

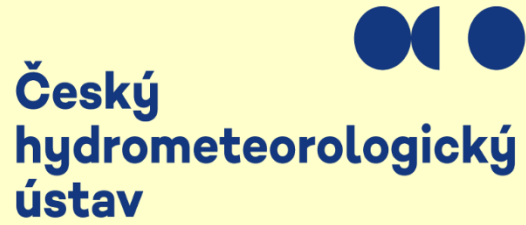
Významnosť a veľkosť trendov minimálnych a priemerných ročných prietokov na Slovensku za obdobie 1961-2015 a ich zmeny v porovnaní s referenčným obdobím 1961-2000



Viliam Šimor, Ľudovít Ľupták

Slovenský hydrometeorologický ústav
Jéseniova 17, 833 15 Bratislava, Slovensko

HYDROLOGICKÉ DNY 2021
Brno, Česká republika
9.9.2021



Úvod

Príspevok sa zaoberá vývojom trendov minimálnych a priemerných ročných prietokov obdobia 1961-2015 a ich porovnaním s trendami za obdobie 1961-2000, ktoré požíva Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) od roku 2006 ako referenčné obdobie. Pri hodnotení obidvoch období sme sa zaoberali ich vzájomným porovnaním a následnou analýzou prípadnej zmeny. Trendy časových radov sa vo všeobecnosti môžu stať dôležitým indikátorom, či dochádza k zmene vo vybraných hydrologických charakteristikách a preto sú takým základným alebo tiež prvotným nástrojom pri analýze údajov. V predkladanom článku boli prietokové rady spracované a štatisticky analyzované pomocou jednoduchého lineárneho trendu a neparametrického Mann – Kendallovho testu.

Použité údaje

Trendy boli hodnotené vo vybraných 65 vodomerných staniciach (VS) s dlhodobým pozorovaním, ktoré považujeme za neovplyvnené (1 v povodí Bodva, 8 v povodí Bodrog, 2 v povodí Dunaj, 4 v povodí Hornád, 4 v povodí Ipel', 2 v povodí Morava, 7 v povodí Nitry, 3 v povodí Dunajec a Poprad, 7 v povodí Hron, 4 v povodí Slaná a 23 v povodí Váh (pozn. povodie Váh bolo rozdelené na sub - povodia)).

Dosiahnuté výsledky

Minimálne ročné prietoky

V období 1961 - 2000 sa na hladine významnosti 95% vyskytlo 7 VS s rastúcimi trendami, 13 VS s klesajúcimi trendami a v 45 VS sa vyskytli nevýznamné trendy. V období 1961 - 2015 sa na hladine významnosti 95% vyskytlo 7 VS s rastúcimi trendami, 14 VS s klesajúcimi trendami a v 44 VS sa vyskytli nevýznamné trendy alebo žiadne trendy (tab. 1). Zmena významnosti trendov po pridaní 15 rokov nastala celkovo v 11 VS. V štyroch VS sa trendy zmenili z nevýznamných na významné klesajúce v troch VS sa trendy zmenili z významných klesajúcich na nevýznamné, v dvoch VS sa zmenil trend z nevýznamného na významný rastúci a v dvoch VS sa zmenil trend z významného rastúceho na nevýznamný.

Tab 1. Zmena významnosti minimálnych ročných prietokov (Q_{r,min}) v jednotlivých vodomerných staniciach.

