

EVA ŽIŽKOVÁ

## PŘÍSPĚVEK K TYPIZACI KLIMATU ČSR Z HLEDISKA EKOLOGIE KRAJINY

E. Žižková: *A contribution to the typification of climate in the ČSR from the point of view of landscape ecology.* — Sborník ČSGS 87:3:172—184 (1982). — An attempt is given to typify climate in the ČSR on the basis of extreme temperature and precipitation values. An average annual temperature amplitude, „an amplitude“ of annual total precipitation given by the difference in totals probable at 1 % and 99 %, an average of absolute annual temperature minima and annual total precipitation probable at 99 % are used. A criterion for distinguishing types and subtypes is determined by means of arithmetic mean and standard deviation.

### 1. Úvod

Klasifikace klimatu, která by zahrnovala všechny aspekty a dávala odpověď na všechny otázky kladené na klima v rámci krajinné ekologie, dosud neexistuje. Klima ovlivňuje nejen všechny složky prostředí, tj. abiotické (voda, půda, reliéf) a biotické (rostlinstvo, živočišstvo včetně člověka), ale uplatňuje se také v nejrůznějších činnostech člověka (zemědělství, lesnictví, vodní hospodářství, rekreace, energetika, doprava, urbanismus, stavebnictví). Skoro každý obor i odvětví lidské činnosti má svoje specifické nároky na klima vyjádřené nejrůznějším způsobem, charakteristikami a odlišnými mezními hodnotami těchto charakteristik (E. Nováková 1978). Existují i takové obory a odvětví, že požadavky na klima nedokáží v současnosti jednoznačně kvalifikovat, natož kvantifikovat, i když je jasné, že jsou s klimatem ve vztahu.

Z uvedeného je zřejmé, že vytvořit jednotnou klasifikaci klimatu po všech stránkách vyhovující je velice obtížné. Nárokům na obsah se bude muset pravděpodobně přizpůsobit i forma prezentace výsledků klimatické klasifikace. Nepůjde pravděpodobně jen o jedinou mapu (klasifikaci), nýbrž o soubor syntetických klimatologických map podle potřeb jednotlivých oborů a odvětví. Přitom jejich základní výsledky či kritéria mohou nakonec vystupovat ve výsledné klasifikaci shrnující dílčí syntézy. Ke stejnému názoru dospěl ve své práci také Rein (1978).

Je zřejmé, že sestavení takového komplexu map je nad síly jednotlivce. Omezili jsme se proto pouze na dílčí přístup k celému problému a pokusili jsme se vybrat ekologicky významná kritéria pro posouzení klimatu a na jejich základě pak vytvořit jednu z dílčích typizací klimatu ČSR.

### 2. Přístup k výběru charakteristik a kritérií typizace

V ekologii jsou dva „zákony“, a to Liebigův *zákon minima* a Shelfordův *zákon tolerance* (E. P. Odum, 1977) obecně formulující podmínky existence ži-

vých organismů. Liebigův zákon říká, že organismus může v dané situaci existovat a žít pouze tehdy, má-li k dispozici látku nezbytné pro růst a rozmnožování. Přitom v rovnovážném stavu je mezním (limitujícím) faktorem pro výskyt a život organismu ta nezbytná látka nebo energie, která je dostupná v kriticky nejmenším potřebném množství. Výskyt a úspěšná existence organismu závisí na celém souboru podmínek. Podle zákona tolerance nepřítomnost nebo neúspěch organismu může být vyvolán kvalitativním či kvantitativním nedostatkem i přebytkem kteréhokoliv z těchto činitelů blížících se hranici, kterou organismus může snést (tolerovat). Mezním činitelem nemusí být jen to, že je něčeho málo, ale také příliš mnoho. Organismy mají ekologické minimum a maximum a rozsah mezi nimi představuje hranice tolerance.

Sloučením pojmu *minima* a pojmu *mezni tolerance* docházíme tedy k obecnému a lépe použitelnému pojmu mezních činitelů (podmínek). Jsou to ti činitelé, příp. podmínky, které se blíží nebo dokonce překračují mez únosnosti.

V ekologii, s ohledem na výše uvedené pojmy, nás budou zajímat především krajní hodnoty činitelů a podmínek a velikost jejich kolísání. Této zásadě je podřízen jak výběr charakteristik pro typizaci, tak i vlastní způsob typizace.

Je všeobecně známo, že z meteorologických prvků, pomocí nichž se charakterizuje klima, jsou z ekologického hlediska (a nejen z něho) nejvýznamnější teplota a srážky. Oba zmíněné prvky hrají důležitou a někdy i rozhodující roli nejen pro organismy, ale také při utváření ostatních složek prostředí, uplatňují se rovněž v nejrůznějších odvětvích lidské činnosti. Z toho důvodu jsme se rozhodli pozornost obrátit na ně a založit typizaci klimatu na teplotních a srážkových charakteristikách.

Většina známých klasifikací vychází z uvedených dvou prvků (teploty a srážek), což nakonec svědčí i o jejich významu. Jmenujme např. klasifikaci v Atlase podnebí ČSSR (Kol., 1958), mezoklimatickou klasifikaci (E. Quitt, 1971), či agroklimatickou klasifikaci (M. Kurpelová, L. Coufal, J. Čulík, 1975). Jistěže nemáme v úmyslu opakovat něco, co už bylo jednou vykonáno. Zmíněné klasifikace mají svůj význam, hlavně pro zemědělství. Naší snahou je vybrat charakteristiky a kritéria klasifikace odpovídající obecnějším zásadám ekologie.

