

MĚŘENÍ VÝPARU V ÚSTÍ NAD ORLICÍ V LETECH 1971-2000

Karel Plíšek

Popis stanice a způsobu měření:

Měření výparu bylo prováděno z volné vodní hladiny výparoměrem GGI-3000 (hladina o ploše 3000 cm²) na profesionální meteorologické stanici v Ústí nad Orlicí, v nadmořské výšce 402 m. (Stanice je ve východních Čechách, jihovýchodně od Hradce Králové, v podhůří Orlických hor. Plochý vrchol kopce východně od Ústí nad Orlicí je součástí zvláště náhorní plošiny. Poblíž je malé letiště.)

Stanice spadá do agroklimatické oblasti slabě mírně teplé až poměrně mírně teplé a podoblasti mírně vlhké.

Měření začínalo 1.dubna 1971 a pokračovalo v měsících květnu, červnu, červenci, srpnu, září a říjnu, někdy i několik dní v listopadu, až do nástupu ranních mrazů. Takto se měřilo až do roku 1986, po dobu šestnácti let.

Od dubna 1987 do roku 2000 se měří od 15.dubna do 15.října, s občasnými výjimkami (v délce podzimního měření). Tak se měřilo čtrnáct let.

Možnosti použití dat, jejich popis:

Naměřené hodnoty výparu umožňují doplnění map výparu z počítaných hodnot (např. podle Tomlaina), hodnotami skutečně naměřenými, a jejich vzájemné porovnání. Též umožňují vytvořit doporučený třicetiletý průměr výparu pro dané místo a blízké okolí spolu s průměry patnáctiletými.

Graf na následující straně a tabulka č.1 ukazuje průběh výparů během 30 let.

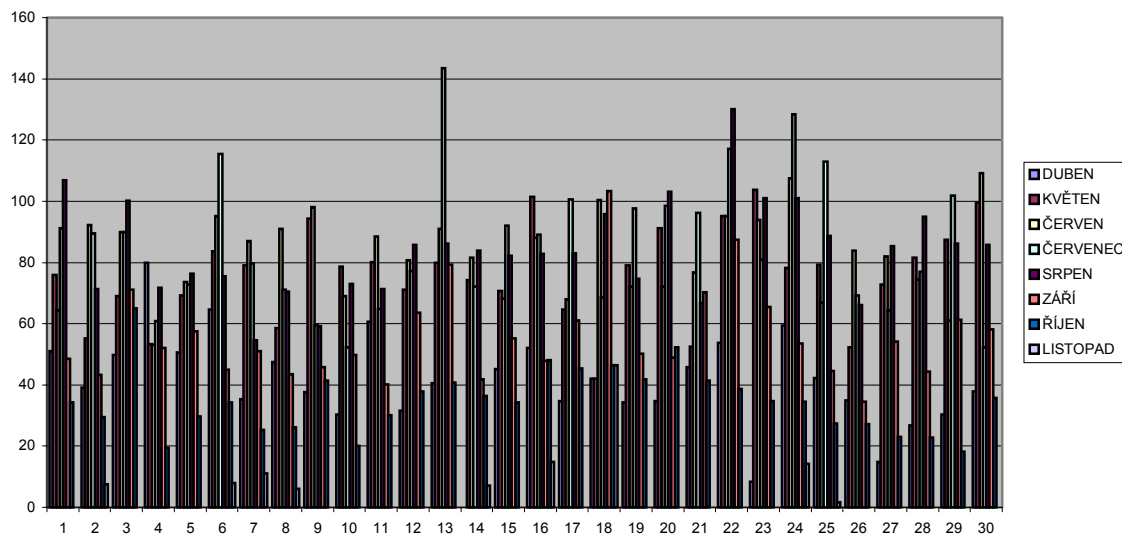
Vypočtené hodnoty možného výparu z nejbližší stanice (Hradce Králové-278 m n.m., které uvádí J.Tomlain,CSc: Výparnost' na území Československa, Vodohospodářský časopis, ročník XII, č.3, 1964,) v porovnání s hodnotami patnáctiletého průměru 1971-1985 z Ústí nad Orlicí jsou až na úhrny v říjnu a listopadu vyšší, než hodnoty měřené.

měsíc:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	SUMA (v mm)
HK:	2	6	29	62	104	114	116	106	71	27	8	0	645
UnO:					48,2	72,9	81,6	82,1	77,9	52,5	30,9	8,0	445,9

