

## Posúdenie referenčného obdobia 1961-2000 pri stanovovaní hydrologických charakteristík

Helena Šipikalová, Peter Škoda, Jana Podolinská, Soňa Liová

Hydrologické charakteristiky sú poskytované pre vodohospodárske plánovanie, ochranu pred povodňami a suchom, ochranu a tvorbu životného prostredia. Od roku 2006 na základe výsledkov výskumnej úlohy Slovenského hydrometeorologického ústavu vstúpili do platnosti priemerné ročné prietoky a úhrny zrážok na povodie, priemerné mesačné a M- denné prietoky za reprezentatívne obdobia 1961-2000. Po roku 2000 sa vyskytli výnimočné extrémne situácie a v prípade ich častejšieho výskytu a vzhľadom na očakávané klimatické zmeny môžu zmeniť charakteristiky odtoku. SHMÚ vo svojich ročenkách hodnotí režim odtoku v každom kalendárnom roku. Reprezentatívnosť obdobia sa posudzuje v súlade s Vodným plánom Slovenska najmenej raz za šesť rokov podľa vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona Cieľom príspevku je na základe hodnotenia režimu v staniciach s dlhodobým pozorovaním a minimálnym ovplyvnením za obdobia 1931-2014 posúdiť, ako sa režim odtoku po roku 2000 prejavil na dlhodobých hodnotách hydrologických charakteristík a či obdobia 1961-2000 možno naďalej považovať za reprezentatívne pre charakteristiky režimu odtoku.

**KLÚČOVÉ SLOVÁ:** hydrologické charakteristiky, dlhodobý ročný prietok, priemerné mesačné prietoky, M – denné prietoky

### The assessment of the reference period 1961-2000 in the setting of hydrological characteristics

Hydrological characteristics are provided for water planning, flood and drought, and the creation of environmental protection. Since 2006, based on the results of the research project of the Slovak Constitution entered into force on hydrometeorological annual average flows and rainfall totals in the basin, the average monthly and daily rates for a representative period of M-1961-2000. After the year 2000 there were exceptional circumstances and in the case of their more frequent occurrence of extreme and in view of the expected climate changes may alter the characteristics of the effluent. SHMÚ in their yearbooks assesses the runoff regime in each calendar year. The representativeness of the period in question shall be assessed in accordance with the Water at least once every six years, according to the Decree of Slovakia plan, Ministry of agriculture, environment and regional development of the Slovak Republic on the implementation of certain provisions of the Water Act the aim of the paper is on the basis of the evaluation procedure in a long-term observation stations and minimal for the period 1931-by 2014 to assess how the runoff after the year 2000 showed the long-term values of the hydrological characteristics and whether or not the period 1961-2000 may continue to be considered as representative for the characteristics of runoff regime.

**KEY WORDS:** hydrological characteristics, long-term annual average monthly flows, flow, M – daily flow rates 3-5 slov

### Úvod

Hydrologické charakteristiky reprezentujú režim odtoku a majú významnú úlohu v mnohých oblastiach ľudských aktivít. Sú podkladom pre:

- návrh, výstavbu a prevádzku vodohospodárskych zariadení a objektov na tokoch, cestných a železničných telesách, na úpravu tokov, a pod.;
- protipovodňovú ochranu a hodnotenie povodní
- všeobecné nakladanie s vodami, ich bilančné hodnotenie a racionálne využívanie;
- hodnotenie kvality vody a na ochranu a tvorbu životného prostredia a pod.

Slovenský hydrometeorologický ústav už tradične pristupuje stanoveniu hydrologických charakteristík systematicky pre celé územie Slovenska. Ostatné systematické spracovanie charakteristík priemeru, pri ktorom boli využité časové rady pozorovaných a spracovaných údajov štátnej monitorovacej siete do roku 2000 bolo ukončené v roku 2006. Pri tomto spracovaní boli použité nové metodické postupy a technológie, viaceré charakteristiky a ich regionalizácie mali mapové výstupy v prostredí geografických informačných systémov. Pre charakteristiky priemeru bolo za reprezentatívne obdobia zvolené obdobia 1961-2000. Po roku 2000 už pribudli nové hodnoty do časových hydrologických radov a mnohokrát boli z hydrologického hľadiska výnimočné, či už to bol výskyt veľmi suchých resp. veľmi vodných období, rokov. Z toho dôvodu sme vo vodomerných staniciach

s minimálne ovplyvneným režimom zhodnotili priemerné ročné, priemerné mesačné a M – denné prietoky obdobia 2000-2014 a overovali reprezentatívnosť obdobia 1961-2000 aj pre súčasný režim odtoku. Zoznam hodnotených staníc je uvedený v tab.1.

