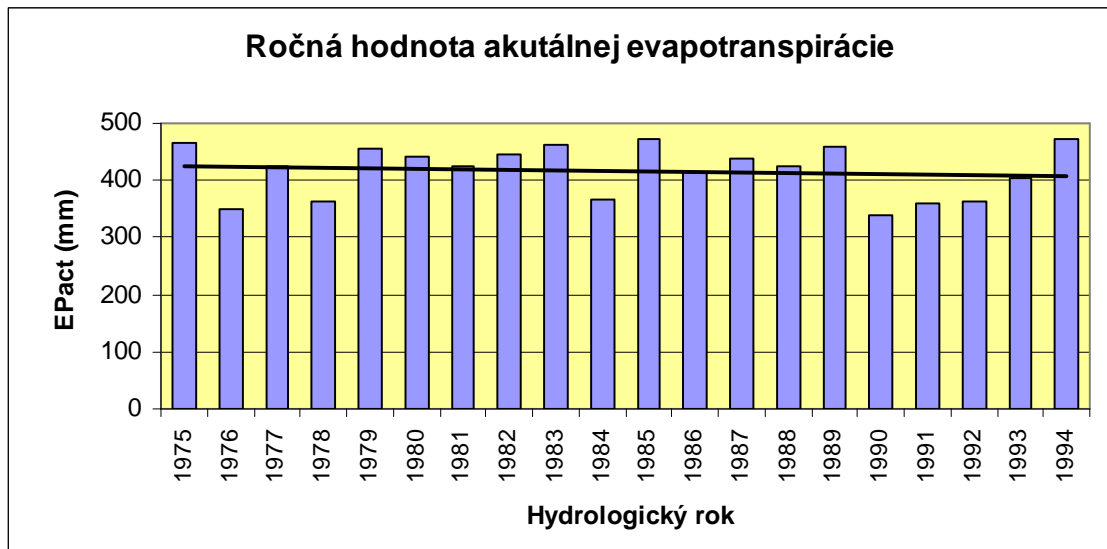
**Potenciálna evapotranspirácia:**



Graf č.9: Priemerná ročná potenciálna evapotranspirácia za sledované obdobie počas hydrologických rokov

Priemerná hodnota počas sledovaného obdobia je na úrovni 726 mm. Maximálna hodnota potenciálnej evapotranspirácie bola zaznamenaná v roku 1983 s hodnotou 779 mm, naopak minimálna hodnota bola zaznamenaná v roku 1980 s hodnotou 622 mm. Variabilita tu tiež nie je relatívne vysoká. Najvyššia odchýlka má hodnotu 14 % od normálu sledovaného obdobia. Variabilita súboru potenciálnych evapotranspirácií je 5,5 %.

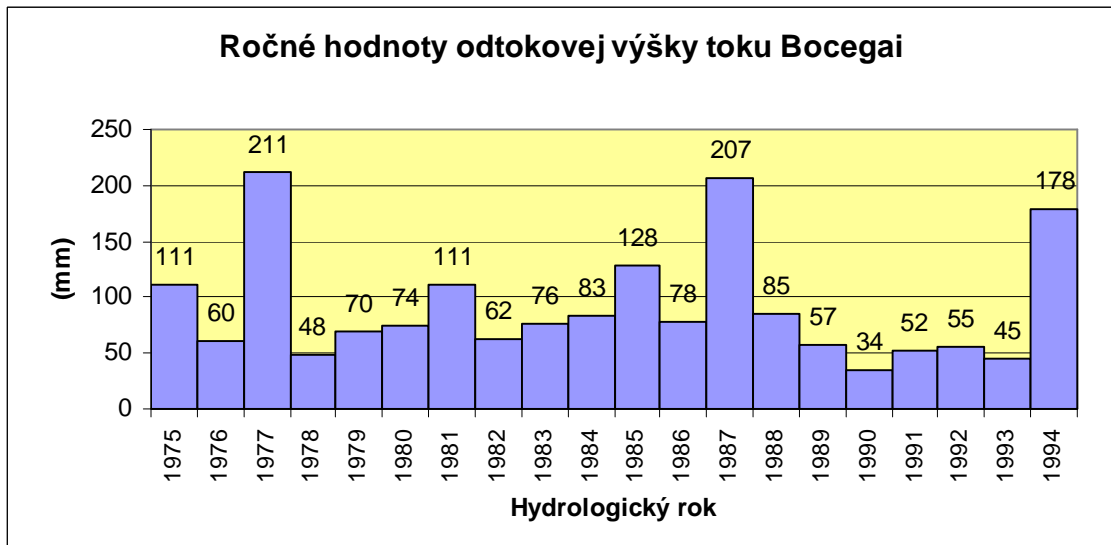
***Aktuálna evapotranspirácia:***



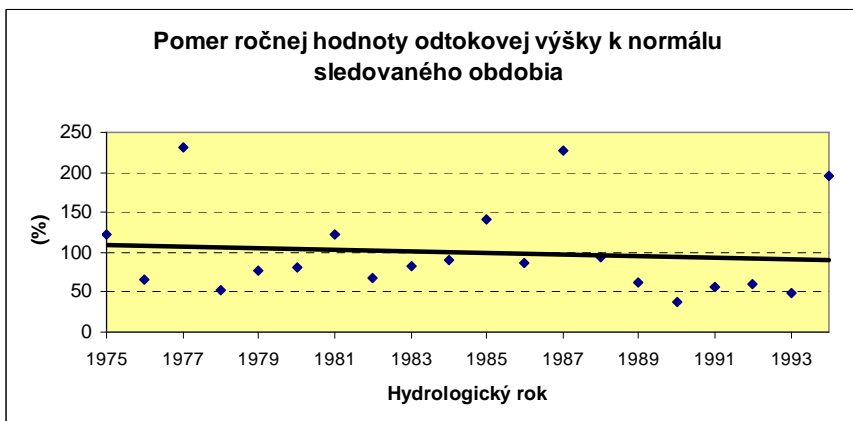
Graf č.10: Ročné hodnoty aktuálnej evapotranspirácie v hydrologických rokoch počas sledovaného obdobia

Priemerná ročná hodnota aktuálnej evapotranspirácie je na hodnote 417 mm. Najvyššia hodnota aktuálnej evapotranspirácie sa vyskytla v roku 1985 s hodnotou 471 mm, naproti tomu najnižšia hodnota sa vyskytla v roku 1990 s hodnotou 340 mm. Najväčšia odchýlka od normálu bola 19 % s celkovou variabilitou súboru aktuálnych evapotranspirácií 10,5 %. Teda je evidentné, že hodnoty aktuálnej evapotranspirácie sú variabilnejšie ako hodnoty potenciálnej evapotranspirácie.

**Odtoková výška:**



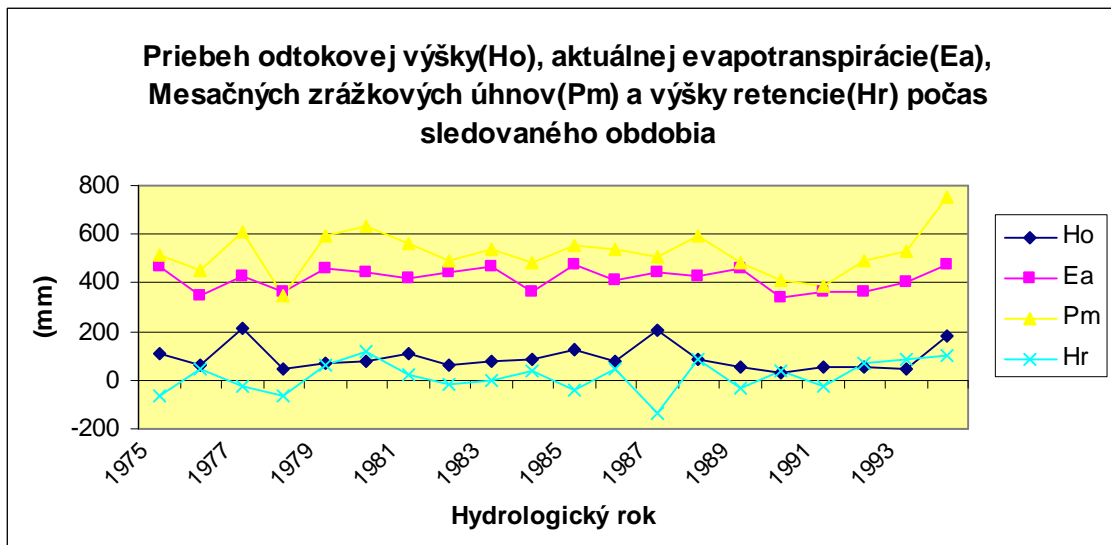
Graf č.11: Ročné hodnoty odtokovej výšky toku Bocegaj( stanica: Kolíňany) počas sledovaného obdobia v hydrologických rokoch



Graf č.12: Odchýlky ročnej odtokovej výšky k normálu za sledované obdobie

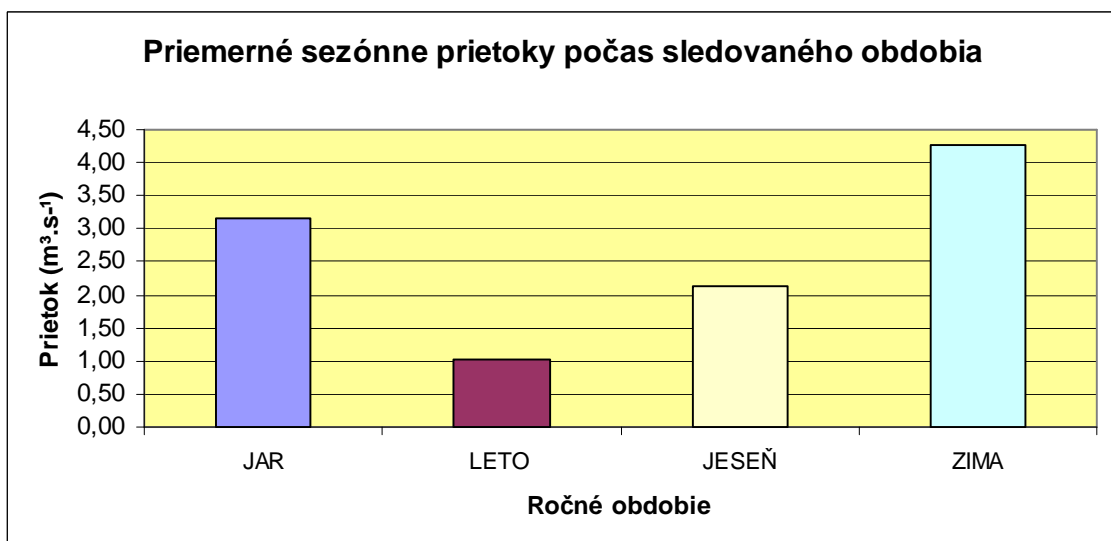
Priemerná hodnota odtokovej výšky je 91 mm. Najvyššia hodnota bola zaznamenaná v roku 1977 s hodnotou 211 mm, naopak najnižšia hodnota sa zaznamenala v roku 1990 (34 mm). Táto hodnota bola odchýlkou od normálu o 63 %. Teda variabilita v porovnaní s ostatnými charakteristikami klimatického systému je oveľa výraznejšia. Jej hodnota dosahuje až 56 %.

*Priebeh mesačných odtokových výšok, mesačných aktuálnych evapotranspirácií, retencií a zrážkových úhrnov:*



Graf č.13: Porovnanie priebehu aktuálnej evapotranspirácie, odtokovej výšky, zrážkového úhrnu a retencie vody územím

*Sezónne prerozdelenie odtokov v obdobiach:*

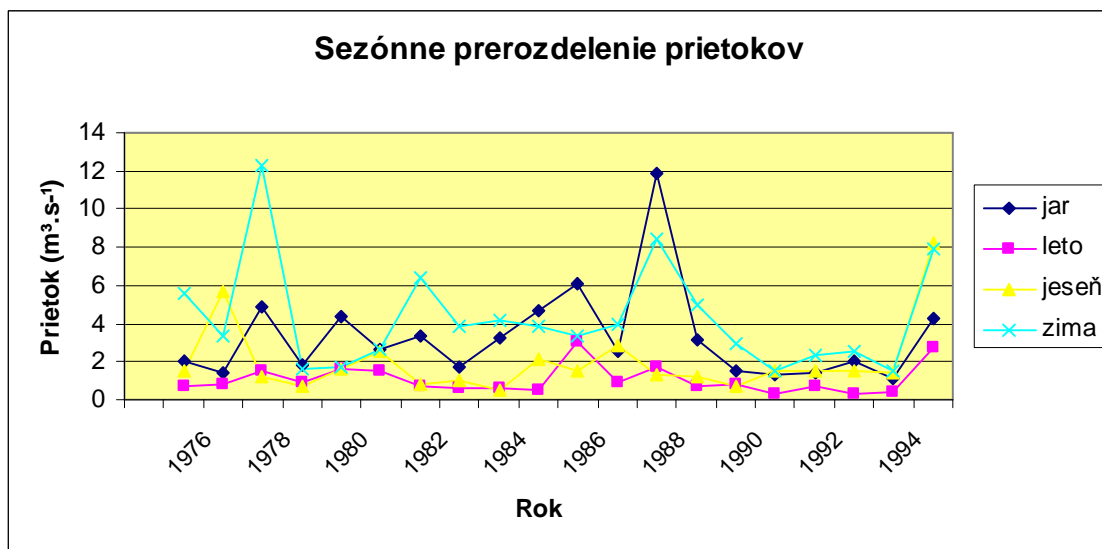


Graf č.14: Porovnanie sezónneho prerozdelenia odtokov počas sledovaného obdobia

Podľa grafu najväčšie prietoky nastávajú počas zimných mesiacov aj keď sú v tomto období zrážkové úhrny nižšie, ktoré s odtokom bezprostredne súvisia (viď obr.



č.15,16). V jarnom období sú ešte stále prietoky vysoké z dôvodu možného topenia sa snehu v tomto období ako aj tiež so zvýšením zrážkovej činnosti. V lete, i keď zrážková činnosť býva dostatočná je odtok relatívne nízko pod úrovňou normálu, čo je spôsobené vysokou aktuálnou evapotranspiráciou v tomto období. Na jeseň sa začína ochladzovať, čo je spojené s nižším výpar, následkom čoho sa zvyšuje odtok. Odtok v jesennom období dosahuje asi 1/2 zimných prietokov.

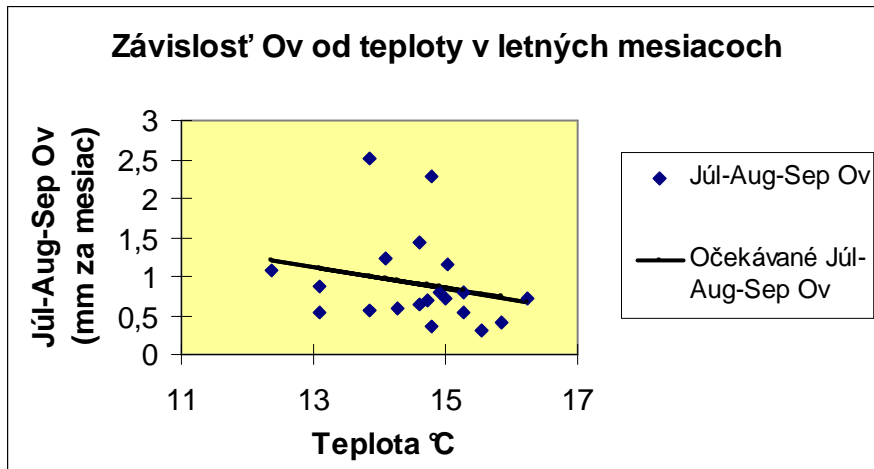


Graf č.15: Graf variability sezónnych prietokov v sledovanom období hydrologických rokov

Variabilita sezónnych prietokov počas sledovaného obdobia bola nasledovná: jar- 71,5%, leto- 68,5 %, jeseň- 88,5 %, zima- 61 %. Sumárne to môžeme zhrnúť, že najrozkolísanejšia bola jeseň avšak všetky ukazovatele variability sezónnych prietokov sú viac-menej na podobnej úrovni. Čo sa týka extrémnych maxím období tak na jar bola v roku 1987 jej odchýlka od normálu za sledované obdobie o 273 %, v lete roku 1985 to bolo o 191 %, na jeseň roku 1994 bola odchýlka až 315 % a v zimnom období sa odchýlka v roku 1977 dostala na úroveň 188 %.

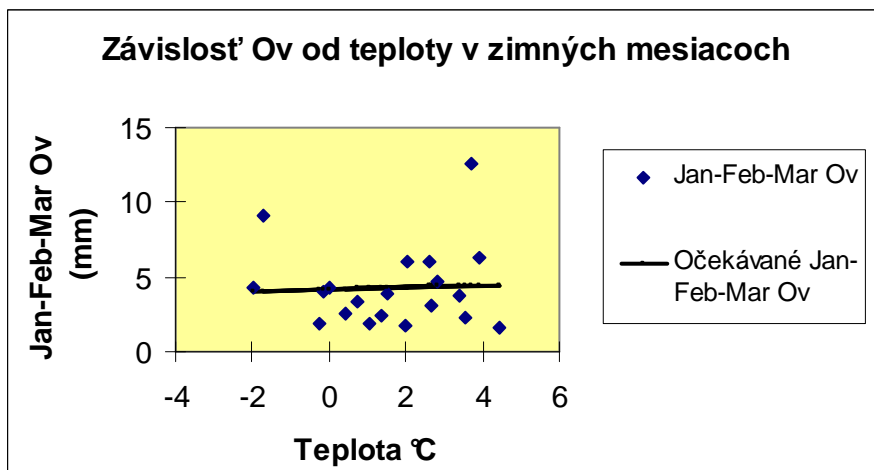
**Závislosť odtokovej výšky od teploty vzduchu:**

*Závislosť v letných mesiacoch:*



Graf č.16: Závislosť odtokovej výšky od teploty ovzdušia v letných mesiacoch

*Závislosť v zimných mesiacoch:*

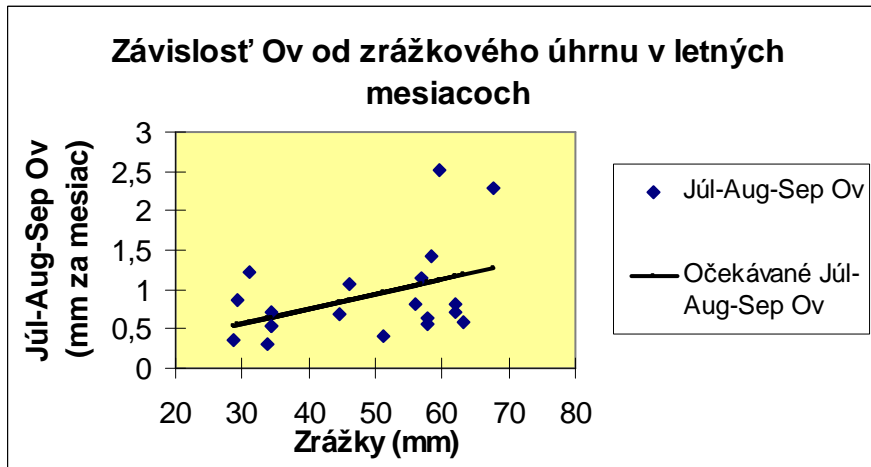


Graf č.17: Závislosť odtokovej výšky od teploty ovzdušia v zimných mesiacoch

Na základe dvoch uvedených ostatných grafov je evidentné, že závislosť odtokovej výšky od teploty ovzdušia sa týka predovšetkým letných mesiacoch. V zimných mesiacoch je len veľmi málo významný. Významnosť faktora pri závislosti v letných mesiacoch dosahuje úroveň 66, zatiaľ čo pri závislosti v zimných mesiacoch je hodnota významnosti len na úrovni 15.

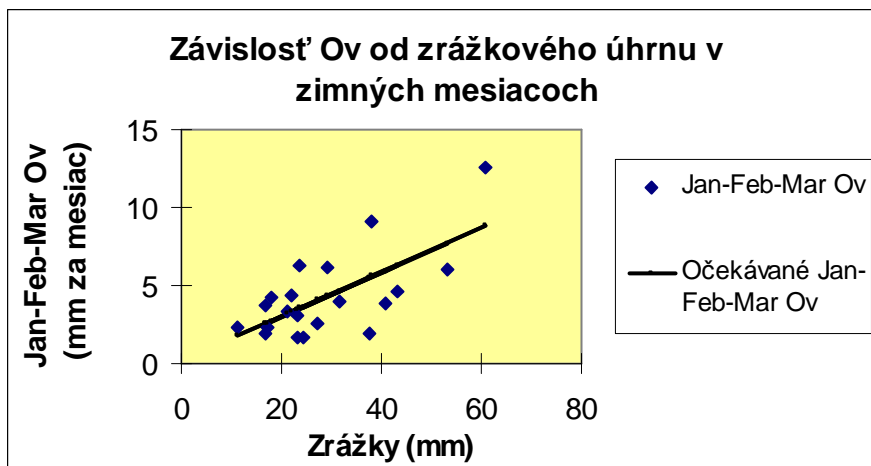
### Závislosť odtokovej výšky od zrážkového úhrnu:

Závislosť v letných mesiacoch:



Graf č.18: Závislosť odtokovej výšky od zrážkového úhrnu v letných mesiacoch

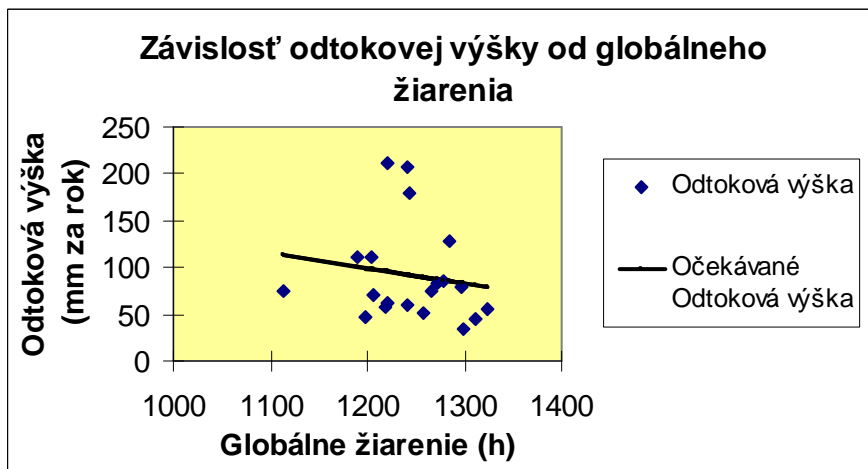
Závislosť v zimných mesiacoch:



Graf č.19: Závislosť odtokovej výšky od zrážkového úhrnov zimných mesiacoch

Podľa grafov závislosti je evidentný trend stúpania odtokovej výšky v spojení pri vyšších zrážkových úhrnoch. Regresia je natoľko vysoká, že v zimných mesiacoch dosahuje úroveň významnosti faktora (zrážky) až maximálnu hodnotu 100. V lete je úroveň významnosti znížená na hodnotu 94 z dôvodu vyšších teplôt a teda aj vyšších aktuálnych evapotranspirácií.

