ZMĚNY ČETNOSTI VÝSKYTU EROZNĚ NEBEZPEČNÝCH DEŠŤŮ V ČESKÉ REPUBLICE

Miloslav Janeček, Eliška Kubátová, Martin Tippl

K zjišťování změn četnosti výskytu erozně nebezpečných dešťů charakterizovaných R-faktorem, který vyjadřuje intenzitu, úhrn a kinetickou energii dešťů na ztráty půdy erozí, byla využity ombrografické záznamy z pozorování na 14-ti meteorologických stanicích ČHMÚ. Ze záznamů byly vybrány deště, jejichž srážkový úhrn překračoval 12,5 mm a intenzita byla větší než 24 mm.h^{-1} za co nejdelší dobu pozorování. Z výsledků jsou patrné rozdíly místní i časové.

Klíčová slova: vodní eroze, přívalové deště, faktor erozivity

Changes in the frequency occurence of the rainfalls in the Czech Republic. *For recognition of changes in the frequency occurence of therainfalls characterized by the R-factor (expressing the rainstroms intensity, their sum and their kinetic energy influencing the soil losses due to erosion), the ombrographic data recordings from the survey on 14 meteorological stations of the ČHMÚ (Czech Hydrometeorological Institute) have been utilized. From the data recordings the rains have been selected whose sum of precipitations exceeded 12,5 mm and whose intensity was more than 24 mm.hr^{-1} in the course of the longest possible period of observations. From the data both the local and temporal differences are evident.*

Key words: water erosion - rainfalls – erosivity factor

K určování ohroženosti půdy vodní erozí se i v našich podmínkách rozšířil postup dle WISCHMEIERA, SMITHE (1965) známý ve světě, jako tzv. univerzální rovnice pro výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy vodní erozí z pozemků:

$G = R \,.\, K \,.\, L \,.\, S \,.\, C \,.\, P$ [t . ha . rok^{-1}]

kde: G - průměrná dlouhodobá ztráta půdy
R - faktor erozní účinnosti deště - vyjádřený v závislosti na četnosti výskytu, úhrnu, intenzitě a kinetické energii deště
K - faktor erodovatelnosti půdy - vyjádřený v závislosti na textuře a struktuře ornice, obsahu organické hmoty a propustnosti
L - faktor délky svahu - vyjadřující vliv nepřerušené délky svahu na velikost ztráty půdy erozí
S - faktor sklonu svahu - vyjadřující vliv sklonu svahu na velikost ztráty půdy erozí
C - faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu - vyjádřený v závislosti na vývoji vegetace a použité agrotechnice
P - faktor účinnosti protierozních opatření

Erozní účinnost (tzv. erozivita) dešťových srážek se projevuje nejvýrazněji na počátku erozního procesu, kdy dešťové kapky dopadají na půdní povrch, na kterém se ještě nestačila vytvořit vrstva povrchově odtékající vody. Z fyzikálního hlediska vykonávají dešťové kapky na půdním povrchu práci, která způsobuje rozrušování půdních agregátů, uvolňování půdních částic a zhutňování povrchové vrstvy půdy.

Většina autorů se přiklání k názoru, že deformace půdy deštěm je výsledkem přeměny kinetické energie deště v práci, kterou vykonává na povrchu půdy a proto je kinetická energie deště základní charakteristikou pro stanovení erozní účinnosti deště.

Ve výpočetní metodě dle WISCHMEIERA a SMITHE (1978) se k určení kinetické energie deště používá vztah:

$E_i = (206 + 87 \log i) \,.\, H_s$

kde E_i - kinetická energie i-tého úseku deště ($J.m^2$)
i - intenzita deště v i-tém úseku ($cm.h^{-1}$)
H_s - úhn deště i-tého úseku (cm)

přičemž i-té úseky jsou vymezeny úseky o stejných intenzitách.

