

## SOUČASNÝ STAV A PROBLEMATIKA ČLENĚNÍ KATEGORIÍ KLIMATU

## Úvod

Klimatologie prošla od doby, kdy se zformovala jako vědní disciplína, velmi složitým vývojem, jehož výsledkem je v současnosti i její členění vzhledem k horizontálním i vertikálním rozměrům studovaného prostoru na dílčí disciplíny: makroklimatologii, mezoklimatologii, místní klimatologii a mikroklimatologii. K vyčlenění těchto dílčích disciplín došlo postupně tak, jak byla poznávána závislost mezi velikostí změn meteorologických prvků a vzdáleností od povrchu země a podobně i závislost mezi velikostí změn meteorologických prvků a velikostí plochy, která se podílí na vytváření specifických vlastností klimatu.

Dnes se všechny uvedené pojmy používají naprosto běžně, aniž existuje jediná přesná a jednoznačně uznávaná definice každého z nich a aniž v podobném smyslu existují definice jim odpovídajících kategorií klimatu. K nim přibýly v poslední době i termíny *topoklimatologie* a *topoklima*. Tento poslední termín, pokud je mi známo, u nás ještě nebyl v literatuře použit. Známe jej však z německé literatury, kde se pro tuto klimatickou kategorii používá též výrazu *Geländeklima*. Anglický výraz *topoclimate* pochází od C. W. Thornthwaitea\*, který ho použil jako synonyma k německému výrazu *Geländeklima*, jak se o tom zmiňuje R. Geiger (13).

Termín *topoklima* zařadili někteří autoři, o nichž se zmíním později, do soustavy pojmů makroklima, mezoklima, místní klima a mikroklima, tedy do základního členění, na nejrůznější místa. Zavedení pojmu *topoklima* však jen přispělo ke zmatku v klimatologické terminologii.

Vycházejí z těchto skutečností, chci se v tomto článku pokusit o shrnutí definic a obecných charakteristik jednotlivých klimatických kategorií, jak je uvedli různí autoři, navzájem tyto definice porovnat a pokusit se o jejich kritiku. Protože půjde v tomto článku pouze o diskusi členění klimatu, nebudu se v dalším zabývat obecnou definicí podnebí.

Jedním ze základních nedostatků definic klimatických kategorií, jimiž jsem se zabýval, je podle mého názoru skutečnost, že ačkoli se ve většině z nich hovoří o vlivu zemského povrchu na klima kterékoliv kategorie, jen nepatrná část autorů, např. V. Novák (27, 28) a S. A. Sapožnikovová (35), vychází při určování jednotlivých klimatických kategorií mezi jinými i z klasifikace reliéfu. Při tom však i tito autoři volí pro tento účel značně nepřesná hlediska klasifikace reliéfu. Je pochopitelné, že reliéf není jediným faktorem ovlivňujícím utváření klimatu. Známe ještě řadu faktorů dalších, jejichž působení má u některých klimatických kategorií větší či menší váhu než reliéf. Zmíním se o nich později při vlastním rozboru kategorií klimatu.

Na základě toho, co jsem zde uvedl, považuji za důležité zabývat se nejprve otázkami klasifikace reliéfu. Při zjišťování, zda existuje vztah mezi klimatickými kategoriemi a typy reliéfu, budeme přirozeně přihlížet i k ostatním faktorům.

---

\*) C. W. Thornthwait: *Topoclimatology*. The Johns Hopkins Univ., Laboratory of Climate Seabrook (manuscr.), 1953.

## Přehled kategorií reliéfu a jejich stručné charakteristiky

<i>Kategorie reliéfu</i>	<i>Stručná obecná charakteristika</i>	<i>Příklad</i>
Soustava	Je kategorií nejvyššího řádu. Tvoří ji soubor provincií, vytvořených jedním orogénem.	Alpinská soustava
Provincie	Jsou dílčími, strukturně podmíněnými jednotkami soustavy. Každá provincie je výrazně oddělena od ostatních provincií téže soustavy strukturními* liniemi, jež jsou výsledkem působení endogéních sil.	Karpaty
Geomorfologické celky prvního řádu	Jsou dílčími jednotkami provincií, strukturně podmíněnými. Mají charakter kerných nebo vrásových pohoří, tabulí, pánví atd.	Vnější flyšové Karpaty
Geomorfologické celky druhého řádu	Jsou dílčími jednotkami geomorfologických celků prvního řádu, jež se od sebe morfograficky markantně liší. Jsou podmíněny jak strukturně, tak působením exogéních sil.	Pavlovské vrchy
Geomorfologické jednotky	Jsou dílčími morfografickými jednotkami geomorfologických celků druhého řádu, které jsou více nebo méně výrazně odděleny od ostatních jednotek stejné kategorie. Hranice mezi nimi mohou být vázány na svahy jak strukturního, tak erozního, případně denudačního původu.	Stolová hora, Svatý kopeček v oblasti Pavlovských vrchů

Jako vhodné klasifikace typů reliéfu pro uvedené účely jsem použil klasifikace N. M. Fennemana (9)\*\*. Tuto klasifikaci jsem zvolil proto, že je v ní věnována pozornost nejen struktuře, geomorfologickému procesu a stadiu geomorfologického vývoje ve smyslu W. M. Davise (8), nýbrž i současné morfografii.

Jsou-li si současná vývojová stadia dvou geneticky rozdílných celků morfograficky podobná, není třeba od sebe oba celky odlišovat. Pomocným měřítkem pro zařazení územních celků do jednotlivých kategorií je i jejich plošná rozloha a relativní převýšení.