Tab.1 Zoznam hodnotených staníc

P. Č.	EVID. ČÍS.	STANICA	TOK	HYDROLOG. ČÍSLO	PLOCHA POVODIA km <sup>2</sup>	DLHODOBÝ PRIETOK m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
1	5140	Bratislava	Dunaj	4-20-01-001-01	131 244,00	2060,992
2	5330	Východná	Biely Váh	4-21-01-034-01	105,64	1,49
3	5400	Podbanské	Belá	4-21-02-071-01	93,49	3,481
4	5740	Podsuhá	Revúca	4-21-02-105-01	217,95	4,711
5	5790	Lubochná	Lubochnianka	4-21-02-131-01	118,48	2,323
6	6130	Martin	Turiec	4-21-05-097-01	827	9,828
7	6180	Čadca	Kysuca	4-21-06-062-01	492,54	8,552
8	6200	Kysucké Nové Mesto	Kysuca	4-21-06-105-01	955,09	16,603
9	6300	Poluvsie	Rajčianka	4-21-06-142-01	243,6	3,465
11	6730	Nitrianska Streda	Nitra	4-21-013-016-01	2093,71	14,624
12	6820	Vieska nad Žitavou	Žitava	4-21-013-025-01	295,46	1,601
13	6950	Zlatno	Hron	4-23-01-013-01	83,67	1,338
14	7015	Brezno	Hron	4-23-01-076-01	582,08	7,416
15	7045	Hronec	Čierny Hron	4-23-01-105-01	239,41	2,898
16	7060	Bystrá	Bystrianka	4-23-02-004-01	36,01	0,917
17	7065	Mýto pod Ďumbierom	Štiavnička	4-23-02-009-01	47,1	1,017
18	7070	Dolná Lehota	Vajskovský p.	4-23-02-024-01	53,02	1,342
19	7290	Brehy	Hron	4-23-04-110-01	3821,38	45,898
20	7440	Holiša	Ipeľ	4-24-01-058-02	685,67	2,878
21	7580	Plášťovce	Krupinica	4-24-03-058-01	302,79	1,589
22	7600	Plášťovce	Litava	4-24-03-071-01	214,27	0,952
23	7660	Dobšiná	Dobšinský p.	4-31-01-011-01	31,97	0,442
24	7730	Štútnik	Štútnik	4-31-01-071-01	129,63	1,139
25	7860	Lehota nad Rimavic.	Rimavica	4-31-03-046-01	148,95	1,437
28	8320	Chmelnica	Poprad	3-01-03-088-01	1262,41	14,766
26	8870	Košické Olšany	Torysa	4-32-04-151-01	1298,3	7,623
27	9500	Hanušovce nad Topľou	Topľa	4-30-09-132-01	1050,05	8,182

### Priemerné ročné prietoky

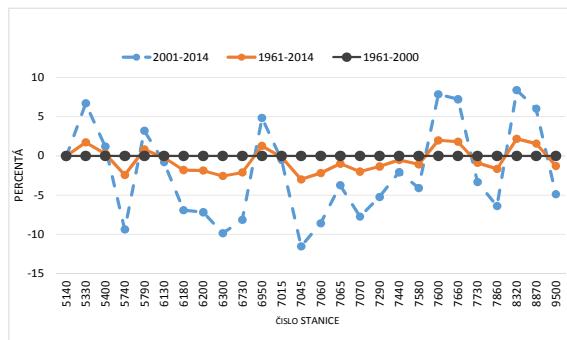
Priemerný ročný alebo viacročný prietok je podľa STN 75 1410-3 aritmetický priemer denných prietokov za rok alebo uvažované obdobie. Spravidla sa vyjadruje v m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> alebo l.s<sup>-1</sup>. Často sa stretávame aj so špecifickým odtokom - odtokom vody z jednotky plochy za jednotku času najčastejšie vyjadrenom v l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>, čo umožňuje porovnávať vodnosť rôznych tokov a období.

Ročný alebo viacročný odtok z povodia môže byť vyjadrený aj celkovým množstvom odtečenej vody za rok alebo viacročné obdobie vyjadrené v m<sup>3</sup> alebo v mm. Vyjadrený v mm najčastejšie vystupuje ako základný člen hydrologickej bilancie povodia.

Výstupmi spracovania hydrologických charakteristík za obdobie 1961-2000 bola databáza priemerných ročných prietokov v profiloch vodomerných staníc a vo významných profiloch z hľadiska charakterizovania stavu,

bilancie, kvality, ochrany vôd a v neposlednom rade mapy regionalizácie odtoku, mapa priemerných úhrnov ročných zrážok a mapa odtoku za obdobie hydrologických rokov 1961-2000. Tieto nástroje sú súčasťou systému, ktorý nám štandardne umožňuje spracovať priemerné ročné prietoky za obdobie 1961-2000 pre toky s plochou povodia väčšou ako 20 km<sup>2</sup> na území Slovenskej republiky. Samozrejme pre malé toky je nevyhnutnosť terénneho prieskumu a merania, zohľadňujúca lokálne vplyvy.

Pri posúdení reprezentatívnosti obdobia 1961-2000 pre súčasný režim odtoku sme hodnotili priemerné ročné prietoky v minimálne ovplyvnených staniách. Priemerný ročný prietok obdobia 2001-2014 z hodnotených 27 staníc dosahuje odchýlky od -11,5 až do 8,5%. Samozrejme týmto istým smerom sú odchýlky aj obdobia 1961-2014 a pohybujú sa od -3 až do 2,5%. Grafické znázornenie a ich priestorové rozloženie znázorňujú obr.1 a obr. 2

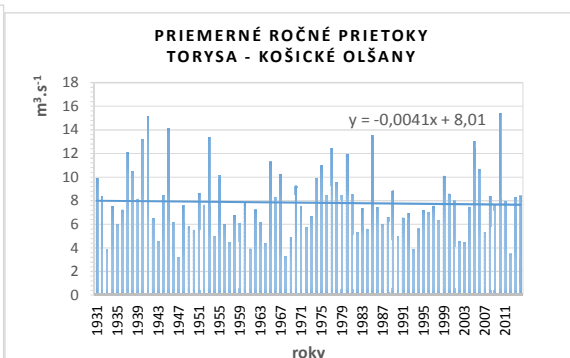
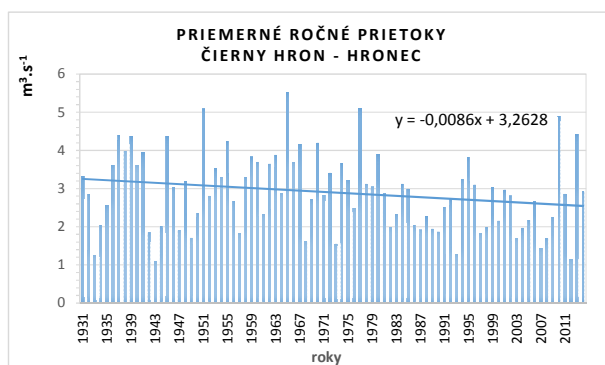


