

PŘÍSPĚVEK K HODNOCENÍ SUCHA NA JIŽNÍ MORAVĚ

Jiří Sklenář

1. Úvod

Extrémy hydrologického režimu na vodních tocích zahrnují periody sucha a na druhé straně povodňové situace a znamenají problém nejen pro Českou republiku a Evropu, ale jejich projevy a dopady se projevují v celosvětovém měřítku. Katastrofální povodně v červenci 1997 byly hodnoceny jako stoleté i víceleté a způsobily velké škody. Lze však najít v České republice aridní zóny s ročními srážkovými úhrny pod 500 mm. Cílem tohoto příspěvku je

- a) na základě ročního rozdělení odtoku ve vybraných stanicích demonstrovat časový výskyt sucha
- b) podle navržené metodiky hodnotit hydrologické sucho

2. Metodika

Byly navrženy principy zpracování hydrologického sucha bez nutnosti stanovení jednotné, fixně určené hranice trvání malých vodností. Za možné hranice jsou považovány kvantily

M-denních vod. Pro jednotlivé roky byly stanoveny

- a) průměrné denní minimální průtoky souvislé doby trvání $t = 1, 2 - 10, 30, 60, 90$ dnů
- b) M-denní průtoky $Q_{270}, Q_{330}, Q_{355}, Q_{99\%}, Q_{364}$ (průtoky dosažené nebo překročené v průměru M dní v roce)

Průměrné denní minimální průtoky (obecně t-denní minima) jsem přepočtl na minimální odtoky souvislé doby trvání 1, 2 – 10 a 30, 60, 90 dnů a rovněž M-denní průtoky byly přepočteny na odtokové množství, což je základní prvek této metody. Ze zpracovaných grafů byly odečteny počty dnů nutné k dosažení předem zvolené hodnoty M-denní vody (graf 1). Přednost této metody spočívá v možnosti výběru podle potřeby hranice trvání malých vodností, vůči které bude hydrologické sucho hodnoceno. Tento postup byl aplikován u všech vybraných stanic.

3. Data

Data pochází z databanky ČHMÚ. Jedná se o průměrné denní průtoky za období 1981-90 pro 13 stanic v zájmové oblasti jižní Moravy vybraných s ohledem na prostorovou variabilitu.

Provedl jsem základní statistické zpracování dat, dále jsem se zabýval definicemi hydrologického a meteorologického sucha [3], různými kritérii pro stanovení aridity oblasti, problematikou sucha z meteorologického a především z hydrologického hlediska [2]. Ve [3] je rovněž pojednáno o dalších aspektech sucha - příčinách se zřetelem k jižní Moravě a důsledcích sucha a boji proti němu.

4. Výsledky

Z analýzy ročního chodu odtoku ve sledovaných stanicích (obr.1) jsem zjistil, že minimum odtoku připadá v převážné většině případů na září (1,9 % - 4,8 % ročního odtoku) - kdy jsou obvykle zásoby podzemních vod po vegetačním období zmenšeny. V některých případech byl pozorován posun minima do října, méně často do listopadu. Naopak maximum odtoku se vyskytuje ve všech případech

v březnu, což souvisí s jarním táním sněhu. Podzimní měsíce (IX-XI) se tedy podílejí nejméně na celoročním odtoku – průměrně 13,3 % ročního odtoku, naopak průměrně 39,1 % ročního odtoku odteče v měsících jarních (III-IV).

Byla sestrojena mapa isohyet průměrných ročních srážek za období 1981 - 90, která vymezuje nejsušší oblast v zájmovém území [3].

Hodnotu Q270 můžeme považovat jako příliš vysokou hranici malých vodností - tedy sucha - neboť z analýzy vyplynulo, že k dosažení této hodnoty je nutné asi 40 - 90 dnů. Asi v polovině případů nebývá vůbec dosažena. Průtok, který nebývá dosažen v průměru 1 den v roce (hodnota Q364) se jeví též jako nevhodná - příliš nízká, průtoky zpravidla pod tuto hodnotu neklesají. K dosažení Q364 nebylo potřeba v žádném z pozorovaných případů více než 1 den.

