

ŠTEFAN PETROVIČ

ZRÁŽKOVÉ POMERY HURBANOVA

ÚVOD

Na území Slovenska máme jedinú meteorologickú stanicu, na ktorej sa nepretržite konajú pozorovania už vyše 80 rokov, a to v Hurbanove. Pozorovaciu stanicu založil na svojom majetku v 70. rokoch minulého storočia dr. Mikuláš Konkoly-Thege. Stanicu sám vystrojil prístrojmi a spočiatku pracoval pre viedenský meteorologický ústav. Viedenské záznamy sa nezachovali. Od r. 1872 je jeho stanica v sieti Maďarského meteorologického ústavu a tak máme od toho roku z Hurbanova (predtým Stará Ďala) nepretržité záznamy všetkých hlavných meteorologických prvkov. Údaje o zrážkach sú najhľadanejšie, preto sa tu podáva ich podrobné spracovanie.

Hurbanovo, ležiace na brehu rieky Žitavy asi 20 km na sever od Komárna v strede Podunajskej nížiny, dobre môže charakterizovať širšie okolie pri hodnotení zrážok tejto oblasti; preto hodnoty z Hurbanova budú mať širšiu platnosť, nielen miestnu, pravda, ak umiestenie prístrojov bolo správne.

Zrážky v Hurbanove sa merali na záhrade na severnom okraji obce. Roku 1900 bola stanica premiestená na druhú stranu hradskej vedúcej do Nových Zámkov, opäť do veľkej záhrady, a to na vzdialenosť asi 300 m. Toto premiestenie nemohlo mať na výsledky prakticky nijaký vplyv. V záhrade je rad stromov, ktoré v priebehu rokov vyrástli. Tienenie proti vetru sa časom menilo, ako stromy rástli a hustli. Správa observatória dbala však vždy, aby zrážkomery boli na primeranú vzdialenosť od prekážok, takže i pri určitej zmene najbližšieho okolia môžeme úhrny zrážok pokladať za neovplyvnené.

Spočiatku sa zrážky merali zrážkomermi rakúskeho typu s bajonetovým uzáverom. Od r. 1919 sa používal Hellmannov zrážkometer so zachytnou plochou 200 cm² a od r. 1929 zrážkometer československého typu so zachytnou plochou 500 cm², ktorý sa v podstate podobá Hellmannovmu zrážkomeru. V dobe druhej svetovej vojny (presný čas sa nezistil) maďarská meteorologická služba používala na stanici opäť Hellmannov prístroj, ku ktorému sme r. 1947 pre porovnávacie merania znova dodali zrážkometer používaný v československej sieti. Publikované úhrny sú zo záznamov zachytených spomenutými zrážkomermi.

Zrážky merané rozličnými prístrojmi ohodnotili maďarskí meteorológovia K. Hegyfokya a A. Réthly, neskôr aj K. Kenessey. Dokázali, že hodnoty získané pomocou rozličných typov prístrojov nie sú v podstate rozdielne a že pri miestnej premenlivosti zrážok ostávajú v medziach pozorovacích chýb. Môžeme preto pozorovací rad zrážok pokladať v Hurbanove za rovnorodý, veľmi vhodný na dôkladnejšie spracovanie.

Zrážkové pomery Hurbanova spracoval r. 1942 K. Kenessey v osobitnej štúdii *Ógyalla csapadékvizsnyai (1871–1940)*, ktorá vyšla v ročenke Maďarského meteorologického ústavu za rok 1940. Zachycuje obdobie od r. 1871 až do r. 1940.

Chýbajúce dáta z roku 1871 sú doplnené podľa Komárna. V tejto štúdii sme nechceli použiť pozorovania z iného miesta, preto naše spracovanie má za základ obdobie 1876 až 1950, teda 75 ročné obdobie. Pri porovnaní výsledkov Kenesseyho s výsledkami nášho nového spracovania sa ukázali určité odchýlky v mesačných hodnotách a niekedy aj pri denných maximách. Mesačné hodnoty sa znova prepočítali podľa denných úhrnov odpísaných z pozorovacích výkazov. Najväčšie rozdiely boli v r. 1879, keď podľa Kenesseyho mal máj 56 mm, v ročenke a podľa záznamov mal však 79 mm. Tak isto február vykazoval 67 mm namiesto doteraz publikovaných 51; jún mal 114 mm namiesto publikovaných 118. Ostatné rozdiely v starých a nových mesačných úhrnoch boli 1 až 2 mm. Väčšinou vznikli z inej metódy zaokrúhľovania na celé milimetre. V denných maximách nachádzame podobné nezrovnalosti. Napríklad pre september uvádza Kenessey ako maximálny denný úhrn 66 mm. Tento úhrn nebolo však možné vziať ako maximálny, keďže to bol úhrn z dvoch dní. Nesprávne bolo aj maximum za apríl. V ročenke i vo výkaze dňa 9. IV. 1891 bol denný úhrn 33,7 a nie publikovaných 69,7 mm. Tieto hodnoty a údaje sa tu spomínajú preto, aby nevznikla mienka, že starý a nový materiál nebol porovnateľný.

Celkove materiál o zrážkach z Hurbanova je veľmi hodnotný a veľmi vhodný pre akýkoľvek podrobný rozbor. V tejto práci podávame zhodnotenie mesačných, ročných a štvrtročných úhrnov najmä podľa štatistických metód, študujeme ročný chod zrážok, a to podľa úhrnov a podľa počtu dní o rôznej výdatnosti, napokon uvádzame prehľad dní s búrkou, hmlou, rosou a šedým mrazom.

Zemepisné súradnice Hurbanova sú: $\varphi = 47^{\circ}52'$, $\lambda = 18^{\circ}12'$, $H = 115$ m n. m. Nadmorská výška sa vzťahuje na polohu zrážkomera.

MESAČNÉ A ROČNÉ ÚHRNY ZRÁŽOK

Množstvo a rozdelenie zrážok v roku je rozhodujúce pre vývin vegetácie, preto je o zrážkových hodnotách prvoradá záujem. Je to činiteľ — popri teplote — určujúci prírodný ráz kraja a jeho klímu. Pre prímorskú klímu je charakteristické, že má zrážky v roku veľmi rovnomerne rozdelené a že letné zrážky sú pomerne malé. Pre pevninovú klímu je typické, že hlavné zrážky padajú v lete, kým zima je na zrážky chudobná. Klíma typu Stredozemného mora sa vyznačuje tým, že hlavné zrážky má v zime, zatiaľ čo v lete je veľmi málo zrážok. Pre okolie Adriatického mora je známe, že hlavné zrážky padajú v jeseni a že pomerne výdatné sú aj jarné zrážky.

Podunajská nížina, na ktorej Hurbanovo leží, je pomerne blízko k moriam, preto sa tu môžu uplatniť rozličné vplyvy. Ak si všimneme množstvo zrážok v mesiacoch a v roku (tab. 1), ako aj percentuálne rozdelenie zrážok v jednotlivých mesiacoch (tab. 2), vidíme, že ročný úhrn zrážok podľa 75 ročného priemeru s množstvom 588 mm je dostatočný pre rast plnej vegetácie. Veď pri našich priemerných teplotách je hraničnou hodnotou pre oblasť stepi čiara so 400 mm ročných zrážok. Zo spracovania materiálu vidieť aj to, že pre dobrý opis zrážkových pomerov nestačí 10 ročné pozorovanie, lebo 10 ročné rady sa navzájom značne líšia v ročnej hodnote a najmä v mesačných hodnotách. Desiatročný priemer ročných úhrnov kolíše medzi 637 mm a 551 mm, čo je takmer 10% ročného úhrnu. Podľa mesačných hodnôt z 10 ročných radov najviac zrážok máme buď v máji, alebo v júli, najmenej zrážok vo februári alebo v januári, ba aj v septembri a v marci. Ročný chod zrážok podľa mesačných hodnôt nie je jednoduchý, ale najčastejšie má druhé maximum po septembrovom nedostatku zrážok, a to buď v októbri, alebo

T a b u l k a 1
Dlhodobé priemery zrážok

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----|
| 1876—1950 | 36 | 33 | 40 | 48 | 66 | 59 | 59 | 50 | 46 | 54 | 49 | 48 | 588 |
| 1876—1900 | 33 | 31 | 42 | 54 | 75 | 62 | 58 | 50 | 50 | 60 | 41 | 46 | 602 |
| 1901—1925 | 36 | 30 | 41 | 53 | 56 | 60 | 62 | 45 | 56 | 44 | 49 | 54 | 586 |
| 1926—1950 | 38 | 39 | 36 | 36 | 69 | 56 | 57 | 55 | 34 | 58 | 56 | 45 | 579 |
| 1876—1925 | 35 | 30 | 42 | 54 | 65 | 61 | 60 | 47 | 53 | 52 | 45 | 50 | 594 |
| 1881—1930 | 36 | 29 | 40 | 51 | 64 | 60 | 60 | 48 | 51 | 55 | 46 | 50 | 590 |
| 1891—1940 | 37 | 32 | 42 | 49 | 70 | 59 | 59 | 52 | 46 | 53 | 46 | 50 | 595 |
| 1901—1950 | 37 | 34 | 39 | 45 | 63 | 58 | 59 | 50 | 45 | 51 | 52 | 49 | 582 |

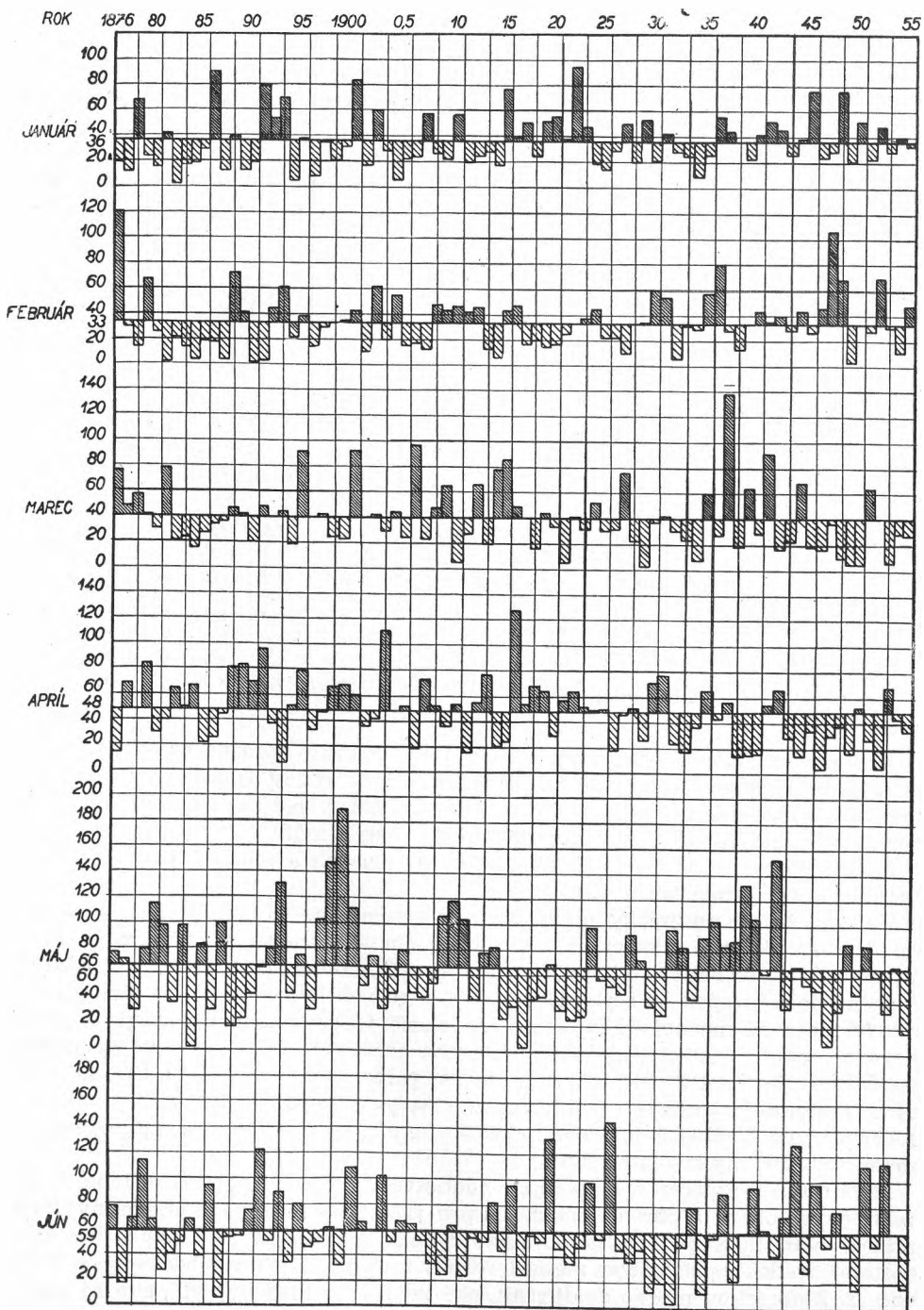
T a b u l k a 2
Dlhodobé mesačné priemerné úhrny zrážok vyjadrené v percentách ročného úhrnu

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Ročný rozkyv |
|-----------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|--------------|
| 1876—1950 | 6,1 | 5,6 | 6,8 | 8,2 | 11,3 | 10,0 | 10,0 | 8,5 | 7,8 | 9,2 | 8,3 | 8,2 | 5,7 |
| 1876—1900 | 5,5 | 5,1 | 7,0 | 9,0 | 12,5 | 10,3 | 9,6 | 8,3 | 8,3 | 10,0 | 6,8 | 7,6 | 5,2 |
| 1901—1925 | 6,1 | 5,1 | 7,0 | 9,0 | 9,6 | 10,2 | 10,6 | 7,7 | 9,6 | 7,5 | 8,4 | 9,2 | 5,5 |
| 1926—1950 | 6,6 | 6,7 | 6,2 | 6,2 | 11,9 | 9,7 | 9,8 | 9,5 | 5,9 | 10,0 | 9,7 | 7,8 | 6,0 |
| 1876—1925 | 5,9 | 5,1 | 7,1 | 9,1 | 10,9 | 10,3 | 10,1 | 7,9 | 8,9 | 8,7 | 7,6 | 8,4 | 5,8 |
| 1881—1930 | 6,1 | 4,9 | 6,8 | 8,6 | 10,9 | 10,2 | 10,2 | 8,1 | 8,6 | 9,3 | 7,8 | 8,5 | 6,0 |
| 1891—1940 | 6,2 | 5,4 | 7,1 | 8,2 | 11,8 | 9,9 | 9,9 | 8,8 | 7,7 | 8,9 | 7,7 | 8,4 | 6,4 |
| 1901—1950 | 6,4 | 5,9 | 6,7 | 7,7 | 10,8 | 10,0 | 10,1 | 8,6 | 7,7 | 8,8 | 8,9 | 8,4 | 4,9 |

