

1973

**ZEITDAUER DER HÄLFTE DER JÄHRLICHEN  
NIEDERSCHLAGSMENGE  
IM WESTTEIL DER TSCHECHOSLOWAKEI**

FRANTIŠEK REIN

Ústav fyziky atmosféry ČSAV, Praha 4-Spořilov, Boční II.  
ČSSR

SHRNUTÍ

**DOBA TRVÁNÍ POLOVIČNÍCH SRÁŽEK  
V ZÁPADNÍ ČÁSTI ČESKOSLOVENSKA**

Podle starší práce HRUDIČKOVY byla za období 1901—1950 stanovena doba polovičních srážek na území ČSR. Porovnání se zmíněnou prací ukazuje, že se prostorové rozložení tohoto parametru výrazně nezměnilo. K témuž výsledku lze dojít i časovou analýsou hodnot doby polovičních srážek v Brně za století 1851—1950.

Rozbor výsledků ukazuje, že doba polovičních srážek nezávisí jen na stupni kontinentality daného místa, ale především velmi výrazně na jeho návětrné či závětrné poloze vzhledem k převládajícímu proudění. Velku lze tento parametr považovat za dobrý pomocný ukazatel při podrobné analýze srážkových poměrů vertikálně členitého území.

РЕЗЮМЕ

**ВРЕМЯ ПОЛОВИНЫ ГОДОВОГО КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ  
В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕХОСЛОВАКИИ**

Для исследования некоторых свойств годового хода осадков был использован метод, которым занимался раньше Грудичка (1933). Исследуется время до которого выпадает половина годовой суммы осадков начиная с 1. апреля. Эта величина очевидно зависит от меры континентальности данной местности. Анализ материала для территории Чешской Социалистической Республики показывает, что по обработанным данным можно судить более на наветренные и подветренные влияния преобладающего течения на осадки, а лишь в малой степени на макроконтинентальность ландшафта. Из дополнительного анализа времени половины годовых осадков в серии 100 лет для города Брно вытекает, что исследованные данные показывают нормальное статистическое распределение, так что невозможно рассчитать с важными климатическими изменениями характера осадков за длинный промежуток времени.

**1. EINLEITUNG**

Der Jahresgang der Niederschläge wurde schon oft als ein der möglichen Kriterien für die Kontinentalität bzw. Ozeanität angenommen. Dies war der Fall auch in einer der Betrachtungen von HRUDIČKA (1933). In seiner Bearbei-

tung studierte er die Zeitdauer seit 1. April, also seit dem Anfang des Sommerhalbjahres, in dem die Hälfte der jährlichen Niederschlagssumme zum Ausbruch kommt. Es ist dann klar, daß auf dem Gebiete, wo meistens entweder der Einfluß der ozeanischen atlantischen Zirkulation oder der kontinentalen Witterung mit trockener Advektion vom Zentrum Euroasiens entwickelt wird, die Möglichkeit besteht diese beiden Witterungsdominanten dadurch zu unterscheiden. Die kontinentale Witterung bringt mit sich eine ausgeprägte Sommerspitze der konvektiven Niederschläge, die Ozeanität dann ein schwaches Ueberwiegen der advektiven Niederschläge im Winterhalbjahre, wann die Zirkulation mit größerer Intensität eintritt.

Im allgemeinen kann man im tschechoslowakischen Klima wahrscheinlich drei Haupteinflüsse auf die Niederschlagsaktivität finden, und zwar den Einfluß der feuchten atlantischen Advektion, den Einfluß der trockenen kontinentalen Advektion und drittens den Einfluß der mittelmeerischen Advektion mit ziemlich starken Niederschlägen, den man aber fast nur gegen Jahresende und räumlich auf die Südostteile des Gebietes beschränkt beobachten kann. Es handelt sich nämlich um die Ausläufer der Tätigkeit der Mittelmeerfrontalzone während des kalten Halbjahres. Es wird geprüft werden, inwieweit es möglich ist, die einzelnen Haupteinflüsse des Makroklimas zu unterscheiden, und zwar auf Grund der Betrachtung der Zeitdauer der jährlichen Halbmenge des Niederschlages seit 1. April, d. i. seit dem Anfang des Sommerhalbjahres.

## 2. ANGEWANDTES MATERIAL

Für die Betrachtung wurden die Niederschlagsangaben von insgesamt 805 Stationen aus dem Gebiete der Tschechischen Sozialistischen Republik genommen. Im Vergleich mit der zitierten Arbeit von HRUDIČKA (1933), in der es sich für dasselbe Gebiet nur um 181 Stationen handelte, kann man behaupten, daß in unserer Betrachtung eine ausführlichere Diskussion der Raumverteilung der bearbeiteten Daten möglich ist. Auch der Zeitraum, der in die Bearbeitung einbezogen wurde, beträgt nach den Atlastabellen (Atlas podnebí ČSSR 1961) die Zeitspanne von 50 Jahren, was auch im Vergleich mit der Möglichkeit von Hruďička (der nur 25-jährige Beobachtungsreihen zur Verfügung hatte) bessere Interpretationsgrundlagen bietet. Die Niederschlagsangaben, die im Atlas vorhanden sind, hielten wir für geprüfte und endgültige hinsichtlich ihrer offiziellen Anwendung und haben dazu keine Korrekturen beigefügt.