Uvažujeme-li nyní určité meteorologické prvky, jako jsou teplota a srážky, a hledáme-li jejich charakteristiky, sice jednoduché, ale s jistou informační schopností pro ekologii, potom ve smyslu výše zmíněných zásad celkem jednoznačně zvolíme jejich minimální hodnoty a rozsahy jejich kolísání.

Tyto charakteristiky nemají význam pouze pro „čistou“ ekologii. Platnost zmíněných zákonů je možno v jistém smyslu vztáhnout i na ostatní složky prostředí (tedy nejen na organizmy), včetně umělých objektů vytvořených člověkem. Tímto způsobem získávají zvolené charakteristiky určitou vypovídací schopnost také pro odvětví lidské činnosti (stavebnictví, vodní hospodářství, lesnictví, zemědělství).

Při vlastní typizaci (klasifikaci) pak budeme vycházet opět z extrémů. Zajímaná nás, zda jde o typ s malým či velkým rozsahem kolísání prvků, extrémně nízkými či extrémně vysokými minimálními hodnotami. Jako typizační kritérium zkoumaného jevu bude sloužit jeho podnormálnost nebo nadnormálnost.

### 3. Teplotní charakteristiky

Na meteorologických stanicích je denně zjišťována minimální a maximální teplota vzduchu pomocí extrémních teploměrů. Vyhodnocením celoročního pozorování obdržíme nejvyšší a nejnižší hodnotu, na kterou teplota vystoupila, případ-

ně poklesla během roku. Jejich rozdíl, roční amplituda, určuje nejen velikost ročního kolísání teploty na dané stanici, ale také velikost intervalu, ve kterém se teplota obecně na uvažovaném místě může vyskytnout. Je zřejmé, že jak extrémní teploty, tak i amplituda se mohou rok od roku odlišovat v závislosti na aktuálních povětrnostních podmínkách.

Pro typizaci jsme proto jako teplotní charakteristiky zvolili průměrnou roční amplitudu (podle extrémních teploměrů) a průměr ročních minim teploty. Obě charakteristiky odpovídají požadavkům, které jsme stanovili v předešlém odstavci.

Průměrná roční amplituda, která je daná rozdílem dlouhodobých průměrů ročních extrémních teplot, je mírou jak ročního chodu, tak také obecně možného

Tab. 1. Skupinové rozdělení četností vybraných teplotních charakteristik na území Čech a Moravy (1901—50).

Průměrná roční amplituda teploty podle extrémních teploměrů		
Třídní interval (°C)	absolutní četnost	relativní četnost (%)
42,1—43,0	1	0,8
43,1—44,0	1	0,8
44,1—45,0	—	—
45,1—46,0	1	0,8
46,1—47,0	3	2,3
47,1—48,0	4	3,0
48,1—49,0	3	2,3
49,1—50,0	12	9,1
50,1—51,0	11	8,3
51,1—52,0	16	12,1
52,1—53,0	24	18,2
53,1—54,0	27	20,4
54,1—55,0	10	7,5
55,1—56,0	11	8,3
56,1—57,0	4	3,0
57,1—58,0	3	2,3
58,1—59,0	1	0,8
celkem	132	100,0
průměr	52,3	
medián	52,7	
směrodatná odchylka	2,6	
Průměr ročních minim teploty		
—15,1 až —16,0	1	0,8
—16,1 až —17,0	4	3,0
—17,1 až —18,0	7	5,3
—18,1 až —19,0	21	15,9
—19,1 až —20,0	29	2,0
—20,1 až —21,0	26	19,7
—21,1 až —22,0	16	12,1
—22,1 až —23,0	13	9,8
—23,1 až —24,0	7	5,3
—24,1 až —25,0	7	5,3
—25,1 až —26,0	—	—
—26,1 až —27,0	1	0,8
celkem	132	100,0
průměr	—20,4	
medián	—20,3	
směrodatná odchylka	2,0	

kolísání teploty na daném místě. Průměr ročních minim představuje hranici, na kterou až může teplota poklesnout. Spojením obou charakteristik dostáváme navíc doplňující informaci o vyskytujících se maximálních teplotách.

Průměrné roční amplitudy i průměry ročních minim teploty (období 1901—1950) pro jednotlivé stanice na území Čech a Moravy jsou vyčísleny a uvedeny v publikaci Podnebí ČSSR. Tabulky (Kol., 1960). Tento materiál jsme považovali za výchozí pro další zpracování.

Roční amplitudy se na našem území vyskytovaly v rozpětí od 42,0°C (Sněžka) do 58,3°C (Valašské Meziříčí, Krásno n. B.). Zjistili jsme četnosti v jednotlivých třídních intervalech (s šířkou 1,0°C), vypočetli územní průměr, medián a směrodatnou odchylku. Podobně jsme postupovali i v případě minimálních teplot. Minimální teploty se pohybovaly na území ČSR od -26,1°C (Valašské Meziříčí, Krásno n. B.) do -15,4°C (Praha—Klementinum).

Rozložení četností spolu s ostatními veličinami uvádí tabulka 1.

Dalším výsledkem zpracování zmíněných podkladů jsou mapy roční amplitudy a průměru ročních minim teploty, na nichž je pomocí izochar znázorněno prostorové rozložení obou charakteristik.