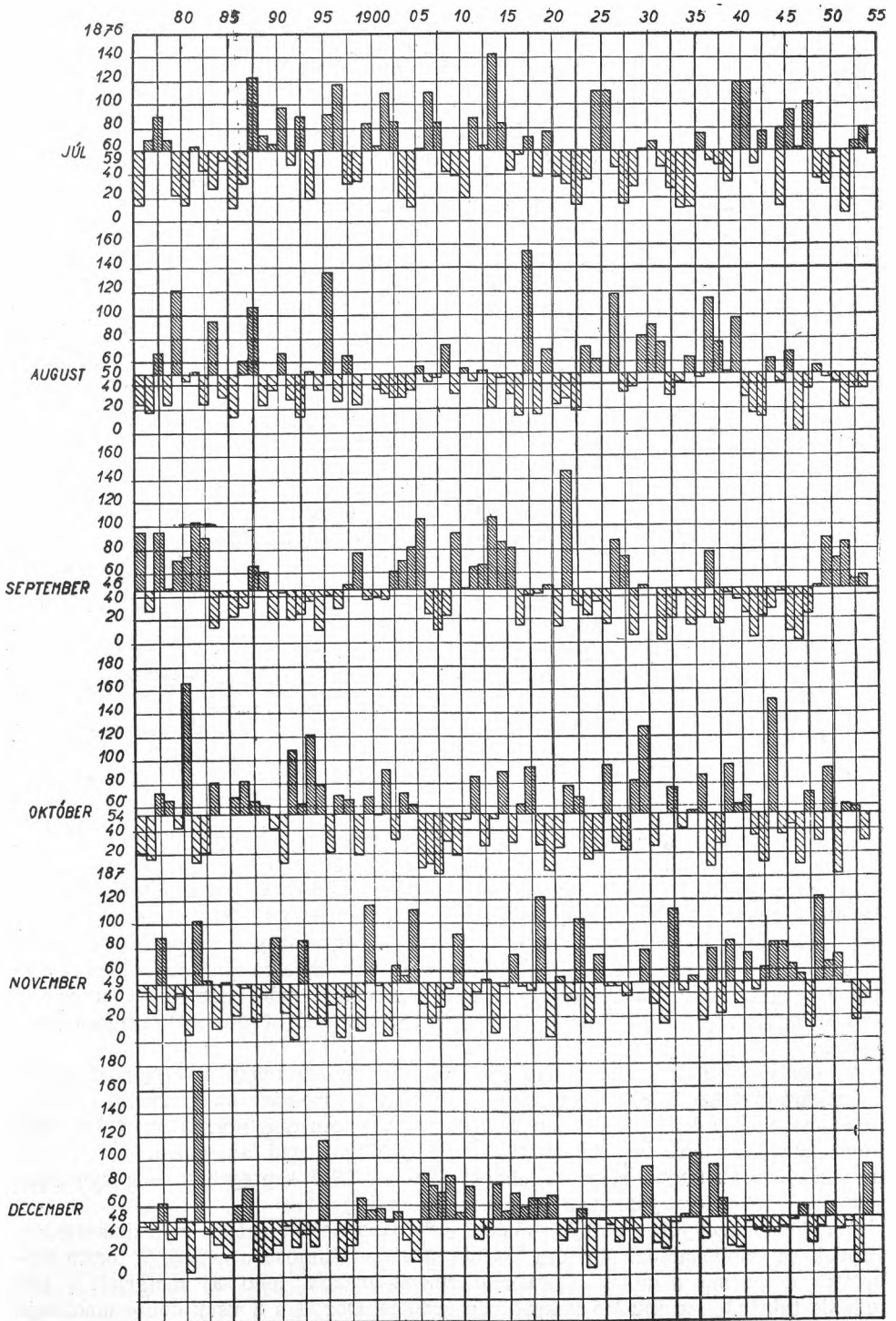
aj v novembri. Možno ďalej konštatovať, že ak chceme správne opísať zrážkové pomery, musíme za základ vziať vždy rad aspoň 50 ročný, lebo taký už správne vystihuje rozdelenie zrážok v mesačných hodnotách. V našich tabuľkách výnimku tvorí september za päťdesiatročie 1876—1925. Takto môže spracovaný rad pozorovaní za 75 rokov už dobre vystihnúť typický priebeh a charakteristiku zrážkových úhrnov pre mesiace a rok.

V Hurbanove je na zrážky najbohatší máj s normálom 66 mm. Najmenej zrážok má február, 33 mm. Pomer zrážok za najbohatší a najsuchší mesiac je 2 : 1. Výrazné je v Hurbanove aj vedľajšie októbrové maximum. Percentuálne pripadá na letný polrok (apríl až september) 55,9% z ročného úhrnu, kým na zimný polrok (október až marec) 44,1%. Toto rozdelenie je pre poľnohospodárstvo kraja pomerne málo výhodné, lebo hlavná potreba zrážok je v lete, keď po májovom maxime sa javí malý pokles. Tento pokles, percentuálne malý, ukazuje, že ešte aj na Podunajskej nížine sa občas uplatní vplyv klímy Stredozemného mora so suchým letom. Vedľajšie maximum v októbri a hlavné maximum v máji poukazuje zas na vplyv klímy Adriatického mora.

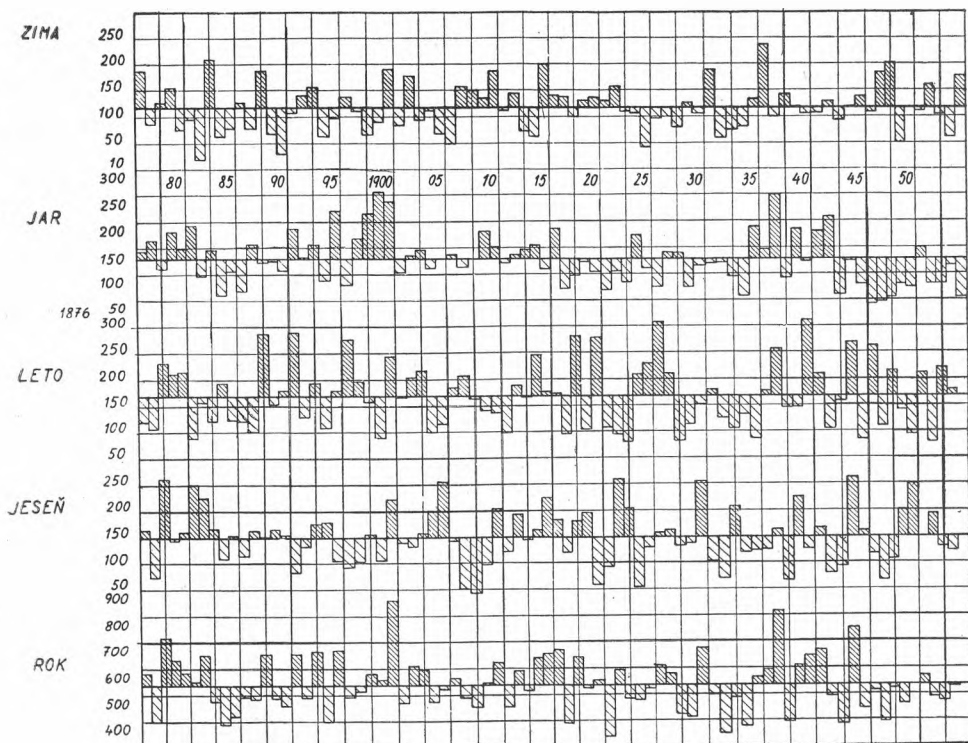
Premenlivosť zrážok v mesačných hodnotách, resp. v ročných obdobiach je veľká (pozri obr. 1 a obr. 2). Základňou pre jednotlivé mesiace je priemerný úhrn zrážok, kým stĺpce nad základňou ukazujú nadbytok zrážok a stĺpce pod ňou nedostatok zrážok v príslušnom mesiaci, resp. v ročnom období za obdobie od r. 1876 dodnes. Z obrázkov možno ďalej zistiť, aké zrážky sa kedy vyskytli, ako aj počet prípadov nad určitou a pod určitou hodnotou zrážok a tak aj pravdepodobnosť



Obr. 1. Priebeh zrážok za jednotlivé mesiace roka.



Obr. 1. Priebeh zrážok za jednotlivé mesiace roka.



Obr. 2. Priebek zrážok za jednotlivé ročné obdobia a za rok.

výskytu týchto zrážok. Vidíme, že v januári sme mali za celé pozorovacie obdobie len 3 razy zrážky nad 80 mm, takže januárová pravdepodobnosť úhrnu nad 80 mm je 4%, t. j. raz za 25 rokov. Pravdepodobnosť odpovedajúcej hodnoty možno v našom prípade vypočítať tak, že počet prípadov nad určitou hodnotou násobíme $\frac{1}{3}$. Pravdepodobnosť určitého javu sa najjednoduchšie vyjadri vzťahom $p = m/n$, kde m je počet priaznivých prípadov a n je počet všetkých prípadov. V našom prípade počet pozorovaní je 75, takže $n = 75$. Ak chceme pravdepodobnosť vyjadriť v percentách, násobíme podiel 100. Náš vzťah bude teda mať tvar $p\% = \frac{100 \cdot m}{75}$, t. j. $4 \frac{m}{3}$, kde m je počet prípadov nad hľadanou hraničnou hodnotou.

Na obrázkoch dobre vidieť, ako sa zrážky priebehom troch štvrtstoročí menili. Napríklad obdobie 1876 až 1885 malo v januári 8 prípadov so zrážkami podnormálnymi, t. j. pod 36 mm, a len 2 prípady s úhrnom nad normálom. Od r. 1935 do r. 1940 mali sme v máji všetky mesačné úhrny nad normálom, od r. 1943 prevládajú však suché máje. V období 1931 až 1947 septembere — s výnimkou jediného — všetky vykazovali podnormálne zrážky.

O striedaní suchých a vlhkých období sa v odbornej literatúre veľa diskutovalo. Hľadali sa vzťahy medzi úhrnom zrážok, slnečnou činnosťou a pod. V tomto príspevku nechceme sledovať sekulárnu zmenu zrážok, lebo aj materiál je pre určenie takéhoto vzťahu len z krátkého obdobia. Obr. 1 a 2 však dobre umožňujú sledovať, ako sa suché a vlhké obdobia od r. 1876 v Hurbanove striedali.

Priemerné mesačné hodnoty zrážok a vypočítané odchýlky od normálu nám umožnia určiť celkovú zrážkovú bilanciu a pomocou nej periódy s prebytkom a nedostatkom vlhky. Základom pre výpočet je dlhodobý priemer pre každý mesiac. Sledujeme od januára 1876 všetky odchýlky od príslušného mesačného normálu, prebytky v priebehu rokov vždy sčítajme a nedostatok odčítajme. Takto akumulované prebytky, resp. nedostatky nám ukážu, kedy sme od r. 1876 mali v zrážkach nadbytok a kedy pre stále sa vyskytujúce podnormálne úhrny bol celkove nedostatok zrážok. Prirodzene v takto určených obdobiach sucha a vlhka vyskytli sa vždy mesiace alebo aj séria mesiacov s opačnou odchýlkou, ako bola celková tendencia periódy, ale tento krátkodobý obrat nevyvážil celkovú doterajšiu akumulovanú sumu. Podľa zrážkovej bilancie vypočítanej uvedeným spôsobom bol v rokoch 1876 až 1885 prebytok vlhky okrem obdobia od augusta 1877 do augusta 1878. Obdobie 1886 až 1896 malo nedostatok vlhky, obdobie 1900 až 1931 prebytok vlhky, obdobie 1933 až 1939 opäť nedostatok vlhky, obdobie 1941 až 1948 prebytok vlhky a od r. 1949 sa stále stupňuje nedostatok vlhky. Tejto celkovej bilancii zrážok neodporuje sucho z r. 1947, lebo v lete a v jeseni toho roku sa nedostatok zrážok nahradil z celkového prebytku akumulovaného za roky od 1941.

Všeobecne vyzdvihnutá premenlivosť zrážok a náhodnosť ich výskytu dáva dobrý podklad pre štatistické zhodnotenie zrážok podľa metód matematickej štatistiky. Základom charakteristiky je priemerná hodnota jednotlivých mesiacov a roka. Ročným chodom zrážok sme sa zapodievali na začiatku tejto kapitoly. Priemerné hodnoty sú vždy doplnené extrémami, a to maximálnou a minimálnou hodnotou, pričom sa obvykle pripojí aj rok výskytu (pozri tab. 3). Podľa maximálnych mesačných hodnôt vidíme, že vo všetkých mesiacoch roka okrem januára bolo maximum nad 100 mm, v máji, auguste, októbri a v decembri nad 150 mm. Najvyšší mesačný úhrn zrážok 189 mm mal máj r. 1899. Podľa minimálnych mesačných zrážok mali všetky mesiace okrem júla zrážky 5 mm a menej, február 1890 nemal dokonca nijaké zrážky, január, august a september vykazovali len po 1 mm, t. j. úhrny, ktoré vznikli prípadne zo dvoch zrážok s úhrnom pod 1 mm. Variačné rozpätie, t. j. rozdiel medzi maximálnym a minimálnym úhrnom v mesiaci

Tabuľka 3

Štatistické zhodnotenie zrážok za obdobie 1876—1950 (Úhrny zrážok vyjadrené v mm)

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 75 ročný priemer | 36 | 33 | 40 | 48 | 66 | 59 | 59 | 50 | 46 | 54 | 49 | 48 | 588 |
| Najvyšší úhrn | 95 | 120 | 138 | 128 | 189 | 146 | 143 | 153 | 147 | 166 | 122 | 176 | 907 |
| Rok | 1922 | 1876 | 1937 | 1916 | 1899 | 1926 | 1914 | 1918 | 1922 | 1881 | 1919 | 1882 | 1900 |
| Najnižší úhrn | 1 | 0 | 2 | 4 | 2 | 4 | 11 | 1 | 1 | 3 | 2 | 5 | 386 |
| Rok | 1882 | 1890 | 1929 | 1946 | 1884 | 1932 | 1934 | 1947 | 1947 | 1908 | 1892 | 1881 | 1921 |
| Variačné rozpätie | 94 | 120 | 136 | 124 | 186 | 142 | 132 | 151 | 145 | 163 | 120 | 171 | 522 |
| Horný kvartil | 51 | 44 | 49 | 65 | 93 | 78 | 84 | 65 | 70 | 77 | 73 | 64 | 663 |
| Medián | 29 | 32 | 36 | 49 | 65 | 55 | 57 | 43 | 41 | 54 | 44 | 45 | 576 |
| Dolný kvartil | 20 | 16 | 22 | 29 | 37 | 40 | 32 | 28 | 23 | 25 | 25 | 28 | 511 |
| Rozpätie kvartilov | 31 | 28 | 27 | 36 | 56 | 38 | 52 | 37 | 47 | 52 | 48 | 36 | 152 |
| Priemerná premenlivosť | 17,6 | 16,8 | 19,4 | 19,4 | 30,1 | 23,6 | 27,7 | 23,5 | 24,8 | 28,5 | 25,1 | 20,1 | 87,3 |
| Relatívna premenlivosť % | 49 | 51 | 48 | 41 | 46 | 40 | 47 | 47 | 54 | 53 | 51 | 42 | 15 |
| Smerodajná odchýlka | 21,5 | 22,5 | 25,7 | 24,4 | 36,6 | 30,3 | 32,9 | 30,6 | 30,5 | 34,8 | 31,2 | 27,1 | 105,8 |
| Variačný faktor | 0,60 | 0,68 | 0,64 | 0,51 | 0,56 | 0,51 | 0,56 | 0,61 | 0,66 | 0,64 | 0,64 | 0,57 | 0,18 |
| Denné maximum | 24,3 | 28,6 | 32,4 | 41,5 | 75,5 | 48,8 | 48,5 | 88,8 | 55,0 | 42,9 | 41,1 | 38,7 | 88,8 |

je veľký. Môžeme teda prakticky v každom mesiaci čakať zrážky nad 100 mm, ale každý mesiac v roku môže byť prakticky tiež bez akýchkoľvek zrážok. Maximálny ročný úhrn v Hurbanove bol 907 mm, minimálny 386 mm.