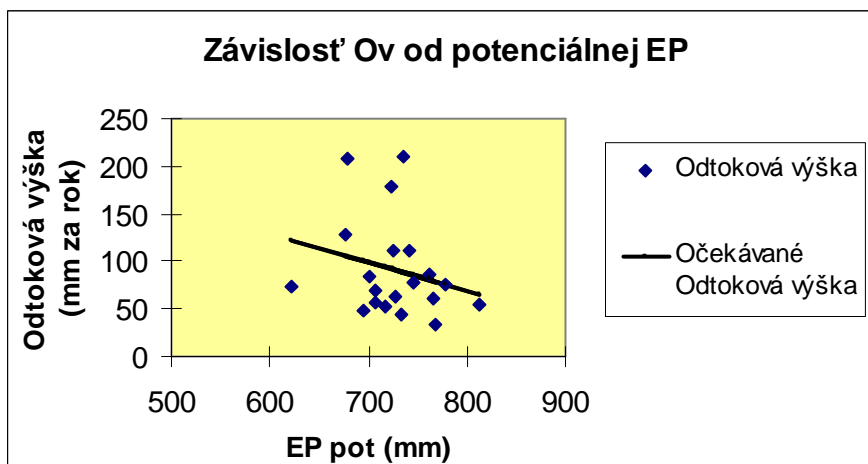
**Závislosť odtokovej výšky od hodnoty globálneho žiarenia:**



Graf. č.20: Závislosť odtokovej výšky od globálneho žiarenia

Z grafu môžeme vidieť nie celkom jednoznačnú závislosť s významom faktora len 49, avšak vidíme trend znižovania odtoku so zvyšujúcim sa globálnym žiarením.

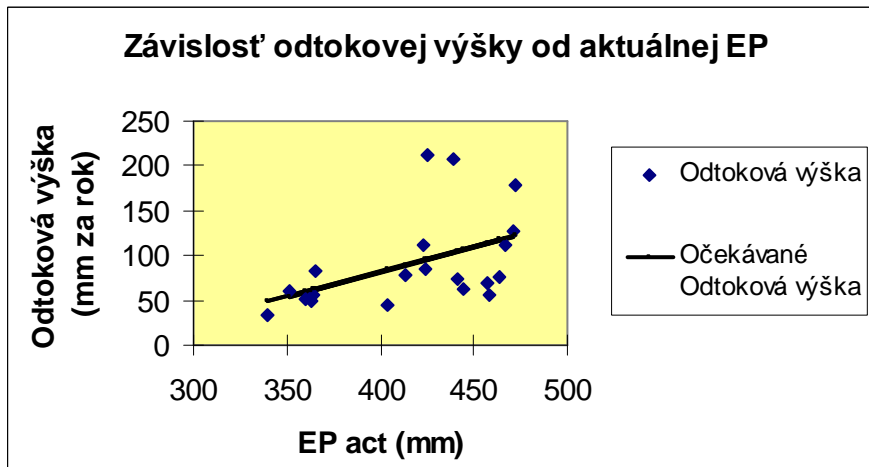
**Závislosť odtokovej výšky od potenciálnej evapotranspirácie:**



Graf č.21: Závislosť odtokovej výšky od aktuálnej evapotranspirácie počas hydrologického roku

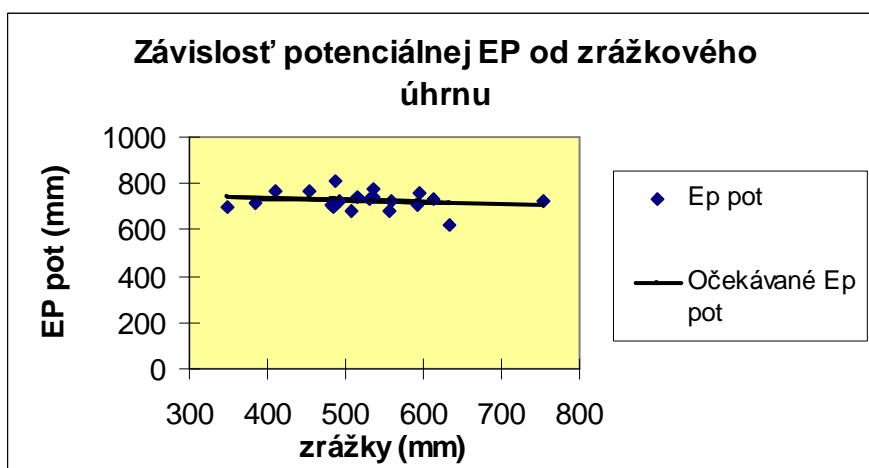
Závislosť potenciálnej evapotranspirácie je mierne nejednoznačná s významnosťou faktora na úrovni 68. Podľa trendu je možné vidieť klesajúcu odtokovú výšku v súvislosti so zvyšujúcou sa potenciálnou evapotranspiráciou.

**Závislosť odtokovej výšky od aktuálnej evapotranspirácie:**



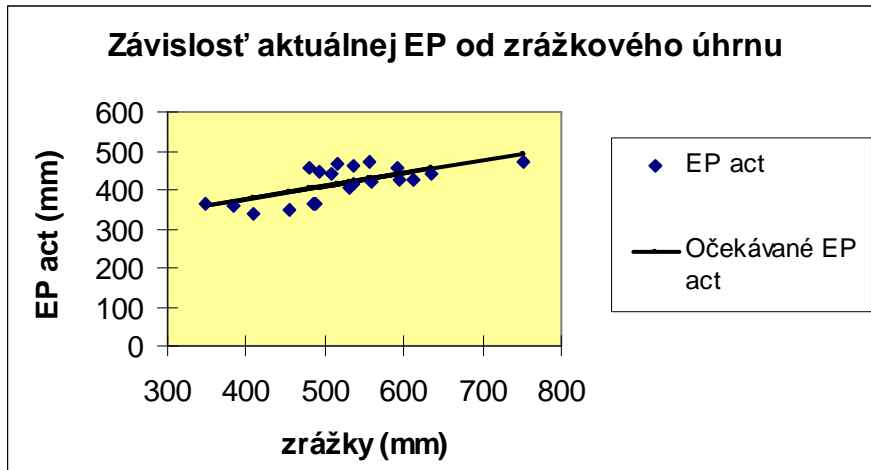
Graf č. 22: Závislosť odtokovej výšky od aktuálnej evapotranspirácie

Podľa grafu zvyšujúci sa výpar súvisí s rastom odtokovej výšky. Podľa výpočtov úroveň závislosti dosahuje hodnotu 97. Táto závislosť vzniká hlavne z príčin ako sú napr. vysoké zrážky, kedy sa zvyšuje výpar z povrchu ako aj povrchový odtok z územia. Naopak keď sa vyskytne bezzrážkové obdobie tak tým pádom sa nemôže ani veľa vypariť a neexistujú hlavné zdroje povrchového odtoku. Pre porovnanie môžeme uviesť závislosti potenciálnej a aktuálnej evapotranspirácie k zrážkam, aby boli opačné trendy evapotranspirácií v súvislosti s odtokom jednoznačne pochopené.



Graf. č.23: Závislosť medzi zrážkovými úhrnmi a potenciálnou evapotranspiráciou

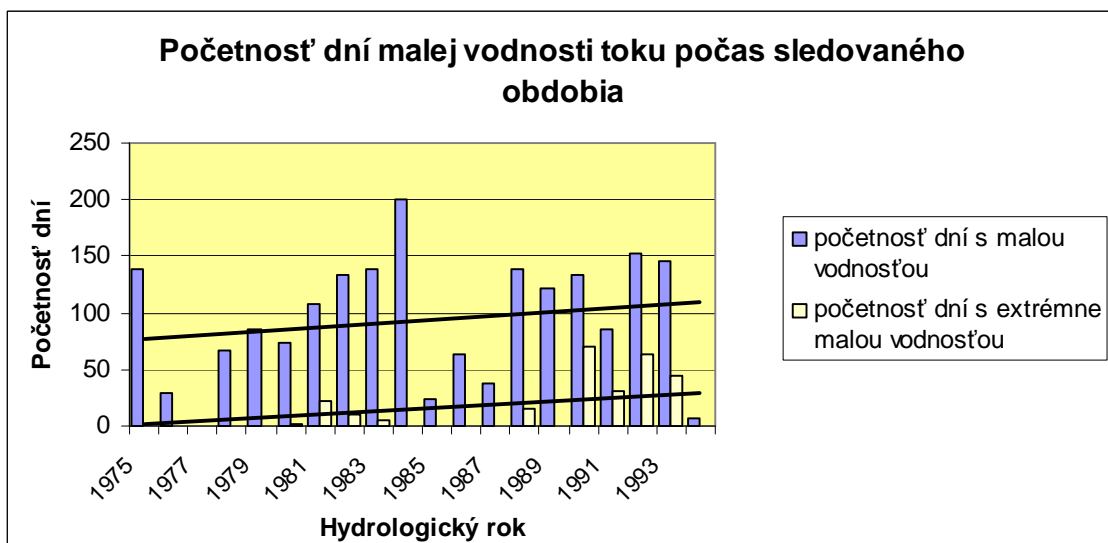
Závislosť medzi potenciálnou evapotranspiráciou je podľa trendu stredne významná (faktor významnosti 52). Nevýrazný ale klesajúci trend zvyšovania zrážkového úhrnu v súvislosti so znížením potenciálnej evapotranspirácie je spôsobené zvyšovaním vzdušnej vlhkosti čo je jeden z limitov potenciálnej evapotranspirácie.



Graf. č.24: Závislosť medzi zrážkovými úhrnmi a aktuálnou evapotranspiráciou

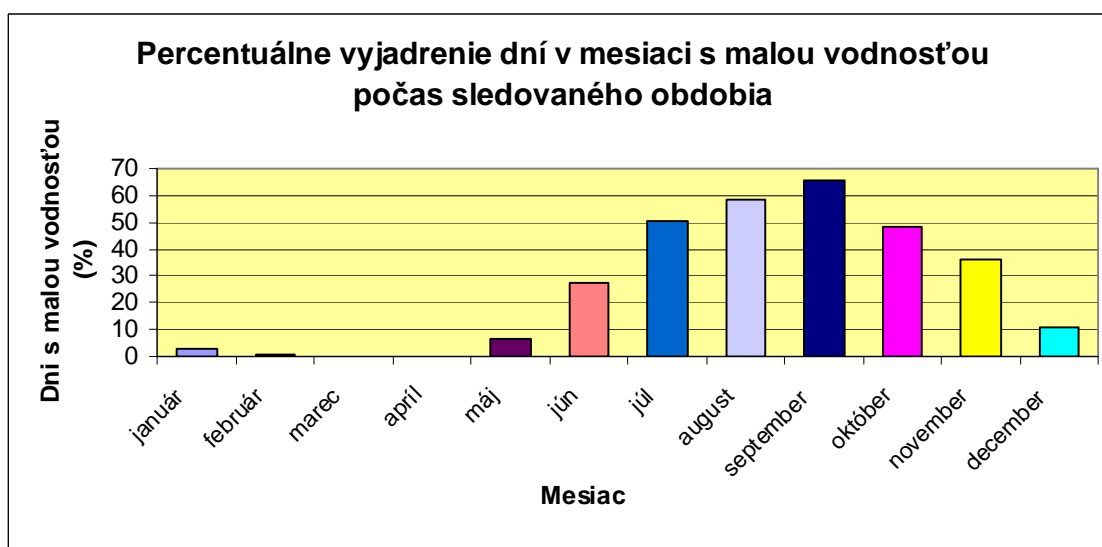
Graf nám definuje trend zvyšovania aktuálnej evapotranspirácie s nárastom zrážkových úhrnov. Medzi týmito činiteľmi je priama súvislosť vyjadrená faktorom významnosti na úrovni 100.

**Početnosť dní s malou vodnosťou:**



Graf č.25: Početnosť dní s malou vodnosťou( $x < 0,008 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a extrémne malou vodnosťou( $x < 0,004 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )

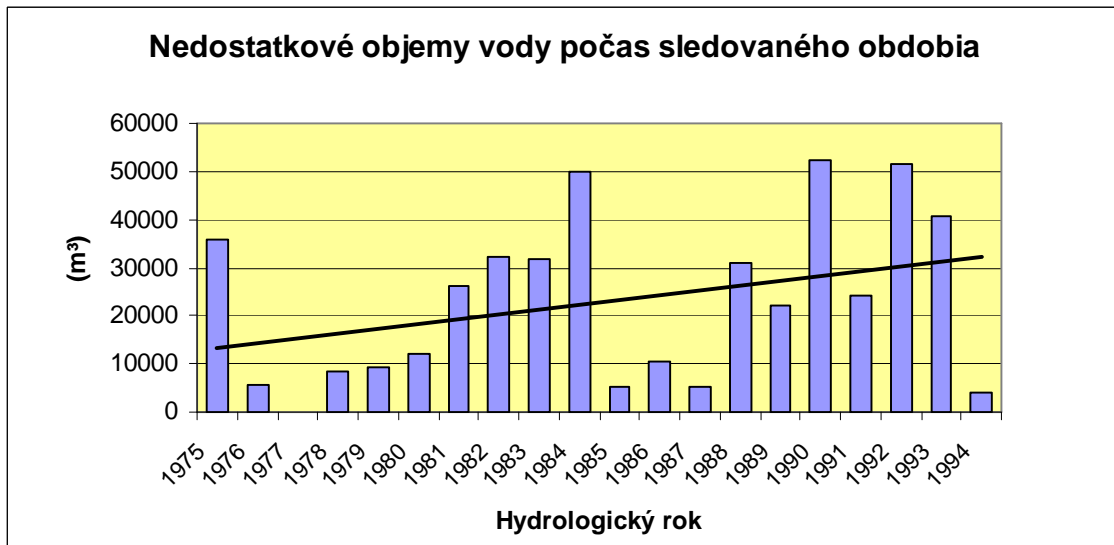
Priemerný počet dní s malou vodnosťou bol počas sledovaného obdobia 94. Priemerný počet dní s extrémne malou vodnosťou dosiahol 13 dní. V posledných piatich rokoch bol zaznamenaný relatívne vysoko nadpriemerný počet dní s extrémne malou vodnosťou. Dokonca v roku 1990 vyschol tok na 5 dní úplne. Naopak v roku 1977 bol tok natoľko vodnatý, že nenastal ani jeden deň s malou vodnosťou. Trend početností malej vodností (tiež extrémne malej vodnosti) je na miernom vzostupe ako je možné vidieť na lineárnych čiarach početností.



Graf č.26: Percentuálne vyjadrenie dní v mesiaci s malou vodnosťou počas sledovaného obdobia

Z výsledkov za sledované obdobie vyplýva, že obdobie malých vodností začína v máji s častotou výskytu takmer 7 % dní v mesiaci, vyrovnaným stúpajúcim trendom pokračujúcim až do septembra, kedy hodnoty dosahujú častotou výskytu takmer 66 % dní z mesiaca. V nasledujúcich mesiacoch až do februára hodnoty klesajú. Posledné dva mesiace január a február majú výskyt tohto javu zanedbateľný.

### *Nedostatkové objemy vody:*

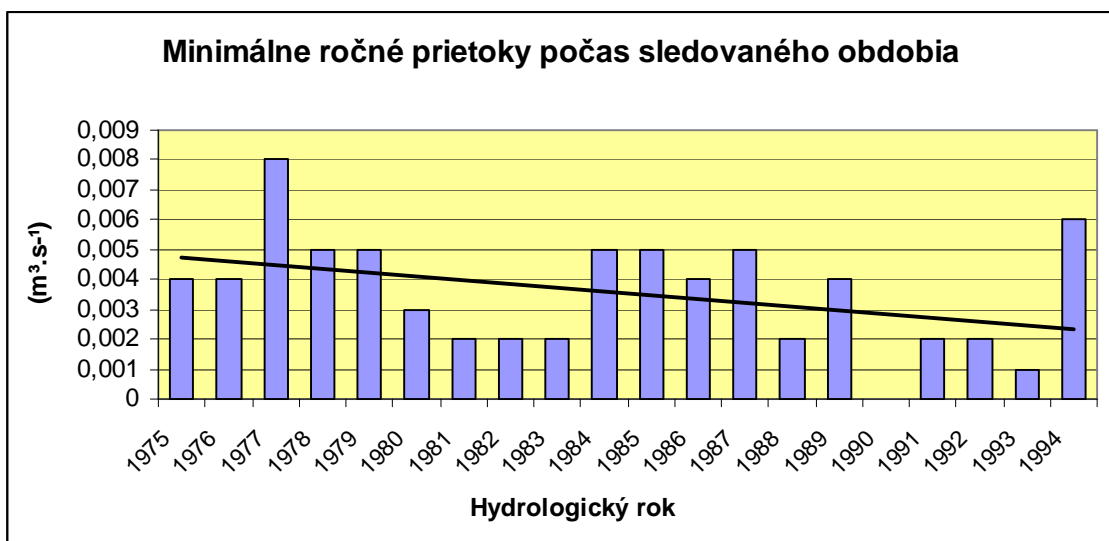


Graf č.27: Nedostatkové ročné objemy vody v toku Bocegai (stanica: Kolíňany)

Trend nedostatkových objemov je stúpajúceho charakteru, čo môže ohroziť zásobovanie poľnohospodársky využívaného územia vodou. Nedostatkové objemy dosiahli hodnoty až 40000 m<sup>3</sup>. V posledných piatich rokoch sa takýto stav vyskytol tri krát. V súhrnnom sledovanom období sa vyskytol len jeden rok, kedy nevznikol žiaden nedostatkový objem.

Počas sledovaného obdobia evidentne stúpajú nedostatkové objemy vody.

### *Minimálne ročné prietoky:*

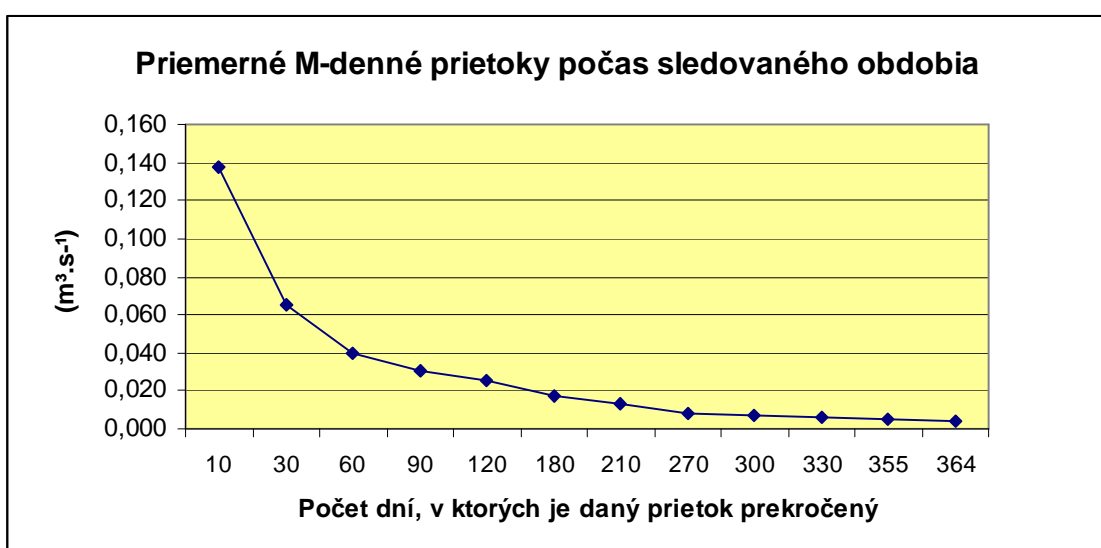




Graf č.28: Minimálne ročné prietoky počas sledovaného obdobia

Z grafu je evidentná situácia trendu čoraz nižších ročných minimálnych prietokov. V prvých piatich rokoch sledovaného obdobia neslesli minimálne prietoky pod  $0,004 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ , zatiaľ čo v posledných piatich rokoch sledovaného obdobia bola hodnota vyššia ako  $0,002 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$  vyššie len v jednom prípade(1994).