Na základě těchto kritérií člení N. M. Fenneman reliéf USA do čtyř kategorií: divise (division), provincie (province), sekce (section) a okrsky (district). Ve sna-

\*) Struktura je zde chápána ve smyslu W. M. Davise (8).

\*\*) Za upozornění na tuto klasifikaci děkuji prof. dr. J. Krejčímu, DrSc.

ze aplikovat Fennemanovo členění na evropské a československé poměry jsem jeho terminologii poněkud pozměnil, a to tak, že uvedeným kategoriím odpovídají české termíny: *soustava, provincie, geomorfologické celky prvního řádu a geomorfologické celky druhého řádu*. Pro účely této práce se jevílo nutné provést ještě podrobnější členění reliéfu, a proto jsem k předcházejícím kategoriím připojil ještě jednu, nejnižší kategorii — *geomorfologické jednotky*. Jsem si při tom vědom toho, že uvedená terminologie nesouhlasí s terminologií použitou v mapě Orografické členění 10/2 z Atlasu Československé socialistické republiky (3). Stručné charakteristiky uvedených kategorií dává tabulka na str. 127.

Tuto klasifikaci tvarů reliéfu se budeme snažit aplikovat v dalších částech této práce v souvislosti s členěním kategorií klimatu. Věnujme však nyní pozornost vlastnímu porovnávání a rozboru jednotlivých klimatických kategorií.

### *Porovnání definic makroklimatu*

Vedle pojmu makroklima se v literatuře setkáváme i s dalšími pojmy, které podle autorů používajících tyto pojmy do značné míry odpovídají pojmu makroklima. Jsou to velkopodnebí (Grossklima) — [R. Geiger (12, 13), G. Schmidt (39), W. Weischet (41, 42)], klima velkoprostorové (Grossraumklima) — [J. Blüthgen (5)], zonální klima (Zonenklima) — [W. Mörikofer (25)], klima plošně rozsáhlých krajín (Grosslandschaftsklima) — [J. Blüthgen (5)], klima krajín (Landschaftsklima) — [J. Blüthgen (5), H. Flohn (10), W. Mörikofer (25)], klima světové (world climate) — [H. Landsberg (23)], klima regionální (Regionalklima) — [H. Flohn (10), W. Weischet (41, 42)] a klima globální (Globalklima) — [H. Flohn (10)].

Ze studia definic řady autorů vyplývá závěr, že k definování pojmu makroklima je možno přistupovat z několika hledisek, která dále vysvětlím.

K autorům, kteří vycházejí při definování makroklimatu z činitelů, kteří je vytvářejí a ovlivňují, patří: J. Blüthgen (5), W. Boër (6), E. Heyer (15), F. Rein (32), S. A. Sapožnikovová (35) a ze stejných hledisek vychází i definice uvedená v Krátké geografické encyklopedii (21). Všichni tito autoři téměř shodně tvrdí, že určujícím klimatotvorným faktorem makroklimatu je všeobecná cirkulace atmosféry a že makroklima je spoluvytvářeno v závislosti na zeměpisné šířce, rozložení pevnin a oceánů a nadmořské výšce. Proto např. F. Rein (32) vyvozuje předmět studia makroklimatologie takto: „V makroklimatologii studujeme tedy vlastnosti klimatických pásem země, vlastnosti klimatu kontinentů, oceánů a větších celků, např. na jednotlivých kontinentech.“ V souvislosti s tím poukazuje F. Rein dále na to, že můžeme hovořit jak o makroklimatu středních zeměpisných šířek, tak o makroklimatu Čech, Moravy atd.

J. Blüthgen (5), W. Boër (6), V. Novák (27, 28) a F. Rein (32) se snaží upřesnit definici makroklimatu číselným vyjádřením jeho horizontálního a vertikálního rozměru. J. Blüthgen, který cituje W. Mörikofera (25), uvádí horizontální rozměr makroklimatu délkově od 10 km do 5 000 km, tedy převedeno na plochu 100 až 25 000 000 km<sup>2</sup>. W. Boër a F. Rein udávají horizontální rozměr makroklimatu délkou větší než 100 000 m, V. Novák většinou než 100 km<sup>2</sup>. O horizontálním rozměru makroklimatu se nepřímou zmiňuje i R. Geiger (13), když udává vzdálenosti makroklimatologických stanic 20, 50 i více km.

Převedeme-li délkové míry uváděné W. Boërem a F. Reinem na míry plošné,

dostaneme pro horizontální rozměr makroklimatu plochu řádově desítky tisíc kilometrů čtverečních. Na první pohled je zřejmé, že se tato hodnota podstatně liší od hodnoty uváděné V. Novákem, případně J. Blüthgenem a W. Mörikoferem, vztahující se na nejnižší kategorie makroklimatu. Rozdíl v pojetí spočívá v tom, že V. Novák vychází při svém členění klimatu částečně z reliéfu, který člení do tří kategorií: makoreliéf, mesoreliéf a mikrorelief. Plošný rozsah 100 km<sup>2</sup> uvádí pro tzv. makroklima reliéfové, tedy pro nejnižší kategorii makroklimatu, odpovídající Blüthgenovu a Mörikoferovu klimatu krajiny. J. Blüthgen (5) a W. Mörikofer (25) vyčleňují totiž v rámci makroklimatu několik dílčích klimatických typů: zonální klima (Zonenklima), klima velkoprostorové (Grossraumklima), klima plošně rozsáhlých krajin (Grosslandschaftsklima), klima krajin (Landschaftsklima) a topoklima (Geländeklima). Protože toto další členění klimatu může vést k mnohým nedorozuměním, považuji za nejvhodnější používat pouze pojmu makroklima.