Usporiadanie mesačných úhrnov podľa veľkosti od najvyšších po najnižšie hodnoty umožnilo vyhľadať kvartilové hodnoty a medián. Horným kvartilom je hodnota, nad ktorou je štvrtina členov radu a pod ňou tri štvrtiny. Dolným kvartilom je hodnota, pod ktorou je štvrtina členov radu a nad ňou tri štvrtiny. Kvartily sú teda hodnoty, ktoré určujú, rozdeľujú rad na hodnoty s pravdepodobným výskytom raz za štyri roky a raz za dva roky. Hodnoty medzi kvartilmi tvoria 50% prípadov; také úhrny sa teda vyskytnú raz za dva roky. Hodnoty pod dolným a nad horným kvartilom tvoria 25% prípadov; vyskytnú sa teda raz za štyri roky. Kvartilové hodnoty dávajú podklad nášmu úsudku, aké zrážky s akou pravdepodobnosťou môžeme očakávať. Medián je hodnota, ktorá delí rad na dva rovnaké diely. Je to prostredný člen nepárneho radu. Medián je stredná hodnota, okolo ktorej sa od minima k maximu vyskytujú mesačné hodnoty, resp. hodnoty príslušného ročného obdobia. Nad mediánom a pod ním je 50% hodnôt.

Ak porovnáme medián s priemernou hodnotou, zistíme, že medián je v desiatich mesiacoch nižší, ako je priemer, v októbri sa rovná priemeru a len v apríli je o 1 mm vyšší. Z toho vyplýva, že v desiatich mesiacoch máme častejšie zrážky menšie ako priemer. Zrážky vyššie ako priemer sú zriedkavejšie a ich hodnoty majú väčšiu kladnú odchýlku. Podľa priemerných hodnôt prevláda teda suchá tendencia. Priemerná premenlivosť je vypočítaná podľa známeho vzťahu

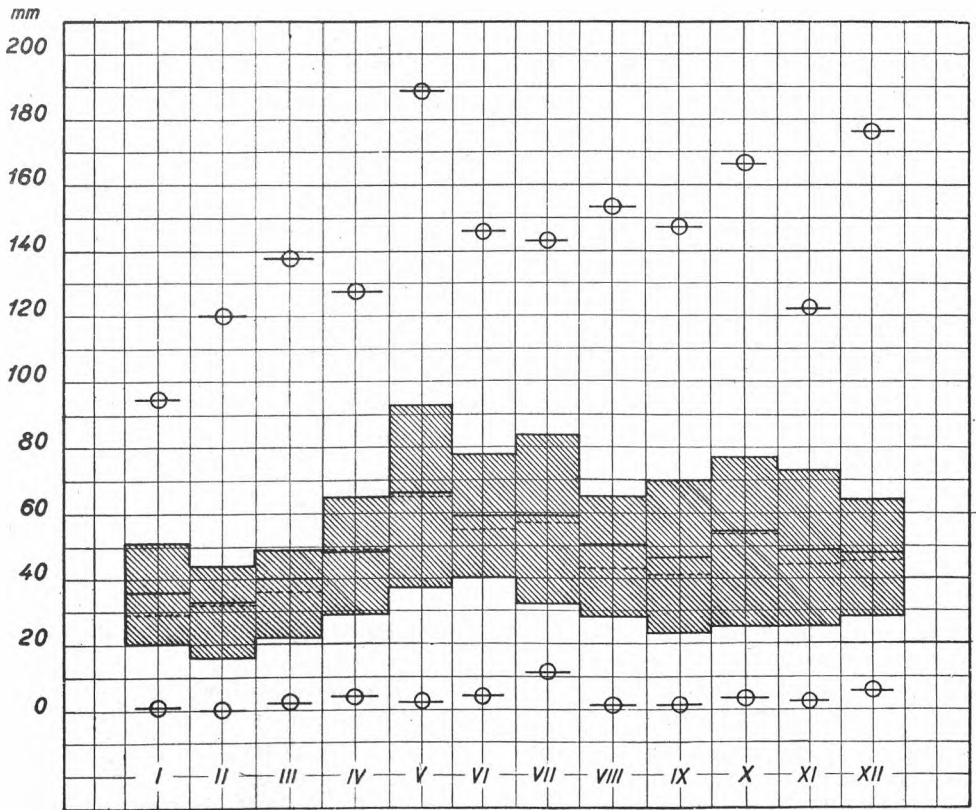
$$\mu = \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|,$$

ktorý vyjadruje veľkosť premenlivosti v absolútnych hodnotách a udáva, o koľko milimetrov nad priemerom a pod ním je hranica premenlivosti. Pre lepšie porovnanie vyjadruje sa priemerná premenlivosť v percentách príslušného mesačného priemercu, čo je tzv. relatívna premenlivosť. Táto ukazuje, že na okolí Hurbanova najmenšiu premenlivosť v zrážkach má jún, potom apríl (asi 40% priemeru) a najväčšiu premenlivosť má september (54%), október, november a február (nad 50%). Avšak pomer premenlivosti septembra a júna je blízko 1 celej. Premennivosť zrážok vo všetkých mesiacoch roka je teda veľká a len málo odlišná. Štatistické zhodnotenie zrážok je na obr. 3.

Lepšou mierou pre určenie premenlivosti je tzv. smerodajná odchýlka, vypočítaná podľa vzorca

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 : n},$$

kde x_i je premenná mesačná hodnota, \bar{x} je mesačný priemer a n je počet pozorovacích rokov. Smerodajná odchýlka je dobrou mierou premenlivosti pre rozdelenie hodnôt symetricky rozložených okolo priemeru. Práve smerodajná odchýlka umožňuje deliť hodnoty na podpriemerné, nadpriemerné, ak hodnoty prekročia hraničnú hodnotu $\bar{x} \pm \sigma$, ďalej na mimoriadne podpriemerné a nadpriemerné a napokon na hodnoty mimoriadne vzácne, ktoré prekročia hraničnú hodnotu $\bar{x} \pm 3\sigma$. Keby sme kritérium podľa smerodajnej odchýlky použili na delenie podpriemerných a nadpriemerných hodnôt zrážok, ukázalo by sa, že hodnoty pod $\bar{x} - 3\sigma$ sú takmer vo všetkých mesiacoch záporné, ba sú záporné aj temer vo všet-



VYSVETLIVKY

- 6 —○— maximálny úhrn
- 5 —▨— horný kvartil
- 4 —▨— priemer
- 3 —▨— medián
- 2 —▨— dolný kvartil
- 1 —○— minimálny úhrn

Obr. 3. Štatistické zhodnotenie zrážok v Hurbanove za obdobie 1876—1950.

kých ročných obdobiach. To prirodzene nemá praktický význam a dokazuje, že na klasifikáciu javu nie je možné použiť smerodajnú odchýlku pri zrážkach, a preto treba hľadať iné kritériá. Ako ukázal O. D u b, charakteristiku rozdelenia častosti zrážok nemožno vyvodzovať zo symetrickej Gaussovej krivky a podľa nej odvodenej charakteristiky, t. j. smerodajnej odchýlky, ale vhodnejšia je Pearsonova krivka rozdelenia III. typu, charakteristikou ktorej je variačný faktor. Tento možno vypočítať podľa vzťahu

$$C_V = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n (k_i - 1)^2}{n}}$$

kde $k_i = \frac{x_i}{x}$, n = počet pozorovacích rokov.

Variačný faktor (koeficient) má tú výhodu, že umožňuje vyjadriť veľkosť rozptylu nezávisle od jednotky a tak porovnávať rozličné štatistické rady; je smerodajnou odchýlkou z relatívnych hodnôt. Variačný faktor pod 0,2 značí malý rozptyl, nad 0,5 značný rozptyl.

Podľa veľkosti variačného faktora vidíme, že rozptyl mesačných hodnôt je veľký, kým rozptyl ročných hodnôt je pomerne malý. Najmenšiu premenlivosť majú zrážky za jún a apríl, najväčšiu za február a september. Premenlivosť zrážok pri mesiacoch nie je teda rovnaká, ak použijeme rozličné kritériá. Variačný faktor pre určenie premenlivosti je vhodnejší, lebo sa v ňom používa druhá mocnina odchýlky, pričom odchýlky sa môžu lepšie uplatniť.

Tab. 3 prináša v poslednom riadku denné maximum zrážok v príslušných mesiacoch, ktoré od decembra po marec je pod 40 mm, v ostatných mesiacoch nad 40 mm. Extrémy v dennom maxime 24,3 mm za január a 88,8 mm za august ukazujú, že v zime je maximálny denný úhrn pomerne malý, ale ani v lete nie je mimoriadne veľký; je pod 100 mm. Takýto denný úhrn sa zaznačil už viac ráz v našej oblasti.

Pre lepšie vystihnutie premenlivosti zrážok prináša tab. 4 častot zrážkových úhrnov za jednotlivé mesiace a rok. Z nej najlepšie vidieť, aký veľký je rozptyl v zrážkach za jednotlivé mesiace; letné mesiace majú hojne prípadov so zrážkami do 30 mm, čo je mierou minimálnej potreby pre vegetáciu, ak sú dažde len trocha rovnomerne rozdelené.

Tab. 4 je doplnená výskytom maxima a minima zrážok v ich ročnom chode. Najvyšší mesačný úhrn v priebehu roka za 75 rokov bol v 16 prípadoch v máji, 12 krát v júli a 10 krát v októbri. Ako vidieť, najväčší mesačný úhrn v roku sa môže vyskytnúť aj vo februári, ktorý má v dlhodobom priemere najmenej zrážok. Podobne pri výskyte minima pozorujeme, že február s najmenším úhrnom priemerných zrážok má najčastejšie minimálne množstvo zrážok v roku za obdobie 75 rokov 14,5 krát, január 12 krát, marec a apríl 7,5 krát. Polovičný výskyt minima bol zaznačený v takom prípade, keď dva mesiace v roku mali rovnaké minimálne úhrny. Minimálny úhrn zrážok v roku mal každý mesiac. Najmenšiu pravdepodobnosť minima má podľa tabuľky august.

Podobne ako mesačné hodnoty boli štatisticky zhodnotené aj zrážky za ročné obdobia, pričom zima je december až február, jar značí marec až máj, leto mesiace jún až august a jeseň september až november (pozri tab. 5). Z ročných období najviac zrážok má leto, potom jar — vďaka výdatným májovým zrážkam — ďalej jeseň, ktorá v priemere má len o 5 mm menej ako jar. Zima má najmenej zrážok; predsa však je to takmer 40 mm na mesiac. Zimné zrážky sú tu pomerne bohaté, bohatšie než na severnom Slovensku v uzavretých kotlinách.

Rozdelenie maxim a minim si zachovalo to isté poradie, ako má priemerné rozdelenie zrážok v ročných obdobiach. Najvlhkejšie leto dostalo teda nad 300 mm, najsuchšie len 80 mm, najvlhkejšia zima nad 230 mm, najsuchšia len 27 mm. Variačné rozpätie v ročných obdobiach je takmer rovnaké. Rozpätie kvartilov a kvartilové hodnoty prinášajú mieru pre výskyt zrážok s výskytom raz za dva roky a raz za štyri roky. Relatívna premenlivosť štvrtročných období je prirodzene menšia, ako bola pri mesačných hodnotách. Zrážky za dlhšie obdobie sú vyrovnannejšie, preto je menšia premenlivosť. Tak isto variačný faktor je menší, ako bol pri mesačných hodnotách. Najmenšiu premenlivosť majú zrážky za jar, najväčšiu za zimu. Leto a jeseň majú rovnakú premenlivosť.

Pri rozbere častosti sa pri porovnaní priemeru a mediána ukázalo, že pre zná-

Tabuľka 4

Častot zrážkových úhrnov za jednotlivé mesiace a rok (1876—1950)

| mm | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok | mm |
|---|----|------|-----|-----|-----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----|---------|
| 0 až 10,0 | 5 | 8 | 7 | 2 | 3 | 2 | — | 1 | 5 | 5 | 7 | 2 | 2 | 351—400 |
| 10,1 „ 20,0 | 16 | 17 | 9 | 10 | 1 | 5 | 10 | 8 | 9 | 8 | 9 | 5 | 8 | 401—450 |
| 20,1 „ 30,0 | 19 | 12 | 15 | 9 | 6 | 6 | 6 | 14 | 14 | 14 | 9 | 13 | 5 | 451—500 |
| 30,1 „ 40,0 | 8 | 13 | 12 | 8 | 10 | 6 | 11 | 11 | 8 | 3 | 5 | 13 | 17 | 501—550 |
| 40,1 „ 50,0 | 7 | 13 | 15 | 9 | 11 | 11 | 8 | 9 | 14 | 6 | 15 | 12 | 10 | 551—600 |
| 50,1 „ 60,0 | 11 | 4 | 2 | 15 | 5 | 13 | 4 | 9 | 1 | 4 | 7 | 10 | 12 | 601—650 |
| 60,1 „ 70,0 | 2 | 4 | 5 | 10 | 4 | 11 | 9 | 8 | 6 | 12 | 4 | 8 | 9 | 651—700 |
| 70,1 „ 80,0 | 4 | 1 | 4 | 6 | 9 | 4 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 8 | 701—750 |
| 80,1 „ 90,0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 7 | 4 | 6 | 1 | 5 | 6 | 6 | 2 | 1 | 751—800 |
| 90,1 „ 100,0 | 2 | — | 4 | 1 | 6 | 6 | 4 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 801—850 |
| 100,1 „ 110,0 | — | 1 | — | — | 5 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 851—900 |
| 110,1 „ 120,0 | — | — | — | 1 | 3 | 1 | 5 | 2 | — | — | 3 | 1 | 1 | 901—950 |
| 120,1 „ 130,0 | | 1 | — | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | — | 2 | 2 | — | | |
| 130,1 „ 140,0 | | | 1 | | 1 | 1 | — | 1 | — | — | — | — | | |
| 140,1 „ 150,0 | | | | | 1 | 1 | 1 | — | 1 | — | — | — | | |
| 150,1 „ 160,0 | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | — | — | | |
| 160,1 „ 170,0 | | | | | — | | | | | 1 | — | — | | |
| 170,1 „ 180,0 | | | | | — | | | | | | | 1 | | |
| 180,1 „ 190,0 | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| Častot výskytu maxima zrážok v ich ročnom chode | | | | | | | | | | | | | | |
| | — | 1 | 1 | 5 | 16 | 9 | 12 | 6 | 4 | 10 | 8 | 3 | | |
| Častot výskytu minima zrážok v ich ročnom chode | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 14,5 | 7,5 | 7,5 | 2,5 | 3 | 5 | 1 | 7 | 5 | 6 | 4 | | |

Tabuľka 5

Štatistické zhodnotenie ročných období podľa pozorovaní 1876—1950

| | Zima | Jar | Leto | Jeseň | Rok |
|------------------------|-----------|------|------|-------|-------|
| 75 ročný priemer | 117 | 154 | 168 | 149 | 588 |
| Najvyšší úhrn | 237 | 279 | 312 | 262 | 907 |
| Rok | 1935—1936 | 1899 | 1940 | 1944 | 1900 |
| Najnižší úhrn | 27 | 68 | 80 | 41 | 386 |
| Rok | 1881—1882 | 1946 | 1923 | 1908 | 1921 |
| Variačné rozpätie | 210 | 211 | 232 | 221 | 521 |
| Horný kvartil | 141 | 180 | 210 | 184 | 663 |
| Medián | 114 | 150 | 163 | 150 | 576 |
| Dolný kvartil | 84 | 121 | 113 | 109 | 511 |
| Rozpätie kvartilov | 57 | 59 | 97 | 75 | 152 |
| Priemerná premenlivosť | 35,5 | 37,9 | 50,6 | 44,3 | 87,3 |
| Smerodajná odchýlka | 44,5 | 47,7 | 62,2 | 55,1 | 105,8 |
| Variačný faktor | 0,38 | 0,31 | 0,37 | 0,37 | 0,18 |

zornenie rozloženia častosti zrážok je najvhodnejšie zvoliť Pearsonovu krivku III. typu, ktorá sa začína nulovou hodnotou, vzrastá k maximu a postupne sa blíži k nule. Jej jedným parametrom je variačný faktor C_V , druhým parametrom krivky častosti je miera asymetrie, t. j. vzdialenosť medzi priemerom a najčastejšou hodnotou. Označuje sa C_S . Miera asymetrie je daná výrazom

$$C_S = \frac{\sum_{i=1}^n (k_i - 1)^3}{(n - 1) \cdot C_V^3},$$

kde hodnoty majú už známe významy. Výpočet pre C_S je pomerne zdĺhavý, preto sa v praxi pre konštrukciu kriviek častosti III. typu podľa Pearsona berie C_S vo vzťahu $C_S = 2 \cdot C_V$, ktorý má približnú platnosť. Známe parametre potom umožňujú skonštruovať krivku rozloženia častosti a krivku prekročenia hodnôt a tak určiť pravdepodobnosť prekročenia v percentách. Metódu výpočtu rozviedol O. D u b v v učebnici *Hydrologia, hydrografia, hydrometria*. Ako pomocné tabuľky sa pre výpočty použili tabuľky, ktoré zostavil americký štatistik F o s t e r. Publikované sú v učebnici M. N o s k a *Praktická klimatologie*. Preto postup výpočtu tu nebudeme rozvádzať.