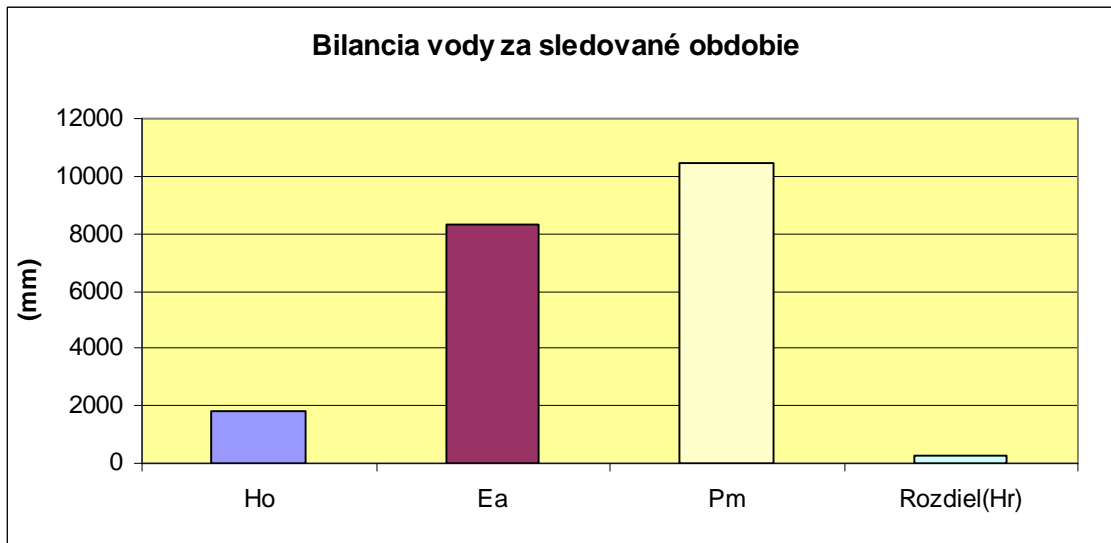
***M-denné prietoky:***



Graf č. 29: Priemerné M-denné prietoky počas sledovaného obdobia

Podľa grafu je možné charakterizovať kvantitatívne vlastnosti odtoku počas roka. Vyplýva z neho, že viac než polovicu roku sú prietoky nižšie ako  $0,020 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ . Relatívne veľké prietoky nad  $0,060 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$  sa vyskytujú približne len 30 dní v roku.

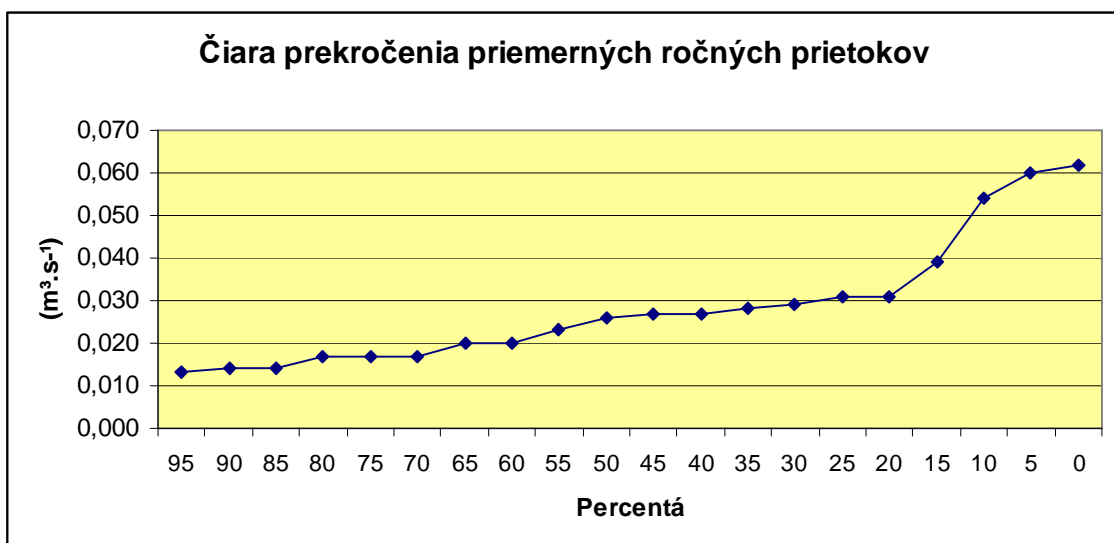
**Bilancia vody za sledované obdobie:**



Graf č.30: Bilancia vody v povodí za sledované 20-ročné obdobie

Bilancia vody v povodí by sa mala za dlhú viac-menej sa rovnať rovnici  $P_m = E_a + H_o$  (Zrážkový úhrn = Evapotranspirácia + Odtok), rozdiel Hr by mal byť zanedbateľný. Podľa výsledkov grafu viac-menej táto skutočnosť platí. Rozdiel Hr (retencia prostredia) tvorí približne 2,85 % zo celkových zrážkových úhrnov sledovaného obdobia. Evapotranspirácia tvorí približne 79,90 % zrážkových úhrnov a zvyšok 17,25 % tvorí odtok z územia.

**Čiara prekročenia priemerných ročných prietokov:**



Graf. č.31: Čiara prekročenia priemerných ročných prietokov

***Ostatné charakteristiky prietokov:***

Bolo zistené, že priemerný prietok počas sledovaného obdobia bol  $0,029 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Medián prietokov bol  $0,015 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Najväčší prietok bol zaznamenaný dňa 11.2.1977 s hodnotou  $1,110 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . A naopak najväčší prietok bol dosiahnutý v dňoch 28.8-1.9.1990 s nulovou hodnotou prietoku. Čo sa týka vyrovnanosti prietokov tak tok charakterizujeme ako veľmi nevyrovnaný na základe výpočtu:

$$Kr = (Qr,1\%) / (Qr,99\%) = 0,229 / 0,004 = 57 \gg \text{tok nevyrovnaný}$$

Podľa vodnosti na základe hodnôt pre zostrojenie čiary prekročenia priemerných ročných prietokov môžeme rozdeliť roky podľa vodnosti na:

Tab. č.9 : Vodnosť jednotlivých rokov sledovaného obdobia

Rok	Označenie	Rok	Označenie
1975	s	1985	v v v
1976	v v	1986	v
1977	v v v v	1987	v v v v
1978	s s s	1988	v v
1979	0	1989	s s s
1980	v	1990	s s s s
1981	v	1991	s s
1982	s	1992	s s
1983	0	1993	s s
1984	v v v	1994	v v v v

Na základe informácií z tabuľky č. môžeme povedať, že roky začiatok obdobia (1975-1978) bol značne rôzneho charakteru. Ďalšia časť obdobia (1979-1983) sa prejavovala viac-menej priemernými hodnotami. Od roku 1984-1988 sa dá povedať, že nastalo obdobie skupiny vlhkých rokov. Rokom 1989 sa úrovne vodnosti zmenili a nastalo

obdobie suchých rokov až do roku 1993. Rok 1994 zas znamenal zmenu, kedy sa tento rok zaradil medzi mimoriadne vlhké roky.

## **6. NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV**

Poznatky z práce sú využiteľné obzvlášť na pochopenie povrchového odtoku všeobecne a osobitne pojmu malá vodnosť tokov. Práca je vhodná na uvedenie si klimatických súvislostí v spojitosti s odtokovými množstvami, ako aj tiež pre odhad a adaptáciu na možnú klimatickú zmenu. Takisto by sa dala reálne využiť pre eventuálne hospodárske činnosti na záujmovom území, pre ktoré by boli hodnoty prietokov dôležitým elementom na rozvoj danej činnosti. Okrem toho poskytuje cenné údaje o rôznych charakteristikách riešeného povodia.

## 7. ZÁVER

Výskum malej vodnosti v povodí Bocegai počas sledovaného obdobia poukazuje na slabý nárast teploty (10 %) a zrážok (8 %) a nepatrný pokles (5%) aktuálnej evapotranspirácie, hodnotených ako základné klimatické ukazovatele.

Závislosť odtoku od klimatických činiteľov sa potvrdil predovšetkým od zrážkového úhrnu s najvýraznejšou pozitívnou závislosťou v zimných mesiacoch. V letných mesiacoch je znížená z dôvodov zvýšenej závislosti od aktuálnej evapotranspirácie. Teda aj aktuálna evapotranspirácia je v pozitívnej závislosti k odtokovým množstvám, čo súvisí s vysokou závislosťou od zrážkových úhrnov. Na rozdiel potenciálna evapotranspirácia aj keď sa neprejavuje silnou závislosťou je dôležité, že táto závislosť je negatívna a teda opačná ako u aktuálnej evapotranspirácie. Je to spôsobené tým, že nie je priamo naviazaná na zrážkový úhrn. Súvislosť odtoku s teplotou nie je celkom jednoznačná, obzvlášť nevýznamný je v zime, kedy zmena teploty nemá veľký vplyv na odtokové množstvá.

V sledovanom období sa zaznamenal sa relatívne významný pokles (20 %) odtoku, čo má priamu súvislosť s výraznejšie stúpajúcou (30 %) dní s malou vodnosťou. Charakteristika nedostatkové objemy vody, závislá od dní s malou vodnosťou a konkrétnych hodnôt nízkych prietokov sa zvýšila o alarmujúcich 80 % od začiatku po koniec sledovaného obdobia. Čo by mohlo napríklad znamenať v prípade, že by bol prah malej vodnosti nastavený na úroveň nedostatočného množstva vody na závlahu, tak by sa musela voda získavať z iných pravdepodobne nákladnejších zdrojov. Navýšené, získavané množstvo zdrojov vody by bolo aspoň polovicou z celkového nedostatkového objemu, keďže minimálne polovica nedostatkových objemov sa nachádza v mesiacoch vegetačného obdobia.

Čo sa týka ekologického aspektu malej vodnosti, vodu z toku nie je možné čerpať až do hodnôt prietokov, kedy by bola ohrozená biota v ekosystéme. Avšak v roku 1990 nastal dokonca 5-dňový stav na toku Bocegai, kedy potok úplne vyschol. V prípade intenzívne využívaného toku, kde by sa množstvo odoberanej vody používalo na rôzne činnosti je dôležité stanoviť limitnú hodnotu prietoku, ktorá by neohrozila ekosystémy a teda v danom prípade redukovať resp. zastaviť odbery vody. Ak nastávajú situácie na toku, že sa ani zastavením odoberania vody nezabezpečí dostatočný prietok na toku je dôležité uvažovať o výstavbe hatí a malých vodných nádrží za predpokladu ekonomickej a ekologickej efektívnosti. Ďalšou možnosťou by mohla byť úprava

prírodných podmienok povodia ako zalesnenie, alebo aspoň vysádzanie vsakovacích pásov, čo by malo za následok spomalenie odtoku, čím by sme sa vyhli povodňovým prietokom, ale nastala by aj zvýšená infiltrácia a tým zvýšené prenikanie do podzemných vôd. Táto pozitívna stránka veci by sa mala prejavíť prostredníctvom základného odtoku, ktorý by zásoboval tok aj v čase väčších deficitov zrážkových úhrnov ako základný zdroj odtoku tokov na území Slovenska.

Všetky modifikácie a zmeny krajiny by sme mali robiť s ohľadom na neodvratnú klimatickú zmenu, ktorá mení a do budúcnosti bude meniť klimatické a odtokové činitele ako je uvedené v teoretickej časti zaoberajúcej sa klimatickou zmenou a jej vplyvoch a adaptáciou krajiny na ňu.

## 8 ZOZNAM LITERATÚRY

1. ADGER, N. et al. 2007. Změna klimatu- Dopady změny klimatu, adaptace a zranitelnost- Príspevek pracovnej skupiny II ke Čtvrté hodnotící zprávě, Shrnutí pro politické představitele, IPCC, 2007.
2. ANTAL, J., KLOPČEK, A. 1985. Hydrológia. Nitra : Príroda, 1985. 381 s.
3. BALCO, M. 1990. Malá vodnosť slovenských tokov. Bratislava : Veda, 1990. 260 s. ISBN: 80-224-0098-X
4. BARROS, V. 2006. Globální změna klimatu. Praha : Mladá fronta, 2006. 113 s. ISBN 80-204-1356-1.
5. BÁREK, V., HALAJ, P., BAREKOVÁ, A. 2007. Vplyv klimateckej zmeny na potrebu závlah pri pestovaní zeleniny a špeciálnych plodín. In: Bioclimatology and natural hazards, 2007. ISBN 978-80-228-17-60-8.
6. ČURLÍK, J., ŠEFČÍK, P. 2002. in: Atlas krajiny SR, MŽP, Bratislava, 2002, ISBN: 80-8883-14-0.
7. FARKAŠ, K. 2007. Energetická teória globálneho otepľovania Zeme. In: Bioclimatology and natural hazards, 2007. ISBN 978-80-228-17-60-8.
8. HALAJ, P. 2004. Revitalizácia vodných tokov. Nitra : SPU, 2004, 200 s. ISBN: 80-8069-424-9.
9. HARVEY, D., et al. 2004. An Introduction to Simple Climate Models, IPCC, 1997.
10. IPCC 2005., Štvrtá hodnotiacia správa IPCC, 2005.
11. KRAVČÍK, M. et al. 2007. Voda pre ozdravenie klímy- Nová vodná paradigma. Bratislava : Municipalia, 2007, 93 s. ISBN: 978-80-969766-5-2

12. LAPIN, M., MELO, M. 1999. Climatic changes and climate change- scenerios in Slovakia. In: Meteorologický časopis, roč. 2 , č. 4, Bratislava : SHMÚ, 1999, s. 5-15
13. LAPIN, M., MELO, M. 2000. Zmeny a variability klímy, scenáre zmeny klímy, in: Životné prostredie, roč. 34, č.2, 2000, ISSN 80-223-1433-1.
14. LAPIN, M., NIEPLOVÁ, E., FAŠKO, P. 1995. Regionálne scenáre zmien teploty vzduchu a zrážok na Slovensku. In: Národný klimatický program SR 3/95, Bratislava : MŽP SR, SHMÚ, Bratislava 1995, 97 s.
15. MELO, M. 2004. Skleníkový efekt atmosféry a scenáre budúcej klímy, in: Geografia, roč. 2004, č.1, 2004, ISSN 1335-9258.
16. NAKIČEVIČ, N., et al. 2000. IPCC special report– Emissions Scenarios, IPCC, 2000. ISBN 92-9169-113-5.
17. PARAJKA, J, et al. 2002. Scenáre zmeny dlhodobého priemerného ročného odtoku v regióne západného Slovenska, in: Acta hydrologica slovac, roč.3, č.1, 2002.
18. PLESNÍK, P. 2007. Vplyv zvýšeného CO<sub>2</sub> vo vzduchu a jeho účinok na rastlinstvo a živočíšstvo, UK Bratislava, In: Bioclimatology and natural hazards, 2007. ISBN 978-80-228-17-60-8.
19. RAPLÍK, M., et al. 2007. Úpravy tokov. Bratislava : Alfa, 1989, 640 s., ISBN: 80-05-00128-2.
20. SZOLGAY, J., HLAVÁČOVÁ, K. 2000. Modelové riešenie odhadov vplyvu zmeny klímy na hydrologický cyklus a vodné hospodárstvo Slovenska, in: Životné prostredie, roč. 34, č.2., 2000, ISSN 80-223-1433-1.
21. Štvrtá národná správa o zmene klímy a správa o dosiahnutom pokroku pri plnení Kjótskeho protokolu, Bratislava : SHMÚ, 2005.



22. TRIZNA, M. 2004. Klimageografia a hydrogeografia, Bratislava : Geo-grafika, 2004. ISBN: 80-968146-7-2.

23. Kompletná charakteristika a hodnotenie vplyvov na životné prostredie vrátane zdravia, Privádzač Nitra-Selenec. [s.a.] [online] [cit.2010-03-04]. dostupné na: <<http://eia.enviroportal.sk/dokument.php?id=25598>>.

24. Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja obce Žirany. [s.a.] [online] [cit.2010-03-01]. dostupné na: <<http://www.zirany.eu/documents/PHSR.pdf>>.

#### TECHNICKÉ NORMY:

25. OTN ŽP, 3113-1:04, MŽP, Kvantita povrchových vôd, Hydrologické údaje povrchových vôd, Kvantifikácia malej vodnosti, Časť 1: Stanovenie charakteristík malej vodnosti vo vdomerných staniách

## **9 PRÍLOHY**

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1974  
Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.  
0  
0

1974  
poč. mala vodnost ▼  
NO DATA  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
NO DATA  
  
nedostatkovy objem  
prahova hodnota:0,008 ▼

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,041	0,032	0,028	0,019	0,010	0,006	0,006	0,004	0,004	0,007	0,021	0,062
2	0,061	0,032	0,027	0,019	0,010	0,006	0,006	0,004	0,004	0,005	0,020	0,152
3	0,112	0,032	0,024	0,019	0,010	0,006	0,006	0,003	0,004	0,016	0,019	0,105
4	0,129	0,082	0,023	0,019	0,010	0,006	0,008	0,002	0,004	0,005	0,018	0,102
5	0,105	0,199	0,023	0,019	0,011	0,006	0,006	0,002	0,004	0,005	0,018	0,095
6	0,073	0,153	0,023	0,019	0,014	0,006	0,006	0,002	0,004	0,007	0,019	0,091
7	0,053	0,164	0,023	0,019	0,014	0,006	0,006	0,002	0,004	0,005	0,020	0,207
8	0,044	0,111	0,023	0,019	0,014	0,006	0,006	0,002	0,004	0,017	0,019	0,332
9	0,037	0,098	0,023	0,019	0,013	0,006	0,006	0,004	0,004	0,008	0,018	0,181
10	0,032	0,139	0,023	0,019	0,011	0,006	0,006	0,004	0,004	0,009	0,016	0,156
11	0,032	0,108	0,023	0,017	0,010	0,006	0,008	0,004	0,004	0,009	0,015	0,200
12	0,031	0,096	0,023	0,011	0,010	0,006	0,007	0,004	0,004	0,016	0,015	0,152
13	0,026	0,075	0,023	0,010	0,010	0,012	0,005	0,004	0,004	0,092	0,015	0,142
14	0,024	0,060	0,022	0,010	0,011	0,021	0,004	0,004	0,004	0,052	0,015	0,092
15	0,027	0,053	0,019	0,010	0,014	0,009	0,004	0,004	0,004	0,043	0,015	0,077
16	0,028	0,046	0,019	0,010	0,013	0,007	0,004	0,004	0,004	0,047	0,015	0,063
17	0,028	0,044	0,020	0,010	0,009	0,006	0,004	0,004	0,004	0,023	0,015	0,062
18	0,028	0,039	0,022	0,010	0,008	0,006	0,004	0,004	0,004	0,018	0,015	0,069
19	0,030	0,039	0,019	0,010	0,007	0,006	0,004	0,004	0,004	0,015	0,015	0,099
20	0,274	0,039	0,019	0,010	0,006	0,006	0,004	0,004	0,004	0,159	0,016	0,154
21	0,180	0,037	0,019	0,010	0,006	0,006	0,004	0,004	0,004	0,426	0,020	0,398
22	0,112	0,033	0,019	0,010	0,007	0,006	0,004	0,004	0,004	0,402	0,019	0,220
23	0,079	0,032	0,019	0,010	0,008	0,006	0,004	0,005	0,004	0,136	0,027	0,116
24	0,076	0,032	0,019	0,010	0,008	0,006	0,004	0,004	0,004	0,064	0,043	0,099
25	0,062	0,031	0,019	0,011	0,007	0,006	0,004	0,004	0,005	0,038	0,031	0,085
26	0,047	0,028	0,019	0,018	0,007	0,006	0,004	0,005	0,004	0,039	0,079	0,262
27	0,050	0,028	0,019	0,013	0,006	0,006	0,004	0,059	0,004	0,046	0,050	0,508
28	0,039	0,028	0,019	0,012	0,006	0,006	0,004	0,027	0,004	0,078	0,062	0,384
29	0,037		0,019	0,013	0,006	0,006	0,004	0,006	0,004	0,046	0,119	0,448
30	0,032		0,019	0,010	0,006	0,006	0,004	0,004	0,006	0,029	0,079	0,262
31	0,032		0,019		0,006		0,004	0,004				0,165

Suma	1,961	1,89	0,658	0,415	0,288	0,205	0,154	0,195	0,123	1,885	0,868	5,54
Priem	0,063	0,067	0,021	0,014	0,009	0,007	0,005	0,006	0,004	0,061	0,029	0,179
Max.	0,274	0,199	0,028	0,019	0,014	0,021	0,008	0,059	0,006	0,426	0,119	0,508
Min.	0,024	0,028	0,019	0,01	0,006	0,006	0,004	0,002	0,004	0,005	0,015	0,062

Spc.	6,358	6,784	2,133	1,39	0,934	0,687	0,499	0,632	0,412	6,111	2,908	17,961
Odtm	0,169	0,163	0,057	0,036	0,025	0,018	0,013	0,017	0,011	0,163	0,075	0,479

Ročné štatistické hodnoty

Suma 14,182 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,508 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 27.12.1974 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 3,905 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priemer 0,039 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,002 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 4.8.1974 Počet výskytov: 5 Odteč.množ. 1,225 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,262	0,116	0,062	0,033	0,023	0,015	0,01	0,006	0,004	0,004	0,004	0,002
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Pravdepodobnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,402	0,332	0,164	0,102	0,046	0,015	0,005	0,004	0,004	0,004	0,002	0,002

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV (m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>)

Stanica: 6840 KOLÍŇANY  
Tok: BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1975  
Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>  
Nula vodotoku : m n.m.

