M – DENNÉ PRIETOKY NA SLOVENSKÝCH TOKOCH V OBDOBÍ 1961 – 2000

Beata Demeterová, Peter Škoda, Helena Šipikalová, Viera Gápelová,
Beáta Síčová, Soňa Liová, Renáta Magulová

M – denné prietoky patria medzi základné hydrologické charakteristiky. Hydrologické charakteristiky sú vždy viazané na obdobie pozorovania hydrologického prvku z ktorého sú odvodené. Referenčné obdobie a z neho získané hydrologické charakteristiky sa používajú ako porovnávací etalón. V súčasnosti Hydrologická služba Slovenského hydrometeorologického ústavu pristupuje k zmene referenčného obdobia 1931 – 1980 na nové referenčné obdobie 1961- 2000. V predloženom príspevku predkladáme metodiku spracovania M – denných prietokov v novom referenčnom období, porovnanie oboch období vo vybraných vodomerných staniciach a zhodnotenie M – denných prietokov na slovenských tokoch v novom referenčnom období

Kľúčové slová: referenčné obdobie, hydrologické charakteristiky, M – denné prietoky

M-day discharges belong between basic hydrological characteristics. *Hydrological characteristics are bounded always on the period of observation of hydrological element, from which they are derived. The reference period and hydrological characteristics achieve from it can by applied as calibrate standard. The Hydrological employ of Slovak hydro meteorological institute proceed to change of reference period 1931-1980 on one new reference period 1961-2000 in this time. In the submitted study are presented the methodology of elaboration M-day discharges in a new reference period, both periods' comparisons in selected stage-discharge gauging stations and M-day discharges valuation on Slovak streams in the new reference period.*

Key words: reference period, hydrological characteristics, M-day discharges

---

Úvod

V Slovenskej republike poskytovanie údajov o stave a režime vôd zabezpečuje Slovenský hydrometeorologický ústav. O režime povrchových tokov nás informujú základné hydrologické charakteristiky. Permanentnou úlohou sekundárnej hydrológie je konfrontácia základných dlhodobých hydrologických charakteristík s hydrologickým režimom posledných rokov na našich tokoch. Hydrologická služba SHMÚ v súčasnosti pristúpila k zásadnému kroku - spracovaniu základných hydrologických charakteristík za nové referenčné obdobie 1961 – 2000. Impulzom k spracovanie sú globálne zmeny klímy, extrémne suché desaťročie minulého storočia, nových 20 rokov monitoringu na našich tokoch, ktoré uskutočňuje Slovenský hydrometeorologický ústav, ale aj teoretické impulzy pre spracovanie časových radov a ich štatistických charakteristík v hydrológii. Ekonomické dopady optimálneho určenia hydrologických charakteristík sú všeobecne známe – teda spracovanie je z hľadiska celospoločenského vysoko aktuálne.
Hydrologické údaje povrchových vôd SHMÚ spracováva a poskytuje v zmysle STN 75 1400. M – denné prietoky patria medzi základné hydrologické údaje priemernej dennej vodnosti – ich spracovanie upravuje norma STN 75 1410-1. Definícia M – denných prietokov vychádza z pojmov: priemerný denný prietok, hydrologický rad priemerných denných prietokov, čiara prekročenia priemerných denných prietokov, výberové obdobie, ktoré sú definované v citovanej norme. M – denný prietok je priemerný denný prietok dosiahnutý, alebo prekročený po M dní vo zvolenom období. Pri M – denných prietokoch za viacročné obdobie symbolom „M“ označuje priemernú dobu dosiahnutia, alebo prekročenia príslušného prietoku v roku.

Podkladové údaje

Ako podkladové údaje slúžili:

1. Pozorovania vo vodomerných staniciach SHMÚ – časové rady priemerných denných prietokov v období 1961 – 2000. Pri metodike spracovania sme sa v prvom rade opierali o vodomerné stanice, ktoré pozorovali neprerušene v celom hodnotenom období 1961 – 2000.

Využili sa však všetky napozorované údaje v riečnej sieti Slovenska. Tieto údaje poskytujú podklady pre hodnotenie reálneho hydrologického režimu, ktorý v sebe zahŕňa v niektorých vodomerných staniciach aj antropogénnu činnosť súvisiacu so zmenami hydrologického režimu.

2. Údaje o užívaní vody – údaje slúžili k eliminácii zásahov ľudskej činnosti do hydrologického režimu.