#### 4. Srážkové charakteristiky

Pro popis srážkových poměrů jsme hledali veličiny adekvátní k výše uvedeným teplotním charakteristikám. Jako takové se jevily extrémní hodnoty ročních úhrnů srážek. Nepovažovali jsme však za účelné použít absolutní maxima a minima ročních úhrnů, i když jsou obsaženy v publikaci Podnebí ČSSR. Tabulky (Kol., 1960). Šlo nám o vystižení poměrů pomocí statistické veličiny, zahrnující i časový faktor. Z toho důvodu jsme například při charakterizování teplotních poměrů pracovali s dlouhodobými průměry. V tomto případě je možno pro určení extrémních hodnot úhrnů srážek výhodně aplikovat klimatické zajištění vypočítané na základě časových řad.

Klimatické zajištění je úhrnná pravděpodobnost výskytu meteorologického prvku vyjádřená v procentech. Na rozdíl od prosté pravděpodobnosti, která nám udává četnost výskytu jednotlivé hodnoty, úhrnná pravděpodobnost nám udává pravděpodobnost výskytu všech hodnot, ležících výše nebo níže od zvolené hranice (N. Slabá, 1962). Pomocí klimatického zajištění tedy můžeme určovat hodnoty, které mají vysoký, příp. nízký stupeň zajištěnosti. V případě ročních srážkových úhrnů budou vykazovat vysoký stupeň zajištění úhrny blízké se minimálním hodnotám, které se na daném místě mohou vyskytnout, a naopak nízký stupeň zajištění budou mít úhrny blízké maximálním hodnotám.

Pro určení minimálního, příp. maximálního úhrnu srážek jsme zvolili klimatické zajištění na 99 % resp. na 1 %. Úhrn srážek zajištěný pro dané místo na 99 % bude v 99 letech ze 100 překročen. Z toho důvodu lze tento úhrn považovat za minimální roční úhrn, který se na uvažovaném místě vyskytne. Na druhé straně úhrn srážek odpovídající 1 % klimatickému zajištění je překročen pouze 1 × za 100 let, a lze jej tedy považovat za maximální roční úhrn srážek, který se může vyskytnout na dané stanici.

Rozsah kolísání ročního úhrnu srážek stanovený pomocí takto získaných extrémních hodnot je již přijatelný a zvolili jsme jej spolu s ročním srážkovým úhrnem zajištěným na 99 % za srážkové charakteristiky. Rozsah udává velikost kolísání ročního množství srážek a na 99 % zabezpečený srážkový úhrn představuje minimální množství srážek, které spadne na uvažované stanici za rok. Současně

Tab. 2. Skupinové rozdělení četností vybraných srážkových charakteristik na území Čech a Moravy (1901—50).

Rozpětí ročních srážkových úhrnů dané klimatickým zajištěním na 1 % a 99 %		
Třídní interval (mm)	absolutní četnost	relativní četnost (%)
350—400	7	2,3
400—450	38	12,3
450—500	57	18,4
500—550	70	22,7
550—600	57	18,4
600—650	25	8,1
650—700	19	6,2
700—750	9	2,9
750—800	9	2,9
800—850	7	2,3
850—900	2	0,6
900—950	3	1,0
> 950	6	1,9
celkem	309	100,0
průměr	559	
medián	538	
směrodatná odchylka	131	
Roční úhrn srážek zajištěný na 99 %		
250—300	13	4,2
300—350	60	19,4
350—400	72	23,3
	66	21,4
450—500	34	11,0
500—550	21	6,8
550—600	17	5,5
600—650	10	3,2
650—700	8	2,6
700—750	—	—
750—800	4	1,3
800—850	1	0,3
850—900	1	0,3
> 950	2	0,7
celkem	309	100,0
průměr	432	
medián	407	
směrodatná odchylka	49	

získáváme spojením obou charakteristik představu o možném maximálním ročním úhrnu, který se může vyskytnout.

Roční úhrny srážek zabezpečované na 99 % a 1 % jsme pro 309 vybraných stanic na území Čech a Moravy vypočítali způsobem uvedeným v práci J. Reinhartové (1963). Jako výchozí materiál pro výpočet nám sloužily průměrné roční úhrny srážek (1901—50) uvedené v Podnebí ČSSR. Tabulkách (1960). V dalším zpracování jsme vyčíslili pro každou stanici rozpětí úhrnů.

Rozpětí ročních úhrnů srážek se na našem území pohybovalo od 357 mm (Manětín) do 1 287 mm (Krásná), roční úhrny zajištěné na 99 % od 255 mm (Žatec) do 966 mm (Horská Kvilda). Skupinové rozložení četností (s šířkou intervalu 50 mm) obou zmíněných veličin uvádí tabulka 2. Jak rozpětí, tak také na

99 % zabezpečený roční srážkový úhrn jsme pro každou stanici vynesli do map a pomocí izochar znázornili jejich prostorové rozložení. Mapy izolinií nejsou vzhledem k omezenému rozsahu práce do příspěvku začleněny.

## 5. Způsob vymezení typů

Naším úkolem je typizovat klima v určitém, hranicemi omezeném prostoru, který tvoří území Čech a Moravy. Uvnitř tohoto území nás z ekologického hlediska zajímají, jak již bylo řečeno, především ty jevy, jež jsou v tomto prostoru extrémní. Pro posouzení extrémity jevů (v naší práci hodnot vybraných charakteristik) nám mohou v tomto případě sloužit příslušné územní průměry a směrodatné odchylky. Na jejich základě lze stanovit, která hodnota je pro dané území normální či extrémní (M. Nosek, 1972). Tento postup je v klimatologii dosti obvyklý, z prací založených na takovémto přístupu jmenujme např. studii E. Quitta (1972), E. Novákové (1976) nebo F. Reina (1978).