Praktický význam má zhodnotenie zrážok podľa súčtovej čiary pri Pearsonovej krivke III. stupňa. Zhodnotenie za všetky štyri štvrtroky a za rok prináša obr. 4 až 8. Na každom obrázku je na osi x vyznačená pravdepodobnosť prekročenia tak, že období 75 rokov odpovedá 100%. Na osi y sú zrážky v milimetroch. Na obrázkoch sú vyznačené jednak teoretické čiary prekročenia podľa príslušného faktora asymetrie a variačného faktora, jednak je na nich zobrazené skutočné rozdelenie zrážok podľa klesajúcich hodnôt v príslušných vyznačených obdobiach. Podľa obrázkov môžeme ľahko určiť pravdepodobnosť prekročenia. Prekročenie 100% znamená, že nad danou hodnotou budú všetky zrážkové úhrny za príslušné obdobie. Prekročenie 75% značí, že nad danou hodnotou bude $\frac{3}{4}$ úhrnov, prekročenie 25% vyjadruje, že nad danou hodnotou bude štvrtina úhrnov zrážok, a 0% značí, že nad danou hodnotou sa už úhrn nebude vyskytovať. Teoretické krivky prekročenia sa asymptoticky vzdďaľujú od hodnoty 100 a opäť sa asymptoticky blížia k hodnote 0. Ich priebeh od 99% do 1% je dobre porovnateľný so skutočným rozložením zrážkových úhrnov za príslušné obdobia. Z obrázkov vidieť, že priebeh ročnej krivky dobre odpovedá teoretickej krivke a že priebeh skutočného rozloženia v ročných obdobiach už menej odpovedá teoretickej krivke, ale že ani v týchto prípadoch nie sú rozdiely veľké, sú zanedbateľné a sú dôsledkom ešte pomerne krátkeho pozorovacieho obdobia pre presné vystihnutie priebehu.

Známe hodnoty C_S a C_V nám umožňujú určiť hodnoty, ktorých pravdepodobnosť prekročenia je 99% a 1%. Hodnote prekročenia 99% odpovedá taká minimálna hodnota zrážok, pod ktorou je pravdepodobnosť výskytu jeden raz za sto rokov. Podobne hodnote prekročenia 1% odpovedá úhrn, nad ktorým sa vyskytnú zrážky s pravdepodobnosťou raz za 100 rokov. Tieto teoreticky vypočítané hodnoty môžu dobre poslúžiť pri posudzovaní mimoriadnosti zrážok. Teoretické maximá a minimá vypočítané pre jednotlivé mesiace, ročné obdobia a rok sú uvedené v tab. 6, kde je aj počet prípadov, koľkokrát boli zrážky nad teoretickým maximom a koľkokrát pod minimom. Práve výskyt maximá a minimá s pravdepodobnosťou raz za 100 rokov ukazuje, že určené maximá a minimá sú smerodajné,

Tabuľka 6

Extrémne hraničné hodnoty zrážok podľa príslušných C_S a C_V pre jednotlivé mesiace (v mm)

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|-----|-----|-----|-----|------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|
| Teoretická maximálna hodnota (s 1% pravdepodobnosťou prekročenia) | | | | | | | | | | | |
| 104 | 109 | 122 | 122 | 181 | 150 | 162 | 147 | 144 | 165 | 149 | 133 |
| Teoretická minimálna hodnota s 99% pravdepodobnosťou prekročenia (s 1% podkročenia) | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 9 | 10 | 11 | 9 | 6 | 5 | 5 | 5 | 7 |
| Počet prípadov nad teoretickým maximom | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Počet prípadov pod teoretickým minimom | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 |
| Extrémne hraničné hodnoty zrážok podľa príslušných C_S a C_V pre ročné obdobia a rok | | | | | | | | | | | |
| Zima | | Jar | | | Leto | | Jeseň | | Rok | | |
| Teoretická maximálna hodnota (s 1% pravdepodobnosťou prekročenia) | | | | | | | | | | | |
| 243 | | 286 | | | 346 | | 307 | | 864 | | |
| Teoretická minimálna hodnota s 99% pravdepodobnosťou prekročenia (s 1% podkročenia) | | | | | | | | | | | |
| 39 | | 65 | | | 59 | | 52 | | 370 | | |
| Počet prípadov nad teoretickým maximom | | | | | | | | | | | |
| 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | 1 | | |
| Počet prípadov pod teoretickým minimom | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 0 | | | 0 | | 2 | | 0 | | |

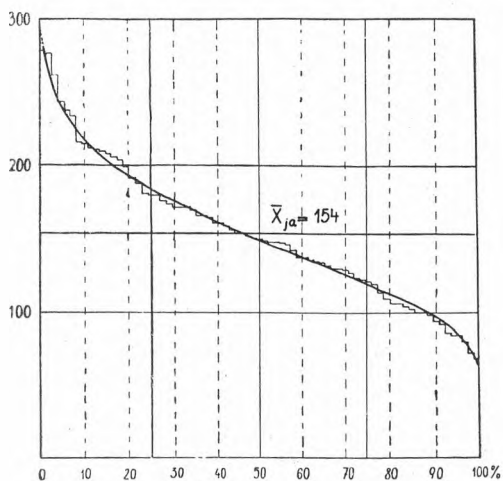
lebo počet prípadov pri maximách v jednotlivých mesiacoch je 1 alebo 0, počet podkročených miním je od 0 až po 4. Pri ročných obdobiach a roku sú prekročenia len pri ročnom úhrne zrážok, podkročenia — výskyt pod teoretickým minimom — sú iba v zime a v jeseni vo dvoch prípadoch.

Zhodnotenie zrážok podľa variačného faktora a miery asymetrie možno teda veľmi dobre použiť pri posudzovaní pravdepodobnosti výskytu zrážok a môže nám pomôcť posúdiť, kedy je zrážkový úhrn nad storočnou teoretickou extrémnou hodnotou a kedy pod ňou.

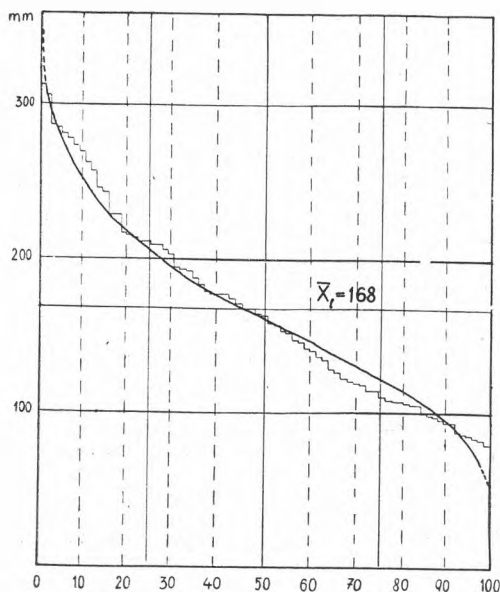
Pri zrážkových úhrnoch mesiacov, ročných období a roka sa posudzuje, či sú nadpriemerné alebo podpriemerné, pričom sa miera odchýlky vyznačuje aj slovné. Tieto posudzovania nemajú jednotné hľadisko. Najjednoduchšie posúdenie berie za základ priemer a podľa absolútnej hodnoty odchýlky posudzuje nadpriemernosť alebo podpriemernosť zrážok za príslušné časové obdobie. Takéto hodnotenie mesiaca podľa absolútnej odchýlky, či je suchý alebo vlhký, je najrýchlejšie, ale je najmenej výstižné. Odchýlka o 10 mm od priemeru vo februári, ktorého normál

je 33 mm, značí iné prekročenie ako v máji s dlhodobým priemerom 66 mm. Absolútne hodnoty zrážok pomáhajú určiť množstvo vlahy, ktorá spadla na určitom mieste, nemôžu však dobre pomôcť pri posúdení suchosti alebo vlhkosti mesiaca.

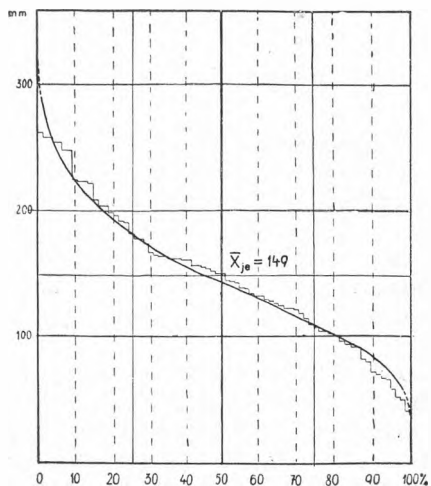
Pri hodnotení zrážkového charakteru mesiaca, ročného obdobia a roka sa vo všetkých publikáciách najčastejšie používa relatívna výška zrážok, pri ktorej sa



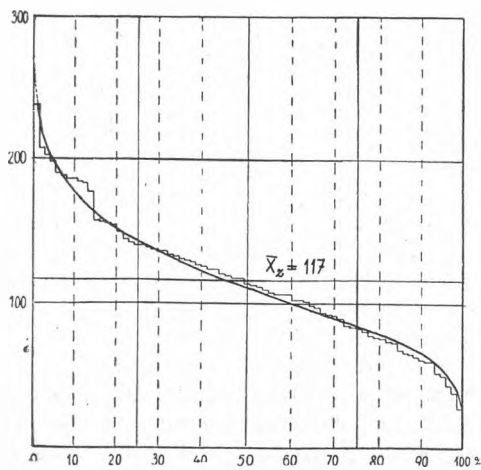
Obr. 4. Pravdepodobnosť prekročenia jar-
ných úhrnov zrážok.



Obr. 5. Pravdepodobnosť prekročenia let-
ných úhrnov zrážok.



Obr. 6. Pravdepodobnosť prekročenia je-
senných úhrnov zrážok.



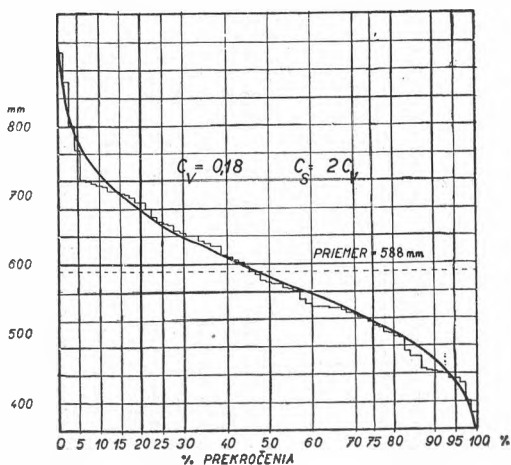
Obr. 7. Pravdepodobnosť prekročenia zim-
ných úhrnov zrážok.

celkové množstvo spadnutých zrážok vyjadri v percentách dlhodobého normálu. Ak berieme do úvahy rôznu premenlivosť mesiacov a roka, hneď sa ukáže potreba vziať pri posúdení mesiacov a roka iné odstupňovanie; pri menšej premenlivosti ročných zrážok veľkosť intervalu pre odchýlky musí byť menšia. A. Réthly v spracovaní zrážok Debrecína navrhol nasledujúce odstupňovanie, pričom za základ vzal dlhodobý priemer a príslušné množstvo vyjadril v percentách priemeru:

| | Pre mesiace (%) | Pre ročné obdobia a rok (%) | Označenie |
|------------------|--------------------|--------------------------------|-----------|
| normálny | 80—120 | 90—110 | n |
| vlhký | 121—150 | 111—120 | v |
| veľmi vlhký | 151—190 | 121—140 | vv |
| mimoriadne vlhký | nad 190 | nad 140 | vvv |
| suchý | 50—79 | 80—89 | s |
| veľmi suchý | 49—10 | 60—79 | ss |
| mimoriadne suchý | pod 10 | pod 60 | sss |

Toto delenie podľa relatívnej výšky zrážok je veľmi prehľadné a rýchle. Umožňuje posúdiť odchýlky zrážok, ak pre miesto máme dlhodobý priemer, a nemusíme robiť pomerne zdĺhavé štatistické charakteristiky. Označenie pripojené ku klasifikácii je prevzaté z návrhu O. Duba. Pri zhodnotení zrážok Bratislavy práve O. Dub navrhol originálny spôsob pre posúdenie nadpriemernosti a podpriemernosti zrážok, a to na základe pravdepodobnosti prekročenia. Podľa uvedeného autora treba zrážky považovať za normálne, ak pravdepodobnosť prekročenia je v medziach od 46% do 55%. Pod 46% prekročenia zaviedol štyri stupne suchosti a nad 55%

prekročenia štyri stupne vlhkosti pre mesiace a rok. Zrážky sme zhodnotili podľa klasifikácie Dubovej. Pre Hurbanovo sme dostali taký výsledok, že dlhodobé priemery mesačných zrážok sú podľa tohto delenia klasifikované ako vlhké. Je to prirodzené, lebo v mesačných hodnotách sú zrážky menšie než priemer častejšie a s menšou odchýlkou. Zrážok väčších ako priemer je čo do počtu menej, ale s väčšou odchýlkou. Niet tu teda rozporu, len by nebolo prirodzené pri správach o zrážkach hovoriť o mesiaci, v ktorom spadli zrážky v množstve podľa normálu, že taký mesiac je vlhký. Preto pre posúdenie mesiacov, roka a ročných období je vhodnejšie vziať za základ relatívnu výšku zrážok v odstupňovaní, ako sme už uviedli. Toto odstupňovanie má aj tú výhodu, že nevyžaduje dôkladné spracovanie úplného pozorovacieho radu zrážok pre príslušné časové obdobia. Keďže na Slovensku máme veľmi málo takmer úplných pozorovacích radov, museli by sa pri



Obr. 8. Pravdepodobnosť prekročenia ročných úhrnov zrážok za obdobie 1876—1950.