Tabulka č.1

ROK	ÚSTÍ NAD ORLICÍ - VÝPAR								
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
1971	51,1	76	64,5	91,2	106,9	48,6	34,2		
1972	39,2	55,2	92,2	89,6	71,3	43,3	29,5	7,6 (za 16-17 dnů, do 17.11.1972)	
1973	49,8	69,1	90	89,9	100,2	71,1	65,1		
1974	79,9	53,4	53,1	60,8	71,8	52	19,4		
1975	50,6	69,3	73,7	72,7	76,3	57,5	29,7		
1976	64,6	83,7	95,1	115,5	75,5	45	34,3	7,9 (do 20.11.1976)	
1977	35,4 (od 5.4., od 15.4.)	27,9	79	87,1	79,6	54,6	51,1	25,4	11,1 (do 19.11.1977)
1978	47,5	58,6	90,9	71,1	70,5	43,5	26,1	6,1 (do 10.11.1978)	
1979	37,6	94,4	98,1	59,7	59,1	45,9	41,4	(do 25.10.1979)	
1980	30,3(za 22 dny)	78,7	69	52,2	72,9	49,7	20		
1981	60,6	80,2	88,5	64,8	71,4	40,2	30,1		
1982	31,6(za 22 dny, za 15 dnů 27,2)	71,1	80,7	77,1	85,8	63,6	37,9		
1983	40,6(za 17 dnů, 35,8 za 15 dnů propočtem)	80	90,9	143,5	86,2	79,3	40,7		
1984	59,5	74,2	81,6	72,2	83,8	41,8	36,3	7,1 (do 10.11.1983)	
1985	45,2 (za 25 dnů)	70,6	68,2	92,1	82,2	55,2	34,3		
1986	52(18 dnů, 2,9)	101,4	88,1	89,1	82,8	48	48,1	14,8	
1987	34,8(16 dnů, 2,2)	64,7	67,9	100,6	83	61	45,4		
1988	42(15 dnů, 2,8)	42	100,4	68,6	95,7	103,4	46,4	46,5	
1989	34,2(15 dnů, 2,1)	79,1	72,1	97,7	74,7	50,1	41,9		
1990	34,7(26 dnů, 1,2)	91,2	72,1	98,5	103,1	48,9	52,3		
1991	45,7(30 dnů, 1,5)	52,5	76,7	96,3	66,7	70,2	41,5	(25 dnů, 1,7)	
1992	53,8 (30 dnů, 1,8)	95,2	95,1	117,2	130	87,4	38,7		
1993	8,4 (2 dny, 4,2)	103,8	94	81	101	65,5	34,8		
1994	59,4 (30 dnů, 2,0)	78,3	107,4	128,5	101,1	53,5	34,6	14,3 (11 dnů, 1,3)	
1995	42,3 (30 dnů, 1,4)	79,2	67	113	88,7	44,5	27,3	1,7 (2 dny, 0,9)	
1996	35 (14 dnů, 2,5)	52,3	83,9	69,3	66	34,6	27,1		
1997	14,8 (10 dnů, 1,5)	72,8	81,9	64,4	85,4	54,2	23	(25 dnů, 0,9)	
1998	26,7 (15 dnů, 1,8)	81,5	74,4	76,9	95	44,4	22,7		
1999	30,3 (25 dnů, 1,2)	87,4	61,1	101,8	86,2	61,2	18,1	(18 dnů, 1,0)	
2000	37,9 (13 dnů, 2,9)	99,6	109,1	52,2	85,8	58,1	35,7	(31 dnů, 1,2)	

Úhrny výparu v mm v jednotlivých měsících let 1971-2000



Tabulka č. 2 vypovídá o patnáctiletých průměrech a vypočítaném třicetiletém průměru měsíčních výparů v milimetrech. Suma (IV-X) v prvních 15 letech je nižší než v druhých 15 letech. To ukazuje na nárůst výparu v 2. hodnoceném období (1986-2000). Jestliže v prvním období (tab.1) přesáhly hodnoty výparu za měsíc 100 mm (v srpnu 1971 (106,9), v srpnu 1973(100,2), v červenci 1976(115,5) a v červenci 1983 (143,5 mm-maximum za 30 let, teplota vody v T14 byla přes 25°C)) ve 4 případech, ve druhém období se to stalo 14-krát (květen 1986 (101,4), červenec 1987 (100,6), červen a září 1988 (100,4 a 103,4), srpen 1990 (103,1), červenec 1992 (117,2 mm-3.maximum 2. období), srpen 1992 (130 mm-1. maximum 2. obd.), květen 1993 (103,8), srpen 1993 (101), červen 1994 (107,4), červenec 1994 (120,5 mm – 2. maximum 2. období). Tato maxima se blíží vypočteným hodnotám.

