

Hydrometeorologický ústav

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКÉ ZPRÁVY



МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗВЕСТИЯ
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Trvanie obdobia s horúcim letom a teplotné sumy obdobia s charakteristickými teplotami na Podunajskej nížine, <i>dr. Štefan Petrovič</i>	29
Proměnlivost letních srážek v Čechách a na Moravě, <i>dr. František Rein</i>	31
Slnčné žiarenie v Bratislave v apríli 1955 - porovnanie výsledkov HMÚ a laboratória pre meteorológiu a klimatológiu PFUK, <i>František Smolen</i>	41
Některé výsledky z měření přízemního ozónu v Hradci Králové v roce 1957, <i>dr. Jaroslav Pícha</i>	48
Příspěvek k agrometeorologické předpovědi plísňě bramborové (<i>phytophthora infestans</i>), <i>Karel Pejml</i>	54
Několik poznámek k nové organizaci síťových fenologických pozorování lesních dřevin, <i>inž. Vladimír Matějka</i>	58
Poznámka k rovnici vorticity, <i>Vojtěch Vitek</i>	59
Panelový aparát na stanovení kyslíčniku uhelnatého, <i>dr. Zdeněk Ubl</i>	60
K reorganizácii staničnej siete fenologickej služby, <i>Margita Kurpelová</i>	62
II. celostátní bioklimatologická konference v Liblicích 1958, <i>inž. Vladimír Krečmer</i>	63
Drobnosti	65
Obrazové přílohy: Námraza na stanici na Pradědu 1492 m n. m., foto: <i>Jaroslav Tejnský</i> Meteorologická budka na Chopku, foto: <i>Dušan Holý</i>	

SOMMAIRE :

Durée de la période d'un été extrêmement chaud et les sommes des températures pendant cette période et les températures caractéristiques dans la vallée du Danube, par <i>Dr Št. Petrovič</i>	29
Variabilité des précipitations d'été en Bohême et en Moravie, par <i>Dr F. Rein</i>	31
Durée d'insolation à Bratislava en avril 1955 - comparaison des résultats de l'Institut Hydrométéorologique et du laboratoire météorologique et climatologique PFUK, par <i>Fr. Smolen</i>	41
Quelques résultats des mesures de l'ozone près du sol à Hradec Králové pendant l'année 1957, par <i>Dr J. Pícha</i>	48
Contribution à la prévision de la phytophthora infestans, par <i>K. Pejml</i>	54
Quelques remarques à l'organisation nouvelle du réseau des observations phénologiques des plantes de forêts, par <i>Ing Vl. Matějka</i>	58
Une remarque à l'équation de tourbillon, par <i>V. Vitek</i>	59
Appareil à détermination d'oxyde de carbone, par <i>Dr Zd. Ubl</i>	60
Sur la réorganisation du réseau de service phénologique, par <i>M. Kurpelová</i>	62
Deuxième conférence nationale bioclimatique à Liblice 1958, par <i>Ing. Vl. Krečmer</i>	63
Miscellanées	65
Appendices d'images: Givre observé à la station de Praděd 1942 m audessus du niveau de la mer, photo: <i>J. Tejnský</i> . Abri à la station de Chopek, photo: <i>D. Holý</i> .	

СОДЕРЖАНИЕ:

Продолжительность периода жаркого лета и температурные суммы периода с характеристическими температурами в Подунайской низменности, д-р <i>Степан Петрович</i>	29
Переменчивость летних осадков в Чехии и Моравии, д-р <i>Франтишек Рейн</i>	31
Солнечная радиация в Братиславе в апреле 1955 — сравнение результатов Гидрометеорологического Института и Лаборатории Метеорологии и Климатологии Естественного факультета Университета им. Коменского, <i>Франтишек Смолен</i>	41
Несколько результатов измерения приземного озона в гор. Градец Кралове в 1957 г., д-р <i>Ярослав Пиха</i>	48
К агрометеорологическому прогнозу картофельной плесени, <i>Карел Пеймл</i>	54
Несколько заметок к новой организации фенологических наблюдений лесных деревьев к сети станций, инж. <i>Владимир Матейка</i>	58
Заметка к уравнению вихревости, <i>Войтех Витек</i>	59
Панельный прибор для определения углекислого газа, д-р <i>Зденек Убл</i>	60
К реорганизации сети станций фенологической службы, <i>Маргита Курпель</i>	62
II общегосударственная биоклиматологическая конференция в Либлицях в 1958 г., инж. <i>Владимир Кречмер</i>	63
Мелочи	65
На отдельном листе: Изморозь на станции на Прадеде 1492 м над уровнем моря, фото <i>Ярослав Тейнский</i> Метеорологическая будка на Хопке, фото <i>Душан Гольй</i>	

METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

vycházejí šestkrát do roka.

Řídí: Dr. Zdeněk Dvorný, vedoucí redaktor - Julietta Blatná, technický redaktor - členové redakce: Dr. Ing. Pavel Hruběš, Dr. Ing. Miroslav Minář, Dr. Zdeněk Gregor, Dr. Antonín Vesecký, Dr. Štefan Petrovič.

Redakce: Praha XVI, Holečkova 8. Hydrometeorologický ústav: telefony 401-44, -45, 446-75.

Administrace a redakce: V místě redakce. - Roční předplatné (6 čísel) 14,40 Kčs, do ciziny k předplatnému poštovné. Jednotlivá čísla 2,40 Kčs. Účet Státní banky v Praze 724-4550, název účtu: Hydrometeorologický ústav, Praha. Na složenice nutno uvést: „Předpl. M. z.“ a úplnou adresu. - Otiskování článků a zpráv je vítáno a je dovoleno jen s udáním původu, u článků kromě toho s označením autora. Otisk vyobrazení jen s písemným svolením vydavatele. Za obsah článků a podepsaných referátů odpovídají autoři. - Nevyžádané rukopisy se nevracejí. A-05434.

Nakladatel a vydavatel: Hydrometeorologický ústav v Praze.

Tiskne: Mír, novin. závody, n. p., závod 3, Václavská ul. 12, Praha 2.

METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

Метеорологические Известия

Bulletin météorologique

ROČNÍK XII (1959)

V PRAZE DNE 30. ČERVNA 1959

ČÍSLO 2-3.

551.582
551.524

Dr. Št. Petrovič:

TRVANIE OBDOBIA S HORÚCIM LETOM A TEPLTNÉ SUMY OBDOBIA S CHARAKTERISTICKÝMI TEPLOTAMI NA PODUNAJSKEJ NÍŽINE

O b s a h : Podunajská nížina, ako najteplejšia oblasť Československa, je teplotne bližšie charakterizovaná trvaním horúceho leta (priemerné denné teploty 18° a viac) a teplotnou sumou dní s priemernými dennými teplotami 5° a viac a 10° a viac. Príspevok má za cieľ doplniť klimatický obraz spomenutej oblasti, ako bol podaný v Atlase podnebia Československej republiky.

С о д е р ж а н и е : Подунайская низменность характеризуется, как наиболее теплая область Чехословакии, продолжительностью жаркого лета (средние суточные температуры 18° и более) и температурной суммой дней со средними суточными температурами 5° и более и 10° и более. Статья ставит себе целью дополнить климатическую характеристику упомянутой области, начерченную в Климатическом Атласе Чехословацкой Республики.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Die kleine Donautiefebene, das wärmste Gebiet der ČSR, wird den Temperaturverhältnissen nach näher charakterisiert durch die Dauer des heissen Sommers (mittlere Tagestemperaturen 18° und mehr) und durch die Temperatursummen der Tage mit mittleren Tagestemperaturen 5° und mehr 10° und mehr. Der Beitrag verfolgt das Ziel das Klimabild des genannten Gebietes, wie es im Klimaatlas der ČSR dargestellt ist, zu vervollständigen.

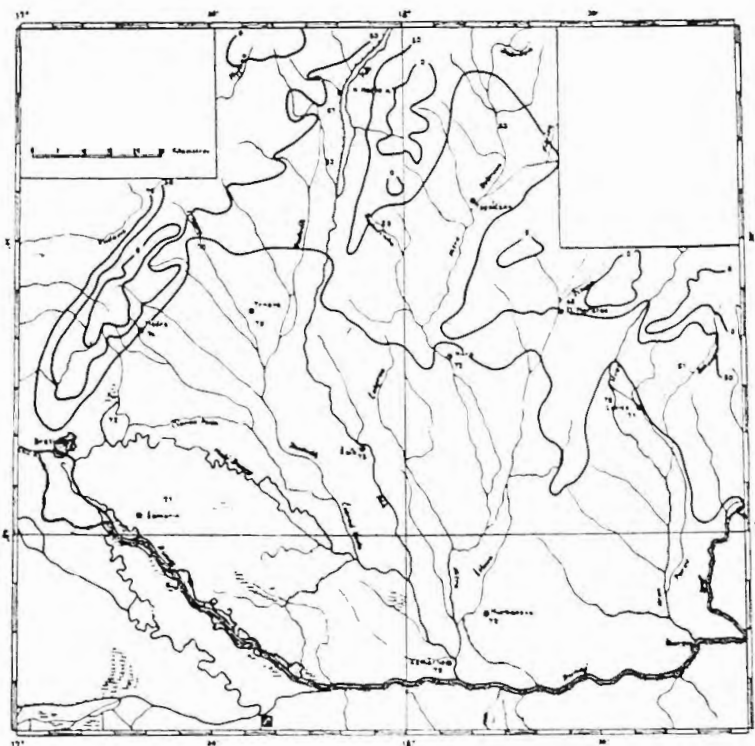
Atlas podnebia Československej republiky [1] prieniesol základné klimatické charakteristiky pre všetky oblasti u nás. Podľa povahy kraja budeme túto základnú charakteristiku dopĺňovať špeciálnymi údajmi, ktoré bližšie osvetlia jednotlivé kraje. Pre Podunajskú nížinu, ktorá je našou najteplejšou oblasťou v republike, bude vhodné, keď pre ňu ukážeme, aké je tu trvanie obdobia s t. zv. horúcim letom a aké sú teplotné sumy v obdobiach s charakteristickými teplotami.

Obdobím horúceho leta rozumieme tú časť roka, v ktorej podľa priebehu krivky priemerných denných teplôt v roku sú priemerné denné teploty od 18°C vyššie. Takéto obdobie horúceho leta vyskytuje sa len v teplých oblastiach republiky, kde sú priemerné mesačné teploty vyššie ako 18° aspoň v jednom letnom mesiaci. Obdobím s charakteristickými teplotami rozumieme tu obdobia, v ktorých sú priemerné denné teploty vyššie ako 5° a 10° .

Nástup, trvanie a koniec obdobia s horúcim letom a období s charakteristickými teplotami sa určili pre Podunajskú nížinu pomocou 21 staníc z ich priemerných mesačných teplôt, ako pre podobné prípady máme návod v učebnici M. Noska. [2] Výsledok vyhodnotenia prináša prvá časť tabuľky pre horúce leto, druhá časť pre teplotné sumy.

Podľa mapky a podľa dát z tabuľky vidíme, že najskôr začína obdobie s horúcim letom u Štúrova, už 6. VI., najneskôr u Malých Bielíc, 26. VI.; najskôr končí u Bánoviec 18. VIII., najneskôr zas u Štúrova, 31. VIII. Podľa mapky č. 1. vidíme, že na južnej časti Podunajskej nížiny trvá toto obdobie nad 70 dní, je dlhšie ako 2 mesiace, v údolných výbežkoch Podunajskej nížiny trvá okolo 60 dní.

Obdobie s priemernými dennými teplotami 18° a viac, obdobie horúceho leta, sa s výškou veľmi rýchle skraca, taktiež ho rýchle ubúda pri postupe k severu a do dolín. Na svahoch hôr ohraničujúcich Podunajskú nížinu od severu približne vo výške 500 m n. m. spomenuté obdobie končí. Podobne v dolinách horného Váhu na východ a sever od Žiliny niet takého obdobia, tu sú už priemerné mesačné teploty júla pod 18° . Pre tieto miesta však to neznamená,



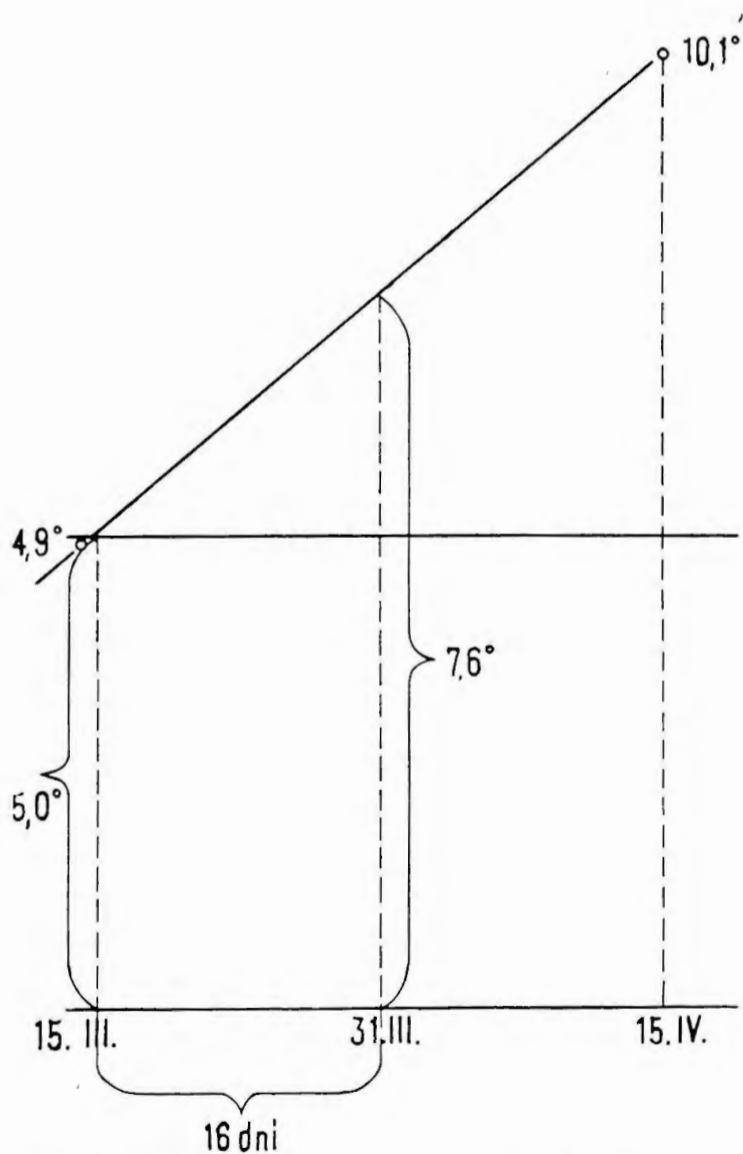
Obr. 1. Trvanie obdobia s horúcim letom na Podunajskej nížine. že by sa tu vôbec nevyskytli dni s priemernou dennou teplotou 18° a viac, sú však tu pomerne vzácne a ojedinelé, a tým klimaticky nevýznamné.

Keď si podľa tabuľky všimneme dát z nížiny na východnom Slovensku, vidíme, že jej najjužnejšia časť, reprezentovaná tu sta-

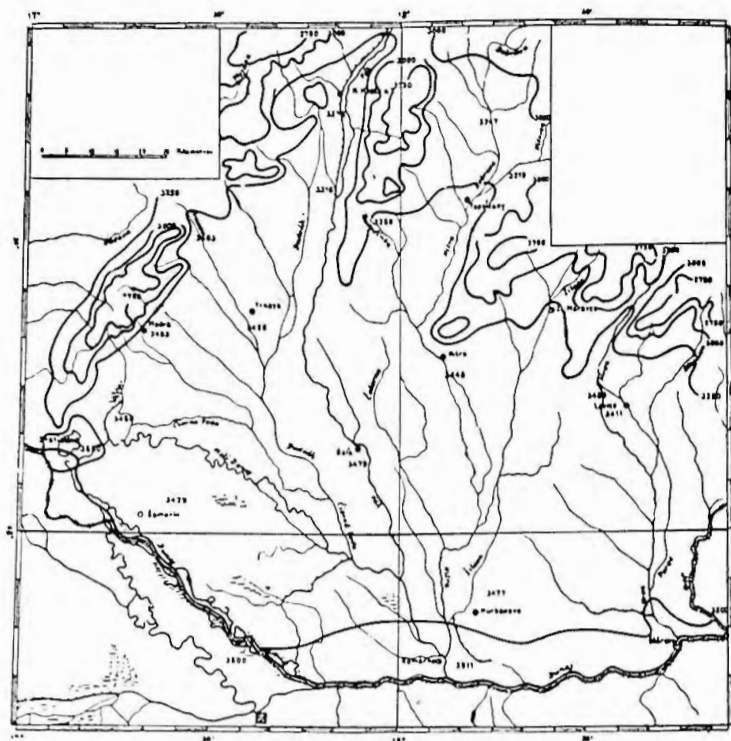
nicou Kráľ. Chlmec, má skoro zhodné údaje ako Komárno, jej stredná časť, reprezentovaná stanicou Trebišov má približné údaje ako Nové Mesto n. V. Vcelku vidíme, že obdobie horúceho leta majú hlavné nížiny na Slovensku skoro zhodné podľa nástupu, konca a jeho trvania.

Teplotné sumy.

Pri mnohých agrometeorologických štúdiách sa poukázalo, že vývoj plodín často možno pekne vystihnúť okrem iného pomocou teplotných súm potrebných pre ich vzrast, pre ich vývoj medzi jednotlivými fázami. Pre teplomilné plodiny sa udáva, aký majú nárok na teplo práve pomocou teplotných súm. Teplotnou sumou sa tu rozumie súčet priemerných denných teplôt za príslušné obdobie. Teplotné sumy by sa mali počítať podľa skutočného ich výskytu, pričom, ak sa v niektorý deň charakteristická teplota nevyskytuje, potom priemerná teplota takého dňa sa do celkovej sumy vôbec nepočíta. Pre celú Podunajskú nížinu taký spôsob výpočtu použiť nemôžeme, lebo nemáme nepretržité pozorovania u všetkých staníc. K výpočtu možno však použiť metódy použitej pri určovaní charakteristických teplôt, ktorou sa určovali nástupy a konce trvania období takých charakteristických teplôt. Ak máme napr. určiť teplotné sumy obdobia s priemernými dennými teplotami 5° a viac, treba určiť začiatok a koniec obdobia týchto teplôt, bolo by treba poznať priemerné teploty všetkých dní medzi nástupom a koncom takého obdobia a určiť ich súčet. Pre výpočet priemernej teplotnej sumy však stačí určiť teplotnú sumu odo dňa nástupu príslušnej teploty po posledný deň v mesiaci nástupu, podobne od prvého dňa v mesiaci po posledný deň s charakteristickou teplotou, lebo v ostatných mesiacoch sa teplotná suma rovná priemernej teplote násobenej počtom dní v mesiaci. Podľa obr. 2 vidíme na podklade priemerných teplôt z Hurbanova, že začiatok obdobia s priemernými dennými teplotami 5° a viac nastal 16. III., kedy je priemerná denná teplota 5°, dňa 31. III. je priemerná denná teplota podľa grafu pri rovnomernom stúpaní teploty 7,6°, teplotná suma dní od 16. marca do konca marca sa môže vypočítať ako plocha pravouhlého lichobežníka s výškou rovnou počtu dní

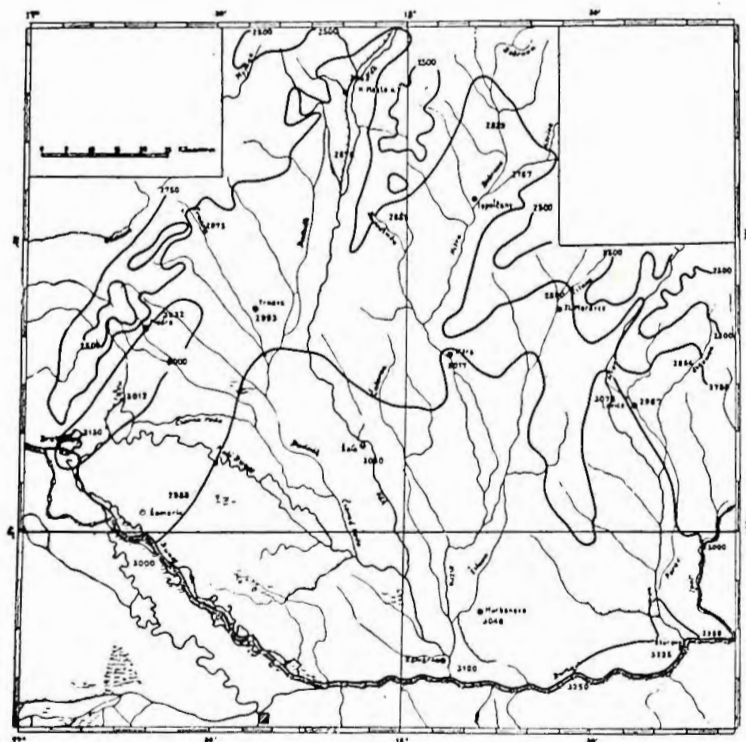


Obr. 2. Príklad na postup pri výpočte teplotnej sumy grafickou metódou.



Obr. 3. Teplotné sumy obdobia s priemernými dennými teplotami 5° a viac.

od nástupu teploty po koniec mesiaca. Teplotná suma s priemernými dennými teplotami 5° a viac (ďalej TS_5) v našom prípade bude počítaná podľa vzorca: $TS_5 = (5 + t_p) \cdot d : 2$, kde t_p je priemerná denná teplota posledného dňa v mesiaci a d je počet dní od nástupu teploty po koniec mesiaca. Podľa obr. 2 je $TS_5 = (5 + 7,6) \cdot 16 : 2 = 100°$. Z mesiaca od apríla po október sa teplotné sumy určili ako násobok priemerných mesačných teplôt s počtom dní v mesiaci a za november sa teplotná suma určila obdobne ako za marec od prvého dňa v mesiaci po deň s ukončením obdobia s priemernými dennými teplotami 5° a viac. Pomocou takeého to výpočtu dostala sa $TS_5 = 3477°$, podľa výpočtu skutočne vyskytnutých priemerných denných teplôt za celé obdobie 1901–50 v mesiacoch marec až november je $TS_5 = 3526°$, ako sme to uviedli v spracovaní teplôt v Hurbanova[3]. Rozdiel medzi hodnotou vypočítanou podľa skutočného výskytu a hodnotou získanou graficky je približne 50°, čo je približne 1,5% celkovej teplotnej sumy, takže výsledky podľa grafickej metódy môžeme plne použiť k charakteristike celého územia. Teplotné sumy podľa skutočne pozorovaných hodnôt sú preto



Obr. 4. Teplotné sumy obdobia s priemernými dennými teplotami 10° a viac.

väčšie, že charakteristické priemerné denné teploty sa vyskytujú aj pred dátumom priemerného nástupu a to častejšie, ako chybujú po priemernom dátume nástupu. Priemerné denné teploty 5° a viac a taktiež 10° a viac sa môžu vyskytnúť aj v zimných mesiacoch od decembra po február, sú však mimo vegetačnú dobu,

Tabuľka 1

Nástup, koniec a trvanie obdobia s priemernými dennými teplotami 18° a viac,
Teplotné sumy obdobia s priemernými dennými teplotami 5° a viac, 10° a viac.

	N	K	T	Teplotné sumy obdobia s priemernými dennými teplotami	
				v °C	
				5° a viac	10° a viac
	dni 18° teplotami				
Bánovce	25. VI.	18. VIII.	55	3247	2829
Bátovce	22. VI.	21. VIII.	61	3295	2864
Bratislava-Vainory	14. VI.	24. VIII.	72	3458	3012
Bratislava-mesto	9. VI.	28. VIII.	81	3586	3149
Bratislava-výsk. úst.	12. VI.	28. VIII.	78	3550	3130
Hurbanovo	14. VI.	24. VIII.	72	3477	3046
Hviezdoslavov	15. VI.	24. VIII.	71	3429	2985
Komárno	13. VI.	27. VIII.	76	3511	3100
Levice	16. VI.	25. VIII.	71	3411	2962
Malé Bielice	26. VI.	19. VIII.	55	3216	2767
Modra	15. VI.	27. VIII.	74	3463	3032
Nitra	15. VI.	25. VIII.	72	3448	3017
Nové Mesto n. V.	17. VI.	20. VIII.	67	3375	2933
Nový Tekov	13. VI.	27. VIII.	76	3489	3076
Piešťany	20. VI.	20. VIII.	62	3316	2876
Radošina	25. VI.	19. VIII.	56	3286	2853
Smolenice	16. VI.	24. VIII.	70	3403	2975
Šal'a	13. VI.	26. VIII.	75	3479	3050
Štúrovo	6. VI.	31. VIII.	87	3719	3285
Topoľčianky	30. VI.	16. VIII.	48	3231	2800
Trnava	16. VI.	24. VIII.	70	3425	2993
Kráľ. Chlmec	14. VI.	28. VIII.	76	3454	3074
Trebišov	17. VI.	22. VIII.	67	3280	2888

N značí nástup obdobia 18° priemerných denných teplôt
K značí koniec obdobia 18° priemerných denných teplôt
T značí trvanie obdobia s 18° priemernými dennými teplotami a vyššími.

v dobe vegetačného pokoja, preto sa pre celkovú charakteristiku nebrali v úvahu. Ak si ešte pripomenieme z výsledkov u Hurbanova, že relatívna priemerná premenlivosť teplotných súm je veľmi malá, približne len okolo 5 % celkovej sumy, potom vidíme, že teplotné sumy sú znakom veľmi stálym, vhodným pre zrovnávanie a pre charakteristiku kraja.

Údaje pre teplotné sumy za obdobie s priemernými dennými teplotami 5° a viac a obdobia s 10° a viac prináša tabuľka č. 1 a obr. 3 a obr. 4.

Teplotné sumy obdobia s priemernými dennými teplotami 5° a viac podľa obr. 3 sú najvyššie pozdĺž Dunaja, kde sú nad 3500°, na ostatnej časti Podunajskej nížiny sú medzi 3500° až 3300°, len na svahoch hôr je rýchlejší pokles.

Teplotné sumy obdobia s priemernými dennými teplotami 10° a viac sú v najteplejšej oblasti na okolí Štúrova nad 3250°, na južnej časti Podunajskej nížiny a na svahoch Malých Karpát do 200 m výšky nad 3000°, vo výbežkoch nížiny k severu sú do 2800°.

Teplotné sumy obdobia s priemernými dennými teplotami 10° a viac podľa skutočného výskytu od marca po november v Hurbanove boli v priemere 3136°, podľa grafického výpočtu sa vypočítalo 3046°, teda o 90° menej, čo sa dá vysvetliť, že hodnoty podľa grafu nezahrňujú v sebe údaje z marca a novembra, ktoré hodnoty sa pri skutočnom výskytu započítali. Aj tak celkový rozdiel u oboch údajov je len 3 % celkovej teplotnej sumy, takže zas môžeme hodnoty podľa grafu vypočítané dobre použiť pri posudzovaní tejto charakteristiky.

Prirodzene, teplotné sumy za príslušné obdobia mohli by sa nahradiť aj priemernými teplotami tohoto obdobia, celkový obraz by bol zhodný, no teplotné sumy sú pre absolútnu veľkosť svojej hodnoty vhodným a citlivým prostriedkom na detailnejšie delenia máločlenitej oblasti, ako je práve Podunajská nížina, preto sme im venovali pozornosť. Teplotné sumy sa podľa posledných príspevkov častejšie užívajú s úspechom pri viacerých klimatických analýzach, tu uvedený spôsob môže ukázať, že sa dajú s úspechom aplikovať aj v celkovej klimatickej charakteristike oblasti.

Literatúra:

- [1] Hydrometeorologický ústav: Atlas podnebia Československej republiky, vydal Ústredný ústav geodézie a kartografie, Praha 1958.
- [2] M. Nosek: Praktická klimatologie, Praha 1954.
- [3] Dr. Št. Petrovič: Teplotné pomery Hurbanova, publikácie Klíma Hurbanova, v tlači.

551.577
551.582

František Rein (Geofyzikální ústav ČSAV, odd. klimatologie):

PROMĚNLIVOST LETNÍCH SRÁŽEK V ČECHÁCH A NA MORAVĚ

O b s a h : V článku je studovaná proměnlivost měsíčních srážkových úhrnů jakožto jednoho z velmi důležitých klimatických činitelů. Byly vybrány dva měsíce, květen a červenec. Oba jsou v Čechách a na Moravě bohaté na srážky; převládající cirkulace v květnu je ve střední Evropě meridionální, v červenci naopak zonální. Měsíční srážkové úhrny byly zpracovány takto: 1. absolutní průměrná proměnlivost; 2. index proměnlivosti srážek (definovaný jako poměr dvojnásobku průměrné proměnlivosti ke srážkovému normálu v procentech); 3. četnost měsíčních úhrnů v mezích normálu (tj. s odchylkou od průměru nejvýše rovnou průměrné proměnlivosti); 4. hodnota minimálního srážkového úhrnu, jež lze považovat za normální (průměr mínus absolutní hodnota průměrné proměnlivosti). Poslední dvě charakteristiky byly doplněny údaji o rozložení četnosti měsíčních srážkových úhrnů. Jednotlivé charakteristiky jsou vypočteny přibližně pro 450 míst v západní části Československa za období 1926–1950 a mapovány.

V úvodních částech je ukázáno, že charakteristiky proměnlivosti srážek většinou závisí na dynamických vlivech interakce převládajícího proudění a konfigurace terénu (návětří a závětří) a na nadmořské výšce pozorovacího místa. Index proměnlivosti však na nadmořské výšce nezávisí a proto jeho rozložení ukazuje pouze zmíněné dynamické vlivy.

V červenci lze předpokládat, že většina spadlých srážek je konvektivního původu. Jelikož i rozložení těchto srážek a jejich charakteristik proměnlivosti ukazuje dynamické vlivy terénu a převládajícího proudění, je to možno považovat za nepřímé potvrzení pracovní hypotézy z jiné autorovy práce, že totiž vertikální pohyby malých velikostí (řádově cm/sec) jsou přímo úměrné konvektivním vertikálním rychlostem řádové velikosti m/sec.

Nakonec je uvedena mapa ukazující oblasti, v nichž se v květnu a v červenci projevuje v západní části Československa sklon k nedostatku srážek; jde většinou o oblasti v nížinách, avšak hlavní zemědělská oblast Čech, Polabská nížina, není tímto pro zemědělství nebezpečným zjevem postižena.

Резюме: В статье рассматривается изменчивость месячных сумм осадков, как одного из основных климатических факторов. Были выбраны два месяца: май и июль. В обоих осадки в Чехии и Моравии обильны: преобладающая циркуляция в мае в Центральной Европе — меридиональная, в июле наоборот зональная. Обработка месячных сумм осадков была произведена следующим образом: 1. абсолютная средняя изменчивость; 2. индекс переменчивости осадков (определенный как отношение двойной средней переменчивости

k normálnímu množství osadků) v procenta; 3. повторяемость месячных сумм в границах многолетней средней (т. е. с отклонением от многолетней средней не более чем средняя переменчивость); 4. величина наименьшей суммы осадков, которую можно считать нормальной (средняя величина минус абсолютная величина средней переменчивости). Последние две характеристики были дополнены данными о распределении повторяемости месячных сумм осадков. Отдельные характеристики были вычислены приблизительно для 450 пунктов в западной части Чехословакии и зарисованы на картах за период 1926—1950 гг.

В введении показано, что характеристики переменчивости осадков зависят преимущественно от динамических влияний взаимодействия преобладающего течения и рельефа (наветренная и подветренная сторона) и от высоты пункта наблюдений над уровнем моря. Индекс переменчивости, однако, независим от высоты над уровнем моря, а потому его распределение пока зывает только упомянутые динамические воздействия.

В июле можно предполагать, что большинство этих осадков конвективного происхождения. Поскольку и распределение этих осадков и их характеристик переменчивости обнаруживает тоже динамические воздействия рельефа и преобладающего течения, можно считать косвенным подтверждением рабочего гипотеза из другой работы автора, что вертикальные движения малых значений (порядка см/сек) прямо пропорциональны конвекционным вертикальным скоростям величины порядка м/сек.

В заключение приведена карта, показывающая районы, в которых в мае и июле обнаруживается в западной части Чехословакии склонность к недостатку осадков; это касается преимущественно районов в низменностях, хотя основная сельскохозяйственная область Чехии, Эльбская низменность, не постигнута этим для сельского хозяйства опасным явлением.

1. Úvod.

Charakteristikou klimatu jednotlivých míst a oblastí, jakož i systematickým zkoumáním ucelených klimatických oblastí a jejich vlastnostmi vhodnými pro růst a pěstování různých rostlin se zabývá takřka nepřehledné množství prací. Většina z nich užívá jako měřítka pro hodnocení klimatu hodnot meteorologických prvků, uspořádaných nejrůznějšími způsoby. Zvláště v dřívějších dobách bylo zvykem volit za reprezentativní čísla pro jednotlivé meteorologické prvky jejich průměrné hodnoty, ať již roční, měsíční nebo z jiných časových úseků. Tato praxe vedla k poznání, že užívání aritmetických průměrů jako jediných statistických charakteristik meteorologických prvků není zcela správné; v nedávné minulosti bylo na adresu těchto prací často řečeno, že jsou formalistické, neboť aritmetický průměr sám o sobě nevystihuje průběh a zvláštnosti v chování studovaného prvku.

Odtud vedla cesta ke zdokonalení statistických charakteristik jednak přes zavedení studia rozložení četností s úplným zahrnutím aritmetického průměru, jednak přes užití různých vyšších charakteristik jako doplňku aritmetického průměru.

Studiem meteorologických prvků pomocí rozložení jejich četností se u nás ve dvacátých letech zabýval hlavně L. W. Pollak, jenž podnikl také rozsáhlé výpočty četností hodnot jednotlivých prvků měřených na observatoři Milešovka s použitím děrovacích matematických strojů [1]. Příkladem druhého způsobu, tj. doplňování aritmetického průměru různými jinými statistickými charakteristikami mohou u nás být např. práce M. Noska o teplotních poměrech v Brně v letech 1851—1950 [2]. Snaha po opuštění pouhého aritmetického průměru a jeho nahrazení jiným číslem, lépe charakterisujícím soubor hodnot dané veličiny, zvláště v závislosti na hodnotách jiné proměnné, vedla mimo jiné k vypracování grafických statistických metod. Připomeňme si pouze metody Šalamonovy, z nichž např. grafická korelační metoda [3] by zasloužila hojnějšího používání v pracích, zkoumajících vzájemné závislosti meteorologických veličin, případně jejich vztah k některým geografickým a podobným faktorům, ovlivňujícím jejich rozložení.

Všechny tyto snahy mají jeden cíl, totiž co nejlépe vyjádřit pomocí různých čísel průběh a chování daného prvku samotného nebo v kombinaci a závislosti s jinými prvky a atmosférickými ději.

Jednou ze statistických charakteristik, která je celkem neprávně často opomíjena, jsou čísla udávající proměnlivost studovaného prvku. A. Contreras Arias [4] poukázal na to, jak důležité je studium proměnlivosti hodnot meteorologických prvků jako nezbytný doplněk údajů, jež poskytuje aritmetický průměr. Podobnou tendenci mají i četné práce, charakterisující klima daného místa či oblasti pomocí různých indexů, v nichž se vyskytují průměrné amplitudy prvků. Takových indexů užili např. Gorczyński [5] a u nás Hruďička [6]. Příklady na podobné indexy lze najít v přehledné publikaci Knocha a Schulzeho [7]. Ani studiem amplitud, ať již samotných, či ve formě indexů různých typů neposkytuje úplný přehled o časové proměnlivosti zkoumané meteorologické veličiny v daném místě. Z těchto důvodů zdůrazňoval Contreras Arias v citované práci, že je velmi důležité zabývat se přímo proměnlivostí jednotlivých meteorologických prvků v různých časových údobích. Výsledky takového

studia mohou pak být pozoruhodné jak z hlediska čistě klimatologického, tak hlavně v aplikacích, převážně zemědělských a lesnických nebo i bioklimatických.

Z rozboru denního a ročního chodu meteorologických prvků na různých místech vyplývá, že stejným hodnotám aritmetického průměru dané veličiny mohou odpovídat velmi rozdílné hodnoty proměnlivosti. Velmi markantní jsou často uváděné příklady ročního chodu tlaku vzduchu v oblasti subtropických anticyklon a středních zeměpisných šířkách. Ještě nápadněji se důležitost studia proměnlivosti projevuje např. u teploty, srážek a jiných prvků na nich závislých v oblastech jasně vyjádřeného maritimního a kontinentálního podnebí. Podobných příkladů, z nichž vyplývá, že aritmetické průměry samy o sobě podávají velmi kusou charakteristiku studovaných jevů, lze najít značné množství v meteorologické literatuře, zvláště v učebnicích klimatologie.

Tématem této práce je studium proměnlivosti letních srážek na našem území. Vzhledem k možným aplikacím v zemědělském a lesnickém výzkumu jsme volili proměnlivost srážek ve dvou měsících, a to v květnu a v červenci. Jsou to totiž měsíce, v nichž u nás zpravidla spadne největší množství srážek. Navíc kulturní plodiny jsou v těchto měsících ve stadiích maximálního vývoje. Pro obiloviny je po této stránce nejdůležitějším měsícem květen, pro okopaniny pak vedle něho i červenec. Stejně i pícniny dosahují největšího vývoje v květnu a po druhé před sklizní otav v červenci. Konečně lze zdůvodnit volbu zmíněných měsíců i ryze meteorologicky. V květnu se často střídá zonální cirkulační schema s meridionálním, je proto pro účely všeobecných úvah o dlouhodobé předpovědi rázu počasí důležité zjistit, jak jsou rozloženy srážky. V červenci se pak u nás vyskytuje největší množství bouřek při různých synoptických situacích. Z úvah o proměnlivosti srážek v tomto měsíci lze pak ocenit hlavní rysy kvality a částečně i kvantity bouřkové činnosti v červenci podle jejich dlouhodobých srážkových projevů v závislosti na vlivech konfigurace terénu v našich oblastech. Kromě toho lze zjistit, jak změny cirkulačních schemat a jejich převládající charakter ovlivňují časové i prostorové rozložení srážek.

V práci vypočítáváme jednak průměrnou absolutní proměnlivost měsíčních srážkových úhrnů pro květen a červenec, dále pak tzv. index proměnlivosti srážek, nejmenší pravděpodobný srážkový úhrn za zmíněné měsíce a konečně četnosti výskytu měsíčních srážkových úhrnů v mezích normálu.

Vypočtené veličiny pak mapujeme.

Ke konci se také zmíníme o možných aplikacích úvah o proměnlivosti srážek v zemědělství a jiných oborech, hlavně pro základ zjišťování vláhové potřeby kulturních plodin.

V práci neuvádíme z technických důvodů mapy průměrných srážkových úhrnů za zpracované měsíce. Naše úvahy jsou sice právě jejich doplňkem, předpokládáme však, že čtenář, mající o věc hlubší zájem, je s nimi obeznámen.

Jsme si vědomi toho, že pro úplnost věci by bylo lépe studovat i proměnlivost srážek v červnu. Jelikož však v našich klimatických podmínkách má červnový průběh počasí dosti společných rysů s květnovým, upustili jsme od výpočtů proměnlivosti srážek v červnu. Praktickým důvodem pro zvolený postup byla rovněž ta okolnost, že výpočet proměnlivosti včetně výpisů z klimatického materiálu pro několik set míst je velmi zdlouhavý a pracný.

2. Zpracovaný materiál a metody zpracování.

Pro hlavní výpočty, tj. pro charakteristiky proměnlivosti jsme použili srážkoměrného pozorování v husté síti stanic v Čechách a na Moravě pro květen a červenec. Zpracované období je 1926–1950. Bylo zvoleno proto, že je základem několika významných klimatických prací prováděných u nás v poslední době, především práce vymezení přirozených klimatických oblastí v Československu. Jelikož chceme, aby vypočtené charakteristiky srážkové proměnlivosti mohly sloužit jako doplněk ke zmíněným úvahám při eventuálních pozdějších aplikacích různého druhu, používáme v zájmu homogenity zpracování téhož období.

Pro hlavní mapy obsahující charakteristiky proměnlivosti srážek bylo užito srážkových měření na tomto počtu stanic:

květen: Čechy - 317 st., Morava - 167 st.,
červenec: Čechy - 295 st., Morava - 130 st.,

celkem tedy v květnu 484 a v červenci 425 stanic. Podotýkáme, že počty nejsou v jednotlivých měsících shodné z toho důvodu, že jsme ze zpracování vyřadili ty stanice na nichž bylo v pětadvaceti-leté serii doplňováno více než pět měsíčních úhrnů.

Pro vyjádření proměnlivosti srážek jsme použili několika charakteristik vypočtených z měsíčních srážkových úhrnů. Pro obecné předběžné úvahy jsme kromě toho použili dalších pomocných charakteristik, jejichž úkolem je osvětlit změny srážkových úhrnů s nadmořskou výškou a základními typy polohy vůči převládajícímu proudění v atmosféře. Postupně je probereme a u každé charakteristiky uvedeme účel jejího použití.

Nejjednodušší použitou charakteristikou proměnlivosti měsíčních úhrnů srážek je průměrná proměnlivost, kterou označíme A . Vypočteme ji takto: Budiž r_i měsíční srážkový úhrn v určitém měsíci, příslušející do n -leté řady pozorování, tedy pro $i = 1, 2, \dots, n$.

Veličina R , vypočtená ze vztahu $R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i$ je aritmetický průměr měsíčních srážkových úhrnů. Utvoříme-li pak pro každý člen řady rozdíl

$$a_i = r_i - R,$$

je a_i odchylka i -tého členu řady od průměru. Střední hodnotu odchylek vypočtenou podle vztahu

$$A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i$$

nazveme pak střední či průměrnou proměnlivostí srážkového úhrnu zvoleného měsíce. Její velikost udává interval okolo průměrné hodnoty v němž leží v případě srážek zpravidla 50 nebo více procent všech naměřených hodnot. Veličina A nám tedy může zcela dobře sloužit za charakteristiku absolutní proměnlivosti srážek. Jelikož však je známo, že srážek přibývá s nadmořskou výškou, vzniká otázka, jaký je vztah absolutní proměnlivosti srážek k nadmořské výšce. Podle četných prací o kontinentalitě a oceanitě podnebí ve střední Evropě je všeobecně přijímáno tvrzení, že s nadmořskou výškou ubývá charakteristických znaků kontinentálního režimu podnebí. Z toho by se mohlo zdát, že by se neměla s rostoucí nadmořskou výškou zvětšovat absolutní proměnlivost srážek. Absolutní proměnlivost srážek však s výškou rovněž vzrůstá jako srážkové úhrny, avšak její výškové přírůstky jsou asi o 60 % menší než u srážkových úhrnů.

Z toho vyplývá, že sice tvrzení o vzrůstu ombrické oceanity klimatu s nadmořskou výškou je oprávněné, přesto však je průměrná absolutní proměnlivost srážek veličinou na nadmořské výšce závislou.

Jelikož však naší snahou je, abychom získali takovou charakteristiku proměnlivosti, jež by byla alespoň přibližně nezávislá na nadmořské výšce, absolutní proměnlivost srážek nám zcela nevyhovuje. Zavedli jsme proto další veličinu, kterou nazveme index proměnlivosti srážek. Označíme jej I a definujeme rovnicí

$$I = 100 \cdot \frac{2A}{R} (\%)$$

kde A , R jsou veličiny uvedené na začátku kapitoly. Polovina tohoto výrazu je vlastně relativní proměnlivost (viz např. Nosek [8]). Volili jsme dvojnásobek absolutní proměnlivosti z těchto důvodů: Veličina $2A$ představuje šířku intervalu, v němž okolo průměru leží značná část konkrétních hodnot srážkových úhrnů. Měříme-li velikost tohoto intervalu velikostí průměrných srážek, dostáváme názornou představu o tom, jak je „normální“ kolísání srážkových úhrnů velké vůči jejich průměrné hodnotě. Zavedený

index I na nadmořské výšce takřka nezávisí jak nyní ukážeme. Již dříve jsme řekli, že přibližně platí

$$\frac{dR}{dH} \doteq 1$$

$$\frac{dA}{dH} \doteq 0,4$$

kde H je nadmořská výška. Aplikujeme-li operaci d/dH na definiční rovnici indexu, dostaneme

$$\frac{dI}{dH} = \frac{d}{dH} \left(\frac{2A}{R} \right)$$

což po úpravě a dosazení přibližných hodnot za dR/dH a dA/dH jest

$$\frac{dI}{dH} \doteq \frac{0,8R - 2A}{R^2}$$

Dosadíme-li za A střední vztah mezi R a A , který činí

$$A \doteq 0,4R - 3,6$$

dostáváme po úpravě

$$\frac{dI}{dH} \doteq \frac{7,2}{R^2}$$

Odtud dosazením mezních hodnot R (50 a 150 mm) plyne, že hodnota výrazu dI/dH činí řádově 10^{-2} až 10^{-3} . Výškové závislosti zmíněných srážkových charakteristik jsou tedy přibližně těchto řádů:

$$\begin{aligned} dR/dH &\dots\dots\dots 10^0 \\ dA/dH &\dots\dots\dots 10^{-1} \\ dI/dH &\dots\dots\dots 10^{-2} \text{ až } 10^{-3}. \end{aligned}$$

Z uvedeného přehledu je tedy patrné, že I skutečně závisí na nadmořské výšce nejméně, a že tato závislost je v praxi zanedbatelná. Chyby, jichž se totiž při výpočtu I dopustíme pro nesprávnost výchozího materiálu, jsou nejméně téhož řádu.

Kromě uvedených speciálních charakteristik proměnlivosti srážek jsme použili ještě některé doplňující. Jsou to především četnosti měsíčních srážkových úhrnů r_i , příslušejících do intervalu

$$R - A \leq r_i \leq R + A,$$

dále minimální srážkový úhrn r_m , jež lze považovat ještě za normální, tedy

$$r_m = R - A$$

spolu s četností měsíčních úhrnů r_i , pro něž platí

$$r_i < r_m.$$

Konečně pak poslední doplňkovou charakteristiku tvoří zjištění, je-li četnost měsíčních úhrnů r_i vyhovujících nerovnosti $r_i < R - A$ větší či menší, než četnost měsíčních úhrnů r_j , pro něž platí $r_j < R + A$. Jinými slovy, jaký je vztah mezi četnostmi abnormálně velkých a podnormálně malých hodnot měsíčních srážkových úhrnů.

3. Proměnlivost srážek v květnu

Jak jsme se již zmínili v úvodu této práce, srážky v květnu jsou velmi významné pro růst zemědělských plodin a tudíž na nich do jisté míry závisí i úspěch zemědělské výroby jak v oboru obilnářském, tak i v okopaninách a picinách. Kromě toho je klimatologické rozložení srážek v květnu velmi zajímavé i po stránce ryze meteorologické, neboť květen je jedním z měsíců, jejichž cirkulace je vždy alespoň přibližně stejného druhu. V květnu se velmi často střídají cirkulační typy, zonální se severozápadními a severními. Kromě toho se v květnu vyskytuje poměrně sice malé procento situací jižních, jež jsou však z hlediska srážek dosti významné.

Stručná charakteristika evropské cirkulace v květnu.

Západo-východní proudění v květnu je velmi často přerušováno meridionální cirkulací, převážně způsobenou anticyklonami nad Británií, severozápadní a severní Evropou. Četnost meridionálních typů charakterisovaných u nás jižním prouděním je poměrně malá, přesto však není ve svých klimatických důsledcích zanedbatelná, jak se zmíníme později.