Celková kinetická energie deště E je:

$$E = \sum_{i=1}^{n} E_i$$

kde E_i - kinetické energie i-tých úseků deště ($J.m^{-2}$)
n - počet úseků deště o různých intenzitách

Faktor erozní účinnosti dešťů pak definují WISCHMEIER a SMITH (1958) vztahem:

$$R = (E/100).i_{30\max}$$

kde R - faktor erozní účinnosti deště ($MJ \,.\, ha^{-1} \,.\, cm \,.\, h^{-1}$)
E - celková kinetická energie deště ($J \,.\, m^{-2}$)
i_{30} - max. 30 minutová intenzita deště ($cm \,.\, h^{-1}$)

K zjišťování dlouhodobějších změn výskytu erozně nebezpečných přívalových dešťů, charakterizovaných R-faktory, byly použity ombrografické záznamy z pozorování na meteorologických stanicích ČHMÚ. Záznamy byly převzaty v textovém editoru v digitální podobě s časovým krokem po jedné minutě. Výhodou je, že údaje jsou vybaveny číselným kódem, vyjadřujícím kvalitu záznamu – jeho úplnost a informaci o jeho případném doplnění. Patrné jsou i různé počátky a konce pozorování v jednotlivých letech.

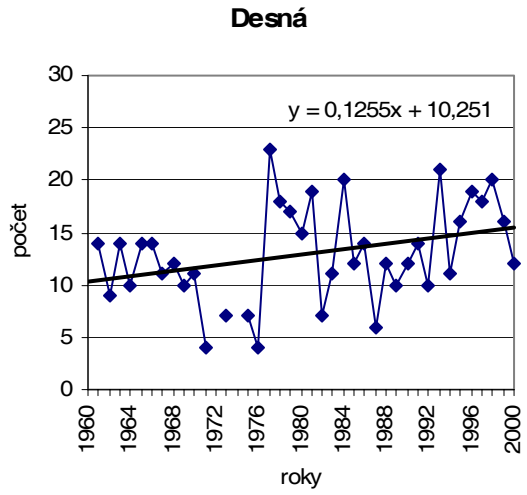
Ze záznamů byl v souladu s postupem dle WISCHMEIERA, SMITHE (1978) proveden výběr dešťů, které byly od ostatních izolovány přestávkou delší než 6 hodin a splňují následující podmínky: Jejich srážkový úhrn překračuje 12,5 mm nebo jejich intenzita je větší než 24 $mm.h^{-1}$. Při těchto deštích se předpokládá, že při nich již zpravidla dochází k odtoku vody po povrchu pozemků.

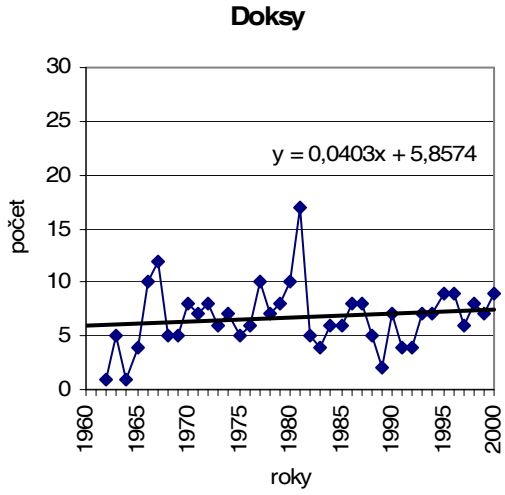
Uvedeným postupem byly získány údaje o počtu erozně nebezpečných dešťů, které se v jednotlivých letech a měsících pozorování na vybraných stanicích ČHMÚ vyskytly. Počty erozně nebezpečných dešťů za léta pozorování a jejich trendy změn jsou uvedeny v následujících grafech na obr. 1 a 2.

Pravděpodobnost jejich výskytu v jednotlivých měsících je uvedena na obr. 3.

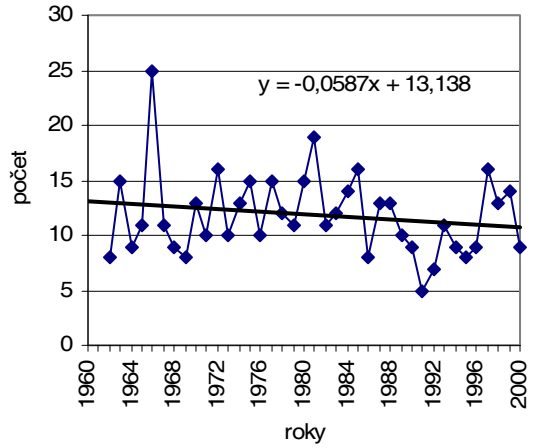
Tab. 1 : Přehled zpracovaných stanic ČHMÚ
Tab. 1: The survey of the elaborated stations of the Czech Hydrometeorological Institute