Pokud jde o vertikální rozměr makroklimatu, je zřejmé, že jeho horní hranici je svrchní hranice troposféry. Spodní hranice je určována značně nepřesně. S. A. Sapožnikovová (35) v souladu s definicí uvedenou v Krátké geografické encyklopedii (21) poukazuje na to, že „Čistý obraz zákonitostí makroklimatu“ můžeme pozorovat ve vrstvách atmosféry ve výšce větší, než několik desítek nebo stovek metrů nad povrchem. V. Novák (27, 28) vymezuje vertikální rozsah makroklimatu zhruba od dvou metrů nad zemí až po horní hranici troposféry.

Vidíme tedy, že vertikální vymezení makroklimatu je stejně jako horizontální nepřesné. Je tomu tak proto, že někteří autoři považují za spodní hranici makroklimatu výšku, v níž se provádějí meteorologická měření na stanicích (2 m), zatímco jiní nepovažují tato měření za dostatečně výstižná k určení vlastností makroklimatu, protože měření ve výšce 2 m i při zachování standardních podmínek nemůže charakterizovat klima ve výšce několika stovek metrů. Proto se také makroklimatologická měření provádějí v místech reprezentativních pro pokud možno co největší plochu území, ve členitějším terénu by měly být makroklimatické poměry charakterizovány průměrnými hodnotami meteorologických prvků z měření několika blízko sebe ležících stanic (21).

K rozlišení charakteristik makroklimatu získaných z pozorování stanic klimatické sítě a charakteristik makroklimatu ve větších výškách volné atmosféry zavádí S. A. Sapožnikovová (35) pro charakterizování makroklimatu ve větších výškách výrazu „ryzí makroklimatické jevy“. S. P. Chromov (16) pak nazývá toto „ryzí makroklima“ ve smyslu S. A. Sapožnikovové klimatem volné atmosféry.

Definice makroklimatů uvedené S. P. Chromovem (16) a W. Okolowiczem (29) se vyznačují tím, že vycházejí ze systému členění zemského povrchu provedeného na základě komplexního fyzicko-geografického průzkumu. Okolowiczova definice se opírá o systematiku používanou v NDR (11, 26), Chromovova o členění N. A. Solnceva (40).

Podle S. P. Chromova (16) je základní jednotkou všech klimatických kategorií klima krajiny (landschaft). Za makroklima považuje S. P. Chromov soubor klimatických poměrů geografických oblastí nebo zón, je to tedy soubor podnebí krajin určité oblasti nebo zóny. Charakteristické rysy makroklimatu jsou určovány základními vlastnostmi těch krajin, které jsou pro danou oblast nebo zónu typické. Makroklima je tedy možno charakterizovat prostřednictvím podnebí krajin, čili prostřednictvím klimat nižší kategorie. Takto se S. P. Chromov pokusil překlenout rozpor spočívající v tom, že na jedné straně bývá makroklima charakte-

rizováno výsledky měření, konanými ve výšce 2 m a na druhé straně se poukazuje na „čisté makroklima“, jež měřením v této výšce nelze postihnout.

Přes uvedené názorové rozdílnosti v pojetí makroklimatu lze přece jen rozdělit definice makroklimatu do dvou hlavních skupin s ohledem na nejmenší rozlohu území, jehož podnebí lze ještě považovat za makroklima.

J. Blüthgen (5), W. Mörikofer (25), W. Okolowicz (29) a V. Novák (27, 28) kladou spodní hranici plošného rozsahu makroklimatu na úroveň geografického regionu, krajiny nebo makroreliefu a považují tedy za makroklima klima odpovídající svou rozlohou zhruba geomorfologickým celkům prvního řádu se zřetelem na uvedenou klasifikaci reliéfu a jednotkám řádově vyšším.

S. P. Chromov (16, 17), W. Boër (6) a F. Rein (32) kladou tuto hranici na úroveň geografických oblastí nebo zón, resp. větších částí kontinentů. Při tom za tyto větší části samozřejmě nelze pokládat útvary státní nebo administrativní.

### *Porovnání definic mezoklimatu a místního klimatu*

Při studiu definic nebo obecných charakteristik mezoklimatu a místního klimatu se setkáváme v podstatě s dvojím chápáním těchto klimatických kategorií. W. Okolowicz (19), W. Boër (7), V. Porickij (31) a S. A. Sapožnikovová (35) považují oba pojmy za synonyma, S. P. Chromov a L. I. Mamontová (16, 17) zařazují mezi makroklima a mikroklima dvě klimatické kategorie, a to klima krajiny a místní klima. Jejich pojetí si v této části článku všimneme ještě podrobněji.

B. P. Alisov, O. A. Drozdov a E. S. Rubištejnová (2), W. Mörikofer (25) a J. Blüthgen (5) mezoklima a místní klima vůbec neuvádějí a klima jako nadřazený pojem člení pouze na dvě kategorie — makroklima a mikroklima.

Při diskusi otázek mezoklimatu a místního klimatu se budeme snažit o zjištění, zda je opodstatněné jejich ztotožňování, nebo zda by bylo vhodné považovat mezoklima a místní klima za samostatné klimatické kategorie. Důkazem toho, že v současné době existují rozdíly v názorech na mezoklima a místní klima, je i postoj R. Geigera (13) k této otázce. Tento autor od definování zmíněných pojmů, přestože je uznává, raději zcela upustil.

Vzhledem k terminologickým i věcným rozdílům v názorech jednotlivých autorů na mezoklima a místní klima považují za nutné v diskusi k problematice mezoklimatu a místního klimatu používat při rozborech názorů dále uvedených autorů vždy toho termínu, který ve své definici nebo obecné charakteristice uvádějí.