Tab. 3. Typizační kritéria

označení intervalu	$A_T$ — průměrná roční amplituda teploty ( $^{\circ}\text{C}$ )	znak	$R_R$ — Rozpětí roč. úhrnu srážek (mm)	znak
EP $< \bar{x} - 3s$ ,	$< 44,5$	1	$< 166$	1
SP $\bar{x} - 3s$ , $\bar{x} - 2s$	44,5—47,1	2	166—297	2
P $\bar{x} - 2s$ , $\bar{x} - s$	47,1—49,7	3	297—428	3
O $\bar{x} - s$ , $\bar{x} + s$	49,7—54,9	4	428—690	4
N $\bar{x} + s$ , $\bar{x} + 2s$	54,9—57,5	5	690—821	5
SN $\bar{x} + 2s$ , $\bar{x} + 3s$	57,5—60,1	6	821—952	6
EN $> \bar{x} + 3s$ ,	$> 60,1$	7	$> 952$	7
	$T_i$ — průměr ročních minim teploty ( $^{\circ}\text{C}$ )	znak	$R_i$ — roční úhrn srážek zajištěný na 99 % (mm)	znak
EP $< \bar{x} - 3s$ ,	$< -26,4$	1	$< 285$	1
SP $\bar{x} - 3s$ , $\bar{x} - 2s$	-26,4 až -24,4	2	285—334	2
P $\bar{x} - 2s$ , $\bar{x} - s$	-24,4 až -22,4	3	334—383	3
O $\bar{x} - s$ , $\bar{x} + s$	-22,4 až -18,4	4	383—481	4
N $\bar{x} + s$ , $\bar{x} + 2s$	-18,4 až -16,4	5	481—530	5
SN $\bar{x} + 2s$ , $\bar{x} + 3s$	-16,4 až -14,4	6	530—579	6
EN $> \bar{x} + 3s$	$> -14,4$	7	$> 579$	7

EP — extrémně podnormální, SP — silně podnormální, P — podnormální, O — normální  
 EN — extrémně nadnormální, SN — silně nadnormální, N — nadnormální  
 $\bar{x}$  — aritmetický průměr, s — směrodatná odchylka

Pomocí vypočítaných územních průměrů a směrodatných odchylek jsme pro jednotlivé zvolené charakteristiky, tzn. průměrnou roční amplitudu teploty, průměr ročních minim teploty, rozpětí ročního úhrnu srážek a ročního úhrnu srážek zajištěného na 99 % (tab. 1, 2) zjistili intervaly odpovídající určitému stupni podnormálnosti či nadnormálnosti (tab. 3). Každému intervalu jsme přiřadili znak — číslo. Vzájemnou kombinací znaků (typizačních kritérií) všech čtyř uva-

žovaných veličin lze pak při dodržení řazení znaků podle schematu  $A_T R_R T_i R_i$  vymezit typy (pomocí průměrné roční amplitudy teploty vzduchu —  $A_T$  a rozpětí ročního úhrnu srážek —  $R_R$ ), případně podtypy, na základě průměru ročních minim teploty —  $T_i$  a ročního úhrnu srážek zajištěného na 99 % —  $R_i$ . Tak např. kombinace znaků 2.6.3.7 znamená typ klimatu se silně podnormální roční amplitudou teploty a silně nadnormálním rozpětím ročního úhrnu srážek, podtyp s podnormálním ročním minimem teploty a extrémně vysokým srážkovým minimem.

Počet všech kombinací je značný, některé jsou na našem území pravděpodobně nereálné. Jmenujme např. podtyp 1.1.1.1, extrémně podnormální z hlediska všech čtyř charakteristik. Z toho důvodu jsme na základě výše uvedených typizačních kritérií (tab. 3) přistoupili ke klimatickému územnímu členění a typy, příp. podtypy klimatu vyskytující se na našem území, jsme získali touto cestou (tab. 4).

## 6. Klimatické členění území

Základem metody (H. Böhm, 1964), podle které jsme členili území Čech a Moravy na jednotky s určitým typem či podtypem klimatu, byly mapy vybraných charakteristik ( $A_T, R_R, T_i, R_i$ ), kreslené, v měřítku 1 : 1 000 000 a zpracované pro období 1901—50. Postupným pokládáním těchto map na sebe jsme vyčlenili jednotlivé, různě velké plošky dané kombinací typizačních znaků (tab. 3). Každou plošku jsme označili čtyřmi čísly — znaky v přísně dodržovaném pořadí  $A_T, R_R, T_i, R_i$ , které určují typ, příp. podtyp klimatu územní jednotky, a pomocí nichž lze charakterizovat klima vymezené jednotky na základě číselných hodnot vybraných charakteristik. Výsledná mapa klimatického členění ČSR je uvedena v příloze 1.