Obr.1 Odchýlky priemerných ročných prietokov vybraných období od obdobia 1961-2000



Obr.2 Mapa priemerných ročných prietokov obdobia 1961-2014 od obdobia 1961-2000

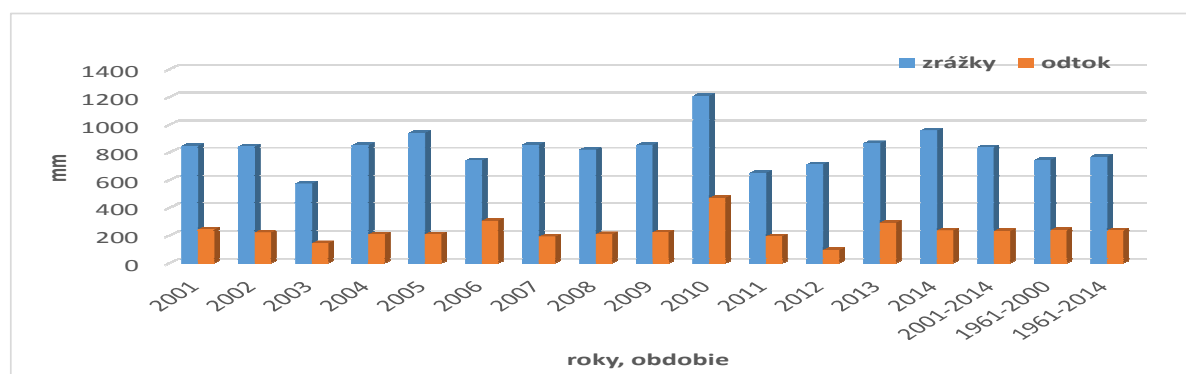
Priemerné ročné prietoky obdobia 2001-2014 boli väčšie od reprezentatívneho obdobia v 8 staniách a sústredené sú hlavne vo východnej časti územia. Trendy priemerných ročných prietokov za pozorovacie obdobie 1931-2014 boli vo všetkých staniách klesajúce okrem Dunaja. Trendy v stanici Čierny Hron – Hronec, v ktorej bola najväčšia záporná odchýlka obdobia 2001-2014 od obdobia 1961-2000 a v stanici Torysa – Košické Olšany s najväčšou kladnou odchýlkou predstavuje obr.3.



Obr.3 Trendy priemerných ročných prietokov

### Bilančné charakteristiky pre územie SR

Ak hodnotíme zrážky a odtok z nich pre celé územie Slovenskej republiky konštatujeme, že zrážky obdobia 2000-2014 vzrástli o 12,4 %, kým odtok poklesol o 2,7%. Pre obdobie 1961-2014 sa to premieta zvýšením priemerného úhrnu zrážok o 3,2 % a znížením odtoku o 0,7% oproti obdobiu 1961-2000. Príčinou je výskyt zrážok v letnom období, z ktorých oteká menej vody. Tento jav bo zreteľný hlavne veľmi suchých rokoch 2003 a 2012. Pribeh zrážok a odtoku v jednotlivých rokoch a hodnotených obdobiach je na obr.4



Obr. 4 .Zrážky a odtok z územia SR

### Priemerné mesačné prietoky

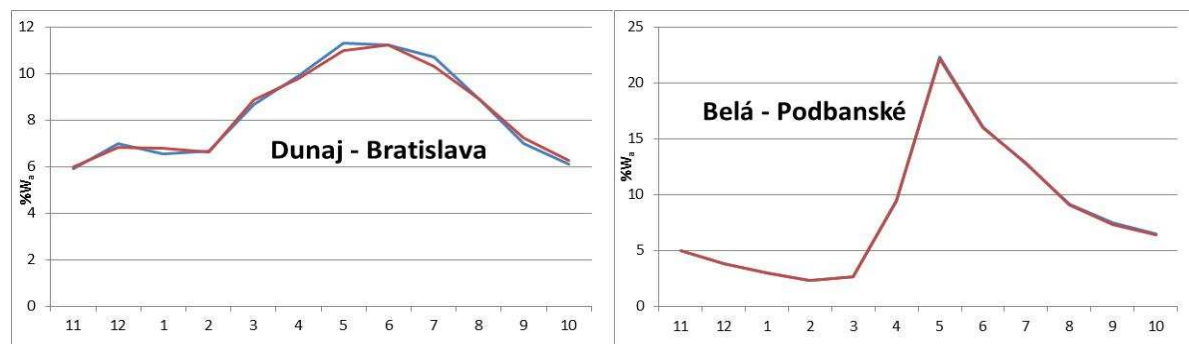
Viacročný priemerný mesačný prietok je aritmetický priemer všetkých prietokov príslušného mesiaca v danom profile za zvolené viacročné obdobie. Dlhodobý priemerný mesačný prietok je viacročný priemerný mesačný prietok príslušného mesiaca v danom profile za hydrologické reprezentatívne obdobie. Aj pre priemerné mesačné prietoky platí reprezentatívne- referenčné obdobie 1961-2000. Podstata spracovania priemerných mesačných prietokov spočívala vo výpočte priemerných mesačných prietokov vo vodomerných staniách s dobou vyhodnocovania prietokov 1961-2000, extrapoláciou mesačných prietokov vo vodomerných staniách s kratšou dobou vyhodnocovania prietokov pomocou analógie a následné rozpracovanie priemerných mesačných prietokov do profilov riečnej site s dodržaním zásady stretávania sa prietokov a vývojom vodnosti po toku. Pre odvodenie priemerných mesačných prietokov na malých povodiach bolo v rámci spracovania úlohy urobené aj stanovenie regionálnych typov režimu odtoku pre územie Slovenska. Na vyčlenenie jednotlivých typov režimu odtoku bola aplikovaná metóda zhlukovej analýzy. Ako hlavné triediace kritérium bol v tejto metóde použitý index vyhodnocujúci mieru zhody celého vnútroročného rozdelenia odtoku v roku. Pre rôzny počet preddefinovaných skupín režimu odtoku boli vytvorené viaceré varianty rôznych typov režimu odtoku.