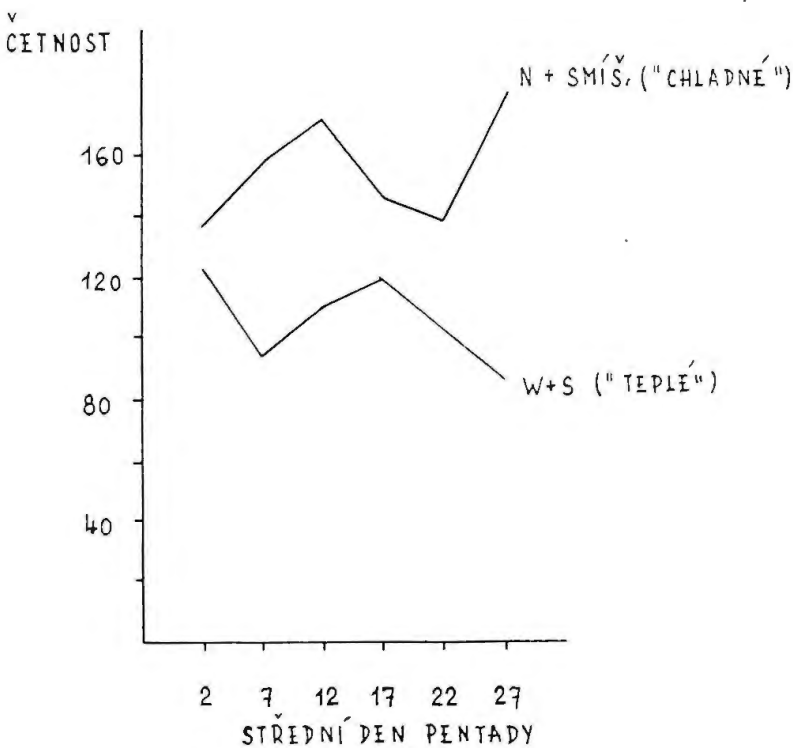
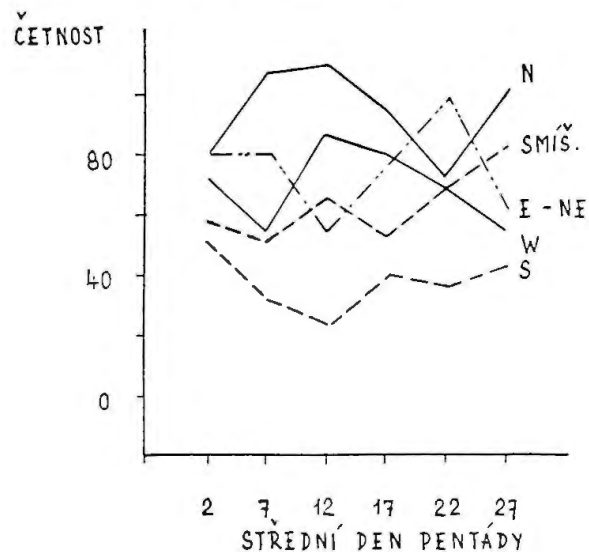
Z výsledků Brádkovy práce [9] o kolísání atmosférické cirkulace na severní polokouli vyplývá, že v květnu existuje oblast vysokých

četností hlubokých anticyklon nad Británií, Severním mořem a Skandinavií se dvěma jádry, jedním nad Atlantikem západně od Francie a druhým u Gronska. Maximální četnosti hlubokých cyklon se pak vyskytují mezi jádry anticyklonálních četností mezi Islandem a Orkneji. Z těchto výsledků tedy vyplývá, že při výskytu hlubokých cyklon nad severovýchodním Atlantikem u nás je zpravidla západní až jihozápadní proudění, avšak značná četnost anticyklon nad západním pobřežím Evropy napovídá, že zonální cirkulace nad evropským kontinentem bývá v květnu často přerušována meridionální cirkulací, a to hlavně severními a severozápadními typy.

Použijeme-li pro ocenění květnové cirkulace mapy průměrného rozložení tlaku [10] při mořské hladině, dostáváme tedy podobný výsledek. Mohutná azorská anticyklona zasahuje svým severozápadním okrajem až do Normandie a k francouzskému pobřeží. Slabá cyklona (její střed je v průměru asi o 2 mb nižší než tlak v okolí) se vyskytuje nad Jugoslavií a Maďarskem. Oba tyto útvary způsobují v květnu průměrné proudění nad našim územím od severozápadu až od severu.

Konečně, vezmeme-li známý katalog synoptických situací od Hesse a Brezowského [11], je z četností cirkulačních typů rovněž patrné, že převládají severní cirkulační typy nad zonálními. Na obr. 1 jsou zakresleny průběhy četností jednotlivých cirkulačních typů podle Hesse a Brezowského v květnových pentádách, z nichž je patrné, že severní a smíšený typ po celý květen převládá nad zonálními a jižními.

Jižní cirkulační typ (podle Hesse a Brezowského), i když není v květnu příliš četný, není přece jen pro květnové srážky bez významu. Zvláště se dosti výrazně uplatňuje v jižní polovině



Obr. 1. Četnosti hlavních cirkulačních typů v květnu po pentádách podle Hesse a Brezowského.

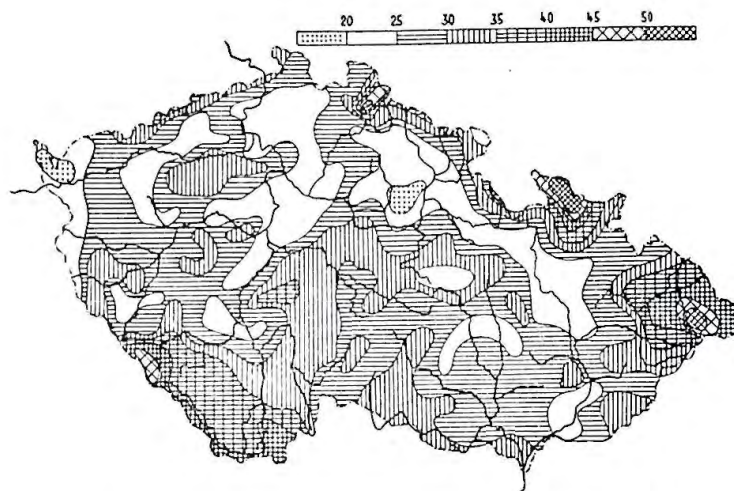
Čech, kde lze při přechodu front se srážkami od jihu čekat účinky závětrí. Zvolili jsme stanici Vodňany jako charakteristickou pro závětrný efekt zvětšení indexu proměnlivosti srážek v květnu. Vypočetli jsme korelační koeficienty mezi květnovými srážkovými úhrny ve Vodňanech a četností jižních cirkulačních typů podle zmíněného katalogu. Vypočteme-li korelaci se všemi jižními typy, činí koeficient korelace $+0,57 \pm 0,09$, omezíme-li se pouze na tzv. vlhké jižní typy, tj. vynecháme-li typ SE, korelační koeficient se takřka nezmění. Činí pak $+0,55 \pm 0,07$. Z těchto hodnot korelačních koeficientů vyplývá, že existuje dosti význačný vztah mezi množstvím květnových srážek v předhoří Šumavy a četností jižních cirkulačních typů. Tuto skutečnost jest možno použít při pozdější diskuzi rozložení hodnot charakteristik srážkové proměnlivosti.

Celkem jsme si v přehledu atmosférické cirkulace v květnu ověřili známá fakta, že totiž zvláště ve druhé, třetí a poslední květnové pentádě dochází velmi často ke vpádu vzduchu od severu a severozápadu na naše území. Zonální cirkulace je v květnu málo významná. Meridionální jižní typy jsou málo četné, avšak v některých našich oblastech dosti významně ovlivňují rozložení srážek.

Průměrná proměnlivost srážek.

Na obr. 2 je uvedena jedna z hlavních map charakteristik srážkové proměnlivosti v květnu, totiž průměrná proměnlivost srážek.

Z mapy je patrné, že se průměrná proměnlivost srážek v květnu na území Čech a Moravy pohybuje v rozmezí od ± 18 do ± 55 mm. Oblasti absolutních minim jsou dvě. Jedno z nich leží v cheb-



Obr. 2. Průměrná proměnlivost srážek v květnu (v mm).

sko-ašské kotlině mezi Smrčinami, jihozápadním okrajem Krušných hor, Karlovarskou vrchovinou a Českým lesem. Za minimální však můžeme kromě těchto oblastí považovat i takové, v nichž střední proměnlivost srážek nepřesahuje ± 25 mm. Při středních květnových srážkách v nížinných polohách okolo 60 až 70 mm znamená tato hodnota proměnlivosti, že je ve většině případů zajištěno minimální množství přibližně 40 mm srážek, což sice není pro většinu zemědělských plodin v květnu příznivé, přesto však nemůžeme v těchto případech hovořit o kritickém suchu. V Čechách zaujímají oblasti s malou průměrnou proměnlivostí srážek velkou část nížin a pahorkatin. Značně malá je proměnlivost v podhůří Krkonoš a v přilehlých nížinách severně od středního toku Labe s centrem západně od Hradce Králové. Tato oblast zasahuje i do předhoří Orlických hor, přes pahorkatinu kolem Ústí nad Orlicí se táhne až do Hornomoravského úvalu a částečně zasahuje i oblast Nízkého Jeseníku a Oderských vrchů. Dalším rozsáhlým rajonem malé proměnlivosti je značná část pražského kraje. Patří do něj jednak Velká Praha s blízkým okolím, Křivoklátsko a Kladensko, na jihu kraj mezi Brdy a středním tokem Vltavy, kde pak těsně navazuje na oblast malých hodnot srážkové proměnlivosti v okolí dolního Pootaví. Zmíněný rajon pokračuje na severu v krajině mezi Mělníkem a Mladou Boleslaví a konečně zabírá velké území v podhůří severní části Krušných a Lužických hor, táhnoucí se od Ústí n. Labem až k Jablonnému v Podještědí. Patří k němu rovněž krajina údolního toku Ohře mezi Litoměřicemi, Mšeným a Roudnicí. Na západě blízko sousedí s podobnou menší oblastí minimálních hodnot proměnlivosti, jež zabírá větší část Doupovských vrchů a střední Poohří až k úpatí středního Krušnohoří. Díváme-li se na rozložení těchto oblastí

s hlediska převládajícího proudění v květnu, pak nám vysvitne jistá souvislost mezi rozložením oblastí minimálních srážkových proměnlivosti a závětrnými polohami vzhledem k severozápadnímu a severnímu převládajícímu proudění.

Lze je zdůvodnit tak, že ačkoliv v závětrných oblastech lze očekávat větší proměnlivost srážek, přece jen celkové srážkové úhrny jsou v nich poněkud menší, takže i absolutní hodnoty střední proměnlivosti, úměrné středním srážkovým úhrnům, nabývají ve zmíněných oblastech minimálních hodnot.

Jižní synoptické typy, o nichž jsme mluvili v úvodu k tomuto odstavci, se pro svou malou četnost v této průměrné charakteristice projevují poněkud poměrně nižšími hodnotami střední proměnlivosti v českobudějovické oblasti. Jejich vliv však zřetelně v jižních Čechách vystoupne při diskusi další mapy, totiž rozložení hodnot indexu proměnlivosti.

Na Moravě nabývá průměrná proměnlivost nejmenší hodnoty 20 mm v pahorkatině severozápadně od Brna. Tato oblast minimálních hodnot se táhne od Náměště n. Osl. přes Moravské Pavlovice a Nedvědice až ke Sloupu. Průměrné srážky se v ní pohybují okolo 55 až 60 mm, takže zbývá pravděpodobný minimální úhrn srážek přibližně 30–35 mm. Další moravskou krajinou, v níž střední proměnlivost srážek nabývá velmi malých hodnot, je část Dolnomoravského úvalu mezi Otrokovicemi a Hodonínem. Na západní straně zasahuje i jihovýchodní svahy Chřibů. Do této oblasti však nepatří Ostroh a krajina na východ od něho, kde střední proměnlivost dosahuje ± 26 až ± 27 mm. Konečně poslední částí Moravy, kterou si připomeneme v této souvislosti, je značná část Hornomoravského úvalu, o jejíchž malých hodnotách střední proměnlivosti jsme se již dříve zmínili.

V dalším přejdeme k popisu oblastí, v nichž průměrná srážková proměnlivost v květnu dosahuje maximálních hodnot. Vcelku můžeme říci, že jsou omezeny na nejvyšší horské polohy na území Čech a Moravy, tedy na oblast Krkonoš a Jizerských hor, kde v okolí Lučan n. Nisou a Nové Louky dosahují v Čechách svého maxima, tj. ± 52 mm. Na jihu Čech se nejvyšší hodnoty proměnlivosti vyskytují na hřebenech Šumavy a Novohradských hor, kde je maximum ± 51 mm ve Filipově Huti blízko pramenů Vltavy. Zajímavé je, že nižší šumavský hřeben mezi Vltavou a Otavou má střední proměnlivost srážek značně nižší, v průměru okolo ± 37 mm. Tento zjev se pokusíme vysvětlit až společně při diskusi dalších charakteristik srážkové proměnlivosti. Kromě okrajových hor existuje v Čechách pouze jedna další malá oblast, v níž střední proměnlivost dosahuje ± 40 mm. Je to pahorkatina v okolí Javorové skály severozápadně od Tábora. Její plocha však měří přibližně necelých 200 km². Na vrcholech Krušných a Orlických hor nepřesahuje střední proměnlivost ± 38 mm. V květnu se i průměrné srážky na Krušných a Orlických horách příliš od sebe neliší. Na úbočích a vrcholových polohách v obou případech činí 70–90 mm. Tato shoda srážkových poměrů na západním a východním okrajovém pohoří Čech je známkou toho, že zonální cirkulace v našich krajích není v měsíci květnu klimaticky významná. Je potlačena silně vyjádřenou cirkulací meridionální, zvláště severních typů. Tuto skutečnost si ostatně ještě ukážeme na dalších charakteristikách srážkové proměnlivosti.

Kromě význačných maxim průměrné proměnlivosti srážek se v Čechách vyskytují i některé nížinné a pahorkatinové kraje, kde je střední proměnlivost větší než v jejich okolí. Je to zpravidla ve vzdáleném závětrí horských pásem vzhledem k severnímu převládajícímu proudění v květnu. V takovýchto oblastech je vysoká střední proměnlivost skutečně zjevem hospodářsky škodlivým, neboť se v nich současně vyskytují i celkově menší srážkové úhrny. Typickou krajinou je prostor mezi Veltrusy, Slaným, Rakovníkem, Podbořanem a Louny. I kdž je zde zahrnuta pahorkatina Džbán, většina této oblasti je nížinná, známá jako jedna z nejsušších krajin v našich zemích. V okolí Vvšíňku a Hospozína dosahuje střední proměnlivost ± 34 mm. Další oblastí s podobnými hodnotami proměnlivosti je krajina mezi Rokycanem, Berounem a Karlštejnem. Patří do ní i západní svahy Brd a část pahorkatin západně od Hořovic. Třetí českou oblastí s většími hodnotami střední proměnlivosti jsou některé části Českomoravské vysočiny v prostoru okolo vodního předělu labsko-dunajského. Menší z nich je v okolí Počátek, kde při průměrných srážkách cca 75–80 mm dosahuje střední proměnlivosti až ± 33 mm. Větší se rozkládá mezi Hlinskem a Políčkou, kde při průměrných srážkách přes 80 mm je střední proměnlivost mezi ± 30 a ± 35 mm.

Na Moravě jsou velké hodnoty srážkové proměnlivosti soustředěny takřka výhradně na horské oblasti, Hrubý Jeseník a jeho severní předhoří a Beskydy rovněž se severním podhůřím. Největší hodnoty, a to ± 56 mm je dosaženo na severních svazích Hrubého Jeseníku. V jižní části moravsko-slovenského pomezí, v okolí

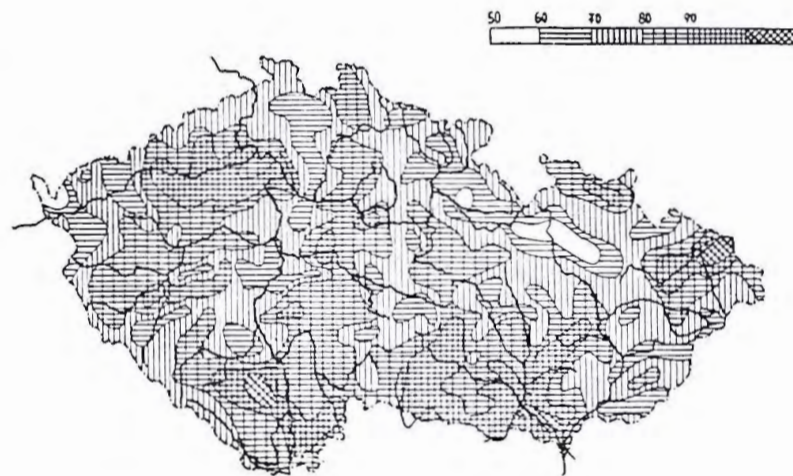
Luhačovic a St. Hrozenkova je při průměrných srážkách okolo 80 mm střední proměnlivost slabě nad ± 35 mm.

V oblastech velké srážkové proměnlivosti lze tedy rozlišit zhruba dva druhy případů. Jelikož střední proměnlivost roste s rostoucími srážkami, lze očekávat vysokou proměnlivost v oblastech s hojnými srážkami. Kromě toho je však možný i takový případ, kdy proměnlivost vzrůstá při malých průměrných srážkách. K tomu dochází v suchých krajích, kde lze najít účinky závětrí horských překážek vzhledem k převládajícímu proudění. Jak zjistil autor v jedné z prací [12], tzv. srážkový stín za horskou překážkou působí nejen na množství, ale i na četnost srážek, což se obráží i v kolísání počtu dní se srážkami. V závětrných oblastech tedy dochází jednak k zeslabování, jednak někdy i k vymizení srážek. Vydatnými srážkami se tam projeví pouze ty synoptické situace, kdy přes naše území přechází taková fronta či jiný atmosférický útvar, jehož dynamické vertikální rychlosti způsobené termodynamickými činiteli jsou natolik veliké, že rušivé účinky orograficky vynucených vertikálních rychlostí se nemají možnost projevit. V závětrných oblastech lze proto očekávat význačný vzrůst proměnlivosti srážek, jenž bude patrně větší než změny v návětrných partiích horských hřebenů. Tyto skutečnosti se ostatně projeví při diskusi další mapy, a to mapy indexu proměnlivosti srážek.

Index proměnlivosti srážek.

Údajem, který podle našeho mínění nejlépe charakterizuje srážkovou proměnlivost, zvláště v jejím vztahu k dynamicko-orografickým vlivům atmosférických dějů, je index proměnlivosti srážek.

Mapa na obr. 3 udává rozložení hodnot květnového indexu proměnlivosti v Čechách a na Moravě. Minimální hodnoty, 52 %, je dosaženo na úbočí Krušných hor severně od Chebu, maximální hodnota, 104 %, se vyskytuje na jižní Moravě mezi Břeclaví a Velkými Pavlovicemi. Index proměnlivosti srážek podle našeho



Obr. 3. Index proměnlivosti srážek v květnu (v %).

mínění značně citlivě udává oblasti srážkového stínu v závětrí horských pásem vzhledem k příslušnému převládajícímu proudění. V takovýchto oblastech je totiž jednak poměrně malý průměrný srážkový úhrn, jednak relativně velká průměrná proměnlivost. Z definice indexu vyplývá, že za popsaných okolností index nabývá značně vysokých hodnot. Kromě toho, jak je rovněž ukázáno ve 3. kapitole, závislost indexu na nadmořské výšce je celkem zanedbatelná, takže gradienty hodnot indexu lze přičíst na vrub jiným klimatickým faktorům než nadmořské výšce, především právě poloze místa vůči směru převládajícího přenosu atmosférického proudění.

Probereme nejprve oblasti minimálních hodnot indexu proměnlivosti. V Čechách je to především ašsko-chebská kotlina se severním okrajem Českého lesa, kde se rovněž vyskytuje minimum průměrné proměnlivosti. Další oblast, kde průměrná proměnlivost i index proměnlivosti dosahují velmi malých hodnot, je kraj mezi Orlickými horami a Hradcem Králové, předhoří Orlických hor mezi Žamberkem a Ústím nad Orlicí a konečně okolí pramenů Moravy s částí Jeseníků. V Čechách se kromě toho vyskytují dvě pásma relativně malých hodnot indexu. Jsou zhruba poledníkového směru, západnější z nich se prostírá od Strakovin a Písku podél toku Vltavy, ke Praze, Brandýsu nad Labem, St. Benátkám, Doksům, České Lípě a konečně až k hřebenu Lužic-

kých hor. Toto pásmo rovněž celkem souhlasí s oblastí malých hodnot průměrné proměnlivosti srážek. Druhé pásmo se silněji projevuje v západní části Českomoravské vysočiny, slaběji pak v nížině mezi Přeloučí a Městcem Králové a táhne se až do Krkonoš a jejich předhoří, kde je spojeno s pásmem malých hodnot indexu na Královéhradecku, o němž jsme již hovořili.

Na Moravě kromě již zmíněné oblasti jsou relativně nízké hodnoty indexu, tj. 60–70 % v jižních a středních částech moravsko-slovenských hranic a částečně i v údolí Moravy a na přílehlých východních svazích. Severozápadně od Brna, mezi Sloupem, Štěpánovem a Nedvězím se vyskytuje málo výrazná oblast nižších hodnot indexu, jež v jižní části souhlasí s oblastí nízkých hodnot srážkové proměnlivosti, v severní pak je absolutní proměnlivost značně vyšší.

Všeobecně tedy malé hodnoty indexu v květnu jsou omezeny na některé horské oblasti nebo pahorkatiny, jež neleží pod přímým a znatelným vlivem srážkového stínu nějakého většího horského celku.

Pro účely stanovení potenciálně suchých oblastí jsou však důležitější ty oblasti, jež se vyznačují velkými hodnotami indexu. Již na začátku tohoto odstavce jsme uvedli, že maximálně dosažené hodnoty v našich krajích činí přes 100 %. To tedy znamená, že interval, v němž se srážkové úhrny obvykle vyskytují, je stejně velký nebo i větší než sama průměrná velikost atmosférických srážek. V takových oblastech je pak nutno za normální považovat i takové srážky, jež nečiní třeba ani 50 % průměrné hodnoty. Přehledně uvedeme tyto minimální normály na jedné z dalších map.

Oblasti, v nichž index proměnlivosti nabývá v květnu největších hodnot, lze v Čechách a na Moravě rozlišit zhruba sedm. Z toho jsou v Čechách čtyři a na Moravě tři. Dvě největší české oblasti jsou nížina s menšími pahorkatinami v severozápadních Čechách, a značná část pahorkatin v šumavském předhoří spolu s kotlinou dolního toku Otavy. V severozápadních Čechách, kde index dosahuje 98–100 % je tato oblast tvořena Kadaňskem, okolím Podbořan a Žatec, pahorkatinou Džbán, Roudnickem, krajem mezi Vltavou a Labem na jih od Mělníka až k Neratovicům, Slánskem, západní části Kladenska a okolím Lán a Nového Strašecí. Zvětšením hodnot indexu se v této oblasti markantně projevuje závětrný vliv Krušných hor při květnovém severozápadním resp. severním směru přenosu atmosférických útvarů. Tak např. květnový normál srážek za zpracované období je stejný v Bukolu u Mělníka jako v Lysé n. L., totiž 58 mm. Průměrná proměnlivost však v Bukolu činí ± 29 mm, což dává index proměnlivosti 100 %, zatím co v Lysé n. L. pouze ± 23 mm, k čemuž je příslušná hodnota indexu 76 %. Při převládajícím proudění západních až severozápadních směrů, při nichž severozápadní složka středního vektoru větru je natolik význačná, aby mohla za Krušnými horami způsobit závětrný sestup vzduchových hmot, se projevuje i v květnových poměrech účinek tzv. vzdáleného závětrí Krušných hor zhruba k poledníku 14°30' E, podobně jak bylo uvedeno při studiu závětrných vlivů tohoto pohoří i pro jiné části roku v jiné autorově práci [13].

Méně logickým na první pohled se zdá výskyt velmi vysokých hodnot indexu i v oblasti předhoří Šumavy, jež vzhledem k severnímu proudění, v květnu dosti četnému, má jistě nenulovou složku větru kolmou na šumavský hřeben. Proto bychom očekávali projevy návětrných poměrů a tudíž relativně malé hodnoty indexu v této oblasti. Ve skutečnosti však tomu tak není. Jest proto nutno hledat fyzikálně logické vysvětlení tohoto jevu. Domníváme se, že jedině možné vysvětlení je možno spatřovat právě v závětrném účinku Šumavy na charakter srážek v předhoří. Ovšem, oblast vysokých hodnot indexu leží v závětrí šumavských hřebenů vzhledem k jihozápadnímu a jižnímu proudění, jež v květnu nedosahuje zpravidla významné četnosti. Je však známo, že jižní typy, tj. středomořské cyklony pohybující se po dráze Vb podle van Bebberovy klasifikace, přináší na svých frontách od jihu na začátku léta dosti značné srážky, i když jsou tyto situace poměrně málo četné. Jak je dále známo, jižní cyklony svými srážkami častěji zasahují Moravu a východní Čechy, než západní polovinu Čech. Domníváme se proto, že lze přijmout hypotézu o značném srážkovém vlivu jižních cyklon na charakteristiku květnových srážek v jižních Čechách (a také na Moravě a ve Slezsku). Podle ní pak můžeme zdůvodnit výskyt oblasti vysokých hodnot indexu v budějovické pánvi a dolním Pootaví. Jak se zmíníme později, dává tato hypotéza vysvětlení i pro maxima indexu na jižní Moravě a ve Slezsku. Ke zintenzivnění maxim v jižní části státu snad v tomto případě přispívá i celkový závětrný účinek Alpského masivu.

Další českou oblastí, v níž nacházíme vysoké hodnoty indexu proměnlivosti, je kotlina na jih od Plzně, v předhoří Českého lesa.

I v tomto případě můžeme předpokládat existenci srážkového stínu za pohraničními horami při jižním nebo jihozápadním směru přenosu front. Poslední krajinou v Čechách, v níž se vyskytují značně velké hodnoty indexu je oblast mezi Sázavou a Labem v okolí Chocerad, Ondřejova, Kouřimi a Kolína. Důvod existence této oblasti lze vysvětlit buď tím, že v této oblasti jsou celkově nízké srážky, nebo snad i tím, že při přechodu front od jihu, jež zpravidla ve východní polovině Čech mají ještě dosti vydatné srážky, leží tato krajina v závětrí za částí Českomoravské vysočiny, jež je v těchto místech v okolí skupiny Blánika poněkud zvýšena.

Na Moravě nacházíme, jak jsme se již zmínili, tři oblasti s vysokými hodnotami indexu. Největší z nich je na jižní Moravě, kde v okolí Podivína dosahuje hodnota indexu až 104 %. Tato oblast zabírá takřka celé okolí toku Dyje a zasahuje třemi výběžky k severu. Prvním kolem Hustopeče a Šlapanic u Brna až za Vyškov, druhým mezi Žabčicemi a Olbramovicemi k Ivančicům a Džbanicům a Ketkovicům a konečně třetím kolem Budkova a Třebíče v jihovýchodní části Českomoravské vysočiny až ke Křížanovu. V celé této oblasti jsou hodnoty indexu vesměs větší než 90 %. Mezi zmíněnými výběžky nabývá index hodnot přes 80 %, tedy rovněž dosti vysokých. Domníváme se, že tato rozsáhlá oblast maxima indexu je způsobena převážně závětrnými vlivy Alp při jižních situacích, částečně snad také závětrím Bílých Karpat a Chřibů tehdy, nabývají-li systémy přicházející od jihu menší východní (retrográdní) složku. Toto vysvětlení považujeme za oprávněné, jelikož je dostatečně známo, že v jarním období a na začátku léta jsou pro Moravu srážky postupující od jihu velmi významné.

Další dvě moravské oblasti maxima indexu jsou podle našeho mínění rovněž způsobeny závětrnými účinky severomoravských pohoří při jižních situacích. Je to jednak nížina v okolí Ostravy mezi Fulnekem, Těšínem a Bohumínem, jež leží v závětrí Beskyd. Index tam dosahuje hodnot až 100 %. Poslední je část severního Slezska mezi Krnovem a lázněmi Jeseníkem v závětrí Hrubého Jeseníku. Index v ní nabývá hodnot až 96 %.

Z uvedeného přehledu je patrné, že oblasti maximálních hodnot indexu proměnlivosti význačně charakterizují závětrné polohy vzhledem k převládajícímu proudění. Jak jsme totiž již poznamenali, domníváme se, že jsme oprávněni tvrdit, že v závětrných oblastech je větší střední proměnlivost srážek a menší celkový srážkový úhrn než v krajinách neovlivněných závětrnými účinky hor. Jak jsme zjistili dále na začátku této kapitoly, v květnu nelze v Čechách a na Moravě mluvit o jednoznačném převládajícím proudění. Nejčetnější jsou typy severozápadní a severní, kromě nich jsou srážkově významné, zvláště ve východní polovině Čech a na Moravě rovněž typy s jižním převládajícím prouděním. Lze proto v západních Čechách hledat projevy závětrí na jihozápad od významných pohoří, ve východní části území pak na severním předhoří významných hor.

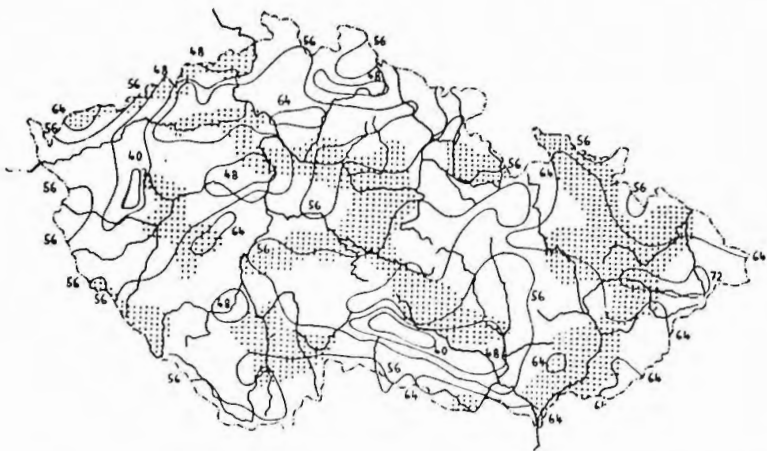
Z diskuse mapy rozložení indexu proměnlivosti květnových srážek vyplývá, že uvedené předpoklady se splnily. Oblasti maxima indexu jsou výrazně položeny v závětrí hor vzhledem k severozápadnímu proudění v západní a severní části území, vzhledem k jižnímu směru přenosu atmosférických systémů na jihu a východě. Celkově jsou maxima, jež připisujeme účinkům jižních situací intenzivnější než ona, která jsou pravděpodobně způsobena severními a severozápadními směry převládajícího proudění. Tuto skutečnost lze vysvětlit tak, že jižní typy jsou zpravidla srážkově vydatnější při celkové menší četnosti výskytu. V oblastech, na jejichž srážkový režim jižní typy významně působí, můžeme proto očekávat menší stálost srážek, a proto větší hodnoty indexu proměnlivosti.

Četnost srážkových úhrnů v mezích normálu.

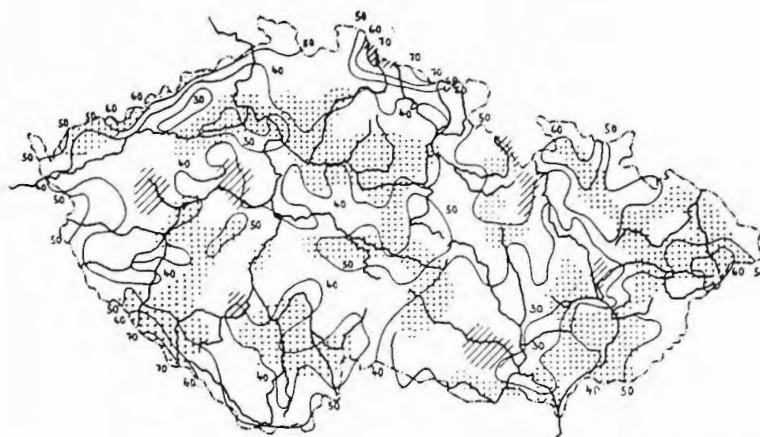
Dalším kritériem pro vyjádření srážkové proměnlivosti použitým v této práci je rozložení četností měsíčních srážkových úhrnů, jež spadají do mezí normality.

Mapa rozložení relativních četností takto získaných je uvedena na obr. 4. Aby bylo možno alespoň kvalitativně posoudit, jak jsou rozděleny zbývající hodnoty, to jest, převažují-li malé či velké abnormální srážkové úhrny, jsou na téže mapě tečkovaně vyznačeny oblasti, v nichž procento podnormálních měsíčních srážkových úhrnů převyšuje relativní četnost úhrnů větších než normální.

Z mapy je patrné, že v průběhu na celém území Čech a Moravy je něco málo přes polovinu případů, jejichž srážkové úhrny přísluší do normálového intervalu. V severozápadní části Čech a západním okolí Prahy existují oblasti s malým počtem normálních hodnot, místy pouze 40 až 35 %. Sklon k častému suchu můžeme pozorovat tam, kde se při malé četnosti normálních srážek současně vyskytuje více malých srážkových úhrnů. Z tohoto hlediska



Obr. 4. Relativní četnost květnových srážkových úhrnů v mezích normálu (v %).



Obr. 5. Spodní hranice normálu pro květnový srážkový úhrn (v mm).

lze považovat Kladensko, Slánsko, krajinu při ústí Berounky a oblast na sever od Plzně za nejnáchylnější k malým srážkám na počátku vegetačního období, v květnu. V pahorkatině na Stříbrsku, Toužimsku a v okolí Podbořan naproti tomu malé srážkové úhrny nepřevládají.

Severní Čechy, okrajová pohoří i jejich předhoří a nížiny až k čáře Mělník—Hradec Králové se vyznačují sice malým počtem normálních srážkových množství, zato však v této oblasti zřejmě převládají nadnormální srážky. Na jih od této oblasti, v Polabské nížině a v předhoří jižní poloviny Orlických hor se naproti tomu vyskytují při četnosti normálních srážek asi 56–60 % malé srážkové úhrny častěji než nadnormální. Stejně tomu je i ve střední části Českomoravské vysočiny od údolí Vltavy u Orlika, kolem Sedlčan, Vlašimi, Zruče n. S., Havlíčkova Brodu, Přibyslaví, Jihlavy, až k Velkému Meziříčí a dále až k západnímu okolí Brna. V jižní části Vysočiny, východně od Tábora, v okolí Telče a Moravských Budějovic, jsou sice četnosti normálních srážkových úhrnů dosti malé, nejmenší v okolí Třebíče (až pod 40 %), zato však počet nadnormálních srážek v květnu převyšuje četnost srážek extrémně malých. Je to patrně způsobeno opět tím, že při zvýšené četnosti jižních situací se srážkami v některých letech je v této části jižní Moravy celková značně velká proměnlivost srážkových úhrnů.

V jižních Čechách, v Českobudějovické pánvi se vyskytuje přibližně 50 % normálních květnových srážek, závětrí vzhledem k jižním synoptickým situacím se však projevuje výraznou oblastí, v níž je počet podnormálních květnových srážek značně vysoký.

Ve Slezsku a východní polovině Moravy jsou podnormální květnové srážky vcelku častější než abnormálně velké srážkové úhrny. Výjimky tvoří pouze oblast Dražanské vysočiny, hornaté pásmo u moravsko-slovenských hranic a východní část Ostravska na východ od toku Ostravice. Sklon k častému výskytu malých srážkových úhrnů v květnu není však v této oblasti tak velký, jako v některých krajích Čech, jelikož do normálních mezí zde připadá celkově větší procento měsíčních květnových srážek než v Čechách. V údolích Horní Bečvy a Ostravice jsou v květnu nejvyrovnanější srážky z celého území Čech a Moravy. Četnost srážkových úhrnů v mezích normálu dosahuje v této oblasti až 75 %. Přitom u pramenů obou jmenovaných řek, v prostoru masivu Lysé hory a Radhoště navíc ještě četnost abnormálně velkých měsíčních srážek převyšuje četnost extrémně nízkých hodnot.

Diskutovaná mapa vcelku ukazuje, že ve většině nížinných oblastí západní poloviny našeho státního území není květnový normál srážek dostatečně zajištěn v tom smyslu, že existuje dosti značná pravděpodobnost výskytu podnormálních hodnot.

Spodní mez normálních srážkových úhrnů.

Na obr. 5 je uvedena mapa rozložení spodního úhrnu normálních květnových srážek. Nejvyšších hodnot dosahují na vrcholcích Šumavy, Krkonoš a Jizerských hor, a to přes 70 mm, nejnižších pak v krajinách s velkou proměnlivostí srážek, totiž na Chomutovsku, Mostecku, Lounsku, Slánsku a Mělnicku, jakož i na jižní Moravě v povodí dolní Dyje, Svatky a Cézavy. Na mapě je rovněž znázorněna relativní četnost, s jakou se vyskytují srážky menší než udává mapovaná spodní mez normálních srážek. Vidíme, že na značné části našeho území lze v květnu očekávat nižší srážky v méně než dvaceti procentech případů, na ostatním území pak asi ve 20–30 %. Oblasti, v nichž četnost podnormálně malých srážek přesahuje 32 %, jsou poměrně malé. Lze je dělit na dva

typy. První se vyskytuje např. na hřebenech Jizerských a Orlických hor, kde spodní mez normálních srážek je poměrně vysoká. V těchto horských oblastech, v nichž bývá většinou zaručeno dostatečné množství vláhy, nepřináší podle našeho mínění vysoká četnost výskytu podnormálních srážek katastrofální důsledky. Naproti tomu v druhém případě, kdy se podnormální srážky vyskytují častěji než ve 32 % případů v krajinách nížinných, v nichž spodní mez normálu dosahuje hodnot mezi 30–40 mm, lze očekávat v suchých letech nepříznivé důsledky častého výskytu velmi malých srážek v měsíci květnu. V Čechách je to hlavně na Kladensku, na Moravě pak jihozápadně od Brna, v oblasti mezi Ivančicemi, Pohořelicemi a Miroslavi na dolních tocích Rokytné, Jihlavy a Oslavy. K těmto oblastem přistupují v Čechách ještě krajina na severovýchod od Slaného, zabírající území Mšeného, severně od Kralup n. Vlt. až skoro k Mělníku, kde spodní mez normálu je menší než 30 mm a přitom úhrny srážek nižší než spodní mez normálu se vyskytují cca v 25 % případů. Podobný nebezpečný sklon k suchu v květnu má i Mostecko a Chomutovsko, kde jsou poměry takřka shodné s těmi, jež převládají severovýchodně od Slaného. Na Žatecku, Lounsku, Litoměřicku, Roudnicku a Mělnicku lze sice v květnu očekávat minimální normální srážky mezi 25 a 35 mm, četnost nižších srážek však v těchto oblastech nepřesahuje 20 %, takže lze očekávat, že s výjimkou všeobecně katastrofálně suchých let květnové srážky ve zmíněném území skoro vždy dosáhnou alespoň mapované minimální normální hodnoty. Konečně posledním územím, v němž květnové srážky mohou být častěji škodlivě nízké, je oblast na soutoku Moravy a Bečvy, v okolí Přerova. Spodní mez normálních květnových srážek tam dosahuje 35–40 mm, nižší srážky se však vyskytují ve více než 32 % případů.

Z mapy na obr. 5 je tedy patrné, že v Čechách a na Moravě se vyskytuje poměrně málo oblastí, v nichž květnové srážky častěji dosahují tak nízkých hodnot, že mohou ohrozit úspěšnost zemědělské výroby. Naproti tomu v nejvýznačnějších obilnářských oblastech, totiž v Polabské nížině a v nížinné části jihovýchodní Moravy se velmi nízké srážkové úhrny v květnu vyskytují poměrně zřídka, tj. v méně než jedné pětině případů. Horské oblasti mají i v minimálních podmínkách v květnu zpravidla dostatek vláhy 60–70 mm, jež je navíc ve většině případů dostatečně zajištěna. Ve většině horských oblastí se totiž nižší hodnoty vyskytují v méně než jedné čtvrtině případů.

4. Proměnlivost srážek v červenci

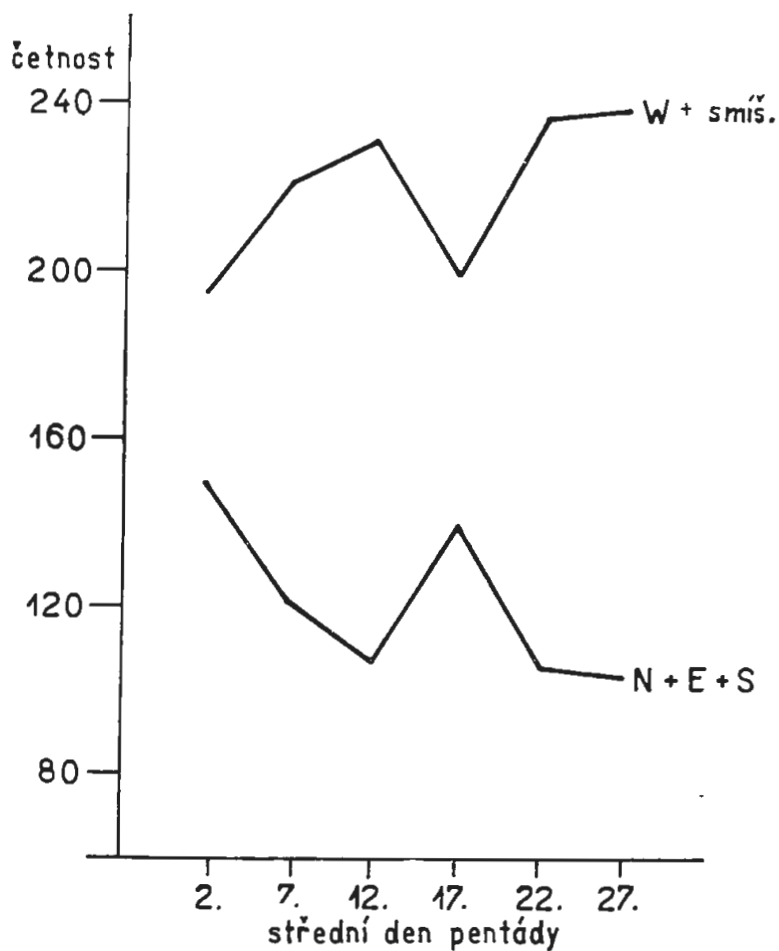
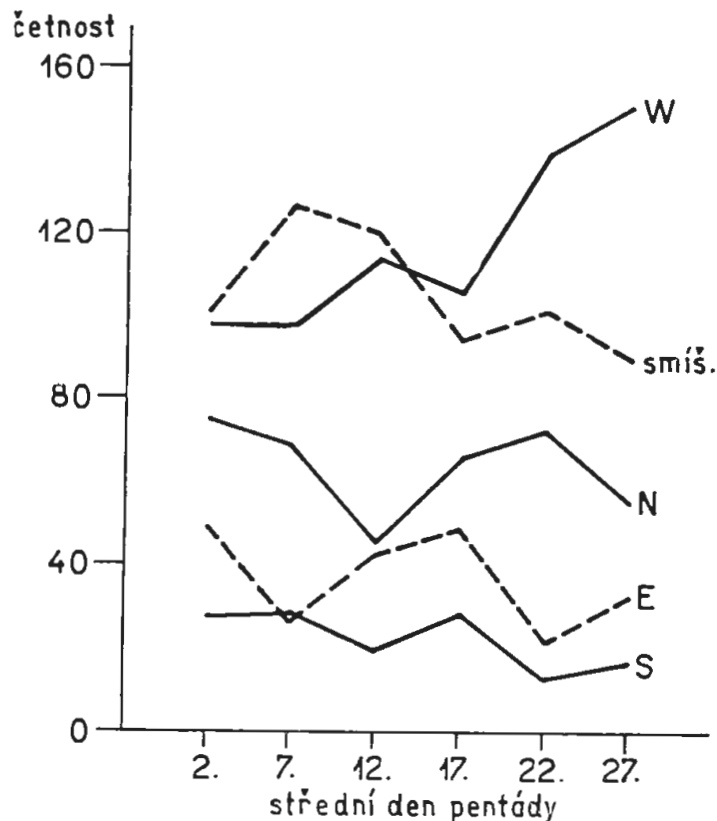
Charakteristika evropské cirkulace v červenci.

Ve střední Evropě se červenec jako nejteplejší měsíc vyznačuje častým slunečným počasím. Jasně dny jsou časté jednak v případech výskytu centrální středoevropské anticyklony, jednak i např. při anticyklonálním jihozápadním či západním typu.

Průměrné rozložení tlaku vzduchu v atlanticko-evropské oblasti v červenci [10] je charakterisováno mohutnou anticyklonou se středem poblíže Azor, jež svým severovýchodním výběžkem zasahuje až do střední Evropy. V našich krajinách znamená střední rozložení tlaku převahu málo intenzivních západních anticyklonálních synoptických situací. Málo intenzivních proto, že v průměru je severoatlantická cyklona jednak v červenci slabě vyvinuta, jednak v průměru leží střední Evropa v oblasti delty atlantické frontální zony. Průměrné proudění v Čechách je podle toho západní, na Moravě západoseverozápadní až severozápadní a směrem k východu se postupně zvětšuje jeho severní složka.

Z katalogu Hesse a Brezowského [11] rovněž vyplývá, že se v červenci nejčastěji vyskytují synoptické typy v jejichž převládajícím proudění převládají západní složky (obr. 6). Je to jednak západní, jednak smíšený (tj. severozápadní a jihozápadní) typ. Nejméně častý je v červenci typ jižní, po něm následuje východní a severní. Cirkulace červencová je tedy podle katalogu synoptických typů takřka výhradně zonálního charakteru.

Zcela analogické závěry plynou i z Brádkovy práce [9] o četnostech výskytu velmi intenzivních cyklon a anticyklon. Dominujícím útvarem v atlantické oblasti v červenci je podle této práce rovněž azorská anticyklona, často vysunutá až nad jihozápadní a střední Evropu.



Obr. 6. Četnosti hlavních cirkulačních typů v červenci po pentádách podle Hesse a Brezowského.

Podle všech tří použitých pramenů pro ocenění evropské cirkulace v červenci jednoznačně vyplývá, že charakter této cirkulace je jasně zonální, občas s jižní či severní složkou převládajícího proudění; případů meridionální cirkulace se v červenci vyskytuje poměrně velmi málo, proto je lze pokládat za nevýznamné v klimatických důsledcích.