D. Berényi (4), W. Boër (6), E. Heyer (14, 15), V. Novák (27, 28), F. Rein (32, 33), A. Rzymkowski (34) a S. A. Sapožnikovová (35) považují mezoklima (nebo místní klima) za výsledek působení aktivního povrchu na makroklima. W. Boër (6), F. Heyer (14, 15) a F. Rein (32) spatřují charakter mezoklimatu v modifikaci makroklimatu rozlehlejším aktivním povrchem, jehož horizontální rozměr udává W. Boër délkou řádově stovek až desetitisíců metrů. E. Heyer délkou desítek až stovek metrů, F. Rein tisíců až stovek tisíců metrů, G. Schindler (36) uvádí tento rozměr délku 100 000 až 1 000 000 m, V. Novák (27, 28) charakterizuje tento aktivní povrch plošnou rozlohou 2 000 až 100 000 m<sup>2</sup>.

S. A. Sapožnikovová (35) pokládá za určující pro vymezení místního klimatu vertikální rozměr několik desítek až stovek metrů. F. Rein (32, 33) vymezuje vertikální rozměr mezoklimatu prostřednictvím planetární mezní vrstvy atmosféry (37), jejíž výška se pohybuje kolem 800—1 500 m, výjimečně dosahuje i 2 000 až 3 000 m. V podstatě tedy ztotožňuje horní hranici mezoklimatu s po-

lohou peplopauzy ve smyslu K. Schneidra-Cariuse (37). Za mezoklima pokládá F. Rein klima prostoru, ve kterém se projevuje vliv tření o zemský povrch a za specifické jevy pro mezoklima považuje např. místní bouřky, srážky přeháňkového charakteru, brízové efekty atd.

S. P. Chromov (16), W. Okolowicz (29) a V. Krečmer (22) charakterizují mezoklima (nebo místní klima) pomocí taxonomických jednotek systému členění povrchu provedeného na základě komplexního fyzicko-geografického průzkumu. V. Krečmer chápe mezoklima jako „režim meteorologických dějů, vytvářejících se pod vlivem geografického celku vyššího řádu a dílčích mikroklimat“. Za geografický celek vyššího řádu považuje V. Krečmer v tomto případě mezochoru (11, 26), tedy soubor ekotopů (11, 26). W. Okolowicz na rozdíl od V. Krečmera hovoří v podobné souvislosti o jednotkách nižších než je mezochora, tedy o ekotopech. Tento názor se odráží i v jeho definici mikroklimatu a topoklimatu. S. P. Chromov na základě Solncevovy (40) klasifikace fyzickogeografických taxonomických jednotek nazývá místním klimatem charakteristické zvláštnosti klimatu typické pro „uročišče“\* a klimatem krajiny klima geografických krajín v taxonomickém slova smyslu (40).

D. Berényi (4) a E. Heyer (14, 15) se ve svých definicích mimo jiné všímají také metod mezoklimatologických výzkumů. Oba považují mezoklima za výsledek působení těch tvarů zemského povrchu na klima, které jsou schopny vyvolávat místní klimatické rozdíly pozorovatelné přístroji, jichž se užívá při pozorování makroklimatologických. Metodika mezoklimatologických měření však musí být doplněna některými prvky převzatými z metodiky mikroklimatologických výzkumů.

Z přechozího výkladu je zřejmé, že můžeme rozlišit opět dvě základní pojetí mezoklimatu (místního klimatu): V. Krečmer (22), V. Novák (27, 28) a S. A. Sapožnikovová (38) chápou mezoklima (nebo místní klima) jako klima vznikající a vyvíjející se ovlivňováním atmosféry aktivním povrchem takové velikosti, která zhruba odpovídá geomorfologickým celkům druhého řádu. K těmto autorům můžeme počítat i F. Reina (32), pokud jde o charakterizování mezoklimatu jeho horizontálním rozměrem a S. P. Chromova (16), přihlížíme-li k jeho chápání místního klimatu. S. P. Chromov řadí mezi makroklima a mikroklima dvě klimatické kategorie, a to klima krajiny a místní klima. Doplníme-li toto pojetí definicí mezoklimatu S. P. Chromova a L. I. Mamontové (17), můžeme předpokládat, že oba pojmy, tedy mezoklima a klima krajiny kladou oba autoři na stejnou úroveň.

S. P. Chromov a L. I. Mamontová (17) a spolu s nimi i G. Schindler (36) uvažují o mezoklimatu v širším měřítku. Do této skupiny můžeme opět přiřadit i F. Reina (32, 33) vzhledem k jeho vymezení vertikálního rozsahu mezoklimatu. Závěrem tedy můžeme usuzovat, že mezoklima a místní klima jsou dvě rozdílné klimatické kategorie. Podrobněji budeme charakterizovat jejich vlastnosti v závěrečné části tohoto článku.

### *Porovnání definic mikroklimatu*

Při definování mikroklimatu se většina autorů shoduje v tom, že se mikroklima

---

\*) *Uročišče* je staroruský termín který doposud nebyl do češtiny přesně přeložen. Podle N. A. Solnceva (40) je to malý, přírodní komplex, který představuje jednu z nižších taxonomických jednotek. Uročišče je základní částí geografické krajiny nebo rajónu a dělí se na nižší taxonomické jednotky, tzv. *facie*. Jako příklady uročišče uvádí N. A. Solncev údolí řeky Dubny, deltu Něvy atd.

formuje a vyvíjí díky bezprostřední blízkosti aktivního povrchu. K těmto autorům patří: B. P. Alisov a B. V. Poltaraus (1), D. Berényi (4), D. Blüthgen (5), W. Boër (6, 7), R. Geiger (12, 13), E. Heyer (14, 15), S. I. Kostin a T. V. Pokrovskaja (20), V. Krečmer (22), V. Novák (27, 28), S. A. Sapožnikovová (35) a J. Tomanek (41). Podobný smysl má i definice v krátké geografické encyklopedii (21) a v Meteorologickém slovníku (17).