Für einige Einzelfragen wurde dann das gesammte Material je nach Höhenstufen verteilt, und zwar wurden in der Betrachtung, in die Hohenstufe bis 400 m Seehöhe 360 Stationen eingereicht, in die Stufe von 401 bis 600 m Seehöhe 282 Stationen, in den Bereich zwischen 601 und 800 m Seehöhe 119 Stationen, in das Intervall 801 bis 1 200 m Seehöhe 40 Stationen und zuletzt für die Höhen über 1 201 m Seehöhe nur 4 Stationen. Weil das ganze Gebiet der ČSR etwa  $79 \cdot 10^3$  km<sup>2</sup> beträgt, heißt es, das annähernd 1 Station eine Fläche von 98 km<sup>2</sup> repräsentiert. Dies kann man als ein ausreichend dichtes Netz auch im gegliedertem Gelände annehmen. Die räumliche Analyse kann also, unserer Meinung nach, in der Kartendarstellung unternommen werden.

Um die Zeitstabilität des ausgewählten Indexes (d. h. der Zeitdauer der Halbjahrmenge) zu überprüfen, haben wir für eine Station den zeitlichen Verlauf im Zeitintervalle 1851—1950 bearbeitet. Es handelt sich um die Station Brno, für welche schon früher verschiedene Niederschlagscharakteristi-

ken für dieselbe Zeitspanne von NOSEK (1953) betrachtet wurden. Der Ausgangsmaterial wurde auch von der zitierten Betrachtung (NOSEK M. 1953) genommen.

### 3. BENUTZTE BETRACHTUNGSMETHODEN

Die Angaben der Hälfte der jährlichen Niederschlagsmenge (weiter als  $\tau$ -Werte bezeichnet) wurden in Zehnteln der Monate berechnet (also mit Genauigkeit auf ungefähr 3 Tage), ähnlich wie bei HRUDIČKA (1933). Als Ausgangsmaterial dienten die Tabellen in ATLAS PODNEBÍ ČSSR.

Die so gewonnenen Daten wurden dann kartographisch dargestellt. Außerdem haben wir die Häufigkeitsverteilungen berechnet, und zwar für einzelne Intervalle der Seehöhe (unter 400 m, 401—600 m, 601—800 m, 801—1 200 m und über 1 200 m). Daneben haben wir auch die durchschnittlichen Werte und Streuung  $\sigma$  für jedes Höhenintervall gefunden und mit den Mittelwerten von Hrudíčka verglichen.

Wir haben auch den zeitlichen Verlauf der  $\tau$ -Werte für die hundertjährige Reihe von Brno betrachtet. Das Material dafür wurde aus der Arbeit von NOSEK (1953) gewonnen. Da haben wir zuerst entsprechende Jahressummen der Niederschläge (mit 1. April anfangend) berechnet und sie mit den normalen Werten aus (NOSEK 1953) verglichen. Den Vergleich wurde auch mit einer passenden theoretischen Kurve der Normalverteilung durchgeführt und die Abweichungen dem Kolmogorov-Smirnovschen Test auf 5 % Signifikanzniveau unterworfen. Endlich wurde die hundertjährige Schwankung der ausgeglichenen Werte von  $\tau$  berechnet und für die zehnjährigen Gruppen der extremen  $\tau$ -Werte ein durchschnittlicher Jahresgang der Niederschläge gefunden.

### 4. VERTEILUNG DER HALBMENGE

Die Mittelwerte der jährlichen Halbmenge der Niederschläge ( $\tau$ -Werte) weisen in der ČSR für den Zeitraum 1901—1950 einen Variationsbereich zwischen 3,9 und 6,3 Mon. aus. Die Häufigkeitsverteilungen wurden je nach den Höhenstufen der Seehöhe der Stationen betrachtet. Einzelne Verteilungskurven werden in der Abb. 1 gezeigt. Es ist daraus ersichtlich, daß die niedrigsten Lagen im allgemeinen auch niedrigste Werte von  $\tau$  haben, also, daß sie am nächsten einer größeren Kontinentalität der jährlichen Niederschlagskurve stehen.

Mit zunehmender Seehöhe werden dann die Modus-Werte auch größer. Im Vergleich mit den Werten von Hrudíčka, die auch in dieselbe Höhenstufen verteilt wurden, zeigt es sich nach dem Kolmogorov-Smirnov-Teste der Ähnlichkeit von zwei vergleichenden Reihen, daß die Unterschiede im keinen Höhenintervall statistisch markant sind, und zwar am 5 % Signifikanzniveau.

Wir haben dann auch für jede Höhenstufe den Mittelwert und die Streuung berechnet und den Mittelwert auch mit den Mittelwerten nach Hrudíčka verglichen. Das Resultat wird in der Abb. 2 gegeben. Im Gegensatz zu den Mittelwerten von Hrudíčka, die bis zur Seehöhe von etwa 1 400 m zunahmen, sind wir dazu gekommen, daß unseres Maximum in der Höhe von etwa 1 000 m liegt mit rascherer Zunahme als im Materiale von Hrudíčka,

dann aber allmählich mit zunehmender Seehöhe sinkt. Die Ursache dieses Unterschiedes muß man, unseres Erachtens nach, nicht in einer klimatischen Fluktuation, sondern im größeren zeitlichen und auch räumlichen Umfang des Materiales, das und zur Verfügung gestellt wurde, suchen. Unsere Feststellung scheint in gutem logischem Zusammenhang mit den Resultaten über