Tabuľka 7

Hraničné hodnoty pre posúdenie suchosti a vlhkosti mesiaca na základe relatívnej výšky zrážok (v mm)

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Označenie |
|---|-------|-------|-------|-------|---------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-----------|
| Mimoriad. vlhký nad 190 ⁰ / ₀ | —65 | —63 | —76 | —91 | —125 | —112 | —112 | —95 | —87 | —103 | —93 | —91 | vvv |
| Veľmi vlhký 190—151 ⁰ / ₀ | 64—55 | 62—50 | 75—61 | 90—73 | 124—100 | 111—89 | 111—89 | 94—76 | 86—70 | 102—82 | 92—74 | 90—73 | vv |
| Vlhký 150—121 ⁰ / ₀ | 54—44 | 49—40 | 60—49 | 72—58 | 99—80 | 88—71 | 88—71 | 75—61 | 69—56 | 81—66 | 73—60 | 72—58 | v |
| Normálny 120—80 ⁰ / ₀ | 43—29 | 39—26 | 48—32 | 57—39 | 79—53 | 70—47 | 70—47 | 60—40 | 55—37 | 65—43 | 59—39 | 57—39 | n |
| Suchý 79—50 ⁰ / ₀ | 28—18 | 25—17 | 31—20 | 38—24 | 52—33 | 46—30 | 46—30 | 39—25 | 36—23 | 42—27 | 38—25 | 38—24 | s |
| Veľmi suchý 49—10 ⁰ / ₀ | 17—4 | 16—3 | 19—4 | 23—5 | 32—7 | 29—6 | 29—6 | 24—5 | 22—5 | 26—5 | 24—5 | 23—5 | ss |
| Mimoriadne suchý pod 10 ⁰ / ₀ | 3—0 | 2—0 | 3—0 | 4—0 | 6—0 | 5—0 | 5—0 | 4—0 | 4—0 | 4—0 | 4—0 | 4—0 | sss |
| Počet prípadov podľa uvedeného triedenia za obdobie 1876—1950 | | | | | | | | | | | | | |
| Označenie | | | | | | | | | | | | | |
| vvv | 9 | 6 | 10 | 3 | 5 | 5 | 5 | 8 | 10 | 5 | 7 | 5 | |
| vv | 5 | 6 | 4 | 6 | 8 | 9 | 11 | 4 | 9 | 11 | 10 | 6 | |
| v | 10 | 13 | 4 | 14 | 13 | 7 | 10 | 11 | 5 | 13 | 6 | 11 | |
| n | 14 | 19 | 22 | 24 | 16 | 29 | 17 | 18 | 19 | 14 | 22 | 24 | |
| s | 24 | 12 | 19 | 13 | 18 | 12 | 17 | 20 | 14 | 11 | 12 | 19 | |
| ss | 12 | 17 | 15 | 14 | 12 | 12 | 15 | 13 | 15 | 20 | 14 | 10 | |
| sss | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 4 | 0 | |
| Súčet v | 24 | 25 | 18 | 23 | 26 | 21 | 26 | 23 | 24 | 29 | 23 | 22 | |
| Súčet s | 37 | 31 | 35 | 28 | 32 | 25 | 32 | 34 | 32 | 32 | 30 | 29 | |

Tabuľka 8

Hraničné hodnoty pre posúdenie suchosti a vlhkosti na základe
relatívnej výšky zrážok pre ročné obdobia a rok (v mm)

| | Zima | Jar | Leto | Jeseň | Rok | Označenie |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Mimoriadne vlhký nad 140 ⁰ / ₀ | —165 | —217 | —236 | —210 | —824 | vvv |
| Veľmi vlhký 140—121 ⁰ / ₀ | 164—141 | 216—186 | 235—203 | 209—180 | 823—707 | vv |
| Vlhký 120—111 ⁰ / ₀ | 140—130 | 185—170 | 202—186 | 179—165 | 706—648 | v |
| Normálny 110—90 ⁰ / ₀ | 129—105 | 169—139 | 185—151 | 164—134 | 647—529 | n |
| Suchý 89—80 ⁰ / ₀ | 104—94 | 138—123 | 150—134 | 133—119 | 528—470 | s |
| Veľmi suchý 79—60 ⁰ / ₀ | 93—70 | 122—92 | 133—101 | 118—89 | 469—353 | ss |
| Mimoriadne suchý pod 60 ⁰ / ₀ | 69— | 91— | 100— | 88— | 352— | sss |
| Počet prípadov podľa uvedeného triedenia za obdobie 1876—1950 | | | | | | |
| Označenie | | | | | | |
| vvv | 11 | 6 | 12 | 11 | 2 | |
| vv | 7 | 11 | 10 | 8 | 7 | |
| v | 10 | 9 | 5 | 5 | 13 | |
| n | 17 | 18 | 15 | 20 | 31 | |
| s | 6 | 11 | 6 | 9 | 10 | |
| ss | 12 | 14 | 16 | 12 | 12 | |
| sss | 12 | 6 | 11 | 10 | 0 | |
| Súčet v | 28 | 26 | 27 | 24 | 22 | |
| Súčet s | 30 | 31 | 33 | 31 | 22 | |

spracovaní použiť jednotlivé doplnené mesačné hodnoty, ktorých presnosť nie je vždy najlepšia. Preto za terajšieho stavu je lepšie používať delenie a odstupňovanie mesiacov a ročných období podľa relatívnej výšky zrážok.

Hraničné hodnoty pre posúdenie, či mesiac mal úhrn normálny, či bol suchý alebo vlhký, prináša tab. 7 pre jednotlivé mesiace a tab. 8 pre ročné obdobia a rok. V tabuľkách je zároveň uvedený počet prípadov za 75 rokov, koľkokrát sa vyskytol normálny úhrn zrážok, koľko mesiacov malo suchý a koľko vlhký charakter. Práve celkové rozdelenie okolo normálneho množstva a počet prípadov normálneho množstva, ktoré tvorí asi 25% všetkých prípadov, tiež potvrdzuje, že triedenie je vhodne zvolené. Čísla v tabuľkách netreba bližšie rozvádzať. Potvrdzujú známe skutočnosti, že počet suchých období s menšími odchýlkami je väčší, kým vlhkých období s väčšími odchýlkami je menej; jedine pri roku máme počet suchých a vlhkých prípadov rovnaký. Z tohto vidieť, že ročný priemer zrážok je dobre vyrovnaný a že má relatívne malú premenlivosť.

Pri mesačných úhrnoch zrážok je zaujímavé ešte zistiť, akú vykazujú tendenciu. V priebehu roka môžeme mať striedanie suchých a vlhkých mesiacov, môže sa stať, že obdobie s niekoľkými suchými mesiacmi vystrieda niekoľko vlhkých mesiacov. Ak sme teda všetky mesiace, ktoré mali presne priemerné množstvo, a mesiace, ktoré mali menej, resp. viac, hoci o 1 mm, označili ako mesiace so suchou, resp. s vlhkou tendenciou, dostali sme suché a vlhké periódy. Ich výskyt bol tento:

Počet prípadov s trvaním mesiacov s rovnakou odchýlkou od priemeru:

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|----|----|-------|
| Počet mesiacov: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | spolu |
| suchých | 96 | 59 | 26 | 19 | 12 | 9 | 2 | . | 1 | . | . | 1 | 227 |
| vlhkých | 116 | 59 | 26 | 11 | 5 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | . | . | 222 |
| Počet prípadov s hodnotou rovnou práve priemeru bolo | | | | | | | | | | | | | 17 |

Z uvedeného vidíme, že najčastejšie sa striedajú mesiace, ktoré majú nadpriemerné alebo podpriemerné hodnoty, že perióda suchých mesiacov od štyroch mesiacov je častejšia ako vlhkých a že najdlhšia perióda suchých mesiacov, t. j. mesačných hodnôt pod dlhodobým priemerom trvala raz až 12 mesiacov, vlhkých raz až 10 mesiacov. Tento rozbor podal ďalšie doplnenie k známej skutočnosti, že suché mesiace sú u nás častejšie ako vlhké, pravda, ak za základ porovnania berieme dlhodobú priemernú hodnotu zrážok a nie pravdepodobnosť ich výskytu.

Podobné zhodnotenie zrážkových pomerov pre Brno, ako sa tu podáva pre Hurbanovo, publikoval M. N o s e k v Sborníku Československej zemepisnej spoločnosti LVIII, 1953. Jeho údaje sa týkajú storočného obdobia 1851—1950. Obidve spracovania majú spoločných 75 rokov. Preto možno údaje zhruba porovnať, i keď obidva rady nemajú rovnako dlhé obdobia. Porovnajme len priemerné mesačné úhrny zrážok a ich variačné koeficienty, aby sme tak mali predstavu o absolútnych hodnotách a ich premenlivosti.

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Priemerný úhrn | | | | | | | | | | | | | |
| Hurbanovo | 36 | 33 | 40 | 48 | 66 | 59 | 59 | 50 | 46 | 54 | 49 | 48 | 588 |
| Brno | 27 | 23 | 29 | 36 | 59 | 71 | 71 | 67 | 39 | 43 | 39 | 33 | 537 |
| Variačný faktor | | | | | | | | | | | | | |
| Hurbanovo | 0,60 | 0,68 | 0,64 | 0,51 | 0,56 | 0,51 | 0,56 | 0,61 | 0,66 | 0,64 | 0,64 | 0,57 | 0,18 |
| Brno | 0,61 | 0,58 | 0,51 | 0,51 | 0,53 | 0,58 | 0,50 | 0,50 | 0,62 | 0,66 | 0,65 | 0,60 | 0,18 |

Podľa ročného úhrnu vidíme, že Hurbanovo dostáva viac zrážok ako Brno, v ročnom chode však má Brno v lete viac zrážok ako Hurbanovo. Na jeseň obidve miesta majú vedľajšie októbrové maximum. Hlavné maximum v máji pri Hurbanove, typické pre Podunajskú nížinu, v Brne nemáme.

Premenlivosť ročných úhrnov je pri obidvoch mestách rovnaká. V ročnom chode má v lete, okrem júna, Hurbanovo v zrážkach väčšiu premenlivosť ako Brno.

ROČNÝ CHOD ZRÁŽOK NA ZÁKLADE DENNÝCH ÚHRNOV

Pre lepšie posúdenie, ako sa tvoria mesačné úhrny zrážok, rozdelili sa denné úhrny zrážok v jednotlivých mesiacoch podľa veľkosti zrážok do zrážkových intervalov. Výsledok zhodnotenia zachycuje tab. 9 a obr. 9. Ako vidieť, mesačné úhrny zrážok sú predovšetkým výsledkom denných zrážok do 9,9 mm, ktoré tvoria v zimných mesiacoch vyše 60% z celkového úhrnu. V letných mesiacoch však prevláda podiel zrážok od 10 mm v celkovom mesačnom úhrne, lebo ho tvorí vyše 50%. Z tab. 9 vidíme, že význam zrážok s dennou výdatnosťou do 1 mm je nepatrný, je len 3% z ročného úhrnu, hoci takých dní je 33% z celkového počtu dní so zrážkami. Zrážky 30 mm a viac majú malý výskyt, ale ich podiel na celkovom úhrne zrážok v letných mesiacoch je značný, v júli je až 19%.

Z tabuľky ďalej vidíme, že najviac dní so zrážkami máme v decembri, potom v novembri a v júni. Najmenej dní so zrážkami má september a potom august.

T a b u l k a 9
Úhrny zrážok podľa dennej výdatnosti

| A. Vyjadrené v mm | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
| 0,1 až 0,9 | 1,8 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,4 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,8 | 2,0 | 17,6 |
| 1,0 „ 4,9 | 11,8 | 9,6 | 11,5 | 10,6 | 12,1 | 10,9 | 9,9 | 8,7 | 8,6 | 10,0 | 11,6 | 14,3 | 130,0 |
| 5,0 „ 9,9 | 11,6 | 10,6 | 10,7 | 13,3 | 14,8 | 13,6 | 12,3 | 11,1 | 11,0 | 13,7 | 12,0 | 14,3 | 148,8 |
| 10,0 „ 14,9 | 6,0 | 5,4 | 6,4 | 9,4 | 10,4 | 10,6 | 9,0 | 8,9 | 6,3 | 11,0 | 6,9 | 7,2 | 97,6 |
| 15,0 „ 19,9 | 3,4 | 3,7 | 6,4 | 5,0 | 11,0 | 9,5 | 8,3 | 8,4 | 7,2 | 6,8 | 6,0 | 4,0 | 79,7 |
| 20,0 „ 29,9 | 1,1 | 2,3 | 2,4 | 4,9 | 8,2 | 9,4 | 7,1 | 6,5 | 5,7 | 6,1 | 9,4 | 4,5 | 67,7 |
| 30,0 a viac | — | — | 0,8 | 3,3 | 8,6 | 3,8 | 10,9 | 4,9 | 6,2 | 5,0 | 1,0 | 2,0 | 46,4 |
| Mesačný úhrn | 35,7 | 33,1 | 39,7 | 47,8 | 66,5 | 59,2 | 58,7 | 49,7 | 46,2 | 54,0 | 48,7 | 48,3 | 587,8 |
| B. Vyjadrené v percentách mesačného úhrnu | | | | | | | | | | | | | |
| 0,1 až 0,9 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 1,0 „ 4,9 | 33 | 29 | 29 | 22 | 18 | 19 | 17 | 18 | 19 | 19 | 24 | 30 | 22 |
| 5,0 „ 9,9 | 32 | 32 | 27 | 28 | 22 | 23 | 21 | 22 | 24 | 25 | 25 | 30 | 25 |
| 10,0 „ 14,9 | 17 | 16 | 16 | 20 | 16 | 18 | 15 | 18 | 14 | 20 | 14 | 15 | 17 |
| 15,0 „ 19,9 | 10 | 11 | 16 | 10 | 17 | 16 | 14 | 17 | 15 | 13 | 12 | 8 | 14 |
| 20,0 „ 29,9 | 3 | 7 | 6 | 10 | 12 | 16 | 12 | 13 | 12 | 11 | 19 | 9 | 11 |
| 30,0 a viac | — | — | 2 | 7 | 13 | 6 | 19 | 10 | 13 | 9 | 2 | 4 | 8 |
| Počet dní so zrážkami podľa dennej výdatnosti | | | | | | | | | | | | | |
| Celkove | 11,6 | 10,0 | 10,9 | 11,0 | 12,1 | 11,4 | 10,6 | 9,7 | 9,4 | 11,2 | 12,4 | 13,5 | 133,8 |
| 0,1 až 0,9 | 4,3 | 3,7 | 3,7 | 3,4 | 3,3 | 3,2 | 3,1 | 3,0 | 3,0 | 3,7 | 4,6 | 4,9 | 43,9 |
| 1,0 „ 4,9 | 4,9 | 4,1 | 4,7 | 4,3 | 4,8 | 4,3 | 4,0 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 4,8 | 5,6 | 52,5 |
| 5,0 „ 9,9 | 1,7 | 1,5 | 1,5 | 1,9 | 2,1 | 1,9 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,9 | 1,7 | 2,0 | 21,1 |
| 10,0 „ 14,9 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,9 | 0,6 | 0,6 | 7,9 |
| 15,0 „ 19,9 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 4,6 |
| 20,0 „ 29,9 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 2,7 |
| 30,0 a viac | — | — | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 1,1 |
| Počet zrážkových dní podľa dennej výdatnosti v percentách mesačného a ročného počtu dní so zrážkami | | | | | | | | | | | | | |
| 0,1 až 0,9 | 37 | 37 | 35 | 30 | 27 | 28 | 29 | 31 | 31 | 33 | 37 | 36 | 33 |
| 1,0 „ 4,9 | 42 | 41 | 42 | 40 | 39 | 39 | 37 | 37 | 37 | 35 | 38 | 41 | 39 |
| 5,0 „ 9,9 | 14 | 15 | 14 | 17 | 17 | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 | 14 | 15 | 16 |
| 10,0 „ 14,9 | 4 | 4 | 5 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | 6 | 8 | 5 | 4 | 6 |
| 15,0 „ 19,9 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| 20,0 „ 29,9 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 30,0 a viac | — | — | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 |

Podobný rozbor zrážok podľa denných úhrnov (tab. 9) prináša nový pohľad na posúdenie mesačných zrážkových úhrnov. Mohol by pomôcť pri úvahách využitia vlhky v poľnohospodárstve a pri štúdiu odtoku a tým erózie pôdy vodou. Každé denné množstvo sa podľa svojej výdatnosti ináč vstrebáva do pôdy. Pravda, pre presnú analýzu, najmä hydrologickú, by sa žiadala intenzita zrážok. Avšak už tu

podaný rozbor, ktorý sa dá urobiť na všetkých zrážkomerných staniaciach, umožňuje lepšie poznať zrážkové pomery.