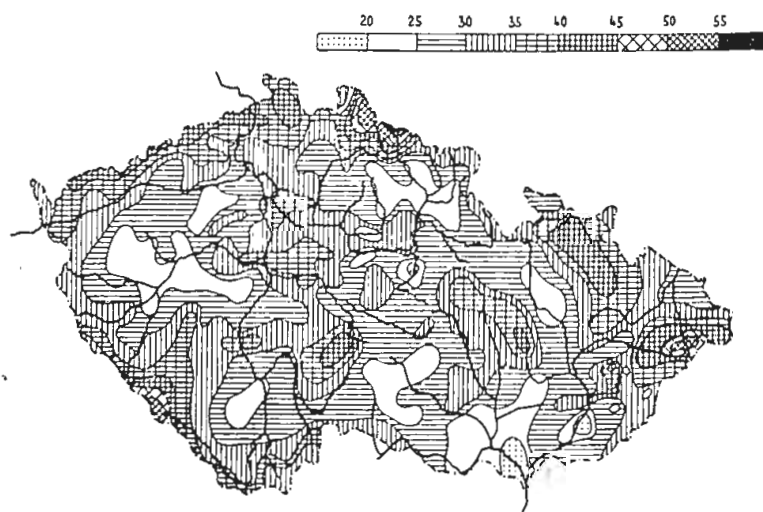
Pro náš účel z těchto úvah plyne, že můžeme červenec pokládat za typický měsíc se zonální cirkulací a charakteristiky proměnlivosti srážek v červenci nám ukáží vlivy terénu, hlavně tedy pohraničních hor, na rozložení srážek při převládajícím západním proudění.

Průměrná proměnlivost srážek.

Na obr. 7 je uvedena mapa rozložení průměrné proměnlivosti srážek v červenci. Nejnižších hodnot, ± 18 až ± 20 mm, je dosaženo na jihovýchodní Moravě v okolí soutoku Moravy a Dyje a v prostoru mezi Polešovicemi a Uherským Hradištěm. V Čechách se podobně nízké hodnoty vyskytují pouze v malé oblasti v okolí Chrudimě. Jak jsme již v minulém odstavci řekli, červenec je měsícem s velmi častou zonální synoptickou situací. Z toho důvodu můžeme očekávat projevy jasně vyjádřeného srážkového stínu v závětrí hor, jejichž směr má značnou severojižní komponentu a projevy návětrí na západních okrajích takových pohoří. Proto nedostáváme oblasti minimální průměrné srážkové proměnlivosti v závětrných nížinách, ježikož podle thesů již dříve v této práci vyslovených proměnlivost srážek je na závětrné straně pohoří vzhledem k převládajícímu proudění větší, než na straně návětrné. Oblasti minimálních hodnot srážkové proměnlivosti jsou tedy přesně podle těchto předpokladů soustředěny na nížinné kraje (malé srážky odpovídají malým hodnotám absolutní proměnlivosti) v návětrných polohách. Obě zmíněné oblasti minima na jihovýchodní Moravě leží v návětrí vzhledem k Bílým Karpátům, okolí Chrudimě pak v návětrí jižního okraje Orlických hor a severního okraje Českomoravské vysočiny. Naproti tomu v závětrných nížinách mezi Rakovníkem, Slaným a Žatcem nedosahuje střední proměnlivost srážek tak nízkých hodnot. Minimum v této oblasti činí asi ± 23 mm.

Vcelku nedosahuje srážková proměnlivost v západní polovině Čech v četných oblastech nízkých hodnot takových minim, jako ve východní polovině území. Situace na Moravě je analogická. Nižší hodnoty střední proměnlivosti se všeobecně vyskytují v nížinách a pahorkatinách s výjimkou návětrných stran pahorkatin (např. Českomoravské vysočiny), kde střední proměnlivost dosahuje ± 35 až ± 45 mm. Ve vyšších polohách a v horských oblastech průměrná proměnlivost srážek vzrůstá a dosahuje maxima na hřebenech nejvyšších pohraničních horstev. Na Jizerských horách, v Beskydech a na Šumavě převyšuje dokonce ± 55 mm. při průměrném srážkovém úhrnu 100 až 150 mm.

Hodnoty střední proměnlivosti srážek v červenci jsou v Čechách a na Moravě rozloženy jednodušeji než pro květen. Je to způsobeno celkovým charakterem červencové cirkulace, jež je daleko jednodušší a uspořádanější než v květnu. Proto také, jak uvidíme zvláště na mapě indexu proměnlivosti srážek pro červenec, atmosférická cirkulace spolu s konfigurací terénu ovlivňuje rozložení charakteristik srážkové proměnlivosti mnohem jednodušším způsobem, než jaký jsme ukázali na studiu květnového materiálu.



Obr. 7. Průměrná proměnlivost srážek v červenci (v mm).

Index proměnlivosti srážek.

Pro červenec jsme rovněž jako pro květen vypočetli pro jednotlivé stanice index proměnlivosti srážek. Rozložení hodnot indexu je zakresleno na mapě na obr. 8. Projevuje se v něm velmi markantně vliv návětrných a závětrných poloh vůči převládajícímu západnímu resp. západoseverozápadnímu proudění. Probereme postupně jednotlivé oblasti v Čechách a na Moravě a povšimneme si zvláštností v hodnotách indexu.

V severozápadních Čechách převládají vlivem srážkového stínu okrajových pohoří na západní hranici Čech vysoké hodnoty indexu proměnlivosti. Maxima je dosaženo v podhůří Krušných hor v okolí Teplic (přes 100 %). Oblast vysokých hodnot je však rozdělena na dvě části. První z nich se těsně přimyká k úpatí pohraničních hor, ve vzdálenosti asi 30–40 km na pahorkatinách v okolí Doks, v prostoru Džbánů a pahorkatin mezi Rakovníkem a Toužimi klesají hodnoty indexu až asi na 65–70 %, dále do vnitrozemí však opět rostou, až v nížinách v okolí Prahy převyšují 90 %. Jihozápadní Čechy projevují vzhledem ke své větší členitosti pestřejší obraz rozložení hodnot indexu. V předhoří Šumavy a Českého lesa převládají nižší hodnoty indexu, jelikož vzhledem ke střednímu směru přenosu atmosférických útvarů v červenci (západ až západoseverozápad) složka proudění kolmá na směr pohoří je příliš malá, než aby mohla způsobit znatelné kolísání v množství spadlých srážek. Zato však Doupovské vrchy, Karlovarská vrchovina a Brdy mají polohu příhodnou pro ovlivňování červencových srážek. Projevuje se to ve vzrůstu hodnot indexu na jihovýchodním okraji všech zmíněných vrchovin a ve výrazně menší oblasti minimálního indexu v údolích mezi Rokycany a Berounem severozápadně od hlavního brdského pásma.

Do jisté míry singulárním jevem je rozložení hodnot indexu v jižních Čechách, kde v jižní části Šumavy a v celé českobudějovické a třeboňské pánvi dochází k výskytu velmi nízkých hodnot indexu. Např. jižně od Třeboně nabývá index hodnot kolem 48 %. Jedním z možných vysvětlení je návětrný účinek Novohradských vrchů, nebo, jako v případě květnových hodnot indexu, návětrný účinek Alpského masivu při severozápadním proudění.

Na většině Českomoravské vysočiny nabývá index hodnot mezi 55 a 65 %, jež lze považovat za průměrné hodnoty celého území v červenci. Severovýchodní část Čech, tj. na severovýchod od čáry Mladá Boleslav–Pardubice, má rovněž poměrně nižší hodnoty indexu. V okolí Hořic a Jičína je dosaženo jen asi 54 %, v předhoří Orlických hor a na jejich západních svazích pak hodnot ještě nižších. V okolí Rokytnice v Orlických horách obsahuje index minimálních hodnot, kolem 47 %.

Vcelku tedy pro červenec v severozápadních a středních Čechách platí značně vyšší hodnoty indexu (75 a více %) s maximy kolem 100 %, kdežto v jižních a východních Čechách, jež leží ve vzdáleném návětrí horstev a pahorkatin na východní hranici, průměrné hodnoty indexu nabývají nižších hodnot, 60–70 % s minimy pod 50 %. Oblasti, jež tvoří výjimky z tohoto rozložení, jsou rozsahem celkem nepatrné. V české kotlině je tedy z rozložení indexu proměnlivosti srážek pro červenec patrné, že převládající směr přenosu atmosférických útvarů charakteristickým způsobem ovlivňuje konstantnost srážek ve smyslu thesís v této práci vyslovených.

Analogický obraz se jeví i v rozložení hodnot indexu na Moravě a ve Slezsku. Povodí Horní Moravy na západní straně horského masivu Jeseníků má převážně malé hodnoty indexu. Minimum je asi 48 % v okolí Šumperka. Naproti tomu na východní straně, ve slezské nížině u Krnova a v okolí Horního Benešova vzrůstá

index až na 88 % v závětrí Jeseníků. Rozložení indexu je však nutno právě v této krajině brát s určitou rezervou vzhledem k malému počtu srážkových měření vhodných ke zpracování. Oblasti maxim a minim by podle našeho mínění neměly být natolik jasně vyjádřeny, jelikož při západoseverozápadním převládajícím proudění v červenci nemůže být složka přenášejícího proudění kolmá na směr hřebenu Jeseníků natolik značná, aby vyvolala vynucené vertikální pohyby v míře dostatečné pro tak markantní deformaci srážkového pole.

Ve východní části Českomoravské vysočiny převládají hodnoty indexu mezi 65 až 80 %. Mistry, hlavně v okolí Mor. Krumlova dosahuje index až 92 %. V okolí Brna se vyskytují hodnoty okolo 75 %. Východní část Moravy zahrnující nížinu u soutoku Moravy a Dyje, část Dolnomoravského úvalu v okolí Napajedel a Uherského Hradiště a většina moravsko-slovenských hraničních horstev se opět vyznačuje nižšími hodnotami indexu. Hodnoty pod 50 % se však v této oblasti nevyskytují. Výjimky z tohoto uspořádání tvoří některá údolí v Javorníkách a Vizovických vrchách, v nichž dosahuje index až 87 %. Jde však pouze o oblasti poměrně úzkých hlubokých údolí, např. v povodí Bečvy u Rožnova p. Radhoštěm. Další výjimkou je Strážnicko, kde index však jen o málo převyšuje 70 %.

V rozložení hodnot indexu se na Moravě a ve Slezsku projevuje v hrubých rysech táž zákonitost, s jakou jsme se setkali již v Čechách. V západní polovině území, resp. v závětrí horských překážek vůči proudění západních směrů je index všeobecně vyšší, dosahuje tam rovněž maximálních hodnot pro dané území, kdežto v návětrných polohách tedy většinou ve východní části země, nabývá index hodnot poněkud menších. Průměrný rozdíl činí asi 20 %.

Červencové rozložení hodnot indexu proměnlivosti srážek v českých zemích tedy jasně jeví citlivost vůči orografickodynamickým změnám spadlých srážek a ukazuje na důležitost polohy dané oblasti vzhledem k terénním překážkám a převládajícímu atmosférickému proudění pro zajištění dostatečné vláhy z atmosférických srážek.

Dalším důsledkem je to, že i v červenci, tedy v době maximální četnosti bouřkové aktivity, nelze posuzovat spadlé srážky jako produkt lokální termické konvektivní oblačnosti bez uvažování podmínek všeobecné evropské cirkulace atmosféry. V tomto zjištění lze spatřovat podporu these Pogosjanovy, že v menších oblastech nelze ani v létě brát v úvahu podstatnější srážky vzniklé z místních zdrojů, nýbrž že rozhodující je úloha atmosférické cirkulace velkých rozměrů. Konečně pak lze tento výsledek pokládat za jedno z potvrzení pracovní hypotézy v autorově práci o vztahu mezi vertikálními rychlostmi a bouřkami [14], podle níž uspořádané vzestupné pohyby řádové velikosti cm/sec podporují a sestupné brzdí rozvoj konvektivních jevů.

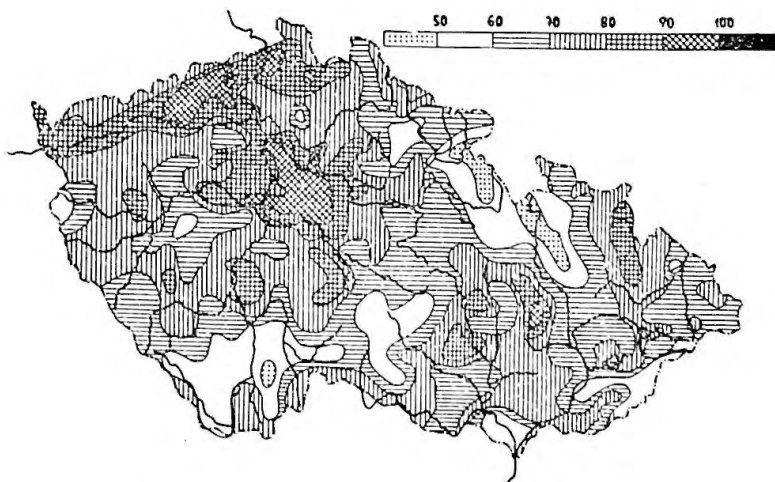
Četnost srážkových úhrnů v mezích normálu.

Stejně jako pro květen, i pro červenec doplňujeme charakteristiky proměnlivosti srážek týmiž vedlejšími údaji o rozložení srážek. Mapa na obr. 9 udává relativní četnosti případů červencových srážek, jež lze považovat za normální.

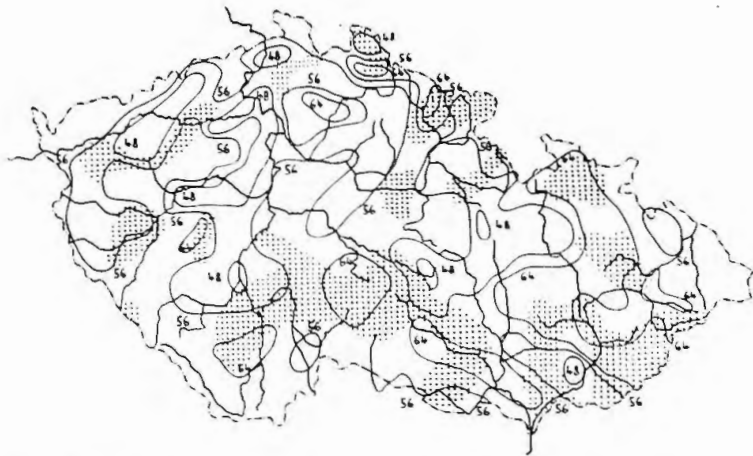
Průměrné hodnoty četností se pohybují okolo 50 % v nížinách, v některých horských oblastech jsou v průměru poněkud vyšší (cca 60 %). Minimálních hodnot, okolo 45 %, je dosaženo ve středočeských nížinách a v podhůří Krušných hor, ostatní oblasti, v nichž je četnost 48 % nebo menší, jsou celkem malé a nepravidelně rozložené. Maximální hodnoty, přibližně 70 %, se vyskytují v horských polohách na Moravě a ve Slezsku.

Na mapě je podobně jako na analogické mapě pro květen vyjádřeno v hlavních rysech rozložení četností měsíčních srážkových úhrnů na jednotlivých místech tím, že jsou vytečkovány ty oblasti, v nichž počet nadnormálních hodnot převyšuje četnost úhrnů menších než spodní mez normálních úhrnů.

Z kombinace obou údajů na mapě zakreslených lze odhadnout sklon k častějšímu výskytu malých srážek v jednotlivých oblastech. Nejčastější sucho, tj. podnormální srážky, se v červenci mohou vyskytnout v nížinách severozápadních Čech a na Moravě v části Dolnomoravského úvalu v okolí Bzence, kde při malé četnosti normálních srážek převládá počet podnormálních úhrnů nad počtem případů větší než horní mez normálu. Podobná situace je v severní části Českomoravské vysočiny, kde však i při těchto nepříznivých poměrech jsou srážky zpravidla absolutně větší. Dostatečně je červencový úhrn srážek zajištěn v jižních Čechách, v jižní polovině Českomoravské vysočiny a takřka ve všech horských oblastech. Dokonce i menší vrchoviny v Čechách, jako např. Brdy a Železné hory se liší od svého okolí větším zajištěním srážkových úhrnů.



Obr. 8. Index proměnlivosti srážek v červenci (v %).



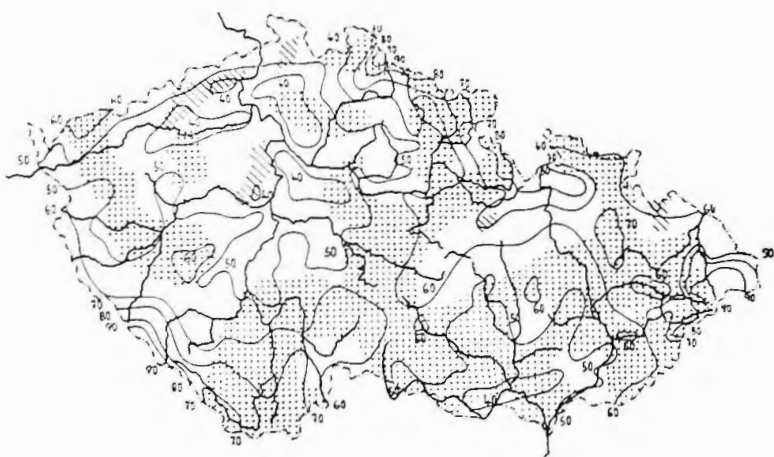
Obr. 9. Relativní četnost červencových srážkových úhrnů v mezích normálu (v %).

Mapa na obr. 9 tedy ukazuje, že v červenci jsou na území Čech a Moravy srážky celkem v jednotlivých letech vyrovnanější než v květnu. Výjimku většího měřítka tvoří pouze známé suché oblasti v severozápadních Čechách, Sokolovsko, Kadaňsko, Chomutovsko, Děčínsko a dále od Krušných hor Lounsko, Roudnice, západní části Slánska, Kladenska, Berounsko a krajina severně od Hořovic. Naproti tomu v kraji mezi Labem a severními pohraničními horami je pravděpodobnost výskytu normálních srážek dosti vysoká; v této oblasti tudíž nepřevládá nebezpečí častého výskytu značně malých srážek v červenci.

Spodní mez normálních srážkových úhrnů.

Poslední mapa, charakterisující proměnlivost srážek v červenci, je uvedena na obr. 10. Jsou na ní zakresleny isohyety spodní meze normálních srážek, tečkováním a čárkováním jsou pak vyznačeny obory četnosti výskytu srážek menších, než je mapovaná spodní mez normálu. Z mapy je patrné, že minimální normální srážky, vyskytující se na našem území v červenci, se pohybují zhruba mezi 35 až 95 mm. Maximálních hodnot této veličiny je dosaženo ve vlhkých horských oblastech, minimálních v severozápadních a středních Čechách a na jižní Moravě v Dyjsko-svrateckém úvalu.

S malými srážkami v červenci je nutno počítat hlavně na úpatí Krušných hor, na Chomutovsku, kde spodní mez normálu dosahuje pouze 40 mm a přitom se ve více než 30 % případů vyskytují v červenci ještě nižší srážkové úhrny. Podobná je i situace na jihozápad od Prahy, v okolí Karlštejna. Na Kladensku a Slánsku jsou poměry o málo příznivější, jelikož se asi v 75–30 % vyskytují srážky nižší než 40–45 mm. V suché středočeské nížině jsou nejlépe zajištěny srážky severně od Mělníka a na Mladoboleslavsku, kde se srážky menší než 40–50 mm vyskytují jen asi v 15–20 % případů. Jižní polovina Čech má vesměs dosti příznivé srážkové poměry v červenci, což při nižších teplotách vlivem větší nadmořské výšky dává předpoklad pro dobré výsledky v pěstování okopanin a pícnin, ovšem s výjimkou cukrové řepy vzhledem k teplotním poměrům. Na Českomoravské vysočině, s výjimkou její severní části, jsou minimální srážkové poměry vyhovující. Srážky menší než 60–70 mm se vyskytují nejvýše v jedné pětině případů. V severní části této pahorkatiny je sice výskyt nižších srážek častější, s výjimkou malé oblasti v okolí Litomyšle však nepřevyšuje 32 %.



Obr. 10. Spodní hranice normálu pro červencový srážkový úhrn (v mm).

V oblasti nízkých srážek na jižní Moravě lze rovněž extrémně malé úhrny očekávat nejvýše v pětině případů; nepříznivé výjimky tvoří Benecko a Kyjovsko, kde k výskytu podnormálních srážek (cca pod 45 mm za červenec) dochází asi ve čtvrtině případů. Poměry v moravských a slezských horských oblastech jsou uspokojivé, spodní mez normálních srážek tam většinou převyšuje 60 mm, nižší srážky se vyskytují nejvýše s četností 25–30% většinou však 10–20 %. Dokonce v Hrubém Jeseníku, kde je četnost výskytu podnormálních srážek poněkud vyšší (až 30 %), činí spodní mez normálu 70–90 mm. Rovněž poměry ve Slezské nížině včetně Ostravska nevzbuzují obavy, že by v této krajině častěji docházelo k suchému létu vlivem malých červencových srážek.

Celkem říci lze, že v červenci lze podle srážkového režimu rozdělit Čechy a Moravu na dvě oblasti: nížiny v severozápadních a středních Čechách, kde je výskyt velmi nízkých červencových srážek dosti častý, a na ostatní území, kde sucho v červenci nastává pouze ve výjimečně suchých letech, jako na př. ve známém suchém roce 1947. Problematikou těchto extrémně suchých let se však v této práci nebudeme zabývat, jelikož o nich v poslední době psal Böhm [15].

5. Shrnutí výsledků a závěr.

Ze studia proměnlivosti měsíčních úhrnů srážek v Čechách a na Moravě v pětadvacetiletí 1926–1950 vyloučily tyto výsledky:

1. Absolutní proměnlivost srážek projevuje vzrůst s nadmořskou výškou, jenž je asi poloviční než je vzrůst srážkových úhrnů s nadmořskou výškou. V květnu a v červenci obsahuje v Čechách a na Moravě minimálních hodnot okolo ± 17 mm, maximálních pak zhruba ± 65 mm. Minimálních hodnot je dosaženo v nížinách, maxim na vysokých horských polohách. V rozložení hodnot absolutní proměnlivosti měsíčních srážek se v obou měsících



Obr. 11. Oblasti se sklonem k nedostatečným (vodorovné čárkování) a nadměrným (šikmé šrafování) srážkám v květnu.



Obr. 12. Oblasti se sklonem k nedostatečným (vodorovné čárkování) a nadměrným (šikmé šrafování) srážkám v červenci.

projevují málo zřetelně dynamicko-orografické vlivy návětrí a závětrí horských pásem střední Evropy.

2. Index proměnlivosti srážek s se nadmořskou výškou celkem nemění. Jeho změny lze takřka úplně vysvětlit dynamicko-orografickými účinky blízkých pohoří, tj. efekty návětrí a závětrného srážkového stínu. Index proměnlivosti měsíčních srážek lze proto považovat za vhodný a jemný ukazatel vzájemné souhry dvou důležitých činitelů utvářející klima daného místa či oblasti, totiž převládající atmosférické cirkulace v určitém období a všeobecného typu vertikální členitosti povrchu zemského. Podle úvah o převládající cirkulaci v květnu a v červenci a podle rozložení hodnot indexu proměnlivosti ve zmíněných měsících lze soudit na to, že v našich krajích značně členitý terén významnou měrou ovlivňuje srážkové poměry, takže v oblastech ležících v tzv. srážkovém stínu dochází častěji k výskytu podnormálně malých měsíčních srážkových úhrnů než jinde.

3. V květnu je častým výskytem malých srážek ohroženo větší území než v červenci, jelikož složitá, často meridionální květnová cirkulace dává vzniknout pestřejšímu schématu oblasti s větší četností velmi malých srážek. Převážně zonální cirkulace v červenci naproti tomu ovlivňuje rozložení srážek v Čechách a na Moravě jednodušším způsobem. Rozložení ohrožených oblastí je obsaženo na obr. 11 a 12. Oblasti, v nichž se často vyskytují nadměrně velké srážky, jsou omezeny na nejvýznačnější pohoří.

4. Květnové rozložení charakteristik srážkové proměnlivosti ukazuje na to, že v tomto měsíci jsou na našem území srážkové nejvýznamnější severní a severozápadní cirkulační typy, ve východní polovině však k nim přistupují neméně klimaticky významné, i když absolutně málo četné typy jižní, tj. cyklony postupující po van Beberově dráze V b a sekundární vlny, vzniklé na kvasistacionárních studených frontách ve střední Evropě.

5. Jelikož v červenci lze předpokládat, že významnou část srážek tvoří srážky konvektivního původu, lze podle rozložení charakteristik proměnlivosti srážek vyvodit, že i na tvoření konvektivních srážek působí vynucené dynamicko-orografické vertikální rychlosti malých velikostí, v tom smyslu, že v oblasti vynuceného uspořádaného výstupu je podporován růst konvekce, v oblastech vynuceného uspořádaného sestupu je pak rozvoj konvektivních jevů potlačován. Tento výsledek souhlasí s pracovní hypotézou a jejím potvrzením v jedné z jiných autorových prací, týkající se vztahu mezi uspořádanými vertikálními rychlostmi malých rozměrů a výskytem bouřek. Příčiny, vedoucí ke vzniku a vývoji konvektivní oblačnosti způsobují totiž ve stadiu maximálního vývoje jak vznik srážek konvektivního původu, tak i vznik bouřek.

6. Nalezené charakteristiky proměnlivosti měsíčních srážek v květnu a červenci a jejich plošné rozložení na území Čech a Moravy mohou snad přispět zemědělskému výzkumu pro studium problému vláhové potřeby kulturních plodin ve vegetačním období. Z nedostatku známých fakt o této otázce jsme se jí v této práci nemohli ani na okraj zabývat.

Studium srážkové proměnlivosti května a července ukázalo, že tato klimatická charakteristika velmi význačně závisí na typu převládající atmosférické cirkulace. Zpracováním jsme dali příklad charakteru srážkové proměnlivosti v měsíci se zonální a meridionální cirkulací ve střední Evropě, domníváme se proto, že lze kvalitativně odhadnout rozložení charakteristik srážkové proměnlivosti i v ostatních měsících podle jejich srážkových normálů a převládající střeoevropské cirkulace. Zpracování všech měsíců by kromě velkého množství mapového a numerického materiálu patrně nepřineslo podstatně nové poznatky. Bylo by ovšem nutné toto tvrzení dokázat alespoň bodovým studiem proměnlivosti srážek na vybraných místech.

Závěrem je mou milou povinností, abych poděkoval všem, kdož k této práci přispěli jak technickými pracemi, tak i radou a kritikou.

Literatura:

- [1] Pollak L. W.: Pražské studie geofyzikální VI/1 a 3, Praha 1931.
- [2] Nosek M.: Teplotné poměry v Brně v období 1851–1950. Meteor. zprávy VII, 101–107, 1954.
- [3] Šalamon B.: Závislost středních ročních srážek na zeměpisné poloze míst. Hanzlíkův sborník (vyd. SMÚ Praha), str. 116–129, 1952.
- [4] Contreras Arias A.: The classification of the climates. MWR 249–253, 1942.
- [5] Gorczyński W.: Nouvelles isothermes de la Pologne, de l'Europe et du globe terrestre. Warszawa, 1918.
- [6] Hrudíčka B.: Isanomales de la continentalité thermiques et du quotient thermodynamique en Tchécoslovaquie. (Spisy přírodověd. fak. univ. v Brně, 164, str. 1–19, 1932.
- [7] Knoch K., Schulze A.: Methoden der Klimaklassifikation. Vyd. J. Perthes, Gotha, 78 str., 1952.
- [8] Nosek M.: Praktická klimatologie. Naše vojsko Praha, 239 str., 1954.
- [9] Brádka J.: Kolísání cirkulace na severní polokouli během roku. Dosud nepublikováno.
- [10] Normal weather charts for the northern hemisphere. U. S. Weather Bureau, Washington, 74 str., 1952.
- [11] Hess P., Brezowsky H.: Katalog der Grosswetterlagen Europas. Ber. d. deutsch. Wetterd. in d. US Zone, Nr. 33, Bad Kissingen 1952.
- [12] Rein F.: Vliv terénu na počet dní se srážkami. Sborník III. celost. hydrometeor. konf., vyd. HMÚ Praha, 1956.
- [13] Rein F.: Vztah mezi nadmořskou výškou a srážkami, III. část, Met. zprávy.
- [14] Rein F.: Vztah mezi vertikálními rychlostmi malých velikostí a výskytem bouřek. Met. zpr. XI, str.
- [15] Böhm B.: Atmosférická cirkulace v suchých letech první poloviny dvacátého století. Rukopis. 1955.

551.521.31

František Smolen:

SLNEČNÉ ŽIARENIE V BRATISLAVE V APRÍLI 1955 - POROVNANIE VÝSLEDKOV HMÚ A LABORATÓRIA PRE METEOROLÓGIU A KLIMATOLÓGIU PFUK

O b s a h : Článek pojednáva o pomeroch priameho slnečného žiarenia na dvoch meteorologických staniách v Bratislave, ktoré majú rozdielnu nadmorskú výšku. Rozoberá priame slnečné žiarenie vo viacerých spektrálnych oblastiach a tiež zákal v atmosfére podľa rozličných charakteristik.

С о д е р ж а н и е : В статье рассматриваются условия прямой солнечной радиации на двух метеорологических станциях в Bratislave, лежащих на различных высотах. Проводится анализ прямой солнечной радиации в нескольких областях спектра, а также атмосферного помутнения по разным характеристикам.

I. Úvod.

Pretože žiarivá energia podmieňuje temer všetky atmosférické úkazy, jej štúdium, zvlášť štúdium prechodu tejto energie cez atmosféru, má dnes popredné miesto v meteorológii. Slnečné žiarenie prechodom cez atmosféru sa mení jak kvalitatívne tak

kvantitatívne. Určitá časť tohoto žiarenia je pohltená, alebo rozptýlená.

V tomto príspevku rozoberieme len priame slnečné žiarenie namerané v Bratislave na dvoch meteorologických staniách o rôznych nadmorských výškach. Poloha oboch stanic je táto:

Bratislava-mesto je reprezentovaná observatóriom Laboratória pre meteorológiu a klimatológiu PFUK, ktoré leží pod úpatím Malých Karpát so sídlom na Trnavskej ceste. Jeho geografická poloha je daná: $\varphi = 48^{\circ}10'$, $\lambda = 17^{\circ}07'$ a $H = 162$ m n. m. Túto stanicu v ďalšom budeme označovať ako stanica č. 1. Observatórium Hydrometeorologického ústavu je umiestnené na južnom svahu Malých Karpát a jeho poloha je určená zemepisnými súradnicami $\varphi = 48^{\circ}10'$, $\lambda = 17^{\circ}06'$ a $H = 289$ m n. m. Túto stanicu budeme označovať ako stanica č. 2, ktorá vzhľadom k stanici č. 1 je postavená severozápadne. U oboch staníc nám pôjde predovšetkým o zistenie intenzít priameho slnečného žiarenia a ich vzájomné porovnanie medzi sebou. Ďalej pôjde o vyhodnotenie a vzájomné porovnanie niektorých základných charakteristik.

Merania na oboch stanicích, sa robili bimetalickými Michelson-Marténovými aktinometrami, na ktorých hrúbka filtrov, jak pre OG_1 tak i pre RG_2 je 3 mm. Porovnania v jarnom mesiaci boli robené preto, lebo vtedy sú pozorované najväčšie intenzity priameho slnečného žiarenia behom roku, v dôsledku veľkej priepustnosti vzduchu.

II. Celková intenzita priameho slnečného žiarenia pri kolmom dopade lúčov.

Priemerná intenzita celkového priameho slnečného žiarenia pri kolmom dopade lúčov pre Bratislavu za apríl 1955 bola počítaná pre 15-ty deň v mesiaci. Výšku Slnka pre 15. IV., pre určité hodiny, nám udáva tabuľka č. 1.

Tab. č. 1.

Výška Slnka pre 15. IV., pre jednotlivé hodiny.

Hodiny	5 19	6 18	7 17	8 16	9 15	10 14	11 13	12
h_{\odot}	—	$6^{\circ}59'$	$16^{\circ}59'$	$26^{\circ}48'$	$35^{\circ}56'$	$43^{\circ}46'$	$49^{\circ}14'$	$51^{\circ}15'$

Keď porovnáme intenzity slnečného žiarenia na oboch stanicích vidíme (pozri tab. č. 2), že hodnoty intenzity na stanici 1 sú nižšie ako na stanici č. 2.

Intenzita vzrastá s nadmorskou výškou daného miesta, nakoľko hmota vzduchu, ktorou slnečné lúče prechádzajú, so vzrastajúcou nadmorskou výškou sa znižuje. Podľa výpočtov toto vzrastanie intenzity slnečného žiarenia, pri tých istých poveternostných podmienkach, je približne 0,01–0,02 cal na každých 100 m.

Pri aplikácii týchto výsledkov pre Bratislavu sa nám javí určitá odlišnosť. Výškový rozdiel medzi oboma stanicami je 130 m, pričom rozdiel intenzít priameho slnečného žiarenia medzi týmito dvoma stanicami je značne väčší ako 0,01–0,02 cal./100 m.

Tak napr. o 7 hod. ráno pri výške Slnka $16^{\circ}59'$ intenzita priameho slnečného žiarenia na stanici 1 je 0,45 cal./cm² min., zatiaľ čo na stanici 2 dostávame hodnotu intenzity vyššiu a je 0,67 cal./cm² min. Na poludnie pri výške Slnka $51^{\circ}15'$, na stanici 1 nameraná intenzita je 1,10 cal./cm² min, zatiaľ čo na stanici 2 dostávame hodnotu intenzity vyššiu o 0,06 cal./cm² min. a jej hodnota činí 1,16 cal./cm² min. Pre lepšiu predstavu uvedieme ešte intenzitu pre 17 hod., tj. znova pre výšku Slnka $16^{\circ}59'$. Na stanici 1 intenzita pri tejto výške Slnka je 0,44 cal./cm² min. a na stanici 2 je 0,52 cal./cm² min. Z uvedených príkladov vidíme, že najväčší rozdiel v intenzitách na oboch stanicích je v ranných hodinách a najmenší napoludnie. Tento veľký rozdiel v ranných hodinách je zapríčinený veľkou zakalenosťou ovzdušia vo vzduchovej vrstve medzi oboma stanicami.

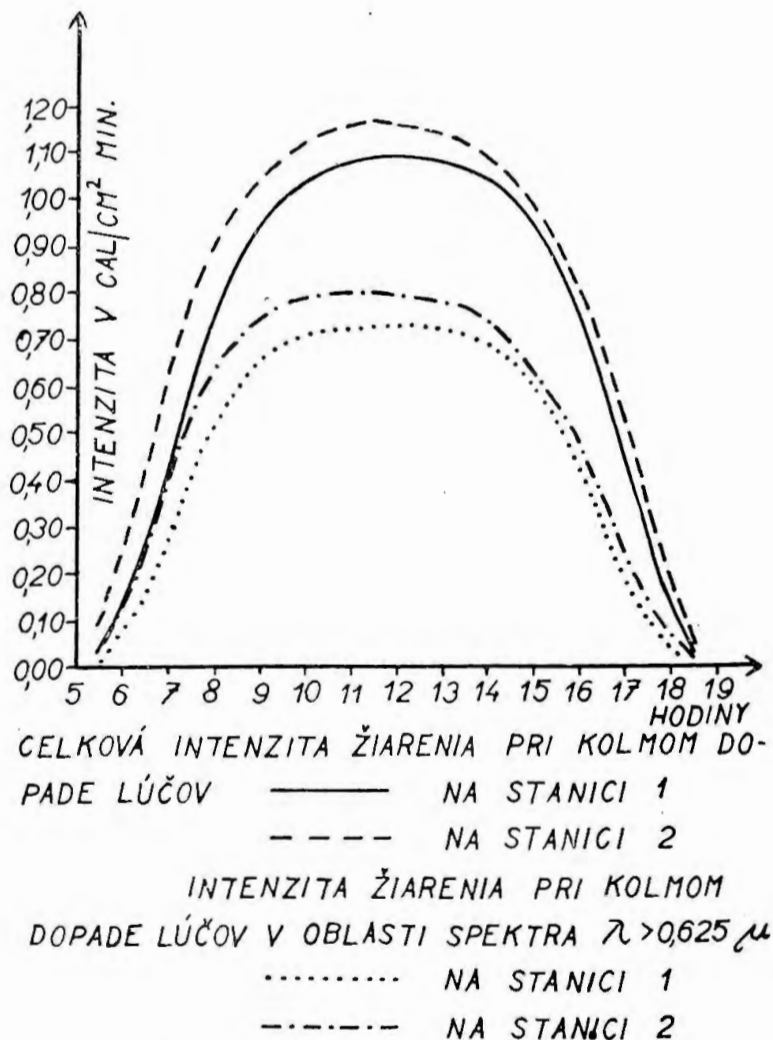
Zákal je nepriamo úmerný koeficientu priepustnosti (p) a preto znečistenie atmosféry môžeme charakterizovať touto veličinou. Koeficient priepustnosti atmosféry môžeme určiť z Bouguer-Lambertovho zákona $I_m = I_0 p^m$, kde I_m je nameraná intenzita, I_0 je slnečná konštanta a m je vzduchová hmota.

Koeficient priepustnosti pri absolútnej vzduchovej hmote 3,42 (o 7 hod.) na stanici 1 (p_1) je o 10,7 % menší, ako na stanici 2 (p_2) pozri tab. 3. Hodnota koeficientu priepustnosti postupne k poludniu klesá, čo je vyvolané prítomnosťou väčšieho obsahu vodných pár v ovzduší. Toto ubúdanie koeficientu priepustnosti je intenzívnejšie na stanici 2. Príčina tohoto spočíva v rozvinutí turbulentnej a konvektívnej výmeny vzduchu v dôsledku intenzívneho zohrievania povrchu pôdy. Najintenzívnejší pokles koeficientu priepustnosti v dopoludňajších hodinách môžeme pozorovať na stanici 2 vtedy, keď sa v noci vytvorí inverzia z vyžarovania.

Prehľad o priemernej intenzite celkového priameho slnečného žiarenia, pri kolmom dopade lúčov, pre príslušnú výšku Slnka, nám udáva tabuľka č. 2. Z tejto tabuľky vidíme rozdielne hodnoty intenzít na uvedených stanicích. Dobrý prehľad o dennom chode intenzity priameho slnečného žiarenia v apríli 1955 na stanici 1 a 2 nám dáva tabuľka č. 4. Dopoludňajšie hodnoty na stanici 1 sú temer úplne zhodné s hodnotami popoludňajšími, čiže krivka, ktorú dostaneme z týchto hodnôt je skoro symetrická. Na stanici 2 sú pomery odlišné. V popoludňajších hodinách na tejto stanici dostávame menšiu intenzitu priameho slnečného žiarenia, čo je normálny denný chod. Takýto denný chod priameho slnečného žiarenia je spôsobený tým, že v popoludňajších hodinách je väčší obsah vodných pár v ovzduší. Ako ukazujú výsledky aktinometrických pozorovaní pre Prahu za obdobie 1933–1944, intenzita priameho slnečného žiarenia je tu väčšia v popoludňajších hodinách, čo sú výsledky obdobné, ako na stanici 1 v apríli 1955. I keď nami získané výsledky nie sú hodnoty charakterizované dlhším obdobím, predsa na základe porovnania výsledkov na oboch našich stanicích a na základe pražských výsledkov môžeme povedať, že takýto denný chod intenzity priameho slnečného žiarenia je charakteristický pre veľké priemyselné mestá, alebo miesta s inverznými polohami. Hlavná príčina takéhoto chodu spočíva v tom, že v ranných hodinách a v skorých dopoludňajších hodinách je slabšia turbulentná a konvektívna výmena, zákal je prevážne v nižších polohách. Hoci v popoludňajších hodinách je väčší obsah vodných pár v ovzduší, predsa oslabenie priameho slnečného žiarenia nie je tak veľké, ako dopoludnia, v dôsledku skoncentrovaného zákalu, ktorý sa okolo poľudnia rozplynie (graf č. 1). Krivka znázorňujúca v tomto grafe denný chod priameho slnečného žiarenia na stanici 2, má malú ľavú asymetriu.

III. Intenzita priameho slnečného žiarenia za červeným filtrom.

Odlišné pomery sú u žiarenia za červeným filtrom RG_2 v spektrálnej oblasti vlnovej dĺžky nad $0,625 \mu$. Je to žiarenie v červenej a infračervenej oblasti spektra. V tejto oblasti spektra zvlášť dôležitú úlohu hrajú vodné pary, pretože spôsobujú veľkú



Graf č. 1. Priemerná intenzita celkového slnečného žiarenia a žiarenia v oblasti spektra $\lambda > 0,625 \mu$ na plochu kolmú k slnečným lúčom v Bratislave v apríli 1955.

Tab. č. 2.

Priemerná intenzita celkového priameho slnečného žiarenia pri kolmom dopade lúčov pre jednotlivé výšky Slnka v Bratislave v apríli 1955 v cal./cm² min.

Výška Slnka v °		5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°
Stanica č. 1	dopoľ.	0,02	0,18	0,38	0,56	0,73	0,85	0,94	0,99	1,03	1,08	1,13
	odpoľ.	0,01	0,18	0,38	0,56	0,72	0,84	0,95	1,00	1,07	1,09	1,13
Stanica č. 2	dopoľ.	0,10	0,39	0,64	0,75	0,89	0,96	1,04	1,10	1,13	1,16	1,20
	odpoľ.	0,04	0,26	0,46	0,65	0,77	0,90	0,98	1,05	1,11	1,14	1,19

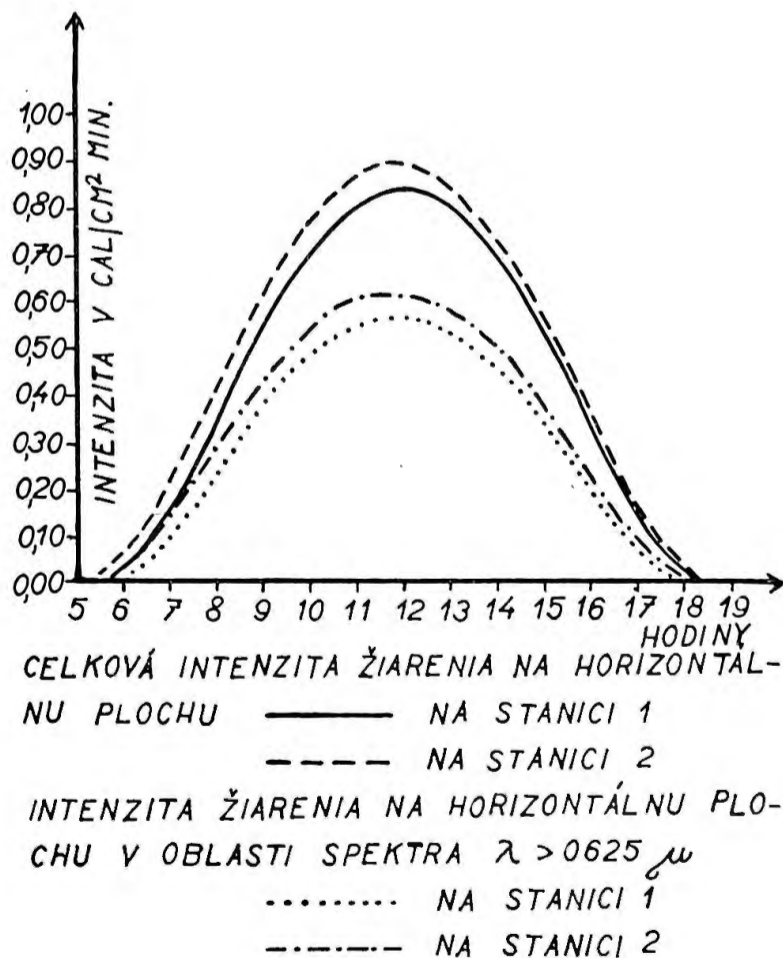
absorpciu. Koeficient extinkcie spôsobený vodnými parami je pre tieto vlnové dĺžky značný.

Priemerná intenzita priameho slnečného žiarenia pre spektrálnu oblasť $\lambda > 0,625 \mu$ je udaná v tabuľkách č. 5 a 6. V tomto prípade na oboch stanicích dostávame vyššie hodnoty v dopoludňajších hodinách, kedy je v ovzduší menší obsah vodných pár. Najväčšie rozdiely v intenzitách medzi oboma stanicami sú v ranných hodinách a postupne k poľudniu sa tieto hodnoty vyrovnávajú.

IV. Intenzita celkového priameho slnečného žiarenia na horizontálnu plochu.

Okrem celkového priameho slnečného žiarenia pri kolmom dopade lúčov, treba pri mnohých praktických otázkach poznať intenzitu priameho slnečného žiarenia dopadajúceho na plochu horizontálnu. Ak označíme intenzitu priameho slnečného žiarenia, dopadajúceho na horizontálnu plochu I' , potom môžeme písať, že $I' = I \cdot \sin h_{\odot}$, kde I je intenzita na plochu kolmo orientovanú a h_{\odot} je výška slnka.

Z tohoto vzťahu boli počítané všetky hodnoty pre ožiarenie horizontálnej plochy. Priemerné hodnoty intenzity priameho slnečného žiarenia na horizontálnu plochu v apríli 1955, pre jednotlivé časové intervaly sú uvedené v tabuľke č. 7 a 8. Maximálny úhrn celkového žiarenia za 1 hod. na stanici 2 pripadá medzi 11–12 hodinou, zatiaľ čo na stanici 1 je medzi 11–13 hodinou.

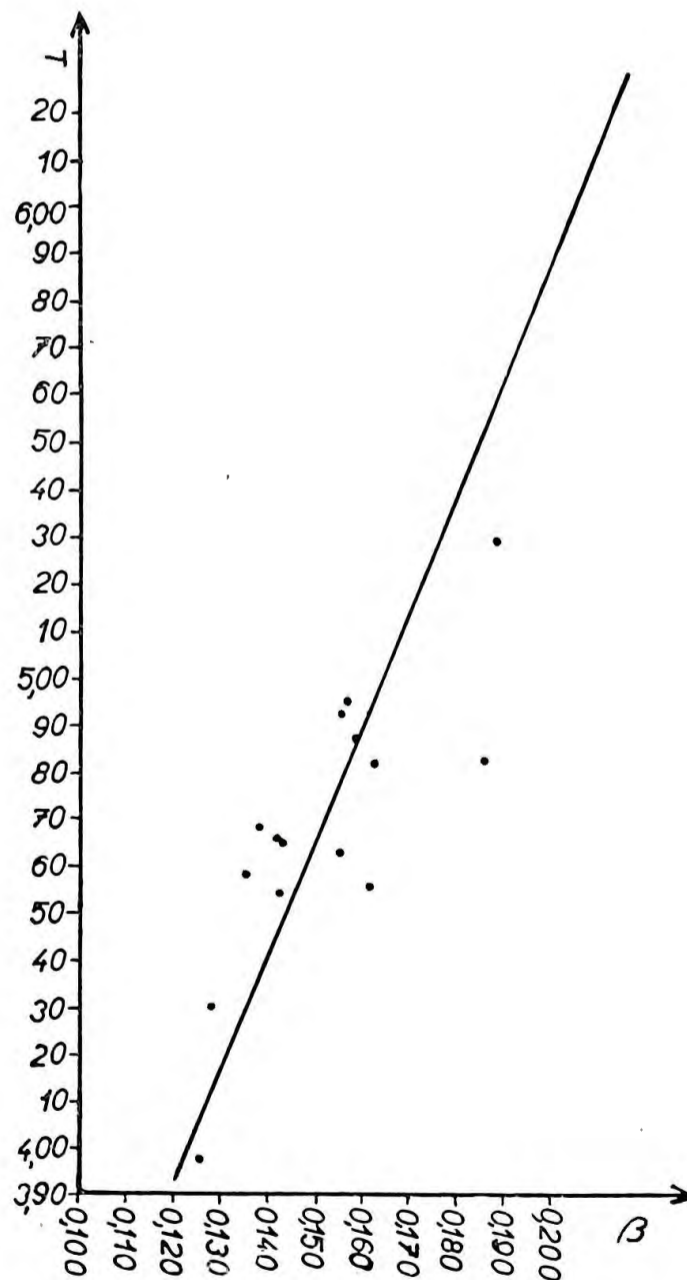


Graf č. 2. Priemerná intenzita celkového slnečného žiarenia a žiarenia v oblasti spektra $\lambda > 0,625 \mu$ na horizontálnu plochu v Bratislave v apríli 1955.