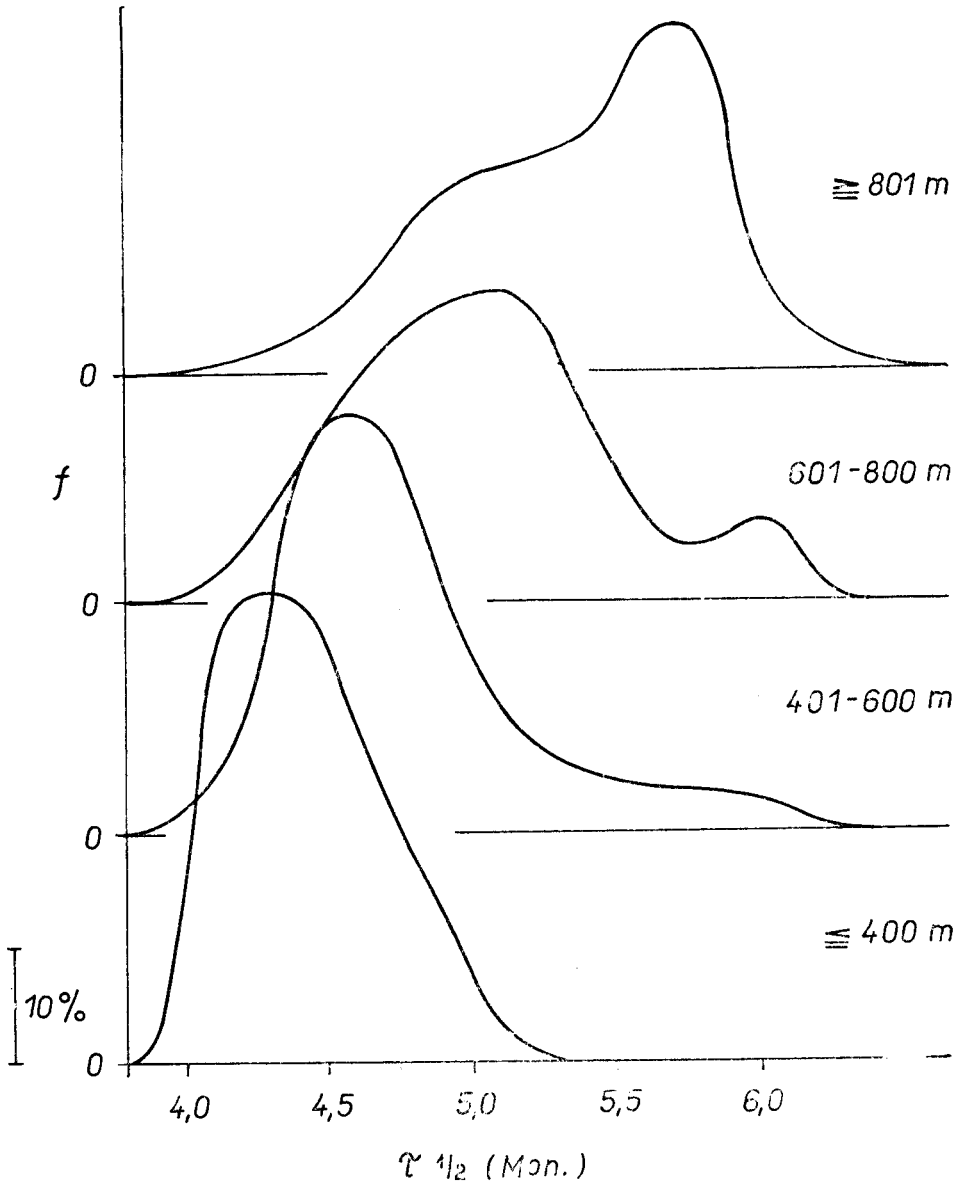


Abb. 1. Häufigkeitsverteilungen der  $\tau$ -Werte in einzelnen Höhenintervallen.

die Niederschlagsbetrachtungen als Funktion der Seehöhe, die schon früher auf unserem Gebiete durchgeführt worden waren. Es handelt sich z. B. um die Studien von LÁSKA (1929), REIN (1954), u. a. In allen jenen Arbeiten wurde es gezeigt, daß irgendwo nahe über der Untergrenze von Schichtwolken, d. h. zwischen 600 bis 1 000 m ü. d. Meeresniveau ein Maximum der scheinbaren Ozeanität zu finden sei.

Wenden wir jetzt unsere Aufmerksamkeit zur Kartendarstellung der räumlichen Verteilung von  $\tau$ -Werte in der CSR in der Abb. 3. Man sieht