Tab.2 Odchýlky priemerných mesačných prietokov za obdobie 1961-2014 od priemerných mesačných prietokov obdobia 1961-2000

Tok	Stanica	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dunaj	Bratislava	1,71	-1,79	4,06	-0,90	2,66	-1,16	-2,76	-0,32	-3,93	0,08	3,86	2,60
B.Váh	Východná	1,0	-0,57	4,0	2,2	1,9	-2,96	0,2	-1,78	7,2	8,7	7,9	0,8
Belá	Podbanské	0,05	-0,55	-0,20	-0,21	-0,53	0,08	-1,34	-1,10	0,57	-1,27	-2,47	-1,85
Podsuhá	Revúca	-4,23	-2,92	5,61	4,04	0,76	-3,91	-6,78	-3,97	-0,28	1,85	-0,98	-7,71
Lubochňanka	Lubochňa	0,06	0,12	1,11	0,11	-0,54	-1,77	-0,83	-0,52	0,65	-0,06	0,49	0,08
Turiec	Martin	-2,50	-2,29	3,90	0,17	1,30	-3,03	-2,10	-0,86	0,27	5,08	6,30	-3,26
Kysuca	Čadca	-0,84	-7,56	4,39	0,74	0,15	-4,12	-4,35	-5,02	-5,05	-4,55	1,16	-0,09
Kysuca	K.N.Mesto	-1,10	-8,07	4,34	-0,13	-0,45	-4,71	-0,41	-3,79	-2,58	-2,40	2,70	-1,62
Rajčianka	Poluvsie	-4,21	-6,25	0,11	-1,37	3,05	-4,96	-4,87	-3,47	-3,02	-2,88	3,19	-5,33
Nitra	N.Streda	-4,29	-5,92	1,46	-4,23	-0,71	-5,55	-5,27	-3,78	-5,59	-2,28	1,97	-5,36
Žitava	Vieska	-4,14	-3,27	-0,25	-6,76	-1,02	-4,13	-4,52	-0,25	-4,18	2,24	6,55	-4,48
Hron	Zlatno	0,68	5,72	12,50	5,96	1,68	-3,27	-4,27	-0,28	1,29	13,21	3,48	-6,71
Hron	Brezno	-3,13	1,59	8,26	0,54	1,80	-3,63	-3,90	-2,64	3,46	15,22	4,97	-7,05
Č.Hron	Hronec	-9,56	-0,45	5,86	-2,14	0,03	-6,23	-7,65	-5,18	2,73	11,35	4,89	-11,15
Bystrianka	Bystrá	-2,84	0,36	5,78	1,77	3,25	-2,24	-6,32	-6,02	0,22	3,30	1,11	-7,05
Štiavnička	Mýto	-0,92	-0,66	8,93	3,38	4,84	-1,68	-6,91	-6,39	3,53	8,31	4,54	-6,09
Vajskovský	D.Lehota	-2,45	-1,74	4,36	1,25	1,23	-1,18	-4,47	-5,06	-1,12	1,93	1,28	-7,73
Hron	Brehy	-5,58	-0,98	6,24	-0,81	1,18	-4,00	-4,54	-2,96	0,08	9,77	5,20	-7,87
Ipeľ	Holiša	-10,25	-1,17	5,18	-0,76	-3,62	-5,65	-3,33	5,72	-0,89	11,22	15,40	-8,14
Krupinica	Plášťovce	-8,76	3,79	7,26	-2,95	0,78	-2,54	-1,84	1,64	-11,40	6,73	4,72	-9,54
Litava	Plášťovce	-8,76	3,79	7,26	-2,95	0,78	-2,54	-1,84	1,64	-11,40	6,73	4,72	-9,54
Dobšinský p.	Dobšiná	-0,09	2,75	11,63	1,63	1,14	-2,60	1,52	5,92	4,74	11,58	5,07	-8,53
Štítnik	Štítnik	-6,54	1,28	13,72	0,08	0,23	-3,35	-3,04	2,69	-1,33	3,80	-0,60	-9,75
Rimavica	Lehota n. Rim	-9,07	-1,49	7,14	-1,99	-1,69	-2,91	-2,72	-2,28	-1,31	16,87	8,37	-11,05
Torysa	K.Oľšany	-0,04	0,85	3,90	-1,02	-3,71	-5,16	1,31	11,41	11,96	8,88	3,35	-3,18
Topľa	Hanušovce	-4,69	-4,53	4,30	-2,53	-5,53	-6,80	-2,07	8,23	9,65	4,46	1,45	-4,80
Poprad	Chmelnica	4,66	0,86	0,86	0,76	0,06	-4,04	0,70	2,16	9,07	6,24	5,55	2,14