Tab. č. 3.

Koeficient priepustnosti v závislosti na absolútnej vzduchovej hmote m_h .

m_h	čas	(stanica č. 1) p_1	(stanica č. 2) p_2	$\Delta p = p_2 - p_1$
3,42	7.00 hod.	0,652	0,730	0,078
1,25	12.00 hod.	0,637	0,650	0,013
3,42	17.00 hod.	0,648	0,676	0,028



Graf č. 3. Priamka lineárnej závislosti medzi β a T . Stanica č. 1

Tab. č. 4.

Priemerná intenzita celkového priameho slnečného žiarenia v Bratislave pri kolmom dopade lúčov v apríli 1955 v cal./cm² min.

Hodinové intervaly	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Stanica č. 1	0,04	0,26	0,60	0,86	1,00	1,06	1,08	1,09	1,06	1,00	0,86	0,60	0,25	0,03
Stanica č. 2	0,09	0,42	0,79	0,98	1,08	1,14	1,16	1,14	1,11	1,04	0,90	0,66	0,31	0,05

Tab. č. 5.

Priemerná intenzita priameho slnečného žiarenia pri kolmom dopade lúčov pre jednotlivé výšky Slnka v Bratislave v apríli 1955 v cal./cm² min., v oblasti spektra $\lambda > 0,625 \mu$.

Výška Slnka v °		5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°
Stanica č. 1	dopoľ.	0,00	0,08	0,23	0,37	0,49	0,60	0,66	0,69	0,70	0,73	0,75
	odpoľ.	0,00	0,04	0,15	0,28	0,39	0,50	0,61	0,66	0,70	0,72	0,75
Stanica č. 2	dopoľ.	0,04	0,18	0,40	0,52	0,63	0,68	0,74	0,78	0,79	0,79	0,81
	odpoľ.	0,00	0,07	0,20	0,32	0,46	0,53	0,62	0,69	0,76	0,78	0,80

Tab. č. 6.

Priemerná intenzita priameho slnečného žiarenia v Bratislave pri kolmom dopade lúčov v apríli 1955 v cal./cm² min., v oblasti spektra $\lambda > 0,625 \mu$.

Hodinové intervaly	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Stanica č. 1	0,01	0,14	0,40	0,59	0,68	0,71	0,72	0,72	0,70	0,66	0,52	0,30	0,10	0,00
Stanica č. 2	0,04	0,26	0,54	0,70	0,77	0,79	0,79	0,78	0,76	0,68	0,56	0,36	0,13	0,01

Tab. č. 7.

Priemerné hodnoty priameho slnečného žiarenia v Bratislave na horizontálnu plochu v apríli 1955 v cal./cm² hod.

Hodinové intervaly	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Stanica č. 1	0,2	4,2	14,2	27,0	38,3	45,5	50,0	50,0	46,1	38,5	27,0	14,4	4,1	0,2
Stanica č. 2	0,6	6,5	18,2	30,8	41,7	49,4	53,3	52,8	48,3	40,0	28,4	15,5	4,9	0,3

Tab. č. 8.

Priemerné hodnoty priameho slnečného žiarenia v Bratislave na horizontálnu plochu v apríli 1955 v cal./cm² hod., v oblasti spektra $\lambda > 0,625 \mu$.

Hodinové intervaly	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Stanica č. 1	0,0	2,4	9,4	19,0	26,5	30,9	33,4	33,4	30,7	25,2	16,2	7,3	1,7	0,0
Stanica č. 2	0,2	4,1	12,5	21,9	29,6	34,3	36,4	36,2	33,1	26,4	17,6	8,5	2,2	0,1

Tab. č. 9.

Prehľad priameho slnečného žiarenia v Bratislave v apríli 1955 u denných sum v cal./cm² a u mesačných sum v kcal./cm².

	Celkové žiarenie				Žiarenie v oblasti spektra $\lambda > 0,625 \mu$			
	Pri kolmom dopade lúčov		Pri dopade na hor. plochu		Pri kolmom dopade lúčov		Pri dopade na hor. plochu	
	Mesačná suma	Denná suma	Mesačná suma	Denná suma	Mesačná suma	Denná suma	Mesačná suma	Denná suma
Stanica č. 1	18	586,8	11	359,7	11	374,9	7	236,1
Stanica č. 2	20	651,0	12	390,7	13	429,8	8	263,1

Nový Linkeho zákalový činiteľ pre jednotlivé merania v aprili 1955 v Bratislave.

Deň	Stanica č. 1				Deň	Stanica č. 2			
	Čas pozor.	θ	θ_{ξ}	θ_k		Čas pozor.	θ	θ_{ξ}	θ_k
1. IV.	8 h. 10 min.	2,97	2,73	3,55	1. IV.	7 h. 10 min.	2,08	1,82	2,74
1. IV.	9 h. 10 min.	2,63	2,42	3,00	1. IV.	8 h. 10 min.	2,09	1,62	2,86
1. IV.	10 h. 10 min.	2,88	2,65	3,22	1. IV.	9 h. 10 min.	2,03	1,51	2,86
1. IV.	12 h. 10 min.	2,60	2,16	3,30	1. IV.	10 h. 10 min.	2,16	1,60	3,46
1. IV.	14 h. 15 min.	2,55	2,31	2,90	1. IV.	11 h. 10 min.	2,27	1,62	3,80
2. IV.	9 h. 11 min.	2,29	2,19	2,47	1. IV.	13 h. 10 min.	2,51	1,99	3,38
7. IV.	8 h. 12 min.	3,42	3,18	4,01	7. IV.	11 h. 12 min.	2,94	2,35	3,89
7. IV.	9 h. 12 min.	3,33	3,05	4,00	7. IV.	13 h. 15 min.	2,54	2,09	3,30
7. IV.	10 h. 12 min.	3,35	3,01	4,01	7. IV.	14 h. 12 min.	2,78	2,29	3,81
7. IV.	12 h. 12 min.	3,22	2,90	3,69	7. IV.	15 h. 12 min.	2,39	2,00	3,05
7. IV.	14 h. 12 min.	3,10	2,84	3,56	21. IV.	8 h. 12 min.	2,55	2,38	2,87
21. IV.	9 h. 16 min.	3,17	2,91	3,58	26. IV.	7 h. 17 min.	2,27	2,00	2,78
21. IV.	10 h. 16 min.	3,21	2,89	3,75	26. IV.	8 h. 17 min.	2,38	2,02	2,98
26. IV.	8 h. 17 min.	3,10	3,09	3,29	26. IV.	9 h. 22 min.	2,18	1,80	2,74
26. IV.	9 h. 17 min.	3,02	2,76	3,45	26. IV.	10 h. 17 min.	2,60	2,18	3,30
29. IV.	8 h. 17 min.	2,68	2,68	2,90	29. IV.	8 h. 23 min.	2,30	2,02	2,70
29. IV.	9 h. 17 min.	2,69	2,68	2,77	29. IV.	9 h. 17 min.	2,44	2,18	2,88
29. IV.	10 h. 17 min.	2,65	2,52	2,81	29. IV.	10 h. 17 min.	2,42	2,31	2,69
29. IV.	12 h. 17 min.	2,55	2,51	2,62	29. IV.	11 h. 22 min.	2,43	2,13	2,90
29. IV.	14 h. 17 min.	2,67	2,67	2,70	29. IV.	13 h. 17 min.	2,78	2,40	3,33
30. IV.	8 h. 17 min.	2,61	2,54	2,78	29. IV.	14 h. 17 min.	2,61	2,39	2,95
30. IV.	9 h. 17 min.	2,54	2,46	2,70	30. IV.	7 h. 56 min.	2,38	2,03	2,90
30. IV.	10 h. 17 min.	2,50	2,40	2,63	30. IV.	8 h. 17 min.	2,32	2,02	2,88
30. IV.	12 h. 17 min.	2,39	2,30	2,54	30. IV.	9 h. 18 min.	2,28	1,98	2,75
	Σ	68,12	63,85	76,23	30. IV.	10 h. 18 min.	2,26	1,91	2,74
	\varnothing	2,84	2,66	3,18	30. IV.	11 h. 17 min.	2,35	2,03	2,80
					30. IV.	11 h. 55 min.	2,29	1,90	2,88
						Σ	64,63	54,57	82,22
						\varnothing	2,39	2,02	3,04

Tab. č. 11

Absorpcia slnečného žiarenia vodnými parami v cal./cm² min. a zákalový koeficient podľa Angströma.

Deň	Stanica č. 1				Deň	Stanica č. 2			
	Čas pozor.	F	β	β_k		Čas pozor.	F	β	β_k
1. IV.	8 h. 10 min.	0,146	0,185	0,177	1. IV.	7 h. 10 min.	0,168	0,090	0,114
1. IV.	9 h. 10 min.	0,133	0,161	0,136	1. IV.	8 h. 10 min.	0,144	0,104	0,128
1. IV.	10 h. 10 min.	0,131	0,188	0,153	1. IV.	9 h. 10 min.	0,129	0,104	0,130
1. IV.	12 h. 10 min.	0,127	0,162	0,158	1. IV.	10 h. 10 min.	0,128	0,132	0,185
1. IV.	14 h. 15 min.	0,128	0,155	0,130	1. IV.	11 h. 10 min.	0,127	0,139	0,195
2. IV.	9 h. 11 min.	0,138	0,126	0,097	1. IV.	13 h. 10 min.	0,125	0,153	0,176
7. IV.	8 h. 12 min.	0,160	> 0,200	> 0,200	7. IV.	11 h. 12 min.	0,147	0,186	0,200
7. IV.	9 h. 12 min.	0,151	> 0,200	> 0,200	7. IV.	13 h. 15 min.	0,151	0,145	0,167
7. IV.	10 h. 12 min.	0,148	> 0,200	> 0,200	7. IV.	14 h. 12 min.	0,155	0,168	0,197
7. IV.	12 h. 12 min.	0,145	> 0,200	0,187	7. IV.	15 h. 12 min.	0,164	0,125	0,144
7. IV.	14 h. 12 min.	0,150	0,200	0,186	21. IV.	8 h. 12 min.	0,148	0,146	0,131
21. IV.	9 h. 16 min.	0,141	> 0,200	0,183	26. IV.	7 h. 17 min.	0,146	0,117	0,121
21. IV.	10 h. 16 min.	0,139	> 0,200	0,200	26. IV.	8 h. 17 min.	0,144	0,135	0,140
26. IV.	8 h. 17 min.	0,129	> 0,200	0,157	26. IV.	9 h. 22 min.	0,127	0,120	0,122
26. IV.	9 h. 17 min.	0,123	> 0,200	0,173	26. IV.	10 h. 17 min.	0,124	0,164	0,165
29. IV.	8 h. 17 min.	0,174	0,142	0,122	29. IV.	8 h. 23 min.	0,180	0,112	0,120
29. IV.	9 h. 17 min.	0,160	0,157	0,120	29. IV.	9 h. 17 min.	0,160	0,131	0,133
29. IV.	10 h. 17 min.	0,155	0,159	0,122	29. IV.	10 h. 17 min.	0,155	0,131	0,130
29. IV.	12 h. 17 min.	0,156	0,143	0,108	29. IV.	11 h. 22 min.	0,149	0,133	0,132
29. IV.	14 h. 17 min.	0,156	0,155	0,126	29. IV.	13 h. 17 min.	0,150	0,167	0,170
30. IV.	8 h. 17 min.	0,180	0,142	0,120	29. IV.	14 h. 17 min.	0,162	0,151	0,142
30. IV.	9 h. 17 min.	0,170	0,138	0,126	30. IV.	7 h. 56 min.	0,194	0,115	0,133
30. IV.	10 h. 17 min.	0,162	0,135	0,108	30. IV.	8 h. 17 min.	0,185	0,113	0,132
30. IV.	12 h. 17 min.	0,147	0,128	0,103	30. IV.	9 h. 18 min.	0,175	0,112	0,127
					30. IV.	10 h. 18 min.	0,167	0,110	0,122
					30. IV.	11 h. 17 min.	0,162	0,120	0,126
					30. IV.	11 h. 55 min.	0,153	0,117	0,130

Na stanici 2 denná suma celkovej intenzity priameho slnečného žiarenia pri kolmom dopade slnečných lúčov je o 39,9 % väčšia, ako denná suma celkovej intenzity priameho slnečného žiarenia na horizontálnu plochu a väčšia o 9,7 %, ako na stanici 1 pri kolmom dopade slnečných lúčov (tabuľka č. 9). Z rozdielov daných sum celkovej intenzity priameho slnečného žiarenia pri kolmom dopade slnečných lúčov a pri ich dopade na horizontálnu plochu môžeme usúdiť na zmenšenie intenzity priameho slnečného žiarenia v dôsledku dopadania slnečných lúčov na horizontálnu plochu. Pre žiarenie $\lambda > 0,625 \mu$ na stanici 1 hodnota dennej sumy činí 374,9 cal./cm², zatiaľ čo na stanici 2 táto denná suma dosahuje hodnoty až 429,8 cal./cm².

V. Zákalové pomery.

Pre lepšiu predstavu o priebehu slnečného žiarenia boli vypočítané na oboch staniciach, pre jednotlivé merania, niektoré charakteristiky na určenie zákalu.

Použili sme tzv. nový a pôvodný zákalový činiteľ podľa Linkeho, ktoré boli vypočítané pre celkové žiarenie, pre dlhovlnné žiarenie a pre tzv. krátkovlnné žiarenie, pre oblasť s vlnovými dĺžkami menšími než 0,625 μ .

Hodnoty nového zákalového činiteľa podľa Linkeho boli určené jednak podľa nomogramov a jednak vypočítané podľa vzorcov:

$$\Theta = \frac{\log I_0 - \log IM, \Theta}{\log I_0 - \log IM, w = 1} \quad \text{pre celkové žiarenie,}$$

$$\Theta_{\varepsilon} = \frac{\log R_0 - \log RM, \Theta}{\log R_0 - \log RM, w = 1} \quad \text{pre dlhovlnné žiarenie,}$$

$$\Theta_k = \frac{\log K_0 - \log KM, \Theta}{\log K_0 - \log KM, w = 1} \quad \text{pre tzv. krátkovlnné}$$

Hodnota I_0 je solárna konštanta platná pre daný deň, R_0 intenzita červeného a K_0 intenzita tzv. krátkovlnného slnečného žiarenia na hranici atmosféry. IM, Θ sú pozorované intenzity celkového a RM, Θ červeného slnečného žiarenia. KM, Θ sú vypočítané intenzity tzv. krátkovlnného slnečného žiarenia. $IM, w = 1$ predstavujú normálne hodnoty celkového slnečného žiarenia pre $\Theta = 1$, $RM, w = 1$ predstavujú normálne hodnoty v červenej a infračervenej oblasti spektra pre $\Theta_{\varepsilon} = 1$ a $KM, w = 1$ predstavujú normálne hodnoty tzv. krátkovlnného žiarenia pre $\Theta_k = 1$.

Dalej sme vypočítali zákalový koeficient podľa Angströma, jak pre celkové (β), tak i pre tzv. krátkovlnné žiarenie $\lambda > 0,625 \mu$ (β_k). Tiež bola vypočítaná absorpcia vodnými parami (F) a to podľa vzťahu Fowla.

Pokiaľ ide o zákalový činiteľ Θ , tento vo všetkých prípadoch má najväčšiu hodnotu pre krátkovlnné žiarenie a najmenšiu pre žiarenie $\lambda > 0,625 \mu$. Hodnota zákalového činiteľa pre celkové žiarenie leží medzi týmito hodnotami. Pri hodnotení tohoto zá-

Tab. č. 12.

Pôvodný zákalový činiteľ podľa Linkeho a hodnoty podielov

$$\frac{\Theta}{T}, \frac{\Theta_{\varepsilon}}{T_{\varepsilon}}, \frac{\Theta_k}{T_k}$$

Stanica č. 1							
Deň	Čas pozor.	T	T _ε	T _k	$\frac{\Theta}{T}$	$\frac{\Theta_{\varepsilon}}{T_{\varepsilon}}$	$\frac{\Theta_k}{T_k}$
1. IV.	8 h. 10 m.	4,82	13,43	3,47	0,618	0,203	1,023
1. IV.	9 h. 10 m.	4,57	12,94	2,72	0,575	0,187	1,103
1. IV.	10 h. 10 m.	5,30	15,74	3,03	0,543	0,168	1,063
1. IV.	12 h. 10 m.	4,83	11,96	3,06	0,538	0,181	1,078
1. IV.	14 h. 15 m.	4,64	13,03	2,79	0,550	0,177	1,039
2. IV.	9 h. 11 m.	3,99	11,34	2,24	0,574	0,193	1,103
7. IV.	8 h. 12 m.	5,54	16,33	3,50	0,618	0,195	1,146
7. IV.	9 h. 12 m.	5,98	17,88	3,66	0,557	0,170	1,093
7. IV.	10 h. 12 m.	6,20	18,60	3,75	0,540	0,162	1,069
7. IV.	12 h. 12 m.	5,89	17,92	3,38	0,547	0,162	1,092
7. IV.	14 h. 12 m.	6,06	17,08	3,38	0,512	0,166	1,053
21. IV.	9 h. 16 m.	5,83	17,86	3,39	0,544	0,163	1,056
21. IV.	10 h. 16 m.	5,92	17,52	3,49	0,542	0,165	1,074
26. IV.	8 h. 17 m.	5,68	17,11	2,93	0,546	0,180	1,123
26. IV.	9 h. 17 m.	5,58	16,66	3,26	0,541	0,166	1,068
29. IV.	8 h. 17 m.	4,66	14,56	2,52	0,575	0,184	1,151
29. IV.	9 h. 17 m.	4,96	15,94	2,59	0,542	0,168	1,069
29. IV.	10 h. 17 m.	4,88	15,20	2,56	0,543	0,166	1,098
29. IV.	12 h. 17 m.	4,65	14,41	2,35	0,548	0,174	1,115
29. IV.	14 h. 17 m.	4,93	17,55	2,51	0,542	0,152	1,076
30. IV.	8 h. 17 m.	4,55	13,79	2,52	0,574	0,184	1,103
30. IV.	9 h. 17 m.	4,69	14,16	2,53	0,542	0,174	1,067
30. IV.	10 h. 17 m.	4,59	13,88	2,39	0,545	0,173	1,100
30. IV.	12 h. 17 m.	4,31	12,50	2,23	0,554	0,184	1,139
Stanica č. 2							
Deň	Čas pozor.	T	T _ε	T _k	$\frac{\Theta}{T}$	$\frac{\Theta_{\varepsilon}}{T_{\varepsilon}}$	$\frac{\Theta_k}{T_k}$
1. IV.	7 h. 10 m.	3,15	6,70	2,32	0,660	0,272	1,182
1. IV.	8 h. 10 m.	3,40	6,98	2,49	0,615	0,232	1,148
1. IV.	9 h. 10 m.	3,56	6,67	2,58	0,570	0,226	1,108
1. IV.	10 h. 10 m.	3,99	7,59	3,25	0,541	0,211	1,065
1. IV.	11 h. 10 m.	4,19	7,75	3,34	0,542	0,209	1,138
1. IV.	13 h. 10 m.	4,64	10,28	3,16	0,541	0,194	1,063
7. IV.	11 h. 12 m.	5,43	13,56	3,58	0,541	0,173	1,086
7. IV.	13 h. 15 m.	4,72	11,30	3,04	0,538	0,185	1,086
7. IV.	14 h. 12 m.	5,13	12,87	3,41	0,542	0,178	1,117
7. IV.	15 h. 12 m.	4,10	10,62	2,71	0,583	0,188	1,125
21. IV.	8 h. 12 m.	4,33	12,46	2,51	0,589	0,191	1,143
26. IV.	7 h. 17 m.	3,74	9,28	2,42	0,607	0,216	1,149
26. IV.	8 h. 17 m.	4,20	10,64	2,68	0,567	0,190	1,112
26. IV.	9 h. 22 m.	4,13	9,85	2,46	0,528	0,183	1,114
26. IV.	10 h. 17 m.	4,91	12,74	2,98	0,530	0,171	1,107
29. IV.	8 h. 23 m.	4,16	11,90	2,74	0,553	0,180	1,093
29. IV.	9 h. 17 m.	4,61	12,63	2,68	0,529	0,173	1,075
29. IV.	10 h. 17 m.	4,58	12,51	2,40	0,528	0,185	1,121
29. IV.	11 h. 22 m.	4,54	12,25	2,55	0,535	0,174	1,137
29. IV.	13 h. 17 m.	5,18	14,48	3,01	0,537	0,166	1,106
29. IV.	14 h. 17 m.	4,95	14,54	2,75	0,527	0,164	1,073
30. IV.	7 h. 56 m.	4,02	10,47	2,52	0,592	0,194	1,151
30. IV.	8 h. 17 m.	4,20	10,79	2,62	0,552	0,187	1,099
30. IV.	9 h. 18 m.	4,36	11,29	2,58	0,523	0,175	1,066
30. IV.	10 h. 18 m.	4,25	10,78	2,46	0,532	0,177	1,114
30. IV.	11 h. 17 m.	4,39	11,46	2,48	0,535	0,177	1,129
30. IV.	11 h. 55 m.	4,27	10,28	2,52	0,536	0,185	1,143

kalového činiteľa je potrebné uvažovať cirkuláciu pre študované obdobie. Cirkulácia v apríli 1955 mala zmiensaný, viacmenej však zonálny ráz. Oblasti vysokého tlaku sa udržovali v západnej a juhozápadnej Európe. Ostrý zlom v rázu cirkulácie nastal 26., kedy riadiaca cyklóna sa posunula od Labradóru. do severozápadného Atlantiku a zatlačila anticyklónálne oblasti na Balkánu. Do strednej Európy začal prúdiť teplý vzduch od juhozápadu.

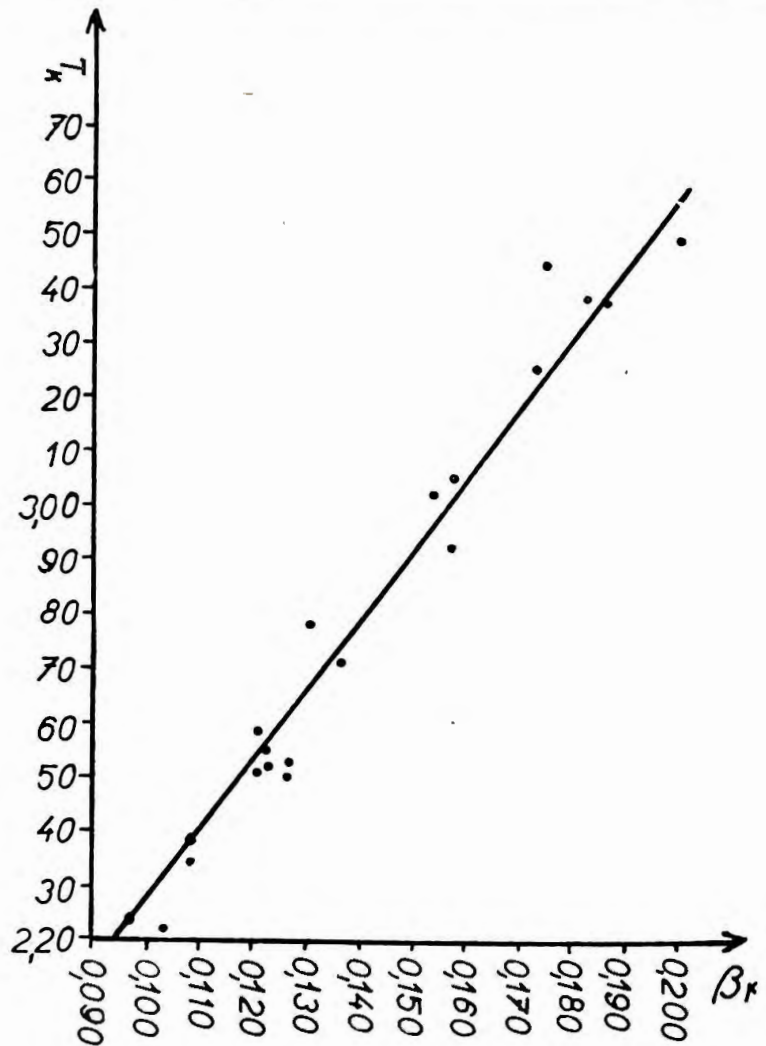
1. IV. prúdil k nám od severozápadu vlhký mA vzduch, u ktorého zákalový činiteľ sa pohyboval od 2,08–2,51 na stanici 2 a 2,60–2,97 na stanici 1. Najväčší zákal bol 7. IV., kedy na stanici 1 vychádza maximálna hodnota zakalenia atmosféry medzi 8.–10. hod. V tento deň sa dostáva k nám od severozápadu studený mP vzduch, ktorý obsahuje viac vodných pár, ako predchádzajúci mA vzduch. V dôsledku toho sa zväčšil aj zákal v atmosfére. Zväčšila sa aj absorpcia vodnými parami, v dôsledku čoho 7. IV. bola nameraná menšia intenzita, ako 1. IV. Priemerné

Tab. č. 13.

Vzduchová hmota	T ₁	T ₂	T ₁ - T ₂
mA	4,83	3,82	1,01
mP	5,93	4,84	1,09
kP	4,81	4,62	0,19

Tab. č. 14.

Zákal. činiteľ*	Stanica 1	Stanica 2	Δ
T	5,13	4,34	0,79
T _ε	15,31	10,48	4,83
T _k	2,93	2,74	0,19



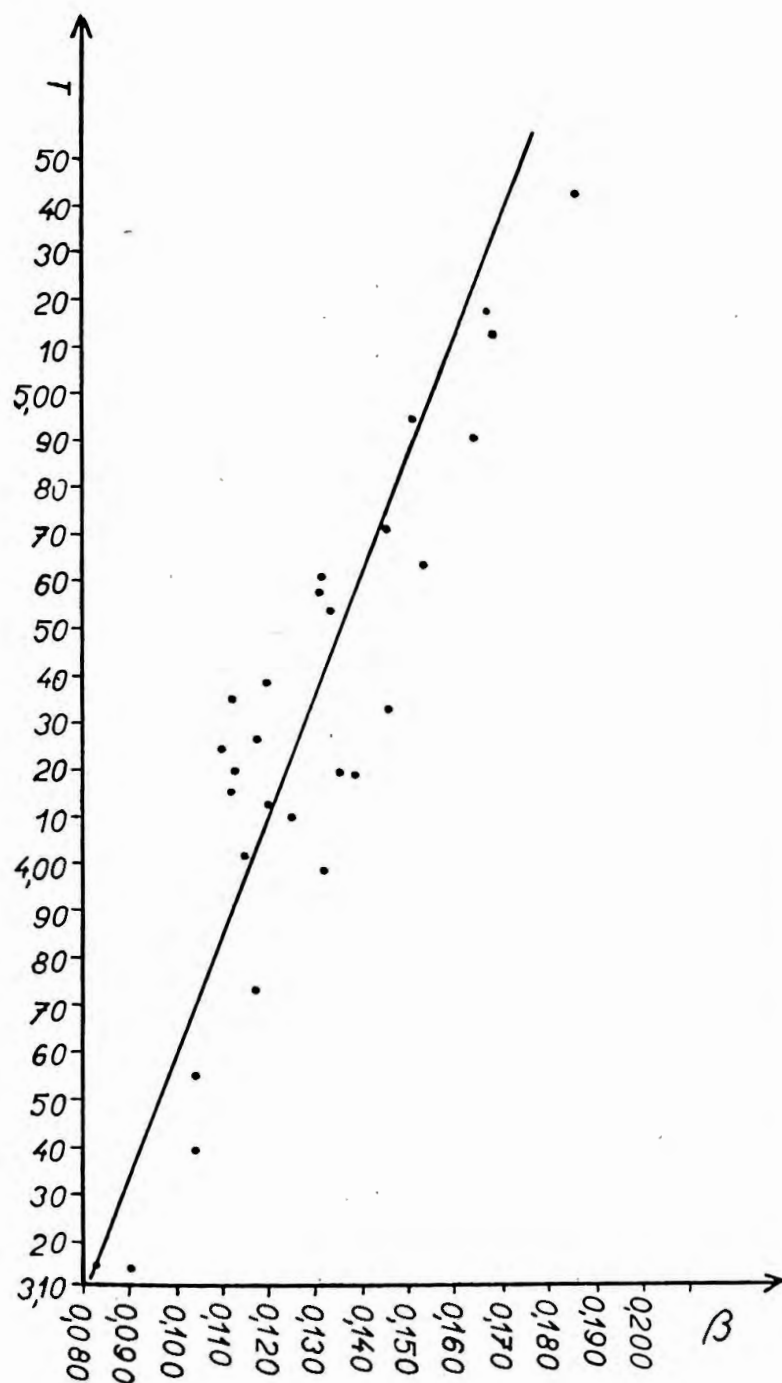
Graf. č. 4. Priamka lineárnej závislosti medzi β_k a T_k . Stanica č. 1

hodnoty zakalenia na tejto stanici činia pre celkové žiarenie 3,37, pre červené žiarenie 3,08 a pre tzv. krátkovlnné žiarenie 4,01. V ďalších dňoch v dôsledku postupů frontálnych porúch bol nestály ráz počasia. Až 29. IV. nastupuje jasné počasia, kedy prúdi k nám od juhozápadu teplý transformovaný kP vzduch, u ktorého zákalový činiteľ je pomerne menší, ako 7. IV. Absorpcia priameho slnečného žiarenia, spôsobená vodnými parami bola 29. IV. väčšia, ako u predchádzajúcich dní. Absorpcia spôsobená vodnými parami a zákalové pomery vyjadrené pomocou β a β_k sú uvedené v tabuľke č. 11.

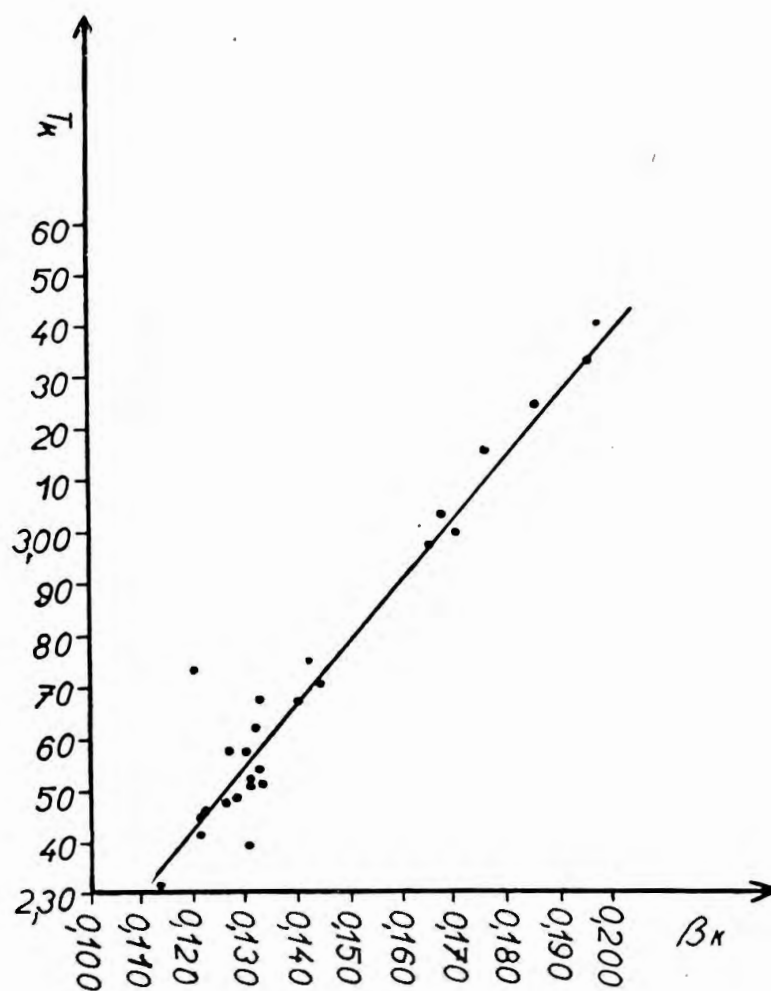
Skoro vo všetkých prípadoch hodnoty zákalového koeficientu vychádzajú vyššie na stanici 1, ako na stanici 2. Aj podľa tejto charakteristiky zvlášť veľké zakalenie atmosféry pripadá na 7. IV., kedy na stanici 1 všetkým meraniam odpovedá zákal $> 0,200$. Na stanici 2 v ten istý deň vychádza koeficient β stále menší ako 0,200 a maximálna hodnota zákalu je 0,186.

Dalšia charakteristika, ktorá nám určuje zakalenie atmosféry je i pôvodný zákalový činiteľ podľa Linkeho T pre celkové žiarenie, T_ξ pre žiarenie $\lambda > 0,625 \mu$ a T_k pre tzv. krátkovlnné žiarenie. Hodnoty tohoto zákalového činiteľa podľa Linkeho, ako i pomery $\frac{\Theta}{T}$, $\frac{\Theta_\xi}{T_\xi}$ a $\frac{\Theta_k}{T_k}$ sú uvedené v tabuľke č. 12. Pre zákalový činiteľ T vychádza zákal u jednotlivých vzduchových hmôt tak, ako nám udáva tabuľka č. 13, kde T_1 je zákalový činiteľ na stanici 1 a T_2 zákalový činiteľ na stanici 2.

Vidíme tu tiež určitú závislosť zákalového činiteľa T na nad-



Graf č. 5. Priamka lineárnej závislosti medzi β a T . Stanica č. 2



Graf č. 6. Priamka lineárnej závislosti medzi β_k a T_k . Stanica č. 2

morskej výške. Priemerná hodnota zákalového činiteľa T v apríli 1955 je udaná v tabuľke č. 14

$$T = 1 + 122 \beta \lambda^{2,7}$$

Medzi zákalovým činiteľom T a koeficientom β platí táto závislosť:

Použijúc tohoto vzťahu potom dostaneme: $\beta = a(T - 1)$. Z tohoto vzťahu sme vypočítali lineárnu závislosť medzi hodnotami β a T na oboch našich staniciach. Táto závislosť bola vypočítaná aj pre tzv. krátkovlnné žiarenie. Priamky tejto lineárnej závislosti na oboch staniciach sa len málo líšia medzi sebou. Vzťah $\beta = 0,041(T - 1)$ platí pre priamku závislosti na stanici 1, zatiaľ čo pre stanicu 2 dostávame: $\beta = 0,039(T - 1)$. Pre tzv. krátkovlnné žiarenie táto rovnica lineárnej závislosti je na stanici 1 $\beta_k = 0,078(T - 1)$ a na stanici 2 $\beta_k = 0,084(T - 1)$.

Priamky pre tzv. krátkovlnné žiarenie majú väčší sklon k ose T , ako u žiarenia celkového. Tieto priamky a to na oboch staniciach sa nám budú pretínať v bode o súradniciach $\beta = 0,00$ a $T = 1,00$. Pokiaľ ide o rozptyl jednotlivých prípadov okolo daných priamok, tento je väčší u celkového žiarenia, ako u žiarenia krátkovlnného. Táto korelácia je graficky znázornená na grafoch č. 3, 4, 5 a 6.

Použitá literatúra.

- [1] William H. Klein: Calculation of solar radiation and the solar heat load on man. Journal of Meteorology, Vol. 5, No 4, 1948, str. 119–129.
- [2] K. J. Kondratjev: Lučistaja energija Solnca.
- [3] W. Schüepp: Die Bestimmung der Komponenten der atmosphärischen Trübung aus Aktinometermessungen. Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Serie B. Band I., Heft 3–4.
- [4] F. Baur: Linkes Meteorologisches Taschenbuch, II. 1953.
- [5] J. Danč: Nomogram pre nový zákalový činiteľ Linkeho. Meteorologické zprávy VIII, str. 71–75.
- [6] J. Danč: Nomogramy pre nový zákalový činiteľ Linkeho. Meteorologické zprávy IX, str. 90–97.
- [7] A. Angström: On the atmospheric transmission of sun radiation and on dust in the air. Geografiska Annaler 1929, H. 2.
- [8] O. Hoelper: Atmosphärische Trübungs- und Wasserdampfbestimmung nach Filtermessungen der Sonnenstrahlung.

NĚKTERÉ VÝSLEDKY Z MĚŘENÍ PŘÍZEMNÍHO OZÓNU V HRADCI KRÁLOVÉ V ROCE 1957

Содержание: Дается сообщение об измерениях озона по методу Эмерта, которые производились в 1957 г. в гор. Градец Кралове.

Resumé: Es wird über Ozonmessungen nach Ehmert Methode berichtet, die im Jahre 1957 in Hradec Králové durchgeführt wurden.

Množství přízemního ozónu je velmi závislé na poloze měřicího místa a proto popíšeme polohu observatoře. Okolí je polabská nížina a budova observatoře ($15^{\circ} 50'$, $50^{\circ} 11'$, $h = 276$ m) je umístěna na jižní straně asi 50 m vysokého návrší, protáhlého ve směru W—E. Ve vzdálenosti asi 6 km vzdušnou čarou na sever leží město Hradec Králové. Na jihu až východu ve vzdálenosti 1–2 km se rozprostírají rozsáhlé jehličnaté lesy. Ve směru na jihozápad až severovýchod je otevřená krajina, lemovaná na severu Krkonošemi (70 km) a severovýchodě Orlickými horami (45 km). Převažující směr větru je od jihozápadu a proto eventuální vliv města je omezen jen na ojedinělé povětrnostní situace, kdy vanou větry od severu. Měření ozónu z tohoto hlediska jsou velmi spolehlivá. Závada nastává především v zimním období, kdy kouř z komína ústředního topení při bezvětrí nebo severním větru zamožuje prostor, ze kterého se odebírá vzduch k analýze. Měření z takových dnů byla vyloučena, přesto však v zimním období lze předpokládat, že také ostatní měření budou někdy nejistá.

Ozónometrická aparatura podle Ehmerta je umístěna v chemické laboratoři, užívané jen k tomuto účelu a vzduch do přístroje je nasáván skleněnou trubicí vysunutou okenním rámem směrem k jihu ve výšce asi 10 m nad povrchem zemským.

Měření se prováděla ve dvou až tříhodinových intervalech, ve zvláštních případech častěji a také se někdy prodloužila do pozdních nočních hodin. Pravidelná měření v noci se nemohla konat pro nedostatek personálu.

V zimním období se k měření odebíralo 20 litrů, v letním 5 litrů vzduchu. Přitom se měření často dvakrát i vícekrát za sebou opakovala, abychom si první hodnotu spolehlivě ověřili. Aby měření byla srovnatelná také s výsledky jiných ozónometrických stanic, byla redukována na normální podmínky, což se děje pomocí rovnice

$$\gamma_0 = \frac{\gamma \cdot 760 (1 + \alpha t)}{b - e}$$

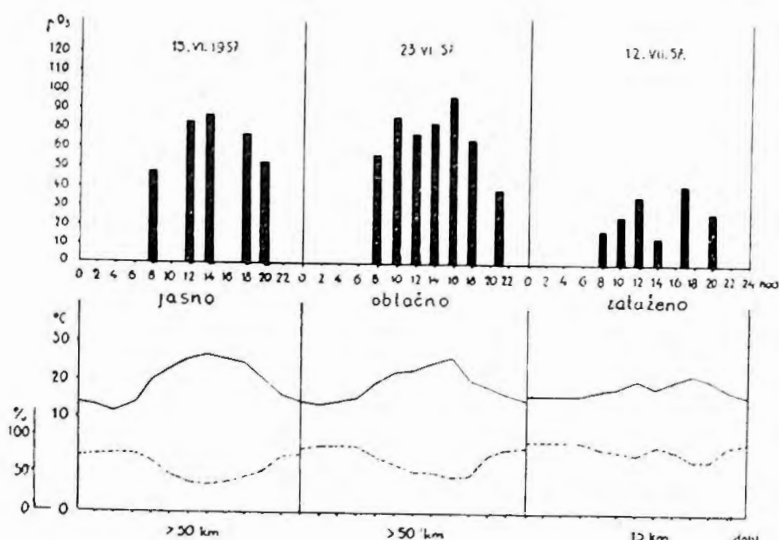
při čemž b = tlak vzduchu na 0° C v mm Hg

e = tlak par v mm Hg při nasycení za teploty v místnosti (vzduch je totiž veden plynoměrem naplněným vodou a jeho prostor je tedy nasycen parami)

t = teplota v místnosti

α = koeficient roztažnosti vzduchu 0,00367

Takto redukované údaje ozónu byly použity k dalšímu zpracování. Vzhledem k tomu, že nejvíce pravidelných měření bylo vykonáno v době mezi 9–15 hodinou, byly především tyto hodnoty použity k dalším úvahám.



Obr. 1. — teplota ($^{\circ}$ C); ---- rel. vlhkost (%).

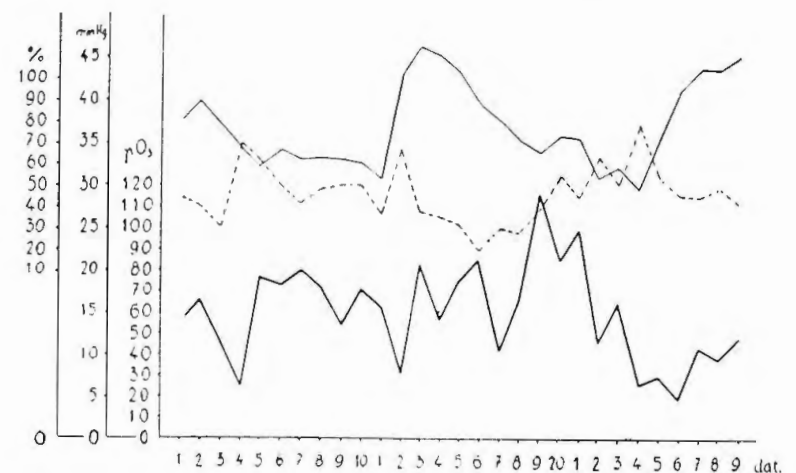
Denní a roční chod. Pravidelný denní chod (obr. 1) je pozorován za jasných nebo málo oblačných dnů s ustáleným počasím. Dopoledne množství O_3 rychle stoupá, aby kolem 14 až 15 hodiny dosáhlo maxima. Pak pozvolna klesá a v noci, nejčastěji až po půlnoci, nastává minimum. Za dnů s velkou oblačností, tj. zatažených dnů hustou oblačností se hodnoty v jednotlivých termínech příliš od sebe neliší, ale obvykle i v těchto dnech odpolední hodnoty jsou poněkud vyšší. Porovnáme-li v tabulce 1 denní chod měsíčních průměrů v pozorovacích termínech 9h, 12h, 15h, pak zřetelně vidíme, že nejvyšší hodnoty jsou, s výjimkou prosince a ledna, v odpoledním 15hodinovém termínu.

Tabulka 1

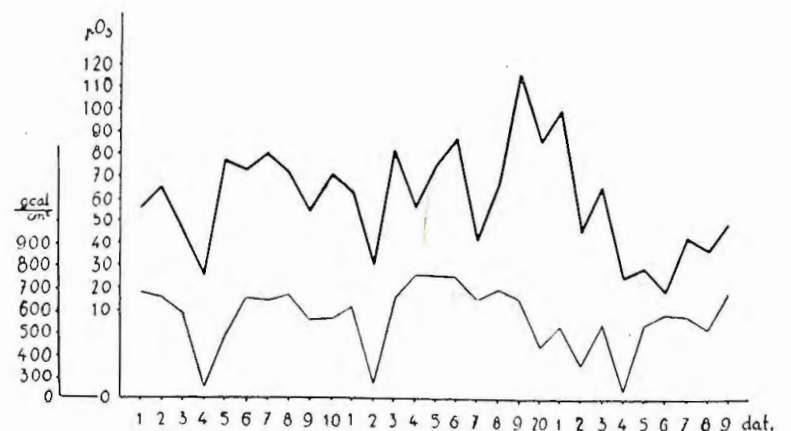
9h	8,0	15,0	29,8	38,2	41,9	47,2	35,2	44,1	26,8	7,5	9,1	6,6
12h	8,7	21,7	33,0	50,5	47,9	65,7	53,7	42,8	34,7	15,5	12,2	6,1
15h	7,1	26,9	36,1	63,4	49,9	68,8	53,6	72,7	43,8	17,8	13,3	4,5

Takovýto chod souhlasí s pozorováními na jiných stanicích. Že maxima v zimních měsících se posouvají na noc, jsme si nemohli ověřit, neboť pozorování z uvedených důvodů se nekonala.

Srovnání denního chodu O_3 s teplotou ukazuje na společný průběh, neboť maximum O_3 připadá na maximum teploty. Opačný sled vykazuje relativní vlhkost, což je pochopitelné, neboť ona



Obr. 2. Legenda; — ozón; — barom. tlak; ---- relat. vlhkost.



Obr. 3. Legenda: — ozón; — globální záření.

je přímo závislá na teplotě. Z grafů je také dobře patrna i absolutní hodnota O_3 za rozličných dnů.

V měsíci červnu máme po 29 dnů nepřetržitou řadu měření. V grafech 2, 3, 4, jsou hodnoty O_3 porovnány s chodem některých meteorologických prvků a v grafu 4 ještě s přechodem frontálních poruch.

Souvislost mezi chodem barometrického tlaku a O_3 není patrná, zato v chodu relativní vlhkosti je zřetelný opačný průběh. Velká množství O_3 se vyskytují, když R klesá a naopak. Zvláště nápadné je to ve dnech 4., 12. a v době od 20. do konce měsíce. Cauver vidí v chodu O_3 a R příčinnou souvislost a Renger a Lucke [13] dokonce uvádějí, že změna R o 10 % odpovídá změně O_3 o $5 \gamma/m^3$. Závislost takového druhu nebyla celou řadou jiných autorů potvrzena a také my jsme si ověřili, jak bude v dalším zmínka, že rovněž při vysokých hodnotách R jsme měřili někdy vysoká množství O_3 .

Nápadný vztah je však mezi chodem globálního záření a chodem ozónu. Ve dnech s intenzivním slunečním zářením se naměří vždy vysoké hodnoty O_3 . Příčinou je zřejmě slunečním zářením podmíněná termická konvekce, která pak transportuje O_3 z vyso-

kých hladin k povrchu země. V dalším grafu je zachycen vztah k průběhu oblačnosti. Za dnů zatažených nebo velmi oblačných, hodnota O_3 značně klesá. Nápadně velký pokles je však také zaznamenán poslední den 17. ze serie předcházejících anticyklonálních dnů. Jak v dalším bude ještě zmínka, tento pokles byl podmíněn silnou inverzí, která se po několika dnech v oblasti anticyklony vytvořila.