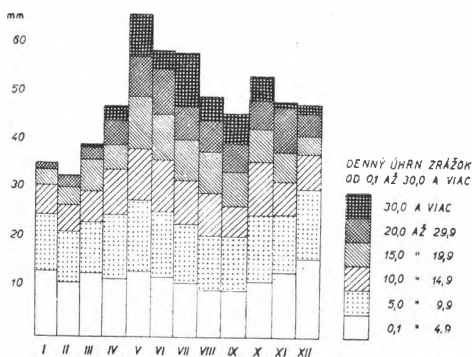
Premenlivosť zrážok, ako sme už viac ráz spomenuli, je veľká. Ďalší doklad pre ňu môže dať tab. 10, ktorá prináša častot počtu zrážkových dní za jednotlivé mesiace v roku. Vidíme, že dní so zrážkami 0,1 mm a viac mal január v jednom prípade len dva za celý mesiac, ale vo dvoch prípadoch až 22 za 75 ročné pozorovacie obdobie. V júni pekne vyniká jeho menšia premenlivosť tým, že počet dní 10 a 11 má zreteľné maximum, že rozkvyv počtu dní je zo všetkých mesiacov najmenší. V júli vynikajú dve maximá; jedno odpovedá suchej tendencii mesiaca, druhé, vyššie, vlhkej tendencii. Tieto maximá sa v júli na Podunajskej nížine striedajú. Najväčší rozptyl v zrážkových dňoch má november. V jednom prípade mal až 25 dní so zrážkami, naproti tomu v jednom roku len dva dni.

Ročný chod zrážok možno sledovať jednak podľa denných priemerov zrážok pre jednotlivé kalendárne dni v roku, jednak pomocou počtu zrážkových dní, ako sa v jednotlivých dňoch roka vyskytovali. Denné priemery zrážok pre jednotlivé dni v roku uvádza tab. 11. Najmenší denný úhrn 0,6 mm bol zaznamenaný dňa 5. I. a 23. I., ďalej 25. II., 9. VI. a 29. XI. Najväčší denný úhrn 3,7 pripadá na 13. VI. Ročný priebeh denných úhrnov prináša obr. 10, kde sa pentádové hodnoty zrážok vyjadřili tak, že sa ku každému dňu pripočítali úhrny dvoch dní predchádzajúcich a dvoch dní nasledujúcich. Tým sa dosiahlo, že sa vylúčila v priebehu náhodnosť zrážok a ich nepravidelný rozkvyv, ktorý by vznikol vplyvom jediného výdatného búrkového lejaka s veľkým denným úhrnom. V tabelárnych hodnotách sa však priemerné denné úhrny prinášajú bez akejkoľvek úpravy.

Ročný chod zrážkových dní (0,1 mm a viac) je graficky znázornený na obr. 11. Pravdepodobnosť pre príslušný kalendárny deň sa vypočítala tak, že skutočný počet výskytu sa delil 75 (pozorovacie obdobie) a násobil 100, aby sa údaj dostal v percentách.

V grafickom zobrazení je ročný chod počtu dní so zrážkami podaný vyrovnané. Pre deň i je vypočítaný podľa vzorca $(p_{i-1} + p_i + p_{i+1}) : 3$, čím sa dosiahla lepšia vyrovnanosť krivky a vylúčila sa prílišná kolísavosť pravdepodobnosti pre jednotlivé dni. Ročný chod počtu dní so zrážkami však opíšeme podľa vypočítaných nevyrovnaných hodnôt. Pre nedostatok miesta nepripojujeme tabelárny prehľad.

Ak začneme zimným obdobím, t. j. decembrom, vidíme, že 4. až 6. máme veľkú zrážkovú činnosť. V týchto dňoch je pravdepodobný výskyt zrážok v celom roku maximálny. V dňoch 21. a 22. je v decembri minimum, pravdepodobnosť aj výdatnosť zrážok vystúpi hneď v dňoch vianočných s maximom dňa 27. decembra. Táto singularita, známa ako vianočný odmäk, prejavuje sa teda zreteľne. Koncom decembra a začiatkom januára pravdepodobnosť zrážok klesá. Najmenšia je 5. januára, k 10. opäť vystúpi a znovu je najmenšia v dňoch okolo 22. januára,



Obr. 9. Úhrny zrážok podľa dennej výdatnosti.

Tabuľka 10

Častot počtu zrážkových dní za jednotlivé mesiace roka

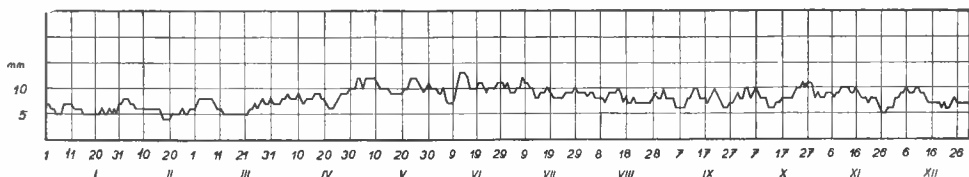
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|----|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|-----|
| 0 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 1 | — | 2 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 |
| 2 | 1 | — | — | 1 | 1 | 1 | — | 1 | 1 | — | 1 | 1 | 8 |
| 3 | 2 | 6 | 1 | 1 | — | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | — | 21 |
| 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | — | 1 | 1 | 5 | 2 | 2 | 1 | 22 |
| 5 | 3 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 7 | 5 | 1 | 1 | 40 |
| 6 | 6 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 6 | 8 | 6 | 7 | 2 | 49 |
| 7 | 3 | 4 | 3 | 6 | 5 | 2 | 5 | 10 | 7 | 6 | 3 | 1 | 55 |
| 8 | 5 | 6 | 7 | 6 | 4 | 5 | 11 | 5 | 3 | 2 | 3 | 7 | 64 |
| 9 | 6 | 5 | 5 | 6 | 3 | 7 | 4 | 15 | 8 | 6 | 3 | 6 | 74 |
| 10 | 3 | 7 | 6 | 5 | 5 | 10 | 5 | 2 | 8 | 5 | 6 | 4 | 66 |
| 11 | 5 | 9 | 3 | 9 | 9 | 10 | 6 | 6 | 5 | 8 | 3 | 3 | 76 |
| 12 | 8 | 2 | 9 | 9 | 9 | 5 | 6 | 7 | 2 | 4 | 6 | 5 | 72 |
| 13 | 7 | 4 | 9 | 5 | 7 | 8 | 10 | 4 | 3 | 3 | 8 | 7 | 75 |
| 14 | 5 | 10 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 2 | 1 | 7 | 8 | 6 | 67 |
| 15 | 3 | 2 | 8 | 2 | 6 | 7 | 4 | 5 | 6 | 5 | 3 | 5 | 56 |
| 16 | 4 | 5 | 1 | 3 | 4 | 4 | 5 | 1 | 2 | 6 | 1 | 4 | 40 |
| 17 | 4 | 1 | 5 | 9 | 5 | 3 | — | 2 | 3 | 3 | 2 | 5 | 42 |
| 18 | 3 | 2 | — | — | 2 | 1 | 1 | — | 1 | 3 | 3 | 4 | 20 |
| 19 | 2 | 1 | — | 1 | 2 | 1 | 1 | — | 1 | 3 | 5 | 4 | 21 |
| 20 | 2 | — | — | — | 1 | — | — | 2 | — | — | 2 | 2 | 9 |
| 21 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | 2 | 2 | 6 |
| 22 | 2 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 8 |
| 23 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 3 | 4 |
| 24 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 25 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 |

v období vystupňovania mrazov. Vo februári najväčšia pravdepodobnosť zrážok je okolo 2. a najmenšia okolo 21. Februárové singularity sú všeobecne známe; prvou je známe zmiernenie zimy, kým druhou je známa neskorá zima. V marci v dňoch 4. až 6. je vystupňovaná zrážková činnosť, kým najmenej zrážok a najmenšiu ich pravdepodobnosť majú dni okolo 20. Od začiatku apríla sú zrážky rovnomerne rozdelené, zrážok postupne pribúda, okolo 22. apríla sa však častejšie vyskytuje suché obdobie, ktoré sa prejavuje zmenšením pravdepodobnosti zrážok a znížením priemerných denných úhrnov. V tomto období sú hojné prvé letné dni na Podunajskej nížine. V máji sú dve krajné dekády na zrážkovú činnosť bohatšie, stredná dekáda má suchšiu tendenciu. Ukazuje sa tu známe kalendárové opakovanie počasia okolo tzv. zmrznutých svätých, keď máme mať častejšie vpády chladna, po ktorých za vyššieho tlaku je menšia zrážková činnosť. V júni máme na začiatku mesiaca zníženú zrážkovú činnosť, ktorá je prípravou pre európsky monzun, prinášajúci pomerne pravidelne vlahu strednej Európe. Od 10. júna je zrážková činnosť vystupňovaná, vzrastá pravdepodobnosť zrážok pre jednotlivé dni a vzrastá aj priemerný denný úhrn zrážok, ktorý 13. júna dosahuje svoje ročné maximum. V polovici júna opäť klesá zrážková činnosť, koncom druhej dekády nastáva nové zosilnenie. Ku koncu mesiaca po prechodnom poklese nastupuje tretia vlna európskeho monzunu, ktorá trvá ešte v prvých dňoch júla. Zaujímavé je, že tieto tri vlny v zrážkovej činnosti v júni, pravda, v inej intenzite,

T a b u l k a 11
Denný priemer zrážok za obdobie 1876—1950 (v mm)

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|-------|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 1,1 | 0,9 | 1,2 | 1,0 | 1,7 | 1,9 | 3,0 | 1,2 | 0,9 | 2,0 | 1,2 | 1,5 |
| 2 | 1,9 | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 3,4 | 0,9 | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 2,5 | 1,4 | 1,2 |
| 3 | 1,6 | 1,9 | 1,2 | 1,0 | 1,2 | 2,6 | 1,2 | 1,8 | 2,6 | 1,1 | 1,7 | 1,1 |
| 4 | 1,2 | 1,8 | 1,7 | 2,3 | 2,8 | 2,0 | 1,6 | 2,0 | 1,0 | 1,2 | 2,2 | 2,6 |
| 5 | 0,6 | 0,8 | 1,7 | 1,4 | 2,8 | 1,3 | 1,3 | 1,7 | 1,3 | 2,7 | 1,6 | 1,9 |
| 6 | 0,9 | 1,2 | 2,2 | 1,6 | 2,0 | 2,4 | 2,7 | 1,6 | 1,6 | 2,1 | 2,1 | 2,6 |
| 7 | 1,1 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,3 | 2,0 | 2,3 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,1 |
| 8 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 2,1 | 3,3 | 1,0 | 2,1 | 0,9 | 1,2 | 1,8 | 1,6 | 1,5 |
| 9 | 1,7 | 1,0 | 1,0 | 1,4 | 2,7 | 0,6 | 1,9 | 1,4 | 0,9 | 1,7 | 2,1 | 2,1 |
| 10 | 1,9 | 1,0 | 1,4 | 1,3 | 2,0 | 1,9 | 3,0 | 1,4 | 1,5 | 1,9 | 2,5 | 2,0 |
| 11 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,6 | 2,2 | 2,5 | 2,1 | 1,6 | 1,4 | 1,7 | 1,7 | 2,1 |
| 12 | 1,3 | 1,3 | 1,0 | 2,2 | 1,8 | 2,5 | 1,8 | 1,8 | 3,3 | 1,1 | 1,9 | 2,0 |
| 13 | 1,3 | 1,2 | 1,0 | 1,2 | 2,5 | 3,7 | 1,1 | 2,0 | 1,4 | 1,1 | 1,5 | 1,7 |
| 14 | 0,9 | 1,6 | 0,8 | 1,1 | 1,9 | 2,2 | 2,3 | 2,3 | 1,1 | 0,7 | 2,2 | 1,6 |
| 15 | 1,1 | 1,2 | 0,9 | 1,5 | 1,7 | 2,3 | 1,2 | 1,3 | 2,5 | 1,2 | 2,5 | 1,4 |
| 16 | 1,1 | 1,1 | 0,9 | 2,1 | 1,6 | 2,0 | 2,1 | 1,8 | 2,2 | 1,6 | 1,0 | 1,1 |
| 17 | 1,2 | 0,7 | 1,4 | 1,8 | 2,2 | 1,4 | 2,1 | 2,4 | 1,0 | 2,0 | 2,1 | 1,1 |
| 18 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 2,1 | 1,7 | 1,9 | 1,6 | 0,8 | 0,8 | 1,6 | 2,7 | 1,7 |
| 19 | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 1,5 | 1,9 | 2,7 | 1,9 | 1,1 | 1,4 | 1,3 | 1,1 | 1,5 |
| 20 | 0,9 | 0,7 | 0,7 | 1,4 | 1,5 | 2,5 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 1,7 |
| 21 | 0,9 | 0,8 | 1,1 | 1,6 | 1,9 | 2,0 | 1,7 | 1,1 | 2,7 | 2,4 | 1,4 | 0,7 |
| 22 | 1,7 | 1,0 | 1,2 | 0,9 | 1,9 | 2,0 | 1,1 | 2,0 | 2,2 | 1,4 | 1,6 | 0,9 |
| 23 | 0,6 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 2,4 | 1,6 | 1,9 | 1,6 | 1,4 | 2,0 | 2,1 | 1,8 |
| 24 | 0,7 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 2,8 | 1,6 | 1,8 | 0,9 | 1,1 | 2,0 | 1,7 | 1,4 |
| 25 | 1,2 | 0,6 | 1,3 | 1,4 | 2,8 | 1,5 | 1,7 | 1,5 | 0,9 | 1,9 | 1,3 | 1,5 |
| 26 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,9 | 1,7 | 0,9 | 1,4 | 2,6 | 1,0 | 1,2 |
| 27 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 2,3 | 1,6 | 2,4 | 1,8 | 1,8 | 1,6 | 2,9 | 1,3 | 1,7 |
| 28 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 1,8 | 1,9 | 1,4 | 2,2 | 1,5 | 1,4 | 1,0 | 1,2 | 1,4 |
| 29 | 1,1 | (1,1) | 1,7 | 2,2 | 2,1 | 1,3 | 1,7 | 0,9 | 2,0 | 2,7 | 0,6 | 1,6 |
| 30 | 0,9 | | 2,0 | 1,4 | 1,8 | 2,8 | 2,0 | 2,8 | 0,7 | 2,0 | 1,2 | 1,4 |
| 31 | 1,6 | | 1,2 | | 2,9 | | 2,0 | 1,8 | | 1,3 | | 1,1 |
| Súčet | 35,6 | (33,7) | 39,6 | 47,7 | 66,5 | 59,1 | 58,5 | 49,7 | 46,3 | 53,9 | 48,8 | 48,2 |

zistil aj O. Zikmunda pri spracovaní ročného chodu zrážok na Milešovke. Podobný priebeh monzunu, ako ukázal A. Schmauss, je aj v Mníchove. V júli vcelku zrážková činnosť klesá, pravdepodobnosť dní so zrážkami je medzi 44—27%. Vtedy však máme najhोjnejšie dni so silnými dažďami s denným úhrnom nad 30 mm. Najväčšia zrážková činnosť v júli je okolo 11. V auguste krajné dekády majú suchú tendenciu, stredná vykazuje zvýšenú zrážkovú činnosť. V auguste je v Hurbanove priebeh počasia obrátený, ako ho podávajú Schmauss a Zikmunda pre západnú časť strednej Európy. September, prvý jesenný mesiac, má v priemere najsuchšiu tendenciu podľa pravdepodobnosti výskytu zrážok. Siedmy deň dosahuje svoje ročné minimum, t. j. 20%. Známe „babie leto“ v kalendárovom chode zrážok ťažko zistiť. Typicky výrazným minimom koncom septembra sa neprejavuje. Suchá tendencia sa javí okolo 17., 24. a 30. septembra. V októbri sú