Postup pri riešení úlohy

Pri spracovaní sme v plnej miere využili pozorovania v hydrologickej sieti SHMÚ, ktoré sú uložené v čiastkovom informačnom systéme SHMÚ HIS. Využité boli programové produkty HIS:

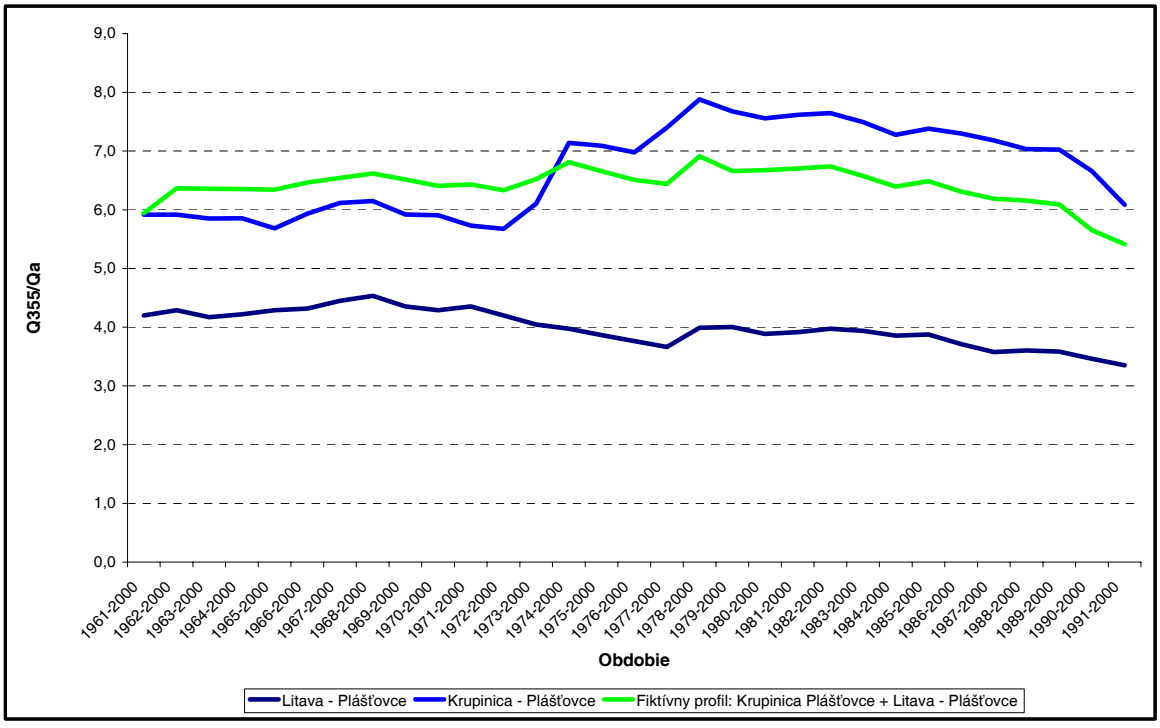
1. spracovanie M-denných prietokov za ľubovoľné obdobie,
2. spracovanie M-denných prietokov vo fiktívnych profiloch,
3. spracovanie M-denných prietokov v kĺzavých obdobiach.

Pre rozpracovanie hydrologických charakteristík do riečneho systému bola použitá priestorová a časová extrapolácia. Využili sa prostriedky hydrologickej analógie a štatistické nástroje používané v hydrológii. Výber analogických povodí bol na základe najlepšej korelácie rozdelenia odtoku v roku. Pri výbere analogónu sa testovali vzájomné korelačné vzťahy všetkých vodomerných staníc a všetkých období dlhších ako 5 rokov.

V riečnej sieti sa pri výpočte využívali prietokové rady vo fiktívnych profiloch. Prietokový rad vo fiktívnom profile vznikne spočítaním, odčítaním, alebo inou algebraickou operáciou s reálnymi napozorovanými radmi. Režim M-denných prietokov vo fiktívnmych profiloch sa využíva na rozpracovanie charakteristiky do riečnej siete. Na obr. 1 je znázornený koeficient stretávania pre Q355 v rôznych obdobiach.