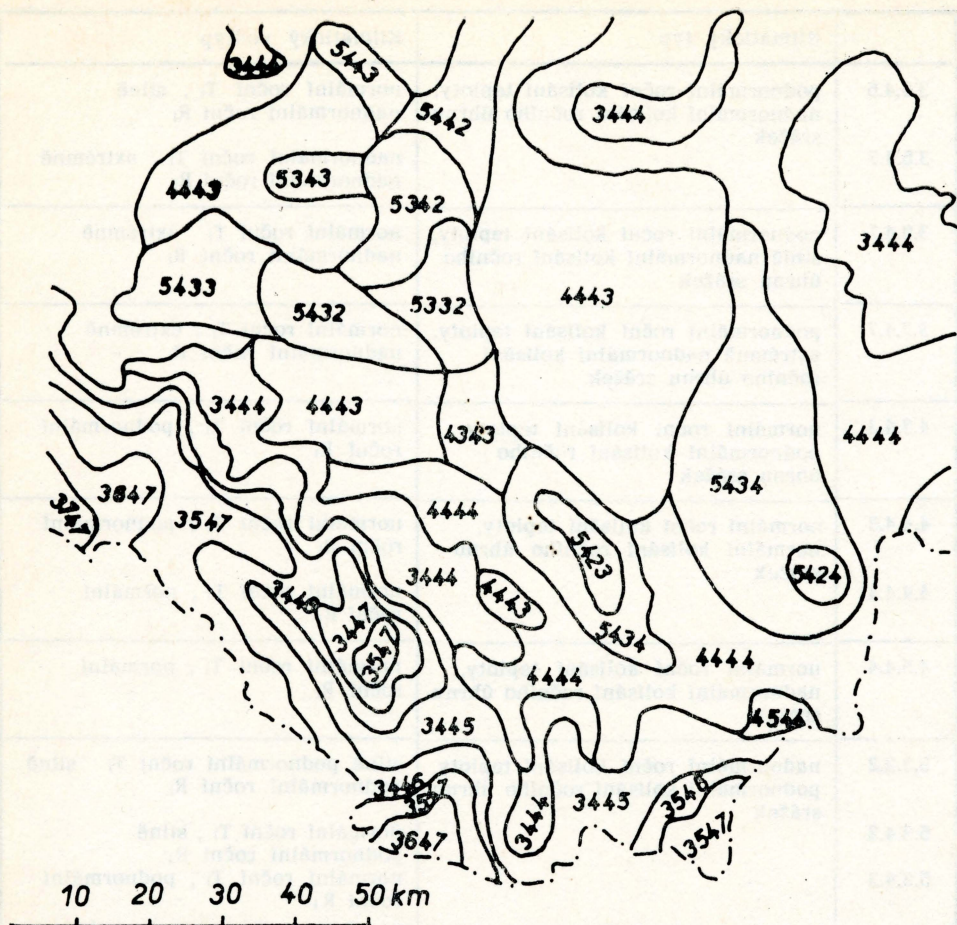
Soupisem všech kombinací znaků jsme rovněž zjistili, které z možných typů, příp. podtypů klimatu se na našem území vyskytují (tab. 4).

Ukázalo se, že na daném území nejsou zastoupeny klimatické typy s extrémně a silně podnormálním rozpětím srážkového úhrnu x. 1., x. 2, typy s extrémně podnormální roční amplitudou teploty (1.x) a dále typy se silně podnormální roční amplitudou teploty a podnormálním až normálním rozpětím úhrnu srážek (2.3, 2.4). Z tabulky 4 je také vidět, které podtypy na našem území chybí. Jde zejména o ty, které se vyznačují extrémně podnormálním, či nadnormálním až extrémně nadnormálním minimem teploty (x.x.1.x, x.x.6.x, x.x.7.x). Tabulka 4 rovněž uvádí, které z podtypů daných vzájemnou kombinací  $A_T$  a  $T_i$ , příp.  $R_R$  a  $R_i$  se nevyskytují v rámci příslušných skupin typů. Např. podtyp se silně podnormální roční minimální teplotou je zaznamenán pouze u typu s nadnormální roční amplitudou teploty (5.x.2.x), ve skupině typů s extrémně nadnormálním rozpětím srážkového úhrnu je zastoupen pouze podtyp s extrémně nadnormálními úhrny srážek (x.7.x.7).

Celkem jsme na území Čech a Moravy vymezili 18 typů a 79 podtypů klimatu. Přehled o prostorovém rozložení typů dává mapa klimatického členění ČSR (příloha 1). Jako ukázka podrobnějšího členění slouží obr. 1, znázorňující prostorové rozložení klimatických podtypů v jižních Čechách.

K významným z hlediska extrémnosti patří ty oblasti, jež vykazují klimatické typy, příp. podtypy dané kombinací maximálních či minimálních hodnot charakteristik. Jde např. o typy se silně podnormální až podnormální roční amplitudou teploty a současně se silně až extrémně nadnormálním (2.5, 2.6, 3.5, 3.6) resp. podnormálním (3.3) rozpětím srážkového úhrnu, a dále o typy dané nad-





# 1. Klimatické členění jižních Čech

Znak	Klimatický typ	Klimatický podtyp
3.4.4.4	podnormální roční kolísání teploty, normální kolísání roč. úhrnu srážek	normální roční $T_i$ , normální roční $R_i$
3.4.4.5		normální roční $T_i$ , nadnormální roční $R_i$
3.4.4.6		normální roční $T_i$ , silně nadnormální roční $R_i$
3.4.4.7		normální roční $T_i$ , extrémně nadnormální roční $R_i$