	0	0	0	0	15	30	29	26	27	13	17	
1975	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
poč. mala vodnost ▼ 139	0,104	0,042	0,024	0,051	0,023	0,007	0,009	0,004	0,007	0,005	0,007	0,023
	0,149	0,046	0,024	0,046	0,021	0,007	0,005	0,004	0,007	0,005	0,007	0,026
	0,103	0,045	0,024	0,045	0,021	0,006	0,004	0,004	0,006	0,005	0,007	0,023
	0,095	0,04	0,024	0,041	0,021	0,005	0,004	0,004	0,005	0,005	0,007	0,023
	0,157	0,036	0,024	0,041	0,02	0,005	0,004	0,006	0,005	0,006	0,007	0,023
extremne mala vodnost ▼ (menej ako 0,004) 0	0,131	0,04	0,024	0,041	0,017	0,005	0,004	0,009	0,005	0,007	0,007	0,021
	0,105	0,036	0,024	0,039	0,013	0,005	0,004	0,004	0,005	0,007	0,007	0,021
	0,096	0,035	0,026	0,035	0,012	0,005	0,004	0,078	0,005	0,006	0,007	0,019
	0,054	0,034	0,029	0,034	0,011	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,007	0,019
	0,051	0,032	0,03	0,038	0,009	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,007	0,015
nedostatkový objem prahova hodnota:0,008 ▼ 0,413	0,045	0,034	0,029	0,053	0,009	0,005	0,005	0,004	0,006	0,005	0,007	0,015
	0,039	0,035	0,031	0,039	0,009	0,005	0,02	0,004	0,008	0,005	0,007	0,015
	0,037	0,035	0,039	0,035	0,009	0,005	0,005	0,004	0,019	0,006	0,007	0,015
	0,045	0,034	0,031	0,035	0,009	0,005	0,004	0,004	0,008	0,039	0,007	0,015
	0,04	0,031	0,03	0,035	0,009	0,005	0,004	0,004	0,006	0,061	0,007	0,011
	0,036	0,029	0,03	0,041	0,008	0,005	0,004	0,004	0,005	0,013	0,007	0,011
	0,035	0,026	0,034	0,04	0,007	0,005	0,004	0,004	0,005	0,011	0,007	0,019
	0,034	0,03	0,044	0,035	0,007	0,005	0,004	0,005	0,005	0,008	0,009	0,052
	0,031	0,03	0,035	0,03	0,007	0,005	0,004	0,004	0,005	0,009	0,015	0,028
	0,03	0,028	0,034	0,03	0,007	0,004	0,004	0,004	0,006	0,011	0,018	0,023
	0,03	0,025	0,03	0,03	0,007	0,004	0,004	0,004	0,006	0,012	0,015	0,021
	0,03	0,024	0,03	0,03	0,007	0,004	0,004	0,004	0,006	0,012	0,021	0,019
	0,03	0,024	0,03	0,03	0,007	0,004	0,004	0,004	0,006	0,012	0,023	0,019
	0,032	0,024	0,03	0,03	0,007	0,004	0,004	0,005	0,006	0,012	0,023	0,015
	0,038	0,024	0,033	0,03	0,007	0,004	0,004	0,005	0,006	0,012	0,023	0,015
	0,032	0,024	0,061	0,029	0,007	0,004	0,004	0,005	0,005	0,012	0,021	0,026
	0,041	0,024	0,045	0,025	0,007	0,004	0,004	0,005	0,005	0,012	0,019	0,034
	0,039		0,041	0,024	0,007	0,005	0,004	0,025	0,005	0,012	0,019	0,028
	0,036		0,084	0,024	0,007	0,010	0,004	0,124	0,005	0,012	0,021	0,026
	0,040		0,077		0,007		0,004	0,008		0,012		0,021

Suma	1,795	0,891	1,081	1,066	0,326	0,151	0,148	0,357	0,184	0,356	0,429	0,660
Priem	0,058	0,032	0,035	0,036	0,011	0,005	0,005	0,012	0,006	0,011	0,014	0,021
Max.	0,157	0,046	0,084	0,053	0,023	0,010	0,020	0,124	0,019	0,061	0,083	0,052
Min.	0,030	0,024	0,024	0,024	0,007	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,007	0,011
Spc.	5,819	3,198	3,505	3,571	1,057	0,506	0,48	1,157	0,616	1,154	1,437	2,14
Odtm	0,155	0,077	0,093	0,092	0,028	0,013	0,013	0,031	0,016	0,031	0,037	0,057

Ročné štatistické hodnoty

Suma	7,444 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Maximum	0,157 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Dátum prvého výskytu:	5.1.1975 Počet výskytov: 1	Špec.odtok	2,050	l.s-1.km <sup>2</sup>
Priemer	0,020 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Minimum	0,004 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Dátum prvého výskytu:	20.6.1975 Počet výskytov: 53	Odeč.množ.	0,643	mil.m <sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,084	0,041	0,035	0,03	0,024	0,012	0,007	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004
Prietok (m <sup>3</sup> )	obnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,124	0,103	0,052	0,04	0,032	0,012	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1976  
Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.

6 6

1976  
poč. mala vodnost ▼  
29  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
0  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,065

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,021	0,023	0,023	0,015	0,015	0,011	0,008	0,008	0,011	0,011	0,019	0,019
2	0,073	0,023	0,023	0,015	0,015	0,015	0,008	0,008	0,011	0,011	0,019	0,463
3	0,048	0,023	0,023	0,015	0,015	0,011	0,008	0,008	0,011	0,011	0,019	1
4	0,034	0,021	0,023	0,015	0,015	0,011	0,008	0,008	0,011	0,011	0,015	0,39
5	0,026	0,021	0,021	0,015	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,011	0,011	0,439
6	0,026	0,021	0,021	0,015	0,011	0,011	0,008	0,008	0,008	0,011	0,011	0,2
7	0,023	0,021	0,023	0,015	0,011	0,011	0,008	0,008	0,008	0,011	0,011	0,463
8	0,023	0,021	0,023	0,015	0,011	0,011	0,008	0,008	0,008	0,011	0,011	0,744
9	0,023	0,019	0,023	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,008	0,011	0,011	0,238
10	0,023	0,019	0,023	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,008	0,011	0,011	0,119
11	0,073	0,019	0,021	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,008	0,011	0,011	0,094
12	0,219	0,019	0,021	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,008	0,011	0,015	0,073
13	0,104	0,021	0,021	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,008	0,011	0,019	0,052
14	0,083	0,026	0,021	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,008	0,011	0,15	0,043
15	0,3	0,021	0,021	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,011	0,021	0,062	0,039
16	0,083	0,026	0,021	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,015	0,021	0,028	0,034
17	0,048	0,021	0,021	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,03	0,021	0,023	0,034
18	0,034	0,019	0,021	0,015	0,011	0,008	0,004	0,008	0,026	0,021	0,021	0,034
19	0,03	0,019	0,021	0,015	0,008	0,008	0,004	0,008	0,021	0,015	0,021	0,034
20	0,03	0,019	0,021	0,015	0,008	0,008	0,004	0,008	0,011	0,011	0,019	0,043
21	0,052	0,019	0,023	0,015	0,008	0,008	0,004	0,011	0,011	0,011	0,019	0,039
22	0,083	0,019	0,021	0,015	0,008	0,008	0,011	0,008	0,011	0,011	0,019	0,039
23	0,219	0,019	0,021	0,015	0,008	0,008	0,015	0,008	0,011	0,011	0,019	0,034
24	0,18	0,019	0,021	0,015	0,011	0,008	0,015	0,008	0,011	0,008	0,019	0,034
25	0,073	0,015	0,021	0,015	0,011	0,008	0,011	0,008	0,008	0,008	0,019	0,03
26	0,043	0,015	0,021	0,219	0,011	0,008	0,008	0,004	0,008	0,008	0,015	0,03
27	0,039	0,019	0,019	0,048	0,011	0,008	0,008	0,004	0,008	0,008	0,015	0,028
28	0,030	0,021	0,019	0,028	0,011	0,008	0,008	0,004	0,008	0,008	0,015	0,026
29	0,026	0,023	0,015	0,021	0,011	0,008	0,008	0,004	0,008	0,008	0,015	0,023
30	0,026		0,015	0,015	0,011	0,008	0,004	0,004	0,011	0,008	0,015	0,023
31	0,026		0,015		0,011		0,004	0,004		0,019		0,023

Suma	2,121	0,591	0,647	0,706	0,346	0,268	0,244	0,227	0,333	0,372	0,677	4,884
Priem	0,068	0,020	0,021	0,024	0,011	0,009	0,008	0,007	0,011	0,012	0,023	0,158
Max.	0,300	0,026	0,023	0,219	0,015	0,015	0,015	0,011	0,030	0,021	0,150	1,000
Min.	0,021	0,015	0,015	0,015	0,008	0,008	0,004	0,004	0,008	0,008	0,011	0,019

Spc.	6,876	2,048	2,098	2,365	1,122	0,898	0,791	0,736	1,116	1,206	2,268	15,834
Odm	0,183	0,051	0,056	0,061	0,03	0,023	0,021	0,02	0,029	0,032	0,058	0,422

Ročné štatistické hodnoty

Suma 11,416 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 1 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 3.12.1976 Počet vyskytov: 1 Špec.odtok 3,135 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priemer 0,031 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,004 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 18.7.1976 Počet vyskytov: 12 Odeč.množ. 0,986 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,219	0,048	0,026	0,021	0,019	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,004	0,004
Pravdepodobnosť prekročenia p(%)												
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,463	0,3	0,083	0,039	0,023	0,015	0,008	0,008	0,008	0,004	0,004	0,004

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1977  
Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.

1977  
poč. mala vodnost ▼  
0  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
0  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,023	0,3	0,062	0,104	0,039	0,023	0,015	0,019	0,008	0,011	0,027	0,015
2	0,023	0,15	0,062	0,134	0,039	0,023	0,015	0,019	0,008	0,011	0,025	0,015
3	0,023	0,073	0,073	0,104	0,039	0,023	0,015	0,019	0,008	0,011	0,092	0,015
4	0,023	0,048	0,134	0,062	0,039	0,023	0,015	0,015	0,008	0,011	0,028	0,014
5	0,021	0,043	0,219	0,052	0,034	0,021	0,019	0,015	0,008	0,011	0,021	0,012
6	0,021	0,039	0,134	0,048	0,043	0,021	0,019	0,015	0,008	0,011	0,019	0,011
7	0,021	0,043	0,083	0,043	0,052	0,021	0,019	0,011	0,008	0,011	0,017	0,011
8	0,021	0,119	0,073	0,094	0,048	0,021	0,019	0,011	0,008	0,011	0,015	0,011
9	0,019	0,323	0,062	0,64	0,043	0,021	0,026	0,011	0,011	0,011	0,015	0,011
10	0,019	0,278	0,052	0,345	0,043	0,021	0,028	0,015	0,015	0,011	0,015	0,011
11	0,019	1,11	0,052	0,18	0,043	0,03	0,023	0,015	0,015	0,015	0,015	0,011
12	0,019	1,08	0,048	0,134	0,039	0,026	0,019	0,011	0,011	0,019	0,015	0,011
13	0,023	1	0,134	0,094	0,034	0,023	0,019	0,011	0,011	0,015	0,015	0,011
14	0,021	0,463	0,278	0,094	0,034	0,023	0,019	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
15	0,021	0,3	0,15	0,073	0,034	0,023	0,019	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
16	0,021	0,238	0,094	0,062	0,034	0,021	0,019	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
17	0,021	0,134	0,073	0,048	0,034	0,021	0,019	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
18	0,021	0,104	0,062	0,043	0,034	0,021	0,019	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
19	0,021	0,083	0,052	0,043	0,03	0,021	0,019	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
20	0,021	0,073	0,043	0,039	0,03	0,021	0,019	0,015	0,011	0,011	0,012	0,011
21	0,021	0,15	0,052	0,034	0,03	0,021	0,019	0,019	0,015	0,011	0,013	0,011
22	0,021	0,258	0,083	0,034	0,028	0,021	0,015	0,073	0,015	0,011	0,02	0,011
23	0,021	0,64	0,052	0,034	0,026	0,021	0,015	0,039	0,015	0,011	0,017	0,011
24	0,021	0,278	0,048	0,034	0,026	0,019	0,011	0,034	0,011	0,008	0,015	0,011
25	0,023	0,2	0,043	0,039	0,026	0,019	0,011	0,073	0,011	0,008	0,015	0,012
26	0,028	0,15	0,039	0,039	0,026	0,019	0,011	0,011	0,011	0,008	0,015	0,015
27	0,104	0,104	0,039	0,039	0,026	0,019	0,011	0,011	0,011	0,008	0,015	0,015
28	0,119	0,073	0,062	0,034	0,023	0,019	0,011	0,011	0,011	0,008	0,015	0,015
29	0,278		0,062	0,039	0,023	0,019	0,011	0,011	0,011	0,008	0,015	0,015
30	0,488		0,052	0,039	0,023	0,015	0,011	0,011	0,011	0,008	0,015	0,015
31	0,589		0,062		0,023		0,015	0,018		0,008		0,015

Suma	2,135	7,854	2,534	2,801	1,045	0,64	0,525	0,569	0,326	0,333	0,552	0,382
Priem	0,069	0,281	0,082	0,093	0,034	0,021	0,017	0,018	0,011	0,011	0,018	0,012
Max.	0,589	1,11	0,278	0,64	0,052	0,03	0,028	0,073	0,015	0,019	0,092	0,015
Min.	0,019	0,039	0,039	0,034	0,023	0,015	0,011	0,008	0,008	0,008	0,011	0,011
Spc.	6,922	28,191	8,215	9,384	3,388	2,144	1,702	1,845	1,092	1,08	1,849	1,238
Odm	0,184	0,679	0,219	0,242	0,09	0,055	0,045	0,049	0,028	0,029	0,048	0,033

Ročné štatistické hodnoty

Suma 19,696 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 1,11 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 11.2.1977 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 5,423 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priemer 0,054 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,008 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 31.8.1977 Počet výskytov: 17 Odeč.množ. 1,702 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,323	0,134	0,062	0,039	0,03	0,021	0,019	0,011	0,011	0,011	0,008	0,008
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Pravdepodobnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,64	0,488	0,238	0,104	0,048	0,02	0,011	0,011	0,011	0,008	0,008	0,008

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1978  
Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.  
3 15 2 28 19 30 23

1978  
poč. mala vodnost ▼  
67  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
0  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,097

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,015	0,021	0,033	0,021	0,021	0,015	0,007	0,007	0,007	0,016	0,007	0,007
2	0,015	0,02	0,029	0,021	0,021	0,017	0,007	0,007	0,007	0,011	0,007	0,007
3	0,015	0,016	0,025	0,021	0,022	0,016	0,007	0,008	0,007	0,011	0,007	0,007
4	0,015	0,014	0,024	0,021	0,021	0,011	0,007	0,008	0,007	0,01	0,007	0,007
5	0,015	0,014	0,024	0,021	0,02	0,011	0,071	0,008	0,007	0,008	0,007	0,007
6	0,015	0,012	0,022	0,021	0,02	0,011	0,006	0,009	0,007	0,008	0,007	0,007
7	0,015	0,012	0,022	0,022	0,07	0,012	0,005	0,009	0,007	0,007	0,007	0,007
8	0,015	0,012	0,021	0,023	0,073	0,011	0,006	0,009	0,006	0,006	0,007	0,007
9	0,015	0,012	0,02	0,024	0,034	0,007	0,026	0,008	0,006	0,006	0,007	0,007
10	0,015	0,012	0,02	0,023	0,032	0,006	0,015	0,008	0,006	0,006	0,007	0,007
11	0,015	0,011	0,02	0,021	0,03	0,007	0,007	0,008	0,006	0,007	0,007	0,007
12	0,015	0,014	0,018	0,022	0,029	0,008	0,007	0,008	0,006	0,007	0,007	0,008
13	0,015	0,023	0,017	0,022	0,025	0,008	0,007	0,009	0,006	0,007	0,007	0,01
14	0,015	0,022	0,017	0,025	0,024	0,008	0,007	0,009	0,006	0,007	0,007	0,01
15	0,015	0,021	0,016	0,026	0,022	0,008	0,007	0,009	0,006	0,007	0,007	0,008
16	0,015	0,019	0,014	0,026	0,02	0,008	0,007	0,009	0,006	0,007	0,007	0,007
17	0,014	0,019	0,013	0,026	0,02	0,008	0,007	0,009	0,006	0,007	0,007	0,008
18	0,012	0,019	0,013	0,026	0,022	0,008	0,007	0,011	0,006	0,007	0,007	0,006
19	0,012	0,019	0,013	0,024	0,022	0,008	0,008	0,012	0,006	0,007	0,007	0,005
20	0,012	0,016	0,013	0,024	0,022	0,008	0,014	0,011	0,006	0,007	0,007	0,005
21	0,012	0,015	0,013	0,024	0,023	0,008	0,014	0,012	0,006	0,007	0,007	0,005
22	0,012	0,012	0,012	0,023	0,021	0,008	0,014	0,012	0,006	0,007	0,007	0,005
23	0,012	0,011	0,009	0,021	0,022	0,008	0,012	0,012	0,006	0,007	0,007	0,006
24	0,012	0,016	0,011	0,021	0,021	0,008	0,011	0,012	0,006	0,007	0,007	0,006
25	0,012	0,033	0,019	0,023	0,021	0,014	0,011	0,012	0,007	0,007	0,007	0,006
26	0,012	0,106	0,02	0,023	0,02	0,018	0,011	0,012	0,008	0,008	0,007	0,006
27	0,012	0,057	0,02	0,021	0,016	0,012	0,011	0,012	0,008	0,01	0,007	0,006
28	0,012	0,041	0,020	0,021	0,018	0,012	0,011	0,012	0,005	0,011	0,007	0,006
29	0,067		0,020	0,022	0,018	0,012	0,011	0,012	0,005	0,011	0,007	0,01
30	0,032		0,020	0,023	0,018	0,012	0,011	0,012	0,006	0,011	0,007	0,021
31	0,024		0,020		0,018		0,011	0,012		0,011		0,018

Suma	0,509	0,619	0,578	0,682	0,786	0,308	0,363	0,308	0,19	0,256	0,21	0,239
Priem	0,016	0,022	0,019	0,023	0,025	0,01	0,012	0,01	0,006	0,008	0,007	0,008
Max.	0,067	0,106	0,033	0,026	0,073	0,018	0,071	0,012	0,008	0,016	0,007	0,021
Min.	0,012	0,011	0,009	0,021	0,016	0,006	0,005	0,007	0,005	0,006	0,007	0,005

Spc.	1,65	2,222	1,874	2,285	2,548	1,032	1,177	0,999	0,637	0,83	0,704	0,775
Odm	0,044	0,053	0,05	0,059	0,068	0,027	0,031	0,027	0,016	0,022	0,018	0,021

Ročné štatistické hodnoty

Suma 5,048 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,106 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 26.2.1978 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 1,39 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priem 0,014 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,005 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 7.7.1978 Počet výskytov: 7 Odeč.množ. 0,436 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,033	0,024	0,021	0,019	0,015	0,011	0,009	0,007	0,007	0,006	0,006	0,005
Pravdepodobnosť prekročenia p(%)												
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,07	0,041	0,026	0,023	0,021	0,011	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1979  
Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.

1979  
poč. mala vodnost ▼  
85  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
0  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,105

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,015	0,025	0,019	0,023	0,2	0,019	0,011	0,014	0,01	0,007	0,007	0,021
2	0,015	0,023	0,019	0,023	0,2	0,019	0,011	0,01	0,009	0,007	0,007	0,021
3	0,015	0,023	0,019	0,022	0,26	0,019	0,011	0,01	0,009	0,007	0,007	0,021
4	0,015	0,023	0,019	0,021	0,155	0,018	0,011	0,017	0,009	0,007	0,007	0,021
5	0,015	0,022	0,019	0,024	0,128	0,018	0,011	0,017	0,009	0,007	0,007	0,022
6	0,015	0,022	0,019	0,035	0,103	0,018	0,011	0,012	0,009	0,007	0,007	0,022
7	0,015	0,021	0,02	0,042	0,06	0,018	0,008	0,011	0,009	0,007	0,007	0,022
8	0,015	0,019	0,024	0,03	0,046	0,017	0,008	0,01	0,009	0,007	0,007	0,021
9	0,015	0,016	0,029	0,026	0,033	0,016	0,011	0,009	0,009	0,007	0,015	0,024
10	0,015	0,015	0,031	0,025	0,033	0,015	0,013	0,009	0,009	0,007	0,018	0,027
11	0,015	0,015	0,029	0,024	0,029	0,015	0,012	0,009	0,009	0,007	0,019	0,028
12	0,015	0,016	0,033	0,023	0,028	0,023	0,012	0,009	0,009	0,007	0,017	0,028
13	0,015	0,019	0,035	0,022	0,028	0,02	0,019	0,009	0,009	0,007	0,015	0,027
14	0,015	0,02	0,03	0,021	0,028	0,035	0,021	0,009	0,01	0,007	0,015	0,027
15	0,015	0,031	0,03	0,019	0,027	0,023	0,02	0,009	0,041	0,007	0,034	0,026
16	0,015	0,04	0,03	0,019	0,026	0,026	0,021	0,009	0,027	0,007	0,048	0,024
17	0,015	0,03	0,028	0,02	0,024	0,035	0,021	0,009	0,014	0,007	0,048	0,023
18	0,015	0,029	0,026	0,019	0,023	0,04	0,02	0,009	0,007	0,007	0,052	0,025
19	0,016	0,029	0,026	0,017	0,023	0,065	0,02	0,009	0,006	0,007	0,165	0,027
20	0,016	0,028	0,026	0,016	0,023	0,035	0,019	0,009	0,006	0,008	0,104	0,027
21	0,016	0,027	0,024	0,014	0,023	0,028	0,019	0,009	0,006	0,008	0,052	0,03
22	0,017	0,027	0,022	0,013	0,023	0,026	0,019	0,009	0,006	0,008	0,034	0,165
23	0,017	0,027	0,022	0,013	0,023	0,025	0,019	0,009	0,006	0,008	0,03	0,052
24	0,017	0,027	0,021	0,016	0,023	0,023	0,019	0,009	0,007	0,008	0,03	0,034
25	0,019	0,027	0,019	0,039	0,023	0,021	0,018	0,009	0,007	0,008	0,03	0,03
26	0,02	0,02	0,017	0,284	0,022	0,021	0,015	0,013	0,007	0,008	0,028	0,03
27	0,02	0,016	0,017	0,284	0,021	0,02	0,014	0,02	0,007	0,008	0,025	0,029
28	0,02	0,015	0,018	0,35	0,021	0,019	0,014	0,016	0,007	0,008	0,023	0,029
29	0,02		0,019	0,236	0,021	0,19	0,014	0,014	0,007	0,008	0,022	0,029
30	0,02		0,02	0,2	0,019	0,19	0,014	0,013	0,007	0,008	0,023	0,029
31	0,02		0,028		0,018		0,051	0,012		0,008		0,029

Suma	0,508	0,652	0,738	1,92	1,714	0,715	0,507	0,342	0,296	0,229	0,903	0,97
Priem	0,016	0,023	0,024	0,064	0,055	0,024	0,016	0,011	0,01	0,007	0,03	0,031
Max.	0,02	0,04	0,035	0,35	0,26	0,065	0,051	0,02	0,041	0,008	0,165	0,165
Min.	0,015	0,015	0,017	0,013	0,018	0,015	0,008	0,009	0,006	0,007	0,007	0,021
Spc.	1,647	2,34	2,393	6,432	5,557	2,395	1,644	1,109	0,992	0,742	3,025	3,145
Odm	0,044	0,056	0,064	0,166	0,148	0,062	0,044	0,03	0,026	0,02	0,078	0,084

Ročné štatistické hodnoty

Suma 9,494 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,35 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 28.4.1979 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 2,614 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priemer 0,026 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,006 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 19.9.1979 Počet výskytov: 5 Odeč.množ. 0,82 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,165	0,035	0,029	0,026	0,023	0,019	0,017	0,011	0,009	0,007	0,007	0,006
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Pravdepodobnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,26	0,2	0,052	0,033	0,027	0,019	0,009	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006



ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1980  
Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.