Obr. 1 Určenie Q355 pod sútokom dvoch pozorovaných tokov

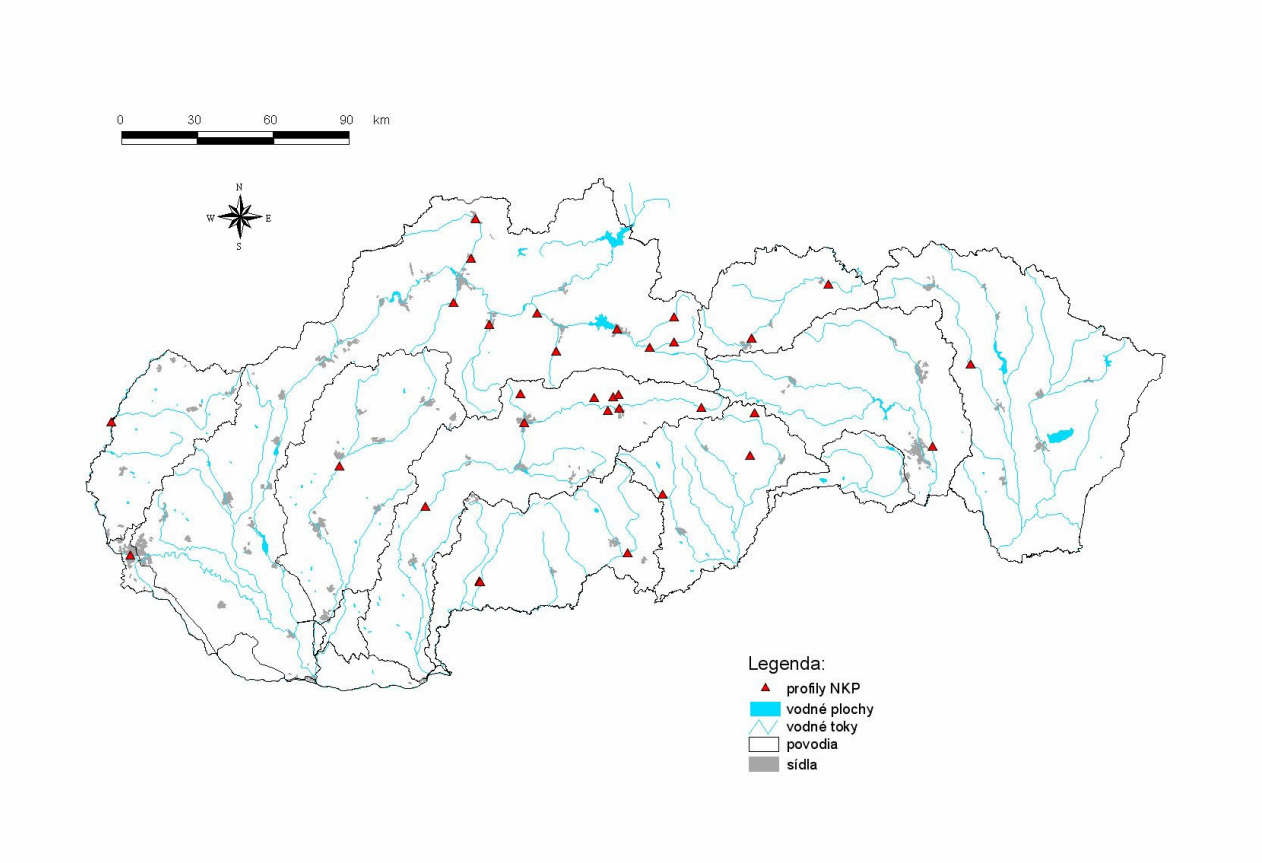
Fig. 1 355-day water bearing destination under junction of two observation rivers



Kĺzanie obdobia spracovania, ako aj skracovanie, resp predlžovanie obdobia po jednom roku nám dovoľujú optimálne zúročiť krátke časové rady priemerných denných prietokov (kratšie ako 40 rokov a dlhšie ako 5 rokov) na extrapoláciu v priestore a čase.

Porovnanie M - denných prietokov v dvoch referenčných obdobiach

Porovnanie oboch období uvádzame na vzorke 33 vodomerných staníc, ktoré mali nepretržité pozorovania v období 1931 – 2000, čo zahŕňa obe referenčné obdobia 1931 – 1980 a 1961 – 2000. Navyše tieto stanice prešli testmi homogenity a sú vhodné pre porovnanie režimových charakteristík oboch referenčných období. Tieto vodomerné stanice sú v odbornej verejnosti známe ako stanice národného klimatického programu – NKP stanice.



Tab. 1 Zoznam NKP vodomerných staníc.
Tab. 1 List of stage-discharge gauging stations in which are changes in both reference periods compared

P.č.	Č. st.	Tok	Profil	Plocha povodia km^2
1.	5040	Morava	Moravský sv. Ján	24 129,30
2.	5140	Dunaj	Bratislava	131 331,10
3.	5330	Biely Váh	Východná	105,64
4.	5340	Boca	Kráľova Lehota	116,60
5.	5400	Belá	Podbanské	93,49
6.	5550	Váh	Liptovský Mikuláš	1 107,21
7.	5740	Revúca	Podsuchá	217,95
8.	5790	Ľubochnianka	Ľubochňa	118,48
9.	6130	Turiec	Martin	827,00
10.	6180	Kysuca	Čadca	492,54
11.	6200	Kysuca	Kysucké Nové Mesto	955,09
12.	6300	Rajčianka	Poluvsie	243,60
13.	6690	Bebrava	Biskupice	312,60
14.	6730	Nitra	Nitrianska Streda	2 093,71
15.	6950	Hron	Zlatno	79,28