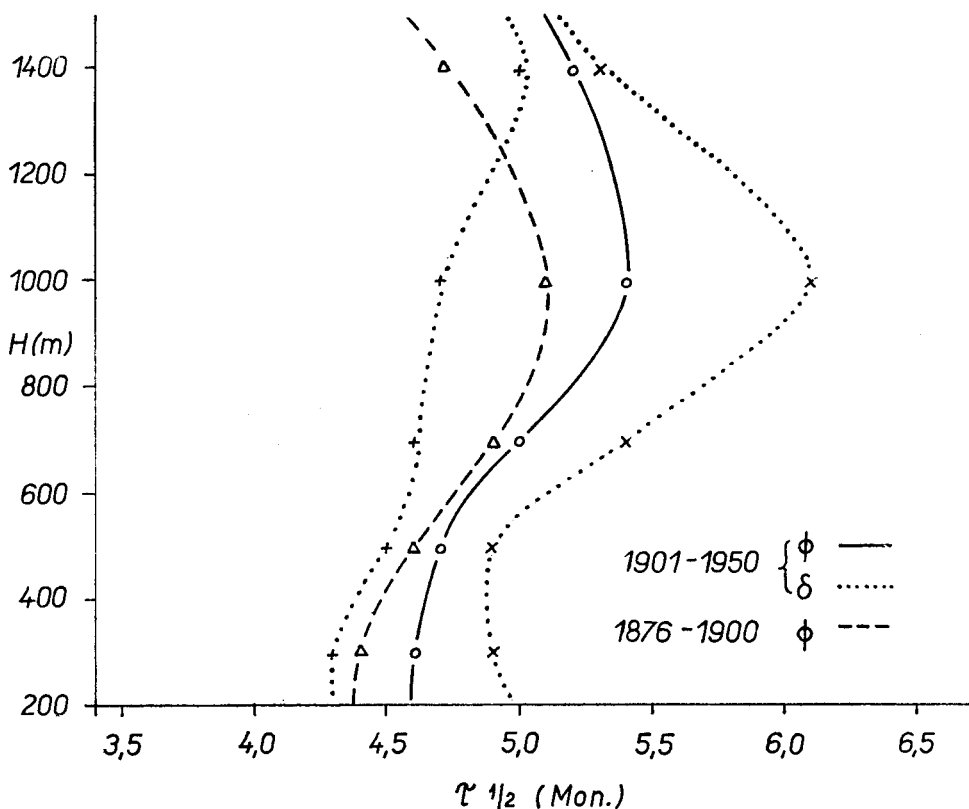
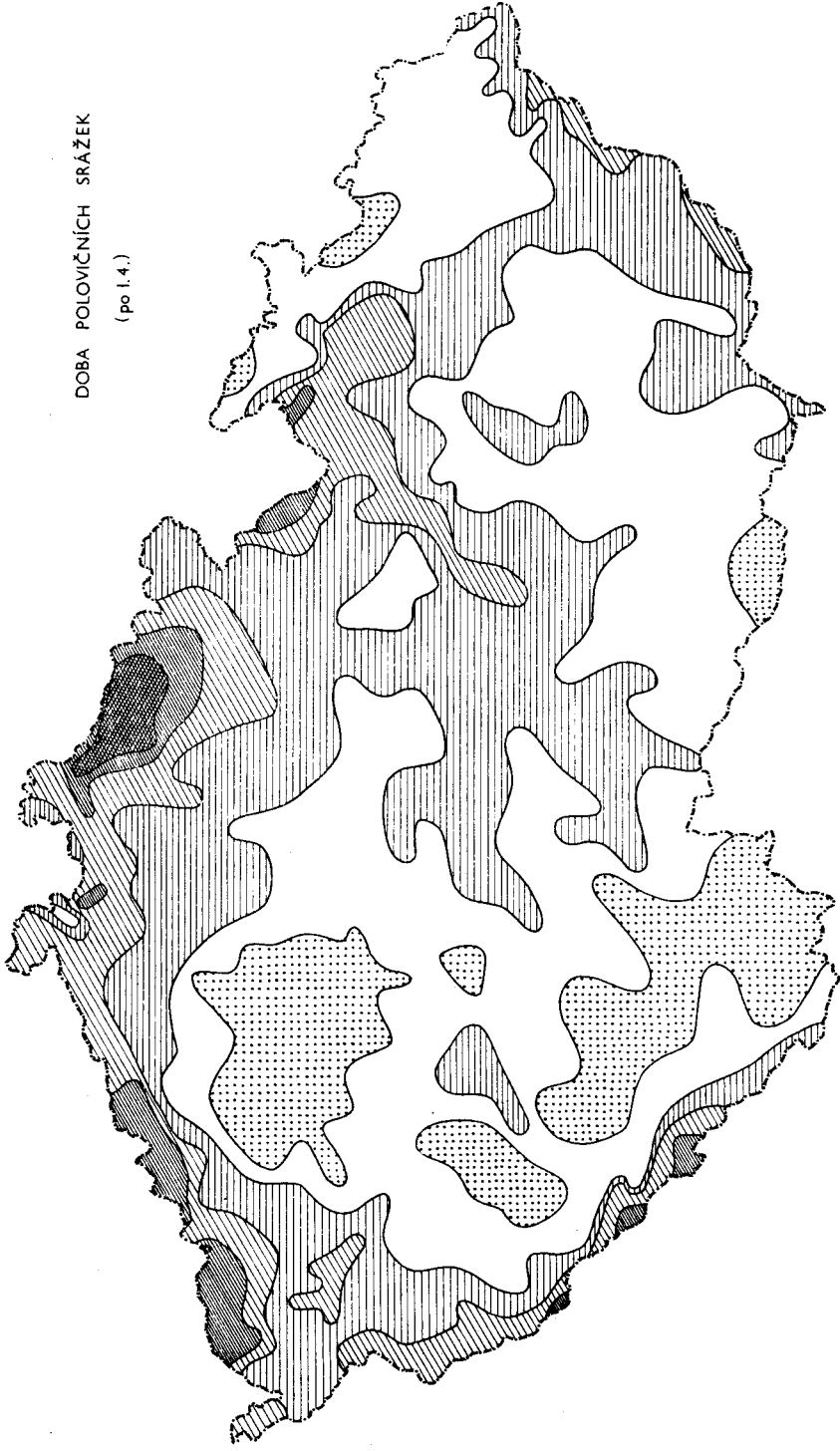


Abb. 2. Abhängigkeit der Mittelwerte der  $\tau$ -Werte von der Seehöhe. (Volle Linien — Durchschnitt für 1901—1950, punktierte Linien extreme  $\tau$ -Werte, gestrichelte Linien — Durchschnittswerte für 1876—1900 nach Hruďička).

auf den ersten Blick, daß man die Vorstellung im Sinne der Abb. 1 und 2 durch Erfahrungen über die Verteilung von Luv- und Leegebieten korrigieren muß. Und tatsächlich, die  $\tau$ -Werte sind so angeordnet, daß in den Luvgebieten die größeren Werte überwiegen, in den Leegebieten finden wir dagegen die mehr kontinentalen Werte. Die überall größten Werte auf unserem Gebiete treten im südwestlichen Vorgebiete von Krkonoše auf, dann auf dem Kamm von Krušné Hory, an den Westhängen von Orlické Hory, Jeseníky und Beskydy, doch ein bischen mit zunehmender geographischer Länge abnehmend.