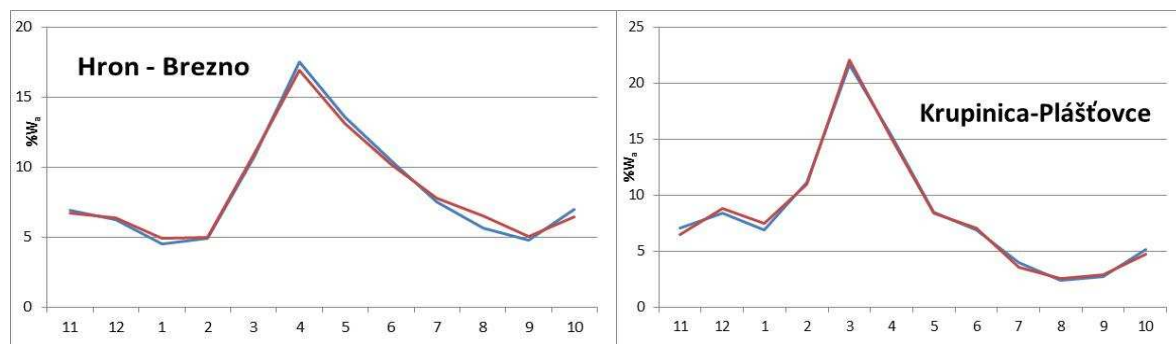
Na základe expertného posúdenia bolo vytvorených 7 typov režimu odtoku. Jednotlivé typy vnútroročného rozdelenia odtoku odrážajú na jednej strane dominantný vplyv podmieňujúcich klimatických činiteľov (najmä zimnú akumuláciu a topenie snehovej pokrývky), na druhej strane sa v nich odráža aj vplyv fyzicko-geografických charakteristík, najmä geologických a geomorfologických vlastností povodia.

Pri priemerných mesačných prietokoch sme porovnávali nielen samotné hodnoty mesačných prietokov za obdobia 1961-2000 a 1961-2014, ale aj rozdelenie odtoku v roku, t.j. percentuálny podiel odtečených množstiev vody v jednotlivých mesiacoch na celkovom ročnom odtoku. Odchýlky priemerných mesačných prietokov za obdobie 1961-2014 od priemerných mesačných prietokov za obdobie 1961-2000 sú uvedené v tabuľke 2. Nehľadiac na popisné hodnotenie tejto tabuľky- v akých intervaloch sa hodnoty pohybujú a či prevládajú odchýlky kladné, alebo záporné- zrejme je prevaha záporných odchýlok v jarných mesiacoch apríl a máj a prevaha odchýlok kladných v mesiacoch august a september. Vodnosť letných mesiacov za obdobie 1961-2014 je vyššia predovšetkým mimoriadnou vodnosťou týchto mesiacov v roku 2010 a predovšetkým vo východnej časti územia aj v roku 2006. Za poklesom vodnosti v apríli a v máji, aj keď významným, hľadajme predovšetkým zvýšenú teplotu vzduchu a s ňou spojenú intenzívnejšiu sublimáciu existujúcej snehovej pokrývky. Tak ako sme pri porovnávaní období 1931-1980 a 1961-2000, predchádzajúceho a nového reprezentatívneho obdobia, konštatovali, že k zásadnému prerozdeleniu odtoku v roku nedochádza, tak ani 14 rokov, ktoré po roku 2000 pribudli, sa toto konštatovanie nemení. Na nasledujúcich obrázkoch uvádzame porovnanie rozdelenia odtoku v roku v rôznych typoch režimu.



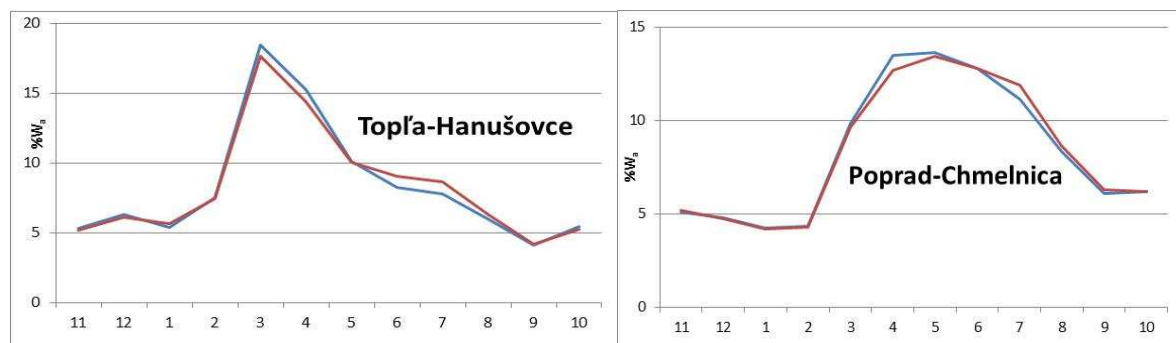
Obr.4a Rozdelenie odtoku v roku

Obr.4b Rozdelenie odtoku v roku



Obr.4c Rozdelenie odtoku v roku

Obr.4d Rozdelenie odtoku v roku



Obr.4e Rozdelenie odtoku v roku

Obr.4f Rozdelenie odtoku v roku

## **M – denné prietoky**

M - denný prietok je priemerný denný prietok dosiahnutý alebo prekročený po M dní v zvolenom období. Obdobie sa volí spravidla v dĺžke jedného roka. Ak sa použije iné obdobie, musí sa to uviesť, napríklad M–denný prietok vo vegetačnom období. Pri M–denných prietokoch za viacročné obdobie symbol M označuje priemernú dobu dosiahnutia alebo prekročenia príslušného prietoku v roku.