Stanica	Tok	Povodie	Významnosť na hladine 95 %		zmena významnosti
			obdobie 1961-2000	obdobie 1961-2015	
Moravský Ján	Morava	Morava	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Láb	Močiarika	Morava	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Spariská	Vydrica	Dunaj	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Bratislava	Dunaj	Dunaj	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Pezinok	Blatina	Malý Dunaj	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Bernolákovo	Čierna voda	Malý Dunaj	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Horné Orešany	Parná	Malý Dunaj	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Pila	Gidra	Malý Dunaj	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Nedožery	Nitra	Nitra	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Handlová	Handlovka	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	áno
Chalmová	Nitra	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	nie
Liešťany	Nitrica	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	nie
Nadlice	Bebrava	Nitra	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Nitrianska Streda	Nitra	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Vieska n. Žitavou	Žitava	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Čierny Váh	Ipoltica	Váh	klesajúci trend	nevýznamný alebo žiadny trend	áno
Východná	Biely Váh	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Kráľová Lehota	Boca	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	rastúci trend	áno
Podbanské	Belá	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Liptovský Mikuláš	Váh	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Partizánska Ľupča	Ľupčianka	Váh	klesajúci trend	nevýznamný alebo žiadny trend	áno
Podsuchá	Revúca	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Dubochňa	Ľubochňanika	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Lokca	Biela Orava	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Oravská Jasenica	Veselianka	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Zubrohľava	Polhoranka	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Trstená	Oravica	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Martin	Turiec	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Čadca	Kysuca	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Poluvsie	Rajčianka	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	áno
Bytča	Petrovická	Váh	rastúci trend	rastúci trend	nie
Výdrná	Petrinovec	Váh	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Dohňany	Biela voda	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	áno
Horné Srnie	Vlára	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Zlatno	Hron	Hron	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Brezno	Hron	Hron	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Hronec	Čierny Hron	Hron	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Bystrá	Bystrianka	Hron	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Mýto p. Ďumbierom	Štiavnička	Hron	klesajúci trend	nevýznamný alebo žiadny trend	áno
Dolná Lehota	Vajskovský potok	Hron	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Brehy	Hron	Hron	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Holiša	Ipel'	Ipel'	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Plášťovce	Krupinica	Ipel'	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Plášťovce	Litava	Ipel'	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Lučence	Krivánsky p.	Ipel'	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Dobšiná	Dobšinský potok	Slaná	klesajúci trend	nevýznamný alebo žiadny trend	áno
Štítnik	Štítnik	Slaná	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Lenartovce	Slaná	Slaná	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Lehota nad Rimavicou	Rimavica	Slaná	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	áno
Nížny Medzev	Bodva	Bodva	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Straténá	Hnilec	Hornád	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Jaklovce	Hnilec	Hornád	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Košické Oľšany	Torysa	Hornád	rastúci trend	rastúci trend	nie
Ždaňa	Hornád	Hornád	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Koškovce	Laborec	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Lekárovce	Uh	Bodrog	rastúci trend	nevýznamný alebo žiadny trend	áno
Remetské Hámre	Okna	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Veľké Kapušany	Latorica	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Hanušovce nad Topľou	Topľa	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Svidník	Ondava	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Jasenovce	Oľka	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Streda nad Bodrogom	Bodrog	Bodrog	rastúci trend	rastúci trend	nie
Ždiar, Podspády	Javorinka	Poprad	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Poprad, Matejovce	Slavkovský potok	Poprad	rastúci trend	rastúci trend	nie
Chmelnica	Poprad	Poprad	nevýznamný alebo žiadny trend	rastúci trend	áno

Priemerné ročné prietoky

V období 1961 - 2000 sa na hladine významnosti 95% vyskytla 1 VS s rastúcim trendom, 12 VS s klesajúcimi trendami a v 52 VS sa vyskytli nevýznamné trendy. V období 1961 - 2015 sa na hladine významnosti 95% vyskytli 2 VS s rastúcimi trendami, 13 VS s klesajúcimi trendami a v 50 VS sa vyskytli nevýznamné trendy alebo žiadne trendy. Zmena významnosti trendov po pridaní 15 rokov nastala celkovo v 14 VS. V siedmich VS sa trendy zmenili z nevýznamných na významné klesajúce, v šiestich VS nastala zmena trendov z významných klesajúcich na nevýznamné a v jednej VS sa zmenil trend z nevýznamného na významne rastúci (tab. 2).

Tab 2. Zmena významnosti priemerných ročných prietokov (Q_{r,priem}) v jednotlivých vodomerných staniciach.