Prostým porovnáním hodnot vidíme, že v dubnu až září jsou hodnoty patnáctiletých průměrů výparu nižší než hodnoty (maximálně) možné výparnosti podle Tomlaina. Propočtem zjistíme, že hodnoty měřené jsou v dubnu na úrovni 77 % až 70-73,5 % (v květnu až září) let 1971-1985 a 51,7 % v dubnu a 75,7 % až 83,09 % v květnu až září let 1986-2000. Třicetiletý průměr spadá svými hodnotami měsíčních úhrnů výparu mezi předchozí dva 15-leté (64,75 % v dubnu, 72,9 až 78,5 % v květnu (V) – září (IX)). Říjnový třicetiletý průměr naplňuje vypočítané hodnoty asi 109% a listopadový v 99,5 % v patnáctiletých průměrech. Pokud dochází k určitému nárůstu výparu v podzimním období, pak je nyní (1986-2000) „zkráceným“ způsobem měření špatně zjistitelný.

Patnáctileté měsíční průměry z naměřených měsíčních úhrnů výparu za roky 1971-1985 a 1986-2000, propočítané též jako průměr třicetiletý (1971-2000) z údajů měřených a dále úhrny těchto průměrů vztažených na období roku od posledních 15 dnů dubna až do prvních 15 dnů října v těchto letech v Ústí nad Orlicí (měřeno jako výpar z volné vodní hladiny na GGI 3000,(mm))

PATNÁCTILETÝ PRŮMĚR Z NAMĚŘENÝCH MĚSÍČNÍCH HODNOT VÝPARU ZA ROKY 1971 - 1985									
ÚSTÍ NAD ORLICÍ	IV	V	VI	VII	VIII	IXÍ	X	XI	
15TI LETÝ PRŮMĚR	48,23	72,90	81,57	82,13	77,9	52,52	30,87	39,8/5	
446,12								7,96	
SUMA IV-X	(15 DNÍ) 26,8	72,90	81,57	82,13	77,9	52,52	(15 DNÍ) 16,8		
SUMA IV(15)-X(15)	26,8	72,90	81,57	82,13	77,9	52,52	16,8		
410,63									
1986-2000									
ÚSTÍ NAD ORLICÍ	IV	V	VI	VII	VIII	IXÍ	X	XI	
15TI LETÝ PRŮMĚR	32,06	78,73	83,41	90,34	89,68	59	27,95	77,5/4	
461,18								19,38	
SUMA IV-X	(15 DNÍ) 33						(15 DNÍ) 18,84		
SUMA IV(15)-X(15)	33	78,73	83,41	90,34	89,68	59	18,84		
453,01									
TRICETILETÝ PRŮMĚR Z NAMĚŘENÝCH MĚSÍČNÍCH HODNOT VÝPARU ZA ROKY 1971-2000									
ÚSTÍ NAD ORLICÍ	IV	V	VI	VII	VIII	IXÍ	X	XI v 9 případech ve 30 letech (1971-2000)	
	40,15	75,845	82,49	86,24	83,79	55,76	29,41	117,1/9	
30-letý měs.prům. s 15 dny měř v IV a X	29,9						17,82	13,1	
		75,845	82,493	86,237	83,79	55,76			
SUMA ZA IV.-X. s 15 dny v IV a X									
431,8									

Tabulka č.3 ukazuje hodnoty průměrů z naměřených hodnot a jejich procentické vyjádření vůči vypočítaným hodnotám

- ukazuje, nakolik byla vypočtená hodnota snížena vlivem počasí, nadmořské výšky a případně dalších faktorů . U hodnot přepočítaných v dubnu a říjnu na 15 dnů se velikost výparu získaného takovýmto způsobem měření jeví jako problematická. Suma ročního maximálně možného výparu se snižuje asi o 12 % - neměřená období.

- Dosažené průměrné sumy za r. 1971-1985 (446 mm) odpovídají 69,1%,
čítané na 15 dnů v IV a X odpovídají 64,69%,přepo-
- v r. 1986-2000 (461 mm) 71,5%,
(453 mm)přepočt. 70,24%,
1971-2000 (453 mm) 70,33%,
(432 mm)přepočt. 66,9%.