Na rozdiel od priemerných ročných a mesačných prietokov u M – denných prietokov neplatí zásada stretávania sa rovnakých kvantilov na toku a jeho prítoku. Preto pri stanovení M–denných prietokov v profiloch riečnej siete sa primárne odvodzovali čiary prietokov a z nich sa následne odvodili čiary prekročenia prietokov. Rovnako M – denné prietoky na rozdiel od ročných a mesačných priemerných prietokov sa nestanovujú spriemerovaním príslušných kvantilov za jednotlivé roky, ale z distribučnej funkcie za celé hodnotené obdobie. Preto pri porovnávaní dvoch rôznych období spravidla môžu byť výsledky porovnávania rozdielny charakter. V tabuľke sú uvedené relatívne hodnoty M – denných prietokov vo vybraných vodomerných staniciach za obdobia 1961-2000 a 1961-2014. Relatívne hodnoty M–denných prietokov sa používajú v expertíznej činnosti pri ich odvodzovaní do profilov v riečnej sieti a pre toky malých povodí príslušnej regionálnej oblasti. Čo je veľmi dôležité z praktického hľadiska, v povodiach s najnevyrovnanším režimom odtoku (povodia Ipľa a Rimavy, ale aj v povodiach flyšového pásma) prakticky nedochádza zatiaľ k zmene relatívnych hodnôt M – denných prietokov pri kvantiloch 330,355 a 364 dní. Minimálny prietok je v podstate jeden z kvantilov čiary prekročenia priemerných denných prietokov. Z 27 hodnotených vodomerných staníc je iný minimálny prietok za obdobie 1961-2014 ako za obdobie 1961-2000 len vo vodomernej stanici.

	Dni:	1	30	90	180	270	330	355	364	MIN	PRIEMER
Dunaj	1961-2000	6846	3418	2540	1880	1370	1068	913,1	800	663	2060,992
Bratislava	1961-2014	7072	3404	2520	1872	1376	1084	926	812	663	2060
Biely Váh	1961-2000	11	3,02	1,718	1,1	0,765	0,6	0,492	0,35	0,209	1,491
Východná	1961-2014	11,360	3,020	1,751	1,119	0,790	0,610	0,494	0,350	0,209	1,517
Belá	1961-2000	27,42	8,49	4,294	2,137	1,23	0,9	0,665	0,544	0,482	3,481
Podbanské	1961-2014	27,588	8,480	4,287	2,150	1,250	0,909	0,664	0,527	0,482	3,491
Revúca	1961-2000	24,3	10,7	5,7	3,35	2,29	1,671	1,103	0,66	0,5	4,711
Podsúchá	1961-2014	23,480	10,300	5,540	3,300	2,250	1,663	1,202	0,675	0,500	4,596
Ľubochňanka	1961-2000	11,5	4,555	2,742	1,85	1,34	1,027	0,78	0,47	0,32	2,323
Ľubochňa	1961-2014	11,800	4,544	2,790	1,860	1,362	1,055	0,820	0,500	0,320	2,342
Turiec	1961-2000	66,79	21,1	11,48	6,999	5,008	3,926	3,3	2,65	2,121	9,828
Martin	1961-2014	64,392	21,140	11,490	6,972	4,960	3,973	3,359	2,714	2,121	9,808
Kysuca	1961-2000	105	22,5	9,22	4,088	2,146	1,26	0,84	0,438	0,32	8,552
Čadca	1961-2014	103,787	22,110	8,976	4,000	2,153	1,233	0,829	0,488	0,320	8,398
Kysuca	1961-2000	183,8	44,7	17,7	8,11	4,619	2,97	2,02	1,234	0,989	16,603
K.N.Mesto	1961-2014	183,800	43,090	17,200	8,075	4,740	3,100	2,172	1,260	0,989	16,293
Rajčianka	1961-2000	29,09	7,853	4,06	2,33	1,404	0,975	0,691	0,485	0,298	3,465
Poluvsie	1961-2014	28,400	7,787	3,990	2,223	1,334	0,899	0,636	0,431	0,298	3,376
Nitra	1961-2000	137	32,3	16,8	9,4	6,322	4,81	3,677	2,7	2,121	14,624
Nit. Streda	1961-2014	132,163	31,529	16,413	9,284	6,250	4,742	3,700	2,700	2,121	14,314
Žitava	1961-2000	22,52	3,65	1,678	0,92	0,549	0,364	0,21	0,115	0,03	1,6
Vieska	1961-2014	22,520	3,520	1,607	0,893	0,550	0,372	0,217	0,116	0,030	1,558
Hron	1961-2000	10	3,09	1,62	0,89	0,55	0,395	0,305	0,225	0,16	1,337
Zlatno	1961-2014	10,068	3,062	1,635	0,923	0,574	0,406	0,313	0,226	0,160	1,354
Hron	1961-2000	52	17	8,809	4,925	3,18	2,325	1,773	1,355	1,2	7,416
Brezno	1961-2014	51,000	16,800	8,868	5,000	3,200	2,322	1,780	1,355	1,200	7,406
Čierny Hron	1961-2000	24,26	6,79	3,312	1,803	1,133	0,806	0,612	0,49	0,373	2,898
Hronec	1961-2014	24,100	6,571	3,240	1,779	1,106	0,751	0,588	0,456	0,373	2,811
Bystrianka	1961-2000	5,583	2,2	1,16	0,615	0,365	0,24	0,165	0,125	0,096	0,916
Bystrá	1961-2014	5,440	2,101	1,122	0,612	0,368	0,240	0,171	0,128	0,096	0,896
Štiavnička	1961-2000	7,62	2,5	1,2	0,63	0,4	0,29	0,244	0,207	0,17	1,017
Mýto p. Ďumb.	1961-2014	7,360	2,426	1,200	0,640	0,407	0,292	0,243	0,210	0,170	1,007
Vajskovský p.	1961-2000	8,05	3,09	1,6	0,93	0,6	0,437	0,356	0,31	0,245	1,342
D. Lehota	1961-2014	7,870	2,970	1,570	0,930	0,600	0,435	0,345	0,271	0,245	1,315
Hron	1961-2000	351	107	53,6	29,6	18,8	14,2	11,65	9,841	7,87	45,898
Brehz	1961-2014	351,121	105,000	52,890	29,340	18,500	13,730	11,420	9,500	7,870	45,274
Ipeľ	1961-2000	39	7,02	2,86	1,53	0,873	0,48	0,284	0,127	0,037	2,877
Holiša	1961-2014	38,410	7,045	2,800	1,480	0,866	0,487	0,290	0,139	0,037	2,862
Krupinica	1961-2000	32,8	4,317	1,283	0,509	0,28	0,16	0,094	0,032	0,017	1,589
Plášťovce	1961-2014	32,405	4,241	1,264	0,503	0,281	0,160	0,098	0,036	0,017	1,572
Litava	1961-2000	20,6	2,579	0,7	0,28	0,152	0,08	0,04	0,02	0,01	0,952
Plášťovce	1961-2014	22,655	2,566	0,692	0,279	0,155	0,082	0,040	0,019	0,010	0,971
Dobšinský p.	1961-2000	3,534	0,93	0,5	0,3	0,215	0,151	0,112	0,085	0,052	0,442
Dobšiná	1961-2014	3,534	0,964	0,510	0,305	0,218	0,152	0,113	0,086	0,052	0,450
Štítnik	1961-2000	10,5	2,577	1,301	0,7	0,47	0,34	0,26	0,14	0,062	1,138
Štítnik	1961-2013	10,2	2,6	1,29	0,68	0,45	0,33	0,249	0,139	0,062	1,123
Rimavica	1961-2000	14,8	3,545	1,602	0,825	0,47	0,284	0,2	0,1	0,03	1,437
Lehota n. Rim.	1961-2014	14,800	3,423	1,600	0,811	0,450	0,278	0,193	0,100	0,030	1,413
Poprad	1961-2000	133	32,2	17,32	10,05	6,344	4,595	3,595	2,692	2,24	14,77
Chmelnica	1961-2014	139,000	32,370	17,700	10,460	6,532	4,748	3,660	2,773	2,240	15,092
Torysa	1961-2000	80	18,5	8,3	4,477	2,59	1,718	1,25	0,86	0,54	7,623
Koš. Olšany	1961-2014	90,000	18,130	8,400	4,595	2,650	1,782	1,295	0,890	0,540	7,743
Topľa	1961-2000	99,7	19,23	8,75	4,65	2,79	1,864	1,432	1,02	0,86	8,182
Hanušovce	1961-2014	104,100	18,800	8,587	4,658	2,796	1,831	1,408	1,010	0,787	8,078