Stanice	Měřené období	Neměřené období	Počet let
Desná	1961-2000	1972,1974	38
Doksy	1962-2000		39
Horní Bečva	1962-2000		39
Cheb	1960-2000		41
Praha-Libuš	1972-2000		29
Přibyslav	1965-2000		36
Přimda	1957-1998	1991	44
Svratouch	1956-2000	1960	44
Třeboň	1923-2000	1942, 1943, 1981, 1997	74
Varnsdorf	1963-2000	1967	37
Vír	1961-2000		40
Vranov	1962-2000		39
Zbiroh	1963-2000	1965,1977	36
Židlochovice	1962-2000		39

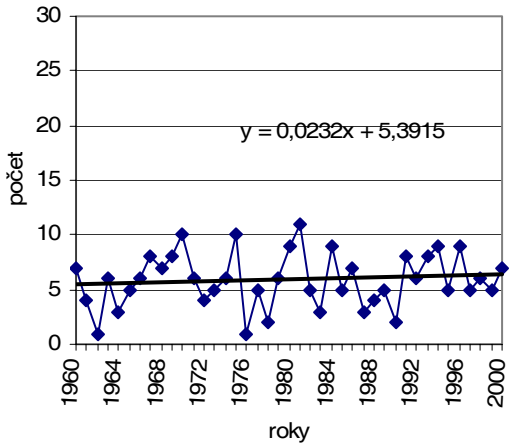




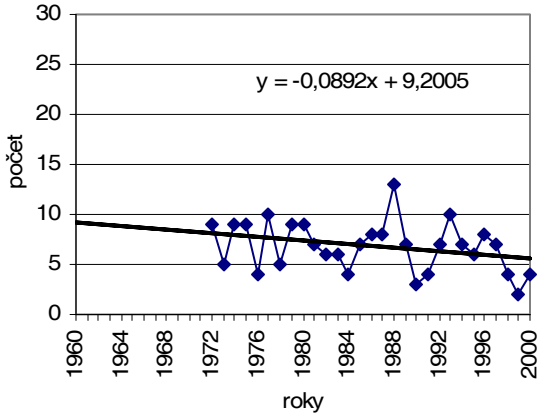
Horní Bečva



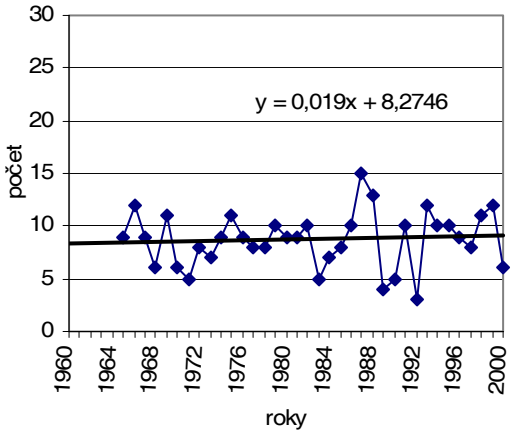
Cheb



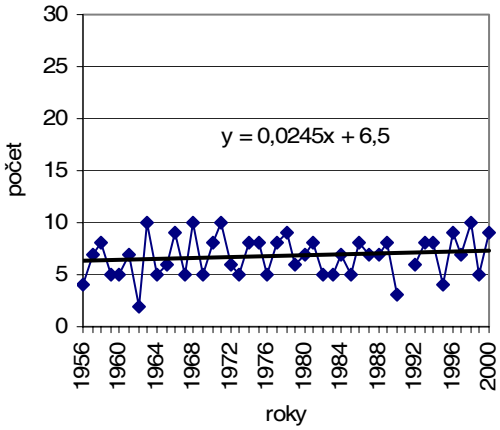