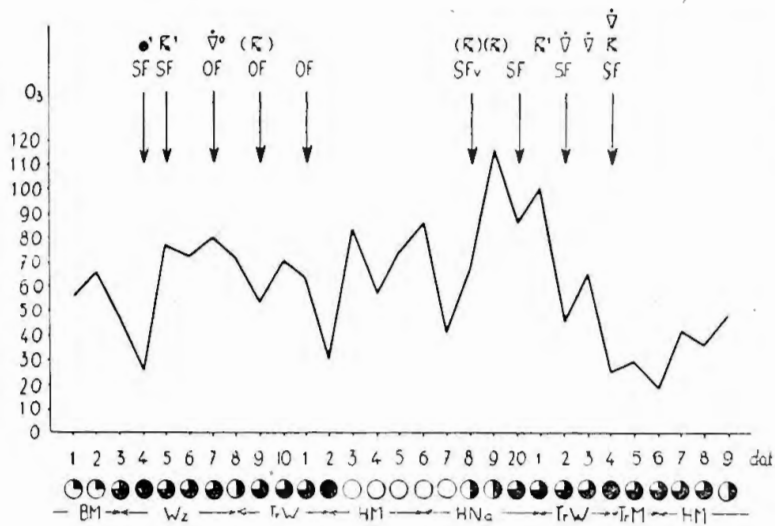
Z nashromážděného materiálu lze velmi zřetelně poznat i přes silná kolísání obsahu ozónu den ke dni jeho celoroční chod (obr. 5). Z nízkých hodnot v zimních období začne ho rychle přibývat, aby na počátku léta dosáhl maximálních hodnot. Pak opět klesá, aby již v říjnu nabyl hodnot poměrně nízkých, které ještě klesají směrem k zimě. Podobný chod ukazuje ozón stratosférický, avšak ten dosahuje maxima již v jarních měsících.

V tabulce 2 vidíme, že na naší stanici se nejčastěji vyskytují množství O_3 kolem 20γ jež se především omezují na chladnou polovinu roku. V letních měsících se často vyskytují hodnoty přes $50 \gamma O_3/m^3$ a nejvyšší hodnoty přes 100γ se naměřily pouze v jednom měsíci v roce, a to červnu.

Měsíční chod ozónu z termínů 9–12–15h, rozdělení četností

Tabulka 2

5	8	3	0	0	0	0	0	0	2	6	6	5	30	5,7	5,7
10	19	11	4	1	1	2	3	0	3	16	20	7	87	16,6	22,3
20	13	14	9	0	5	7	5	0	12	15	16	6	102	19,5	41,8
30		16	4	6	10	3	5	1	12	9	8	3	77	14,7	56,5
40		3	14	10	11	5	6	3	11	5	1	1	70	13,4	69,9
50		2	7	2	14	11	10	2	8	1			57	10,9	80,8
60				4	7	13	8	1	2				35	6,7	87,5
70					6	14	6	1	3				30	5,7	93,2
80				1	5	5	2	1					14	2,7	95,9
90				2	1	7	1						14	2,7	98,6
100				1		1		3					2	0,4	99,0
>100						5							5	1,0	100,0
$O_3(\gamma/m^3)$	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ	%	Σ %



Obr. 4.

Všimneme-li si okolností, za jakých nastalo červnové maximum ozónu, jsou nápadné tyto okolnosti. Byl to nejteplejší měsíc v roce (odchylka od desetiletého normálu $+2,7^\circ C$) a relativní vlhkost byla nejmenší za celý rok (62 %). Srážkově byl hluboko pod normálem (60 %). V tomto měsíci bylo nejvíce jasných dnů (250 %) a proto také nejvíce slunečního svitu, tj. 289 hodin. Proti pětiletému průměru byl bohatší o 203 kilokalorie.

Porovnáme-li náš celoroční chod s jinými stanicemi za jiná leta, shledáme, že rok 1957 měl v celku normální průběh, avšak v některých letech může být anomálními povětrnostními vlivy značně modifikován.

I když mezi některými meteorologickými prvky lze nalézt jistý a někdy velmi nápadný vztah, ať v kratším či delším období, příčinná souvislost mezi některými z nich nebyla do dnešního dne prokázána.

Ozón a některé zvláštní povětrnostní děje.

Je nápadné, že velká množství O_3 se naměří při výborné dohlednosti (40–50 km). Z tabulky 3 je vidět jak v celoročním průměru vzrůstá množství O_3 s dohledností.

Tabulka 3

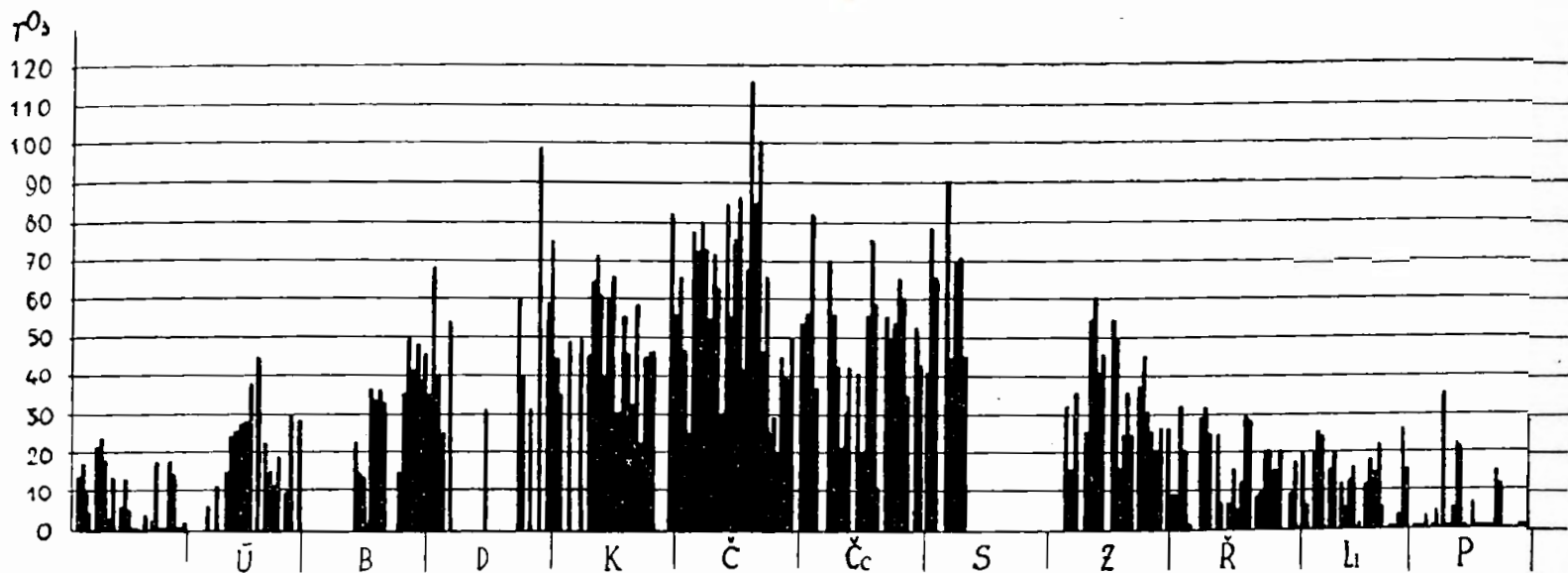
km	≤ 5	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 40	≤ 40
$\bar{O}_3 \gamma/m^3$	20,1	27,9	33,5	39,2	39,3	41,4

Dobrá dohlednost se vyskytuje za cyklonálních i anticyklonálních situací, hlavně při vpádech studeného vzduchu od severu. Obvykle bývá takové počasí provázeno také čerstvým až silným větrem.

Na druhé straně nulové hodnoty O_3 se naměří při minimální dohlednosti a bezvětří - při mlze. Ve všech případech, kdy jsme prováděli měření, jednalo se vždy o hustou mlhu s dohledností několika málo desítek metrů. Souhlasně s jinými autory se ozón nikdy neměřil. Avšak při prvních příznacích rozpouštění mlhy, se objevují první stopy ozónu, které někdy velmi rychle dosáhnou vysokých hodnot, jak bylo na příklad pozorováno dne 2. srpna 57. Hustá mlha trvala do 7,30h a do té doby měření byla negativní. Po jejím rychlém rozpadu bylo naměřeno již v 8,15h $42 \gamma O_3/m^3$.

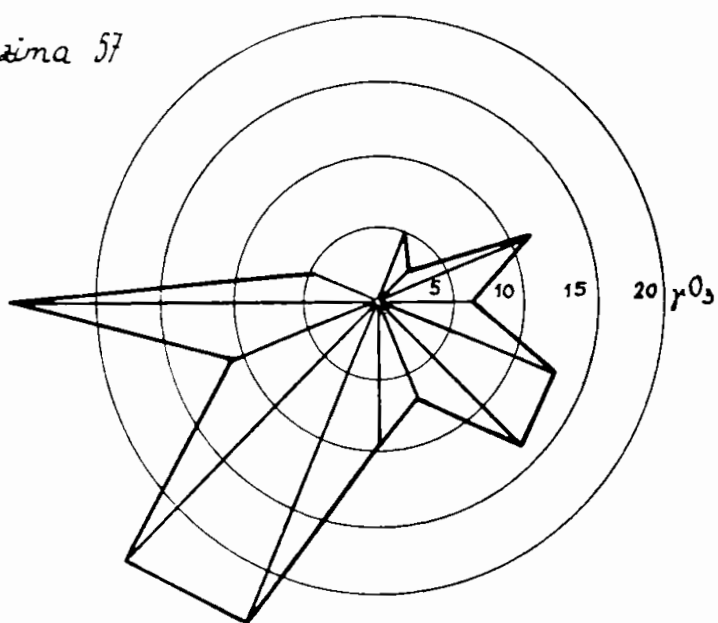
Oba případy mluví ve prospěch Cauverovy teorie. Studená vzduchová hmota s velkou dohledností má také malou relativní vlhkost a tedy vysoký obsah ozónu. Při mlze se jedná o 100 % nasycení atmosféry a tedy také o naprostou nepřítomnost ozónu. Oba případy lze však také vysvětlit teorií Regenerovou. V prvním se jedná o labilní vzduchovou hmotu doprovázenou větrem. Tudiž uplatňuje se tu velká turbulence. Ve druhém případě mlha brání, aby došlo k vertikální výměně vzduchu mezi přízemní vrstvou a vrstvou nad ní ležící. V případě, že tato je bohatá ozónem, po rozpouštění mlhy lze naměřit bezprostředně vysoké hodnoty O_3 .

Přechody frontálních poruch bývají zpravidla výraznými změnami v průběhu počasí a proto byly jejich přechody velmi často srovnávány se změnami ozónu. Na základě našich měření, které nejsou příliš početné, lze někdy rozeznat rozdíl v množství O_3 před teplou frontou a pak za studenou. Výrazná teplá fronta je charakterisována hustou vrstevnatou oblačností a delší dobu trvajícími srážkami. V takových případech jsme naměřili vždy nízké hodnoty O_3 . Za studenou frontou bývá patrný vzrůst ozónu, který je nápadný v těch případech, kdy se jedná o advekci vzduchové hmoty od severozápadu až severovýchodu. Tento úkaz je výrazný především v jarním období. Toto dobře souhlasí s představami

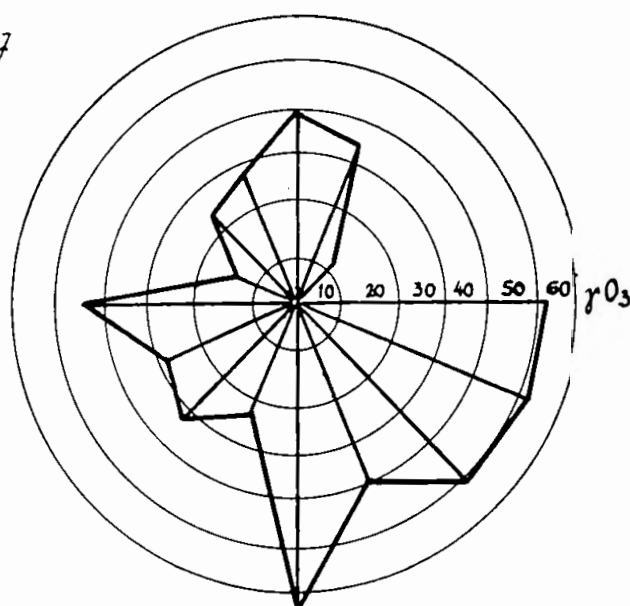


Obr. 5. Denní chod O_3 . Průměr z termínu 9 h - 12 h - 15 h.

zima 57

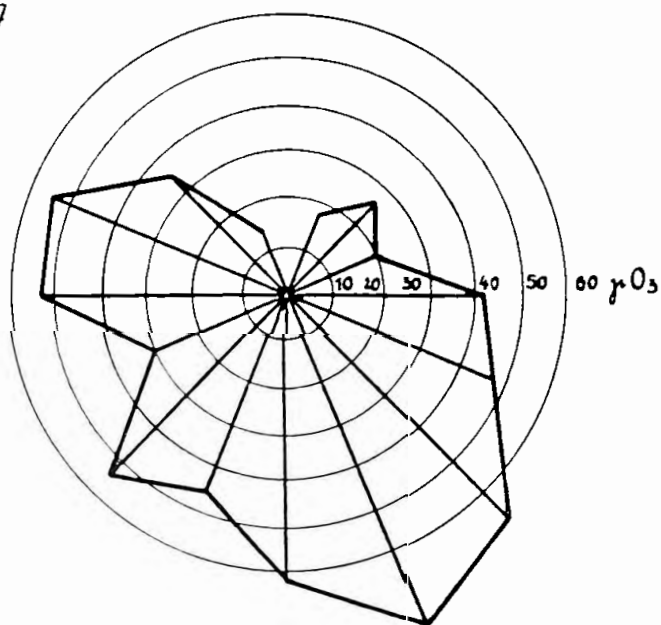


jaro 57

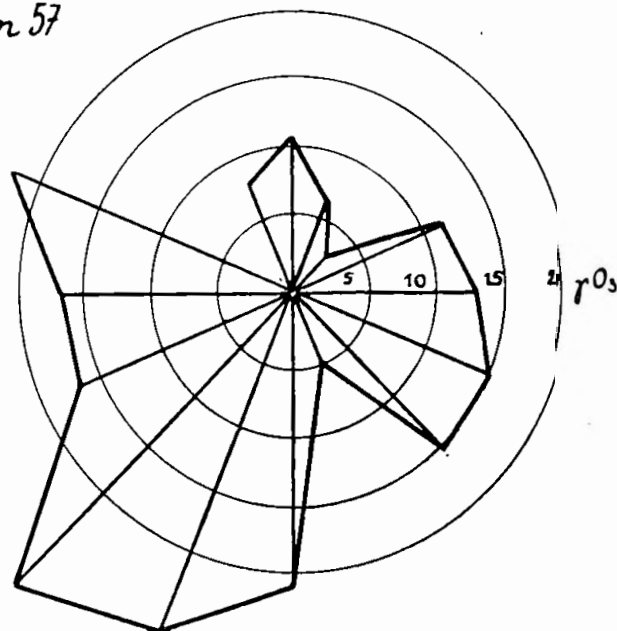


Průměrná množství O_3 v jednotlivých čtvrtletích v závislosti na směru větru.

lěto 57



podzim 57



Obr. 6.

o nahromadění ozónu během polární noci ve vysokých zeměpisných šířkách. (M. A. Dauvillier ve Scoresby - Sund v Gronsku naměřil v prosinci 1932 při bezvětří až $570 \gamma O_3/m^3$).

Při přechodech front a advekcí maritimní vzduchové hmoty

od západu, při zonálním proudění nebyly pozorovány žádné nápadné změny v množství O_3 . Proto také v grafu 4 není patrná žádná zvláštní souvislost mezi přechody front a průběhem O_3 .

Relativně velká množství ozónu jsme naměřili za počasí s pře-

háňkovým charakterem, nízké hodnoty, klesající někdy až na nulové hodnoty, ve stagnujícím vzduchu, za anticyklonálních situací v zimě, které jsou charakterisovány silně vyjádřenými inversemi.

Byla proto hledána souvislost mezi množstvím O_3 a stabilitou atmosféry, neboť Ungeheuer [16, 17] našel při použití teplotního gradientu v Lázních Tölz a hladinou 700 mb, že při stabilním zvrstvení množství O_3 klesá, při vzrůstající labilitě vzduchu opět stoupá. Byl vypočítán proto index stability mezi hladinami 850–500 mb a 850–700 mb. V obou případech není ale patrná žádná opakující se závislost. Potíž spočívá zřejmě v tom, že nelze dosti dobře srovnávat měření ozónometrické stanice s radiosondážní stanicí (Praha-Ruzyně) vzdálené od sebe více jak 100 km.

Zajímalo nás za jakých okolností jsme naměřili absolutní maximum $115,6 \gamma O_3/m^3$ dne 19. června. Po přechodu oklusní fronty dne 11. června vytvořila se nad střední Evropou oblast vysokého tlaku, jejíž střed se v dalších dnech přesouval do Skandinávie. Za východního proudění vytváří se již dne 15. června v hladinách 650–750 mb inverze, která ještě v dalších dnech se stává výraznější a současně klesá do nižších hladin. Na synoptických mapách z těchto dnů je zakreslena nevýraznou výškovou frontou teplého charakteru. Sestupné proudy na jižní straně anticyklony nashromáždily značné množství O_3 na rozhraní inverze a v přízemní vrstvě nastává jeho pokles zřetelně vyjádřený dne 17. června (viz graf 4) za nezměněných přízemních poměrů. Dne 19. inverze náhle zmizela a sondážní výstup ukazuje na značnou labilitu, podmíněnou přílivem studeného vzduchu ve výšce z polárních končin. Pozoruje se mohutná konvekce a ozón nashromážděný v předchozích dnech ve vyšších hladinách proniká až k povrchu země. Advekce chladnějšího vzduchu také při zemi od severovýchodu následující den, měla již podřadný význam i když se projevila poněkud zvýšeným obsahem O_3 .

Ozón a směr větru. Různí autoři při sledování závislosti množství O_3 na směru větru našli jisté vztahy, ale ty se vzájemně liší. Bylo proto mnohokrát zdůrazněno, že vztah mezi větrem a O_3 je ryze lokální povahy a nelze ho zevšeobecňovat. Tak např. Effenberger, Ehmert zjistili, že větry vanoucí od moře jsou bohaté ozónem, z pevniny chudé. Teichert naopak naměřil velká množství O_3 , když vítr vane z východu nebo severovýchodu, tj. z kontinentu. Renger a Lucke zase nenalezli žádný opakující se vztah mezi směrem větru a O_3 .

Na základě našich měření se zdá, že skutečně množství O_3 v závislosti na směru větru je záležitostí místní. Sledujeme-li ji v jednotlivých sezonních obdobích, nalézáme podstatný rozdíl mezi studenou a teplou roční dobou. Jak vyplývá z grafu 6 rozeznáme snadno společný charakter zimy a podzimu 1957. V obou obdobích je zřetelně vyjádřen SW směr. Naproti tomu v období jarním a letním převažuje směr SE.

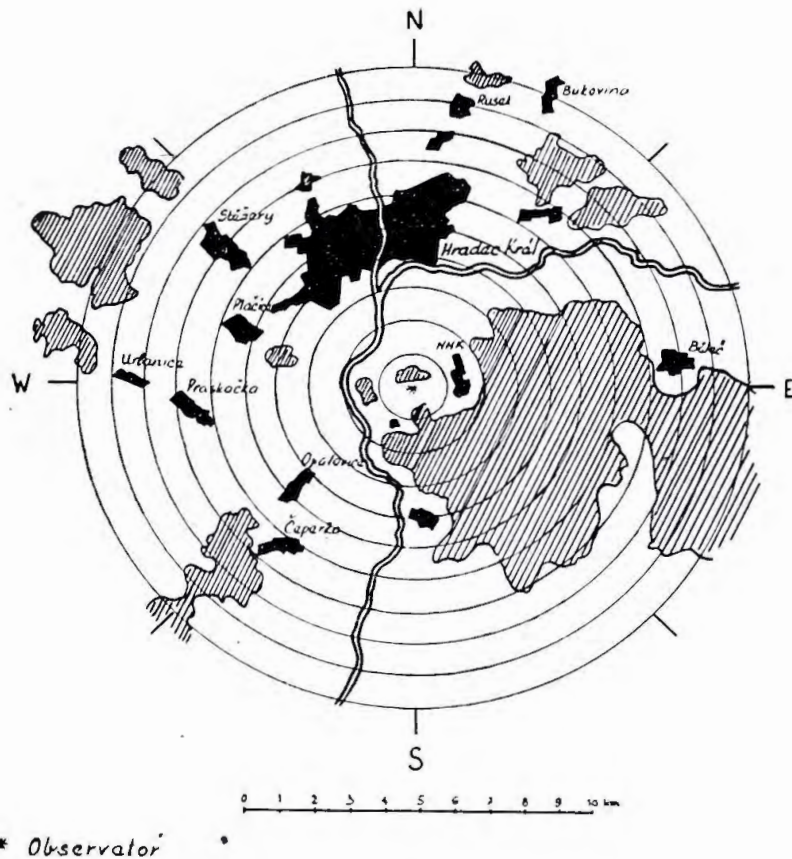
Prohlédneme-li si polohu observatoře (obr. 7), pak pozorujeme, že směrem jižním, jihovýchodním a východním se rozprostírají rozsáhlé lesy. Teplá polovina roku je charakterisována vertikální výměnou vzduchu - konvekcí. Vzduch nad lesy má sestupnou tendenci, zatím co v okolí observatoře nad silně ohřátými polními prostranstvími je vyvinutá konvekce, podmíněná ještě mírným svahem obráceným k jihu. Vystupující vzduch je nahrazován vzduchem přitékajícím z lesních porostů, bohatým na abstrahovaný ozón.

Protože v zimní polovině roku je malá nebo vůbec žádná konvekce, tento jihovýchodní efekt není pozorován. Změna množství ozónu v tomto období se děje především jen advekcí, která nastává z jihozápadu a tento převažující směr je patrný jak na růžici podzimní tak zimní. V celoročním průměru (obr. 8) má pak jižní polovina dominující převahu proti polovině severní.

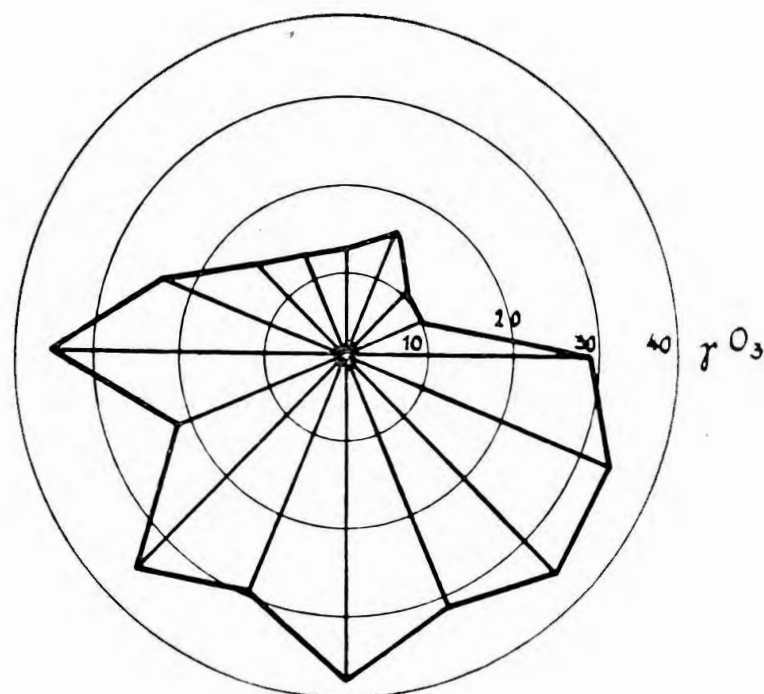
Sestavíme-li graf závislosti množství O_3 na četnosti směru větrů, pak dostáváme překvapující diagram (obr. 9), který ukazuje, že v podstatě ze všech směrů přichází stejné množství ozónu. Maximum O_3 je zastoupeno severozápadním větrem, ale současně za jeho malé četnosti. Minimum je ze směru ENE. Je zajímavé, že relativně méně ozónu přichází ze západu a WSW při největší četnosti větru z tohoto směru, zatím co proudění z kontinentu je relativně bohaté ozónem. Jednak je to jistě způsobeno konfigurací lokality, ale jistě se tu také uplatňují dynamické vlivy kontinentálních anticyklon. Podobný rozdíl mezi množstvím O_3 a prouděním ze západu a kontinentu našel Teichert.

Z obrázku 9 můžeme současně poznat, že blízkost města není v zásadě na závalu. Potlačený sever na ozónových růžicích není způsoben městskými vlivy, ale malou četností větru z tohoto směru. V jarním období i přes blízkost města je tento směr velmi výrazný a množství O_3 z tohoto směru dosahují právě vysokých hodnot.

Ozón za bouřkových dnů. Z laboratorních pokusů je známo, že ozón vzniká při silných elektrických výbojích a projevuje se



Obr. 7.



Obr. 8. Celoroční průměrné množství ozónu v závislosti na směru větru.

zvláštním zápachem. Nechybí proto domněnky, že přízemní ozón má svůj původ především v bouřkové činnosti (Cauer).

Je pozoruhodné, že různí autoři opět dospěli k různým závěrům. Cauer, Renger, Lucke udávají, že maximum ozónu nastává před bouřkou, ještě než dojde k elektrickým výbojům, zatím co Ungeheuer a Effenberger naměřili maximum až po bouřce.

Rok 1957 byl poměrně chudý na bouřky a nepodařilo se nám získat početnější materiál, který by umožnil zaujmout spolehlivější stanovisko k tomuto problému. V šesti nejvýraznějších bouřkových případech bylo nalezeno souhlasně s Cauerem maximum před bouřkou. Po bouřce byly naměřeny vždy nižší hodnoty O_3 než před ní.

Měření před bouřkou:		Měření po bouřce:
28. IV.	99 γ O_3/m^3	75 γ O_3/m^3
5. VI.	77 γ O_3/m^3	71 γ O_3/m^3
21. VI.	108 γ O_3/m^3	60 γ O_3/m^3
8. VII.	72 γ O_3/m^3	46 γ O_3/m^3
10. VII.	49 γ O_3/m^3	21 γ O_3/m^3
19. V.	57 γ O_3/m^3	18 γ O_3/m^3

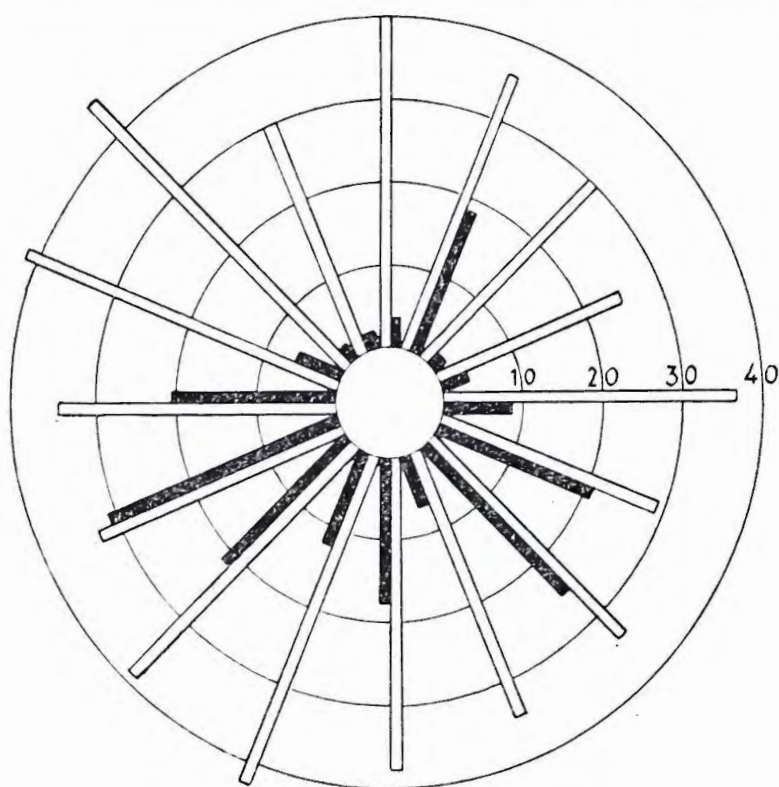
Zajímavý průběh ozónu byl naměřen dne 8. VII. při silné bouřce s častými elektrickými výboji a srážkami, jež vydaly za hodinu 8,3 mm.

8. VII.	15,00 ^h	71,8 γ O_3/m^3
Bouřka	17,00 ^h	29,3 γ O_3/m^3
	17,30 ^h	43,5 γ O_3/m^3
	17,40 ^h	55,0 γ O_3/m^3
	17,50 ^h	41,6 γ O_3/m^3
	20,00 ^h	45,8 γ O_3/m^3

Dopoledne bylo skoro jasno, teprve po poledni začalo přibývat Cb a při posledním měření v 15^h bylo již 8/10 Cu a Cb. Naměřená hodnota ozónu 71,8 γ . Krátce před 17^h vytvořil se přímo nad observatoří mohutný Cb a začalo mírně pršet. Elektrické výboje byly časté a silné. V tomto okamžiku množství O_3 pokleslo na 29,3 γ . V 17,30 h nastal náhle vzestup, jenž za dalších 10 minut nabyl maxima. V následujících deseti minutách nastal opět pokles a současně bouřka se přesunula k východu a na západě již začala prosvítat obloha. Měření ozónu ve 20 h bylo o více jak $\frac{1}{3}$ menší než poslední měření před bouřkou.

Protichůdné výsledky některých autorů daly by se vysvětlit takto: Za letních dnů se bouřková činnost rozvíjí zpravidla až v odpoledních hodinách. Vlivem intenzivního slunečního záření však již dopoledne panuje silná konvekce, která však nedosahuje ještě hladiny kondensace a proto se neprojevuje oblačností. Existuje proto nerušená vertikální výměna vzduchu a ozón sestupuje ve velkém množství do přízemních hladin. Odpoledne, kdy bezoblačná konvekce dosáhne svého maxima, tj. dosáhne hladiny kondensace, zlabilise se atmosféra natolik, že se prudce začnou vytvářet Cb, které jsou provázeny cirrovou kovadlinou, která přechází v hustý altostratový oblak. Vlivem takto vytvořené horizontální oblačnosti zastaví se sestup ozónu a v přízemní vrstvě dojde k jeho rychlému poklesu.

V samotné bouřce, kde panují mohutné vzestupné a sestupné proudy dochází opět k sestupu ozónu, ale tento je oblačností,



Obr. 9. Legenda: --- O_3 γ/m^3
 četnost větrů (% \cdot 2)

deštěm rozkládán a pohlcován. Proto jen v tom případě, když konáme měření ve středu bouřky, jak se právě stalo u uvedeném případě dne 8. VII., naměříme vzrůst ozónu, jehož příčina tkví však ve vertikální výměně, než v elektrických výbojích. Bouřka, která nás míjí jen okrajem, bude nutně spojena s poklesem O_3 . Po bouřce se udržuje po delší dobu vrstevnatá oblačnost, nerozvíjí se konvekce, jednak také pro pokročilou denní dobu a nejsou proto důvody, aby ozón opět vzrůstal.

Že někteří autoři naměřili maximum O_3 po skončení bouřky, ba dokonce až za 6–8 hodin, lze vysvětlit tím, že se jednalo o bouřky frontálního charakteru a kdy došlo k výměně vzduchových hmot, z nichž druhá byla bohatší ozónem než předcházející.

Že vzrůst O_3 vlivem bouřek je dosti problematický, ukazuje tabulka podle měření ve Wahnsdorfu. Uvedeny jsou průměry O_3 v jednotlivých pozorovacích termínech den před bouřkovým dnem a pak den po něm. Průměry jsou vytvořeny z 30 bouřkových dnů.

Tabulka 4

Průměrné hodnoty ozónu při bouřkách podle měření ve Wahnsdorfu.

1h	9h	15h	1h	9h	15h	1h	9h	15h
10,1	11,6	23,4	11,5	11,8	24,0	14,4	12,7	20,6
- 1 den			bouřkový den			+ 1 den		

Ozón a povětrnostní situace. Abychom posoudili, zda množství ozónu závisí na povětrnostních situacích, provedli jsme srovnání s dělením situací podle katalogu Hess-Brezovského. Ozonometrický materiál není však natolik dostačující, aby bylo možné měření ozónu přiřadit v dostatečném množství ke všem situacím, které se v roce 1957 vyskytly. Byly proto rozděleny do čtyř skupin, které charakterizují celkové proudění ze čtyř hlavních směrů a to západu, severu, východu a jihu.

Západní zonální proudění je charakterisováno těmito situacemi: Wa, Wz, Ws, Ww, NWz, SWz. Proudění z východu, tj. z kontinentu je zastoupeno především kontinentálními anticyklonami. Jsou to tyto situace: Sa, SWa, SEa, BM, HM, HFa, HNFa. Meridionální cirkulace. A severní: HNa, HNz, HB, Nz; B jižní: TrW, TB, Sz, SEz.

Přiřadíme-li k těmto čtyřem hlavním cirkulacím množství O_3 shledáme, že nejvíce ozónu připadá na severní meridionální proudění, jak už bylo patrné z grafu 9, a nejméně na západní zonální proudění.

Severní meridionální proudění	46,2 γ O_3/m^3
niže nad střední Evropou	38,0 γ O_3/m^3
kontinentální proudění	37,2 γ O_3/m^3
jižní meridionální proudění	32,5 γ O_3/m^3
západní zonální proudění	27,0 γ O_3/m^3

Situace s tlakovými nížemi nad střední Evropou byly uvažovány samostatně, což mělo svoji příčinu, neboť za těchto situací (TrM, klin nízkého tlaku nad střední Evropou a TM, níže nad střední Evropou) byly naměřeny vždy vysoké hodnoty O_3 a v celkovém pořadí jsou na druhém místě.

Vysoká množství O_3 připadající na kontinentální proudění jsou podmíněna mnoha faktory. Jsou to především případy zastoupené anticyklonálními situacemi, v nichž se uplatňují sestupné proudy bohaté ozónem a termická výměna vzduchu za hojných slunečních dnů. Menší množství O_3 za jižních situací souhlasí s představami o malém obsahu O_3 ve vzduchu, který přichází z nízkých zeměpisných šířek. Vysvětlení pro malá množství ozónu za západního zonálního proudění je obtížné.

Nejpozoruhodnější jsou však ty situace, které se zařadily na druhé místo. Jak je z předchozího patrné, je celá řada činitelů, jež mají vliv na snížení obsahu ozónu v atmosféře. Je to především mlha, výkluzné pohyby vzduchu, trvalý déšť, nebo mrholení. Avšak v případech, že měřicí místo je v blízkosti středu postupující tlakové níže, nebo aspoň na okraji hluboké řídící níže, pak i přes uvedené faktory se naměří vysoké hodnoty O_3 , nezávislé na denní či roční době. Následující tabulka shrnuje některé takové případy:

Tabulka 5

15. února	níže 980 mb nad střed. Německem, dešťové přeháňky po celý den (3,1 mm), množství O_3 v γ jednotkách: 9h 12h 15h 26, 32, 24.
28. března 29. března	níže ve střední Evropě, déšť po oba dny (13,8 mm), O_3 : 9h 12h 15h 9h 12h 15h 36, 40, 46, 37, 52, 54.
1. dubna 2. dubna	níže nad severní Itálií, déšť po oba dny (17,4 mm) O_3 9h 12h 15h 18h 21h 7h 9h 12h 15h 21h 28, 33, 43, 52, 87, 48, 60, 61, 82, 54.
22. července 23. července	řídící cyklona ve střední až severní Evropě. Vydatné srážky (43,8 mm), O_3 : 8h 12h 13h 14h 18h 21h 8h 14h 21h 22, 58, 62, 53, 52, 45, 42, 49, 44.
25. července 26. července	řídící cyklona ve střední až severní Evropě s vydatnými srážkami (24,2 mm), O_3 : 9h 14h 15h 21h 12h 14h 54, 75, 62, 35, 40, 80.
12. září 13. září	hluboká řídící níže (975 mb) nad jižním Švédskem, časté přeháňky (3,9 mm), O_3 : 8h 9h 11h 12h 13h 14h 8h 9h 10h 11h 37, 46, 44, 67, 74, 66, 33, 36, 45, 41, 12h 13h 14h 38, 85, 48.

V tabulce jsou udávány celkové srážky za uvedené dny a zaokrouhlená množství O_3 na celé jednotky v jednotlivých pozorovacích termínech.

Zvlášť pozoruhodný případ nastal ve dnech 1. až 2. dubna. Dne 1. se vytvořila nad jižní Francií níže 1010 mb, která během dne se přesunula do severní Itálie. Nad východní a severovýchodní Evropou se rozprostírala rozsáhlá tlaková výše 1025 mb. Za východního větru a zatažené oblohy vrstevnatou oblačností při teplotách nižších než 10 °C a relativní vlhkosti přes 80 % začalo množství O_3 vzrůstat z 28 γ v 7 h ráno až na 86,6 γ v 21 h. V noci zřejmě setrvalo na vysokých hodnotách, neboť následující den v 7 h bylo naměřeno již 48,2 γ . Po celý den přšelo (13 mm do 21 h) a množství O_3 dosáhlo opět vysoké hodnoty 81,9 γ v 15 h. Přes všechny nepříznivé povětrnostní vlivy jsme naměřili i v 21 h ještě 54,5 γ .

Tyto výsledky jsou v rozporu s Regenerovou turbulenční teorií i s přestavami Cauerovými o závislosti O_3 na relativní vlhkosti. Bylo by zapotřebí nashromáždit bohatý ozonometrický materiál z většího počtu stanic, aby se mohla objasnit taková množství O_3 za podobných situací. Přítomnost ozónu v cyklonách dala by se snad vysvětlit Schneider-Cariusovou představou o nepřítomnosti přízemní vrstvy v jejím středu, nebo i Raethjenovou domněnkou o výškových konvergenčních cyklonách, nasávajících vzduch z horních vrstev atmosféry.

Závěr. Z ozonometrických měření vykonaných na oservatoři v Hradci Králové v roce 1957, často jen sporadicky, lze dospět k následujícím závěrům:

1. Množství přízemního ozónu závisí jak na vertikální tak na horizontální výměně vzduchu.
2. Bezprostředně rozhodujícím činitelem je stav počasí.
3. Denní chod se vyznačuje odpoledním maximum kolem 15 h. Roční průběh má maximum na počátku léta a minimum v prosinci.
4. Závislost množství O_3 na směru větru ukazuje na výrazné místní vlivy (lokální konvekce).

5. Vysoká množství O_3 byla pozorována za dobré dohlednosti a slunečních dnů, při advekci studeného vzduchu od severu, za přeháněk a ve středu cyklon.

6. Malé nebo žádné hodnoty O_3 se vyskytly ve stagnujícím vzduchu (zimní anticyklony), za mlhy, za deštivého počasí před teplou frontou.

Dosažené výsledky nejsou v rozporu s výsledky jiných badatelů i když se vyskytují odchylky podmíněné místními poměry. Přízemní ozón je prvek, který umožňuje proniknout hlouběji do složité výměny vzduchu termické i dynamické povahy. Avšak k prohloubení našich znalostí na tomto poli bude zapotřebí většího počtu ozonometrických měření jak horizontálně tak vertikálně rozložených a doplněných měřeními výškovými, tj. optickými a sondážními.

Seznam literatury:

- [1] Auer R. Über den täglichen Gang des Ozongehalts der bodennahen Luft. Gerl. Beitr. sv. 54, 1939, str. 137.
- [2] Cauer H. Chemisch-bioklimatische Studien in der Hohen Tatra und ihrem Vorland. Der Balneologe 3, 1936, str. 7.
- [3] Effenberger E., Die Bedeutung der Luftchemie für die Meteorologie. Annalen der Met. 1951, str. 213.
- [4] Effenberger E.: Messungen des Ozongehaltes und Gesamt-oxydationswertes der bodennahen Luftschicht auf Sylt. Met. Rdsch. 1949, str. 94.
- [5] Ehmert A.: Über örtliche Einflüsse auf den Ozongehalt der Luft. Ber. Dt. Wetterd. US-Zone 38 1952, str. 283.
- [6] Ehmert A.: Gleichzeitige Messungen des Ozongehaltes bodennaher Luft an mehreren Stationen mit einem einfachen absoluten Verfahren. J. atmospher. terrestr. Physics 2 1952, str. 189.
- [7] Götz-Schein-Stoll: Messungen des bodennahen Ozons in Zürich. Gerl. Beitr. sv. 45 1935, str. 237.
- [8] Jessel Q.: Untersuchungen über die Vergleichbarkeit chemischer Ozonmessungen. Ber. d. Wetterd. US-Zone 38 1952, str. 285.
- [9] Junge Chr.: Austausch und grossräumige Vertikalverteilung von Luftbeimengungen. Annalen d. Met. 1951, str. 380.
- [10] Lehmann P.: Ozonunruhe und Luftschichtung. Met. Rdsch. 1949, str. 283.
- [11] Rasool M. I.: Relation entre l'épaisseur réduite de l'ozone atmosphérique et sa concentration au niveau du sol. Comptes Rendus des Seances de l'akademie des Sciences. Tome 242, Nr. 17, 1956.
- [12] Regener E.: Über die Schwankungen des Ozons in der Troposphäre und Stratosphäre. J. atmospher. terrestr. Physics, sv. 2 1952 str. 173.
- [13] Renger F. - Lucke O.: Über die meteorologischen Bedingungen der Ozondichte in bodennaher Luft. Abhdl. MHD d. DDR 1953.
- [14] Teichert F. - Warmbt W.: Ozonuntersuchungen am meteorologischen Observatorium Wahnsdorf. Abhdl. MHD d. DDR 1955.
- [15] Teichert F. - Warmbt W.: Ozonmessungen Dresden-Wahnsdorf und Fichtelberg 1945/55. Z. f. Met. 1956, str. 264.
- [16] Ungeheuer H.: Erste Ergebnisse der Aranmessung in Bad Tölz. Ber. d. Wetterd. US-Zone 12 1950, str. 221.
- [17] Ungeheuer H.: Die Beziehungen des bodennahen Ozons (Aran) zu den Wetterfaktoren. Met. Hefte 5 1951, str. 53.
- [18] Hess P. - Brezowsky H.: Katalog der Grosswetterlagen Europas. Ber. d. Wetterd. US-Zone 33 1952.

PŘÍSPĚVEK K AGROMETEOROLOGICKÉ PŘEDPOVĚDI PLÍSNĚ BRAMBOROVÉ (PHYTOPHTHORA INFESTANS) MONT. (DE BY.)

Содержание: В статье сообщаются некоторые результаты, полученные исследованием отношений между минимальными температурами и средними относительными влажностями в будке и в поросле. Результаты выражены регрессивными уравнениями и отчасти номограммами. Обращается внимание на возможность их использования для агрометеорологического предсказания фитофторы.

Zusammenfassung: In diesem Artikel werden einige Ergebnisse der Untersuchungen der Beziehungen zwischen den Minimaltemperaturen und durchschnittlichen relativen Feuchten in der Klimahütte und im Bestand angeführt. Die Ergebnisse werden durch Regressionsgleichungen und teilweise durch Nomogramme dargestellt. Es wird auf ihre Ausnützung in der agrometeorologischen Phytophthora-Vorhersage hingewiesen.

1. Úvod.

Podkladem každé krátkodobé či dlouhodobé předpovědi rostlinné choroby nebo škůdce jsou biologická a mikrometeorologická zkoumání. Biologická zkoumání v podstatě studují živého jedince, např. vyšetřují množství, zdravotní stav a aktivnost škůdce i zdravotní stav a vyspělost rostliny. Souběžně probíhají mikrometeorologická šetření, která zjišťují meteorologické podmínky určující vnější prostředí škůdce či choroby v porostu.

Základním problémem této meteorologické části předpovědi rostlinné choroby nebo škůdce je hledání vztahů mezi mikroklimatem a makroklimatem. Teprve po zjištění těchto vztahů mohou být zevšeobecňována základní biologická a mikrometeorologická šetření v porostech, což je pro předpověď nezbytné. Předpověď se totiž opírá o rozbor makroklimatických podmínek, reprezentovaných pro uvažovanou oblast údaji přístrojů v běžné meteorologické budce staniční sítě a nikoliv o rozbor mikroklimatických podmínek v jednotlivých porostech. Mikrometeorologická měření jsou obtížná, nákladná, vyžadují vycvičený personál a nikdy jich nebude dostatek. Proto i z těchto ekonomických důvodů se většina předpovědí opírá o staniční síť. Víme též, že mikrometeorologické podmínky v porostu nezávisí jen na porostu samém, ale také na jeho umístění v terénu. Je např. známo, že fytoftora s oblibou napadá porosty právě v inverzních polohách. Výstrahu však můžeme vydati jen tehdy, jsou-li splněny požadované příznivé podmínky nikoliv místně, kde mohou být ovlivněny lokálními podmínkami, ale v celé oblasti. Pro větší oblast jsou však reprezentativní údaje meteorologických budek staniční sítě uvažované oblasti. Hledání vztahů mezi mikroklimatem a makroklimatem bylo a je základem každé agrometeorologické předpovědi. Podobně jsme se zaměřili i my. Tyto snahy souhlasí s podobnými pokusy v celosvětovém měřítku, jak vyplývá ze souhrnné zprávy, kterou z pověření WMO vypracoval P. M. A. Bourke [2].

Konečně je ještě nutno říci, že působení meteorologických faktorů na vznik a šíření rostlinných chorob a škůdců je různé. U některých jedinců je větší, u jiných menší. U fytofory jsou však meteorologické faktory dominantní.

2. Námět práce.

V r. 1955 bylo na agrometeorologické observatoři HMÚ v Doksanech empiricky odvozeno kritérium pro předpověď plísně bramborové (fytofory). Základní biologická data byla získána z práce Naumovy [4] a Zakopalovy [7]. Bylo stanoveno, že

1. během dvou dnů nesmí minimální teploty poklesnout pod 11 °C a

2. relativní vlhkost vzduchu prvního dne nesmí poklesnout pod 80 % druhého dne pod 77 %.

Relativní vlhkost je brána jako průměr měření v obvyklých termínech: 07,00, 14,00, 21,00 hod. Všechny hodnoty (minimální teploty a průměrné relativní vlhkosti) jsou měřeny v běžné meteorologické budce staniční sítě HMÚ v hladině 2 m. V dalších letech (hlavně v r. 1957 a 1958) pokoušeli jsme se zpřesnit empiricky odvozená pravidla a přesněji zjistit vzájemné vztahy mezi minimálními teplotami a průměrnými relativními vlhkostmi v běžné meteorologické budce (hladina 2 m) a v porostu (20 cm). Zjišťování vztahů bylo prováděno korelacemi a rovnicemi lineární regrese. Výsledky byly, pokud to bylo účelné, sestaveny do vhodných nomogramů. K prověření výsledků jsme ještě použili meteorologického materiálu z Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě.