16.	7015	Hron	Brezno	582,08
17.	7045	Čierny Hron	Hronec	239,41
18.	7060	Bystrianka	Bystrá	36,01
19.	7065	Štiavnička	Mýto pod Ďumbierom	47,10
20.	7070	Vajskový potok	Dolná Lehota	53,02
21.	7160	Hron	Banská Bystrica	1 766,48
22.	7290	Hron	Brehy	3 821,38
23.	7440	Ipeľ	Holiša	685,26
24.	7580	Krupinica	Plášťovce	302,79
25.	7600	Litava	Plášťovce	214,42
26.	7660	Dobšinský potok	Dobšiná	31,97
27.	7730	Štítnik	Štítnik	129,63
28.	7860	Rimavica	Lehota nad Rimavicou	148,95
29.	8080	Poprad	Matejovce	311,10
30.	8180	Poprad	Strážky	670,10
31.	8870	Torysa	Košické Olšany	1 298,30
32.	9500	Topľa	Hanušovce	1 050,05

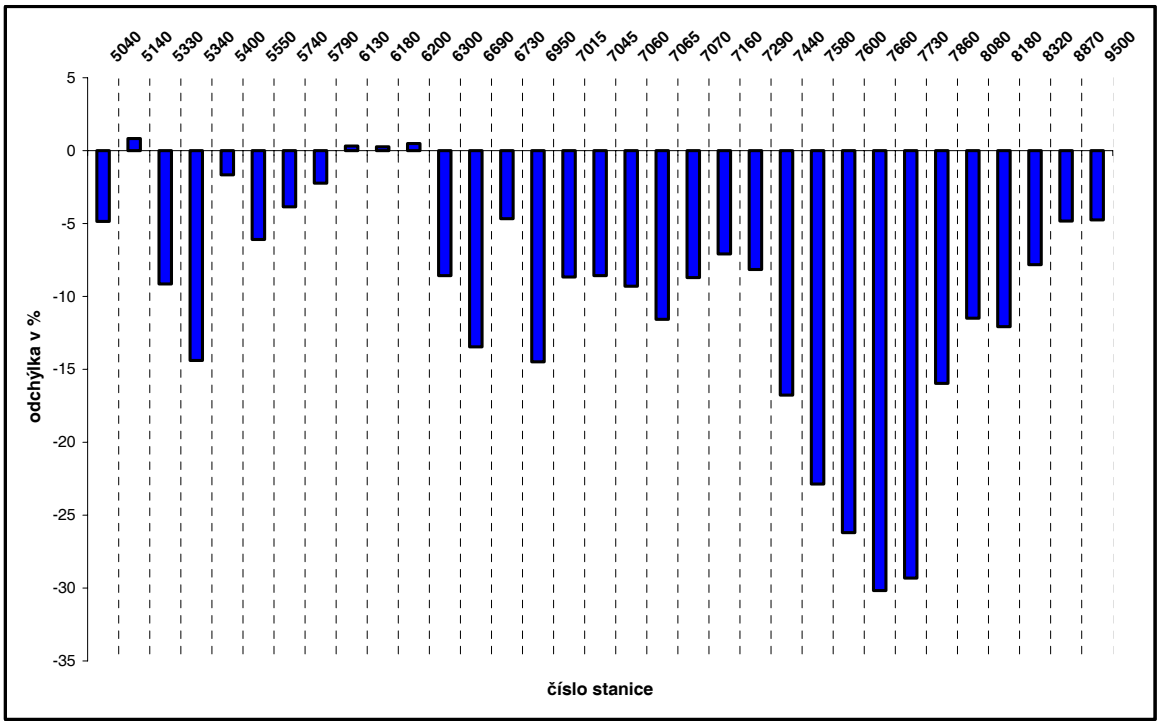
Tab. 2 M – denné prietoky v oboch referenčných obdobiach (1961 – 2000, 1931 – 1980).

Pri hodnotení režimových charakteristík, teda aj M - denných prietokov je nutné klasifikovať aj zmenu vodnosti oboch období, ako základnú orientáciu pre posúdenie hydrologického potenciálu oboch období.

Na obr. 2 je graficky znázornená zmena vodnosti nového obdobia ku starému percentuálnou odchýlkou $K_{Qa} = Q_{a,\ 1961\text{-}2000}/Q_{a,\ 1931-1980} * 100 - 100$.