Vycházejí z proměnlivosti charakteru aktivního povrchu, dochází D. Berényi (4) navíc i k závěru, že mikroklima může vznikat všude, kde dochází ke styku vzduchu s látkou, jejíž složení a hustota se liší od vzduchu, nebo i tam, kde se stýkají dvě fyzikálně odlišné vzduchové hmoty. Podle D. Berényiho mají tedy mikroklimatický charakter i vrstvy vzduchu ležící bezprostředně nad horní hranicí oblačnosti.

Horizontálním vymezením aktivního povrchu podílejícího se na tvorbě mikroklimatu se zabývá V. Novák (27, 28), který stejně jako S. A. Sapožnikovová (35) a J. Tomanek (41) spojuje existenci mikroklimatu s mikrorelieфом. Ten je v Novákově pojetí vymezen plošně hodnotou 2 km<sup>2</sup> a menší, vertikálně je tvořen terénními tvary o relativních výškách 0 až 50 m.

W. Boër (6, 7) a F. Rein (32) udávají horizontální rozlohu mikroklimatu délkou desítek centimetrů až metrů, E. Heyer (34) metrů nebo desítek metrů. E. Pelz (30) udává plošnou rozlohu neurčité hodnotou několika metrů čtverečních.

Vertikální vymezení mikroklimatu je stejně nejednotné jako horizontální. E. Heyer (14, 15), E. Pelz (30), A. Rzymkowski (34), S. A. Sapožnikovová (35) a J. Tomanek (41) zahrnují do mikroklimatu procesy, které probíhají v atmosféře do výšky 1,5 až 2 m. B. P. Alisov, O. A. Drozdov a S. Rubinštejnová (2), R. Geiger (12, 13) a S. I. Kostin a T. V. Pokrovskaja (20) hovoří o vertikálním rozměru mikroklimatu neurčitě a omezují je pouze na nejspodnější vrstvy atmosféry. V. Novák (27, 28) připouští vertikální rozsah mikroklimatu i větší než 2 m, a to v případě tzv. mikroklimatu prostorového.

B. P. Alisov, O. A. Drozdov a E. S. Rubinštejnová (2) člení klima pouze na kategorie, a to na makroklima a mikroklima. Tím, že v jejich členění chybí pojem mezoklima (nebo místní klima), rozšiřuje se v jejich pojetí i rozsah mikroklimatu a toto je jimi částečně chápáno i ve smyslu místního klimatu a mezoklimatu.

Od uvedených charakteristik se přes jejich nejednotnost opět podstatně liší definice W. Okolowice (29), který chápe mikroklima, jak uvádí, jako klima vázané na objekty „negeografického měřítka“ (listy rostlin, trsy trávy atd.).

R. Geiger (13), S. P. Chromov (16) a V. Krečmer (22) definují mikroklima na základě systému členění zemského povrchu provedeného jako výsledek komplexního fyzicko-geografického průzkumu. R. Geiger vycházejí z názoru, že mikroklima je plošně vázáno na řádově nejnižší, samostatné taxonomické jednotky — ekotopy, navrhuje pro mikroklima název ekoklima. V. Krečmer váže plošně mikroklima na „klimatogeneticky stejnorodý krajinný prvek“, tedy zhruba opět na ekotop. S. P. Chromov, který mikroklima nazývá také klimatem přízemní vrstvy atmosféry, charakterizuje mikroklima jako varianty místního klimatu, vyskytující se v rámci „uročišče“ a vázané na jednotlivé facie (40). Vzhledem k tomu, že všichni tito autoři spojují mikroklima s nejnižšími samostatnými taxonomickými jednotkami, není v jejich názorech na mikroklima podstatnějšího rozdílu.

D. Berényi (4) vychází při definování mikroklimatu také z členění přízemních vrstev atmosféry na: přízemní mezní vrstvu (Oberflächen-Grenzschicht), přízem-

ní mezivrstvy (Zwischenschicht) a přizemní horní mezní vrstvu (Obere Grenzschicht) (4, 13). Na základě fyzikálních vlastností těchto vrstev klade D. Berényi svrchní hranici mikroklimatu do výšky zhruba 1,5 m, tedy do rámce přizemní horní mezní vrstvy. Přestože D. Berényi vychází při určování výšky mikroklimatu z fyzikálně opodstatněného dělení přizemních vrstev atmosféry, není jeho vertikální vymezení mikroklimatu zcela přesné. Horní hranici mikroklimatu klade totiž D. Berényi do rámce přizemní horní mezní vrstvy bez bližšího vysvětlení a opodstatnění. Berényiho vymezení vertikálního rozměru mikroklimatu je tedy možno doplnit tím, že horní hranice mikroklimatu je dána určením výšky, do které hodnoty vertikálních gradientů meteorologických prvků při přepočtu na sto metrů až stonásobně převyšují hodnoty vertikálních gradientů stejných prvků, které jsou charakteristické pro makroklima.

Při definování mikroklimatu bere i E. Heyer (15) na zřetel rozdílné fyzikální vlastnosti vrstev atmosféry nejbližších k aktivnímu povrchu, tedy přizemní mezní vrstvy a přizemní mezivrstvy. Na základě jejich fyzikálních vlastností vyčleňuje ještě v rámci mikroklimatu tzv. klima „hraničních ploch“.