Praha - Libuš



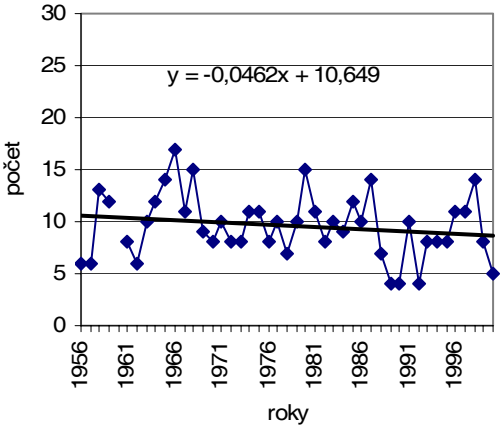
Přibyslav

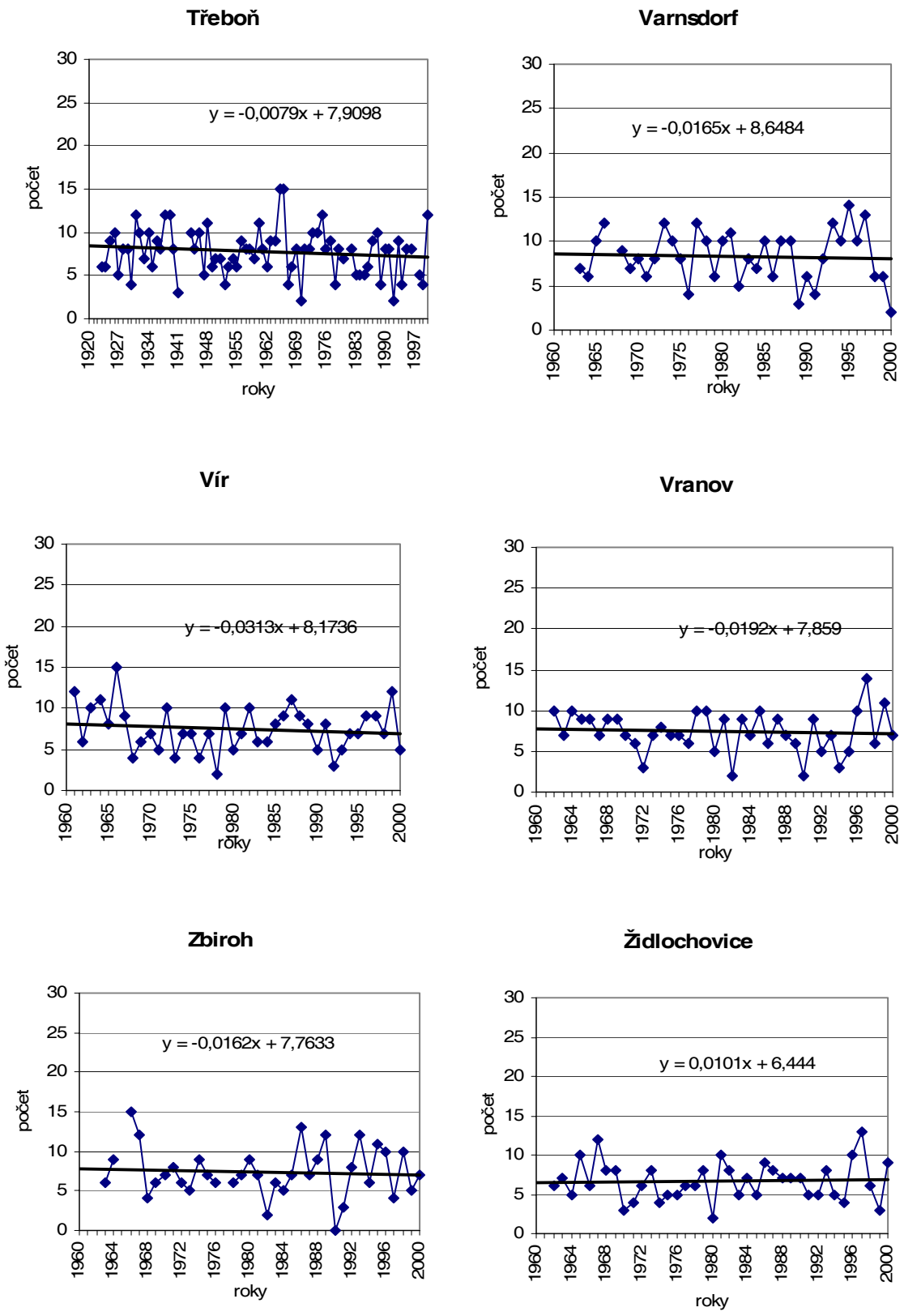


Přimda



Svratouch





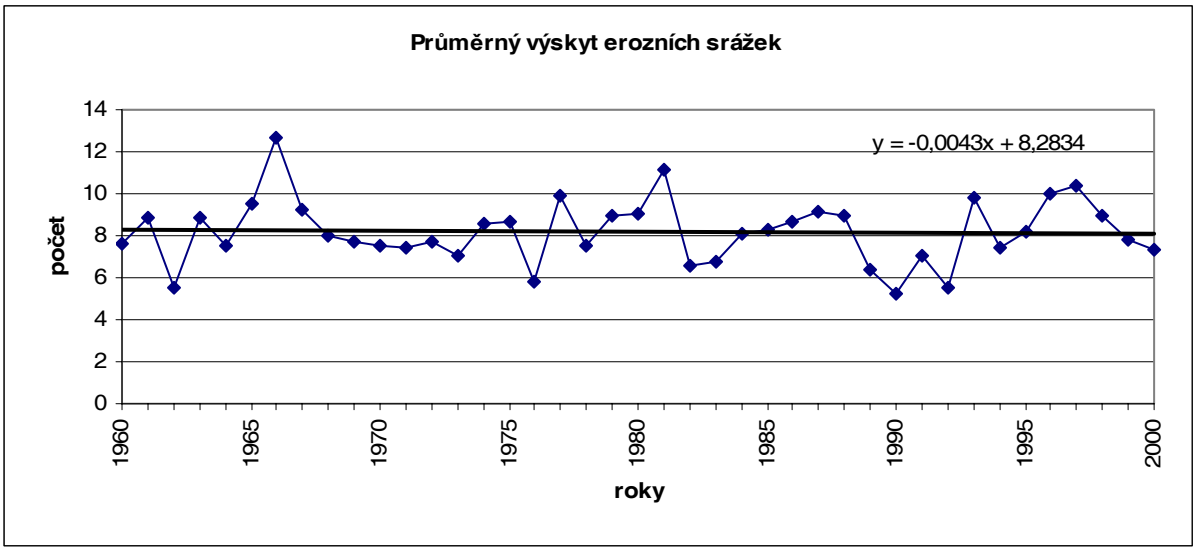
Obr. 1: Počty erozně nebezpečných dešťů a trend jejich změn na jednotlivých stanicích ČHMÚ

Fig.1: Numbers of the rainfalls and trends of their changes on the individual stations of the ČHMÚ (Czech Hydrometeorological Institute)

Z průběhu změn počtu erozně nebezpečných srážek na vyhodnocovaných stanicích ČHMÚ vyplývá, že na šesti stanicích (Desná, Doksy, Cheb, Přibyslav, Přimda a Židlochovice) byl zaznamenán ve vyhodnoceném období stoupající trend výskytu těchto srážek, zatímco na osmi stanicích (Horní Bečva, Praha – Libuš, Svratouch, Třeboň, Varnsdorf, Vír, Vranov a Zbiroh) klesající.

Za vyhodnocovaná léta se nejvíce erozně nebezpečných srážek v jednom v roce vyskytlo na stanici Horní Bečva – 25 a na stanici Desná – 23, poněkud méně -17 pak na stanicích Doksy a Svratouch; po 15-ti srážkách pak na stanicích Přibyslav, Třeboň, Vír a Zbiroh; po 14-ti ve Varnsdrofu a Vranově, po 13-ti v Praze – Libuši a Židlochovicích a nejméně v Chebu 11 a Přimdě maximálně 10 v jednom roce.