DOBA POLOVIČNÍCH SRAŽEK

(po I. 4.)



3.9 4.3 4.7 5.1 5.5 5.9 6.3

MATERIAL: ATLAS (1901 - 1950)

Abb. 3. Karte der  $\tau$ -Werte auf dem Gebiete der ČSSR.

Die Gebiete von Minima der  $\tau$ -Werte werden hauptsächlich in den bekannten Leegebieten gefunden, und zwar im Raume von minimalen Niederschlägen im Böhmen in der Ebene nordwestlich von Praha bis zum České středohoří (Gebirge), d. h. in der Umgebung von Kladno, Slaný, Louny, Roudnice und Zatec. Die anderen Gebiete von Minima erstrecken sich im Plzeňská pánev (Becken) und im mittleren Teile des Gewässers von Vltava, d. h. im überwiegenden Lee von Brdy (Gebirge). Markant ist ein weiterstrecktes Gebiet von Minima im Becken von České Budějovice und auch im Raume von Novohradské Hory (Gebirge). Unserer Meinung nach wird dies wahrscheinlich durch die Mitwirkung von dem Alpenleegebiet verursacht, weil immer ein ziemlich großer Teil von Neiderschlägen auf unseres Gebiet mit Südwestströmung gebracht wird. Diese Voraussetzung wird auch durch geringere Werte von an den nordöstlichen Hängen der Šumava (Gebirge)

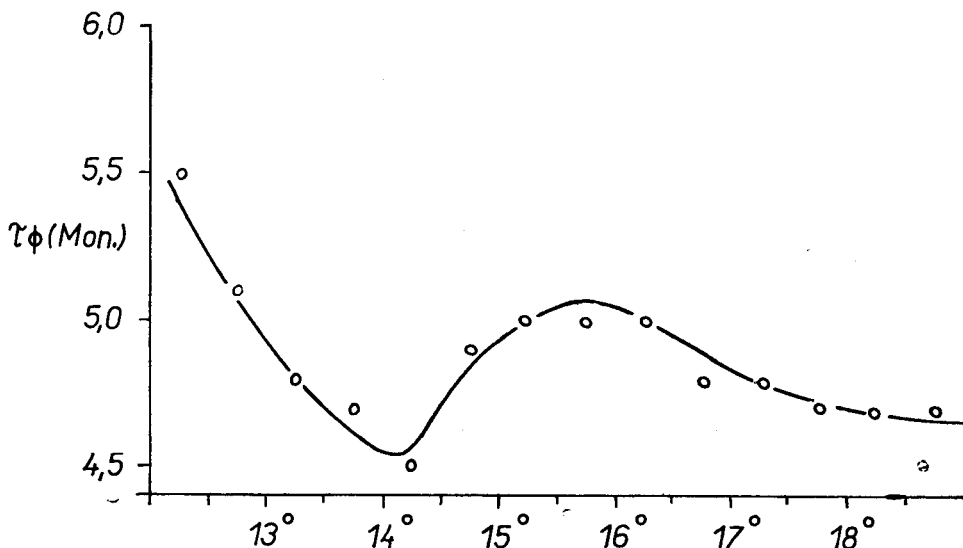


Abb. 4. Abhängigkeit der  $\tau$ -Werte von geographischer Länge (in ČSR).

unterstützt. Im allgemeinen zeigt es sich, daß der Alpineinfluß, bzw. die Leewirkung der Alpen auch in der ganzen Südhälfte von ČSR durch Verminderung der  $\tau$ -Werte deutlich zur Geltung kommt (z. B. der südliche Teil der Českomoravská vrchovina (Gebirge) weist kleinere  $\tau$ -Werte aus, als der Nordteil dieser Luvhänge). In Nordmähren wird das Gebirge Jeseníky zu einer scharfen Klimagrenze, wie es auch in Verteilung der Niederschlagsmenge der Fall ist. Dort zeigt sich ein Unterschied von  $\tau$ -Werte um 1,9 Mon. auf eine Entfernung von nur 27 km, was einen maximalen Gradienten der  $\tau$ -Werte darstellt.

Die  $\tau$ -Werte kann man schwierig als nur einen Index der makroklimatischen Kontinentalität interpretieren. Wir haben die räumlichen Mittelwerte von  $\tau$  betrachtet und zwar gemittelt mit zunehmender geographischer Breite und Länge. Sollte man die  $\tau$ -Werte nur als Makrokontinentalität interpretieren, müßten die  $\tau$ -Werte mit zunehmender Länge abnehmen. Auf der Abb. 4 sieht man, daß dies nicht im allgemeinen der Fall ist. Es tritt

eine gewisse Abnahme von 12. bis 14. Längenkreis hervor, dann aber existiert ein Nebenmaximum an den Westhängen der Českomoravská vrchovina (Gebirge) d. h. an der Luvseite des Hügellandes, was dann wieder durch eine Abnahme weiter im Osten verfolgt wird.