Obr. 2 Zmeny priemerného prietoku

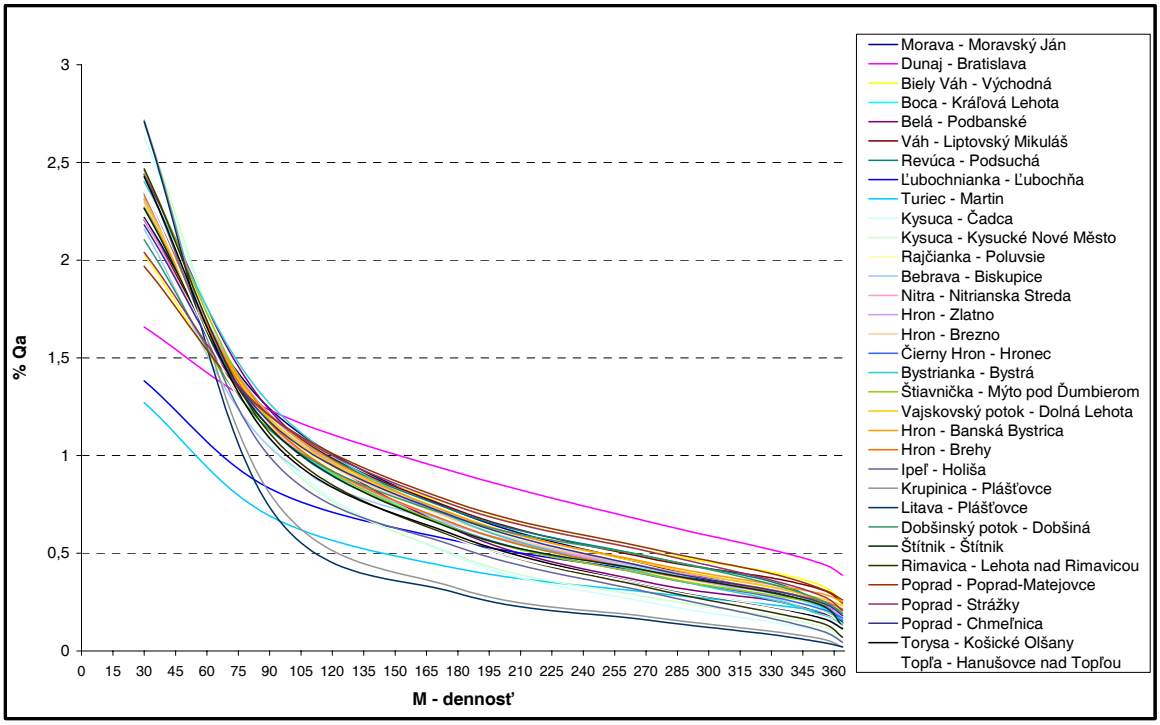
Fig. 2 Water bearing change in a new reference period



Na obr. 3 je režim M – denných prietokov v novom referenčnom období vyjadrený pomerom k priemernému prietoku.

Obr. 3 M – denné prietoky vo vodomerných staniciach NKP.

Fig. 3 M-day discharges in NKP profils

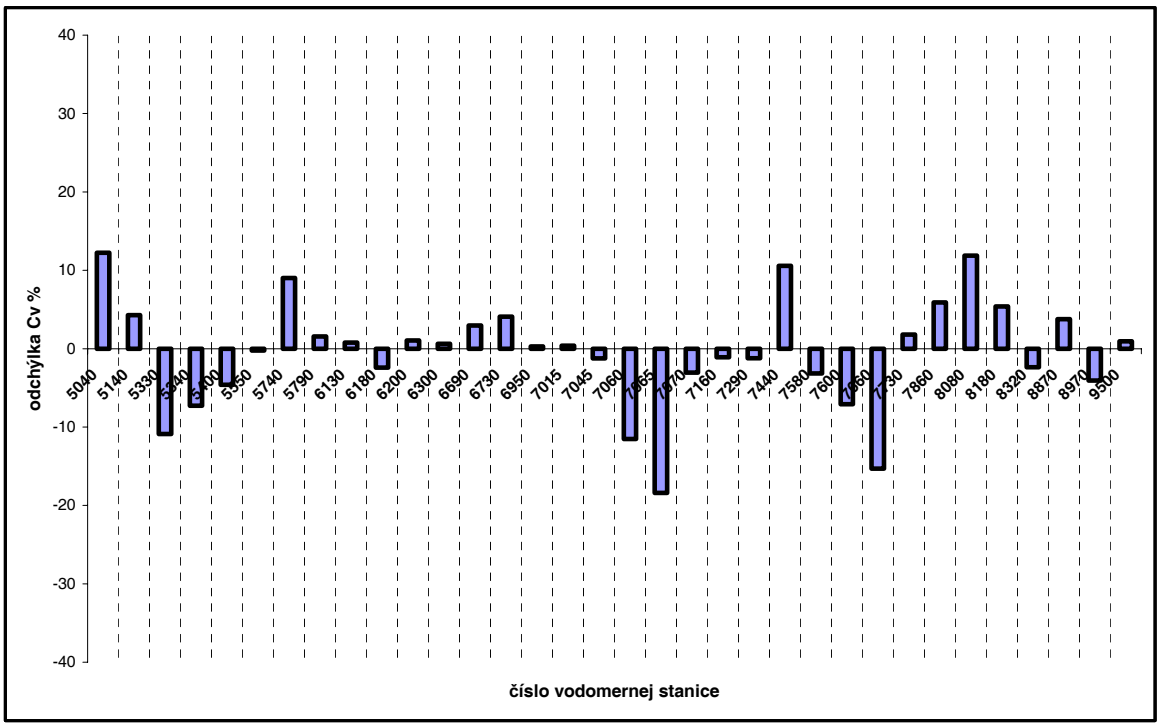


Z hľadiska hodnotenie štatistických vlastností časových radov priemerných denných vodností je dôležitý koeficient variácie prietokových radov v oboch obdobiach. Na obr. 4 sú graficky znázornené percentuálne odchýlky koeficientov variácie a na obr. 5 percentuálne odchýlky koeficientov asymetrie radov 1961 – 2000 od 1931 – 1980.