Až na stanici Zbiroh se na každé stanici vyskytl za rok alespoň jeden (Doksy, Cheb) nebo více erozně nebezpečných dešťů, minimálně dva v Praze – Libuši, Přimdě, Třeboni, Varnsdorfu, Víru, Vranově a Židlochovicích a po třech v Přibyslavi. Na stanicích Desná a Horní Bečva neklesl minimální počet erozně nebezpečných srážek pod 4 až 5 za rok. Vzhledem k tomu, že trend výskytu erozně nebezpečných srážek se na stanici Horní Bečva snižuje a na stanici Desná zvyšuje, lze očekávat, že se vyrovnají minimální a maximální počty těchto srážek na obou stanicích.

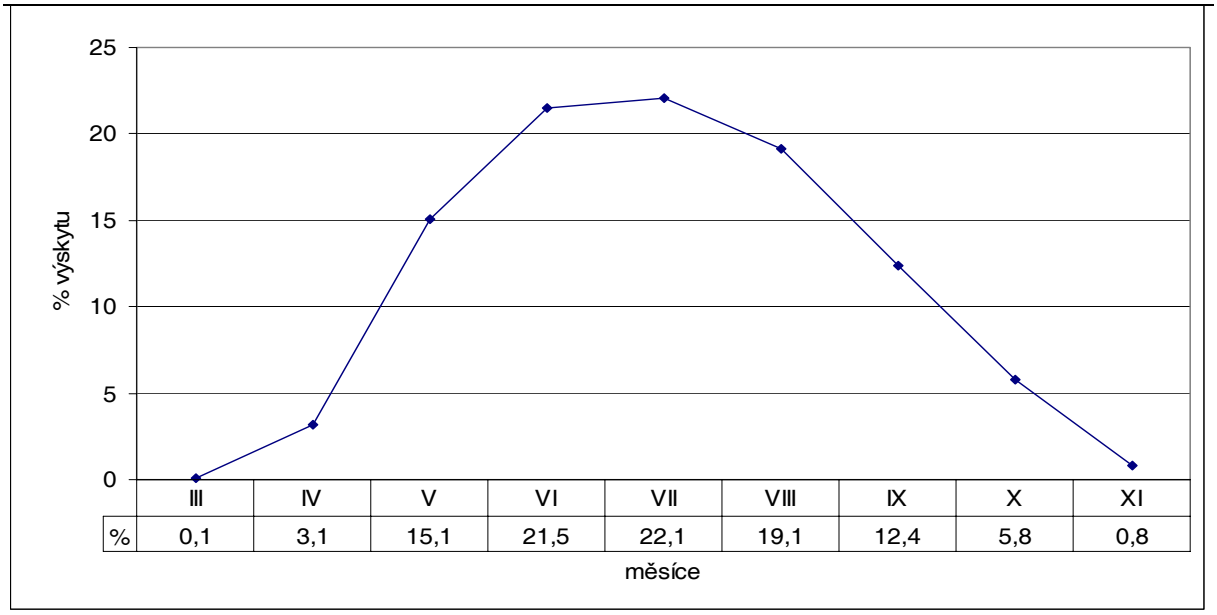


Obr. 2: Průměrné počty výskytu erozních srážek z vybraných stanic ČHMÚ v období 1960-2000

Fig.2: The average numbers of the rainfalls occurence from the individual stations data of the ČHMÚ (Czech Hydrometeorological Institute) in the course of period 1960-2000

Jak je patrné z grafu na obr. 2, celkový trend počtu erozních srážek v průměru 8 na stanici zůstává stejný a zatím prognózovanou změnu jejich počtu v důsledku probíhajících klimatických změn nepotvrzuje.

Hodnocení výskytu erozních srážek v jednotlivých měsících je zobrazeno v grafu na obr. 3. Z grafu je patrná nejvyšší četnost srážek v měsících červen, červenec a srpen.