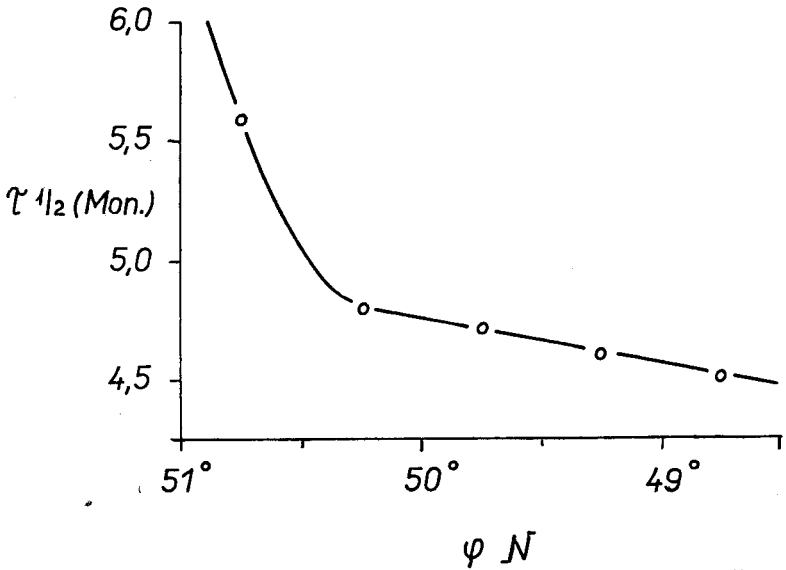


Abb. 5. Abhängigkeit der  $\tau$ -Werte von geographischer Breite (in ČSR).

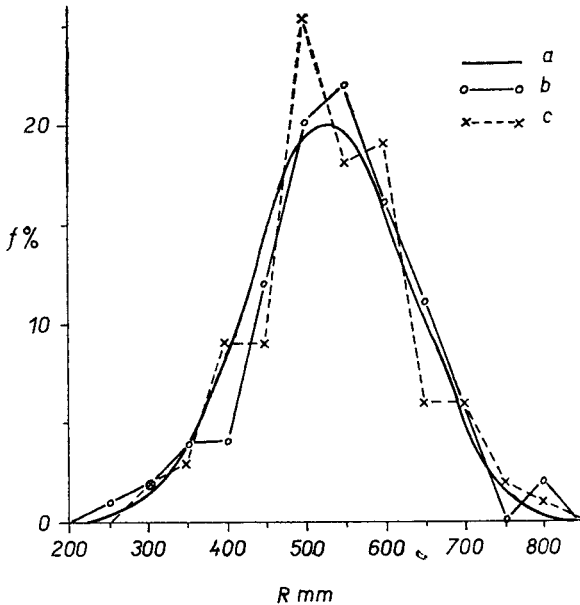


Abb. 6. Häufigkeitsverteilung der Jahressummen der Niederschläge in Brno. Volle Polygonlinie — empirische Verteilung für die Summationsintervalle 1. 4.—31. 3., glatte Kurve — passende Normalverteilung nach Nosek (1953).



Noch mehr deutlich hängt die Größe von der geographischen Breite ab. Auf der Abb. 5 sieht man, dass die  $\tau$ -Werte im Durchschnitt südwärts abnehmen. Dies kann man als ein Loeffekt von Šumava (Gebirge) und wahrscheinlich auch der Alpen, sowie als einen Luveffekt von Krkonoše (Gebirge), Krušné Hory (Gebirge) und anderer Gebirgskämme im Norden von Böhmen und Mähren (bei feuchter südwestlicher Strömung) erklären.

Man kann also zur Schlußfolgerung kommen, daß die  $\tau$ -Werte ein Hilfsmittel für die mesoklimatologische Betrachtung von scheinbarer Kontinentalität darstellen können. Zu demselben Resultat sind wir auch durch eine ähnliche Analyse der Verteilung von  $\tau$ -Werte auf dem Gebiete von Jugoslawien gekommen (1972). Dieses Parameter kann dann als ein empfindliches Zeichen angenommen werden wegen seiner ziemlich großen Streuung auf kleineren Gebieten, also im mesoklimatologischen Sinne.

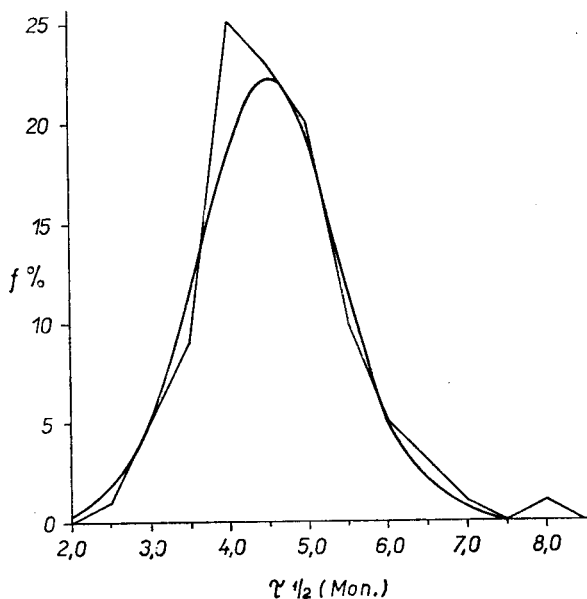


Abb. 7. Häufigkeitsverteilung ider  $\tau$ -Werte in Brno in einzelnen Jahren des Zeitraumes 1851—1950. Polygon — empirische Verteilung, glatte Kurve — passende Normalverteilung.