3. Pracovní postup.

V r. 1958 byla od 17. V. do 12. VIII. prováděna na agrometeorologické observatoři HMÚ v Doksanech porovnávací měření mezi údaji přístrojů

1. v běžné meteorologické budce staniční sítě (hladina 2 m) na měrném pozemku observatoře (stanoviště I.),

2. v budce nad trávnikem (hladina 20 cm) na téže pozemku (stanoviště II.),

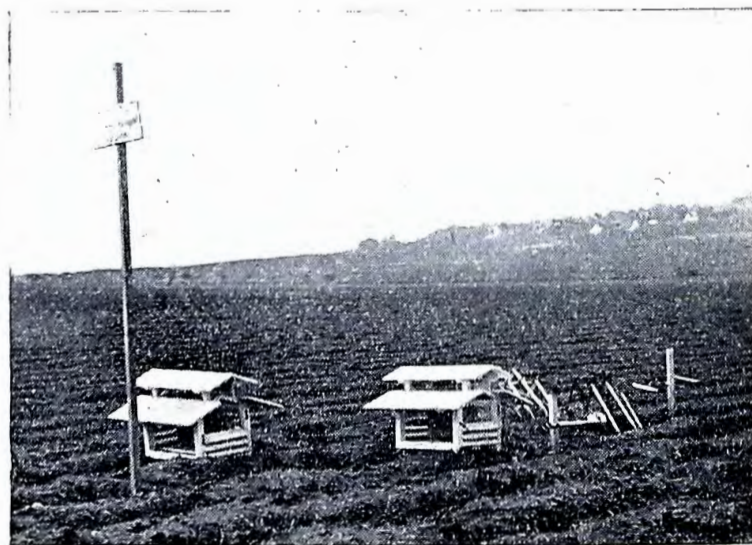
3. v budce v bramborovém porostu rovněž v hladině 20 cm (stanoviště III.).

Měření byla provedena v podstatě termografy a hydrografy, které byly na stanovištích II. a III. umístěny v tzv. polských budkách (obr. 1). Brambořiště, kde byla prováděna porostová měření (stanoviště III.), se nacházelo ve vzdálenosti cca 200 m od stanoviště I. a II. v otevřené, ventilované krajině. Nespornou výhodou bylo, že v těsné blízkosti ležel i pozemek, kde byla prováděna obdobná měření v r. 1957. Uspořádání měření v r. 1957 bylo stejné. Hlavní pozornost byla věnována zjištění vztahů mezi minimálními teplotami a průměrnými relativními vlhkostmi v běžné budce a v porostu. Tyto veličiny jsou podkladem naší předpovědi fytofory, a proto jim pochopitelně věnujeme co největší pozornost.

Přístroje byly před a po měření pečlivě přezkoušeny. Byly kontrolovány třikrát denně Assmannovým psychrometrem. U minimálních teploměřů byly prováděny každý třetí den korekce, které se zaznamenávaly do zvláštní listiny oprav.

Pokud se týče přístupu k přístrojům, bylo nanejvýš dbáno, aby nebyl poškozen porost. Přístroje byly trvale instalovány a všechny provozní zemědělské práce v okolí přístrojů prováděli zaměstnanci observatoře sami. Současně s pozorováními byl sledován chod zemědělských prací na poli, byla prováděna fenologická a fytopathologická pozorování a základní fytometrická měření.

1. Agrotechnická data: brambory byly sázeny dne 6. V., váleny dne 7. V., vláčeny dne 24. V., plečkovány dne 2. VI. První oborávka byla dne 9. VI., druhá dne 23. VI. Další agrotechnická data nejsou uváděna, poněvadž základní měření skončila po zjištění fytofory.



Obr. 1

2. Fenologická pozorování: počátek vzcházení dne 24. V., všeobecné vzcházení dne 28. V., první květ dne 27. VI., všeobecné kvetení dne 8. VII.

3. Fytopathologická pozorování: v době kolem 1. VII. byl porost napaden hnědou skvrnitostí bramborových listů (*Alternaria solani* J. et Gr.). První slabé známky napadení fytoftorou (sekundární infekce) byly zjištěny dne 9. VII. Zřetelněji dne 11. VII. Primární infekce vůbec nebyla zjištěna. Fytopathologická pozorování byla prováděna ve spolupráci s ÚKZÚZ v Praze.

4. Fytometrická měření (h značí výšku porostu v cm):

Dat.	26. V.	31. V.	5. VI.	10. VI.	15. VI.	20. VI.
h	4	7	11	16	24	35
	25. VI.	30. VI.	5. VII.	10. VII.	15. VII.	20. VII.
	42	47	52	58	65	75

Po 20. VII. nebyl pozorován žádný přírůstek porostu.

4. Vztahy mezi minimálními teplotami v běžné budce (2 m) a v porostu (20 cm).

Mikrometeorologická struktura bramborového porostu vykazuje i pokud se týče rozložení extrémních teplot charakteristické znaky. Brambory mají převážně horizontálně nastavené listy, a proto v noci maximálně vyzařují vertikálním směrem a nejvíce se ochlazují v hladině aktivního povrchu. Minimum proto probíhá těsně při hladině aktivního povrchu. Přes den šikmo dopadající sluneční paprsky proniknou až do porostu a působí, že maximální teploty probíhají níže než minima, zhruba ve $\frac{2}{3}$ výšky porostu.

Broadbent [3] uvádí, že minimum v porostu bylo asi o 1°C nižší než v budce. Měření v porostu bylo prováděno bimetalickými termografy, umístěnými ve speciálních (Bilhamových) budkách. Čidla přístroje byla asi 15 cm nad zemí. Hladina byla zvolena zcela libovolně. Běžná budka byla postavena nad trávnikem, na okraji bramborového pole. Alb. Raeuber [5] uvádí, že rozdíly v minimálních teplotách mezi aktivním povrchem a vnitřkem porostu (hladina 5 cm), případně mezi aktivním povrchem a běžnou budkou (2 m), vzrůstaly s mohutnějším porostem majícím velké a vodorovné listy. Zvláště velké rozdíly zjistil v uzavřených, rozložitých bramborových porostech za jasných nocí s bezvětrím. Za takových podmínek činily rozdíly mezi aktivním povrchem a přízemní vrstvou asi 2°C , zatím co rozdíly mezi běžnou budkou a aktivním povrchem obnášely maximálně 4°C . Uhlig [6] soudí, že v noci činí rozdíl v minimech mezi běžnou budkou a porostem 2°C . Je-li tedy tzv. „vlhká perioda“, která charakterizuje příznivé meteorologické podmínky pro vznik a šíření fytoftory, doprovázena minimy $12-16^\circ\text{C}$, předpokládá Uhlig, že v porostu činí minimum $10-14^\circ\text{C}$. Tato minima pokládá jako optimální pro uvolňování zoospor. Z řečeného je zřejmé, jak je důležité zjišťování vztahů mezi mikrometeorologickými podmínkami v porostu a běžnou budkou pro předpověď rostlinné choroby nebo škůdce.

K zjišťování vztahů mezi minimálními teplotami v budce (2 m) a v porostu (20 cm) dal popud rozbor hodinových záznamů termografů. Když byly tyto hodnoty vyneseny do grafu a vzájemně porovnány, bylo zjištěno, že rozdíly v teplotách jsou velmi malé a že i průběh teplot v budce na měrném pozemku a v porostu je přibližně stejný. Tyto víceleté zkušenosti nás přiměly k tomu, abychom se pokusili vyjádřit tyto opravdu těsné vztahy též číselně. Byly skutečně zjištěny vysoké korelační koeficienty (pro průměrné teploty činí $r = 0,947$, $r^2 = 0,897$; pro minimální teploty $r = 0,977$, $r^2 = 0,955$). Podařilo se též tyto vztahy uspokojivě vyjádřit rovnicemi lineární regrese a znázornit vztahovými přímkami. Výsledky byly nejprve prověřeny na pozorovacím materiálu z r. 1957. Minima byla zpracována z údobí 100 dní (60 dní v r. 1958, 40 dní v r. 1957). Výsledky jsou znázorněny na obr. 2. Vztahové přímky vyhovují rovnicím:

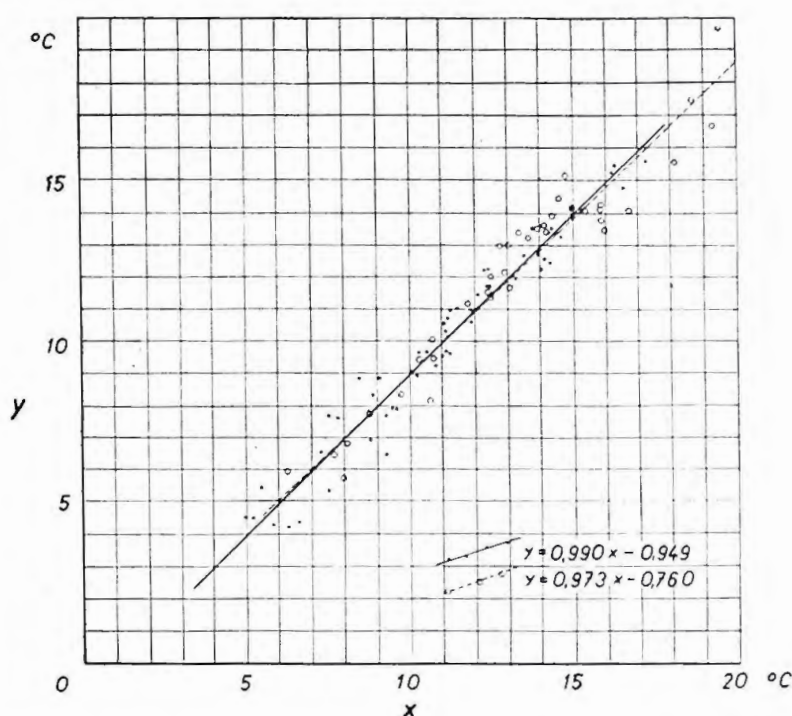
$$y_{58} = 0,990 x - 0,949$$

$$y_{57} = 0,973 x - 0,760$$

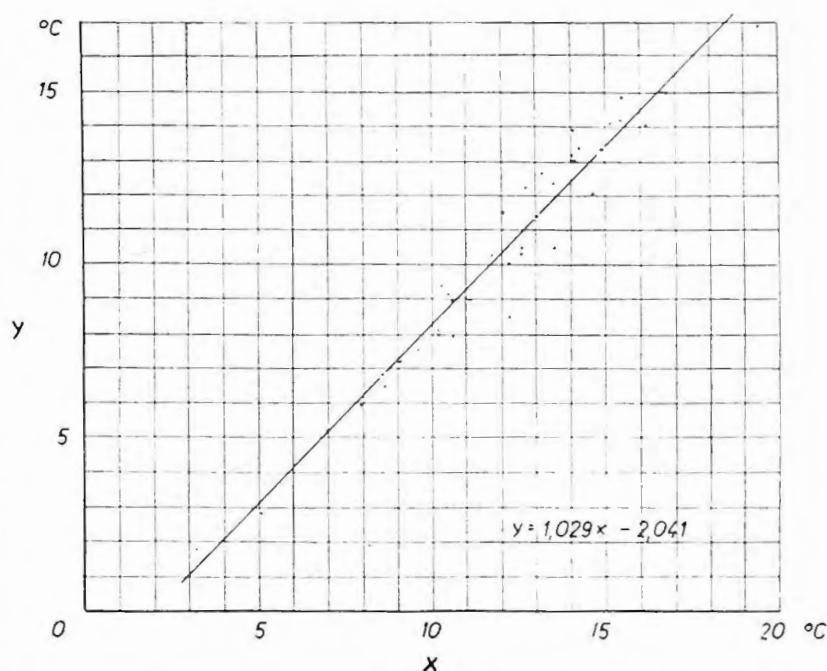
Vztahová přímka pro minimální teploty naměřené v r. 1957 je vytažena čárkovaně, vztahová přímka pro minimální teploty naměřené v r. 1958 je vytažena plně. Minimální teploty z měření v r. 1957 jsou zakresleny kroužky, z r. 1958 tečkami. Jak je z obrázku patrné, jsou výsledky z obou porovnávaných let dobré. Rozdíly jsou pak vyvolány především rozdílným počasím v obou letech. Zvláště výrazně se musilo projevit velmi teplé údobí z června a hlavně z počátku července 1957, kdy v červnu bylo naměřeno nejvyšší maximum dne 30. VI., a to $32,7^\circ\text{C}$, v červenci dne 7. VII. $37,9^\circ\text{C}$.

Výsledky byly znovu prověřeny na pozorovacím materiálu z Havlíčkova Brodu. Vztahová přímka, znázorněná na obr. 3, vyhovuje rovnici:

$$y_{HB} = 0,999 x - 1,047$$



Obr. 2. Znázornění závislosti mezi minimálními teplotami v budce (2 m) a v porostu (20 cm). Doksany 1957, 1958.



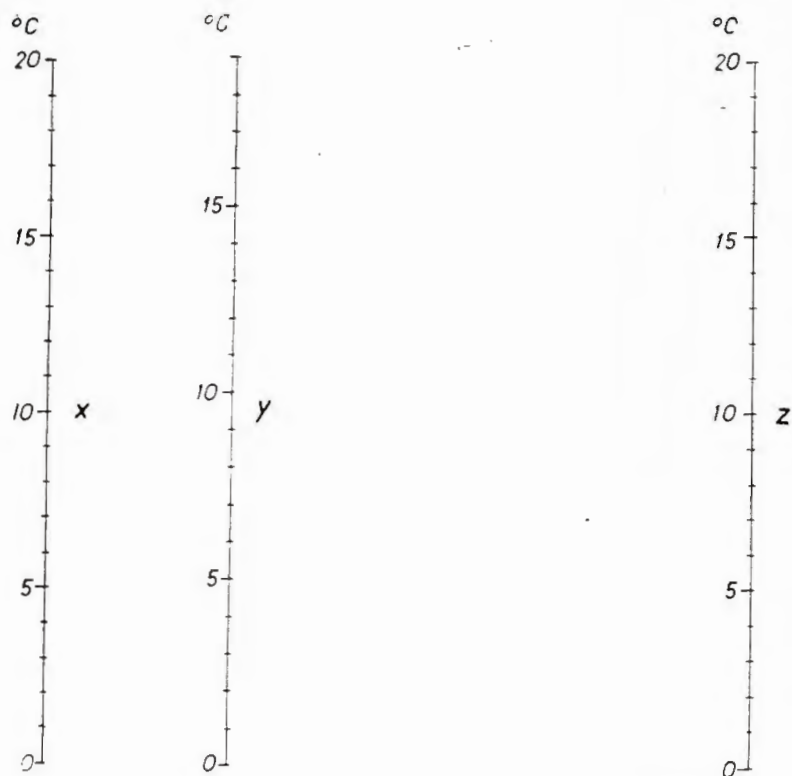
Obr. 3. Znázornění závislosti mezi minimálními teplotami v budce (2 m) a v porostu. Havl. Brod 1958.

Na základě docilených výsledků bylo přikročeno k sestrojení nomogramu. Označme minimální teploty v budce jako x , minimální teploty v budce v porostu jako y a minimální teploty v budce na trávniku jako z . Mnohonásobnou korelací dospěli jsme k rovnici:

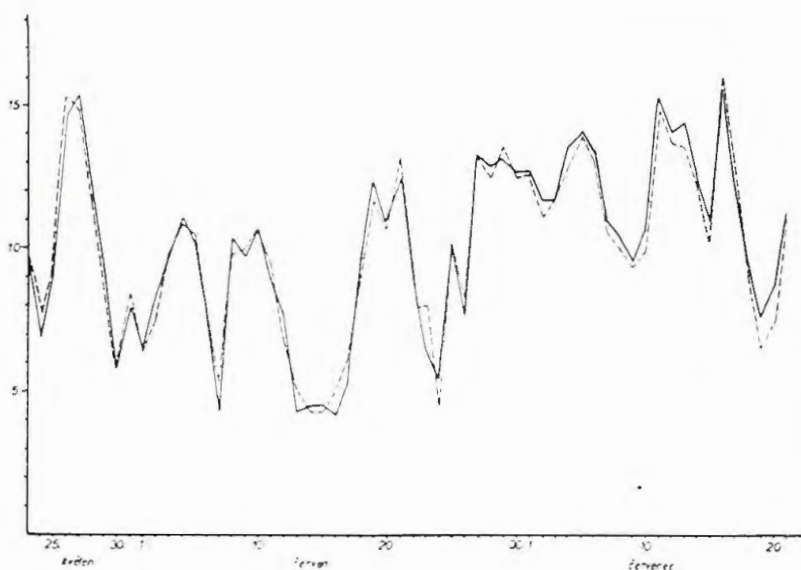
$$y = 0,691 x + 0,251 z,$$

jejíž obecný tvar píšeme: $y = a_0 + a_1 x + a_2 z$. Volbou vhodného kanonického tvaru a příslušných modulů lze pak sestrojit nomogram, který jest znázorněn na obr. 4. Nomogram jest již míněn jako metodická pomůcka k předpovědi fytoftory podle naší metody. Nomogram byl přezkoušen. Na obr. 5 jsou v grafu znázorněny hodnoty pozorované a hodnoty vypočtené pomocí nomogramu. Výsledky lze považovat pro dané účely za vyhovující. Dobré výsledky však dostaneme i odečítáním příslušných hodnot na vztahové přímce (obr. 3).

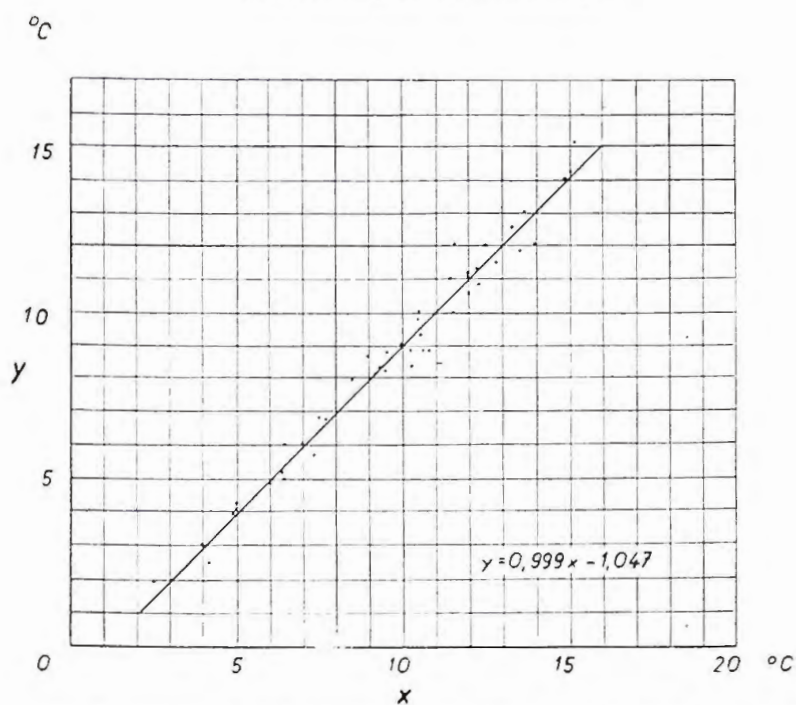
Řešení, které jsme si dovolili naznačit, bezpochyby zachycuje průměrné minimální teploty v průměrném porostu. Existuje však ještě celá řada modifikujících činitelů, podmíněných např. různými odrůdami. Tyto faktory, jako jsou např. tvar růstu, velikost a tvar listu, jeho nastavení, atd., lze jen těžko ve výpočtu zachytit. Přesvědčili jsme se však, že ani tyto faktory nijak podstatně neovlivňují minimum. Mezi jednotlivými odrůdami byly zjištěny



Obr. 4. Nomogram k výpočtu minimálních teplot v porostu.



Obr. 5. Skutečná a vypočtená minima dle nomogramu na obr. 4 (vypočtená jsou vyčárkovaná).



Obr. 6. Znázornění závislosti mezi minimálními teplotami v hladině aktivního povrchu a v budce (Doksany 1958).

rozdíly řádově v desetinách stupně. Je však třeba říci, že výzkum minim v porostech je teprve v počátcích. Již během našich měření v r. 1957 a 1958 byla současně prováděna měření půdní vlhkosti a půdních teplot v rozličných hloubkách v bramborovém porostu. Řada pozorování jest však ještě příliš krátká, než aby bylo možno oznámiti získané výsledky.

K ucelení celkového názoru byly zjišťovány i vztahy mezi minimálními teplotami v hladině aktivního povrchu a v běžné budce. Rozdíly činily zhruba 2 °C, maximálně až 4 °C. Vztahová přímka s rovnicí je znázorněna na obr. 6. Pokud jde o průměrné teploty v budce a v porostu, i ty byly zpracovány stejným způsobem. Bylo zjištěno, že u vyšších teplot jsou rozdíly vyšší, u nižších teplot rozdíly malé, což potvrzuje známou skutečnost, že větší rozdíly vznikají za pěkného, slunného počasí. Zatažené, deštivé počasí rozdíly zmenšuje. To však říká i naše rovnice:

$$y = 1,110 + 0,901 x$$

5. Vztahy mezi průměrnými relativními vlhkostmi v běžné budce (2 m) a v porostu (20 cm).

Bylo-li možno uspokojivě zjišťovat vztahy mezi budkou a porostem, pokud se týkaly minimálních a průměrných teplot, nastávají při hledání podobných vztahů mezi průměrnou relativní vlhkostí v budce a v porostu nemalé potíže. Ukázalo se, že při řešení musíme vycházeti ze tří oddělených fází ve vývoji bramborového porostu. Je to jasné z rozdílných korelačních koeficientů.

První fáze (od 23. V. – 21. VI.), tj. do uzavření porostu, $r = 0,959$,

druhá fáze (od 22. VI. – 8. VII.), tj. od uzavření porostu do všeobecného kvetení, $r = 0,948$,

třetí fáze (od 9. VII. – 3. VIII.), tj. od všeobecného kvetení do konce měření, $r = 0,775 \pm 0,058$.

Na obr. 7 jsou znázorněny vztahové přímky vyhovující rovnicím:

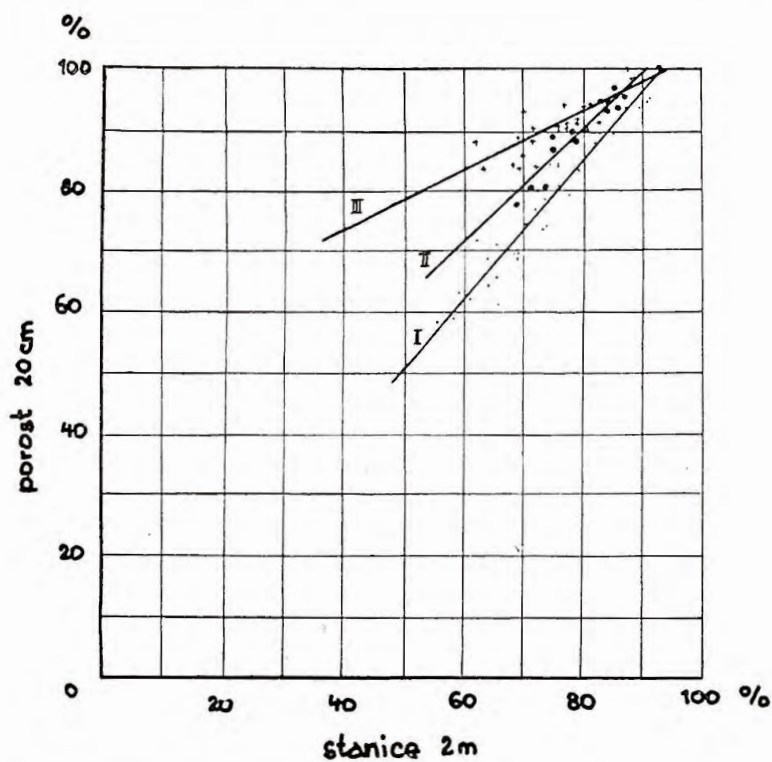
$$y = 1,131 x - 5,74 \text{ (I.)}$$

$$y = 0,916 x + 16,54 \text{ (II.)}$$

$$y = 0,477 x + 54,64 \text{ (III.)}$$

Při přepočítávání vztahů byl však nalezen uspokojivý vztah jen u první vztahové přímky ($y = 1,131 x - 5,74$). Příslušné hodnoty jsou na obr. 7 znázorněny tečkami. Vysvětlujeme si to tím, že v otevřeném, ventilovaném a řídkém porostu, kde, hlavně v počátcích, se ještě silně uplatňuje vliv holé půdy, není rozdíl mezi relativními vlhkostmi měřenými v porostu a v budce tak velký. Vysoká relativní vlhkost v budce je provázána ještě o něco vyššími relativními vlhkostmi v porostu. Nízká relativní vlhkost je provázána o něco nižší relativní vlhkostí v porostu. Tomu by se zdály nasvědčovat jednak praktické zkušenosti, např. že po dešti bývá vysoká relativní vlhkost v budce, ale ještě vyšší v porostu, jednak vysoký korelační koeficient.

Tyto vlastnosti však nepokládáme za reprezentativní pro mikro-



Obr. 7. Znázornění závislosti mezi průměrnou relativní vlhkostí v budce (2 m) a v porostu (20 cm) v jednotlivých fázích vývoje porostu (Doksany 1958).

klima bramborového porostu. Ty se projevují na druhých dvou vztahových přímkách. V porostu je relativní vlhkost vždy vyšší než v budce. Rozdíly se zvětšují, čím je relativní vlhkost nižší, tj. např. za slunečného nebo slabě větrného počasí. Základní vliv na vlhkost porostu má zajisté výška a hustota porostu.

Největší rozdíly jsou u třetí vztahové přímky na obr. 7. ($y = 0,477 + 54,64x$) znázorňující vztahy mezi průměrnou relativní vlhkostí v buce a v porostu v době plného kvetení a po něm. Příslušné hodnoty jsou na obrázku znázorněny křížky. Rozdíly se silně zvětšují při nízkých relativních vlhkostech. Korelační koeficient připouští v této poslední fázi již 40% působení jiných faktorů. A toto odlišné chování relativní vlhkosti v porostu považujeme za typické pro mikroklima bramborového porostu.

Byl však vyzkoušen ještě jiný vztah. Na vlhkost porostu působí především jeho hustota, která jest obvykle vyjadřována vahou zelené hmoty. Observační nemá vlastní pozemky a nemůže proto provádět taková měření. Byl proto učiněn pokus vyjádřit uvedenou veličinu nepřímou, to jest výškou porostu. Je totiž zřejmé, že ani pozorovatelé zabývající se předpovědí fytoftory podle naší metody nebudou moci provádět vážení zelené hmoty, ale vždy budou mít možnost konat elementární fyto-metrická měření. Odvodili jsme proto přibližný vztah pro zjišťování průměrné relativní vlhkosti v porostu podle jeho výšky. Vztah jsme vyjádřili rovnicí:

$$R_p = R_b + 0,17h + 1,48,$$

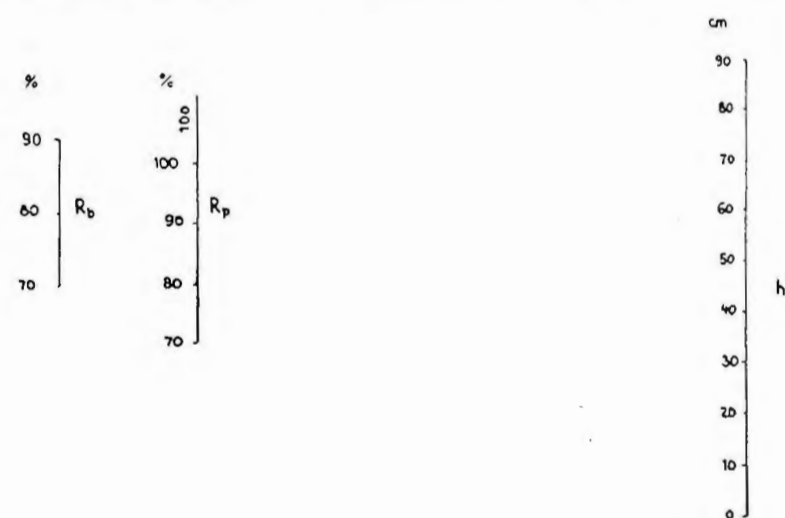
kde R_p značí průměrnou relativní vlhkost v porostu, R_b průměrnou relativní vlhkost v budce (2 m) a h značí výšku porostu v cm. Tuto rovnici, použitím patřičného kanonického tvaru a volbou vhodných modulů, jsme znázornili nomogramem na obr. 8.

Pokud se tedy týče relativní vlhkosti a jejich vzájemných vztahů mezi budkou (2 m) a porostem (20 cm), tu je třeba závěrem konstatovat, že jsme se zabývali pouze průměrnými relativními vlhkostmi, tak jak je požaduje naše předpověď. Počítali jsme také s „průměrným počasím“.

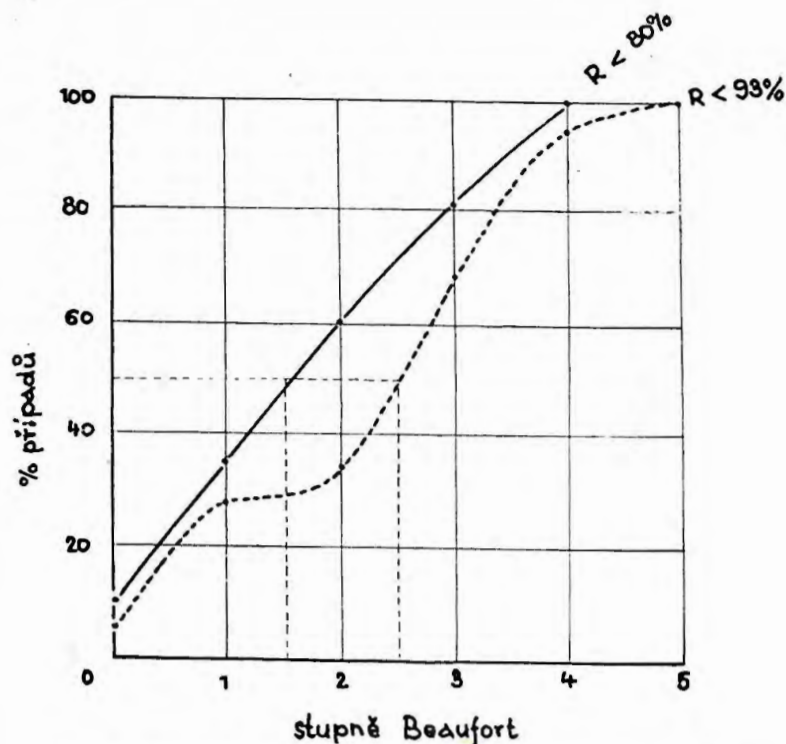
Nízký korelační koeficient v třetí fázi vývoje porostu si vysvětlujeme právě působením větru. Naše vztahové přímky zahrnují právě tak bezvětrné dny, jako dny s větrem o různé síle. Jelikož se pokoušíme řešit vztahy mezi uzavřeným a neventilovaným porostem a ventilovanou budkou, bude patrně nutné sestavit ke vztahovým přímkám II. a III. tabulky oprav na vítr. Je jisté jasné, že s proměnlivým větrem se budou měnit hodnoty na ose X (průměrné relativní vlhkosti v budce). Těmto relativně velkým změnám však odpovídají jen nepatrné změny relativní vlhkosti v porostu.

Zkoušeli jsme takové předběžné řešení. Sestavili jsme pro údobí od 9. VII. do 31. VII. tabulku četnosti větrů, ze které jsme zjišťovali, kolikrát a při jakých rychlostech klesla relativní vlhkost ve volném ovzduší pod 80% nebo stoupla na 80% a více a kolikrát za stejných podmínek klesla pod 93% nebo stoupla na 93% a více v porostu. Četnosti byly sestaveny z 552 hodinových měření. Výsledky jsou sestaveny do grafu na obr. 9.

Z grafu je patrné, že síla větru 1,5 Bft (průměrná rychlost cca. 6 km/hod.) nemá ještě rozhodující vliv na změnu vlhkosti ve volném ovzduší, neboť je stejné procento případů s vyšší i nižší relativní vlhkostí. Tato mez je však v porostu dosažena teprve při 2,5 Bft (průměrná rychlost cca. 12 km/hod.). V prvním případě je vztah prakticky lineární. V druhém případě (pro relativní vlhkost menší než 93%) je takový, že větší změně rychlosti větru odpovídá jen malá změna v procentech všech případů.



Obr. 8. Nomogram k výpočtu průměrné relativní vlhkosti v porostu dle výšky rostlin. (Doksany 1958).



Obr. 9. Vliv větru na relativní vlhkost v porostu a ve volném ovzduší (budka 2 m).

Z grafu vysvitá, že vliv větru na změnu relativní vlhkosti v porostu je daleko menší než na změnu relativní vlhkosti ve volném ovzduší. Tím si tedy můžeme vysvětlit větší rozptýlení bodů na vztahové přímce III. a vůbec menší korelační koeficient v poslední fázi (v třetí) vývoje porostu.

6. Závěr.

Řekli jsme, že naše metoda vycházela z předpokladu, že uvnitř porostu panují vhodné mikroklimatické podmínky pro vznik šíření fytoftory, když v běžné budce (2 m) neklesnou minimální teploty dvou následujících dnů pod 11 °C a průměrná relativní vlhkost prvního dne pod 80%, druhého dne pod 77%. Podle našich novějších zkoumání pokládáme toto kritérium pouze za orientační. K přesnějšímu vystižení podmínek v porostu pak použijeme obou našich nomogramů. Jeden je určen ke zjištění pravděpodobných minimálních teplot v porostu, druhý určuje pravděpodobnou průměrnou relativní vlhkost v porostu podle výšky rostlin.

Žádná předpověď fytoftory se nevyhne tomu, že musí označovat některé periody, tj. údobí, ve kterých jsou splněny příznivé mikrometeorologické podmínky v porostu, za účinné, jiné za neúčinné. V naší předpovědi počítáme za účinné periody jen ty, které následují po úplném uzavření porostu. Důvody, které nás k tomu vedly, jsem vysvětlil jinde. Uzavření porostu je sledováno vizuálně. Jelikož předpokládáme, že k infekci je zapotřebí co největší vlhkosti, můžeme použít ke stanovení vhodných period i nomogramu řešícího vztah mezi průměrnou relativní vlhkostí v porostu a v budce v závislosti na výšce porostu.

Dalším předpokladem každé takové předpovědi je přítomnost infekčního materiálu v porostu. To předpokládá i metoda Hyreova. Každému je rovněž pochopitelné, že je-li výskyt příznivých podmínek pro vznik a šíření fytoftory v porostu následován údobím pro fytoftoru nepříznivým (sucho, teplo), fytoftora se neobjeví. Je proto nutno před vydáním úplné předpovědi informovat se u meteorologa o pravděpodobném vývoji počasí, řekněme v dalších deseti dnech. O vlivu suchých údobí na některé mykomy obsírně pojednal Dr. Blatný [1].

Seznam literatury:

- [1] Dr. C. Blatný: Příspěvky k prognostice škodlivých činitelů rostlin, Sb. ČSAZV, XXII, č. 3-5, 1950.
- [2] P. M. A. Bourke: The Forecasting from Weather Data of Potato Blight and other Plant Diseases and Pests, Dublin, 1955.
- [3] L. Broadbent: The microclimate of the potato crop, Q. J. R. M. S., vol. 76, no. 330, 1950.
- [4] N. A. Naumov: Bolezni sel'skochozjajstvennych rastenij, Moskva, 1952.
- [5] Albr. Raeuber: Untersuchungen zum Witterungsabhängigkeit der Krautfäule der Kartoffel auf einen Phytophthora-Warndienst, Abhd. d. Met. u. Hydr. Dienstes d. D. D. R., Berlin, 1957.

Ing. Vladimír Matějka:

NĚKOLIK POZNÁMEK K NOVÉ ORGANIZACI SÍŤOVÝCH FENOLOGICKÝCH POZOROVÁNÍ LESNÍCH DŘEVIN

O b s a h : V článku je uvedeno několik poznámek k nové organizaci síťových fenologických pozorování lesních dřevin. Jsou zhodnoceny nové zásady pozorování a je upozorněno na náročnou práci fenologických pozorovatelů, kterým právem přísluší peněžitá odměna. Je zdůrazněna potřeba provádět pozorování v několika porostech s ohledem na pozdní a časně formy a rozmanité stanovištní podmínky.

С о д е р ж а н и е : В статье приводятся несколько заметок к новой организации фенологических наблюдений над лесными деревьями в сети станций. Дается оценка новых основ наблюдений и обращается внимание на притязательную работу фенологических наблюдателей, заслуживающих по праву вознаграждение. Подчеркивается необходимость производить наблюдения в нескольких порослях, принимая во внимание поздние и ранние формы, а также разнообразные условия местонахождения.

Z u s a m m e n f a s s u n g : In dem Artikel werden einige Anmerkungen zur neuen Organisation der phänologischen Netzbeobachtungen der Waldbäume angeführt. Es werden neue Prinzipien der Beobachtungen beurteilt, sowie die anspruchsvolle Arbeit der Beobachter, die mit Recht eine Entlohnung verdienen. Autor weist weiter darauf hin, dass die Beobachtungen gleichzeitig in mehreren Beständen mit Rücksicht auf die Früh- und Spätformen von Holzarten und verschiedenen Standortverhältnissen durchgeführt werden sollen.

V loňském ročníku Meteorologických zpráv uveřejnil Ing. V. Chalupa článek, ve kterém uvedl nové zásady fenologických pozorování lesních dřevin, uplatněné v síti fenologických stanic Výzkumného ústavu lesního hospodářství (VÚLH). Z článku je patrná velká snaha VÚLH zvýšit kvalitu fenologických pozorování lepším propracováním metod získávání fenologických údajů. VÚLH učinil správné závěry ze zkušeností a nezdarů dřívějších i stávajících síti fenologických pozorovatelů a zaměřil svoji pozornost na organizaci nepřiliš velké, ale zato dobře řízené sítě lesnických fenologických stanic. Ve svém příspěvku uvedl několik poznámek k této nové organizaci lesnických fenologických pozorování.

VÚLH vychází ze správného předpokladu, že speciální lesnická pozorování je možné provádět pouze v rámci speciální sítě lesnických fenologických stanic. Podrobná, pracnější pozorování by se konala dokonce pouze na několika vybraných místech. Síť lesnických stanic by tedy byla vícestupňová. Na jednotlivých stanicích sledují pozorovatelé nástup důležitých životních fází u 13 základních druhů dřevin, pokud se vyskytují v okolí stanice. Pozorování se provádí při pravidelných pochůzkách na vybraných, očíslovaných stromech. Od jednotlivých druhů je vybráno podle místních možností přibližně 10 stromů, při čemž doba nástupu fází je zaznamenávána do zápisníku u každého očíslovaného stromu. Pozorovací objekty jsou tedy viditelně a trvale označeny, což je ve shodě se známou Instrukcí pro provádění agrometeorologických pozorování (1950) a pokyny Ruděnka (1951). Chalupa (1958) sice přímo nezduřazuje, že pozorovatel obchází vybrané objekty po předem stanovené trase, jak doporučuje Šamrajevskij (1934), je však patrné, že by to bylo žádoucí.

Zmíněná opatření nasvědčují, že směrnice VÚLH jdou v tomto směru dále, nežli tomu bylo u dosavadních návodů a příruček (Seyfert 1953, Pifflová a dr. 1956), které pouze doporučují, aby pozorování byla prováděna stále na stejném stanovišti a na těchže jedincích. Nová forma zápisu, kdy se přihlíží až k jednotlivým stromům, má pomoci uvést tuto zásadu v platnost. Stálost podmínek prostředí i vlastností jednotlivých stromů je velmi významná z hlediska homogenity takto získaného materiálu, což zdůraznila řada autorů (Hiltner 1926, Schnelle 1955, Hofman 1957).

Sledování většího počtu stromů téhož druhu umožňuje postihnout i časný a pozdní nástup životních fází u některých stromů, tedy celé rozpětí fázové křivky. Zápis nástupu fáze u každého očíslovaného stromu vylučuje chyby v pozorování plynoucí z dřívějšího způsobu záznamu, kdy nástup fáze se vyjadřoval u celé skupiny stromů jedním datem. Na tyto chyby upozornil již v roce 1935 Batmanov, který současně doporučoval rozpracování nových, přesnějších metod pozorování. Nejsou-li časně a pozdní odrůdy při pozorování prostě brány v úvahu, jak doporučuje např. Novák (1922) a Schnelle (1955), jejich problém se tím neřeší, pouze se obchází a tu zbývá otázka, zda zcela spolehlivě.

Aby bylo možné získat celkový obraz o době a nástupu fází v celé šíři základních druhů, musí být na stanovišti dostatečně množství jedinců sledovaného druhu. Chalupa (1958) se zmiňuje o 10 až 15 stromech. Z tohoto hlediska nepovažují za správnou

snahu sledovat pokud možno na všech stanicích 13 základních druhů dřevin, uvedených v zápisníku pozorovatele. Honba za úplným sortimentem dřevin na všech stanicích může vést k tomu, že u méně častých druhů bude pozorování prováděno pouze na několika, často nekvalitních a na nevhodném místě rostoucích stromech. Takovým pozorováním lze dospět ke skresleným závěrům, protože doba mezi časným a pozdním nástupem fází u jednotlivých stromů může být několikanásobně delší, nežli je hodnota výškového fenologického stupně v našich poměrech.

Kromě toho sledování ojedinelých stromů činí lesnická fenologická pozorování, stejně časově dosti náročná, ještě náročnější. Návodů pro fenologické pozorovatele vesměs doporučují, aby v době nástupu fází byla pozorování prováděna denně, očekávali se příchod fáze, obden. Má-li pozorovatel docházet na místa pozorovaných objektů pravidelně, je jeho výkon spojen se značným úsilím. Chce-li postihnout všechny předepsané fáze a pracuje-li na stanici, kde jsou zastoupeny téměř všechny druhy uvedené v zápisníku, dochází k vyznačeným stromům během dosti dlouhého období o délce čtyř až pěti měsíců. Tuto obětavou práci lesnických fenologických pozorovatelů je třeba vysoko hodnotit zvláště proto, že důležité fáze u lesního dřeviny nastupují právě v obdobích zvýšené činnosti lesního personálu. Aktivní lesník může vykonávat tuto velmi záslužnou práci pouze ve svém volném čase, vedle svých normálních služebních povinností. Bude pro něj vždy prací navíc, kterou vykonává z přirozeného zájmu o přírodu a o rozvoj lesního hospodářství.

Předpokladem dobré práce pozorovatele je tedy osobní zájem. Lesníci mohou sice provádět fenologická pozorování také z titulu služební povinnosti, což předpokládal svého času Hofman (1956), zkušenosti s fenologickou akcí MLDP provedenou v roce 1954 však ukázaly, že tak získáme málo kvalitní údaje. U prací dlouhodobého charakteru, mezi něž patří fenologická pozorování, se nelze obejít bez trvalého zájmu. Osobní zájem pozorovatele lze podpořit peněžitou odměnou. Domnívám se, že k podnícení trvalého zájmu je třeba využít všech prostředků, mezi nimi i pravidelné peněžité odměny. Otázka odměny je pro zdar dlouhodobých pozorování podle mého soudu tak závažná, že považují za nutné uvést zásadu: Bez zajištění pravidelných odměn pozorovatelům nelze úspěšně organizovat síťová fenologická pozorování.

Dále bych chtěl upozornit na potřebu provádět pozorování hojně zastoupených dřevin v několika porostech. Práce fenologického pozorovatele se tím sice stává časově náročnější, ale tam kde jsou k tomu vhodné přírodní podmínky, kde máme spolehlivého pozorovatele a kde je naopak chudá druhová skladba, je takové pozorování uskutečnitelné a může přinést cenné výsledky. Soudím, že by bylo užitečnější nežli pozorování ojedinelých exemplářů méně častých dřevin. Také Šamrajevskij (1934) doporučoval raději skromnější program pokud jde o druhovou skladbu, zato však pozorování na několika místech.

Jak známo, vyžadovalo se až dosud všeobecně pozorování na jakémsi průměrném, nebo normálním stanovišti (Hiltner 1926, Schnelle 1955). Hofman (1955, 1956) ukázal dostatečně na obtíž při vyhledávání takového stanoviště, protože u našich lesních

dřevin nelze ve skutečnosti vůbec obecně mluvit o nějakém normálním stanovišti. Chceme-li postihnout právě rozdíly plynoucí z rozmanitých stanovištních podmínek, nebo chceme-li naopak při zpracování makrofenologických pozorování vyloučit odchylky plynoucí ze stanovištních zvláštností, nemůžeme se vyhnout pozorování v několika porostech. Je to nutné také proto, že při volbě jednoho porostu se může jednat, jak ukazuje např. Hejtmánek (1956), převážně nebo výlučně o vyhraněnou časnou nebo pozdní formu.

Novou zásadou je pozorování na soliterách a okrajových stromech. V tomto se VÚLH odchyloje od návodů stávajících sítí našich i zahraničních, kde se u lesních dřevin vyžaduje pozorování v porostech. Na význam soliterních a okrajových stromů upozornil v této souvislosti již Hofman (1957). Praktické důvody uvedené Chalupou (1958) na podporu tohoto opatření jsou přesvědčivé. Při výběru stromů je třeba tuto zásadu důsledně uplatňovat. U okrajových stromů je nutné dávat přednost osluněným okrajům. Severním okrajům se vyhneme i když to může znamenat druhové ochuzení.

Ústředí zpracovávající údaje pozorovatelů musí mít pochopitelně podrobné informace o vlastnostech a poloze sledovaných stromů. Přistoupil-li VÚLH ke sledování očíslovaných stromů, vzniká otázka, zda pro vyhodnocení získaných údajů nebude žádoucí podrobný popis pozorovaných objektů s přihlédnutím až k jednotlivým stromům. Při této příležitosti nutno ocenit iniciativu VÚLH, jehož zaměstnanec provádí osobně výběr stromů na všech zakládaných stanicích. Tímto opatřením se předejde mnohým chybám, které by vyplynuly z náhodného výběru pozorovaných objektů, pokud by byl prováděn samotnými pozorovateli.

Velmi správná je také snaha VÚLH odstranit subjektivitu pozorovatelů, snaha nahradit metody okulární metodami přesnějšími. Nesprávné by ovšem bylo vynechat pozorování důležitých fází pouze z toho důvodu, že takové pozorování je obtížné. Hofman (1956) např. doporučoval upustit od sledování fáze žloutnutí listů. Máme-li zájem na stanovení délky vegetační doby u jednotlivých druhů a odrůd, nemůžeme se sledování fáze žloutnutí listů vyhnout. Soudím, že k odstranění subjektivity při pozorování této fáze může hodně přispět již pokročilá technika barevné fotografie.

V závěru svého příspěvku bych chtěl zdůraznit, že článek Ing. Chalupy je svědectvím poctivé snahy o pokrok a dobré práce Výzkumného ústavu lesního hospodářství na tomto důležitém úseku zemědělství a lesnictví.

Literatura.

- [1] Batmanov V. A.: Na novom puti. Sovětskoje krajeveděnije, 1935, No. 11.
- [2] Hejtmánek J.: Časně a pozdně rašící forma buku. Lesnická práce, 1956, č. 4.
- [3] Hiltner E.: Die Phänologie und ihre Bedeutung. München, 1926.
- [4] Hofman J.: Fenologická pozorování. Příručka pro lidové výzkumníky v pěstění lesů. Praha, 1955.
- [5] Hofman J.: Kritika metod pozorování v lesnické fenologii. Sborník dokumentů I. celostátní bioklimatologické konference v Liblicích, Praha, 1956.
- [6] Hofman J.: Několik výsledků fenologických pozorování a problematika lesnické fenologie. Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 12. Praha, 1957.
- [7] Chalupa V.: Příspěvek k problematice síťových fenologických pozorování lesních dřevin. Meteorologické zprávy, 1958, č. 4-5.
- [8] Instrukcija po proizvodstvu agrometeorologičeskich nabljuděnij v gosudarstvennyh zaščitnyh lesnyh polosach, polezaščitnyh lesnyh nasažděnijach i lesnyh pitomnikach. Leningrad, 1950.
- [9] Novák V.: Phaenologická pozorování. Brno, 1922.
- [10] Pifflová L. - Brablec J. - Lenner V. - Minář M.: Příručka pro fenologické pozorovatele. Praha, 1956.
- [11] Ruděnko A. I.: Metodičeskije ukazanija i programma osnovnyh fenologičeskich nabljuděnij. Izvestija Vsesojuzn. Geograf. obšč. 1951, No. 4.
- [12] Schnelle F.: Pflanzen-Phänologie. Leipzig 1955.
- [13] Seyfert F.: Anleitung zur Durchführung phänologischer Beobachtungen. Berlin, 1953.
- [14] Šamrajevskij B. O.: O metodike osennich fenologičeskich nabljuděnij. Sovětskoje krajeveděnije, 1934, No. 6.