1980  
poč. mala vodnost ▼  
74  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
1  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,139

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,03	0,013	0,019	0,03	0,052	0,016	0,026	0,017	0,007	0,007	0,005	0,062
2	0,03	0,017	0,021	0,03	0,043	0,014	0,071	0,012	0,007	0,007	0,005	0,062
3	0,029	0,022	0,023	0,035	0,039	0,015	0,028	0,012	0,006	0,007	0,005	0,049
4	0,029	0,029	0,024	0,037	0,03	0,013	0,025	0,012	0,006	0,007	0,006	0,044
5	0,029	0,03	0,025	0,039	0,029	0,012	0,041	0,011	0,005	0,007	0,02	0,042
6	0,029	0,035	0,026	0,036	0,029	0,012	0,023	0,008	0,004	0,007	0,036	0,038
7	0,029	0,039	0,026	0,03	0,029	0,015	0,016	0,006	0,004	0,007	0,035	0,037
8	0,029	0,039	0,026	0,026	0,03	0,02	0,015	0,034	0,004	0,007	0,031	0,037
9	0,029	0,039	0,026	0,025	0,03	0,022	0,018	0,03	0,004	0,024	0,027	0,038
10	0,029	0,039	0,026	0,024	0,03	0,022	0,029	0,009	0,004	0,026	0,024	0,038
11	0,027	0,039	0,026	0,021	0,029	0,023	0,024	0,007	0,004	0,043	0,025	0,043
12	0,025	0,039	0,026	0,021	0,029	0,023	0,018	0,006	0,004	0,03	0,025	0,057
13	0,022	0,04	0,029	0,021	0,029	0,023	0,017	0,006	0,006	0,062	0,02	0,087
14	0,021	0,041	0,029	0,02	0,029	0,024	0,016	0,006	0,01	0,034	0,015	0,095
15	0,021	0,039	0,03	0,018	0,028	0,025	0,015	0,006	0,006	0,022	0,013	0,125
16	0,021	0,036	0,032	0,017	0,022	0,027	0,015	0,007	0,006	0,02	0,014	0,154
17	0,018	0,032	0,037	0,014	0,02	0,027	0,015	0,007	0,006	0,021	0,015	0,061
18	0,016	0,03	0,036	0,013	0,02	0,027	0,015	0,007	0,006	0,019	0,016	0,048
19	0,014	0,03	0,034	0,014	0,02	0,027	0,015	0,007	0,005	0,016	0,015	0,052
20	0,014	0,03	0,033	0,016	0,02	0,029	0,015	0,007	0,005	0,013	0,015	0,109
21	0,014	0,03	0,031	0,017	0,02	0,03	0,014	0,007	0,004	0,011	0,015	0,357
22	0,015	0,03	0,039	0,026	0,02	0,062	0,012	0,007	0,004	0,009	0,014	0,24
23	0,015	0,03	0,043	0,026	0,02	0,052	0,012	0,007	0,004	0,009	0,013	0,145
24	0,015	0,029	0,052	0,026	0,02	0,073	0,012	0,007	0,005	0,009	0,013	0,096
25	0,015	0,024	0,048	0,03	0,02	0,052	0,011	0,007	0,007	0,009	0,016	0,081
26	0,015	0,022	0,045	0,03	0,02	0,048	0,011	0,007	0,007	0,006	0,023	0,072
27	0,015	0,02	0,039	0,034	0,02	0,033	0,01	0,007	0,006	0,006	0,077	0,064
28	0,018	0,02	0,039	0,039	0,079	0,035	0,008	0,006	0,006	0,006	0,088	0,068
29	0,018	0,02	0,036	0,048	0,07	0,035	0,009	0,006	0,006	0,006	0,059	0,083
30	0,017		0,032	0,062	0,026	0,029	0,035	0,006	0,006	0,005	0,055	0,053
31	0,016		0,030		0,022		0,026	0,006		0,003		0,033

Suma	0,664	0,883	0,988	0,825	0,924	0,865	0,617	0,29	0,164	0,465	0,74	2,57
Priem	0,021	0,03	0,032	0,028	0,03	0,029	0,02	0,009	0,005	0,015	0,025	0,083
Max.	0,03	0,041	0,052	0,062	0,079	0,073	0,071	0,034	0,01	0,062	0,088	0,357
Min.	0,014	0,013	0,019	0,013	0,02	0,012	0,008	0,006	0,004	0,003	0,005	0,033
Spc.	2,153	3,06	3,203	2,764	2,996	2,898	2	0,94	0,549	1,508	2,479	8,332
Odm	0,057	0,076	0,085	0,071	0,08	0,075	0,053	0,025	0,014	0,04	0,064	0,222

Ročné štatistické hodnoty

Suma 9,995 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,357 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 21.12.1980 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 2,745 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>2</sup>  
Priemer 0,027 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,003 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 31.10.1980 Počet výskytov: 1 Odeč.množ. 0,864 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,087	0,053	0,039	0,032	0,029	0,023	0,02	0,013	0,007	0,006	0,005	0,004
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Pravdepodobnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,145	0,096	0,07	0,048	0,036	0,022	0,009	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY

Tok:BOCEGAI

Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1981

Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>

Nula vodoctu : m n.m.

1981  
poč. mala vodnost ▼  
108  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
22  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,302

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,035	0,007	0,054	0,06	0,028	0,014	0,01	0,005	0,003	0,005	0,005	0,018
2	0,04	0,007	0,057	0,058	0,025	0,013	0,009	0,005	0,003	0,005	0,005	0,018
3	0,133	0,007	0,056	0,055	0,023	0,014	0,009	0,005	0,003	0,005	0,005	0,018
4	0,16	0,007	0,057	0,052	0,027	0,014	0,009	0,005	0,003	0,005	0,005	0,018
5	0,091	0,01	0,062	0,049	0,059	0,021	0,01	0,005	0,003	0,005	0,005	0,018
6	0,07	0,019	0,062	0,045	0,054	0,046	0,012	0,006	0,003	0,005	0,005	0,018
7	0,058	0,043	0,061	0,041	0,037	0,11	0,012	0,006	0,003	0,005	0,005	0,018
8	0,046	0,311	0,062	0,038	0,027	0,037	0,01	0,016	0,003	0,005	0,005	0,018
9	0,035	0,155	0,106	0,037	0,021	0,029	0,007	0,068	0,003	0,005	0,005	0,018
10	0,032	0,119	0,166	0,038	0,016	0,027	0,006	0,015	0,003	0,005	0,005	0,018
11	0,032	0,091	0,2	0,039	0,014	0,026	0,006	0,008	0,003	0,005	0,005	0,018
12	0,031	0,064	0,189	0,036	0,013	0,023	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,018
13	0,028	0,046	0,151	0,032	0,012	0,019	0,007	0,006	0,01	0,005	0,005	0,018
14	0,025	0,039	0,125	0,027	0,014	0,016	0,007	0,006	0,032	0,005	0,005	0,018
15	0,021	0,037	0,11	0,024	0,018	0,016	0,006	0,006	0,027	0,005	0,005	0,018
16	0,018	0,037	0,132	0,02	0,022	0,016	0,006	0,006	0,015	0,005	0,005	0,018
17	0,015	0,037	0,241	0,019	0,033	0,026	0,007	0,006	0,008	0,005	0,006	0,018
18	0,015	0,037	0,178	0,019	0,038	0,046	0,007	0,006	0,006	0,005	0,006	0,018
19	0,015	0,041	0,149	0,02	0,034	0,04	0,007	0,006	0,005	0,005	0,007	0,018
20	0,016	0,046	0,129	0,02	0,031	0,023	0,007	0,006	0,004	0,005	0,008	0,018
21	0,016	0,048	0,112	0,02	0,029	0,016	0,006	0,006	0,003	0,005	0,008	0,018
22	0,016	0,053	0,095	0,02	0,028	0,015	0,003	0,006	0,003	0,008	0,009	0,018
23	0,015	0,069	0,085	0,017	0,028	0,015	0,003	0,006	0,003	0,03	0,007	0,018
24	0,013	0,158	0,089	0,016	0,029	0,013	0,004	0,006	0,003	0,013	0,005	0,018
25	0,012	0,099	0,09	0,018	0,026	0,012	0,021	0,006	0,029	0,007	0,005	0,018
26	0,01	0,063	0,088	0,023	0,02	0,01	0,008	0,006	0,016	0,006	0,007	0,018
27	0,009	0,054	0,087	0,047	0,018	0,007	0,003	0,006	0,007	0,006	0,009	0,018
28	0,009	0,049	0,086	0,034	0,018	0,006	0,002	0,006	0,006	0,007	0,012	0,018
29	0,009	0,08	0,031	0,018	0,018	0,007	0,002	0,006	0,006	0,007	0,024	0,018
30	0,009	0,07	0,027	0,018	0,018	0,009	0,002	0,006	0,006	0,008	0,021	0,018
31	0,009	0,068	0,018	0,018	0,018	0,009	0,002	0,006	0,006	0,008	0,021	0,018

Suma	1,043	1,753	3,297	0,982	0,796	0,686	0,217	0,264	0,228	0,205	0,214	0,558
Priem	0,034	0,063	0,106	0,033	0,026	0,023	0,007	0,009	0,008	0,007	0,007	0,018
Max.	0,16	0,311	0,241	0,06	0,059	0,11	0,021	0,068	0,032	0,03	0,024	0,018
Min.	0,009	0,007	0,054	0,016	0,012	0,006	0,002	0,005	0,003	0,005	0,005	0,018
Spc.	3,381	6,292	10,689	3,29	2,581	2,298	0,704	0,856	0,764	0,665	0,717	1,809
Odm	0,09	0,151	0,285	0,085	0,069	0,059	0,019	0,023	0,02	0,018	0,018	0,048

Ročné štatistické hodnoty

Suma 10,243 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,311 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 8.2.1981 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 2,82 l.s-1.km<sup>2</sup>  
 Priem 0,028 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,002 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 28.7.1981 Počet výskytov: 4 Odeč.množ. 0,885 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,151	0,085	0,046	0,032	0,023	0,016	0,012	0,006	0,005	0,005	0,003	0,002
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Pravdepodobnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,189	0,16	0,11	0,064	0,038	0,016	0,006	0,005	0,003	0,003	0,003	0,002

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1982  
Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.

1982  
poč. mala vodnost ▼  
133  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
10  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,373

	30	24	31	19	6	20	9					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,018	0,1	0,03	0,034	0,011	0,006	0,005	0,005	0,006	0,005	0,008	0,005
2	0,018	0,07	0,069	0,032	0,011	0,006	0,005	0,005	0,006	0,005	0,008	0,005
3	0,018	0,066	0,113	0,031	0,011	0,006	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,005
4	0,017	0,053	0,115	0,031	0,011	0,006	0,006	0,005	0,007	0,007	0,007	0,006
5	0,017	0,054	0,118	0,035	0,012	0,006	0,007	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006
6	0,016	0,057	0,118	0,032	0,013	0,006	0,007	0,004	0,006	0,009	0,007	0,005
7	0,016	0,052	0,119	0,032	0,013	0,005	0,009	0,004	0,006	0,015	0,007	0,005
8	0,016	0,032	0,1	0,032	0,013	0,005	0,009	0,005	0,006	0,02	0,006	0,005
9	0,015	0,206	0,092	0,031	0,013	0,004	0,007	0,005	0,015	0,017	0,005	0,007
10	0,015	0,059	0,091	0,031	0,012	0,005	0,006	0,005	0,012	0,016	0,006	0,011
11	0,015	0,051	0,1	0,029	0,023	0,005	0,006	0,005	0,012	0,013	0,006	0,031
12	0,014	0,063	0,103	0,026	0,017	0,005	0,026	0,005	0,012	0,016	0,006	0,021
13	0,014	0,045	0,1	0,026	0,017	0,005	0,009	0,004	0,01	0,013	0,006	0,008
14	0,014	0,046	0,1	0,027	0,017	0,003	0,008	0,004	0,008	0,028	0,015	0,008
15	0,013	0,041	0,066	0,027	0,016	0,004	0,008	0,004	0,009	0,014	0,009	0,008
16	0,013	0,044	0,057	0,028	0,014	0,004	0,008	0,005	0,009	0,012	0,008	0,011
17	0,013	0,042	0,059	0,028	0,009	0,004	0,007	0,005	0,01	0,012	0,008	0,017
18	0,013	0,046	0,057	0,021	0,009	0,004	0,007	0,005	0,01	0,009	0,008	0,011
19	0,012	0,043	0,082	0,015	0,01	0,004	0,006	0,005	0,01	0,008	0,008	0,076
20	0,012	0,039	0,089	0,013	0,009	0,004	0,005	0,005	0,007	0,008	0,009	0,028
21	0,012	0,036	0,078	0,013	0,009	0,003	0,006	0,004	0,006	0,008	0,009	0,017
22	0,012	0,026	0,065	0,014	0,009	0,004	0,006	0,004	0,006	0,007	0,006	0,02
23	0,012	0,028	0,059	0,014	0,008	0,004	0,005	0,003	0,006	0,008	0,005	0,063
24	0,012	0,028	0,059	0,013	0,009	0,006	0,004	0,003	0,006	0,008	0,006	0,063
25	0,011	0,028	0,059	0,013	0,011	0,004	0,008	0,002	0,007	0,013	0,006	0,044
26	0,011	0,036	0,06	0,011	0,011	0,004	0,005	0,002	0,007	0,013	0,006	0,023
27	0,011	0,049	0,059	0,01	0,01	0,004	0,005	0,002	0,006	0,013	0,006	0,015
28	0,011	0,039	0,059	0,01	0,011	0,003	0,008	0,002	0,005	0,011	0,007	0,013
29	0,011		0,042	0,01	0,011	0,006	0,006	0,002	0,006	0,01	0,006	0,013
30	0,011		0,035	0,01	0,009	0,005	0,005	0,007	0,006	0,01	0,006	0,014
31	0,01		0,037		0,011		0,005	0,006		0,1		0,013

Suma	0,423	1,479	2,39	0,679	0,37	0,14	0,219	0,131	0,235	0,351	0,214	0,577
Priem	0,014	0,053	0,077	0,023	0,012	0,005	0,007	0,004	0,008	0,011	0,007	0,019
Max.	0,018	0,206	0,119	0,035	0,023	0,006	0,026	0,007	0,015	0,028	0,015	0,076
Min.	0,01	0,026	0,03	0,01	0,008	0,003	0,004	0,002	0,005	0,005	0,005	0,005
Spc.	1,371	5,309	7,748	2,275	1,2	0,469	0,71	0,425	0,787	1,138	0,717	1,871
Odm	0,037	0,128	0,206	0,059	0,032	0,012	0,019	0,011	0,02	0,03	0,018	0,05

Ročné štatistické hodnoty

Suma 7,208 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,206 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 9.2.1982 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 1,985 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priemer 0,02 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,002 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 25.8.1982 Počet výskytov: 5 Odeč.množ. 0,623 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,1	0,059	0,032	0,02	0,014	0,01	0,008	0,006	0,005	0,005	0,004	0,002
Pravdepodobnosť prekročenia p(%)												
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,118	0,103	0,076	0,057	0,028	0,01	0,006	0,005	0,004	0,004	0,002	0,002

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1983  
Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.

1983  
poč. mala vodnost ▼  
139  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
5  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,37

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,007	0,046	0,265	0,061	0,011	0,018	0,01	0,005	0,004	0,006	0,005	0,005
2	0,008	0,046	0,247	0,057	0,018	0,017	0,011	0,005	0,004	0,007	0,005	0,005
3	0,009	0,045	0,181	0,053	0,012	0,017	0,012	0,005	0,003	0,006	0,005	0,005
4	0,015	0,042	0,111	0,046	0,016	0,016	0,011	0,005	0,007	0,005	0,005	0,005
5	0,02	0,035	0,09	0,039	0,034	0,015	0,01	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005
6	0,019	0,027	0,089	0,036	0,019	0,015	0,01	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005
7	0,02	0,024	0,077	0,035	0,019	0,017	0,008	0,003	0,004	0,005	0,005	0,005
8	0,018	0,021	0,044	0,035	0,017	0,018	0,006	0,01	0,004	0,005	0,005	0,005
9	0,018	0,02	0,049	0,035	0,144	0,018	0,004	0,008	0,003	0,008	0,005	0,005
10	0,015	0,058	0,051	0,033	0,124	0,018	0,006	0,008	0,003	0,006	0,005	0,005
11	0,013	0,27	0,051	0,03	0,059	0,019	0,006	0,007	0,002	0,005	0,005	0,005
12	0,013	0,189	0,037	0,027	0,042	0,02	0,005	0,007	0,004	0,005	0,005	0,005
13	0,012	0,111	0,031	0,026	0,04	0,016	0,005	0,007	0,005	0,005	0,005	0,005
14	0,012	0,091	0,024	0,025	0,041	0,021	0,005	0,007	0,004	0,005	0,005	0,005
15	0,014	0,049	0,02	0,025	0,04	0,02	0,005	0,006	0,004	0,005	0,005	0,005
16	0,03	0,038	0,021	0,026	0,034	0,029	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
17	0,126	0,032	0,023	0,024	0,023	0,02	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005
18	0,102	0,028	0,024	0,02	0,021	0,013	0,005	0,006	0,004	0,005	0,005	0,005
19	0,049	0,021	0,025	0,018	0,024	0,019	0,004	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005
20	0,032	0,017	0,027	0,018	0,027	0,032	0,005	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005
21	0,025	0,017	0,018	0,018	0,026	0,016	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005
22	0,024	0,014	0,014	0,018	0,025	0,013	0,005	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005
23	0,021	0,012	0,015	0,018	0,019	0,013	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,005
24	0,02	0,01	0,015	0,019	0,055	0,012	0,005	0,007	0,004	0,005	0,005	0,005
25	0,021	0,011	0,141	0,016	0,083	0,012	0,004	0,011	0,004	0,005	0,005	0,005
26	0,021	0,017	0,189	0,015	0,055	0,012	0,005	0,011	0,005	0,005	0,005	0,005
27	0,02	0,043	0,17	0,016	0,045	0,01	0,005	0,011	0,006	0,005	0,005	0,005
28	0,021	0,169	0,086	0,017	0,047	0,028	0,005	0,009	0,007	0,005	0,005	0,005
29	0,026		0,044	0,017	0,045	0,011	0,005	0,005	0,007	0,005	0,005	0,005
30	0,072		0,041	0,017	0,03	0,01	0,004	0,005	0,008	0,005	0,005	0,005
31	0,052		0,04		0,024		0,004	0,006		0,005		0,005

Suma	0,875	1,503	2,26	0,84	1,219	0,515	0,194	0,205	0,14	0,163	0,15	0,155
Priem	0,028	0,054	0,073	0,028	0,039	0,017	0,006	0,007	0,005	0,005	0,005	0,005
Max.	0,126	0,27	0,265	0,061	0,144	0,032	0,012	0,011	0,008	0,008	0,005	0,005
Min.	0,007	0,01	0,014	0,015	0,011	0,01	0,004	0,003	0,002	0,005	0,005	0,005
Spc.	2,837	5,395	7,327	2,814	3,952	1,725	0,629	0,665	0,469	0,528	0,503	0,503
Odtm	0,076	0,13	0,195	0,073	0,105	0,044	0,017	0,018	0,012	0,014	0,013	0,013

Ročné štatistické hodnoty

Suma 8,219 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,27 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 11.2.1983 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 2,263 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priemer 0,023 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,002 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 11.9.1983 Počet výskytov: 1 Odeč.množ. 0,71 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,141	0,052	0,035	0,024	0,019	0,011	0,006	0,005	0,005	0,005	0,004	0,003
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Pravdepodobnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,189	0,17	0,089	0,046	0,028	0,01	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003



ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01  
8

Kalendárny rok : 1985  
Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.  
5

1985  
poč. mala vodnost ▼  
24  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
0  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,06