Tabulka č.3

Tomlajn: ...	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IX
(měsíční vypočtené hodnoty jako 100 %)									
Pro HK(mm)	62	104	114	116	106	71	27	8	

PATNÁCTILETÝ PRŮMĚR Z NAMĚŘENÝCH MĚSÍČNÍCH HODNOT VÝPARU ZA ROKY 1971 - 1985

ÚSTÍ NAD ORLICÍ	IV	V	VI	VII	VIII	IXI	X	XI	
15TI LETÝ PRŮMĚR	48,23	72,90	81,57	82,13	77,9	52,52	30,87	39,8/5	
446,12 (69,1%)	77,8%	70,1%	71,55%	70,8%	73,49%	73,52%	114,3%	7,96	99,5%
SUMA IV-X	(15 DNÍ) 26,8	72,90	81,57	82,13	77,9	52,52	(15 DNÍ)	16,8	
SUMA IV(15)-X(15)	26,8	72,90	81,57	82,13	77,9	52,52	16,8		
410,63 (64,69%)	43,2%						62,2% (

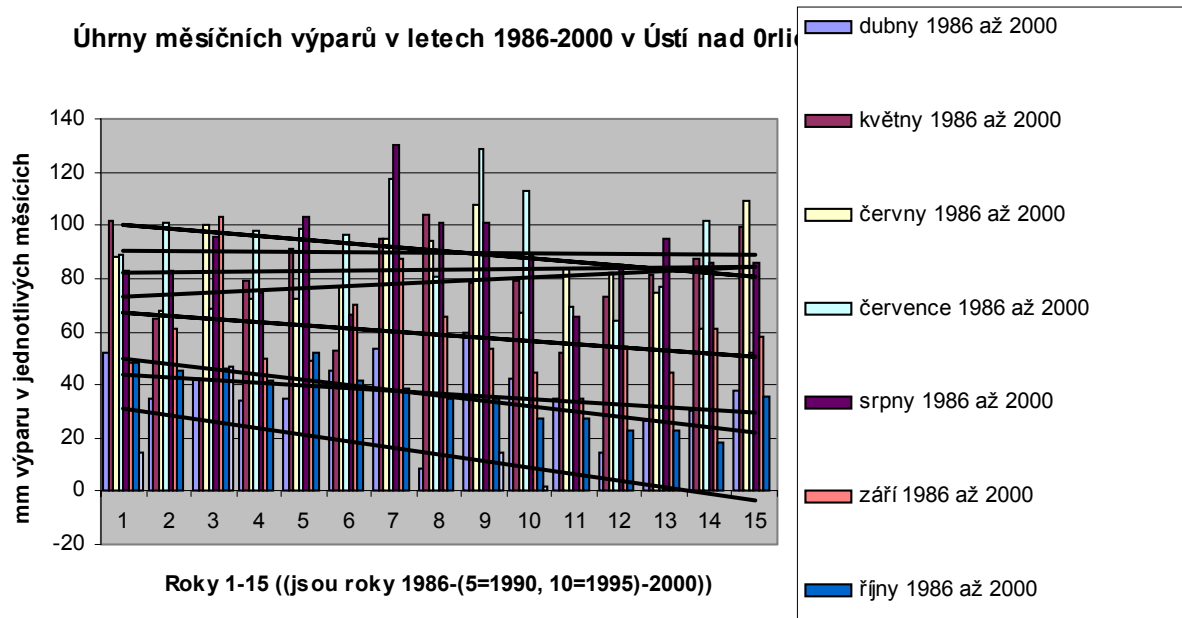
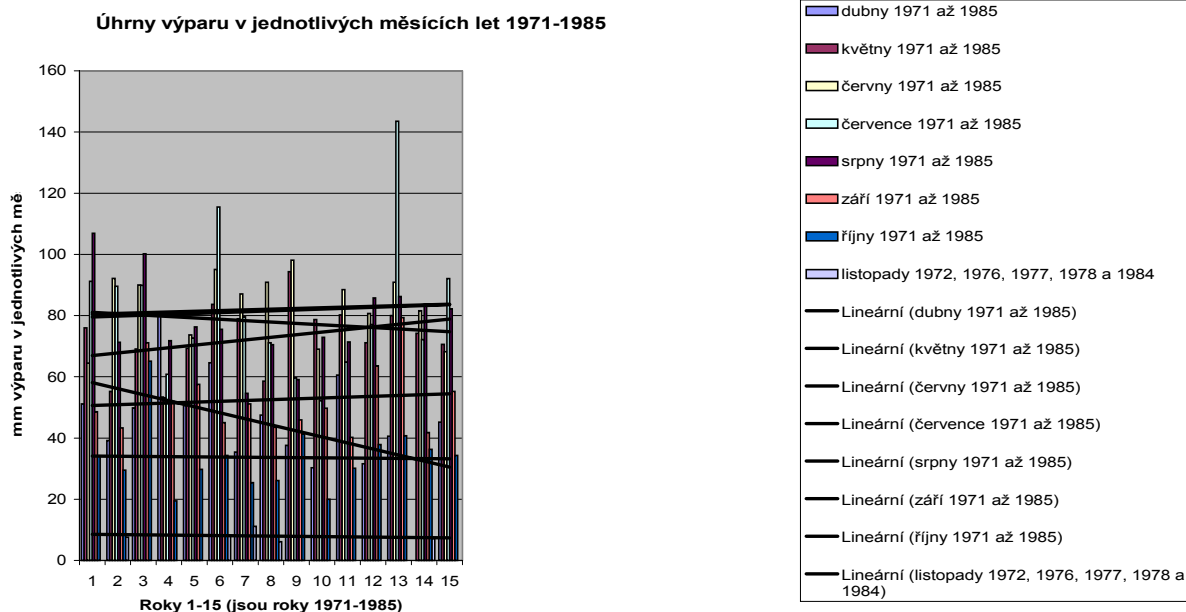
PATNÁCTILETÝ PRŮMĚR Z NAMĚŘENÝCH MĚSÍČNÍCH HODNOT VÝPARU ZA ROKY 1986-2000