	Klimatický typ	Klimatický podtyp
3.5.4.6	podnormální roční kolísání teploty, nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek	normální roční $T_i$ , silně nadnormální roční $R_i$
3.5.4.7		nadnormální roční $T_i$ , extrémně nadnormální roční $R_i$
3.6.4.7	podnormální roční kolísání teploty, silně nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek	normální roční $T_i$ , extrémně nadnormální roční $R_i$
3.7.4.7	podnormální roční kolísání teploty, extrémně nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek	normální roční $T_i$ , extrémně nadnormální roční $R_i$
4.3.4.3	normální roční kolísání teploty, podnormální kolísání ročního úhrnu srážek	normální roční $T_i$ , podnormální roční $R_i$
4.4.4.3	normální roční kolísání teploty, normální kolísání ročního úhrnu srážek	normální roční $T_i$ , podnormální roční $R_i$
4.4.4.4		normální roční $T_i$ , normální roční $R_i$
4.5.4.4	normální roční kolísání teploty, nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek	normální roční $T_i$ , normální roční $R_i$
5.3.2.2	nadnormální roční kolísání teploty, podnormální kolísání ročního úhrnu srážek	silně podnormální roční $T_i$ , silně podnormální roční $R_i$
5.3.4.2		normální roční $T_i$ , silně podnormální roční $R_i$
5.3.4.3		normální roční $T_i$ , podnormální roční $R_i$
5.4.2.3	nadnormální roční kolísání teploty, normální kolísání ročního úhrnu srážek	silně podnormální roční $T_i$ , podnormální roční $R_i$
5.4.2.4		silně podnormální roční $T_i$ , normální roční $R_i$
5.4.3.2		podnormální roční $T_i$ , silně podnormální roční $R_i$
5.4.3.3		podnormální roční $T_i$ , podnormální roční $R_i$
5.4.3.4		podnormální roční $T_i$ , normální roční $R_i$
5.4.4.2		normální roční $T_i$ , silně podnormální roční $R_i$
5.4.4.3		normální roční $T_i$ , podnormální roční $R_i$

Vysvětlivky:  $T_i$  — minimální teplota,  $R_i$  — minimální úhrn srážek, zajištěný na 99 %

Tab. 4. Typy a podtypy klimatu vymezené na území Čech a Moravy

A <sub>T</sub> — typizační kritéria		R <sub>R</sub> — typizační kritéria					T <sub>i</sub> — typizační kritéria				
znak		3	4	5	6	7	2	3	4	5	
interval		297—428	428—690	690—821	821—952	952	—26,4— —24,4	—24,4— —22,4	—22,4— —18,4	—18,4— —16,4	
znak	interval	označení					SP	P	O	N	
2	44,5—47,1	SP					2x3x				
3	47,1—49,7	P					3x3x				
4	49,7—54,9	O					4x3x				
5	54,9—57,5	N					5x2x				
R <sub>i</sub> — typizační kritéria											
1	285	EP					xx41				
2	285—334	SP					xx32				
3	334—383	P					xx23				
4	383—481	O					xx24				
5	481—530	N					xx25				
6	530—579	SN					xx26				
7	579	EN					xx27				

Schéma řazení znaků:  $\sqrt{A_T, R_R, T_i, R_i}$ , za x je možno dosadit znak příslušné charakteristiky

normální amplitudou teploty a podnormálním (5.3) resp. silně až extrémně nadnormálním rozpětím úhrnu srážek (5.6, 5.7). Prvně jmenované typy 2.5, 2.6, 3.5 a 3.6 se vyskytují ve výše položených partiích hor (Krkonos, Jizerských hor, Šumavy, Moravskoslezských Beskyd, Hrubého Jeseníku a Orlických hor), oblast s typem 3.3 zaujímá jihovýchodní část Tepelské vrchoviny a Doupovských hor. v Podkrušnohoří pás kolem města Teplice. Oblast s typem 5.3 se nachází např. na Žatecku, Berounsku, podél Otavy a středního toku Vltavy, typy 5.6, 5.7 vykazují údolí řek Bečvy a Ostravice v Moravskoslezských Beskydech.

Podtypy, vyznačující se nízkou amplitudou teploty a zároveň nadnormálním minimem a vymežující tedy rovněž relativně teplé území, se vyskytují například v okolí Teplic, příp. Znojma (3.3.5.2), resp. v pásu mezi Jičínem a Hořicemi (3.4.5.4). Podtypy dané nízkou amplitudou a podnormálním minimem teploty (2.6.3.7, 2.7.3.7) zaujímají studenou centrální část Krkonos. Relativně teplá území vyčleňují také podtypy s nadnormální amplitudou a normálním minimem teploty (5.x.3.x). Tento podtyp vykazuje např. Polabí (5.4.4.3). Podtypy (5.x.2.x) vyznačující se nejen velkým kolísáním teploty (nadnormální amplituda), ale i silně podnormálním teplotním minimem, se vyskytuje v údolních polohách. V případě podtypu 5.7.2.7 a 5.6.2. jde o údolí řek Ostravice a Bečvy v Moravskoslezských Beskydech, v případě podtypu 5.4.2.3 o údolí řeky Svitaavy v blízkosti Březové n. S.