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,018	0,084	0,028	0,055	0,028	0,041	0,055	0,018	0,023	0,01	0,007	0,025
2	0,017	0,146	0,028	0,05	0,028	0,037	0,055	0,018	0,023	0,01	0,007	0,024
3	0,016	0,04	0,039	0,049	0,028	0,033	0,054	0,018	0,022	0,01	0,007	0,024
4	0,015	0,04	0,079	0,049	0,028	0,033	0,05	0,018	0,018	0,01	0,007	0,024
5	0,015	0,039	0,083	0,048	0,028	0,032	0,049	0,018	0,018	0,01	0,007	0,024
6	0,014	0,036	0,084	0,043	0,028	0,027	0,048	0,018	0,018	0,01	0,018	0,023
7	0,013	0,036	0,085	0,043	0,088	0,027	0,043	0,06	0,018	0,01	0,02	0,023
8	0,012	0,036	0,086	0,043	0,085	0,051	0,043	0,05	0,018	0,01	0,019	0,023
9	0,011	0,036	0,087	0,043	0,057	0,043	0,043	0,076	0,028	0,01	0,018	0,023
10	0,011	0,036	0,089	0,043	0,052	0,037	0,043	0,043	0,039	0,01	0,017	0,022
11	0,01	0,036	0,09	0,043	0,049	0,05	0,042	0,042	0,034	0,01	0,016	0,022
12	0,009	0,035	0,091	0,043	0,046	0,043	0,038	0,041	0,028	0,01	0,014	0,022
13	0,008	0,029	0,092	0,043	0,043	0,041	0,038	0,04	0,026	0,01	0,013	0,023
14	0,008	0,028	0,093	0,041	0,043	0,04	0,038	0,04	0,018	0,01	0,016	0,034
15	0,007	0,028	0,095	0,038	0,043	0,043	0,037	0,039	0,017	0,01	0,016	0,026
16	0,007	0,028	0,099	0,038	0,054	0,06	0,033	0,037	0,014	0,01	0,015	0,027
17	0,007	0,028	0,115	0,038	0,109	0,043	0,032	0,034	0,014	0,01	0,014	0,028
18	0,006	0,028	0,137	0,038	0,292	0,038	0,028	0,031	0,014	0,01	0,014	0,03
19	0,006	0,028	0,154	0,038	0,341	0,038	0,028	0,028	0,014	0,01	0,013	0,031
20	0,006	0,028	0,144	0,038	0,208	0,045	0,027	0,027	0,014	0,01	0,013	0,031
21	0,006	0,028	0,119	0,037	0,375	0,045	0,023	0,026	0,013	0,01	0,014	0,03
22	0,007	0,028	0,129	0,033	0,205	0,069	0,023	0,025	0,01	0,01	0,058	0,029
23	0,008	0,028	0,108	0,033	0,145	0,098	0,023	0,024	0,01	0,01	0,049	0,035
24	0,01	0,028	0,097	0,032	0,13	0,082	0,022	0,023	0,01	0,01	0,043	0,033
25	0,011	0,028	0,098	0,028	0,112	0,058	0,018	0,023	0,01	0,01	0,042	0,032
26	0,013	0,027	0,101	0,028	0,083	0,044	0,018	0,023	0,01	0,01	0,04	0,031
27	0,016	0,025	0,104	0,028	0,062	0,044	0,017	0,023	0,01	0,01	0,039	0,031
28	0,018	0,024	0,107	0,028	0,056	0,076	0,014	0,023	0,01	0,01	0,035	0,03
29	0,018		0,103	0,028	0,051	0,07	0,014	0,023	0,01	0,01	0,03	0,029
30	0,018		0,083	0,028	0,047	0,061	0,015	0,023	0,01	0,01	0,025	0,029
31	0,018		0,074		0,043		0,018	0,023		0,01		0,028

Suma	0,359	1,041	2,921	1,167	2,987	1,449	1,029	0,955	0,521	0,31	0,646	0,846
Priem	0,012	0,037	0,094	0,039	0,096	0,048	0,033	0,031	0,017	0,01	0,022	0,027
Max.	0,018	0,146	0,154	0,055	0,375	0,098	0,055	0,076	0,039	0,01	0,058	0,035
Min.	0,006	0,024	0,028	0,028	0,028	0,027	0,014	0,018	0,01	0,01	0,007	0,022
Spc.	1,164	3,737	9,47	3,91	9,684	4,854	3,336	3,096	1,745	1,005	2,164	2,743
Odtm	0,031	0,09	0,252	0,101	0,258	0,125	0,089	0,083	0,045	0,027	0,056	0,073

Ročné štatistické hodnoty

Suma 14,231 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,375 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 21.5.1985 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 3,918 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priem 0,039 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,006 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 18.1.1985 Počet výskytov: 4 Odeč.množ. 1,23 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,137	0,09	0,054	0,043	0,039	0,028	0,027	0,018	0,013	0,01	0,007	0,006
Pravdepodobnosť prekročenia p(%)												
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,208	0,146	0,107	0,084	0,049	0,028	0,014	0,01	0,01	0,007	0,007	0,006

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1986  
Plocha povodia : 9.950 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.

1986  
poč. mala vodnost ▼  
63  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
0  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,119

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,036	0,143	0,006	0,026	0,017	0,019	0,017	0,006	0,009	0,011	0,02	0,02
2	0,036	0,224	0,011	0,026	0,018	0,02	0,016	0,006	0,008	0,018	0,025	0,019
3	0,036	0,125	0,008	0,026	0,019	0,043	0,016	0,005	0,007	0,017	0,027	0,019
4	0,039	0,081	0,023	0,026	0,018	0,025	0,016	0,006	0,007	0,016	0,027	0,019
5	0,038	0,058	0,034	0,026	0,016	0,238	0,016	0,006	0,006	0,015	0,029	0,02
6	0,036	0,052	0,042	0,026	0,019	0,076	0,016	0,006	0,006	0,017	0,031	0,02
7	0,03	0,049	0,035	0,026	0,02	0,03	0,016	0,006	0,006	0,014	0,032	0,02
8	0,036	0,04	0,037	0,025	0,02	0,029	0,015	0,006	0,006	0,012	0,034	0,024
9	0,029	0,038	0,043	0,025	0,019	0,027	0,014	0,006	0,006	0,014	0,035	0,026
10	0,024	0,034	0,046	0,025	0,019	0,027	0,013	0,005	0,006	0,013	0,035	0,027
11	0,028	0,032	0,07	0,025	0,018	0,027	0,012	0,006	0,006	0,01	0,033	0,027
12	0,038	0,03	0,08	0,024	0,019	0,051	0,011	0,006	0,006	0,01	0,034	0,027
13	0,038	0,027	0,069	0,024	0,02	0,037	0,01	0,006	0,006	0,011	0,034	0,028
14	0,043	0,031	0,085	0,025	0,017	0,037	0,009	0,006	0,006	0,019	0,035	0,028
15	0,045	0,02	0,063	0,025	0,016	0,038	0,009	0,006	0,006	0,02	0,036	0,033
16	0,047	0,015	0,061	0,025	0,015	0,033	0,008	0,007	0,006	0,02	0,037	0,039
17	0,047	0,011	0,061	0,025	0,015	0,032	0,008	0,007	0,006	0,023	0,036	0,04
18	0,038	0,011	0,063	0,024	0,014	0,031	0,007	0,008	0,005	0,021	0,032	0,041
19	0,038	0,011	0,062	0,024	0,014	0,03	0,007	0,008	0,005	0,02	0,032	0,041
20	0,058	0,012	0,056	0,024	0,015	0,03	0,007	0,008	0,005	0,021	0,032	0,042
21	0,054	0,012	0,047	0,025	0,015	0,029	0,007	0,008	0,005	0,019	0,032	0,043
22	0,05	0,012	0,045	0,025	0,014	0,028	0,007	0,008	0,006	0,015	0,032	0,04
23	0,052	0,011	0,046	0,025	0,013	0,026	0,006	0,008	0,006	0,013	0,032	0,039
24	0,086	0,011	0,048	0,024	0,032	0,021	0,006	0,009	0,006	0,014	0,03	0,04
25	0,108	0,011	0,051	0,02	0,022	0,021	0,006	0,008	0,007	0,012	0,026	0,041
26	0,083	0,011	0,045	0,017	0,022	0,02	0,006	0,008	0,007	0,012	0,027	0,042
27	0,075	0,011	0,03	0,016	0,024	0,019	0,006	0,008	0,007	0,011	0,028	0,043
28	0,072	0,011	0,029	0,016	0,02	0,019	0,006	0,008	0,007	0,012	0,028	0,044
29	0,059		0,026	0,017	0,018	0,018	0,005	0,008	0,008	0,013	0,029	0,126
30	0,042		0,025	0,017	0,018	0,018	0,004	0,008	0,008	0,01	0,029	0,187
31	0,039		0,029		0,017		0,004	0,008		0,014		0,137

Suma	1,48	1,134	1,376	0,704	0,563	1,099	0,306	0,215	0,191	0,467	0,929	1,342
Priem	0,048	0,04	0,044	0,023	0,018	0,037	0,01	0,007	0,006	0,015	0,031	0,043
Max.	0,108	0,224	0,085	0,026	0,032	0,238	0,017	0,009	0,009	0,023	0,037	0,187
Min.	0,024	0,011	0,006	0,016	0,013	0,018	0,004	0,005	0,005	0,01	0,02	0,019
Spc.	4,897	4,154	4,553	2,407	1,863	3,757	1,012	0,711	0,653	1,545	3,176	4,44
Odm	0,128	0,098	0,119	0,061	0,049	0,095	0,026	0,019	0,017	0,04	0,08	0,116

Ročné štatistické hodnoty

Suma 9,806 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,238 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 5.6.1986 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 2,755 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priem 0,027 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,004 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 30.7.1986 Počet výskytov: 2 Odeč.množ. 0,847 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,085	0,052	0,04	0,034	0,029	0,021	0,018	0,011	0,008	0,006	0,006	0,004
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Pravdepodobnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,143	0,125	0,069	0,047	0,037	0,02	0,008	0,006	0,006	0,006	0,005	0,004

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1987  
Plocha povodia : 9.750 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.

1987  
poč. mala vodnost ▼  
38  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
0  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,06

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,137	0,042	0,09	0,14	0,074	0,109	0,037	0,016	0,006	0,006	0,007	0,016
2	0,116	0,039	0,089	0,145	0,071	0,073	0,025	0,017	0,006	0,005	0,007	0,017
3	0,098	0,039	0,086	0,144	0,068	0,063	0,023	0,015	0,006	0,005	0,007	0,018
4	0,082	0,039	0,082	0,177	0,068	0,144	0,022	0,025	0,007	0,005	0,007	0,018
5	0,07	0,04	0,079	0,149	0,083	0,375	0,021	0,03	0,007	0,006	0,007	0,018
6	0,06	0,04	0,077	0,118	0,078	0,163	0,017	0,018	0,008	0,006	0,007	0,018
7	0,058	0,041	0,074	0,109	0,076	0,117	0,016	0,015	0,007	0,006	0,007	0,016
8	0,057	0,041	0,071	0,103	0,076	0,106	0,016	0,014	0,006	0,006	0,007	0,017
9	0,056	0,05	0,065	0,092	0,083	0,103	0,015	0,014	0,006	0,007	0,007	0,018
10	0,054	0,065	0,064	0,098	0,083	0,104	0,015	0,014	0,007	0,007	0,007	0,018
11	0,053	0,065	0,065	0,751	0,072	0,103	0,015	0,014	0,007	0,007	0,007	0,018
12	0,059	0,07	0,067	0,464	0,07	0,102	0,015	0,013	0,008	0,007	0,008	0,021
13	0,061	0,099	0,068	0,218	0,073	0,101	0,01	0,012	0,009	0,008	0,008	0,016
14	0,06	0,245	0,069	0,168	0,073	0,15	0,009	0,012	0,007	0,009	0,008	0,008
15	0,058	0,437	0,07	0,138	0,067	0,079	0,008	0,011	0,006	0,01	0,008	0,008
16	0,057	0,462	0,066	0,119	0,071	0,076	0,008	0,011	0,006	0,011	0,007	0,009
17	0,056	0,362	0,067	0,113	0,083	0,068	0,008	0,01	0,006	0,011	0,007	0,009
18	0,054	0,275	0,069	0,109	0,072	0,068	0,008	0,01	0,007	0,012	0,008	0,007
19	0,059	0,255	0,07	0,106	0,087	0,069	0,008	0,011	0,007	0,009	0,008	0,108
20	0,061	0,458	0,073	0,092	0,088	0,068	0,007	0,025	0,026	0,008	0,008	0,085
21	0,059	0,307	0,079	0,091	0,105	0,064	0,009	0,04	0,014	0,009	0,008	0,075
22	0,058	0,177	0,203	0,091	0,57	0,064	0,013	0,055	0,009	0,01	0,008	0,049
23	0,056	0,127	0,136	0,092	0,331	0,062	0,013	0,06	0,009	0,011	0,007	0,04
24	0,054	0,106	0,12	0,093	0,178	0,062	0,014	0,015	0,01	0,011	0,008	0,032
25	0,053	0,095	0,121	0,094	0,127	0,062	0,015	0,007	0,012	0,012	0,007	0,028
26	0,058	0,095	0,126	0,094	0,123	0,062	0,015	0,007	0,012	0,009	0,006	0,029
27	0,056	0,098	0,133	0,09	0,135	0,061	0,013	0,007	0,012	0,008	0,06	0,029
28	0,051	0,095	0,134	0,085	0,155	0,061	0,013	0,007	0,009	0,008	0,035	0,021
29	0,046		0,165	0,081	0,154	0,06	0,014	0,006	0,007	0,009	0,036	0,014
30	0,041		0,127	0,078	0,135	0,051	0,015	0,006	0,007	0,009	0,019	0,013
31	0,036		0,13		0,155		0,016	0,006		0,009		0,012

Suma	1,934	4,264	2,935	4,442	3,684	2,85	0,453	0,523	0,256	0,256	0,341	0,805
Priem	0,062	0,152	0,095	0,148	0,119	0,095	0,015	0,017	0,009	0,008	0,011	0,026
Max.	0,137	0,462	0,203	0,751	0,57	0,375	0,037	0,06	0,026	0,012	0,06	0,108
Min.	0,036	0,039	0,064	0,078	0,067	0,051	0,007	0,006	0,006	0,005	0,006	0,007

Spc.	6,399	15,619	9,711	15,186	12,189	9,744	1,499	1,73	0,875	0,847	1,166	2,663
Odtm	0,167	0,368	0,254	0,384	0,318	0,246	0,039	0,045	0,022	0,022	0,029	0,07

Ročné štatistické hodnoty

Suma 22,743 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,751 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 11.4.1987 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 6,391 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priemer 0,062 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,005 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 2.10.1987 Počet výskytov: 3 Odteč.množ. 1,965 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,307	0,14	0,103	0,083	0,07	0,041	0,018	0,01	0,008	0,007	0,006	0,005
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Pravdepodobnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,462	0,375	0,177	0,133	0,094	0,04	0,008	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005



ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY

Tok:BOCEGAI

Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1988

Plocha povodia : 9.750 km<sup>2</sup>

Nula vodoctu : m n.m.

1988  
poč. mala vodnost ▼  
138  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
15  
  
nedostatkovy objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,358

	6	9	7	31	19	18	31	28	10	11	12	
1	0,014	0,034	0,169	0,043	0,015	0,028	0,007	0,005	0,007	0,002	0,004	0,011
2	0,013	0,028	0,136	0,038	0,012	0,03	0,007	0,005	0,009	0,002	0,004	0,018
3	0,011	0,031	0,115	0,029	0,01	0,032	0,006	0,006	0,009	0,002	0,004	0,043
4	0,014	0,03	0,11	0,027	0,01	0,031	0,007	0,009	0,007	0,002	0,004	0,033
5	0,016	0,027	0,118	0,028	0,011	0,028	0,007	0,009	0,007	0,002	0,004	0,09
6	0,016	0,024	0,203	0,028	0,01	0,054	0,007	0,008	0,007	0,002	0,004	0,08
7	0,015	0,023	0,13	0,029	0,009	0,046	0,007	0,009	0,007	0,002	0,005	0,072
8	0,015	0,023	0,104	0,028	0,01	0,025	0,007	0,007	0,008	0,002	0,005	0,071
9	0,013	0,023	0,094	0,027	0,008	0,027	0,007	0,007	0,008	0,002	0,006	0,07
10	0,011	0,024	0,088	0,027	0,006	0,028	0,006	0,007	0,008	0,003	0,006	0,066
11	0,014	0,023	0,089	0,024	0,006	0,026	0,006	0,007	0,008	0,004	0,006	0,065
12	0,014	0,023	0,087	0,022	0,006	0,023	0,007	0,007	0,006	0,004	0,005	0,038
13	0,013	0,022	0,085	0,024	0,005	0,016	0,006	0,006	0,008	0,004	0,005	0,023
14	0,011	0,022	0,152	0,025	0,004	0,012	0,006	0,006	0,009	0,004	0,006	0,025
15	0,01	0,02	0,141	0,027	0,005	0,012	0,005	0,006	0,009	0,004	0,006	0,029
16	0,008	0,021	0,189	0,028	0,006	0,012	0,004	0,007	0,009	0,005	0,006	0,033
17	0,007	0,02	0,241	0,029	0,006	0,012	0,004	0,007	0,009	0,004	0,005	0,033
18	0,012	0,02	0,166	0,026	0,007	0,012	0,004	0,007	0,009	0,004	0,005	0,031
19	0,009	0,017	0,133	0,023	0,023	0,012	0,004	0,007	0,006	0,004	0,005	0,045
20	0,007	0,02	0,128	0,022	0,017	0,01	0,004	0,007	0,006	0,004	0,005	0,072
21	0,007	0,022	0,122	0,021	0,013	0,01	0,004	0,006	0,006	0,004	0,006	0,07
22	0,007	0,027	0,162	0,022	0,012	0,009	0,003	0,007	0,006	0,004	0,006	0,069
23	0,006	0,026	0,153	0,022	0,01	0,008	0,003	0,041	0,006	0,004	0,006	0,065
24	0,005	0,024	0,128	0,023	0,009	0,007	0,003	0,011	0,007	0,004	0,006	0,074
25	0,009	0,035	0,138	0,024	0,01	0,007	0,004	0,013	0,007	0,004	0,006	0,083
26	0,011	0,07	0,159	0,021	0,012	0,007	0,004	0,011	0,005	0,004	0,006	0,072
27	0,011	0,344	0,132	0,019	0,009	0,007	0,004	0,01	0,005	0,004	0,006	0,07
28	0,011	0,316	0,11	0,019	0,073	0,007	0,004	0,01	0,005	0,004	0,01	0,071
29	0,012	0,214	0,102	0,02	0,123	0,007	0,003	0,008	0,005	0,004	0,009	0,071
30	0,058		0,097	0,019	0,045	0,007	0,003	0,008	0,005	0,004	0,007	0,069
31	0,056		0,101		0,034		0,003	0,007		0,004		0,073

Suma	0,436	1,553	4,082	0,764	0,536	0,552	0,156	0,271	0,213	0,106	0,168	1,735
Priem	0,014	0,054	0,132	0,025	0,017	0,018	0,005	0,009	0,007	0,003	0,006	0,056
Max.	0,058	0,344	0,241	0,043	0,123	0,054	0,007	0,041	0,009	0,005	0,01	0,09
Min.	0,005	0,017	0,085	0,019	0,004	0,007	0,003	0,005	0,005	0,002	0,004	0,011

Spc.	1,443	5,492	13,505	2,612	1,773	1,887	0,516	0,897	0,728	0,351	0,574	5,74
Odtm	0,038	0,134	0,353	0,066	0,046	0,048	0,013	0,023	0,018	0,009	0,015	0,15

Ročné štatistické hodnoty

Suma	10,572 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Maximum	0,344 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Dátum prvého výskytu:	27.2.1988	Počet výskytov:	1	Špec.odtok	2,963	l.s-1.km <sup>2</sup>
Priemer	0,029 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Minimum	0,002 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Dátum prvého výskytu:	1.10.1988	Počet výskytov:	9	Odeč.množ.	0,913	mil.m <sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,159	0,097	0,046	0,028	0,023	0,01	0,008	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Pravdepodobnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,214	0,169	0,13	0,083	0,033	0,01	0,006	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1989  
Plocha povodia : 9.750 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.