I z rozboru definic mikroklimatu zjistíme několik rozdílných názorových skupin v chápání této klimatické kategorie. Za základní skupinu můžeme považovat autory považující mikroklima za klima prostorů geografické velikosti, rozumíme-li pod pojmem geografický fakt, že charakter mikroklimatu je výsledkem vzájemného působení a ovlivňování různých složek fyzicko-geografického i ekonomicko-geografického charakteru. Tito autoři charakterizují rozměry mikroklimatu prostřednictvím nejnižší kategorie samostatných taxonomických jednotek. Do této skupiny můžeme zařadit i E. Heyera (14, 15) a E. Pelzla (30), pokud jde o jejich názory na horizontální rozměry mikroklimatu. W. Boëra (6, 7) a F. Reina (32) sem můžeme počítat pouze s výhradou. Je-li mikroklima klimatem geografické velikosti, není možno souhlasit s jejich nejnižší hodnotou plošného vymezení mikroklimatu.

Od této skupiny se výrazně liší dva extrémní názory. První reprezentuje W. Okolowicz (29), který považuje mikroklima za klima „negeografické velikosti“, druhý představují názory B. P. Alisova, O. A. Drozdova a E. S. Rubinstejnové (2), kteří zahrnují pod pojem mikroklima částečně i místní klima.

Protože J. Blüthgen a W. Mörikofer (5) nevyčleňují ve své klasifikaci místní klima (nebo mezoklima), rozlišují v rámci mikroklimatu v širším slova smyslu další tři dílčí kategorie: stanovištní klima (Standortsklima), mikroklima v užším slova smyslu (Kleinklima) a klima hraničních ploch (Grenzflächenklima). Každou z těchto dílčích kategorií je možno přibližně porovnat s jedním z uvedených pojetí mikroklimatu.

V žádném případě není vhodné dělit dále mikroklima na dílčí kategorie, např. na klima „hraničních ploch“ a vlastní mikroklima. Režim meteorologických prvků v rámci přizemní mezní vrstvy a přizemní mezivrstvy, jak je známo z literatury (4, 13), nemůžeme totiž studovat v přírodě, nýbrž pouze laboratorně. Při tom sice získáme představu o procesech probíhajících v prostoru těchto vrstev, tyto procesy však nemůžeme přesně aplikovat na poměry v přírodě. V žádném případě nemůžeme považovat charakter těchto dílčích kategorií za geografický v tom slova smyslu, v jakém jsem již o geografickém charakteru hovořil.

### *Porovnání různých názorů na topoklima*

V této části, pojednávající o topoklimatu, jsem se zaměřil na rozbor obecných



charakteristik W. Boëra (7), J. Blüthgena (5), R. Geigra (13), E. Heyera (14, (15), H. G. Kocha (19), A. Mädeho (24), W. Okolowicze (29), G. Schmidta (39), V. Schöneho (38) a W. Weischeta (42, 43).

Při studiu literatury jsem se nesetkal ani s jednou charakteristikou topoklimatu od sovětských autorů, kteří termínu topoklima vůbec neuvádějí. Definici C. W. Thornthwaitea zde nemohu přesně reprodukovat, a to z toho důvodu, že se mi nepodařilo z dostupných zdrojů získat ani jednu publikaci tohoto autora zabývající se problematikou topoklimatu. Jeho pojetí topoklimatu však vyplývá z charakteristiky R. Geigra (13), který ho cituje.

Při rozboru obecných charakteristik topoklimatu se setkáváme s daleko většími disproporcemi, než tomu bylo u předchozích kategorií. Dokladem toho, že obsah pojmu topoklima není ještě úplně a jednoznačně určen je i fakt, že se pouze v jedné z charakteristik, kterými jsem se zabýval, hovoří přímo o horizontálním rozměru topoklimatu. Vertikální rozměr není charakterizován ani v jediné.

V. Boër (7), E. Heyer (15), A. Mäde (24), G. Schmidt (39) a W. Weischet (42, 43) považují za základní faktor ovlivňující vlastnosti topoklimatu morfografii zemského povrchu. Znamená to, že morfografie zemského povrchu se na vytváření charakteristických vlastností topoklimatu podílí tak výrazně, že překrývá druhé faktory ovlivňující charakter klimatu v přízemních vrstvách atmosféry, jako jsou například složení a hustota rostlinné pokrývky, složení a struktura původního pokryvu atd. Velikost a tvary tohoto povrchu však uvedení autoři přesně nevymežují.

Do systému členění klimatu na makroklima, mezoklima, místní klima a mikroklima zařazují autoři jmenovaní v úvodu této části topoklima na nejrůznější místa. V. Schöne (38) uvádí, že cílem topoklimatologických prací v terénu má být vyčlenění klimatopů, zhruba odpovídajících ekotopům. V porovnání s definicí mikroklimatu, které uvádí R. Geiger (13), S. P. Chromov (16), nebo V. Krečmer (22) klade tedy V. Schöne topoklima na stejnou úroveň jako mikroklima.

W. Okolowicz (29) váže topoklima na elementární prvky systému členění povrchu provedeného na základě komplexního fyzicko-geografického průzkumu, které již nepředstavují samotnou jednotku, nýbrž pouze její komponenty.

Na rozdíl od W. Okolowicze a V. Schöneho považují W. Boër (7), R. Geiger (13), E. Heyer (15) a K. Knoch (18) topoklima a mezoklima za synonymní pojmy. W. Weischet (42, 43) považuje topoklima za klimatickou kategorii řadící se svou velikostí a charakterem mezi makroklima a mezoklima. W. Mörkofer a J. Blüthgen (5) zařazují do svého systému členění klimatu topoklima na místo nejnižší kategorie makroklimatu a jeho horizontální rozměr udávají délkou 10 až 20 km.