Vojtěch Vitek, kandidát fyzikálně-matematických věd
(Geofyzikální ústav ČSAV, oddělení pro krátkodobou prognosu, Praha):

55:509.3

POZNÁMKA K ROVNICI VORTICITY

O b s a h : Je odvozen a stručně diskutován speciální tvar rovnice vorticity.

С о д е р ж а н и е : Примечание к уравнению вихря. Выводится и коротко дискутируется специальный вид уравнения вихря.

A b s t r a c t : A note on the vorticity equation. A special form of the vorticity equation is derived and briefly discussed.

Zanedbáme-li zobecněnou vertikální rychlost, je horizontální proudění bez tření popsáno v p -systému složkovými rovnicemi

$$\frac{\partial v_x}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_x}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_x}{\partial y} = -\frac{\partial \Phi}{\partial x} + \lambda v_y, \quad (1)$$

$$\frac{\partial v_y}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_y}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_y}{\partial y} = -\frac{\partial \Phi}{\partial y} - \lambda v_x. \quad (2)$$

V rovnicích (1) a (2) je použito těchto symbolů:

t = čas,

v_x = složka rychlosti ve směru osy x pravouhlého souřadnicového systému,

v_y = složka rychlosti ve směru osy y ,

Φ = geopotenciál,

λ = Coriolisův parametr.

Pohybové rovnice (1) a (2) se dají psát po elementární úpravě též ve tvaru

$$\frac{\partial v_x}{\partial t} + \left(\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} \right) v_x + v_y \frac{\partial v_x}{\partial y} - v_x \frac{\partial v_y}{\partial y} - \lambda v_y = -\frac{\partial \Phi}{\partial x}, \quad (3)$$

$$\frac{\partial v_y}{\partial t} + \left(\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} \right) v_y + v_x \frac{\partial v_y}{\partial x} - v_y \frac{\partial v_x}{\partial x} + \lambda v_x = -\frac{\partial \Phi}{\partial y}, \quad (4)$$

při čemž veličina

$$D = \frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y}$$

je horizontální isobarická divergence rychlosti. Derivujeme-li nyní rovnici (3) parciálně podle y a rovnici (4) podle x , dostaneme

$$\frac{\partial^2 v_x}{\partial t \partial y} + D \frac{\partial v_x}{\partial y} + v_x \frac{\partial D}{\partial y} + v_y \frac{\partial^2 v_x}{\partial y^2} - v_x \frac{\partial^2 v_y}{\partial y^2} - \lambda \frac{\partial v_y}{\partial y} - v_y \frac{\partial \lambda}{\partial y} = -\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x \partial y}, \quad (5)$$

$$\frac{\partial^2 v_y}{\partial t \partial x} + D \frac{\partial v_y}{\partial x} + v_y \frac{\partial D}{\partial x} + v_x \frac{\partial^2 v_y}{\partial x^2} - v_y \frac{\partial^2 v_x}{\partial x^2} + \lambda \frac{\partial v_x}{\partial x} + v_x \frac{\partial \lambda}{\partial x} = -\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x \partial y}. \quad (6)$$

Odečteme rovnici (5) od rovnice (6). Získáme tak vztah

$$\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial v_y}{\partial x} - \frac{\partial v_x}{\partial y} \right) + \left(\frac{\partial v_y}{\partial x} - \frac{\partial v_x}{\partial y} \right) D + \lambda D + v_y \frac{\partial D}{\partial x} - v_x \frac{\partial D}{\partial y} + v_x \left(\frac{\partial^2 v_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial y^2} \right) - v_y \left(\frac{\partial^2 v_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial y^2} \right) + v_x \frac{\partial \lambda}{\partial x} + v_y \frac{\partial \lambda}{\partial y} = 0. \quad (7)$$

Veličina

$$\zeta = \frac{\partial v_y}{\partial x} - \frac{\partial v_x}{\partial y}$$

při tom značí relativní vorticitu proudění. Rovnici (7) lze napsat jednoduše pomocí vektorové symboliky ve tvaru

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} + (\xi + \lambda) D - \mathbf{k} \cdot \mathbf{v} \times \nabla D + v_x \nabla^2 v_y - v_y \nabla^2 v_x + \mathbf{v} \cdot \nabla \lambda = 0. \quad (8)$$

Ve vztahu (8) jsme zavedli tato označení:

\mathbf{v} = horizontální vektor větru v isobarické ploše,

\mathbf{k} = jednotkový vertikální vektor,

∇ = isobarický operátor „nabla“,

∇^2 = isobarický Laplaceův operátor.

Rovnice (8) je speciálním tvarem rovnice vorticity. Z porovnání s obvyklým tvarem rovnice vorticity

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} + \mathbf{v} \cdot \nabla (\xi + \lambda) + (\xi + \lambda) D = 0$$

současně plyne, že platí rovnost

$$\mathbf{v} \cdot \nabla \xi = -\mathbf{k} \cdot \mathbf{v} \times \nabla D + v_x \nabla^2 v_y - v_y \nabla^2 v_x. \quad (9)$$

Ze vztahu (9) je vidět, že horizontální advekci relativní vorticity lze vyhodnotit - teoreticky vzato - bez znalosti pole vorticity, známe-li pole divergence a rychlostní pole.

Rovnici (8) lze zřejmě psát vektorově též ve tvaru

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} + \mathbf{k} \cdot \nabla \times (D \mathbf{v}) + \nabla \cdot (\lambda \mathbf{v}) + v_x \nabla^2 v_y - v_y \nabla^2 v_x = 0. \quad (10)$$

Vztahů (8) nebo (10) by bylo možno bez obtíží použít též pro účely početní předpovědi počasí.

Předpokládejme, že proudění v atmosféře je nedivergentní ($D \equiv 0$). Potom rovnice (8) přejde ve tvar

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} + v_x \nabla^2 v_y - v_y \nabla^2 v_x + \mathbf{v} \cdot \nabla \lambda = 0 \quad (11)$$

a rovnice (9) se zjednoduší na vztah

$$\mathbf{v} \cdot \nabla \xi = v_x \nabla^2 v_y - v_y \nabla^2 v_x.$$

Rovnice (11) představuje zvláštní tvar barotropní rovnice vorticity. Je z ní vidět, že lokální změny relativní vorticity v horizontálním nedivergentním proudě lze vyhodnotit z advekce Coriolisova parametru a ze známého rychlostního pole a že nemusíme znát výchozí pole relativní vorticity.

551.508.95

D r. Z d e n ě k U b l, Ústav hygieny v Praze, ředitel doc. MUDr. K. Symon:

PANELOVÝ APARÁT NA STANOVENÍ KYSLIČNÍKU UHLÍKATÉHO

S o u h r n : Byl sestrojen panelový aparát pro stanovení kyslíčnicku uhličitého v ovzduší, který umožňuje rychlé a přesné stanovení jeho obsahu za stále stejných podmínek.

С о д е р ж а н и е : Был сконструирован панельный аппарат для определения содержания углекислоты в атмосфере, дающий возможность быстро и точно определять его содержание при постоянно неизменных условиях.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Zur Bestimmung von Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre wurde ein Panelapparat konstruiert, der es ermöglicht, diese Messungen unter immer gleichen Bedingungen genau und schnell durchzuführen.

V předchozím sdělení [1] jsme popsali staniční aparát na měření obsahu kyslíčnicku siričitého ve volné atmosféře, který se používá na observatoři Ústavu hygieny v Praze. Podobné uspořádání, které je vhodné pro umístění na stálých stanovištích, jsme použili i pro konstrukci přístroje na soustavné sledování obsahu kyslíčnicku uhličitého v ovzduší.

Popisovaný aparát je stabilní úpravou přenosného měřicího přístroje, který sestrojili Uhlíř a Kešner [2]. Všechny části vlastního měřicího zařízení jsou v naší úpravě montovány na novodurové desce rozměru 600 × 600 mm pomocí nosníků z téhož materiálu. Na obr. 1 je nákras celého zařízení.

Vstupní trubici (1) proudí vzduch zvenčí přestupníkem (2) naplněným skleněnými kuličkami, které jsou k vysušení vzduchu ovlhčeny konc. kys. sirovou, ke vstupnímu kohoutu (3). Vstupní i výstupní kohout (4) jsou trojcestné s vrtáním tvaru L. K prostředním ramenům obou kohoutů je připojena dvoudílná plynová pipeta (5) o celkovém obsahu cca 1000 ml (rozměry ramen asi $\varnothing 45 \times 250$ mm). Pipeta je okalibrována s přesností min. 1 ml od jádra kohoutu 3 k jádru kohoutu 4. K levému rameni kohoutu 4 je připojena vývěva (18), která je u našeho aparátu společná s přístrojem na stanovení SO_2 . Kde není k dispozici tato pomocná vývěva, je možno použít zapojení, schematicky znázorněného na obr. 2. I při této úpravě zůstanou zachovány hlavní součásti a uspořádání celého přístroje.

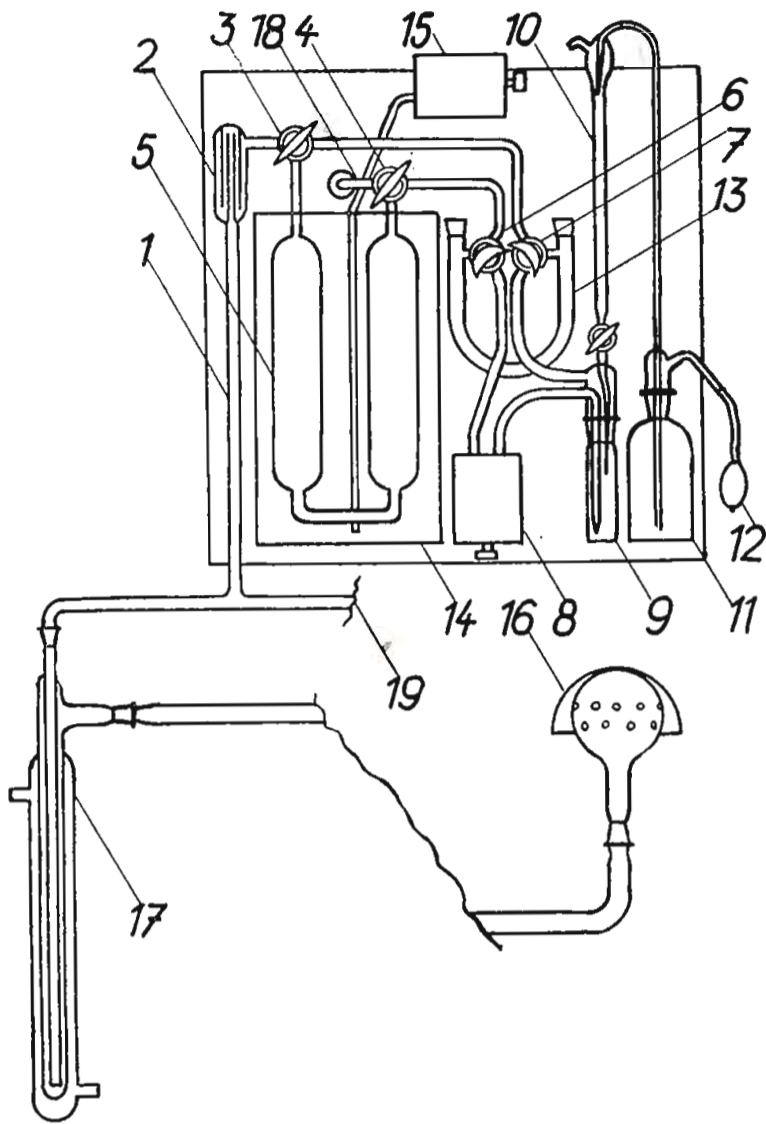
Pravá ramena kohoutů 3 a 4 jsou v naší úpravě spojena s horními rameny kohoutů 6 a 7 tvaru V. Dolní ramena těchto kohoutů souvisí jednak se vstupní trubici membránového čerpadla 8, jednak s výstupní trubici na hlavě absorbéru 9. Výstup čerpadla je propojen se vstupem absorbéru. Celoskleněný absorbér (9) je opatřen výměnným zábrusem NZ 29. Jádro zábrusu tvoří hlavici, do níž je zatavena jednak zaváděcí trubka, jednak kapilára byrety 10. Zaváděcí trubka sahá asi 5 mm nad dno nádoby a je zúžena na průměr 1 mm. Nad zaváděcí trubici je na téže straně hlavice krátká trubka výstupní. K plášti zábrusu je připojena absorpční nádoba o rozměrech 30 × 120 mm. Byreta 10 o obsahu 10,0 ml, dělená po 0,02 ml, je upravena k automatickému plnění z tmavé zásobní lahve pomocí balonku 12. Zásobní láhev (11) o obsahu 0,5 l má rovněž výměnný zábrus NZ 29.

K volným ramenům kohoutů 6 a 7 je přitavena široká trubice tvaru U (13), naplněná natronovým vápnem. Náplň slouží k odstranění CO_2 z absorbéru, čerpadla a spojů. Pipeta 5 je ponořena do vodní lázně (14), opatřené teploměrem. Pomocné membránové čerpadlo (15) probublává vodní lázeň, čímž se odstraní teplotní zvrstvení. Čerpadlo, opatřené jedním trojcestným kohoutem na vstupu a připojené na místo vývěvy 18, může sloužit i k plnění plynové pipety (obr. 2). K promíchávání vodní lázně lze ovšem použít i jiného míchadla, např. s malým motorkem, nebo lze upravit čerpadlo 8 připojením dvou čerpacích bubínek na jedinou chvějku.

Na obr. 1 je zakresleno i naše uspořádání společného vstupního potrubí. Na jeho vstupu je celoskleněná hlavice, která umožňuje všesměrové nasávání vzduchu bez ohledu na směr větru v době odběru (16). Je zhotovena ze zábrusové baňky, opatřené dvěma řadami po 8 otvorech a chráněné proti zatékání vody při dešti natmelenou skleněnou miskou. Skleněným, asi 3 m dlouhým potrubím je vzduch veden do temperačního chladiče (17), kde se ohřívá nebo ochlazuje při větších teplotních rozdílech mezi volnou atmosférou a místností. K chladiči je zábrusem připojena rozvodná trubice, která má dvě ramena: Jedno vede vzduch k aparátu na stanovení kyslíčnicku uhličitého (1), druhé k výše zmíněnému přístroji na měření obsahu SO_2 (19).

Kyslíčnick uhličitý ze vzduchu, uzavřeného v pipetě 5, se pohlcuje v absorbéru 8 do 10,0 ml 0,02 N hydroxydu barnatého, který obsahuje 1 % chloridu barnatého a fenolfalein. Aby byla zaručena dokonalá absorpce, projde celý objem měřeného vzduchu absorbérem nejméně osmkrát. Po skončení absorpce, která při výkonu čerpadla asi 1 litr/min. trvá 10 minut, se přímo v absorbéru bez přerušování chodu čerpadla a bez otírání absorbéru titruje přebytečný hydroxyd barnatý 0,02 N kys. oxalovou z vestavěné byrety 10 až do vymizení růžového zbarvení absorbentu.

Na počátku měření otočíme kohouty 3 a 4 do polohy, v níž proudí vzduch ze vstupní trubice 1 přímo do trubice 18, připojené na sání. Po dobu přípravy přístroje se vyměňuje vzduch v celém vstupním potrubí i v pipetě 5. Mezitím odstraníme z absorbéru kyslíčnick uhličitý tak, že po vhodném natočení kohoutů



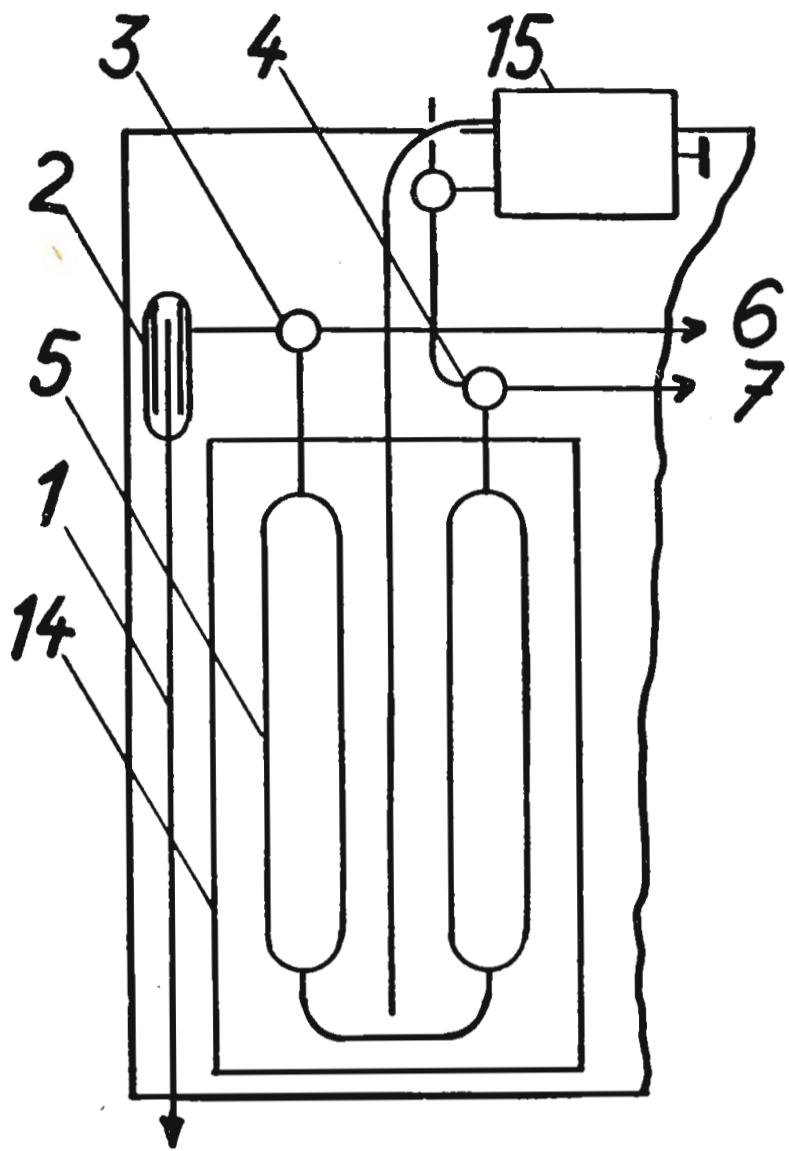
Obr. 1. Přístroj na stanovení kyslíčniku uhličitého.

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Vstupní trubice | 11. Tmavá zásobní lahev |
| 2. Přestupník s kuličkami | 12. Balonek k plnění byrety |
| 3. Vstupní kohout | 13. Kolona s natronovým vápnem |
| 4. Výstupní kohout | 14. Vodní lázeň s teploměrem |
| 5. Plynová pipeta | 15. Pomocné membránové čerpadlo |
| 6. Kohouty kolony | 16. Vstupní hlavice |
| 7. Kohouty kolony | 17. Temperační chladič |
| 8. Membránové čerpadlo | 18. Přípoj k pomocnému sání |
| 9. Absorbér | 19. Přípoj k přístroji na stanovení kysl. siřičitého |
| 10. Automatická byreta | |

6 a 7 proudí vzduch, hnaný čerpadlem, z absorbéru do kolony s natronovým vápnem (13) a přes čerpadlo zpět. Odstranění CO₂ trvá asi 5 minut. Poté vyjmeme zvolna nádobku absorbéru, při čemž čerpadlo vhání do ní zaváděcí trubici neustále vzduch prostý kyslíčniku uhličitého. Nádobku ihned uzavřeme skleněnou zátkou, která je nahoře opatřena krátkou, rovněž uzavřenou trubičkou. Do trubičky se zasouvá kapilára automatické byrety¹⁾ při plnění absorbéru hydroxydem barnatým. Tak je zaručena co největší ochrana před vniknutím vzduchu z místnosti do přístroje. Naplněný absorbér se opatrně otevře až u přístroje a umístí se do něj, při čemž vhání opět čerpadlo do absorbéru vzduch, zbavený kyslíčniku uhličitého v koloně 13. Tím je přístroj připraven k měření. Po otočení kohoutů 3, 4, 6 a 7 žene čerpadlo do absorbéru vzduch uzavřený v pipetě 5.

Pro každou serii titrací, nejméně však jednou za tři dny je třeba zjistit titer roztoku hydroxydu barnatého (tzv. slepou spotřebu). Postup je stejný jako při měření, není však nutno vyměňovat vzduch v pipetě a absorbérem prochází pouze vzduch z kolony 13.

¹⁾ Používaná automatická byreta je proti vnikání kyslíčniku uhličitého chráněna závěrami, plněnými natronovým vápnem.



Obr. 2. Schéma zapojení bez pomocné vývěvy. Označení shodné s obr. 1.

Výpočet analys se provede ze vzorců:

$$\% \text{ obj. CO}_2 = \frac{(\text{spotřeba slepá} - \text{spotřeba po absorpci}) \cdot 0,02244}{V_0}$$

$$V_0 = \text{objem pipety } 5 \text{ v ml} \times \frac{p}{760} \times \frac{273}{273 + t}$$

kde

p = barometrický tlak v mm Hg

t = teplota v °C v nádrži 14 v době odběru.

S aparaturou jsme provedli řadu paralelních měření na umělých směsích i ve volné atmosféře. Obsah CO₂ lze spolehlivě stanovit až do 0,01 % obj., chyba jednotlivých stanovení není vyšší než 0,003 % obj. Obsluha přístroje i vlastní stanovení je jednoduché, přístroj mohou obsluhovat i pracovníci bez speciálního chemického vzdělání.

Popsaná úprava se plně osvědčila na naší observatoři, kde je v činnosti již přes dva roky. Lze jí proto použít pro stanovení obsahu kyslíčniku uhličitého ve volné atmosféře i na jiných biometeorologických stanicích.

Literatura:

- [1] Z. Ubl, meteorologické zprávy 10 (4):97, 1957.
 [2] P. Uhlíř, B. Kešner, Sborník ČsAZV 26A:293, 1953.

K REORGANIZÁCIÍ STANIČNEJ SIETE FENOLOGICKEJ SLUŽBY

V Meteorologických zprávách č. 4–5, 1958 sme sa z „Príspevku k problematike síťových fenologických pozorování lesních dřevin“ inž. VI. Chalupu dozvedeli, že v špecializovanom odbore lesníckej fenológie pri Výskumnom ústave lesného hospodárstva sa v posledných rokoch zaoberali otázkou zlepšenia kvality údajov fenologického pozorovania lesných drevín a že vychádzajúc z tejto snahy zaviedli v roku 1957 na 15 miestach v Čechách fenologické pozorovanie lesných stromov s používaním pozmenenej, resp. spresnenej pozorovacej metodiky, ktorá je v tomto príspevku popísaná. V závere svojho príspevku vyslovil inž. Chalupa nádej, že skvalitnenie fenologického pozorovacieho materiálu nezostane hlavným cieľom len špecializovaných odborov fenológie, ale že iste dobrých výsledkov sa dosiahne pri riešení tejto otázky aj v základnej celoštátnej fenologickej sieti staníc, ktorú udržiava a riadi Hydrometeorologický ústav. Súčasne uvádza svoj názor na najvhodnejšie riešenie, ktorým by sa dosiahlo zlepšenie kvality fenologických údajov u celoštátnej fenologickej siete. Navrhuje vytvoriť dvoj alebo aj viacstupňovú fenologickú sieť, kde by sa jednotlivé stupne fenologických staníc líšili metodikou pozorovania i počtom k pozorovaniu určených fenologických objektov – rastlín i fenologických fáz.

Z príspevku inž. Chalupu sú pre fenologickú službu Hydrometeorologického ústavu potešiteľné dve veci. Po prvé to, že skvalitnenie fenologických údajov sa dostáva do popredia u špecializovaných zložiek fenológie, čo je súčasne potvrdením snáh fenologickej služby HMÚ, ktorá v tomto smere podniká tiež prvé kroky. Po druhé to, že názor na vytvorenie viacstupňovej fenologickej siete, pomocou ktorej by sa dosiahlo zvýšenie kvality pozorovacieho materiálu, sa stotožňuje s našim návrhom na novú organizáciu staničnej siete fenologickej služby HMÚ, ktorý sme predložili na IV. celoštátnej meteorologickej konferencii v novembri 1957 v rámci novej organizácie celej staničnej siete meteorologickej služby HMÚ (1).

Naš návrh na novú organizáciu fenologickej služby HMÚ v stručnosti zopakujeme, lebo snáď nie všetci čitatelia Meteorologických zpráv sú oboznámení so spomenutým referátom.

1. Základnú všeobecno-fenologickú sieť tvoria fenologické stanice III. stupňa. Je to v skutočnosti naša už vyše 30 rokov existujúca celoštátna fenologická sieť, z ktorej sa získavajú fenologické údaje pre účely regionálno-fenologické, resp. biogeografické metodikou stavanou na zásadách všeobecnej fenológie. Tento charakter nový návrh základným všeobecno-fenologickým staniciam v zásade ponecháva, len v niektorých bodoch mieni previesť určité spresnenia. Predovšetkým je to v otázke územného rozmiestenia fenologických staníc, ktoré je nerovnomerné a hlavne v členitom území nie dost' cieľavedomé. Preto sa v návrhu počíta s odstránením živelnosti v zakladaní fenologických staníc, aby všeobecno-fenologický materiál čo najlepšie splnil svoje poslanie, t. j. aby v dostatočnej miere vyhovoval regionálnym účelom. Vychádzajúc zo skutočnosti, že povaha, resp. presnosť všeobecno-fenologického materiálu postačuje k vyjadreniu len prevládajúcich prírodných podmienok väčších územných celkov, zaradili sme do navrhovanej siete fenologických staníc také obce, u ktorých prevládajúca poloha katastru vystihne súčasne charakter väčšieho geograficky jednotného územného celku. V oblastiach s členitým terénom rovnakého expozičného sklonu sa pri výbere obcí, resp. miest pre fenologické pozorovanie uplatňovalo profilové hladisko. Je pravda, že toho času narážame na určité ťažkosti pri realizácii rozmiestovania fenologických staníc podľa uvádzaného výberu a to hlavne preto, že nie vždy najdeme dost' pochopenia pre fenologické pozorovanie v tej obci, ktorá bola pre tento účel vybratá a sa preň i najlepšie hodí. Veríme však, že po dovršení socializácie dediny nám tento problém v budúcnosti odpadne, k čomu budeme musieť i my prispieť popularizáciou fenológie v širšom meradle.

Doteraz používaná metodika pozorovania u všeobecno-fenologických staníc je vo svojej podstate postačujúca pre daný cieľ, t. j. pre charakteristiku fenologických pomerov, resp. prírodných podmienok väčších územných celkov, a preto sa s ňou počíta v novom návrhu u staníc III. stupňa i naďalej. Bude však treba venovať väčšiu starostlivosť dodržiavaniu zásad tejto metodiky pri fenologickom pozorovaní, lebo nesprávnym určovaním percentuálneho výskytu fenologických fáz (t. j. 10% nástup a viac ako 50% nástup) i zachytením fázy v nesprávnom morfológickom

znaku sa do značnej miery zhoršuje kvalita fenologických údajov. Sústavné poučovanie a usmerňovanie pozorovateľov sa iste kladne prejaví v kvalite všeobecno-fenologického pozorovacieho materiálu, ktorého bude potom možno s uspokojením používať pri regionálno-fenologických prácach.

Podľa nového návrhu nastane u staníc III. stupňa zmena i v zasielaní pozorovacích výsledkov. Teraz zasielajú pozorovatelia hlásenia za celé vegetačné obdobie iba raz na konci roku. V novom návrhu sa počíta so zasielaním hlásení už v priebehu vegetačného obdobia v kratších časových intervaloch, t. j. štvrtročne alebo mesačne. Iste aj tento moment prispeje ku skvalitneniu fenologických údajov, lebo bude tým daná možnosť sústavnejšieho sledovania pozorovateľskej práce.

2. Druhý stupeň fenologických staníc tvoria tzv. hlavné fenologické stanice. Pozorovací materiál z týchto staníc má slúžiť náročnejším výskumným účelom, t. j. dôkladnejšiemu skúmaniu príčinných vplyvov prostredia na sezónny vývoj rastlín. Preto na staničiach II. stupňa sa pozoruje podľa spresnenej pozorovacej metodiky, ktorej hlavnou zásadou je podrobne zachytávať postupný priebeh fenologických fáz na tých istých jedincoch. Tento druh staníc sme pokusne zaviedli roku 1957 na Slovensku na 32 vybraných meteorologických staničiach, keď predtým od roku 1954 sme si overovali metodický postup pozorovania na agrometeorologickom observatóriu v Hurbanove [2]. Podrobnejšie o zásadách pozorovacej metodiky fenologických staníc II. stupňa sme referovali na II. bioklimatickej konferencii v Libliciach v nov. 1958 [3].

3. Predovšetkým na ekologicko-fyziologickú analýzu fenologických javov myslí sa pri novej organizácii fenologickej siete u staníc I. stupňa tzv. špeciálnych. Na týchto staničiach okrem podrobného sledovania priebehu fenologických fáz vizuálnou cestou bude potrebné zaviesť aj fenometrický spôsob získavania pozorovacích výsledkov. Pre náročnosť tohto pozorovania, ktoré by dobrovoľný pozorovateľ sotva mohol spoľahlivo zvládnuť, možno uvažovať o zavedení tohto druhu staníc len v rámci navrhovanej reorganizácie celej staničnej siete meteorologickej služby HMÚ.

Ako vidieť v návrhu na novú organizáciu fenologickej staničnej siete sa vychádzalo z charakteru fenologického výskumu pričom sa myslelo aj na rozsah praktického využívania pozorovacích výsledkov. Pri kritickom zhodnotení a spracovaní kompletného fytofenologického materiálu za 25 rokov (1926–1950) z Podunajskej nížiny sa ukázalo, že náš archívny fenologický materiál je vhodný pre biogeografické charakteristiky územných oblastí. Ak však chceme fenologický výskum rozšíriť do oblastí fenoekológie, prípadne i fyziológie rastlín, na toto už všeobecno-fenologický materiál svojou presnosťou nestačí. A tak sme prišli na nutnosť zvýšiť kvalitu fenologických hodnôt odstupňovaním fenologických staníc podľa presnosti pozorovacej metodiky.

Otázka viacstupňovej fenologickej siete sa súčasne objavila aj v sovietskej fenológii. Hovorí o tom uznesenie fenologickej konferencie pri Vsesväzovej zemepisnej spoločnosti v Leningrade v nov. 1957, kde okrem existujúcich všeobecno-fenologických staníc navrhujú ešte zriadiť:

1. mikrofenologickú sieť v oblastiach s členitým terénom a s rozdielnymi pôdami.

2. dôkladnú fenologickú sieť tzv. vedecko-prieskumných staníc s podchytením všetkých rastlinných zón [4].

Ukazuje sa, že snaha po spresnení a skvalitnení fenologických údajov a po prehĺbení fenologického výskumu vedie k vytváraniu viacstupňovej fenologickej siete. Prirôdzené pri určovaní konkrétneho obsahu jednotlivých stupňov fenologickej siete musí sa vychádzať z fyzicko- i ekonomickogeografických podmienok územia a brať čiastočne tiež zreteľ na predchádzajúci vývoj vlastnej fenologickej siete.

Naš návrh na zlepšenie kvality fenologického pozorovania pomocou viacstupňovej fenologickej siete má podnetný charakter a iste pri jeho postupnej realizácii, prípadne využívaní jeho výsledkov dôjde k obohateniu, resp. spresneniu náplne na základe získaných skúseností.

Želali by sme si, keby zhodné body fenologického pozorovania u špecializovaných odborov fenológie, predovšetkým lesníckej a u fenologickej služby HMÚ našli riešenie vo vzájomnej spolupráci. Predíde sa tak nejednotnosti v metodickom postupe, čím sa zabezpečí vzájomná použiteľnosť pozorovacieho materiálu.

Literatúra:

- [1] P. Hrubeš a V. Briedoň: Návrh na novú organizáciu staničnej siete poveternostnej služby HMÚ. Sborník dokumentů IV. celostát. meteorol. konference v Bratislavě 13. – 15. XI. 1957. Praha, 1958.
- [2] M. Kurpelová: Lokálno-fenologické výsledky v Hurbanove.

- Sborník dokumentů IV. celostát. meteorol. konference v Bratislavě 13. – 15. XI. 1957. Praha, 1958.
- [3] M. Kurpelová: Príspevok o raste a vývoji niektorých plodín v závislosti na počasi. Sborník dokumentů II. celostát. bioklimat. konference v Liblicích 3. – 5. nov. 1958 (v tlači).
- [4] Rešenie fenologického soveščanija Geografičeskogo občestva SSSR (29. nov. – 4. dek. 1957 g.) Leningrad, 1958.

551.586

Ing. Vladimír Krečmer Bioklimatologická komise ČSAV (předseda akad. Václav Novák)

II. CELOSTÁTNÍ BIOKLIMATOLOGICKÁ KONFERENCE V LIBLICÍCH 1958

Ve dnech 3. – 5. listopadu 1958 uspořádala Bioklimatologická komise ČSAV druhou celostátní bioklimatologickou konferenci. Toto druhé zasedání bioklimatologů bylo pořádáno k uctění 70. narozenin seniora čs. aplikované meteorologie a klimatologie, *akademika ČSAZV Václava Nováka*; jeho celoživotní práce v bioklimatologii, ve vědě i v oboru pedagogickém, vzpomněl v úvodu konference dr. Š. Petrovič.

Na jednání konference se sjelo do Liblic přes 80 domácích bioklimatologů a pracovníků z oborů, pro něž představuje bioklimatologie důležitou vědu pomocnou. Kromě toho bylo přítomno také 19 zahraničních hostů z Bulharska, Maďarska, NDR, Polska, Rumunska, SSSR, NSR a Holandska. Na společném zasedání vyslechli shromáždění úvodní referáty z oboru lékařské bioklimatologie (doc. dr. K. Symon se spolupracovníky), zemědělské bioklimatologie (akad. V. Novák) a lesnické bioklimatologie (akad. B. Mařan). Na plenárním zasedání promluvil dále doc. dr. P. Uhlíř o výuce a propagaci biometeorologie a dr. S. W. Tromp, sekretář Mezinárodní společnosti pro biometeorologii a bioklimatologii, hovořil o historii vzniku, organizaci a úkolech tohoto mezinárodního sdružení. Další jednání konference probíhalo paralelně ve třech sekcích (lékařské, zemědělské a lesnické), kde bylo předneseno 56 odborných referátů.



Obr. 1. Předseda Bioklimatologické komise ČSAV akademik ČSAZV Václav Novák zahajuje konferenci.

V úvodních referátech byl zčásti zachycen vývoj disciplín od první bioklimatologické konference v roce 1955, která měla programový ráz a vytyčila řadu problémů. Nebude proto zbytečné seznámit se aspoň stručně s jejich obsahem.

V referátu z bioklimatologie lékařské se zdůraznilo, že přes velký přínos výzkumných metod podle pavlovovských a nervistických teorií nemá se zapomínat na další metody, zejména biochemické a endokrinologické, které mohou vydatně pomoci při sledování složitých reakcí organismu na vlivy zevního prostředí. Do popředí zájmu lékařské bioklimatologie se dostává problém znečišťování atmosféry. Bylo poukázáno na význam studia různých nečistot v ovzduší, které se vyskytují ve stále se zvětšujícím množství v našich průmyslových oblastech a představují velmi vážný zdravotní problém. Živou, souhlasnou odezvu v diskusi vzbudil návrh na vypracování terminologického bioklimatologického slovníku vzhledem k žádoucímu sjednocení názvosloví.

Referát z oboru zemědělské bioklimatologie se zabíral obsažně otázkami metodologickými, zejména s ohledem na výzkumy v měřítku mikroklimatu. Bylo poukázáno na to, že nelze žádat jednotné metody výzkumů vzhledem k jejich různorodosti a složitosti řešených otázek, bylo by však žádoucí sestavit jednotné principy postupů, a to nejen vnitrostátně, ale i v měřítku mezinárodním. Souhlas všech účastníků konference vzbudila vážná kritika domácí výroby měřících přístrojů; konservativnost výrobních závodů, nezalost požadavků výzkumu a špatná kvalita výrobků byla terčem kritiky již mnohokrát, avšak zásadní náprava zatím nenastala. V závěru referátu byl přednesen návrh na pořádání agroklimatologických seminářů, konaných střídavě v různých zemích, kde by se mladí výzkumní pracovníci seznámili s pokroky vědy.

Třetí úvodní referát z lesnické bioklimatologie rozvinul hlavní úkoly oboru se zřetelem k potřebám praxe, která zápasí s těžkými problémy při řešení disproporce mezi potřebou a přírůstem dřeva. Obor u nás nemá - oproti např. bioklimatologii zemědělské - svou dlouholetou tradici. Je proto třeba, podle slov akad. B. Mařana, tento výzkum lépe než dosud zajistit, a to zvláště pokud jde o vybavení moderní měřicí aparaturou. Byl podtržen velký význam studia mikroklimatu holín a obnovných sečí pro aktuální potíže lesnického provozu se zalesňováním a obnovou lesa. Konečně byl také velmi důrazně připomenut problém kouřových škod. Kromě škod na zdraví lidí vznikají ohromné škody v lesním hospodářství i v zemědělství. I zde je třeba pomoci výzkumu, ačkoliv přední místo ve starosti o nápravu by měly zaujmout především průmyslové organizace.

Velmi živou diskusi se závažnými výsledky vzbudil referát o výuce biometeorologie. Všeobecně bylo konstatováno nepřiměřeně skrovné místo, které zaujímá aplikovaná meteorologie a klimatologie na zemědělských a hlavně lesnických vysokých školách; její zařazování v učebním plánu do prvního ročníku znemožňuje seznámit posluchače řádně s aplikovanou částí a vede k málo užitečnému vyučování všeobecné meteorologie a klimatologie. Uvažovalo se i o tom, zda universita vychovává meteorology dostatečně obeznámené s problematikou aplikované meteorologie a klimatologie, kteří by byli vítáni na výzkumných pracovištích lékařských, zemědělských i lesnických. Zdá se zatím, že kladná odpověď by nebyla výstižná.

Pořad v sekcích konference přinesl bohatý výběr referátů o otázkách, v nichž se u nás dnes pracuje. Velmi cenné podněty s hlediska vědeckého i praktického přinesly též přednášky zahraničních účastníků. Referáty, které byly zařazeny do programu konference, budou vydány tiskem ve Sborníku dokumentů konference.

Výsledek čilých diskusí, vedených ve všech sekcích po jednotlivě

vých referátech, jakož i podněty z úvodních zásadních přednášek byly zpracovány a shrnuty v resoluci, jednomyslně schválenou plenárním zasedáním.

Konference byla uzavřena srdečným doslovem předsedy Bioklimatologické komise ČSAV akad. Václava Nováka, ve kterém zhodnotil význam konference pro další rozvoj naší bioklimatologie a ocenil zájem o obor, vyjádřený početnou účastí domácích pracovníků a hostů ze sousedních států i sekretáře mezinárodního sdružení bioklimatologů.

Celá konference proběhla v pracovním souladu a ve velmi přátelském ovzduší, jehož důkazem byly spontánní projevy zahraničních účastníků při závěru zasedání. Příjemné prostředí liblického zámku umožnilo i po oficiálním programu pokračovat ve výměně zkušeností a názorů anebo navázat osobní styky a přátelství. Význam toho i onoho pro vědu i pro spolužití národů je známý.

Konference si vytkla za úkol - jak bylo naznačeno v programu - přispět výměnou poznatků našemu socialistickému hospodářství hlavně ve třech směrech, v péči o zdraví člověka a v rostlinné produkci zemědělské a lesnické. Je nyní na účastnících, aby získané poznatky uplatnili ve prospěch věci a podle svých sil pomohli k uskutečnění resoluce II. celostátní bioklimatologické konference.



Obr. 2. Prof. Mäde (sedící) a prof. Hesse z NDR při diskusi.

RESOLUCE

II. celostátní bioklimatologické konference, konané ve dnech 3.—5. XI. 1958 v Liblicích

Sekce lékařské bioklimatologie

Pracovníci z oboru lékařské bioklimatologie jsou přesvědčeni, že jsou u nás dány velmi dobré předpoklady pro další rozvoj a prohloubení práce v tomto oboru. K tomu, aby tato práce dosáhla ještě lepších výsledků a pronikavějšího užítku a přínosu pro preventivní i léčebnou praxi, je třeba postupně splnit tyto úkoly:

1. Sdružit všechny dosavadní pracovníky v tomto oboru, jakož i ty, kteří projeví zájem o spolupráci, především za tím účelem, aby bylo zajištěno dokonalé vzájemné informování a aby byl proveden pokus o sjednocení pracovních metod a konečně, aby bylo dosaženo koordinace pracovních úkolů. Všechny tyto úkoly je nutno zajistit mimo jiné též pravidelnými pracovními schůzkami. Je nutno zajistit možnost publikace výsledků prací v různých lékařských časopisech, při čemž Fysiatrický věstník převezme mimo to úkol uveřejňovat informace o pracovních schůzkách, o vyšlé literatuře atp.

2. Vzhledem k tomu, že v současné době nelze uvažovat o zřízení nového centrálního výzkumného ústavu, je třeba všechna dosavadní pracoviště v tomto oboru soustředit ke koordinaci práce a zajistit jejich náležitě personální a materiální vybavení, jakož i odborný dohled prostřednictvím bioklimatologické komise ČSAV a vědecké rady ministerstva zdravotnictví. Zároveň doporučujeme, aby byly zřizovány výzkumné bioklimatologické laboratoře na lékařských fakultách.



Obr. 3. Dr. S. W. Tromp z Leidenu, sekretář Mezinárodní společnosti pro bioklimatologii a biometeorologii.

3. Vzhledem k prudkému rozvoji lékařské bioklimatologie v celém světě je nutno, aby byla zabezpečena naležitá výuka posluchačů lékařských fakult i soustavné doškolování lékařů. Základní výuka studentů musí být zajištěna jednak v rámci lékařské fyziky a biologie, jednak v rámci výuky balneologie a fysiatrie (bioklimatologie a klimatoterapie). Vedle toho je třeba, aby s ohledem na preventivní zaměření medicíny byla zajištěna příslušná část výuky ve všech klinických a hygienických oborech. Totéž je nutno zabezpečit v systému doškolování lékařů, zejména v klinických oborech.

4. Aby široká veřejnost mohla být seznamována s významem tohoto oboru a s výsledky jeho práce, je třeba zabezpečit vhodnou propagaci, zejména prostřednictvím rozhlasu, tisku a Československé společnosti pro šíření politických a vědeckých znalostí.

5. K tomu, aby výzkumy z oboru bioklimatologie a klimatoterapie byly podloženy spolehlivými základními údaji, doporučuje-



Obr. 4. Dr. A. Baumgartner z Ústavu lesnické meteorologie prof. R. Geigera z Mnichova. Snímky inž. Antipovič.

me zřídit řádně vybavené bioklimatologické observatoře v našich významných lázních a klimatických a rekreačních místech.

6. Je nutno zajistit pracovníkům v oboru lékařské bioklimatologie možnost výměny zkušeností se zahraničními pracovišti, především formou studijního pobytu.

Sekce zemědělské bioklimatologie

V oboru zemědělské bioklimatologie byly projednány předložené problémy metodologické, týkající se pracovních postupů při průzkumech a měřeních v terénu, zásady průzkumu vegetačního klimatu a mikroklimatu uzavřených prostorů.

1. Konference doporučuje, aby mezi agrometeorologickými a agroklimatickými pracovišti středoevropských států byla prohloubena spolupráce na řešení vědecko-výzkumných úkolů. Dále doporučuje, aby v rámci sjednocení pracovních metodik a přístrojového vybavení byly střídavě pořádány v jednotlivých zemích pracovní semináře, na nichž by se zainteresovaní pracovníci seznamovali s novými způsoby při řešení výzkumných úkolů.

2. Konference považuje za nutné opakovat požadavek první celostátní bioklimatologické konference z roku 1955, v němž se žádalo zřizování menších klimatisačních zařízení pro studia bioklimatologická.

3. Konference doporučuje, aby byl prováděn komplexní výzkum vegetačního klimatu v rozsahu celého životního prostředí rostlin po celou vegetační dobu u hlavních zemědělských plodin v několika klimaticky a půdně typických polohách, případně i během celého osevního postupu. To má zvláštní význam pro studium vodní bilance půdy a rostlin.

4. Konference doporučuje, aby v oblasti působnosti ČSAV, ČSAZV, SAV a ministerstva školství byla zřizována vědecká pracoviště bioklimatologická.

5. Konference žádá koordinaci všech výzkumných úkolů a prací v oboru agrobioklimatologie Československou akademií věd.

6. Konference konstatovala, že přístrojové vybavení používané při řešení agrometeorologických a agroklimatických problémů je ve srovnání se zahraničím často zastaralé a doporučuje, aby tento nedostatek byl odstraněn jednak lepším materiálním i personálním vybavením pracoviště, zabývajících se konstrukcí a vývojem přístrojů, jednak zlepšením dovozu přístrojů za zahraničí. Evidenci nových přístrojů a prototypů povede bioklimatologická komise ČSAV, která zařídí informaci zájemců o přístroje tiskem a jinými vhodnými způsoby.

7. Konference doporučuje, aby byla zlepšena výuka agrometeorologie na vysokých školách zemědělských rozšířením rozsahu přednášek obecné meteorologie a klimatologie v počátečních ročnících, a aby do vyšších ročníků byla zařazena speciální zemědělská meteorologie a bioklimatologie.

8. Konference doporučuje, aby ČSAZV a MZLH zajistilo na všech svých pracovištích a ústavech, kde to vyžaduje celostátní meteorologická služba Hydrometeorologického ústavu, zřízení a udržování meteorologických stanic tak, aby pro plánování zemědělské výroby a řešení zemědělských výzkumných úkolů byla k dispozici potřebná data.

Sekce lesnické bioklimatologie

1. Jednání sekce lesnické bioklimatologie znovu potvrdila, že výzkumy v tomto směru přinášejí základní vědecké poznatky lesnické praxi. Rozvoj této disciplíny je však podmíněn moderním vybavením pracovišť po stránce přístrojové a personální. Dosavadní vybavení našich pracovišť měřicí aparaturou je v porovnání se zahraničím značně zastaralé.

Za nejnaléhavější proto konference považuje:

a) umožnit opatření nejmodernější měřicí aparatury pro vědecká pracoviště jak naší tak i zahraniční výroby.

b) vytvořit předpoklady pro další vývoj speciální aparatury a její údržbu doplněním pracovních kolektivů příslušnými speciálními odbornými silami a zařízeními.

c) umožnit vědeckým pracovníkům výměnu zkušeností v mezinárodním styku a provést koordinaci vědeckých úkolů.