## Záver

Pre spracovanie hydrologických charakteristík sa vytvorili ucelené metodiky. Hodnoty priemerných ročných, priemerných mesačných a M – denných prietokov sa stanovili pre vyše 1 700 profilov. Tieto hydrologické charakteristiky boli stanovené pre referenčné obdobie 1961-2000. Výberu práve tohto obdobia predchádzali rozsiahle hodnotenia časových radov, brali sa do úvahy výsledky štúdií, zaoberajúce sa výberom optimálnych období pri stanovení dlhodobých charakteristík, ako aj názory odborníkov. Rozvoj a stabilizácia monitorovacích sietí a tiež technológií na hromadné spracovanie dát a nástrojov GIS tiež prispeli k výberu uvedeného obdobia ako obdobia referenčného.

Aj keď posudzovaniu reprezentatívneho obdobia sa venuje aj vodohospodárska legislatíva, hydroológovia sú si plne vedomí, že hodnotenie dynamiky vývoja hydrologického režimu je permanentná záležitosť. Aj z tohto dôvodu bolo vytvorené prostredie, v ktorom sú po skončení každého hydrologického roka posudzované zmeny hydrologického režimu v radoch vodomerných staníc, ktoré vyhodnocujú prietoky minimálne od roku 1966. Rozširovanie hydrologických radov umožňuje vykonať úpravy v hydrologických charakteristikách, ale aj sledovať, ako sa konkrétny hydrologický rok prejaví na stabilite charakteristík za referenčné obdobie. Pre účely tohto príspevku sme porovnanie hydrologických charakteristík za obdobia 1961-2000 a 1961-2014 spracovali pre 27 vodomerných staníc ktoré boli svojho času zaradené do zoznamu Národného klimatického programu ako vodomerné stanice s dlhými prietokovými radmi a zanedbateľne ovplyvneným hydrologickým režimom.

Čo sa týka bilančných charakteristík, zrážky obdobia 1961-2014 vzrástli o 3,2, 4 %, kým odtok poklesol o 0,7%. Priemerný ročný prietok obdobia 1961-2014 z hodnotených 27 staníc dosahuje odchýlky od -3 až do 2,5%. Priemerné mesačné prietoky samozrejme dosahujú väčší rozptyl odchýlok. Okrem priemerných mesačných prietokov dôležité je poznať aj rozdelenie odtoku v roku. To sa nielen vo vodomerných staniaciach, hodnotených v príspevku, ale ani v ďalších staniaciach v podstate nemení. M – denné prietoky podľa metodiky ich stanovenia, na rozdiel od priemerných ročných a mesačných prietokov, môže signifikantne zmeniť aj jeden rok, pokiaľ bol celý vodný (ako tomu boli v prípade roka 2010, alebo celý málovodný (hydrologický rok 2012).

Na základe analýzy priemerných ročných, priemerných mesačných a M – denných prietokov za obdobia 1961-2000 1961-2014 možno konštatovať dve dôležité skutočnosti:

1. Nastavenie obdobia 1961-2000 ako obdobia referenčného bolo správne.
2. Rovnako správne je trvalé monitorovanie dynamiky zmien hydrologického režimu.