## 5. DIE ZEITLICHE VERTEILUNG DER $\tau$ -WERTE

Um die zeitlich Stabilität der  $\tau$ -Werte zu betrachten, haben wir die hundertjährige, schon früher von NOSEK (1953) bearbeitete Niederschlagsreihe in Brno geprüft. Dazu mußten wir die Jahressummen der Niederschläge für den gewählten Jahresanfang, d. h. 1. April, umrechnen. Diese neuen Jahressummen haben wir dann mit den normalen und auch mit der theoretischen Normalverteilung verglichen. Abb. 6 zeigt, daß die Häufigkeitsverteilung keine abnormale Charakteristiken ausweist. Neue empirische Verteilung hat keine markante Abweichungen (nach dem Kolmogorov-Smirnov-Test am 5 % Signifikanzniveau) weder von der normalen empirischen Verteilung von

NOSEK (1972), noch von der theoretischen Gausschen Verteilung. Wir sind also berechtigt die mit April anfangenden Jahresniederschläge als repräsentativ für Brno zu betrachten.

Für alle 100 Jahre 1851—1950 haben dann wir die  $\tau$ -Werte berechnet. Ihre Häufigkeitsverteilung ist in der Abb. 7 dargestellt. Neben der empirischen Verteilung (Polygon) ist dort auch die theoretische passende Normalverteilung

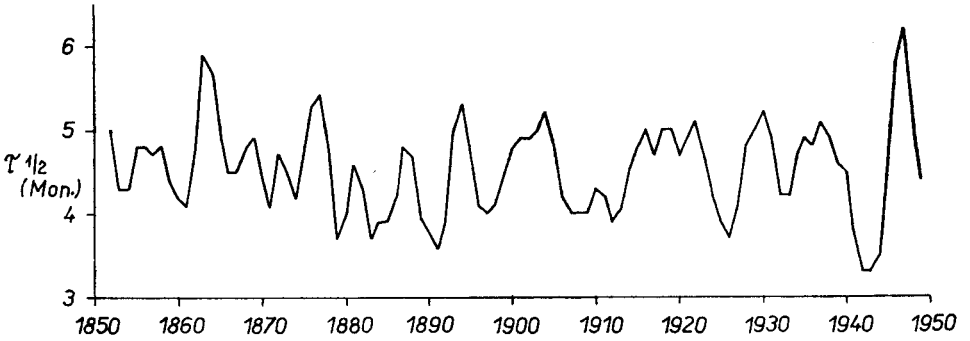


Abb. 8. Der Gang der ausgeglichenen Mittelwerte von  $\tau$  in Brno.

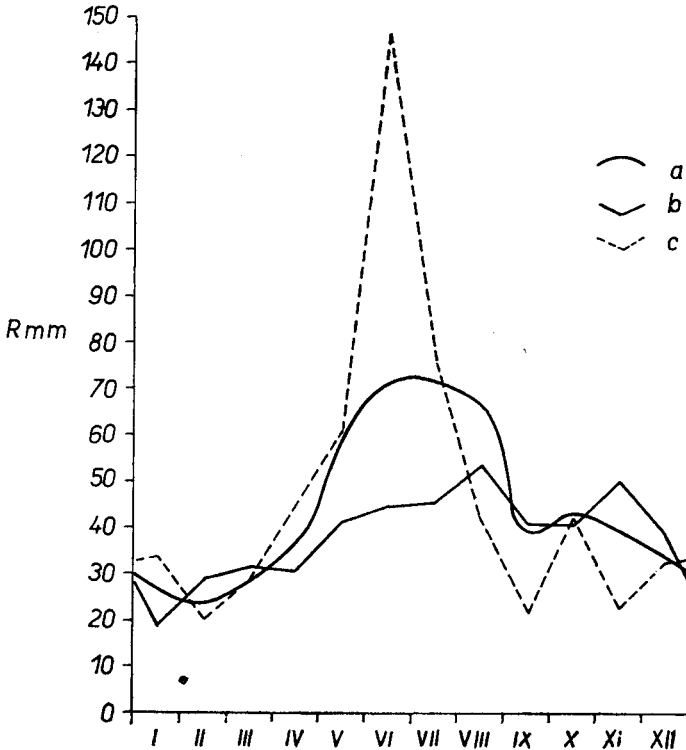


Abb. 9. Vergleichung der Jahresgänge der Niederschläge in Brno für alle Jahre 1851—1950 (glatte Kurve), für 10 Jahre mit extrem höchsten  $\tau$ -Werten (volle Polygonlinie) und für 10 Jahre mit extrem niedrigen  $\tau$ -Werten (gestichelte Polygonlinie).

(glatte Kurve) eingetragen. Die Abweichungen beider Verteilungen sind wieder nicht markant nach dem Kolmogorov-Smirnov-Test am 5 % Signifikanzniveau. Man kann also behaupten, daß die  $\tau$ -Verte einzelner Jahren eine normale Häufigkeitsverteilung ausweisen, also, daß es im Laufe von hundert Jahren zu keiner wichtigen klimatischen Aenderung gekommen ist. Der zeitliche Verlauf der  $\tau$ -Werte in Brno sieht man dann auf der Abb. 8. Man kann zwar gewisse quasiperiodische Schwankungen daran erkennen, es handelt sich aber um keine Abnormalitäten und deswegen haben wir die Schwankungseigenschaften dieser Reihe nicht mehr weiter verfolgt.