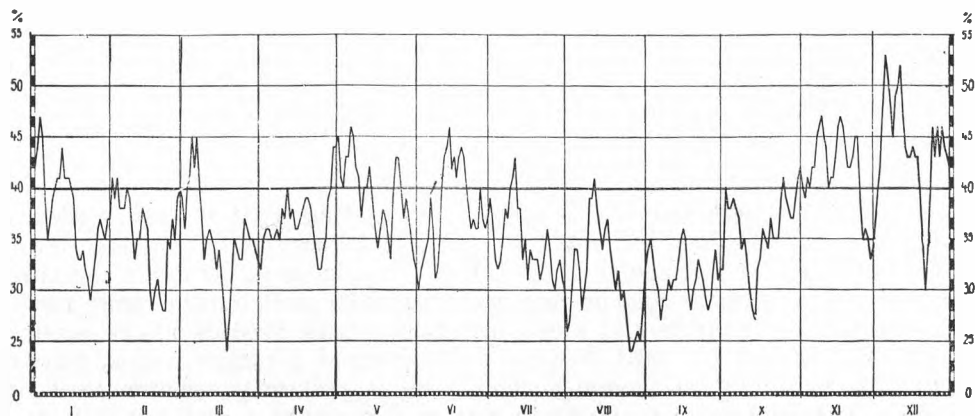


Obr. 10. Ročný chod zrážok v pentádových hodnotách.

dve krajné dekády vlhkejšie, stredná má suchú tendenciu. Tu je pekná obdoba priebehu počasia s priebehom na západe. Októbrové zrážky sú u nás často spojené s postupom južných porúch, ktorých výskyt je teda začiatkom a koncom mesiaca najpravdepodobnejší, v polovici mesiaca znížený. V novembri pravdepodobnosť zrážok pre jednotlivé dni ďalej vzrastá. Maximum dosahuje okolo 17., keď podľa Schmaussa je hojný výskyt tlakových porúch postupujúcich od Veľkej Británie na východ.

Bolo by vhodné sledovať ročný chod zrážkovej činnosti v porovnaní s výskytom základných tlakových útvarov v našej oblasti, tlakových výší a níží. Veď iste suchej tendencii odpovedá častejší výskyt vyššieho tlaku, charakterizovaný zostupnými vzdušnými prúdmi a zmenšenou pravdepodobnosťou zrážok, a naopak zvýšená zrážková činnosť je zaiste spojená s postupom porúch či už od západu alebo od juhu. Potrebný zhodnotený synoptický materiál zatiaľ však nemáme a podobná práca by si vyžadovala osobitné spracovanie. Kalendárový vzrast a pokles pravdepodobnosti zrážok ukazuje len celkovú tendenciu. Nemožno z neho vyvodzovať, že by platil pre určitý rok, a tak nemožno tento priebeh použiť pre predpoveď počasia.

V mesiacoch zimného polroka padajú u nás zrážky ako dážď, sneh a dážď so snehom. Rozličné druhy zrážok ťažko podľa denných záznamov odlišiť, pretože zrážky sa merajú ráno a nameraný celkový úhrn sa píše k predchádzajúcemu dňu. Za jeden deň sa môžu vystriedať všetky tri druhy zrážok obvyklých v zime. Predsa však treba zistiť približný údaj o zastúpení jednotlivých druhov zrážok. Zrážky sa teda rozdelili tak, že osobitne sa vypísali dni s čistým snežením, osobitne dni s dažďom a osobitne dni, v ktorých sa vyskytol dážď so snehom alebo keď



Obr. 11. Ročný chod počtu dní so zrážkami v percentách.

T a b u l k a 12

Rozdelenie výdatnosti zrážok podľa ich tvaru za obdobie 1901—1950 v percentách mesačných úhrnov a ročného úhrnu

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|
| Dážď | 41 | 44 | 73 | 92 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 97 | 83 | 55 | 85 |
| Dážď so sneh. | 25 | 27 | 19 | 6 | | | | | | 3 | 9 | 23 | 8 |
| Sneh | 34 | 29 | 8 | 2 | | | | | | 0 | 8 | 22 | 7 |
| Priemerný počet dní za obdobie 1901—1950 | | | | | | | | | | | | | |
| So zrážkami | 13,3 | 11,4 | 11,4 | 11,6 | 12,4 | 11,7 | 10,9 | 10,3 | 9,7 | 11,3 | 14,0 | 15,6 | 143,6 |
| Dážď so snehom a snežen. | 7,3 | 5,8 | 2,9 | 0,4 | | | | | | 0,2 | 2,0 | 5,5 | 23,9 |
| So snežením | 5,3 | 4,1 | 1,5 | 0,2 | | | | | | 0,0 | 1,3 | 3,8 | 16,0 |

T a b u l k a 13

Periódy zrážkových dní (V absolútnych číslach za 75 ročné obdobie)

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 188 | 185 | 188 | 180 | 157 | 208 | 219 | 222 | 163 | 207 | 221 | 201 |
| 2 | 114 | 79 | 92 | 81 | 118 | 105 | 104 | 86 | 78 | 88 | 84 | 98 |
| 3 | 46 | 35 | 52 | 50 | 45 | 27 | 44 | 40 | 38 | 53 | 39 | 35 |
| 4 | 22 | 21 | 24 | 23 | 33 | 39 | 30 | 20 | 29 | 30 | 25 | 37 |
| 5 | 19 | 16 | 16 | 19 | 20 | 13 | 11 | 12 | 9 | 11 | 14 | 18 |
| 6 | 11 | 6 | 7 | 11 | 8 | 6 | 4 | 6 | 4 | 7 | 16 | 10 |
| 7 | 4 | 5 | 6 | 2 | 6 | 6 | 2 | 3 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| 8 | 2 | 3 | 3 | 6 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 9 |
| 9 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 3 | 1 |
| 10 | 1 | | | | 4 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 |
| 11 | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | 3 | 2 |
| 12 | | 2 | | | | | | | 1 | 1 | | 2 |
| 13 | | | | | 1 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | 2 | |
| 16 | | | | | | | | | | | | 2 |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | 1 | |

sneh vystriedal dážď. Materiál sa spracoval za obdobie 1901 až 1950. Výsledky zhodnotenia prináša tab. 12, z ktorej vidieť, že v januárových zrážkach majú snehové zrážky najväčší podiel, až 34%, a že v januári je podiel dažďa najmenší, len 41%. Vo februári v ročnom priebehu je najväčší podiel zrážok zmiešaných, a to dažďa so snehom; dáva až 27% z mesačného úhrnu. Mesiace máj až september majú prakticky len dážď. V letných mesiacoch sa z tuhých zrážok, pravda, vyskytuje krupobitie, ale vodnú hodnotu krúp je prakticky nemožné zistiť na obvyklej meteorologickej stanici. Preto sa tejto forme tuhých zrážok v lete nevenovala bližšia pozornosť. Tabuľku dopĺňa počet dní s čistým snežením. Je po-

merne mály, ak jeho hodnoty porovnáme s celkovým počtom dní so zrážkami. V Hurbanove je to v roku podľa dlhodobého priemeru 16 dní, keď máme deň len so snežením.

Pri hodnotení zrážok si treba všimnúť ešte počet dní v periódach zrážok a v periódach sucha. Periódny zrážkových dní zachycuje tab. 13. Obsahuje počet zrážkových periód so zrážkami 0,1 mm a viac v absolútnych číslach za 75 ročné obdobie. Z tabuľky vidieť, že zrážky trvajú najčastejšie len jeden deň, jednodenných periód vo všetkých mesiacoch je najviac. Ale aj v jednodenných zrážkových periódach pozorovať ročný chod. Najviac ich má november, najmenej september.

Tabuľka 14
Priemerný počet suchých periód

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 5—9 | 1,0 | 0,9 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,3 | 1,1 | 1,1 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 12,5 |
| 10—14 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 4,6 |
| 15—19 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 2,1 |
| 20—24 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| 25—29 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | — | 0,0 | 0,1 |
| 30 a viac | 0,0 | 0,1 | 0,0 | — | — | 0,0 | — | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |
| Priemerný počet periód | 1,8 | 1,6 | 1,8 | 1,6 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,9 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 20,2 |
| Priemerný počet dní v suchých periódach | | | | | | | | | | | | | |
| | 19,1 | 17,2 | 18,7 | 16,4 | 15,3 | 15,2 | 16,6 | 19,0 | 19,8 | 16,5 | 17,1 | 14,6 | 205,5 |

Suché periódny 30 dní a dlhšie (veľku 21) za obdobie 1876—1950

| od | do | trvanie v dňoch |
|---------------|----------------|-----------------|
| 26. VII. | 16. X. 1947 | 83 |
| 22. XII. 1881 | 17. II. 1882 | 58 |
| 5. XII. 1924 | 29. I. 1925 | 56 |
| 8. VIII. | 26. IX. 1932 | 50 |
| 8. I. | 18. II. 1887 | 42 |
| 8. II. | 20. III. 1899 | 41 |
| 2. XII. 1888 | 9. I. 1889 | 39 |
| 8. III. | 14. IV. 1921 | 38 |
| 1. XI. | 8. XII. 1897 | 38 |
| 18. I. | 23. II. 1896 | 37 |
| 27. X. | 1. XII. 1892 | 36 |
| 4. II. | 9. III. 1913 | 34 |
| 24. VIII. | 26. IX. 1926 | 34 |
| 19. IX. | 22. X. 1921 | 34 |
| 28. I. | 1. III. 1890 | 33 |
| 10. II. | 14. III. 1949 | 33 |
| 2. III. | 2. IV. 1950 | 32 |
| 28. II. | 30. III. 1929 | 31 |
| 17. VII. | 16. VIII. 1933 | 31 |
| 10. VI. | 9. VII. 1932 | 30 |
| 22. X. | 20. XI. 1920 | 30 |

V dvojdenných periódach maximum má máj, potom január, jún a júl. Letné mesiace mali najdlhšiu periódu zrážkových dní desaťdennú, november mal naproti tomu raz až 19 dní so zrážkami za sebou a december 2 razy až 16 dní.

Mierou suchosti miesta môže byť aj počet dní v periódach sucha. Suchou periódou sa tu rozumie obdobie bez zrážok s trvaním aspoň 5 dní. Perióda sucha nie je prerušená, ak v nej spadnú zrážky s denným úhrnom pod 1 mm. Periódou bez zrážok, kratšie ako 5 dní, nemáajú obvykle škodlivý účinok na rastlinstvo. Periódou sucha sú odstupňované podľa svojho trvania v 5 denných intervaloch, len periódou 30 dní a dlhšie sú zhrnuté do jedného čísla. Prehľad o periódach sucha za obdobie 1876 až 1950 je uvedený v tab. 14. Ako vidieť, výskyt periód sucha v každom mesiaci je pravidelný, v priemere má každý mesiac jednu periódu sucha s trvaním od 5 do 9 dní. Dlhšie periódou sú už vzácnejšie. Suchosť septembra však tu dobre vyniká najväčšou častotou suchých periód 15—19 denných. Na vysvetlenie k tabuľke pripojujeme, že ak sa za pozorovacie obdobie vyskytla dlhšia perióda sucha, ale v priemere nedáva aspoň 0,1, taký prípad sa v tabuľke označil ako 0,0. Ak sa vôbec nevyskytla, v príslušnej časti tabuľky sme dali čiarku. Vidíme, že periódou 30 dní a viac sa nevyskytli jedine v mesiacoch apríli, máji a júli.

Tabuľka 15
Počet dní s búrkou, hmlou, rosou a šedým mrazom

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| Dni s búrkou blízkou aj vzdialenou | | | | | | | | | | | | | |
| Priemerný počet | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 1,7 | 5,2 | 5,7 | 5,6 | 4,2 | 1,6 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 24,9 |
| Maximálny | 1 | 1 | 2 | 6 | 18 | 12 | 16 | 11 | 5 | 2 | 2 | 1 | 48 |
| Minimálny | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Dni s rosou | | | | | | | | | | | | | |
| Priemerný počet | 0,2 | 0,3 | 2,0 | 8,8 | 13,1 | 13,0 | 13,7 | 15,0 | 14,9 | 10,2 | 2,8 | 1,2 | 95,2 |
| Maximálny | 3 | 6 | 16 | 24 | 27 | 25 | 26 | 28 | 30 | 25 | 12 | 8 | 195 |
| Minimálny | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| Dni so šedým mrazom | | | | | | | | | | | | | |
| Priemerný počet | 5,6 | 5,3 | 7,1 | 3,0 | 0,5 | 0,0 | — | — | 0,7 | 4,2 | 6,7 | 6,2 | 39,3 |
| Maximálny | 14 | 22 | 17 | 10 | 3 | 2 | — | — | 5 | 14 | 14 | 19 | 69 |
| Minimálny | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | — | 0 | — | — | — | 2 |
| Dni s hmlou | | | | | | | | | | | | | |
| Priemerný počet | 5,1 | 4,4 | 2,3 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 1,2 | 2,1 | 4,7 | 4,9 | 6,0 | 33,4 |
| Maximálny | 22 | 15 | 13 | 8 | 4 | 3 | 3 | 6 | 10 | 17 | 23 | 20 | 86 |
| Minimálny | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |

Počet dní vo všetkých periódach sucha v priemere dáva zasa prehľad o celkovej tendencii k suchosti v jednotlivých mesiacoch. Maximum suchej tendencie máme v Hurbanove v septembri, minimum je v decembri. Bude na mieste pripomenúť, že suchosť mesiaca je tu posudzovaná jedine na základe počtu dní v suchých periódach.

Na doplnenie údajov o suchých obdobiach sú v tab. 14 uvedené všetky najdlhšie periody, periody sucha 30 dní a viac. Sú usporiadané podľa trvania sucha. Vidíme, že sucho r. 1947 s periódou 83 dní v posledných 75 rokoch bolo vskutku mimoriadne a prekonalo všetky doteraz zaznamenané prípady. Veď nasledujúca suchá perióda mala len 56 dní a vyskytla sa za zimné obdobie, keď jej poľnohospodársky dôsledok nie je taký katastrofálny.