14 24 24 31 11 1

1989  
poč. mala vodnost ▼  
121  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
0  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,257

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,053	0,017	0,024	0,012	0,023	0,01	0,008	0,008	0,022	0,006	0,007	0,009
2	0,035	0,016	0,025	0,015	0,022	0,01	0,008	0,008	0,026	0,006	0,007	0,009
3	0,031	0,015	0,026	0,018	0,022	0,014	0,008	0,008	0,024	0,006	0,007	0,01
4	0,03	0,018	0,028	0,017	0,022	0,015	0,009	0,007	0,008	0,006	0,008	0,01
5	0,029	0,018	0,023	0,014	0,022	0,013	0,009	0,007	0,005	0,006	0,007	0,01
6	0,027	0,016	0,025	0,013	0,023	0,014	0,009	0,007	0,005	0,006	0,007	0,011
7	0,025	0,016	0,025	0,013	0,024	0,013	0,009	0,006	0,005	0,006	0,013	0,011
8	0,029	0,016	0,025	0,012	0,023	0,014	0,009	0,005	0,005	0,006	0,013	0,011
9	0,036	0,021	0,025	0,01	0,02	0,014	0,009	0,005	0,005	0,006	0,012	0,012
10	0,039	0,016	0,023	0,011	0,019	0,013	0,008	0,005	0,014	0,006	0,011	0,012
11	0,038	0,017	0,024	0,012	0,019	0,014	0,007	0,005	0,008	0,006	0,011	0,011
12	0,037	0,018	0,025	0,013	0,019	0,013	0,007	0,005	0,007	0,006	0,01	0,01
13	0,036	0,02	0,023	0,013	0,019	0,008	0,007	0,005	0,007	0,006	0,009	0,01
14	0,035	0,022	0,022	0,014	0,018	0,009	0,007	0,005	0,007	0,006	0,008	0,01
15	0,037	0,023	0,021	0,014	0,017	0,009	0,007	0,005	0,007	0,006	0,008	0,01
16	0,034	0,03	0,02	0,013	0,017	0,009	0,006	0,005	0,007	0,006	0,008	0,009
17	0,032	0,028	0,019	0,015	0,017	0,009	0,006	0,005	0,008	0,006	0,007	0,01
18	0,031	0,03	0,019	0,018	0,017	0,008	0,006	0,005	0,006	0,006	0,007	0,023
19	0,03	0,038	0,018	0,019	0,018	0,01	0,006	0,005	0,007	0,006	0,008	0,018
20	0,03	0,033	0,015	0,019	0,019	0,01	0,006	0,005	0,007	0,006	0,008	0,02
21	0,03	0,033	0,016	0,018	0,018	0,01	0,007	0,005	0,007	0,006	0,008	0,02
22	0,026	0,034	0,019	0,02	0,016	0,01	0,007	0,005	0,007	0,006	0,007	0,018
23	0,024	0,036	0,024	0,025	0,015	0,01	0,007	0,005	0,007	0,006	0,007	0,015
24	0,023	0,033	0,02	0,025	0,015	0,01	0,007	0,005	0,007	0,006	0,007	0,014
25	0,021	0,035	0,017	0,023	0,015	0,011	0,012	0,006	0,006	0,006	0,008	0,012
26	0,019	0,083	0,014	0,022	0,015	0,011	0,009	0,006	0,006	0,006	0,008	0,008
27	0,019	0,07	0,013	0,022	0,015	0,012	0,009	0,007	0,006	0,006	0,009	0,008
28	0,019	0,051	0,013	0,021	0,015	0,033	0,008	0,009	0,006	0,006	0,009	0,007
29	0,019		0,014	0,024	0,012	0,015	0,008	0,009	0,006	0,006	0,009	0,008
30	0,018		0,012	0,025	0,012	0,014	0,008	0,009	0,006	0,006	0,009	0,008
31	0,014		0,013		0,013		0,008	0,009		0,006		0,008

Suma	0,906	0,803	0,63	0,51	0,561	0,365	0,241	0,191	0,254	0,186	0,257	0,362
Priem	0,029	0,029	0,02	0,017	0,018	0,012	0,008	0,006	0,008	0,006	0,009	0,012
Max.	0,053	0,083	0,028	0,025	0,024	0,033	0,012	0,009	0,026	0,006	0,013	0,023
Min.	0,014	0,015	0,012	0,01	0,012	0,008	0,006	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007
Spc.	2,998	2,941	2,084	1,744	1,856	1,248	0,797	0,632	0,868	0,615	0,879	1,198
Odm	0,078	0,069	0,054	0,044	0,048	0,032	0,021	0,017	0,022	0,016	0,022	0,031

Ročné štatistické hodnoty

Suma 5,266 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,083 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 26.2.1989 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 1,48 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priem 0,014 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,005 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 8.8.1989 Počet výskytov: 22 Oďte.množ. 0,455 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,036	0,03	0,023	0,019	0,017	0,012	0,009	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005
Pravdepodobnosť prekročenia p(%)												
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,051	0,038	0,033	0,026	0,022	0,011	0,007	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY

Tok:BOCEGAI

Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1990

Plocha povodia : 9.750 km<sup>2</sup>

Nula vodoctu : m n.m.

1990  
poč. mala vodnost ▼  
134  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
70  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,606

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,008	0,009	0,065	0,016	0,015	0,009	0,006	0,001	0	0,003	0,017	0,021
2	0,008	0,009	0,048	0,013	0,011	0,009	0,005	0,001	0,001	0,002	0,016	0,015
3	0,008	0,009	0,04	0,012	0,01	0,013	0,004	0,001	0,002	0,003	0,017	0,014
4	0,008	0,009	0,036	0,012	0,01	0,011	0,006	0,001	0,003	0,002	0,014	0,016
5	0,008	0,009	0,029	0,011	0,009	0,009	0,006	0,001	0,003	0,001	0,014	0,016
6	0,008	0,009	0,028	0,012	0,009	0,008	0,006	0,001	0,003	0,001	0,014	0,016
7	0,008	0,009	0,025	0,012	0,009	0,01	0,006	0,001	0,007	0,001	0,011	0,016
8	0,008	0,009	0,026	0,028	0,008	0,021	0,006	0,001	0,01	0,002	0,01	0,016
9	0,008	0,009	0,025	0,015	0,008	0,018	0,006	0,001	0,004	0,003	0,011	0,016
10	0,008	0,009	0,024	0,015	0,008	0,011	0,006	0,001	0,003	0,004	0,01	0,065
11	0,008	0,009	0,031	0,015	0,015	0,01	0,005	0,001	0,003	0,004	0,01	0,137
12	0,008	0,009	0,027	0,015	0,012	0,009	0,005	0,001	0,004	0,004	0,01	0,07
13	0,008	0,009	0,026	0,015	0,011	0,008	0,005	0,001	0,003	0,004	0,01	0,043
14	0,008	0,015	0,026	0,015	0,01	0,007	0,004	0,001	0,003	0,004	0,01	0,035
15	0,008	0,023	0,026	0,014	0,009	0,01	0,004	0,001	0,003	0,003	0,01	0,032
16	0,008	0,041	0,026	0,014	0,009	0,008	0,004	0,001	0,004	0,003	0,01	0,026
17	0,008	0,036	0,028	0,012	0,009	0,009	0,004	0,001	0,004	0,003	0,01	0,02
18	0,008	0,03	0,025	0,012	0,01	0,008	0,003	0,001	0,004	0,003	0,01	0,019
19	0,008	0,028	0,026	0,021	0,01	0,007	0,003	0,001	0,004	0,004	0,012	0,02
20	0,008	0,026	0,025	0,015	0,01	0,007	0,003	0,001	0,004	0,003	0,013	0,02
21	0,008	0,026	0,024	0,024	0,009	0,007	0,003	0,001	0,004	0,004	0,013	0,02
22	0,008	0,025	0,025	0,031	0,008	0,008	0,002	0,001	0,005	0,004	0,013	0,02
23	0,009	0,024	0,025	0,026	0,009	0,008	0,002	0,001	0,017	0,004	0,013	0,02
24	0,009	0,023	0,025	0,033	0,008	0,008	0,002	0,001	0,018	0,004	0,021	0,018
25	0,009	0,022	0,024	0,033	0,012	0,008	0,002	0,001	0,024	0,004	0,019	0,017
26	0,009	0,021	0,018	0,031	0,01	0,007	0,002	0,001	0,028	0,003	0,018	0,017
27	0,009	0,029	0,014	0,023	0,01	0,007	0,001	0,001	0,017	0,004	0,059	0,017
28	0,009	0,026	0,019	0,023	0,01	0,007	0,001	0,000	0,009	0,009	0,046	0,017
29	0,009		0,027	0,022	0,009	0,007	0,001	0,000	0,007	0,04	0,055	0,017
30	0,009		0,024	0,02	0,009	0,007	0,001	0,000	0,004	0,038	0,031	0,018
31	0,009		0,023		0,01		0,001	0,000		0,019		0,019

Suma	0,257	0,512	0,86	0,56	0,306	0,276	0,115	0,027	0,205	0,19	0,527	0,833
Priem	0,008	0,018	0,028	0,019	0,01	0,009	0,004	0,001	0,007	0,006	0,018	0,027
Max.	0,009	0,041	0,065	0,033	0,015	0,021	0,006	0,001	0,028	0,04	0,059	0,137
Min.	0,008	0,009	0,014	0,011	0,008	0,007	0,001	0	0	0,001	0,01	0,014
Spc.	0,85	1,875	2,845	1,915	1,012	0,944	0,38	0,089	0,701	0,629	1,802	2,756
Odm	0,022	0,044	0,074	0,048	0,026	0,024	0,01	0,002	0,018	0,016	0,046	0,072

Ročné štatistické hodnoty

Suma 4,668 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,137 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 11.12.1990 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 1,312 l.s-1.km<sup>2</sup>  
 Priem 0,013 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 28.8.1990 Počet výskytov: 5 Odeč.množ. 0,403 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,041	0,028	0,023	0,017	0,014	0,009	0,008	0,004	0,003	0,001	0,001	0
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Pravdepodobnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,065	0,048	0,033	0,026	0,02	0,009	0,004	0,001	0,001	0,001	0	0

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY

Tok:BOCEGAI

Hydrologické číslo : 1-4-22-03-035-01

Kalendárny rok : 1991

Plocha povodia : 9.750 km<sup>2</sup>

Nula vodotoku : m n.m.

1991  
poč. mala vodnost ▼  
86  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
30  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,28

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,042	0,018	0,026	0,011	0,009	0,009	0,015	0,006	0,003	0,01	0,016	0,018
2	0,069	0,018	0,024	0,011	0,009	0,009	0,016	0,006	0,002	0,007	0,016	0,014
3	0,076	0,018	0,024	0,01	0,009	0,013	0,008	0,006	0,002	0,007	0,015	0,014
4	0,082	0,018	0,022	0,011	0,012	0,011	0,011	0,006	0,002	0,007	0,024	0,014
5	0,092	0,018	0,019	0,012	0,012	0,011	0,011	0,006	0,002	0,006	0,032	0,014
6	0,082	0,019	0,017	0,011	0,01	0,011	0,013	0,006	0,002	0,006	0,023	0,013
7	0,059	0,019	0,018	0,014	0,01	0,012	0,009	0,006	0,002	0,006	0,023	0,013
8	0,051	0,018	0,02	0,014	0,01	0,013	0,01	0,006	0,002	0,007	0,025	0,012
9	0,041	0,018	0,021	0,012	0,009	0,013	0,01	0,006	0,002	0,007	0,026	0,012
10	0,04	0,018	0,019	0,012	0,009	0,018	0,007	0,006	0,003	0,007	0,025	0,009
11	0,038	0,018	0,019	0,012	0,012	0,058	0,006	0,005	0,003	0,007	0,021	0,011
12	0,033	0,019	0,019	0,011	0,011	0,058	0,005	0,005	0,003	0,006	0,02	0,01
13	0,029	0,018	0,019	0,01	0,01	0,055	0,006	0,005	0,003	0,006	0,019	0,015
14	0,026	0,017	0,021	0,011	0,008	0,065	0,006	0,005	0,003	0,006	0,031	0,016
15	0,026	0,018	0,019	0,012	0,009	0,058	0,009	0,005	0,003	0,008	0,026	0,015
16	0,027	0,018	0,018	0,011	0,009	0,058	0,008	0,005	0,003	0,009	0,079	0,016
17	0,024	0,018	0,018	0,011	0,01	0,038	0,011	0,005	0,003	0,01	0,116	0,018
18	0,025	0,018	0,017	0,01	0,016	0,029	0,019	0,005	0,003	0,009	0,06	0,018
19	0,026	0,019	0,014	0,01	0,011	0,031	0,009	0,005	0,003	0,009	0,046	0,018
20	0,025	0,019	0,015	0,011	0,01	0,03	0,013	0,005	0,003	0,01	0,041	0,019
21	0,026	0,019	0,014	0,01	0,011	0,024	0,009	0,005	0,003	0,01	0,033	0,019
22	0,027	0,019	0,015	0,012	0,012	0,025	0,007	0,005	0,003	0,011	0,046	0,018
23	0,027	0,019	0,014	0,011	0,012	0,026	0,006	0,005	0,003	0,011	0,031	0,019
24	0,026	0,066	0,014	0,012	0,012	0,019	0,007	0,005	0,003	0,011	0,027	0,02
25	0,024	0,037	0,016	0,012	0,011	0,009	0,015	0,005	0,003	0,012	0,025	0,019
26	0,023	0,046	0,017	0,01	0,01	0,01	0,013	0,005	0,003	0,012	0,023	0,02
27	0,02	0,037	0,017	0,008	0,009	0,009	0,012	0,005	0,003	0,013	0,021	0,031
28	0,017	0,027	0,015	0,009	0,009	0,024	0,011	0,005	0,003	0,012	0,023	0,029
29	0,016		0,014	0,009	0,009	0,017	0,007	0,005	0,002	0,013	0,022	0,037
30	0,017		0,015	0,009	0,009	0,015	0,005	0,005	0,002	0,014	0,021	0,039
31	0,02		0,015		0,009		0,006	0,005		0,013		0,042

Suma	1,156	0,634	0,555	0,329	0,318	0,778	0,3	0,165	0,08	0,282	0,956	0,582
Priem	0,037	0,023	0,018	0,011	0,01	0,026	0,01	0,005	0,003	0,009	0,032	0,019
Max.	0,092	0,066	0,026	0,014	0,016	0,065	0,019	0,006	0,003	0,014	0,116	0,042
Min.	0,016	0,017	0,014	0,008	0,008	0,009	0,005	0,005	0,002	0,006	0,015	0,009
Spc.	3,825	2,322	1,836	1,125	1,052	2,66	0,993	0,546	0,274	0,933	3,268	1,926
Odm	0,1	0,055	0,048	0,028	0,027	0,067	0,026	0,014	0,007	0,024	0,083	0,05

Ročné štatistické hodnoty

Suma 6,135 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,116 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 17.11.1991 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 1,724 l.s-1.km<sup>2</sup>  
 Priem 0,017 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,002 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 2.9.1991 Počet výskytov: 10 Odeč.množ. 0,53 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,06	0,037	0,025	0,019	0,018	0,013	0,011	0,009	0,006	0,005	0,003	0,002
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Pravdepodobnosť prekročenia p(%)											
	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,082	0,069	0,046	0,031	0,023	0,012	0,006	0,005	0,003	0,003	0,002	0,002

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGAI  
Hydrologické číslo : 1-4-22-13-035-01

Kalendárny rok : 1992  
Plocha povodia : 9.750 km<sup>2</sup>  
Nula vodotoku : m n.m.

30 31 31 30 31 7

1992  
poč. mala vodnost ▼  
153  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
64  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,595

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,037	0,016	0,013	0,029	0,017	0,006	0,002	0,004	0,002	0,003	0,007	0,009
2	0,034	0,015	0,013	0,032	0,016	0,005	0,002	0,004	0,002	0,002	0,008	0,009
3	0,032	0,016	0,014	0,026	0,016	0,005	0,002	0,004	0,002	0,003	0,009	0,009
4	0,04	0,017	0,013	0,026	0,013	0,005	0,003	0,004	0,003	0,003	0,008	0,015
5	0,032	0,018	0,013	0,025	0,013	0,005	0,003	0,004	0,003	0,003	0,008	0,029
6	0,033	0,019	0,014	0,021	0,013	0,006	0,003	0,004	0,003	0,006	0,008	0,17
7	0,039	0,019	0,014	0,021	0,012	0,005	0,003	0,004	0,003	0,005	0,008	0,183
8	0,04	0,018	0,014	0,022	0,014	0,005	0,004	0,004	0,003	0,005	0,008	0,09
9	0,037	0,018	0,013	0,022	0,012	0,005	0,004	0,004	0,003	0,005	0,008	0,042
10	0,035	0,019	0,012	0,022	0,013	0,005	0,004	0,003	0,003	0,005	0,008	0,035
11	0,034	0,021	0,012	0,021	0,04	0,006	0,004	0,003	0,003	0,004	0,008	0,028
12	0,039	0,02	0,012	0,021	0,024	0,007	0,005	0,003	0,003	0,004	0,007	0,033
13	0,055	0,021	0,012	0,019	0,021	0,007	0,005	0,003	0,003	0,005	0,007	0,064
14	0,058	0,02	0,013	0,016	0,02	0,007	0,005	0,003	0,004	0,004	0,007	0,1
15	0,058	0,019	0,013	0,015	0,019	0,007	0,005	0,003	0,004	0,004	0,007	0,072
16	0,058	0,021	0,013	0,017	0,02	0,006	0,005	0,003	0,004	0,004	0,007	0,053
17	0,058	0,02	0,012	0,018	0,02	0,006	0,004	0,003	0,004	0,006	0,009	0,033
18	0,058	0,019	0,011	0,018	0,018	0,006	0,004	0,003	0,004	0,006	0,01	0,028
19	0,059	0,019	0,011	0,018	0,013	0,006	0,004	0,003	0,004	0,006	0,008	0,019
20	0,086	0,018	0,011	0,015	0,014	0,005	0,004	0,003	0,004	0,007	0,008	0,021
21	0,092	0,019	0,014	0,014	0,013	0,004	0,004	0,003	0,004	0,007	0,007	0,015
22	0,091	0,017	0,031	0,014	0,012	0,004	0,004	0,003	0,004	0,007	0,008	0,011
23	0,09	0,017	0,055	0,014	0,014	0,003	0,004	0,003	0,004	0,007	0,009	0,012
24	0,086	0,016	0,138	0,013	0,011	0,003	0,003	0,003	0,004	0,007	0,01	0,011
25	0,067	0,016	0,096	0,014	0,01	0,003	0,003	0,003	0,004	0,006	0,01	0,011
26	0,047	0,015	0,067	0,013	0,01	0,003	0,003	0,003	0,004	0,007	0,009	0,012
27	0,034	0,014	0,198	0,013	0,011	0,003	0,003	0,003	0,004	0,006	0,009	0,011
28	0,022	0,015	0,1	0,013	0,011	0,003	0,003	0,003	0,004	0,007	0,009	0,01
29	0,017	0,015	0,057	0,014	0,011	0,003	0,003	0,003	0,004	0,007	0,009	0,008
30	0,016		0,039	0,019	0,011	0,003	0,003	0,003	0,003	0,008	0,009	0,009
31	0,017		0,054		0,01		0,003	0,003		0,007		0,008

Suma	1,501	0,517	1,082	0,565	0,472	0,147	0,111	0,102	0,103	0,166	0,247	1,16
Priem	0,048	0,018	0,035	0,019	0,015	0,005	0,004	0,003	0,003	0,005	0,008	0,037
Max.	0,092	0,021	0,198	0,032	0,04	0,007	0,005	0,004	0,004	0,008	0,01	0,183
Min.	0,016	0,014	0,011	0,013	0,01	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002	0,007	0,008
Spc.	4,966	1,828	3,58	1,932	1,562	0,503	0,367	0,337	0,352	0,549	0,844	3,838
Odm	0,13	0,045	0,093	0,049	0,041	0,013	0,01	0,009	0,009	0,014	0,021	0,1

Ročné štatistické hodnoty

Suma 6,173 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,198 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 27.3.1992 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 1,73 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priemer 0,017 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,002 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 1.7.1992 Počet výskytov: 7 Odeč.množ. 0,533 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,09	0,04	0,022	0,018	0,014	0,01	0,007	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002
Pravdepodobnosť prekročenia p(%)												
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,138	0,096	0,059	0,037	0,02	0,009	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLÍŇANY

Tok:BOCEGAI

Hydrologické číslo : 1-4-21-13-035-01

Kalendárny rok : 1993

Plocha povodia : 9.750 km<sup>2</sup>

Nula vodoctu : m n.m.