Stanica	Tok	Povodie	Významnosť na hladine 95 %		zmena významnosti
			obdobie 1961-2000	obdobie 1961-2015	
Moravský Ján	Morava	Morava	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Láb	Močiarika	Morava	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Spariská	Vydrica	Dunaj	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Bratislava	Dunaj	Dunaj	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Pezinok	Blatina	Malý Dunaj	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Bernolákovo	Čierna voda	Malý Dunaj	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Horné Orešany	Parná	Malý Dunaj	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	áno
Pila	Gidra	Malý Dunaj	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Nedožery	Nitra	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	áno
Handlová	Handlovka	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	áno
Chalmová	Nitra	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	áno
Liešťany	Nitrica	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	áno
Nadlice	Bebrava	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Nitrianska Streda	Nitra	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Vieska n. Žitavou	Žitava	Nitra	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Čierny Váh	Ipoltica	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Východná	Biely Váh	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Kráľová Lehota	Boca	Váh	klesajúci trend	nevýznamný alebo žiadny trend	áno
Podbanské	Belá	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Liptovský Mikuláš	Váh	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Partizánska Ľupča	Ľupčianka	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	áno
Podsuchá	Revúca	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Dubochňa	Ľubochňanika	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Lokca	Biela Orava	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Oravská Jasenica	Veselianka	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Zubrohľava	Polhoranka	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Trstená	Oravica	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Martin	Turiec	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Čadca	Kysuca	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Poluvsie	Rajčianka	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Bytča	Petrovická	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	rastúci trend	áno
Výdrná	Petrinovec	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Dohňany	Biela voda	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	klesajúci trend	áno
Horné Srnie	Vlára	Váh	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Zlatno	Hron	Hron	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Brezno	Hron	Hron	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Hronec	Čierny Hron	Hron	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Bystrá	Bystrianka	Hron	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Mýto p. Ďumbierom	Štiavnička	Hron	klesajúci trend	nevýznamný alebo žiadny trend	áno
Dolná Lehota	Vajskovský potok	Hron	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Brehy	Hron	Hron	klesajúci trend	nevýznamný alebo žiadny trend	áno
Holiša	Ipel'	Ipel'	klesajúci trend	nevýznamný alebo žiadny trend	áno
Plášťovce	Krupinica	Ipel'	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Plášťovce	Litava	Ipel'	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Lučence	Krivánsky p.	Ipel'	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Dobšiná	Dobšinský potok	Slaná	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Štítnik	Štítnik	Slaná	klesajúci trend	nevýznamný alebo žiadny trend	áno
Lenartovce	Slaná	Slaná	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Lehota nad Rimavicou	Rimavica	Slaná	klesajúci trend	klesajúci trend	nie
Nížny Medzev	Bodva	Bodva	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Straténá	Hnilec	Hornád	klesajúci trend	nevýznamný alebo žiadny trend	áno
Jaklovce	Hnilec	Hornád	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Košické Oľšany	Torysa	Hornád	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Ždaňa	Hornád	Hornád	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Koškovce	Laborec	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Lekárovce	Uh	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Remetské Hámre	Okna	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Veľké Kapušany	Latorica	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Hanušovce nad Topľou	Topľa	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Svidník	Ondava	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Jasenovce	Oľka	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Streda nad Bodrogom	Bodrog	Bodrog	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Ždiar, Podspády	Javorinka	Poprad	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Poprad, Matejovce	Slavkovský potok	Poprad	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie
Chmelnica	Poprad	Poprad	nevýznamný alebo žiadny trend	nevýznamný alebo žiadny trend	nie

Záver

Cieľom predloženej práce bolo hodnotenie vývoja trendov pre obdobie 1961-2000 z pohľadu významnosti a veľkosti vo vybraných vodomerných staniciach a ich možná zmena po pridaní 15-tich rokov. V obidvoch obdobiach prevažujú, ako v minimálnych, tak aj v priemerných ročných prietokoch nevýznamné trendy nad významnými a to napriek výskytom dvoch extrémnych rokov. Roku 2010, ktorý sa považuje za mimoriadne vodný a rok 2012, ktorý sa v pridanom období 2001-2015 považuje za mimoriadne suchý.

Vo všeobecnosti trendy minimálnych aj priemerných ročných prietokov za hodnotené obdobia možno v rámci celého územia SR považovať za vyrovnané až mierne klesajúce. Pre posúdenie a lepšie pochopenie vývoja vodnosti je okrem hydrologických charakteristík potrebné hodnotiť aj charakteristiky klimatologické, predovšetkým teplotu vzduchu a výpar.