K hodnoteniu zrážok sa často pripojujú údaje o dňoch s búrkou, rosou, šedým mrazom a s hmlou. Aj v našej štúdií o zrážkach Hurbanova sú tieto dáta spracované v tab. 15. Priemerné hodnoty sa vzťahujú na 50 ročné obdobie 1902 až 1951. Ku každému údaju je za toto obdobie pripojený aj jeho maximálny a minimálny výskyt. Z tabuľky vidíme, že búrky sa môžu vyskytnúť v každom mesiaci roka, že však len jún a júl mali doteraz aspoň po jednej búrke. Rosu zaznamenali v Hurbanove aj v zimných mesiacoch. Šedý mráz sa za celú dobu pozorovania nevyskytol, jedine v júli a v auguste. Teda aj jún môže mať na Podunajskej nížine v celkom mimoriadnom prípade prízemný mráz, ktorý je predpokladom pre vznik šedého mrazu. Najviac hmlí sa v priemere zaznamenalo v decembri, potom v novembri a v októbri.

Všetky tieto sprievodné hydrometeorologické javy určujú pozorovatelia podľa svojho subjektívneho pozorovania, preto sú uvedené údaje neisté a musíme ich aj takto chápať. Predsa však počet dní s búrkou, hmlou, rosou a šedým mrazom dopĺňa celkový názor o klíme miesta, preto sa v tejto štúdií uvádza.

*Hydrometeorologický ústav,
Bratislava-Koliba*

LITERATÚRA

1. Alisov B. P., Drozdov O. A., Rubinštejn E. S., *Kurs klimatologii*, Lenin-grad 1952. — 2. Alt E., *Klimakunde von Mittel und Südeuropa. Handbuch der Klimatologie III*, časť M, Berlin 1932. — 3. Dub O., *Pravdepodobnosť prekročenia ročných a mesačných zrážkových úhrnov v Bratislave*. Meteor. zprávy, roč. II, č. 2. — 4. Dub O., *Hydrologia, hydrografia, hydrometria*. Vysokoškolské skriptá, Bratislava 1952. — 5. Kenessey K., *Ógyalla csapadékviszonyai (1871—1940)*. M. K. Orsz. meteorológiai és földmágnéségi intézet évkönyvei LXX, roč. 1940. — 6. Kulín I., *Útmutatás éghajlati feldozásokra a tervezgárdálkodás érdekében*, Budapest 1952. — 7. Nosek M., *Srovnání proměnlivosti srážek v Brně a v Bratislavě na základě Pearsonovy křivky a charakteristika sucha v roce 1947*. Zemepisný sborník SAVU, roč. IV, č. 1—2. — 8. Nosek M., *Praktická klimatologie*, Praha 1954. — 9. Nosek M., *Statistická zhodnocení srážkových poměrů v Brně v období 1851—1950*. Sborník Čsl. společnosti zeměpisné, LVIII, 1953. — 10. Petrovič Š., *Najsuchšie oblasti Slovenska*. Sborník Hospodárení vodou v našich nejsuchších oblastiach, Brno 1947. — 11. Petrovič Š., *Meteorologické pozorovania v Hurbanove*, v publikácii: *50 rokov Štátneho meteorologického a geofyzikálneho observatória v Hurbanove*, Bratislava 1950. — 12. Réthly A., *Debrecen csapadékviszonyai 1854—1953*, Budapest 1945. — 13. Schmauss A., *Schwankungen der Niederschlagsbereitschaft über West- und Mitteleuropa*. Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1929, Bayern, München 1930.

В предлагаемой работе собраны данные об атмосферных осадках в г. Гурбаново за период с 1876 по 1950 год; имеющаяся здесь метеорологическая станция является единственной станцией в Подунайской (Южно-Словацкой) низменности, где наблюдения производились без перерыва с 70 годов прошлого столетия. Результаты обработки материала представлены на 15 таблицах и 11 рисунках.

Работа состоит из двух частей. В первой рассматриваются атмосферные осадки по месяцам, временам года и годам, во второй — ежедневная регистрация осадков.

В первой части на основании многолетних наблюдений вычислены средние величины для каждого десятилетия и для периодов в 25, 30, 50 и 75 лет. Среднее годовое количество осадков составляет 588 мм, что является величиной довольно значительной; менее благоприятно распределены осадки в течение года — почти 45% приходится на зимнее полугодие. Это показывает, что лето в Подунайской низменности относительно сухое. Статистически обработаны данные об осадках, выпавших за месяц и за год. Выявлены максимумы и минимумы, квартили, средняя изменчивость, стандартное отклонение и вариационный фактор. Чтобы иллюстрировать изменчивость дается обзор повторяемости месячных сумм осадков в 10-миллиметровых интервалах.

Из таблиц видно, что максимальное годовое количество осадков было 907 мм, минимальное — 386 мм; что касается распределения по месяцам, то максимум приходится на май (189 мм), минимум на февраль (0 мм). Вариационный фактор показывает, что наименьшая изменчивость соответствует июню и апрелю, наибольшая — февралю и сентябрю.

При статистической оценке распределения осадков по месяцам и годам выяснилось, что кривая случайных отклонений Гаусса неприменима, и что удобнее пользоваться кривой Пирсона третьего типа. При оценке „нормальности“ сумм осадков, выпавших за месяц, величины, сильно отклоняющиеся от средних, а также крайние величины не выражают вполне правильно месячных сумм осадков. Автор предлагает судить об этих количествах по их отношению к многолетней средней. По C_s и C_v автор вычислял величины для каждого месяца и для года и определил вероятность превышения для 99% и для 1%, получив таким образом величины, которые встречаются раз в 100 лет. При 99% вероятности превышения за год эта величина выражается цифрой в 370 мм, при 1% вероятности — цифрой в 864 мм. Из месячных сумм осадков наибольшая приходится на месяц май (181 мм) с 1% вероятности превышения.

Чтобы яснее показать из каких суточных сумм осадков складываются месячные, в работе дается обзор суточных сумм осадков для каждого месяца как в абсолютных величинах, так и в процентах от месячной суммы. Обзор дополняют данные о числе дней с осадками и количестве последних. Для зимнего времени года различаются также осадки, выпавшие в виде дождя, снега и дождя со снегом.

Из таблиц и графического изображения видно, что до 60% месячной суммы осадков в зимние месяцы составляет из суточных количеств менее 10 мм; в летние месяцы свыше 50% осадков в виде дождя составляются из суточных сумм осадков в 10 мм и более. Количество осадков, выпавших за сутки, которое не превышает 1 мм, представлено лишь 3% годовой суммы, но для 33% дней в году сумма осадков, выпавших за сутки, составляет менее 1 мм.

Во второй части работы рассматривается годовой ход осадков по суточным суммам и по количеству дней с осадками. Таким образом удалось выявить особенности годового хода осадков. Максимум многолетней средней суммы осадков, выпавших за сутки, представлен 3,7 миллиметрами и приходится на 13 июня; минимум равняется 0,6 миллиметрам и приходится на несколько дней в году. Годовой ход осадков показывает, что наибольшая вероятность выпадения осадков соответствует началу декабря: 5 и 6 декабря вероятность более 55%, наименьшая вероятность, выраженная 20%, приходится на 7 сентября. Все особенности годового хода температуры воздуха находятся в соответствии с особенностями годового хода осадков, в частности годового хода дней с осадками.

В заключение в работе приводятся данные о периодах выпадения осадков и о сухих периодах, а также о днях с росой, инеем, туманом и грозой. На приложенной к работе таблице приведены месячные суммы осадков от 1876 до 1955 года.

Перевод со словацкого В. Андрусовой

Объяснение рисунков

- Рис. 1. Выпадение осадков в отдельные месяцы года.
- Рис. 2. Выпадение осадков по годам за период 1876—1950.
- Рис. 3. Статистическая обработка данных об осадках в г. Гурбаново за период 1876—1950.
- Рис. 4. Вероятность превышения весенних сумм осадков.
- Рис. 5. Вероятность превышения летних сумм осадков.
- Рис. 6. Вероятность превышения осенних сумм осадков.
- Рис. 7. Вероятность превышения зимних сумм осадков.
- Рис. 8. Вероятность превышения годовых сумм осадков в г. Гурбаново (период 1876—1950).
- Рис. 9. Общее количество осадков по суткам.
- Рис. 10. Годовой ход осадков по пентадам.
- Рис. 11. Годовой ход дней с осадками.

Štefan Petrovič

DIE NIEDERSCHLAGSVERHÄLTNISSE VON HURBANOVO

In dieser Studie werden die Niederschläge in Hurbanovo in der Zeit vom Jahre 1876 bis 1950 behandelt. Es ist die einzige Beobachtungsstelle in der Donauebene, wo seit den 70-ger Jahren des vorigen Jahrhunderts ununterbrochene Beobachtungen gemacht wurden. Die Ergebnisse wurden in 15 Tafeln zusammengestellt, welche zur richtigen Auffassung der Verhältnisse durch 11 Abbildungen ergänzt werden. Die Arbeit zerfällt in zwei Teile: Im ersten Teil werden die Niederschläge in den einzelnen Monaten, Jahreszeiten und im Jahre besprochen, im zweiten Teil werden die Ergebnisse der täglichen Beobachtungen wiedergegeben.

Im ersten Teil sind die langjährigen Durchschnitte für die einzelnen Jahrzehnte, für die Zeitabschnitte von 25, 30, 50 Jahren und für 75 Jahre ausgerechnet. Die durchschnittliche jährliche Summe der Niederschläge 588 mm, ist verhältnismässig hoch. Weniger günstig ist die jährliche Verteilung der Niederschläge, denn beinahe 45% davon fällt im Winterhalbjahr. In der Donauebene ist also der Sommer verhältnismässig trocken. Die monatlichen Summen der Niederschläge und die Summen für die Jahreszeiten sind statistisch zusammengestellt unter Angabe der Maxima und Minima, Quartilwerte und der Veränderlichkeitswerte: durchschnittliche Veränderlichkeit, massgebende Abweichung und Variationsfaktor. In der beigeschlossenen Übersicht der Häufigkeit der monatlichen Niederschlagssummen in 10 mm-Intervallen kommt die Veränderlichkeit klar zum Ausdruck.

Aus den Tafeln ist ersichtlich, dass die maximale jährliche Summe 907 mm war, die minimale 386 mm. Von den monatlichen Werten hatte die maximale Summe der Monat Mai mit 189 mm, die minimale der Februar mit 0 mm. Nach dem Variationsfaktor zu schliessen haben die kleinste Veränderlichkeit die Monate Juni und April, die grösste die Monate Februar und September.

Bei der statistischen Beurteilung der Verteilung der Niederschläge binnen der einzelnen Monate und des ganzen Jahres zeigte es sich, dass sich die Verteilung nach der Gaussischen Kurve und nach der massgebenden Abweichung nicht anwenden lässt, besser eignet sich Pearsons Kurve vom III. Typus. Bei der Beurteilung der „Normalität“ der monatlichen Summen der Niederschläge entsprachen jedoch die Überschreitungswerte als Grenzwerte ebenfalls nicht vollkommen den einzelnen Monatssummen und der Autor schlägt vor, die Grösse der monatlichen Niederschläge nach ihrer relativen Höhe im Vergleich mit dem langjährigen Durchschnitt zu beurteilen. Nach C_S und C_T rechnete er für die einzelnen Monate und ein Jahr die Werte für 99% und 1% aus und bestimmte

so die Werte, welche einmal in hundert Jahren vorkommen. Diese Werte sind für das Jahr: für 99% Überschreitungsmöglichkeit 370 mm, für 1% Überschreitungsmöglichkeit 864 mm. Von den monatlichen Summen hat den höchsten Niederschlagswert der Monat Mai — 181 mm, mit 1% Überschreitungsmöglichkeit.

Zur näheren Erkenntnis, aus welchen täglichen Summen die monatlichen Werte bestehen, bringt die Arbeit eine Übersicht der Niederschlagssummen nach der täglichen Ausgiebigkeit für die einzelnen Monate und zwar einerseits in absoluten Werten, andererseits in Prozenten der monatlichen Summe. Die Übersicht wird ergänzt durch die Zahl der Niederschläge verschiedener Ausgiebigkeit. Für die Wintermonate sind die Niederschläge auch nach ihrer Form in Regen, Schnee und Regen mit Schnee eingeteilt. Aus den Tafeln und Abbildungen ist ersichtlich, dass die monatlichen Summen der Niederschläge in den Wintermonaten bis zu 60% aus Niederschlägen von der täglichen Ausgiebigkeit unter 10 mm besteht, in den Sommermonaten dagegen bestehen über 50% der Niederschläge aus Regen mit der täglichen Ausgiebigkeit 10 mm und mehr. Niederschläge mit der täglichen Ausgiebigkeit bis zu 1 mm machen nur 3% der jährlichen Summe aus, jedoch 33% der Tage mit Niederschlägen im Jahre weist die Summe bis zu 1 mm auf.

Im zweiten Teile verfolgt der Verfasser die jährliche Folge der Niederschläge einerseits nach den täglichen Summen, andererseits nach der Zahl der Tage mit Niederschlägen. So wurden im Verlaufe des Jahres die Singularitäten festgestellt. In der jährlichen Folge der täglichen Summen ist der grösste langdauernde Tagesdurchschnitt 3,7 mm und entfällt am 13 Juni, der kleinste ist 0,6 mm und kommt in mehreren Tagen vor. In der jährlichen Folge der Tage mit Niederschlägen ist die grösste Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Niederschlägen anfangs Dezember, den 5. und 6. Dezember ist die Wahrscheinlichkeit über 55%. Die kleinste Wahrscheinlichkeit eines Tages mit Niederschlägen hat der 7. September und zwar 20%. Alle Temperatursingularitäten haben ihre entsprechenden Singularitäten in der jährlichen Folge der Niederschläge und besonders in der jährlichen Folge der Tage mit Niederschlägen.

Zum Abschluss bringt die Studie Daten über die Niederschlags- und Trockenperioden, sowohl wie eine Übersicht über die Tage mit Tau, Rauheif, Nebel und Gewitter.

Aus dem Slowakischen übersetzt von V. Dlabáčová

Erklärung der Abbildungen

- Abb. 1. Verlauf der Niederschläge in den einzelnen Monaten des Jahres.
- Abb. 2. Verlauf der jahreszeitlichen Niederschläge in den Jahren 1876—1950.
- Abb. 3. Statistische Darstellung der Niederschläge in Hurbanovo für die Jahre 1876—1950.
- Abb. 4. Überschreitungswahrscheinlichkeit der frühjährlichen Niederschlagssummen.
- Abb. 5. Überschreitungswahrscheinlichkeit der sommerlichen Niederschlagssummen.
- Abb. 6. Überschreitungswahrscheinlichkeit der herbstlichen Niederschlagssummen.
- Abb. 7. Überschreitungswahrscheinlichkeit der winterlichen Niederschlagssummen.
- Abb. 8. Überschreitungswahrscheinlichkeit der jährlichen Niederschlagssummen in Hurbanovo (im Zeitraum 1876—1950).
- Abb. 9. Niederschlagssummen nach der täglichen Ausgiebigkeit.
- Abb. 10. Jährlicher Gang der Niederschläge in Pentadenwerten.
- Abb. 11. Jährlicher Gang der Zahl der Niederschlagstage.