ÚSTÍ NAD ORLICÍ	IV	V	VI	VII	VIII	IXI	X	XI	
15TI LETÝ PRŮMĚR	32,06	78,73	83,41	90,34	89,68	59	27,95	77,5/4	
461,18 (71,5%)	51,7%							19,38	
SUMA IV-X	(15 DNÍ)	33					(15 DNÍ)	18,84	
SUMA IV(15)-X(15)	33	78,73	83,41	90,34	89,68	59	18,84		
453,01 (70,24%)	53,2%	75,7%	73,16%	77,88%	84,6%	83,9%	103,51 %	69,77%	

TRICETILETÝ PRŮMĚR Z NAMĚŘENÝCH MĚSÍČNÍCH HODNOT VÝPARU ZA ROKY 1971-2000

ÚSTÍ NAD ORLICÍ	IV	V	VI	VII	VIII	IXI	X	XI	
	Ku 645 6,22%	11,75 %	12,8%	13,37 %	12,99 %	8,64%	4,55%	XI v 9 případech ve 30 letech (1971-2000) 2,03%	
30TI LETÝ MĚSÍČNÍ PRŮMĚR	40,15	75,845	82,49	86,24	83,79	55,76	29,41	117,1/9	
30-letý měs.prům. s 15 dny měř v IV a X	29,9						17,82	13,1	
SUMA ZA IV.-X.	40,15	75,845	82,493	86,237	83,79	55,76	29,4		
453,68(70,33 %)	64,75 % a48,22 %přep.	72,92 %	72,35 %	74,34 %	79,04 %	78,53 %	66,0%	164,75 %	
SUMA ZA IV.-X. s 15 dny v IV a X									
431,8(66,9%)									

Další grafy zobrazují rozložení měsíčních úhrnů srážek a výparů během dvou patnáctiletí, případně proložení lineárních trendů měsíčních úhrnů výparů.



Diskuse:

Jsou výše vypsané extrémní přes 100 mm výparů v měsíci náhodné? Nebo jsou způsobeny proděravěním výparoměru?

Vzhledem k vysokým průměrným teplotám ve zmiňovaných obdobích a vzhledem k práci, v níž se Jan Kyselý zabývá časovou proměnlivostí horkých vln v České republice (Meteorologické zprávy, 56, 2003) v letech 1961-1998 a kterou klade minimální intenzitu na přelom 70. a 80. let, maximální intenzitu jednoznačně na 90. léta (především roky 1992 a 1994), jeví se naměřené hodnoty jako nezpochybnitelné.

ZÁVĚRY:

Právě v extrémních podmínkách se měřené hodnoty velmi blížily, někdy i přesahovaly hodnoty vypočítané, maximálně možné, i když v průběhu teplého půlroku se běžně v Ústí nad Orlicí pohybovaly v průměru kolem 70-80 %, s narůstající tendencí v průběhu třicetiletí 1971-2000. Jako důležitý faktor se jevílo dlouhé teplé období a nárůst teploty před přechodem studené fronty. V roce extrémní horké vlny (1994) dosáhla celková suma výparu v měřicím ročním období 627,1 mm, čímž se přiblížila tato hodnota významně vypočítaným 645 mm.