Za nejvhodnější hranici z hlediska M - denních průtoků může být považována hodnota Q99%. Jedna se o hodnotu průtoku dosaženého nebo překročeného v průměru 99 % dnů v roce. Počet dnů potřebných k dosažení této hodnoty se pohybuje od 5 do 18 dnů v nejméně vodných rocích, od 1 do 5 dnů v nejvíce vodných rocích. Situaci dokumentuje graf 1 na příkladu stanice Božice a tabulky 1 a 2 v případě stanic Kyjov a Božice.

Z rozboru dále vyplynulo, že u menších povodí lze u nejméně vodných roků pozorovat větší počet dnů potřebných k dosažení mezní hodnoty průtočného množství než u větších povodí. Naopak u vodných roků je tento počet dnů u menších povodí menší než u povodí větších. Extrémy hydrologického režimu se tedy projevují výrazněji v menších povodích.

Na základě analýzy výskytu a trvání malých vodností [3] ve vybraných stanicích jsem dospěl k závěru, že malé vodnosti se nejčastěji vyskytují v letních a podzimních měsících nejvíce v srpnu a září, v některých rocích dochází k přesunu výskytu do listopadu, prosince, případně až do ledna. V období od března do května nejsou pozorovány vůbec, v únoru a červnu velmi zřídka. Ve většině případů platí, že malé vodnosti se vyskytují v delší souvislé době trvání, zahrnují v sobě již výskyt malých vodností kratší souvislé doby trvání, ale není tomu tak vždy. Při hodnocení se pracovalo s průměrnými minimálními průtoky souvislé doby trvání $t = 1, 2, 5, 10, 30, 60$ a 90 dnů.

Byly sestrojeny čáry pravděpodobnosti překročení průměrných denních minimálních průtoků souvislé doby trvání $t=1, 5, 10, 30, 60$ a 90 dnů. Graf 2 ukazuje tyto čáry překročení ve stanici Moravský Ján. Čáry překročení jsou označeny Q1t, Q5t, ... Q90t, kde Q1t představuje označení pro čáru pravděpodobnosti překročení prům. denních min. průtoků souvislé doby trvání pro $t=1$ den, podobně Q5t pro $t=5$ dnů atd. Pravděpodobnost překročení je stanovena podle vzorce Čegodajeva.

5. Diskuse

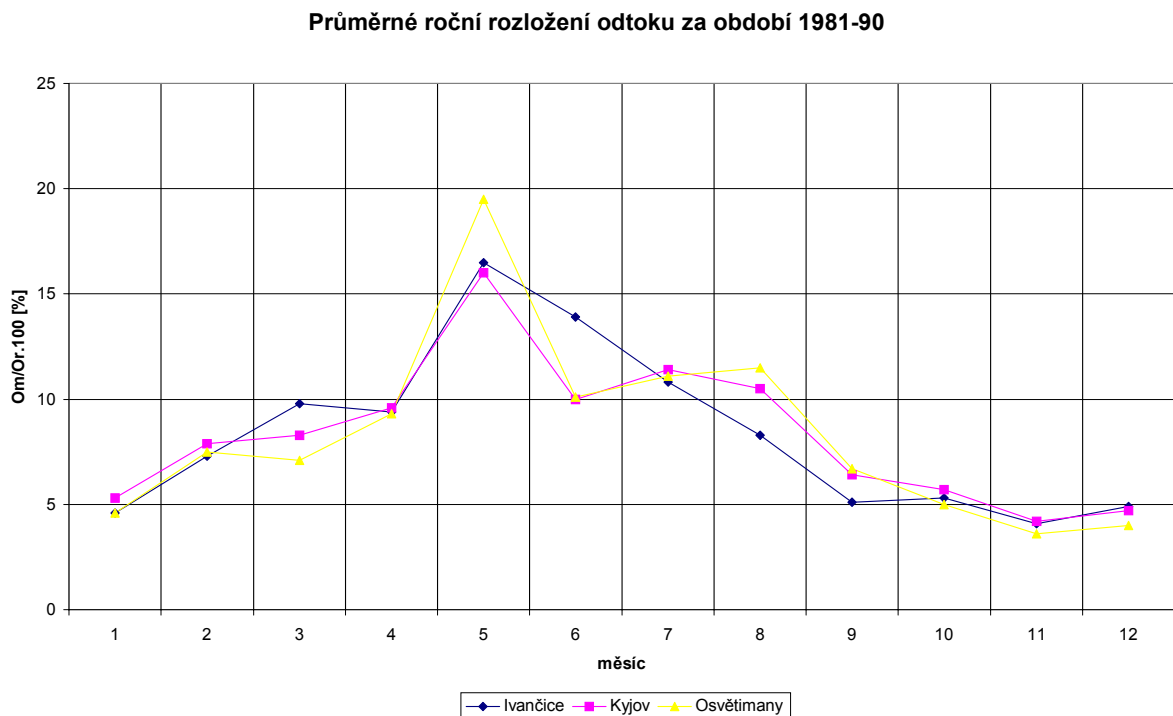
Se některými principy zpracování, které jsou nastíněny v příspěvku a které jsem používal při analýze sucha, jsem se dosud v odborné literatuře nesešel. Proto se domnívám, že tyto závěry je nutno brát s určitou rezervou a případnému širšímu použití této metodiky by mělo předcházet její prověření především v pramenných zónách řek. Je zřejmé, že desetiletí je pro provedení podobné analýzy krátké