Od všech těchto autorů se výrazně liší H. G. Koch (19), který na rozdíl od jejich snahy vymezit topoklima co nejúžeji, rozlišuje v jeho rámci celou řadu dílčích kategorií, a to typ topoklimatu (Geländeklimatyp), skupina typů topoklimatu (Geländeklimatypengruppe), dílčí okrsek topoklimatu (Geländeklimateteilbezirk, krajina topoklimatu (Geländeklimalandschaft) a oblast topoklimatu (Geländeklimagebiet). Tímto způsobem váže tedy H. G. Koch jednotlivé kategorie topoklimatu vlastně na všechny řády taxonomických jednotek. Podle H. G. Kocha je topoklima klimatem jakéhokoliv plošného rozměru, které se vlivem utváření reliéfu liší od klimata rovinných. Jako „terén“ (Gelände) tedy H. G. Koch zřejmě chápe jakýkoliv reliéf s výjimkou rovinného, což je přirozeně nepřipustné a s takovýmto pojetím topoklimatu není možno souhlasit.

Od obecných charakteristik topoklimatu, které jsou založeny pouze na vztahu

relief—klima, se poněkud odlišují definice R. Geigra (13) a A. Mädeho (24), kteří nepovažují topoklima pouze za výsledek účinku reliéfu na klima, nýbrž hovoří i o vlivech biologických a vlivech složení a struktury povrchu.

Jak jsem již uvedl, jsou všichni autoři charakterizující topoklima zajedno v tom, že základním faktorem, který ovlivňuje vlastnosti topoklimatu je morfografie zemského povrchu. Jejich rozdílné pojetí na zařazení topoklimatu do systému členění klimatu na makroklima, mezoklima, místní klima a mikroklima vyplývá z rozdílných názorů na charakter reliéfu ve smyslu jeho velikosti a utváření, který se na tvorbě topoklimatu podílí.

### *Závěrečné shrnutí a pokus o charakteristiky jednotlivých klimatických kategorií*

Na základě předcházejících rozborů je zřejmé, že mezi pojmy makroklima, mezoklima, místní klima a mikroklima není možné vést přesnou hranici. Vyplývá to z proměnlivosti rozměrů mikroklimatu, místního klimatu a mezoklimatu v závislosti na charakteru aktivního povrchu.

B. P. Alisov, O. A. Drozdov a E. S. Rubinštejnová (2), kteří vycházejí z názoru, že hranice mezi místním klimatem a mikroklimatem jsou nejen pohyblivé, ale i relativní, že tedy jejich poloha závisí na měřítku určeném pozorovatelem, dochází k závěru, že takové členění klimatu, kterým se v tomto článku zabýváme, je neúčelné. Klima pak člení pouze na makroklima a mikroklima.

V souvislosti s tímto názorem se musíme zabývat otázkou, zda pohyblivost hranic mezi jednotlivými kategoriemi je pouze náhodná a zda tedy závisí pouze na měřítku určeném pozorovatelem, nebo zda jsou tyto hranice určeny fyzikálními příčinami. Podle V. Krečmera (22) je třeba považovat tyto fyzikální příčiny za zásadní. S tímto názorem musíme souhlasit, uvědomíme-li si např., že závislost změn meteorologických prvků na vzdálenosti od povrchu není lineární a že rozdílná intenzita změn s výškou je odrazem rozdílných fyzikálních vlastností v různých výškách nad povrchem. Jedním ze základních znaků, kterým se od sebe jednotlivé klimatické kategorie liší, jsou např. hodnoty vertikálních gradientů meteorologických prvků. V souvislosti se změnami jejich hodnot s výškou musíme brát v úvahu i rozdílné fyzikální vlastnosti jednotlivých klimatických kategorií.

Podobně uznává dělení klimatu na klimatické kategorie i S. P. Chromov (16). vycházejí z porovnání jednotlivých klimatických kategorií s jim odpovídajícími krajinnými jednotkami.

Předcházející porovnání pomohla ujasnit si názorové rozdíly v pojetí makroklimatu, mezoklimatu, místního klimatu, mikroklimatu a topoklimatu mezi jednotlivými autory. Bohužel musíme říci, že takřka ani jeden z porovnávaných názorů nebyl založen také na fyzikálních principech přesto, že fyzikální vlastnosti hrají v rozlišování jednotlivých kategorií podstatnou roli.

Základní disproporce v pojetí jednotlivých klimatických kategorií pramení podle mého názoru z rozdílu v chápání horizontálního rozsahu mezoklimatu (nebo místního klimatu). Mezi Chromovovým (16), Boërovým (6) a Reinovým (32, 33) pojetím makroklimatu a Giegrovým (13), Heyerovým (14, 15), Chromovovým (16), Krečmerovým (22) a Pelzlovým (30) pojetím mikroklimatu je na první pohled příliš velký prostor pro vymezení mezoklimatu. Ve snaze zmenšit tento prostor snižují W. Okolowicz (29), J. Blüthgen (5), W. Mörikofer (25) a V. Novák (27, 28) spodní hranici plošného rozsahu makroklimatu až na úroveň geomorfologických celků prvního řádu ve smyslu uvedené klasifikace reliéfu, nebo i níže. S. P. Chromov (16) řeší tuto disproporci, jak jsme již

vedli, zařazením dvou kategorií klimatu mezi makroklima a mikroklima, a to klimatu krajiny (mezoklimatu) a místního klimatu.