Území s podtypy určenými velkým rozpětím srážkového úhrnu a současně vysokým úhrnem srážek zajištěným na 99 % lze označit též jako vlhká. Na našem území zaujímají tyto podtypy části okrajových pohoří např. 3.7.3.7 se nachází na Šumavě. v Moravskoslezských Beskydech, Hrubém Jeseníku, Orlických horách a Krkonosích). Podtypy s malým rozpětím srážkového úhrnu a s nízkým na 99 % zabezpečeným úhrnem vymezují navíc území suchá. Jde např. o podtypy 4.3.3.i a 5.3.4.1 vyskytující se např. na Rakovnicku a v Poohří včetně Žatecka.

## 7. Diskuse a závěr

Předložená typizace klimatu je pokusem o typizaci na základě kritérií odpovídajících obecnějším zásadám ekologie. S ohledem na to byly také voleny klimatické charakteristiky, i když je zřejmé, že pro každé jednotlivé odvětví či obor by bylo lze vybrat jiné, vhodnější pro daný obor nebo odvětví.

Při typizaci byl použit publikovaný materiál, který byl k dispozici, a nemuselo se tudíž přikročit k časově náročnému zpracování dat z novějšího období. Šlo o to, ukázat možnosti aplikace zvoleného typizačního postupu. Metoda však nevylučuje možnost zpracování jiného období.

Vzhledem k počtu a rozmístění stanic bylo jako modelová oblast zvoleno celé území Čech a Moravy, pro které byl k dispozici potřebný materiál, a nikoliv např. území menší.

Problematickou může být prostorová vyváženost výsledků typizace, která pramení z malého počtu stanic. Je otázkou, zda by bylo možné ji odstranit např. rozdělením stanic do výškových pásem, případně podle jiných třídících hledisek, např. poloha stanice vzhledem k terénu. Tím bychom se však pravděpodobně dostali do podrobnějšího měřítka jevů. Uvedená metoda typizace ovšem takové zpracování nevylučuje.

Je rovněž otázkou, zda pro stanovení extrémnosti, příp. normalnosti zkoumaného jevu je vyhovující použití násobků směrodatné odchylky. Ukázalo se však, že např. užitím pravděpodobné chyby a jejích násobků se hranice intervalů příliš ne-

změní, vezmeme-li v úvahu, že je nutno hranice upravit zaokrouhlením vzhledem k mapovému zpracování.

Pro lepší přehlednost a snažší interpretaci výsledků typizace by bylo pravděpodobně vhodnější, aby v prvním kroku bylo území členěno jen na několik málo typických oblastí. Jde o to, zredukovat poměrně velký počet vymezených typů a podtypů klimatu jejich sdružením do vyšších jednotek. Zvolený způsob stanovení typizačních kritérií a způsob vlastního třídění tento záměr usnadňuje. Jednotlivé intervaly, které představují typizační kritéria a na jejichž základě je určen stupeň extrémnosti hodnot vybraných charakteristik, lze sloučit. Redukce počtu typů a podtypů se např. docílí rovněž tím, že se nebude v prvním kroku třídění brát zřetel na znaménko směrodatné odchylky. Může být zjištěna pouze míra extrémnosti (normální, mírně extrémní, extrémní) bez ohledu na smysl extrémnosti, tzn. podnormálnost či nadnormálnost. V dalších krocích, tj. při podrobnějším členění, lze potom zahrnout také smysl extrémnosti a přejít k původnímu členění. Výše uvedený postup odpovídá logickému sledu otázek Nejprve se totiž ptáme, zda je klima vzhledem k celému území zvláštní (extrémní) nebo normální, a teprve potom nás zajímá, jakým způsobem, v čem spočívá jeho extrémnost.

Domníváme se, že předložená typizace a územní členění dává obraz o teplotní a srážkové „kapacitě“ území. Vypovídá, jaké hodnoty vlastně mohou teplota a srážky dosáhnout, v jakém rozsahu kolísají, jaké jsou jejich minimální hodnoty na daném místě, přičemž vymezuje oblasti teplotně a srážkově extrémní vzhledem k celému území ČSR. Tyto poznatky jsou významné nejen pro vlastní ekologii, ale mohou sloužit i řadě odvětví lidské činnosti, např. ve vodním hospodářství, stavebnictví, urbanismu apod. Jsme toho názoru, že uvedená typizace a zpracované podklady mohou být využity jak pro geoeologickou typologii (území klimaticky extrémní či normální), tak také pro novou soubornou klasifikaci klimatu ČSSR, která se v současné době připravuje.

#### Literatura:

- BÖHM H. (1964): Eine Klimakarte der Rheinlande. *Erdkunde*, Archiv für wissenschaftlichen Geographie, Bd. XVIII, Lfg. 3, Bonn.
- KOLEKTIV (1958): Atlas podnebí ČSR. 1. vyd., Ústřední správa geodezie a kartografie, Praha.
- KOLEKTIV (1960): Podnebí ČSSR. Tabulky. 1. vyd., 379 str., HMÚ, Praha.
- KURPELOVÁ M., COUFAL L., ČULÍK J. (1975): Agroklimatické podmienky ČSSR. 1. vyd., 270 str., HMÚ v Prírode, Bratislava.
- NOVÁKOVÁ E. (1976): Mikroklimatische Untersuchung eines Teiles des Beckens von Třeboň. — *Questiones geobiologicae* 16:49—71. Academia, Praha.
- NOVÁKOVÁ E. (1978): Klima v krajinné ekologii. — *Meteorologické zprávy* 31:6:183—184. SNTL, Praha.
- NOSEK M. (1972): Metody v klimatologii. 1. vyd., 433 str., Academia, Praha.
- ODUM E. P. (1977): Základy ekologie. 1. vyd., 733 str., Academia, Praha.
- QUITT E. (1971): Klimatické oblasti Československa. — *Studia geographica* 16, 84 str., GÚ ČSAV, Brno.
- QUITT E. (1972): Měřící jízdy jako jedna z cest k racionalizaci mezoklimatického výzkumu. — *Meteorologické zprávy* XXVI:6:172—176. SNTL, Praha.
- REIN F. (1978): Návrh zjednodušených teplotních klasifikačních kritérií pro klasifikaci klimatu ČSSR. — *Rukopis etapové zprávy úkolu*. ÚFA ČSAV, Praha.
- REINHARTOVÁ J. (1963): Klimatické zjištění srážkových úhrnů. — *Meteorologické zprávy* XVI:6:157—163. SNTL, Praha.
- SLABÁ N. (1962): Klimatické zajištění charakteristických teplot na území Čech a Moravy. — *Meteorologické zprávy* XV:1:8—16. SNTL, Praha.