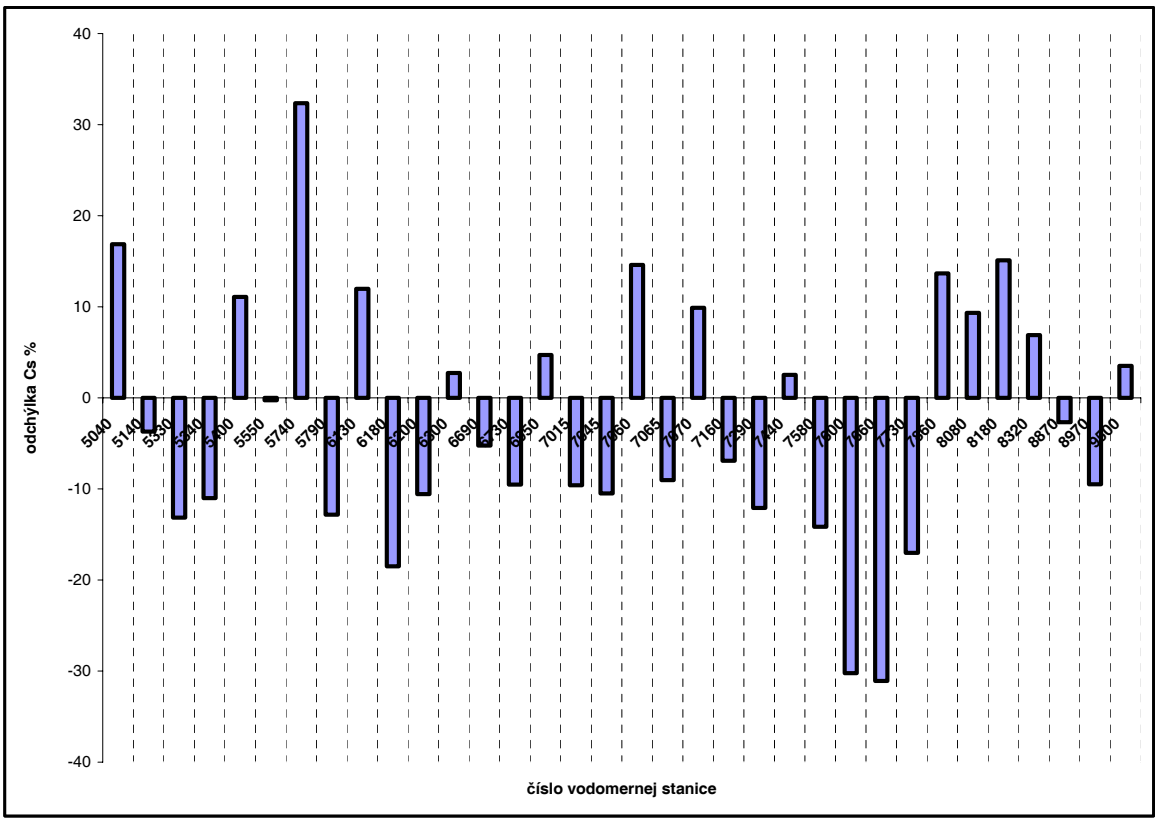
Na obr. 6 sú znázornené zmeny M – denných prietokov. Do 210 dňovej vodnosti je výrazný pokles prietokov v novom referenčnom období – pozície koeficientov $Q_{MD,\ 1961\ -\ 2000}/Q_{1931\ -\ 1980}$ sú pod hladinou 1. U prietokov s vyššou zabezpečenosťou je rozptyl okolo pozície 1, ale aj tu prevláda pokles prietokov.