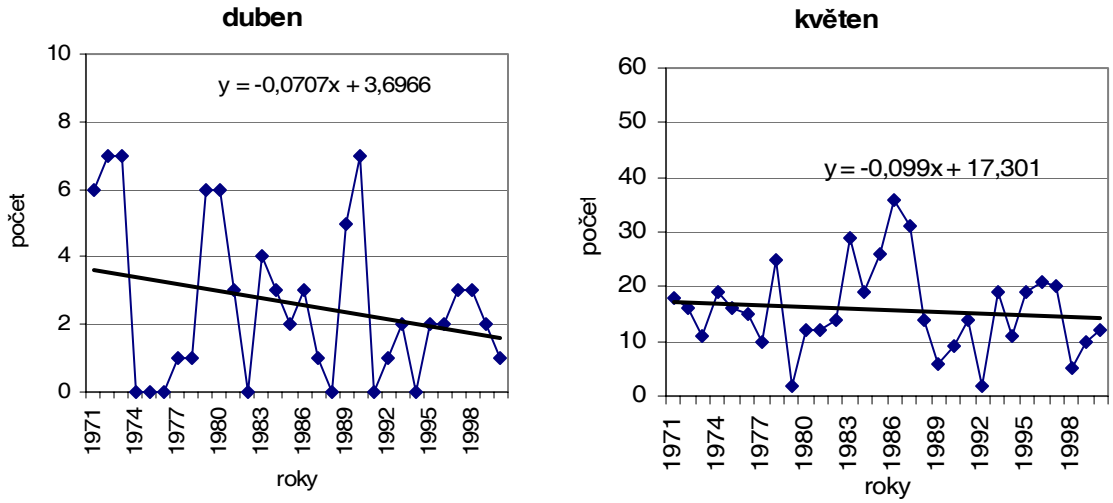


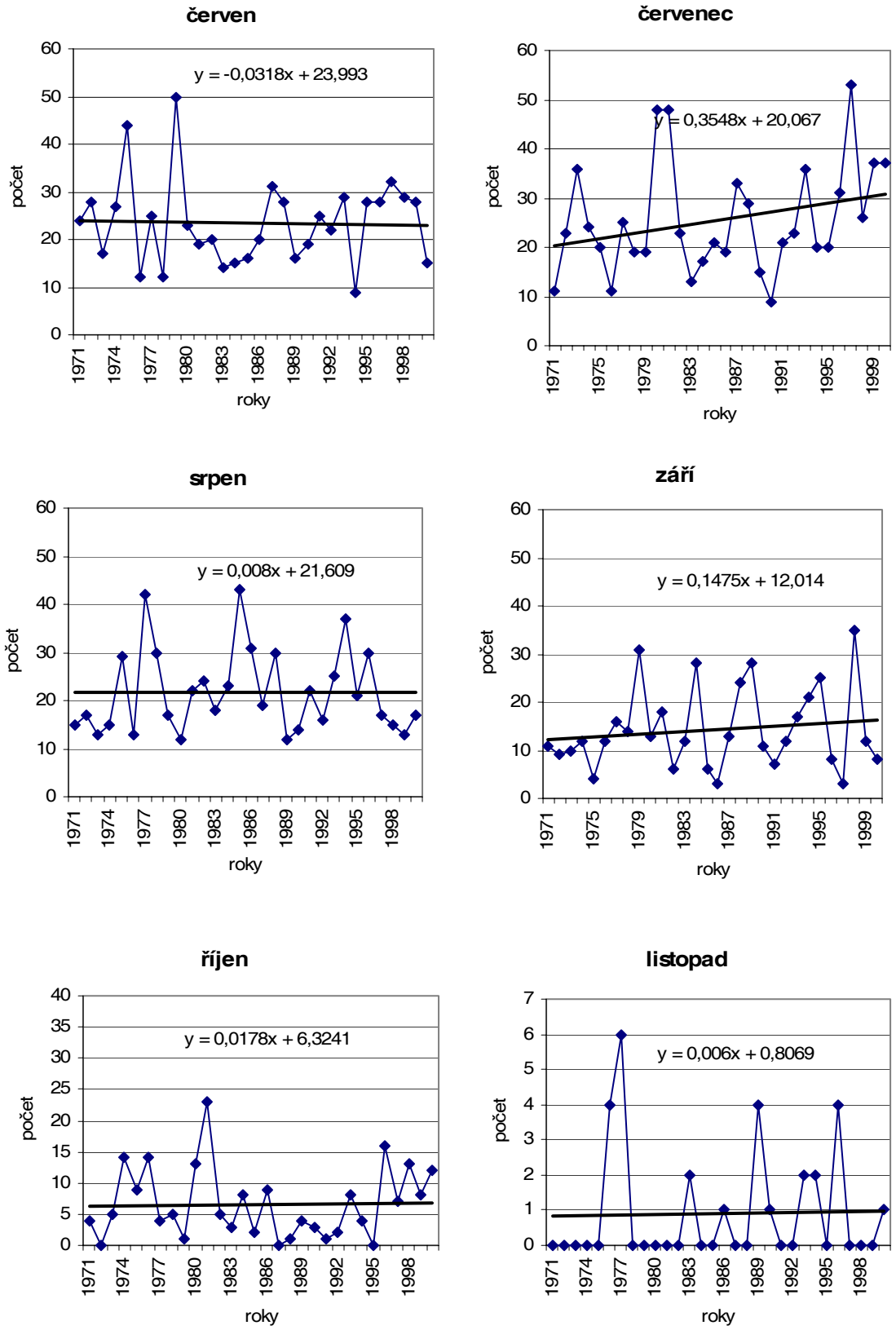
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
%	0,1	3,1	15,1	21,5	22,1	19,1	12,4	5,8	0,8