2. Konference doporučuje pokračovat co nejdůležitěji na bioklimatologickém výzkumu při zalesňování v extrémních polohách, zvláště na devastovaných půdách území Slovenska.

3. Konference doporučuje intenzivně pokračovat ve výzkumu bioklimatu jednotlivých druhů obnovných sečí.

4. Konference doporučuje pokračovat v ekologickém a dendroklimatologickém výzkumu pomocí moderních prostředků, zejména k plnému využití Ecklundova přístroje ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství.

5. Konference zjišťuje, že řada bioklimatologických včetně fenologických výzkumů je ohrožena paušálním omezením neosobních fondů, potřebných pro odměňování externích pozorovatelů. Doporučuje se zabezpečit u ministerstva financí pro tato pracoviště částky plánované na základě výzkumných úkolů.

6. Konference doporučuje, aby příslušné ústavy akademií i resortů zajistily v průmyslových oblastech komplexní výzkum znečištění ovzduší a vliv tohoto znečištění nejen na zdraví člověka, nýbrž i na zemědělskou a lesní výrobu. Hlavní odpovědnost spočívá na průmyslu a je nutno zabezpečit bezprostřední účast tohoto sektoru na nápravných opatřeních.

7. Konference konstatovala nedostatečnou výuku meteorologie na vysokých školách. V prvních ročnících lesnické fakulty by bylo vhodné ponechat výuku všeobecné meteorologie a klimatologie a ve vyšších ročnících rozšířit výuku o speciální bioklimatologii lesnickou.

ZPRÁVY ČESKOSLOVENSKÉ METEOROLOGICKÉ SPOLEČNOSTI

Československá meteorologická společnost sdružuje jednak vědecké a odborné pracovníky z oboru meteorologie, klimatologie a příbuzných aplikací, jednak i zasluhující dobrovolné pozorovatele a technické kádry v meteorologii (pozorovatele a zaměstnance Hydrometeorologického ústavu a ostatních institucí v meteorologii a příbuzných hraničních oborech), pokud mají zájem o činnost ve společnosti. Hlavní náplní činnosti bude pořádání seminářů, přednášek, konferencí a schůzek s tím, aby se členové společnosti informovali o pokroku meteorologie a jejích aplikací v praxi, vyměňovali navzájem své poznatky a přispěli sami k šíření meteorologie v jiných oborech, k její popularisaci, ke zvýšení své odborné úrovně a k pokroku meteorologie.

Zájemci o členství ve společnosti nechtě se laskavě přihlásí na jednu z těchto adres: Dr. František Rein, věd. tajemník ČMS, GÚ ČSAV, Grégrova 1, Praha 12, nebo s. Růžena Veselá, Hydrometeorologický ústav, Holečkova 8, Praha 16 - Smíchov. Současně prosíme, aby veškerá korespondence se Společností byla adresována jednomu z uvedených pracovníků. Zájemcům bude zaslána přihláška s dotazníkem, v němž se současně přihlásí k práci v některé ze zájmových skupin ČMS.

Zpráva pro členy ČMS

Žádám všechny členy ČMS, aby co nejdříve vyrovnali členský příspěvek a příp. zápisné (příspěvek 10,— Kčs za rok, zápisné jednou pro vždy 5,— Kčs). Pokud vám nedošla složenkou současně

s 1. číslem Informačního věstníku, přihlašte se laskavě u s. Veselé v HMÚ. Dále žádám členy, kteří ještě neposlali své vyjádření, ve které ze zájmových skupin chtějí pracovat, aby tak učinili co nejdříve. Prozatím přicházejí v úvahu skupina synoptické meteorologie, horské meteorologie, bioklimatologie, popularisace meteorologie a experimentální meteorologie.

Zdvorně žádáme všechny členy ČMS, aby svou přednáškovou činnost na veřejnosti vážali na své členství v ČMS, čímž podpoří aktivitu Společnosti. O podobných akcích laskavě informujte, pokud možno předem vědeckého tajemníka ČMS dr. Rejna (adresa nahoře). Své případné příspěvky o životě ČMS do této rubriky zasílejte prostřednictvím věd. tajemníka ČMS.

-Rn-

DROBNOSTI

Dr. Otto Seydl zemřel.

Zpráva o úmrtí RNDr. Seydla dne 15. února t. r. věru překvapila. Zesnulý pracoval totiž téměř do konce života. Byl opravdu mimořádným pracovníkem a ve svém oboru ojedinělým zjevem. Jak bylo zmíněno v oslavném článku k 70. narozeninám před pěti lety v Meteorologických zprávách, vedly ho různé okolnosti ke studiu dějin naší astronomie a meteorologie na podkladu bohatého materiálu z klementinské hvězdárny i jiných archivů. Leccos v něm bylo psáno latinsky. Proto - ač v mládí studoval na reálce - neváhal učit se v mužném věku latině, a to tak důkladně, jak byl zvyklý dělat vše.

Těšili jsme se na plodnou spolupráci dr. Seydla v budoucí

historické sekci nedávno založené Československé meteorologické společnosti. Není pochyby, že by byl přispěl nejvíce ze všech pracovníků v tomto oboru svými znalostmi a zkušenostmi. To je patrné z jeho prací, uvedených v seznamu ve zmíněném článku. K nim přibýly tyto:

Meteorologická plošina při Pražské hvězdárně v Klementinu, České práce fenologické starší doby (1954),
 Polární záře ve zprávách starých kronikářů (1955),
 P. Martin Alois David (1957).
 Další obsáhlá práce je uložena v Hydrologickém ústavu, a to:



Meteorologie na Pražské hvězdárně v Klementinu (1752–1940), která nemohla být vydána pro velký rozsah a poměrně malý náklad. Patrně bude uveřejněn aspoň výťah z ní. Byla uvedena jako připravovaná v seznamu prací ve zmíněném článku pod č. 12, avšak se skromnějším názvem. Zřejmě se pak značně rozrostla. Práce uvedená tamtéž pod č. 13 vyšla v Geofyzikálním sborníku 1954.

Dr. Seydl věnoval v celé druhé polovině života velmi mnoho času a energie také meteorologii. Bez jeho činnosti v tomto směru by bylo mnohé úplně zapadlo. V posledních letech např. pro archiv Hydrometeorologického ústavu opsal a doplnil překladem, příp. vysvětlivkami meteorologické deníky klementinské z let 1789 až 1825. Byl téměř tři roky externím spolupracovníkem ústavu, a to ještě necelý rok před smrtí. Opustil mnoho rozpracovaného materiálu, který už sám nemohl úplně zpracovat.

Přání dlouhého života, projevené k 70. narozeninám, se - bohužel - nesplnilo tou měrou, aby mohl dokončit své životní dílo. A tak místo radostné zprávy o 75. narozeninách, kterých by se byl dr. Otto Seydl dožil 5. května t. r., zbývá nám jenom pietní vzpomínka na tohoto vzácného člověka a příznivce naší meteorologie.

EV

Jubileum významného vědeckého pracovníka.

Dne 27. dubna 1959 se dožil 70 let inž. dr. Jaroslav Spirha n z l, význačný půdoznalec a člen mnohých komisí ČSAZV. Naším čtenářům je dobře znám z četných příspěvků, uveřejněných v MZ. Těšíme se na další spolupráci s jubilantem a z plna srdce mu blahopřejeme.

Hš.

Geofyzikální kontejner pro výzkum vysoké atmosféry.

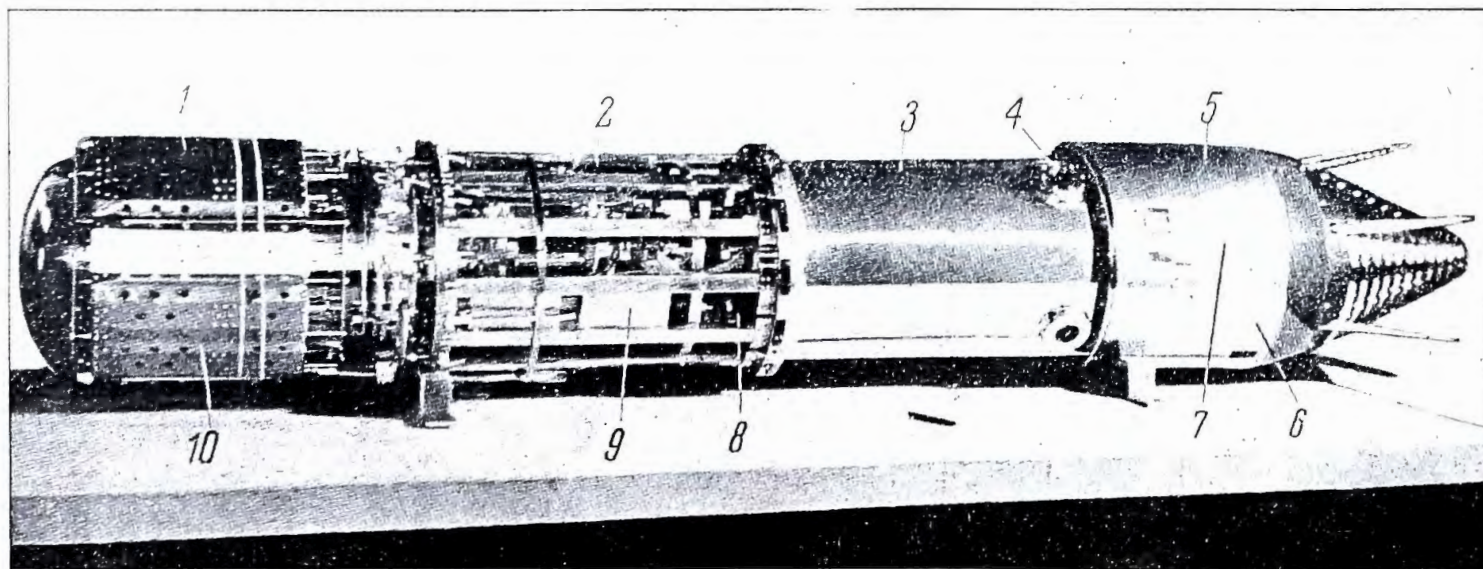
Geofyzikální kontejner je soustava přístrojů, kterými se měří v SSSR vlastnosti horních vrstev atmosféry. Ve výšce kolem 200 km nebo i vyšší je kontejner oddělen od rakety. Tím je umožněno měřit vlastnosti vysoké atmosféry v poměrně nerušeném prostředí. Vědeckými přístroji se měří tlak vzduchu ve výškách 70–200 km, jsou brány vzorky vzduchu z výšek 110–115 km, zkoumají se mikrometeory a provádí se též snímání povrchu Země a oblačných systémů z velkých výšek. Kontejner se skládá ze třech mezi sebou spojených válcových dílů, z hermeticky uzavřeného čelního dílu, ze středního dílu a hermetického dílu pro padáky.

Čelní hermeticky uzavřený díl se skládá ze dvou částí. V první části je baterie (zdroj), v druhé je deska s registračními přístroji spojenými s manometry, fotokamera snímající tyto údaje a osvětlovací žárovky přístrojové desky. V témže oddílu jsou zesilovače ionizačních manometrů s automatickým přepínáním stupně citlivosti, programový mechanismus ovládající pracovní režim přístrojů a též fotokomory snímající okolní prostor přes okénko ve stěně válce. Vnější strana čelního dílu je zakryta ocelovým aerodynamickým pláštěm, do kterého jsou zasazeny kasety pro registraci mikrometeorických částic. Na konci čelního dílu je kužel z vlnitého plechu a krátké kovové tyče, což má sloužit pro zmírnění nárazu při přistání.

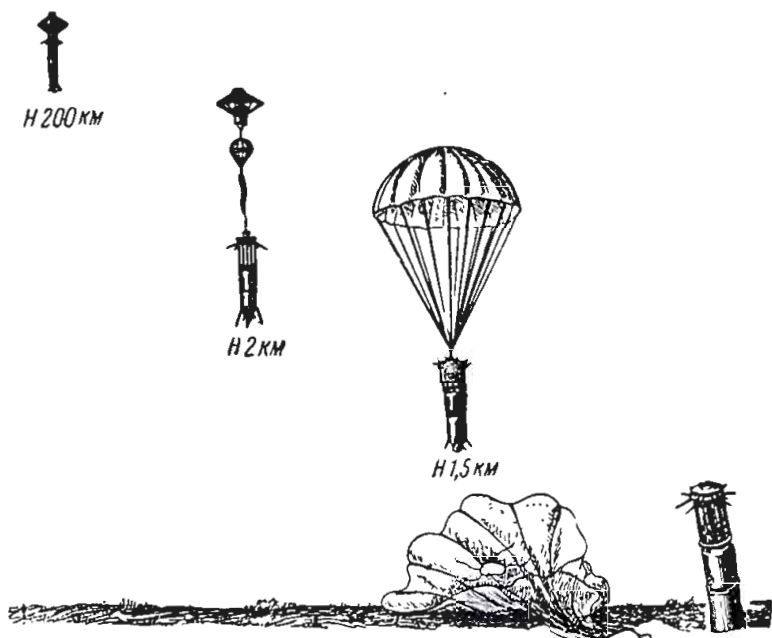
Střední díl je tenký válcový obal umístěný mezi čelním dílem a hermeticky uzavřenou částí padákovou. Uvnitř tohoto obalu je pomocí podélných a příčných tlumičů upevněna křížová vazba zachycující čtyři skleněné baňky pro vzorky vzduchu. Konstrukce středního dílu je provedena z kovu a skla a nemá podstatného vlivu na složení atmosféry, která volně proniká ke skleněným baňkám. Zvláštní pozornost byla věnována odstranění možnosti vytvoření polouzavřených vzduchových prostor, v kterých by se mohly zachycovat zbytky pozvolna unikajícího přízemního vzduchu.

Hermeticky uzavřený padákový díl se skládá z plochého kovového disku upevněného ke střednímu dílu a z kovového pláště připevněného hermeticky k tomuto disku. Pod tímto pláštěm je složený padák, jehož okraje jsou připoutány ke středu disku. Padák se automaticky uvolní a rozevře na sestupné dráze letu. V okamžiku rozevření padáku odletí plášť a kontejner je snášen na popruzích čelní částí obrácenou dolů.

Při přistání pod tíhou kontejneru dojde k deformaci stlačitelného kužele upevněného na čelním dílu mezi tyčemi stojanu. Stlačení kužele je spojeno se zapojením elektrického mechanismu, který odpojí padák. Automatické odpojení padáku od geofyzikálního kontejneru je nezbytné, neboť tím se zabrání vláčení přístrojů



Obr. 1. 1 - padáková část, 2 - střední část, 3 - přístrojová část, 4 fotokomory, 5 - čelní část, 6 - umístění akumulátorů, 7 - kasety na záznam mikrometeorů, 8 - manometry, 9 - baňky na vzorky vzduchu.



Obr. 2. Schéma pádu kontejneru.

po zemi. Při stlačování kužele nárazem o zem se zařezávají tyče stojanu na přední části kontejneru do země. Tím, že se zařezávají bodce pod různými úhly do země, zmírňují též náraz přední části přístrojů o zem. Vnitřní tlumení nárazu, tyčové bodce, stlačitelný kužel a padák jsou součástí zařízení, které slouží k zachování neporušených přístrojů.

Automatické kontejnery použité na sledování horních vrstev atmosféry osvědčily se jak jednoduchostí konstrukce tak i spolehlivostí provozu.

Vzorky vzduchu. Na vzorky vzduchu byly použity skleněné kulové baňky, každá o obsahu asi 3 l. Sklo bylo k tomu použito z toho důvodu, že daleko lépe se očistí od plynné vrstvičky ulpívající na jeho povrchu, než je tomu u kovu. Kromě toho je to nezbytné při úschově takového plynu, jako je kyslík. Před startem se skleněné nádoby důkladně očistí a vyčerpají. Zbývající tlak ve skleněných nádržích nepřevyšuje 10^{-6} – 10^{-5} mm rtuťového sloupce. Při konstrukci uzávěru byl použit zvláštní vakuový „kohoutek“ s plochým výbrusem. Skleněný okraj vstupní trubičky koule je přesně zabroušen ke skleněnému víčku dokonale uzavíracímu nádrž. K zajištění vakuové hermetičnosti vybroušené povrchy se spojí pomocí ceresinového nátěru. V chladném stavu ceresin je tuhá látka a je nutno, aby rozměkla, nahřát závěr. K tomu slouží elektrická spirála nacházející se uvnitř příruby baňky. Když se ceresin rozpustí, pružiny připevněné na víčku odsunou víčko na stranu a tím uvolní vstup do kulové baňky. Za 10 vteřin jiná pružina ovládaná rozdělovacím mechanismem znovu odsune uzavírací destičku zpět na původní místo. Současně s tím se vypne topení zahřívající nátěr, nátěr rychle zastydne a tak obnoví dokonalé vakuové uzavření. K otevření a uzavření skleněných baňek dojde přesně v určitých výškách. Ovládání je řízeno programovým mechanismem umístěným v předním dílu kontejneru. Vzorky vzduchu získané z různých výšek se analyzují v laboratoři.

Měření tlaku vzduchu. Tlak volné atmosféry se měří magnetickými a ionizačními manometry umístěnými na kontejneru. Tyto manometry měří v tlakovém rozpětí od 10^{-2} do 10^{-9} mm rtuťového sloupce. K odstranění škodlivého vlivu tělesa kontejneru manometry se při měření vysunují na stranu na zvláštních tyčkách. Aby se zvětšila spolehlivost manometrů, posílají se na výstup vyčerpáné a zaletované. V určité výšce se manometry otevrou a provádějí měření jak na výstupné, tak i na sestupné dráze letu kontejneru.

Výzkum srážek s mikrometeorů. Pro měření počtu srážek mikrometeorů s kontejnerem jsou upevněny na plášti kontejneru speciální kasety. V kasetách je uložena kovová vyleštěná destička, na které po pádu mikrometeoru zůstane stopa. Kasety se automaticky v určitých výškách odkrývají a zakrývají a tím je umožněno zjistit oblast atmosféry, kde došlo ke srážkám.

Pořizování snímků oblačných systémů a povrchu Země se provádí čtyřmi fotokamerami a to v různých směrech. Komory snímají současně a to s kadencí jedné vteřiny. Tři fotokomory snímají ve směru kolmém k podélné ose kontejneru, čtvrtá pomocí

odrazového zrcátka snímkuje ve směru osy kontejneru. Takovéto uspořádání fotokomor umožní usuzovat i na posici kontejneru v prostoru.

Přeložil z popisu vyd. Akademii věd SSSR (28. 7. 1958).

Dr. L. Křivský.

Agrometeorologická služba Państwoweho instytutu hydrologiczno-meteorologicznego w Polsku.

Při příležitosti II. zasedání komise pro agrometeorologii při SMO (Světová meteorologická organizace), které se konalo na podzim 1958 ve Varšavě, bylo delegátům umožněno seznámit se s pracemi agrometeorologického oddělení PIHM (Państwowy instytut hydrologiczno-meteorologiczny). Agrometeorologická služba tohoto ústavu se v současné době zabývá hlavně udržováním sítě agrometeorologických a fenologických stanic, zpracováním výsledků jejich pozorování v periodických informačních zprávách o vlivu počasí na zemědělskou výrobu, vydáváním ročenek a vydáváním předpovědí možnosti výskytu lesních požárů.

Základem pro tuto činnost je síť agrometeorologických stanic a jejich pravidelná hlášení. Jádro agrometeorologické sítě tvoří tzv. hlavní stanice, jejichž celkový počet v budoucnu má být 12. Tyto hlavní stanice jsou obsluhovány zaměstnanci ústavu a provádějí vedle základních meteorologických měření ještě některá speciální měření a pozorování meteorologická a biologická. K tomuto účelu má každá stanice pokusnou parcelu, rozdělenou na 6 políček po 0,2 ha. Políčka jsou obdělávána podle osevního postupu, který je jednotný pro všechny stanice. V osevním postupu jsou zařazeny: brambory, ječmen, červený jetel, ozimá pšenice, hrách a žito. U uvedených plodin je používána stále táž odrůda. Stanice s pokusnými parcelami jsou umístěny tak, aby mezi nimi nebyly podstatné rozdíly v půdních poměrech. Na pokusných pozemcích se v jednotlivých kulturách měří teplota půdy v hloubkách 5, 10, 20 a 50 cm, dále přízemní teplota vzduchu v 5 cm, teplota vzduchu v 1 m, extrémní teploty v různých výškách podle druhu kultury, většinou v 25 a 50 cm, v obilovině až ve 100 cm a vlhkost vzduchu aspiračním psychrometrem ve výškách proměnlivých podle vzrůstu kultury.

Na pokusném pozemku je rovněž sledována pod různými kulturami a v různých hloubkách půdní vlhkost metodou Bouyoucosovou. Je to v podstatě vázková metoda, při níž je vysušování zeminy prováděno tak, že se zvážený vzorek poleje alkoholem, zapálí, po shoření alkoholu a vychladnutí se ještě jednou poleje menším množstvím alkoholu, znovu zapálí a po vychladnutí váží. Tato metoda je vhodná pouze pro minerální půdy s obsahem organických látek pod 11 %. Vzorky pro stanovení půdní vlhkosti se odebírají dekadně na pokusném pozemku s bramborami a s ozimým žitem z hloubky 2, 10, 20, 30, 40 a 50 cm. Na pokusných kulturách jsou prováděna fenologická pozorování, u obilovin jsou sledovány výškové přírůstky a je zjišťován výnos plodin. Úkolem těchto pokusných pozemků na hlavních stanicích, na kterých je všechno mimo povětrnostní vlivy udržováno konstantní, je dát podklady pro přesné zjištění vlivu počasí na zemědělské kultury a na jejich výnosy.

Agrometeorologická staniční síť má mimo hlavních stanic ještě asi 100 stanic s půdními teploměry a 250 stanic, které dávají dekadně v šifrovaných depeších hlášení o stavu zemědělské výroby, vývoji plodin a vlhkosti půdy. Vlhkost půdy určují pomocné stanice vizuálně, odhadem podle jednotné stupnice. Hlášení podávají pomocné stanice telefonicky vždy nejbližší synoptické stanici, která je pak hromadně předává dálkopisem do Varšavy.

Po shromáždění hlášení v agrometeorologickém oddělení PIHM je z nich a z výpisů ze synoptických depeší vypracována během 24 hod. dekadní agrometeorologická zpráva. Pomůckou pro sestavení zprávy jsou pracovní mapy, ve kterých jsou hlášení stanic zanesena čísla a symboly tak, aby dávaly přehled o povětrnostních poměrech, vývoji zemědělských plodin a postupu prací v uplynulém období. Podstatnou část informační zprávy tvoří slovní rozbor pracovní mapy a přehled počasí, který je doplněn tabulkou průměrných, maximálních a minimálních teplot, počtu srážkových dní a úhrnu srážek. Ke zprávě je připojena mapa srážkových úhrnů v ‰ normálu, mapa odchylek teploty od normálu a orientační mapka, která podává přehled o tom, co bylo v zemědělství v popisovaném období neaktuálnější. Během vegetačního období jsou vydány tyto orientační mapky:

- duben: 1. dekáda - stav ozimého žita
2. dekáda - stav jetelovin
3. dekáda - průběh setí ovsa
- květen: 1. dekáda - průběh sázení brambor
3. dekáda - stav jarní pšenice
- červen: 1. dekáda - stav cukrovky
2. dekáda - průběh senoseče
3. dekáda - stav pozdních brambor
- červenec: 1. dekáda - stav ozimého žita
2. dekáda - předpokládaný výnos ozimého žita
3. dekáda - průběh žní ozimého žita
- srpen: 1. dekáda - skutečný výnos ozimého žita
2. dekáda - výnos ozimé pšenice
3. dekáda - výnos lnu
- září: 1. dekáda - předpokládaný výnos brambor
2. dekáda - průběh setí ozimého žita
3. dekáda - předpokládaný výnos cukrovky
- říjen: 1. dekáda - průběh sklizně cukrovky

V mapách stavu kultur je používána stupnice velmi dobrý, dobrý, průměrný, špatný; v mapách postupu prací stupnice započato, trvá, skončeno.

Dekádová informační zpráva se vydává od března do listopadu, v zimě se nevydává. Během celého roku jsou ale vydávány pentádové přehledy, které jsou vypracovávány z pětidenních hlášení menšího počtu stanic. Toto pentádové hlášení se zpracovává ze 30 stanic synoptických a z 50 hlášení zemědělských. Pentádová zpráva obsahuje i předpověď počasí a je uveřejňována v rozhlase a v tisku. Měsíční zprávy, které agrometeorologická služba rovněž vydává po celý rok, obsahují vedle textové části ještě 6 meteorologických a zemědělských map, mimo jiné i orientační mapu vlhkosti půdy.

V období od března do října uveřejňuje agrometeorologická služba předpovědi o možnosti výskytu lesních požárů. Předpověď je vydávána ve formě mapky, na které jsou zakresleny oblasti s malou, střední a velkou možností požáru. Předpověď je sestavována na základě hlášení stanic z lesnatých oblastí o teplotě a vlhkosti vzduchu a o srážkách. Používá Morozovova indexu zápalnosti.

Jednou z dalších významných prací, z oboru agrometeorologie, kterou se PIHM zabývá, je pozorování poškození různých oblastí krupobitím. Pro tento účel je vybudována síť asi 5000 pozorovatelů na celém území Polska; na základě jejich pozorování za 10 let mají být vymezeny oblasti nejvíce ohrožené krupobitím.

Naměřené a napozorované hodnoty jsou publikovány v ročencích. V ročence půdních teplot jsou uveřejňovány výsledky měření z asi 50 stanic. Výsledky měření lesních meteorologických stanic jsou zpracovány v samostatné ročence. Jsou v ní publikovány údaje mikroklimatických stanic umístěných v lesních porostech v oblasti Białowieže, Ludwikowa a Strzelné. Pozorování asi 700 fenologických stanic jsou uveřejňována ve fenologických ročencích a výsledky pozorování krupobití obsahuje speciální ročenka „Kroupy v Polsku“, ve které jsou uvedeny pro postižená místa data a hod. krupobití, velikost krup a škoda způsobená na zemědělských kulturách v % úrody.

K agrometeorologickému oddělení PIHM přísluší rovněž základní agrometeorologická stanice na školním zemědělském závoďe v Brwinowu. Zabývá se měřením porostového mikroklimatu v různých zemědělských kulturách, měřením půdního výparu, sledováním půdní vláhly pod rozličnými plodinami a některými otázkami, které souvisí s aklimatisací skotu.

Fenologická skupina oddělení je proti agrometeorologické skupině poměrně slabší, má pouze dva pracovníky. Staniční síť, kterou spravuje, tvoří 2000 stanic, které hlásí pouze začátek a ukončení vegetace a 700 stanic, které posílají podrobnější hlášení 12 × ročně. Podrobná fenologická hlášení jsou zaslána na tiskopisech s předtiskem těch vývojových fází, které se mají v daném období pozorovat. Na zadní straně tiskopisu jsou tyto fáze popsány, případně i zobrazeny. Podrobnější popis a zobrazení mají pozorovatelé k dispozici ve fenologickém atlasu. Fenologická skupina provádí ve spolupráci s hlavními stanicemi rovněž některá podrobnější fenologická a fenometrická pozorování na obilovinách, hlavně sledování rychlosti nástupu určitých vývojových fází a zjišťování výškových přírůstků během vývoje obilovin.

Poznatky o polské agrometeorologické službě lze závěrem shrnout takto: Služba je zaměřena převážně na provozní úkoly, hlavně na vydávání agrometeorologických informačních zpráv, ročenek a některých předpovědí. Pro tyto účely má dobře vybudovanou staniční síť, jejíž jádro tvoří stanice se školeným personálem v zaměstnaneckém poměru a s pokusnými pozemky, z nichž jsou získávány přesné údaje. Předávání hlášení ze stanic do ústředí je dobře zorganizováno a probíhá rychle. Rovněž zpracování hlášení v PIHM je rychlé a vydaná informační zpráva je aktuální. Personální obsazení agrometeorologické skupiny je poměrně silné. Úkoly výzkumného nebo průzkumného charakteru se zabývá agrometeorologické oddělení v současné době poměrně málo, protože jeho pracovní kapacita je vyčerpána převážně provozem a je rovněž třeba doplnit přístrojové vybavení, potřebné pro řešení takových úkolů. V celku lze říci, že agrometeorologická služba v Polsku je vybudována na velmi dobrých základech, takže je možné předpokládat její zdárný a rychlý rozvoj v budoucnosti.

Inž. J. Hrbek

Konec „pólu zimy“.

V Sibiři v Jakutské oblasti při řece Janě je mezi horami údolí, kde leží obec Verchojansk. Mají zde drsné vnitrozemské podnebí, s převládající anticyklónou v zimě a s teplotními inverzemi. V údolí je vzduch nehybný, přechlazuje se a teploty klesají velmi hluboko. R. 1892 zde bylo naměřeno $-67,6^{\circ}\text{C}$. Takový mráz tehdy ještě nebyl nikde zaznamenán. Proto si Verchojansk vysloužil název „pólu zimy“ a také si 40 let tento primát udržoval, tím spíše, že zde v lednu a únoru teploty častěji poklesaly pod -60°C .

Tehdy ovšem bylo v Sibiři jen málo meteorologických stanic. Když jich nyní přibývalo, ukázalo se, že v podobných okolnostech jako ve Verchojansku se vzduch přechlazuje i jinde. A v letech 1930tých zjištěno, že v Ojmjakonu na řece Indigirce je ještě chladněji: bylo zde naměřeno -70°C a -71°C . Nezbyvalo než přesídlit „pól zimy“ do tohoto místa. Tím však nebyla jeho historie uzavřena. Nyní již sibiřští meteorologové znají přes 100 míst, kde teploty vzduchu klesají pod -60°C . Jsou hlavně ve východní Sibiři a vesměs v oblasti, kam zasahuje sibiřská anticyklóna. Uvažují-li se jen místa, kde absolutní minima teploty vzduchu klesla na -67°C a níže - jak tomu bylo již při prvním „pólu zimy“ ve Verchojansku - zjistíme, že tato místa leží na východ od řeky Jeniseje, mezi $93^{\circ}30'$ a $160^{\circ}30'$ vých. délky a přibližně v pásmu od $63^{\circ}30'$ do $68^{\circ}30'$ sev. šířky.

I když pozorování nejsou ještě příliš hustá, lze s jistotou již říci, že nelze nadále mluvit o „pólu zimy“ jako o jediném bodu, nýbrž že zde jde o celé „pásmo zimy“, o zónu minimálních absolutních teplot na severní polokouli. Toto pásmo se řídí zákonitostí geografické zonality.

Je podmiňováno především svou vnitrozemskou polohou. Panuje zde v zimě stabilizovaný anticyklonální režim povětrnosti, vzduch se nepohybuje, oblačnost je malá a nastává přechlazení nejdříve tam, kde je ještě podporuje vyzařování, tedy v oblastech s dlouhou polární nocí nebo jen s krátkým dnem, kdy je slunce nízko nad obzorem.

Pozoruje se i jistý vliv reliefu na pokles teplot. V údolních polohách je chladněji než v otevřené krajině. Nejnižší teploty byly tak zaznamenány v údolích severovýchodní Sibiře a v oblasti Putoranu; je však důležité, že relief nepodmiňuje maximální pokles teplot, nýbrž mu jen napomáhá. Ve východní Sibiři, v Centrální jakutské nížině a za Verchojanským hřbetem je kontinentalita podnebí nevyváženější, zimní anticyklonální režim zde vyvrcholuje a proto se také absolutní minima teploty vyskytují častěji než v západních oblastech.

Teplota poklesá nejvíce, když se kombinuje vliv anticyklonálního režimu s negativním vyzařováním.

Poznamenejme ještě, že severněji od 67° s. š. nejsou již mrazy tak kruté, neboť tam se vliv anticyklóny zmenšuje a zvětšuje se cyklonalita.

J. P. Parmuzin, z jehož pojednání tyto zprávy čerpáme,*) sestavil k tomu mapku, z níž je patrný veliký územní rozsah „pásma zimy“ na Sibiři a která názorně vyvrací představu o osamoceném a výjimečném „pólu zimy“.

Dr. Spirhanzl

*) „O zonalnoj prirode poljusa choloda“. (O pásmové povaze pólu zimy), Izvestija Vsesojuz. geograf. obščestva, sv. 90, č. 5, str. 472-474, Moskva 1958.

B I B L I O G R A F I E

- 551.501.7 : 551.574 Driving A. J. a kol.
Stratifikacija atmosfery i obrazovanije produktov kondensaciji po dannym prožektorogo zondirovanija. (Stratifikace atmosféry a tvorba produktů kondensace podle údajů reflektorového průzkumu.)
 Srovnání reflektorového průzkumu atmosféry v polarisovaném světle s aerologickými údaji a mapami počasí. Spojitost mezi tvorbou produktů kondensace ve spodních vrstvách atmosféry a zemským barickým systémem.
 Obr. 11, lit. 12, map 5
 1958, Izv. AN SSSR, 5, 613–624 Kt
- 551.547.2 Musaljejan Š. A.
Ob učetě vlijanija nĕrovnostěj reljefa poverchnosti zemli pri opredĕleniji davlenija na urovně morja. (Zjištění vlivu nerovnosti reliéfu zemského povrchu při stanovení tlaku na hladinu moře.)
 Vliv nerovnosti zemského povrchu při stanovení klimatického pole tlaku na hladinu moře. Výsledky výpočtů a jejich srovnání se skutečným pozorováním.
 Map 5, lit. 9
 1958, Izv. AN SSSR, 5, 625–635 Kt
- 551.575 + 551.576 Mikirov A. E.
Ob izmereniji spektra raspredĕlenija častic v oblakach i tumanach. (O měření spektra rozdělení částic v oblacích a mlhách.)
 Fotoelektrická metoda měření spektra a velikosti částic v oblacích a mlhách, založená na racionálním využití indikatrixu rozptylu průhledných částic sférické formy. Metoda vyzkoušena v laboratorních podmínkách.
 Tab. 1, lit. 5
 1957, Izv. AN SSSR, 4, 512–515 Kt
- 551.521.3 Kogan S. J.
Primenĕnije metoda sferičeskich funkcij k zadače o rassejaniji sveta v atmosfere. (Použití metody sférických funkcí při řešení úkolu o rozptylu světla v atmosféře.)
 Úkol rozptylu světla při nesférickém indikatrixu rozptylu světla a při albedovém podloží povrchu. Příklady pro zvláštní hodnoty indikatrixu rozptylu a optické charakteristiky atmosféry.
 Tab. 2, lit. 11
 1957, Izv. AN SSSR, 3, 384–394 Kt
- 551.551.5 Pinus N. Z.
Atmosfera naja turbulentnost soizmerimaja s razmerami samoljotov. (Atmosférická turbulence souměřitelná s rozměry letadel.)
 Podmínky rozvoje atmosférické turbulence, vyvolávající výkyvy letadel. Charakteristické zvláštnosti barického pole a tepelné advekce.
 Tab. 4, lit. 15
 1957, Izv. AN SSSR, 3, 395–400 Kt
- 551.551.2 Kazanskij A. B., Monin A. S.
O turbulentnom režime v prizemnom sloje vozducha pri nĕustojčivoj stratifikaciji. (O turbulentním režimu v přízemní vrstvě vzduchu při labilním zvrstvení.)
 Teorie stanoví, že se při labilní stratifikaci vně tenkého podvrství dynamické turbulence prakticky neliší mechanismus mísení vzduchu od mechanismu volné konvekce.
 Lit. 15
 1958, Izv. AN SSSR, 6, 741–751 Kt
- 551.578.41 Kolesnikov A. G., Beljajev V. I.
O krystalizaciji pereochlaždĕnogo vodnogo oblaka putom zamerzanija kapel. (O krystalizaci přechlazeného vodního oblaku mrznutím kapek.)
 Reakce přechlazených oblačných kapek při jejich krystalizaci vyjadřující 3 rovnice, které popisují 1. mrznutí kapek, 2. růst krystalků, 3. výpar kapek. V případě 2. a 3. je použito rovnice Maxwella, v případě 1. rovnice, založené na předpokladu, že rychlost mrznutí kapek závisí pouze na teplotě.
 Lit. 2
 1958, Izv. AN SSSR, 5, 636–642 Kt
- 551.521.3 Fejgelson E. M.
Ob interpretaciji nabljudĕnij jarkosti nĕba. (O interpretaci pozorování jasné oblohy.)
 Možnosti stanovení atmosférických indikatrixů rozptylu po západním vyjasnění oblohy. Vliv několikanásobného rozptylu na měření jasnosti.
 Tab. 8, lit. 4
 1958, Izv. AN SSSR, 10, 1222–1233 Kt
- 551.524 Reed R. J.
A graphical prediction model incorporating a form of nonadiabatic heating. (Grafický model předpovědi obsahující tvar neadiabatického zahřívání.)
 Grafický model předpovědi ze dvou hladin jest rozšířen tak, aby zahrnoval vlivy zahřívání studeného vzduchu relativně teplou vodou. Model zahrnuje rovněž orografické vlivy. Uvedený model jest aplikován na hlavní bouřlivé vývoje v Aljašském zálivu, doprovázený silným vpádem arktického vzduchu z vnitrozemí Aljašky. Tento případ ukazuje vlivy neadiabatického zahřívání, a zdá se být orograficky významný a v určitém směru zlepšuje předpověď.
 Obr. 8, lit. 17
 1958, J. Met., 1, 1–8 He
- 551.509.21 Dunn C. R.
Automatic incorporation of numerical short-range prognoses in 5-day circulation forecasts. (Automatická přeměna numerických krátkodobých prognóz na 5denní předpovědi cirkulace.)
 Jedním ze základních vodítek v přípravě dlouhodobých předpovědí jest 5denní průměrná středně troposferická mapa se zaměřením na den pozorování, spojená s okamžitou výškovou tendencí, při čemž údaje neznámé se vypočítávají autokorelačními technikami. Popis metody.
 Obr. 3, tab. 2, lit. 8
 1958, Month. Weath. Rev., 2, 45–52 He
- 551.509.21 551.507.3 Hubert W. E.
A comparison of JNWPU (Joint Numerical Weather Prediction Unit) trajectory forecasts with transosonde flights. (Srovnávání numericky vypočtených trajektorií s transosondními lety.)
 Numerické výpočty trajektorií jsou srovnávány s výpočty, jež byly získány transondami v hladině 300 mb. Balony se vypouštěly v Japonsku. Ukazuje se, že Hubertova metoda podává poměrně přesné údaje.
 Obr. 11, lit. 3
 1958, Month. Weath. Rev., 2, 53–59 He
- 551.575 : 551.571.3 Dezsö S.
Variation of the vertical distribution of specific humidity in radiation-fog. (Kolísání vertikálního rozdělení specifické vlhkosti v radiační mlze.)
 Analýsa vertikálního rozdělení specifické vlhkosti a její kolísání během noci jako jeden z důležitých faktorů ovlivňujících průběh rosného bodu od večera do rána. Shledalo se, že změna v rozdělení specifické vlhkosti od 15 do 03 h GMT se určuje výškou inverze teploty, která probíhala odpoledne, a průměrnou silou větru během noci.
 Obr. 5, lit.
 1958, Időjárás, 3, 139–143 He
- 551.588.9 Čadež M.
Internal and external influences on weather development. (Vnitřní a vnější vlivy na vývoj počasí.)
 Mimo vliv slunce a povrchu půdy na energii posunu při vývoji počasí, vyskytují se ještě jiné vlivy, jako např. proud při šíření tlakových vln, který posunuje vnitřní a kinetickou energii. Úhrn těchto dvou druhů energie možno nazvat planetární interní energií. Intenzita tohoto proudu a zároveň rychlost pohybu vzduchu možno odvozením vypočítat. Vezme-li se tento proud energie v úvahu, může přispívat k zlepšení povětrnostních předpovědí.
 Lit. 2
 1958, Időjárás, 3, 129–134 He

- 551.5 : 63 Ramdas L. A.
Météorologie agricole. (Zemědělská meteorologie.)
Není lidské činnosti, která by nebyla ovlivňována počasím a podnebím. Obzvláště v zemědělství od nepaměti bylo počasí důležitým činitelem, neboť výživa lidstva jest světovým problémem vysoce důležitým. SMO zřídila komisi pro zemědělskou meteorologii za účelem zintenzivnění a prohlubování studie ve všech zemích na tomto poli.
Obr. 2
1958, Bull. OMM, 4, 156–162 He
- 551.515.2 Matano H.
A synoptic verification of the development of a tropical cyclone into a severe typhoon. (Synoptický průzkum přeměny tropické cyklony v nebezpečný tajfun.)
Synoptická studie struktury tajfunu Tess nad tropickým oceánem za účelem zjištění vývoje tropické cyklony a její přeměny v nebezpečný tajfun. Hypothesa o životním cyklu tropické cyklony.
Obr. 10, tab. 4, lit. 5
1958, Jour. Met. Soc. Japan, 2, 59–66 He
- 551.523.74 Arai w.
Characteristics of long waves in westerlies related to solar-activity (Charakteristiky dlouhovlnného západního proudění ve vztahu k sluneční činnosti.)
Výpočet amplitudy fázového úhlu pomocí harmonické analýsy pro dlouhé vlny v 50° s. š. v hladině 500 mb. Účelem studie je zjistit souvislost sluneční činnosti a kolísání dlouhých vln ve střední troposféře.
Obr. 9, tab. 5, lit. 7
1958, Jour. Met. Soc. Japan, 2, 46–54 He
- 527.72 : 551.5 Descamps A.
Satellites artificiels et fusées. (Umělé družice a rakety.)
Oficiální začátek astronautiky je 4. 10. 1957, den, kdy byla vypuštěna v SSSR první umělá družice Země. Stručná úvaha o problému vypouštění umělých družic a raket a rozbor mechanických otázek ve vztahu k tomuto problému.
Str. 21
1958, Kon. Met. Inst. v. Belgique HMÚ 21884 He
- 551.521.63 Kačalov V. P. a kol.
Ultrafioletový spektr solnca v oblasti 2471–2635. (Ultrafialové sluneční spektrum v rozmezí 2471–2635.)
V rozmezí 2471–2635 změřeny linie pohlcování ultrafialového spektra Slunce, ofotografovaného spektrografem s vydutou ohybovou mřížkou, ve výškách do 100 km.
Tab. 1, lit. 6
1958, Izv. AN SSSR, 9, 1099, 1104 Kt
- 551.575 Antal Emánuel
Častota i prodolžitelnost tumana v različných makrosynoptičeských položenijach. (Četnost a doba trvání mlhy v různých makrosynoptických polohách.)
Hodinová synoptická pozorování jako podklad pro stanovení počtu mlhových dní v měsíci. Procenticky vyjádřena možnost výskytu a doba trvání mlhy.
Tab. 4, lit. 3
1958, Időjárás, 1, 39–45 Kt
- 551.588.7 Kratcer P. A.
Klimat goroda. (Podnebí města.)
Specifické rysy podnebí ve městě v závislosti na průmyslu a hustotě obyvatelstva. Vědecky zdůvodněné návrhy na úpravu měst. Rozmístění zelených ploch v průmyslových a obydlých čtvrtích jako forma zlepšování podnebí v těchto oblastech.
Str. 238, obr. 78, tab. 100, mapy 2
1958, Moskva HMÚ 21753 Kt
- 551.5 MGR Beňková N. P.
Meždunarodnyj Geofyzičeskij God i issledovanije verchnych slojov atmosfery. (Mezinárodní geofyzikální rok a průzkum vyšších vrstev atmosféry.)
Základní úkoly MGR. Radiový průzkum vyšších vrstev atmosféry. Geomagnetické změny polárních září. Rakety a sputniky v obdobích MGR. Speciální světový interval.
Str. 47, obr. 18, lit. 12
1958, Svazizdat HMÚ 21752 Kt
- 551.631 Klasnikov I. I.
Opyt mehanizaciji vozdeľyvanija kukuruzy. (Zkušenosti s mechanisací obdělávání kukuřice.)
Zkušenosti s mechanisací obdělávání kukuřice v Krasnodarském kraji a možnosti širokého uplatnění v zemědělské výrobě.
Str. 92, obr. 30, tab. 4
1957, Selchozgis HMÚ 21751 Kt
- 551.579.4 : 551.626.8 Anufrijev V. E.
Zaščita naseljonych mest ot zatopenija. (Ochrana osídlených oblastí před zátopami.)
Zkušenosti z projektování a výstavby ochranných staveb proti zátopám v SSSR a za hranicemi. Hrazení řek přehradami.
Str. 145, obr. 79, tab. 18, lit. 28
1958, Moskva HMÚ 21750 Kt
- 551.509.3 Kac A. L.
Pradskazanje pogody na tri-sjem dněj. (Předpověď počasí na 3–7 dní.)
Obsaženy systematické vědecko-metodické základy způsobu předpovědi počasí na 3–7 dní. Vypracovány v minulých letech v SSSR. Určeno pro meteorology - synoptiky.
Str. 131, obr. 32, tab. 3, lit. 65
1958, Gidrometeoizdat HMÚ 21819 Kt
- 551.588.1 Pagava S. T. a kol.
Vlijanije Severnoj Atlantiky na razvitije sinoptičeskich procesov. (Vliv Severního Atlantiku na rozvoj synoptických pochodů.)
Výsledky výzkumu vzájemného působení oceánu a atmosféry. Autor poukazuje na souvislost mezi množstvím tepla předávaného vodou vzduchu, a mezi tepelnými procesy v atmosféře. Rozbor vlivu podmínek výměny tepla mezi vodou a vzduchem v Sev. Atlantiku a působení tohoto vlivu na teplotu v Evropě.
Str. 70, obr. 31, tab. 23, lit. 13
1958, Gidrometeoizdat HMÚ 21820 Kt
- 551.508.765.: 551.576.1 Levin L. M.
O funkcijach raspredelenija oblačnych kapel po razmeram. Optičeskaja plotnost oblaka. (O funkcích rozdělení oblačných kapek podle rozměrů. Optická hustota oblaku.)
Rozdělení kapek podle rozměrů v pozorovaných oblacích a umělých mlhách lze vyjádřit gamma-rozdělením s indexem 6–8. Metoda stanovení základních charakteristik rozdělení. Závislost optické hustoty oblaků na délce vlny radiace a středně kvadratickém diametru oblačných částic. Kvantitativní analýza vlivu parametrů rozdělení oblačných částic na ostatní viditelné radiace v oblacích.
Tab. 7, lit. 10
1958, Izv. AN SSSR, 10, 1211–1221 Kt

Upozornění čtenářům.

V časopisu „Vodní hospodářství“ byla vymezena zvláštní rubrika, která má čtenáře urychleně informovat o výzkumu, výsledcích průzkumu, zlepšovacích námětech, publikovaných novinkách apod. nejen z oborů hydrotechniky, hydrologie, hydrografie, hydromeliorací a vodohospodářské hygieny, ale také z oborů, jež do vodohospodářství patří organizačně, tedy i ze všech odvětví meteorologie, ať již jde o meteorologii teoretickou nebo aplikovanou.

Příspěvky do zmíněné „express“ rubriky zasílejte na adresu: Výzkumný ústav vodohospodářský, do rukou s. Duhové, Praha-Podbaba. Uzávěrka je 28. každého měsíce.

Příspěvek nesmí být delší než 1½ strojové stránky A4, může být doprovázen snímkem a musí být doplněn adresou, na kterou bude poukázán příslušný honorář. U článků meteorologických nechtě je připadně uvedeno i jméno lektora. Hu.