období. Bylo by užitečné provést analýzu u většího počtu stanic v delší, případně celé době jejich období pozorování a zohlednit i ostatní hydrometeorologické prvky, zejména výpar jako hlavní složku celkové ztráty.

6. Závěr

Jižní Morava náleží k našim nejproduktivnějším zemědělským oblastem. Příznivé teplotní poměry spolu s velmi úrodnou půdou umožňují pěstování mnoha druhů zemědělských plodin. Velkým nedostatkem této oblasti je však malé množství srážek – proto problematika sucha zůstává stále aktuální. V tomto příspěvku jsem nastínil metodiku hodnocení hydrologického sucha, aniž by bylo nutné stanovit pevnou hranici nízkých vodností. Domnívám se, že přednost této metody spočívá v možnosti vybrat hranici pro výskyt a trvání nízkých vodností a vzhledem k této hranici sucho hodnotit. Pro libovolně zvolenou hodnotu průtoku lze u kterékoliv čáry pravděpodobnosti překročení určité souvislé doby trvání stanovit pravděpodobnost překročení a naopak (graf 2).

Obr.1



Om – průměrný měsíční odtok (1981-90)

Or - celoroční průměrný odtok (1981-90)

Tab.1 Počty dnů nutné k dosažení mezní hranice M-denních průtoků

Stanice : KYJOV Tok : KYJOVKA

Hydrologický Rok	M-denní průtoky				
	Q270	Q330	Q355	Q99%	Q364
1987	72	23	5	2	
1986	75	25	5	2	
1988	83	28	6	2	
1989		30	6	2	
1981	83	24	6	2	
1982	87	27	7	2	
1985		35	8	3	
1990		44	10	4	
1984		52	14	5	
1983		67	18	7	1

Tab.2 Počty dnů nutné k dosažení mezní hranice M-denních průtoků

Stanice : BOŽICE Tok : JEVIŠOVKA

Hydrologický Rok	M-denní průtoky				
	Q270	Q330	Q355	Q99%	Q364
1986	37	9			
1987	41	11	1		
1982	51	16	2		
1985	77	23	2		
1988	88	25	3		
1984		30	4		
1989		31	4		
1990		60	9	5	1
1983			28	6	1
1981		60	22	7	1

LITERATURA

- [1] Čerkašín, A. : Hydrologická příručka, HMÚ, Praha 1964
- [2] Kolektiv : Meteorologický slovník výkladový a terminologický, Academia, MŽP ČR, Praha 1993
- [3] Sklenář, J. : Hydrologické poměry jižní Moravy v období 1981-90 se zřetelem k analýze sucha – diplomová práce, Masarykova univerzita Brno, 1993
- [4] Sklenář, J. : Soutoková oblast Moravy a Dyje, podklady pro hydrologickou bilanci. Hydrologický projekt, MU Brno, 1991
- [5] Sklenář, J. : Hydrological droughts in Southern Moravia during 1981-90, 9th International Postgraduate Course in Hydrometeorology, Tel-Aviv 2000, Israel

Mgr. Jiří Sklenář

Český hydrometeorologický ústav – úsek hydrologie

Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4

Pracoviště : Kroftova 43

616 67 Brno

e-mail : jiri.sklenar@chmi.cz