# A CONTRIBUTION TO THE TYPIFICATION OF CLIMATE IN THE CZECH SOCIALIST REPUBLIC FROM THE VIEWPOINT OF LANDSCAPE ECOLOGY

The starting point for the typification of climate represent the Liebig's law of minimum and the Shelford's law of tolerance (E. P. Odum, 1977). The typification is based upon the sizes of the extreme (limiting) values of factors and conditions and upon the size of their fluctuation.

As the temperature characteristics, the mean annual amplitude of temperature —  $A_T$  — and the mean value of the annual minima of temperature —  $T_i$  — have been chosen.  $A_T$  represents the measure of both the annual course and of the generally possible fluctuation of temperature in the respective site.  $T_i$  represents the limit to which the temperature can sink. By joining of both characteristics an information on the occurring maximum temperatures is obtained in addition.

For the description of precipitation conditions, the extreme values of annual sums of precipitation have been chosen. These extreme values were established by means of the climatic securing calculated on the basis of time series (J. Reinhartová, 1963). For the establishment of the minimum and/or maximum annual sum, the climatic securing by 99 % and/or 1 % was chosen. As the characteristics of precipitation in the typification there serve the fluctuation range of the annual sum of precipitation —  $R_R$  — as given by the difference of extreme sums secured in the way given above, and the annual sum of precipitation secured by 99 % —  $R_i$ . The range indicates the extent of fluctuation of the annual sum of precipitation, and the precipitation sum secured by 99 % represents the minimum quantity of precipitation fallen in the respective site in the course of a year. By joining of both characteristics, a notion of the possible maximum annual sum is obtained.

As the typification criterion serve the subnormality or the supernormality of the characteristics chosen, established by means of the respective territorial mean value and of the standard deviation. For each characteristic the intervals corresponding with a certain degree of extremity were established (Tab. 3). In the typification presented here the materials from the years 1901—1950 were used (Kol., 1960). The limits of intervals were adjusted with respect to the illustration of the space distribution of characteristics by means of isolines as well as to the used method of regionalization, in which the mentioned maps are utilized. By the mutual combination of characters — typification criteria of all four characteristics — the climatic types (by means of  $A_T$  and  $R_R$ ) or subtypes (by means of  $T_i$  and  $R_i$ ) are defined. The arrangement of characters according to the scheme  $A_T R_R T_i R_i$  is strictly kept (Tab. 4). For example, 3.4.4.4. indicates a climatic type with the subnormal annual fluctuation of temperature and with the normal fluctuation of the annual sum of precipitation, furthermore a subtype with the normal annual  $T_i$  and with the normal annual  $R_i$ .

The number of combinations, as limited in this way, is remarkably high; some of these combinations are not real in the territory of the Czech Socialist Republic. For this reason, the climatic territorial division was started. By means of Böhm's (1964) method, 18 types (Append. 1) and 79 subtypes of climate in the Czech Socialist Republic were defined. (Append. 2 illustrates the climatic delimitation of southern Bohemia.) For elaboration the maps of scale 1 : 1 000 000 were used.



Příloha 1. Klimatické členění ČR

Znak Slovní označení typu

- 2.5 silně podnormální roční kolísání teploty, nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 2.6 silně podnormální roční kolísání teploty, silně nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 2.7 silně podnormální roční kolísání teploty, extrémně nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 3.3 podnormální roční kolísání teploty, podnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 3.4 podnormální roční kolísání teploty, normální kolísání ročního úhrnu srážek
- 3.5 podnormální roční kolísání teploty, nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 3.6 podnormální roční kolísání teploty, silně nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 3.7 podnormální roční kolísání teploty, extrémně nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 4.3 normální roční kolísání teploty, podnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 4.4 normální roční kolísání teploty, normální kolísání ročního úhrnu srážek
- 4.5 normální roční kolísání teploty, nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 4.6 normální roční kolísání teploty, silně nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 4.7 normální roční kolísání teploty, extrémně nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 5.3 nadnormální roční kolísání teploty, podnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 5.4 nadnormální roční kolísání teploty, normální kolísání ročního úhrnu srážek
- 5.5 nadnormální roční kolísání teploty, nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 5.6 nadnormální roční kolísání teploty, silně nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek
- 5.7 nadnormální roční kolísání teploty, extrémně nadnormální kolísání ročního úhrnu srážek

10 20 30 40 50km