Nur haben wir je 10 Jahre mit extremen Werten von  $\tau$  genommen und davon einen durchschnittlichen Jahresgang der Niederschläge berechnet. Die Resultate sind auf der Abb. 9 dargestellt. Die zehnjährige Gruppe mit minimalen  $\tau$ -Werten zeigt ein ausgeprägtes Niederschlagsmaximum im Juni mit sekundärem Maximum im Oktober. Das steht in guter Uebereinstimmung mit den Vorstellungen vom niederschlagsreichen kontinentalen Sommer und von baldiger Tätigkeit der Mittelmeeradvektion östlich von den Alpen im Herbst. Das zweite Extrem, die maximalen  $\tau$ -Werte weisen dann einen ganz unterschiedlichen Jahresgang aus. Das sommerliche Maximum wird bis August verschoben und sein Wert unterscheidet sich nicht wesentlich von dem Werte des sekundären Herbstmaximums, was wieder bis nach November verschoben wird. Unserer Meinung nach ist es typisch für ein Jahr mit nicht ergiebigen, aber wahrscheinlich dauerhaften Niederschlägen im Sommer und mit späterem Anfang der Tätigkeit der Mittelmeerfrontalzone erst gegen Jahresende, also mit solchen Erscheinungen, die für maritimes Klima in Europa charakteristisch sind.

## 6. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Analyse der Niederschlagsangaben aus dem Gebiete der ČSSR zeigt, daß man die Hälfte der jährlichen Niederschlagsmenge nicht nur als ein Maß der Kontinentalität betrachten darf, sondern, daß diese Größe einem markantem Einflusse der Luv- und Leerscheinungen unterworfen wird. Die Beeinflußung durch Luv und Lee bei überwiegender westlicher Strömung ist mehr ausgeprägt, als die möglichen Einflüsse der Kontinentalität, bezw. der Entfernung vom Ozean entlang der überwiegenden Strömung.

Die zeitliche Analyse für Brno hat gezeigt, daß die  $\tau$ -Werte während des Jahrhunderts 1851—1950 keinem markantem Einfluß der Klimaänderungen unterworfen worden sind.

Unserer Meinung nach kann also die benutzte Methode als ein Hilfsmittel für die Betrachtungen der Niederschlagsverhältnisse auf einem mäßig kontinentalem und vertikal gegliedertem Gebiete recht gut dienen.

## LITERATUR

- Atlas podnebí ČSSR. Vyd. HMÚ Praha 1961.  
Hrudíčka B. (1933): Doba polovičních srážek a periodická amplituda ročního srážkového průběhu v Československu. Spisy přír. fak. Masaryk. univ. 185, Brno.  
Láška V. (1929): Hyetometrie krajů hornatých. Rozpravy II. třídy České akademie, roč. XXXVIII, č. 13.  
Nosek M. (1953): Statistické zhodnocení srážkových poměrů v Brně v období 1851—1950. Sborník Čs. spol. zeměp. sv. LVIII.  
Nosek M. (1972): Metody v klimatologii. Academia. Praha.

Rein F. (1954): Poznámky k přibývání srážek s rostoucí nadmořskou výškou, I. část. Met. zpr. VII.

Rein F. (1972): Zeitdauer der Hälfte der jährlichen Niederschlagsmenge in Jugoslawien. Referát na XII. mezinárodním kongresu alpské meteorologie. Sarajevo.

Obr. 1. Rozdělení četností hodnot  $\tau$  v jednotlivých výškových intervalech.

Obr. 2. Závislost průměrů hodnot  $\tau$  na nadmořské výšce. (Plné čáry — průměr období 1901—50, tečkované čáry extrémní hodnoty,  $\tau$  přerušované čáry — průměrné hodnoty pro 1876—1900 podle Hrudičky)

Obr. 3. Mapa hodnot  $\tau$  na území ČSR.

Obr. 4. Závislost hodnot  $\tau$  na geografické délce (v ČSR).

Obr. 5. Závislost hodnot  $\tau$  na geografické šířce (v ČSR).

Obr. 6. Rozdělení četností ročních úhrnů srážek v Brně. Plná čára polygonu — empirické rozdělení pro součtové intervaly 1.4.—31, 3., zhlazená křivka — příléhající normální rozdělení podle Noska (1953).

Obr. 7. Rozdělení četností hodnot  $\tau$  v Brně v jednotlivých letech období 1851—1950. Polygon-empirické rozdělení, zhlazená křivka — příléhající normální rozdělení.

Obr. 8. Chod vyrovnaných průměrů  $\tau$  v Brně.

Obr. 9. Porovnání ročního chodu srážek v Brně pro všechny roky 1851—1950 (hladká křivka), pro 10 roků s extrémně nejvyššími hodnotami  $\tau$  (plná čára apolygonu) a pro 10 let s extrémně nízkými hodnotami  $\tau$  (přerušovaná čára polygonu).

Рис. 1. Распределение повторяемостей значений  $\tau$  по отдельным высотным интервалам.

Рис. 2. Зависимость средних значений  $\tau$  от высоты над уровнем моря. (Полные линии — среднее за период 1901—50 гг. — пунктир экстремальные значения  $\tau$  — штрихованные линии — средние значения за 1876—1900 гг. по Грудичке.

Рис. 3. Карта значений  $\tau$  на территории ЧСР.

Рис. 4. Зависимость значений  $\tau$  от географической долготы (в ЧСР).

Рис. 5. Зависимость значений  $\tau$  от географической широты (в ЧСР).

Рис. 6. Распределение повторяемостей годовых сумм осадков в г. Брно. Полная линия полигонна — прилегающее нормальное распределение по Носку (1953).

Рис. 7. Распределение повторяемостей значений  $\tau$  в Брно в отдельные годы 1851—1950 гг. Полигонн — эмпирическое распределение, сглаженная кривая — прилегающее нормальное распределение.

Рис. 8. Прохождение выравненных средних значений  $\tau$  в Брно.

Рис. 9. Сравнение годового прохождения осадков в Брно для всех годов в периодах 1851—1950 гг. (гладкая кривая) для 10 лет с экстремными высокими значениями  $\tau$  (полная линия полигонна) и для 10 лет с экстремно низкими значениями  $\tau$  (штриховая линия полигонна).