Obr. 4 Percentuálne zmeny koeficienta variácie

Fig. 4 Discharge time series variation changes of mean day discharges

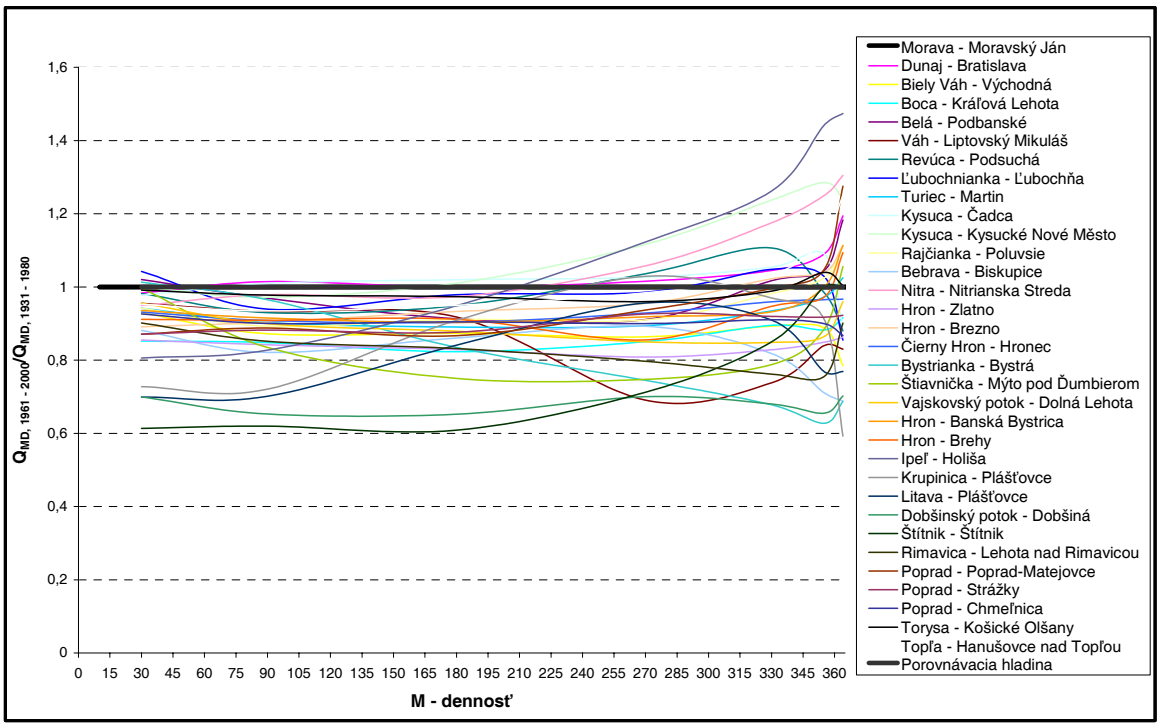


Obr. 5 Percentuálne zmeny koeficienta asymetrie



Obr.6 Zmeny M- denných prietokov

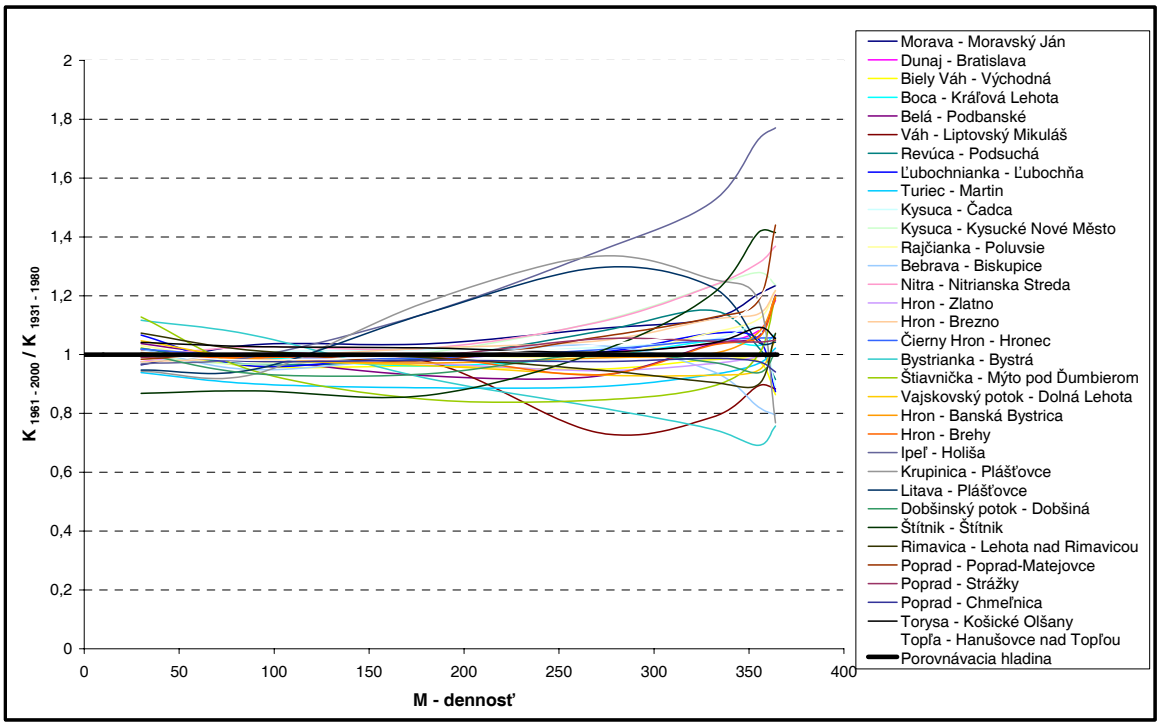
Fig. 6 M-day discharges changes



Obr. 7 poukazuje na zmeny režimu M – denných prietokov vo vzťahu k priemernej vodnosti.