Tento príspevok vynikal v čase, keď na území Slovenska vrcholilo hydrologické sucho, vyvolané nedostatkom zrážok v júni a predovšetkým v júli a prvej polovici augusta 2015. Keďže až na výnimky tomuto suchu predchádzala fáza jarného odtoku na úrovni dlhodobých normálov a mesiace júl a august za obdobia 1961-2014 boli vodnejšie, ako za obdobia referenčné, budú hydrologické charakteristiky za obdobia 1961-2015 prejavovať lepšiu zhodu z referenčným obdobím.

## Literatúra

Podolinská, J., Šipikalová, H., Škoda, P., Blaškovičová, L., Demeterová, B., 2005: Stanovenie N – ročných maximálnych prietokov na tokoch Slovenska. Hydrologické dni 2005, Bratislava, 21.-23. september 2005.

Demeterová, B., Škoda, P., Šipikalová, H., Gápelová, V., Síčová, B., Liová, S., Magulová, R., 2005: M – denné prietoky na slovenských tokoch. Hydrologické dni 2005, Bratislava, 21.-23. september 2005.

Šipikalová H., Hrušková K., Podolinská J., Škoda P., Velická L.: Nové spracovanie hydrologických charakteristík na slovenských tokoch. Hydrologické dni 2005, Bratislava, 21.-23. september 2005.

Podolinská J. – Šipikalová, H. – Škoda, P. – Blaškovičová, L. – Demeterová, B., 2005: Stanovenie N-ročných maximálnych prietokov na tokoch Slovenska. In: Hydrologické dni 2005, SHMÚ Bratislava, obr., 6, s. 570 – 577.

Škoda P., Šipikalová H., Demeterová B., Gápelová V., Danáčová Z.: Priemerné mesačné prietoky na Slovensku za obdobia 1961-2000. Hydrologické dni 2005, Bratislava, 21.-23. september 2005.

Šipikalová, H., Škoda, P., Demeterová, B., Majerčáková, O., 2006: Nové hydrologické údaje povrchových vôd. Vodohospodársky spravodajca 5-6, 2006, roč. XLIX, str. 26-29.



Šipikalová, H., Škoda, P., Podolinská, J., Demeterová, B., 2006: Spracovanie hydrologických charakteristík na území Slovenska. Zborník prednášok. Jubilejné XXX. Prihradné dni 2006, str. 41-44.

## **THE ASSESSMENT OF THE REFERENCE PERIOD 1961-2000 IN THE SETTING OF HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS**

For the processing of hydrological characteristics to create a coherent methodology. The average annual value, the average monthly and daily rates are set for more than 1 M-700 profiles. These hydrological characteristics were determined for the reference period 1961-2000. Choice of law this period was preceded by extensive evaluation, taking into account the results of the study of time series, dealing with the selection of optimum periods for the determination of long-term characteristics as well as the opinions of experts. The development and stabilisation of the monitoring networks and technologies for mass data processing and GIS tools also have also contributed to the choice of that period as the period of reference.

Even if the assessment of a representative period and is dedicated to water legislation, hydrologia, that the assessment are fully aware of the dynamics of the development of the hydrological regime is a permanent issue. And for this reason was created an environment in which they are after the end of each year of the hydrological changes hydrological regime under consideration in the ranks of the water meter stations, which evaluated the flows at least since 1966. Dissemination of hydrological series allows you to make adjustments to the hydrological characteristics, but also to see how the particular hydrological year reflected on the stability characteristics for the reference period. For the purposes of this post, we compare the hydrological characteristics in the period 1961-2000 and 1961-2014 processed for water meter stations which were of their time 27 included in a list of the national climate program as a water station (c) long rows of prietokovými and negligibly affected hydrological basin and the regime.

As regards the balance characteristics, rainfall period 1961-2014 increased by 3.2%, while outflow fell by 0.7%. The average annual flow of the period 1961-2014 from 27 stations reaching deviations from the rated-3 up to 2.5%. The average monthly flow rates, of course, achieve a greater dispersion of deviations. In addition to the average monthly flow rates it is important to know the distribution of runoff in a year. It is not only in the water meter stations, reviewed in the post, but not in other stations. M – the daily flow rates according to the methodology of assessment, as opposed to the average annual and monthly flows, may significantly change even one year, as was the entire water (as they were in the case of the year 2010, or entire málovodný (hydrological year 2012).

On the basis of an analysis of the annual average, average monthly and daily rates for the period 1961-2000 M-1961-2014 can be seen two important facts:

1. Setting obdobia 1961-2000 as the period of reference was correct.
2. Just the right monitoring the dynamics of changes in the hydrological regime is permanent.

This post has excelled at the time, when in the territory of Slovakia, vrcholilo hydrological drought, caused by the lack of rainfall in June and July and the first half of August, particularly in 2015. Whereas exceptions to this drought was preceded by a phase of spring runoff in the months of July and August and normálov long-term level for the period 1961-2014 were vodnejšie, as for the period of reference, the hydrological characteristics in the period 1961-2015 to manifest a better compliance of the reference period.

### *Informácie o autoroch:*

Helena Šipikalová, RNDr.

Tel.: 048/4729640

E-mail: helena.sipikalov@shmu.sk

Peter Škoda, RNDr.

Tel: 02/594 15 203

E-mail: peter.skoda@shmu.sk

Jana Podolinská, RNDr.

Tel.: 048/4729640  
E-mail: jana.podolinska@shmu.sk

Soňa Liová  
Tel: 041/7077515  
E-mail: sona.liova@shmu.sk

Adresa pracoviska:  
Slovenský hydrometeorologický ústav  
Zelená 5  
974 04 Banská Bystrica

Slovenský hydrometeorologický ústav  
Jeséniova 17  
833 15 Bratislava

Slovenský hydrometeorologický ústav  
Bôrická cesta 103  
011 13 Žilina