1993  
poč. mala vodnost ▼  
145  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
45  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,469

	3	1		12	30	31	31	30				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,008	0,016	0,014	0,01	0,011	0,006	0,002	0,006	0,006	0,009	0,012	0,011
2	0,007	0,013	0,014	0,008	0,014	0,005	0,002	0,005	0,008	0,012	0,013	0,01
3	0,007	0,009	0,016	0,008	0,012	0,006	0,003	0,004	0,008	0,011	0,013	0,01
4	0,008	0,01	0,017	0,008	0,013	0,006	0,003	0,005	0,007	0,073	0,011	0,01
5	0,008	0,011	0,017	0,008	0,012	0,006	0,003	0,005	0,007	0,059	0,011	0,01
6	0,008	0,01	0,018	0,009	0,011	0,005	0,002	0,005	0,007	0,031	0,056	0,01
7	0,008	0,009	0,018	0,009	0,011	0,005	0,003	0,004	0,006	0,031	0,016	0,01
8	0,007	0,009	0,022	0,008	0,01	0,006	0,002	0,004	0,006	0,032	0,014	0,011
9	0,008	0,008	0,023	0,008	0,01	0,005	0,002	0,005	0,004	0,043	0,014	0,01
10	0,008	0,009	0,038	0,008	0,018	0,004	0,002	0,006	0,003	0,033	0,014	0,021
11	0,008	0,009	0,023	0,009	0,034	0,004	0,001	0,006	0,002	0,026	0,013	0,022
12	0,009	0,008	0,022	0,008	0,03	0,004	0,002	0,006	0,001	0,02	0,014	0,014
13	0,009	0,01	0,02	0,009	0,031	0,004	0,002	0,005	0,004	0,02	0,014	0,013
14	0,009	0,012	0,021	0,009	0,03	0,004	0,002	0,004	0,006	0,022	0,013	0,011
15	0,009	0,009	0,019	0,008	0,025	0,004	0,002	0,005	0,007	0,022	0,012	0,011
16	0,008	0,008	0,028	0,008	0,008	0,004	0,001	0,004	0,007	0,022	0,014	0,01
17	0,009	0,007	0,082	0,008	0,007	0,002	0,001	0,004	0,006	0,021	0,013	0,01
18	0,009	0,009	0,151	0,009	0,007	0,002	0,001	0,008	0,007	0,02	0,012	0,011
19	0,009	0,011	0,145	0,009	0,007	0,002	0,002	0,008	0,007	0,016	0,012	0,012
20	0,009	0,01	0,097	0,01	0,007	0,002	0,002	0,006	0,006	0,014	0,013	0,039
21	0,009	0,012	0,067	0,011	0,007	0,003	0,002	0,005	0,005	0,015	0,011	0,063
22	0,009	0,01	0,054	0,01	0,008	0,003	0,003	0,006	0,006	0,015	0,012	0,042
23	0,013	0,01	0,048	0,009	0,008	0,003	0,004	0,006	0,006	0,015	0,009	0,032
24	0,011	0,01	0,046	0,009	0,008	0,003	0,002	0,005	0,006	0,02	0,011	0,03
25	0,026	0,011	0,047	0,008	0,007	0,003	0,001	0,006	0,005	0,014	0,01	0,254
26	0,032	0,012	0,034	0,008	0,007	0,003	0,003	0,006	0,007	0,013	0,01	0,181
27	0,021	0,011	0,025	0,009	0,006	0,003	0,003	0,01	0,005	0,013	0,01	0,405
28	0,018	0,01	0,024	0,009	0,007	0,003	0,003	0,007	0,004	0,013	0,008	0,283
29	0,019		0,026	0,009	0,007	0,004	0,002	0,009	0,004	0,014	0,01	0,215
30	0,019		0,023	0,009	0,006	0,004	0,002	0,007	0,006	0,013	0,009	0,153
31	0,021		0,023		0,006		0,002	0,007		0,012		0,116

Suma	0,363	0,283	1,222	0,262	0,385	0,118	0,067	0,179	0,169	0,694	0,404	2,04
Priem	0,012	0,01	0,039	0,009	0,012	0,004	0,002	0,006	0,006	0,022	0,013	0,066
Max.	0,032	0,016	0,151	0,011	0,034	0,006	0,004	0,01	0,008	0,073	0,056	0,405
Min.	0,007	0,007	0,014	0,008	0,006	0,002	0,001	0,004	0,001	0,009	0,008	0,01
Spc.	1,201	1,037	4,043	0,896	1,274	0,403	0,222	0,592	0,578	2,296	1,381	6,749
Odtm	0,031	0,024	0,106	0,023	0,033	0,01	0,006	0,015	0,015	0,06	0,035	0,176

Ročné štatistické hodnoty

Suma 6,186 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 0,405 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 27.12.1993 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 1,738 l.s-1.km<sup>2</sup>  
 Priemer 0,017 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,001 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 11.7.1993 Počet výskytov: 6 Odeč.množ. 0,534 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,097	0,032	0,02	0,014	0,011	0,009	0,008	0,006	0,005	0,003	0,002	0,001
Pravdepodobnosť prekročenia p(%)												
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,215	0,151	0,048	0,028	0,016	0,009	0,005	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001

ROČNÉ SPRACOVANIE PRIEMERNÝCH DENNÝCH PRIETOKOV [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Stanica: 6840 KOLIŇANY  
Tok:BOCEGA1  
Hydrologické číslo : 1-4-21-13-035-01

Kalendárny rok : 1994  
Plocha povodia : 9.750 km<sup>2</sup>  
Nula vodoctu : m n.m.

6

1994  
poč. mala vodnost ▼  
6  
  
extremne mala vodnost ▼  
(menej ako 0,004)  
0  
  
nedostatkový objem  
prahova hodnota:0,008 ▼  
0,048

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,123	0,054	0,019	0,014	0,023	0,028	0,045	0,01	0,029	0,103	0,113	0,047
2	0,301	0,049	0,019	0,015	0,018	0,027	0,048	0,01	0,022	0,123	0,085	0,047
3	0,192	0,054	0,019	0,016	0,019	0,025	0,046	0,009	0,029	0,173	0,07	0,048
4	0,191	0,05	0,019	0,017	0,019	0,027	0,049	0,01	0,029	0,136	0,067	0,042
5	1,003	0,051	0,02	0,017	0,019	0,025	0,047	0,01	0,021	0,126	0,06	0,044
6	0,477	0,051	0,018	0,018	0,02	0,023	0,049	0,01	0,018	0,159	0,059	0,042
7	0,363	0,047	0,018	0,017	0,019	0,02	0,053	0,01	0,017	0,163	0,066	0,042
8	0,219	0,049	0,017	0,016	0,019	0,019	0,068	0,01	0,016	0,183	0,066	0,039
9	0,171	0,048	0,017	0,016	0,019	0,041	0,068	0,015	0,015	0,184	0,064	0,04
10	0,145	0,045	0,017	0,034	0,023	0,053	0,046	0,012	0,014	0,18	0,064	0,041
11	0,127	0,044	0,017	0,029	0,023	0,057	0,043	0,012	0,013	0,179	0,065	0,042
12	0,111	0,043	0,017	0,124	0,021	0,064	0,045	0,016	0,013	0,155	0,07	0,045
13	0,101	0,045	0,017	0,174	0,02	0,049	0,053	0,02	0,011	0,142	0,062	0,074
14	0,086	0,041	0,016	0,195	0,021	0,035	0,063	0,015	0,016	0,14	0,061	0,121
15	0,078	0,041	0,017	0,078	0,02	0,033	0,065	0,014	0,02	0,138	0,083	0,078
16	0,072	0,041	0,016	0,049	0,02	0,036	0,056	0,01	0,015	0,141	0,077	0,07
17	0,062	0,037	0,015	0,063	0,02	0,05	0,048	0,01	0,037	0,129	0,071	0,069
18	0,061	0,037	0,017	0,428	0,02	0,037	0,042	0,019	0,031	0,123	0,065	0,067
19	0,051	0,034	0,016	0,137	0,021	0,035	0,036	0,013	0,024	0,117	0,065	0,063
20	0,054	0,033	0,015	0,076	0,038	0,055	0,036	0,01	0,022	0,102	0,066	0,065
21	0,045	0,037	0,016	0,056	0,027	0,072	0,032	0,009	0,02	0,087	0,063	0,064
22	0,05	0,041	0,016	0,041	0,022	0,062	0,033	0,007	0,018	0,091	0,064	0,062
23	0,052	0,043	0,016	0,033	0,021	0,064	0,032	0,006	0,017	0,085	0,065	0,066
24	0,043	0,038	0,016	0,032	0,019	0,062	0,033	0,006	0,017	0,092	0,066	0,056
25	0,034	0,039	0,015	0,03	0,475	0,06	0,033	0,011	0,018	0,096	0,066	0,064
26	0,066	0,037	0,015	0,033	0,176	0,059	0,027	0,022	0,017	0,093	0,068	0,06
27	0,053	0,04	0,016	0,031	0,098	0,047	0,033	0,012	0,019	0,137	0,068	0,057
28	0,054	0,04	0,015	0,031	0,068	0,049	0,032	0,008	0,018	0,111	0,062	0,052
29	0,055		0,015	0,03	0,048	0,052	0,035	0,007	0,017	0,825	0,056	0,055
30	0,05		0,015	0,03	0,033	0,048	0,03	0,007	0,017	0,228	0,061	0,06
31	0,053		0,014		0,024		0,029	0,006		0,162		0,064

Suma	4,543	1,209	0,515	1,88	1,433	1,314	1,355	0,366	0,59	4,903	2,038	1,786
Priem	0,147	0,043	0,017	0,063	0,046	0,044	0,044	0,012	0,02	0,158	0,068	0,058
Max.	1,003	0,054	0,02	0,428	0,475	0,072	0,068	0,026	0,037	0,825	0,113	0,121
Min.	0,034	0,033	0,014	0,014	0,018	0,019	0,027	0,006	0,011	0,085	0,056	0,039
Spc.	15,031	4,429	1,704	6,427	4,741	4,492	4,483	1,211	2,017	16,222	6,968	5,909
Odm	0,393	0,104	0,044	0,162	0,124	0,114	0,117	0,032	0,051	0,424	0,176	0,154

Ročné štatistické hodnoty

Suma 21,932 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Maximum 1,003 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 5.1.1994 Počet výskytov: 1 Špec.odtok 6,163 l.s-1.km<sup>2</sup>  
Priemer 0,06 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Minimum 0,006 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> Dátum prvého výskytu: 23.8.1994 Počet výskytov: 2 Odeč.množ. 1,895 mil.m<sup>3</sup>

m - denné a p - percentné prietoky

Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Počet dní											
	10	30	60	90	120	180	210	270	300	330	355	364
	0,195	0,137	0,078	0,065	0,056	0,042	0,034	0,02	0,017	0,015	0,01	0,006
Pravdepodobnosť prekročenia p(%)												
Prietok (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	1	2	5	10	20	50	80	90	95	97,3	99	99,72
	0,475	0,301	0,174	0,123	0,068	0,041	0,018	0,015	0,011	0,01	0,007	0,006

Úhrny Zrážok (mm)

rok / mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1974	33	29	4	35	62	43	27	90	39	128	37	73
1975	18	2	30	23	41	95	48	56	30	62	30	32
1976	50	5	8	29	26	22	44	63	79	66	63	76
1977	56	74	52	41	33	14	50	68	57	28	45	11
1978	18	24	31	46	39	31	44	21	23	15	20	41
1979	50	30	33	96	28	115	83	51	37	9	121	51
1980	18	32	32	65	45	75	75	36	27	57	90	28
1981	26	18	44	19	38	72	45	52	89	38	39	58
1982	33	2	19	3	42	40	88	52	50	66	20	69
1983	46	46	37	19	80	83	16	68	19	32	35	30
1984	49	47	26	18	25	58	32	37	104	24	68	12
1985	12	20	34	22	117	81	82	85	12	12	104	48
1986	46	32	17	21	22	93	26	65	12	49	17	42
1987	49	30	35	53	107	72	19	45	29	9	52	41
1988	31	75	53	9	114	30	11	113	49	17	15	66
1989	6	18	27	39	33	92	76	76	16	17	28	10
1990	3	50	17	66	34	53	30	8	48	62	65	45
1991	1	13	20	35	49	39	60	13	30	15	111	50
1992	11	10	49	32	20	44	60	1	40	60	29	82
1993	25	14	11	18	19	73	76	44	34	107	49	83
1994	37	10	24	94	110	31	33	60	110	112	30	28



Teplota vzduchu (°C)

rok / mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1974	1,0	5,0	8,8	10,5	13,7	16,5	18,9	21,7	15,6	6,8	5,3	2,7
1975	2,3	0,7	7,2	9,7	16,9	17,6	20,7	20,1	18,3	9,6	3,2	1,0
1976	-0,1	0,2	2,1	11,8	15,0	19,0	21,4	17,9	14,4	11,2	6,3	0,2
1977	-0,5	3,3	8,4	9,1	15,4	19,3	19,6	18,6	13,7	11,4	5,1	-0,9
1978	0,2	-0,1	5,9	8,9	12,9	17,5	18,0	18,3	14,1	10,8	1,9	0,3
1979	-4,2	1,0	6,3	8,8	16,0	20,3	17,5	18,7	16,2	8,8	4,6	3,2
1980	-3,6	0,8	4,1	7,6	12,8	16,7	17,9	18,7	14,3	9,4	2,5	-0,5
1981	-3,1	1,2	8,1	10,3	15,6	19,1	19,6	19,7	16,6	10,9	4,2	-1,2
1982	-4,7	-0,8	5,5	8,5	15,7	18,6	20,6	20,6	18,9	14,4	5,4	2,1
1983	3,5	-1,0	6,0	11,8	15,9	18,1	22,8	20,3	16,0	10,0	1,5	0,1
1984	0,1	0,2	4,2	10,6	14,6	16,3	17,1	19,0	14,8	11,0	5,4	-0,3
1985	-6,2	-4,2	4,5	10,6	15,7	15,2	20,2	19,3	15,1	10,0	2,8	2,9
1986	-0,3	-3,9	3,7	12,7	17,8	18,2	19,9	20,0	14,8	10,0	5,0	-1,5
1987	-5,4	0,2	0,1	10,6	13,5	18,2	21,6	17,3	17,3	11,4	5,6	1,6
1988	2,2	2,3	3,4	10,0	16,2	17,6	21,3	20,1	15,3	9,8	-0,2	2,0
1989	0,1	2,9	7,6	11,6	15,8	17,3	20,9	19,5	16,1	10,9	3,2	0,7
1990	-0,5	4,8	9,0	9,7	16,6	18,1	20,1	21,8	13,6	11,1	5,7	0,2
1991	-0,5	-2,6	7,2	9,0	12,4	17,9	22,2	20,4	17,0	9,0	5,2	-1,9
1992	0,1	2,9	5,0	10,9	16,2	19,5	21,3	24,5	15,8	9,0	4,3	-0,4
1993	-1,2	-3,0	3,5	10,8	18,2	18,5	19,0	20,1	15,1	11,3	1,6	1,8
1994	3,0	1,4	7,3	10,5	15,2	18,7	23,1	21,4	17,1	8,3	5,8	1,6

Globálne žiarenie (h)

rok / mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1974	22	50	99	149	152	159	154	154	108	50	33	22
1975	30	67	83	131	172	173	174	140	122	58	30	24
1976	30	51	99	151	172	198	191	148	90	57	31	24
1977	27	50	99	137	173	188	172	137	113	70	40	24
1978	29	49	88	131	167	187	172	149	99	63	24	21
1979	29	52	78	135	193	180	149	158	117	70	27	20
1980	29	49	80	122	165	159	151	144	112	56	30	23
1981	34	58	80	135	159	174	184	154	107	52	33	20
1982	27	57	93	138	177	177	176	144	122	56	37	22
1983	28	57	88	124	177	187	202	154	119	71	37	29
1984	33	51	101	138	151	188	191	172	107	74	41	27
1985	35	60	83	144	167	160	194	160	130	84	36	23
1986	33	55	91	138	176	192	184	155	129	85	43	21
1987	33	56	100	140	163	167	187	144	121	67	33	27
1988	28	53	91	154	167	178	191	173	107	77	43	26
1989	30	47	98	129	171	160	172	142	122	79	38	30
1990	29	70	104	130	184	171	188	173	102	79	34	27
1991	40	66	85	136	158	180	176	159	123	73	33	29
1992	34	63	107	144	190	167	187	188	123	59	37	27
1993	37	66	104	149	190	180	171	164	115	71	33	22
1994	31	55	87	131	163	185	197	159	115	65	37	26

Potenciálna evapotranspirácia (mm)

rok / mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1974	8	25	60	84	88	100	113	115	66	26	17	8
1975	10	22	47	70	111	107	131	103	82	34	13	7
1976	6	16	42	90	107	140	151	109	55	29	12	7
1977	4	18	52	71	110	129	126	96	70	40	13	5
1978	10	9	44	67	93	122	117	113	65	37	8	5
1979	2	18	39	67	121	121	101	110	74	42	12	7
1980	2	13	36	60	101	97	98	100	62	34	12	5
1981	4	18	42	81	102	113	133	114	71	30	15	0
1982	0	9	46	73	111	116	119	108	83	48	18	5
1983	12	5	46	67	108	119	163	117	79	40	8	5
1984	7	13	50	79	89	113	120	119	62	35	13	4
1985	0	4	34	76	95	91	135	108	75	42	10	7
1986	4	4	30	84	117	117	138	113	76	45	17	0
1987	0	11	24	73	94	104	138	96	80	42	17	7
1988	8	16	35	81	108	113	145	124	67	40	7	7
1989	9	18	49	68	108	101	132	97	71	40	10	3
1990	2	25	59	63	117	109	139	138	61	43	12	7
1991	4	4	42	68	93	114	136	117	84	36	15	0
1992	7	19	49	78	122	113	138	156	83	32	12	2
1993	4	4	35	82	132	119	118	124	70	32	5	3
1994	8	14	44	66	95	119	153	120	68	29	15	5

Aktuálna evapotranspirácia (mm)

rok / mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1974	4	15	34	45	51	55	48	52	37	19	17	7
1975	10	20	37	47	65	72	88	50	37	17	9	4
1976	6	11	28	54	54	46	36	41	36	26	9	6
1977	4	14	45	57	80	63	43	41	39	24	11	5
1978	7	9	32	49	65	70	51	36	17	11	2	2
1979	2	9	23	46	85	81	75	72	40	20	8	6
1980	2	10	28	47	83	74	71	62	31	19	8	5
1981	4	13	32	63	64	61	65	48	39	21	15	0
1982	0	9	37	53	63	60	69	62	44	32	12	3
1983	9	5	38	58	89	96	71	36	31	16	3	2
1984	4	9	36	51	50	59	49	37	36	29	8	4
1985	0	4	21	54	73	76	98	72	43	18	6	5
1986	4	4	25	71	73	69	66	42	29	19	8	0
1987	0	6	19	62	93	103	73	31	30	14	6	3
1988	4	10	25	59	79	73	51	50	40	24	7	4
1989	6	12	34	48	71	68	89	62	40	17	4	1
1990	2	12	31	35	69	59	61	26	16	24	9	5
1991	4	4	30	44	60	69	68	38	20	9	8	0
1992	5	14	36	59	73	48	56	37	15	13	8	2
1993	4	4	22	61	70	55	66	61	29	22	3	2
1994	6	11	32	58	95	92	67	43	39	24	14	5

### Zrážkový úhrn

Hydrologický rok	(mm)
1975	515
1976	454
1977	612
1978	348
1979	593
1980	634
1981	559
1982	492
1983	535
1984	485
1985	557
1986	535
1987	507
1988	595
1989	481
1990	409
1991	385
1992	488
1993	532
1994	753
priemer	523

### Priemerná teplota

Hydrologický rok	Priemerná teplota (°C)
1975	10,9
1976	9,8
1977	10,4
1978	9,2
1979	9,3
1980	8,9
1981	10,0
1982	10,0
1983	10,9
1984	9,1
1985	8,8
1986	9,9
1987	9,0
1988	10,5
1989	10,4
1990	10,7
1991	9,8
1992	10,7
1993	9,7
1994	10,8
priemer	9,9

Globálne žiarenie

Hydrologický rok	(h)
1975	1205
1976	1241
1977	1221
1978	1198
1979	1206
1980	1114
1981	1190
1982	1220
1983	1266
1984	1272
1985	1285
1986	1297
1987	1242
1988	1279
1989	1219
1990	1298
1991	1257
1992	1324
1993	1311
1994	1243
priemer	1244

Potenciálna evapotranspirácia

Hydrologický rok	(mm)
1975	742
1976	765
1977	735
1978	695
1979	708
1980	622
1981	725
1982	728
1983	779
1984	700
1985	677
1986	745
1987	679
1988	761
1989	707
1990	769
1991	717
1992	812
1993	734
1994	724
priemer	726

Aktuálna evapotranspirácia

Hydrologický rok	(mm)
1975	467
1976	351
1977	425
1978	363
1979	457
1980	441
1981	423
1982	444
1983	464
1984	365
1985	471
1986	413
1987	439
1988	424
1989	458
1990	340
1991	360
1992	364
1993	404
1994	472
priemer	417

Malé vodnosti tokov (dni)		
Hydrologický rok	$x < 0,008 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$x < 0,004 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
1975	139	0
1976	29	0
1977	0	0
1978	67	0
1979	85	0
1980	74	1
1981	108	22
1982	133	10
1983	139	5
1984	201	0
1985	24	0
1986	63	0
1987	38	0
1988	138	15
1989	121	0
1990	134	70
1991	86	30
1992	153	64
1993	145	45
1994	6	0

Nedostakové objemy vody ( $\text{m}^3$ )		
Hydrologický rok	$\text{m}^3 \cdot \text{deň}^{-1}$	$\text{m}^3 \cdot \text{deň}^{-1}$
1975	0,413	35683
1976	0,065	5616
1977	0,000	0
1978	0,097	8381
1979	0,105	9072
1980	0,139	12010
1981	0,302	26093
1982	0,373	32227
1983	0,370	31968
1984	0,578	49939
1985	0,060	5184
1986	0,119	10282
1987	0,060	5184
1988	0,358	30931
1989	0,257	22205
1990	0,606	52358
1991	0,280	24192
1992	0,595	51408
1993	0,469	40522
1994	0,048	4147

Hydrologická bilancia územia (mm)				
Hydrologický rok	Ov (mm)	Epact (mm)	Zrážky (mm)	Retencia (mm)
1975	111	467	515	-63
1976	60	351	454	43
1977	211	425	612	-24
1978	48	363	348	-63
1979	70	457	593	66
1980	74	441	634	119
1981	111	423	559	25
1982	62	444	492	-14
1983	76	464	535	-5
1984	83	365	485	37
1985	128	471	557	-42
1986	78	413	535	44
1987	207	439	507	-139
1988	85	424	595	86
1989	57	458	481	-34
1990	34	340	409	35
1991	52	360	385	-27
1992	55	364	488	69
1993	45	404	532	83
1994	178	472	753	103

Priemerný prietok za ročné obdobia (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )				
Rok	Jar	Leto	Jeseň	Zima
1975	1,99	0,69	1,57	5,61
1976	1,45	0,81	5,68	3,39
1977	4,89	1,53	1,21	12,26
1978	1,85	0,92	0,66	1,67
1979	4,36	1,65	1,67	1,77
1980	2,60	1,47	2,53	2,59
1981	3,30	0,74	0,86	6,44
1982	1,76	0,58	0,98	3,88
1983	3,21	0,63	0,46	4,16
1984	4,67	0,50	2,15	3,81
1985	6,08	3,07	1,55	3,40
1986	2,57	0,88	2,79	3,91
1987	11,84	1,76	1,35	8,44
1988	3,18	0,67	1,27	5,01
1989	1,48	0,77	0,73	2,95
1990	1,32	0,30	1,47	1,51
1991	1,41	0,70	1,55	2,38
1992	2,00	0,32	1,49	2,56
1993	1,15	0,40	1,41	1,57
1994	4,22	2,73	8,21	7,90
Priemer	3,27	1,06	1,98	4,26

Analyzované obdobie:

Vysvetlenie: "Rok" 1975 trval  
21.12.1974 - 20.12.1975

Jar	21.3-20.6
Leto	21.6-22.9
Jeseň	23.9-20.12
Zima	21.12-20.3