Obr.7 Zmeny režimu M- denných prietokov

Fig. 7 Changes of K- M-day discharges to mean discharges



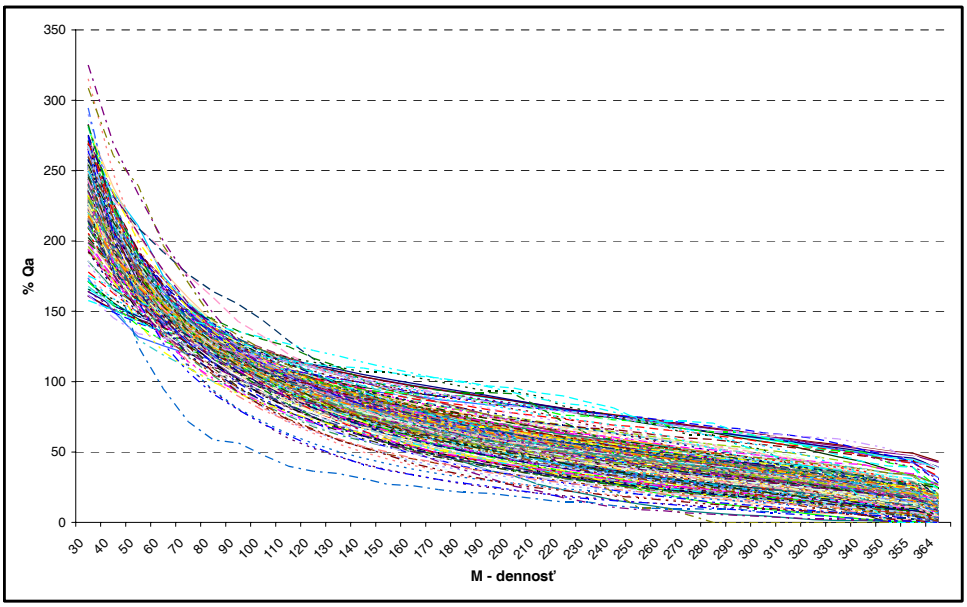
Režim M - denných prietokov na slovenských tokoch v období 1961 – 2000

Režim M - denných prietokov je rozpracovaný pre obdobie 1961 – 2000 vo vodomerných staniciach, v profiloch vyhodnocovania vodohospodárskej bilancie kvality aj kvantity tokov a významných profilov ako sú sútoky riek do viac ako 1500 profilov na Slovensku. Na obr. 8 je režim M - denných

prietokov na slovenských tokoch v období 1961 – 2000. Nové referenčné obdobie a spracovanie režimových charakteristík v tomto období má prispieť k zlepšeniu podkladových údajov pre vodohospodárske rozhodnutia a ku skvalitneniu návrhových veličín pre projekčné účely a ochranu vodných zdrojov.

Obr.8 M – denné prietoky na Slovenských tokoch v období 1961 – 2000

Fig. 7 M-day discharges on Slovak streams in the period 1961-2000



Literatúra

Demeterová, B., Škoda, P. (2004): Porovnanie vybraných M – denných prietokov v období 1961 – 2000 a 1931 – 1980 na území Slovenska, Meteorologický časopis, 7, 2004. S. 137-142.

Hydrologické charakteristiky slovenských tokov. SHMÚ Bratislava (1988).

Demeterová, B., Služby aplikovanej hydrológie pre vodné hospodárstvo a ochranu životného prostredia. (2000): In: Práce a štúdie 63. Bratislava: SHMÚ Bratislava.

Kupčo, M., Dlhodobé M - denné prietoky vo vodomerných staniciach a ich územná premenlivosť. (1982): Zborník prác SHMÚ 29/1, SHMÚ Bratislava.

Poórová, J., Škoda, P., Vplyv užívania vody na hydrologický režim (1997): Zborník prác SHMÚ 41, SHMÚ Bratislava,.

Škoda, P., Poórová, J., Demeterová, B., Podolinská, J.,(1996): Porovnanie prietokových radov za obdobie 1931-1980 a 1931-1995. Správa pre národný klimatický program. Projekt MŽP SR 340 - 20. SHMÚ, Bratislava .

Autori

Beata Demeterová, SHMÚ, Ďumbierska 26, 041 17 Košice, beata.demeterova@shmu.sk

Peter Škoda, SHMÚ, Jeséniova 17, 83315 Bratislava, peter.skoda@shmu.sk

Helena Šipikalová, SHMÚ, Zelená 5, 975 90 Banská Bystrica, helena.sipikalova@shmu.sk

Viera Gápelová, SHMÚ, Zelená 5, 975 90 Banská Bystrica, viera.gapelova@shmu.sk

Beáta Síčová, SHMÚ, Ďumbierska 26, 041 17 Košice, beata.sicova@shmu.sk

Soňa Liová, SHMÚ, Bôrická cesta 103, 011 13 Žilina, sona.liova@shmu.sk

Renáta Magulová, Jeséniova 17, 83315 Bratislava, renata.magulova@shmu.sk