Obr. 3: Relativní četnost výskytu erozně nebezpečných srážek na vyhodnocovaných stanicích ČHMÚ v jednotlivých měsících v letech 1960-2000

Fig.3: Relative frequency of the rainfalls on the selected and evaluated stations of the Czech Hydrometeorological Institute in individual months of the period 1960-2000.

Z průběhu sledování v období let 1971 – 2000 však vyplývá, viz grafy na obr. 4, že v měsících dubnu a květnu se počet srážek mírně snižuje, v červnu, srpnu a říjnu se počty nemění a v září se mírně zvyšují. Poměrně značný nárůst počtu srážek je zaznamenán v červenci.





Obr. 4 : Počty erozně nebezpečných dešťů podle jejich výskytu v jednotlivých měsících v letech 1971 – 2000.

Fig.4: Numbers of the rainfalls in individual months of the period 1971-2000.

Závěr

Vyhodnocení výskytu erozně nebezpečných srážek na našem území na základě naměřených srážek na 14-ti stanicích ČHMÚ (do r. 2000) za období posledních ca 30-ti až 40-ti let a u stanice Třeboň za více než 70 let ukázalo, že změny počtu těchto srážek nejsou zatím nijak podstatné. Na 6-ti stanicích byl sice zaznamenán trend mírného zvyšování jejich počtu, ale oproti tomu na 8-mi stanicích byl zaznamenán pokles. Zajímavý je poměrně znatelný nárůst počtu výskytu těchto srážek v měsíci červenci. Vzhledem však k tomu, že téměř každý rok se tyto srážky na stanicích vyskytly a v některých letech i v počtu 10-ti až 20-ti i více, je nutné počítat s možným a v některých letech a lokalitách poměrně častým výskytem dešťů způsobujících zvýšený povrchový odtok a erozi zejména zemědělské půdy, a proto je nutné věnovat i zvýšenou pozornost skutečné realizaci protierozních opatření ať již organizačního, agrotechnického či technického charakteru (Janeček . 2004).

V příspěvku jsou použita data získaná z řešení projektu NAZV F 3098 „Zvyšování protierozní účinnosti pěstovaných plodin“.

Literatura

Janeček, M. a kol. (2005) : Ochrana zemědělské půdy před erozí, ISV Praha, s. 195

Wischmeier, W.H., Smith, D.D. (1958) : Rainfall energy and its relationship to soil loss, Am. Geoph. Union Trans., 39, č.9, s. 285 -291

Wischmeier, W.H., Smith, D.D. (1965) : Predicting rainfall erosion losses from cropland east of Rocky Mountains, Agricultural handbook No. 282, Washington

Wischmeier, W.H., Smith, D.D. (1978) : Predicting rainfall erosion losses, Maryland, SEA USDA Hyatsville, 58s.

Autoři :

Miloslav Janeček a Martin Tippl, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, Žabovřeská 250, 156 27 Praha 5 – Zbraslav, janecek@vumop.cz, tippl@vumop.cz

Eliška Kubátová, Česká zemědělská univerzita, fakulta lesnická a environmentální, Kamýcká 1176,165 21 Praha 6 – Suchdol, kubatova@fle.czu.cz