W. Boër (6, 7) klade na rozdíl od S. P. Chromova (16) mezi makroklima a mikroklima pouze jednu kategorii — mezoklima, jehož horizontální rozměry určuje délkou 100 až 10 000 m. Mezi těmito hodnotami a nejnižší hranicí horizontálního rozměru makroklimatu v Boërově pojetí (100 000 a více metrů) je však citelná mezera.

Jedinou kategorií klimatu, a to mezoklima, klade mezi makroklima a mikroklima i F. Rein (32), avšak za cenu velkého rozdílu mezi nejnižší a nejvyšší hodnotou charakterizující horizontálně mezoklima (1 000 až 100 000 m).

Při rozboru definic mezoklimatu a místního klimatu jsme se již zmínili o dvojitým pojetí těchto klimatických kategorií. Myslím, že je třeba souhlasit s pojetím S. P. Chromova (16), že tyto dva pojmy nemají být ztotožňovány. Mezoklima a místní klima pak můžeme charakterizovat tak, jak jsem se o to pokusil v závěru této části článku.

Za důležité hledisko při charakterizování vertikálních rozměrů mikroklimatu místního klimatu a mezoklimatu považuji charakterizování těchto klimatických kategorií pomocí typických vrstev spodní troposféry, tedy přízemní mezní vrstvy, přízemní mezivrstvy, přízemní horní mezní vrstvy (4, 13) přízemní vrstvy atmosféry v pojetí G. Rossbyho a H. Lettau, a které cituje K. Schneider-Carius (37) a planetární mezní vrstvy atmosféry v pojetí K. Schneidra-Cariuse (37).

V souhlase s Reinovou definicí mezoklimatu (32), ve které je vertikální rozměr mezoklimatu udáván horní hranicí planetární mezní vrstvy atmosféry — peplopauzou, by bylo možno uvažovat o tom, že výškou přízemní vrstvy atmosféry (37) může být vymezeno místní klima. Vertikální rozměr mikroklimatu nemůžeme určit přesně proto, že je od místa k místu velmi proměnlivý. V jednotlivých konkrétních případech ho však můžeme určit zjištěním výšky, do které v přízemních vrstvách atmosféry (tedy přízemní mezní vrstvě, přízemní mezivrstvě a přízemní horní vrstvě) probíhají fyzikální procesy, které můžeme považovat co do druhu a intenzity za typické pro mikroklima a jejichž odrazem jsou hodnoty vertikálních gradientů meteorologických prvků, které po přepočtu na sto metrů stonásobně převyšují hodnoty gradientů meteorologických prvků v rámci makroklimatu.

Jak jsem se již zmínil úvodem, považuji za důležité porovnat jednotlivé klimatické kategorie s vhodnou klasifikací reliéfu. Toto porovnání je důležité ze dvou hledisek: reliéf je jedním z určujících faktorů pro charakter všech klimatických kategorií; nalezení souvislostí mezi kategoriemi klimatu a kategoriemi reliéfu by mohlo vést ke sjednocení pojetí jednotlivých klimatických kategorií. Provedeme-li toto porovnání a ujasníme-li si, jak intenzivně může být klima zvláště nejnižších klimatických kategorií ovlivňováno jinými faktory, např. vegetací, můžeme spolu s fakty zjištěnými rozбором klimatických kategorií makroklima, mezoklima, místní klima a mikroklima charakterizovat.

**M a k r o k l i m a** je klima, které se formuje a vyvíjí pod vlivem hlavních cirkulačních systémů atmosféry a rozdílné energetické bilance, která závisí na zeměpisné šířce a na rozložení pevnin a oceánů. Nejmenší plošná rozloha makroklimatu odpovídá rozloze velkých částí kontinentů, podle S. P. Chromova (16, 17) klimatu geografických oblastí nebo zón, tedy území takové velikosti, která zhruba odpovídá geomorfologickým provinciím ve smyslu uvedené klasifikace reliéfu, nebo jednotkám vyšším. Vertikální rozsah makroklimatu je dán polohou tropopauzy, spodní hranice vertikálního rozsahu závisí na vertikálním rozsahu mezoklimat. To, že se makroklimatologická pozorování provádějí ve výšce 2 m nad zemským povrchem

je v této definici jen zdánlivou nesrovnalostí. Takové vymezení výšky spodní hranice vertikálního rozsahu makroklimatu neznamená ovšem, že by od ní směrem k povrchu vliv makroklimatu nepůsobil. V uvedeném slova smyslu je spodní hranice makroklimatu pouze výškou, nad níž se již neprojevuje vliv aktivního povrchu tak intenzívně, aby vedl k fyzikálním vlastnostem atmosféry, které bychom již mohli považovat za vlastnosti mezoklimatické. Makroklima však na druhé straně ovlivňuje i klimatické vlastnosti nižších vrstev atmosféry. Vertikální rozsah všech kategorií klimatu je velmi proměnlivý a závisí na charakteru všeobecné cirkulace atmosféry, který umožňuje zvětšení nebo zmenšení intenzity působení aktivního povrchu. Makroklima, mezoklima, místní klima a mikroklima nemůžeme chápat odděleně, nýbrž musíme vycházet z toho, že všechny kategorie klimatu se navzájem prolínají a klima jako obecný pojem můžeme chápat jen v organické spojitosti a jednotě těchto pojmů. Klimatické kategorie umožňují pouze podrobnější studium klimatických jevů v tom, jak jsou ovlivňovány charakterem aktivního povrchu, umožňují tedy především stanovení metod studia těchto jevů.

**M e z o k l i m a** je režimem meteorologických dějů, které jsou výsledkem ovlivňování makroklimatu převládajícím charakterem aktivního povrchu na jedné straně a výsledkem vlivu místních klimat nacházejících se v rozsahu tohoto mezoklimatu na straně druhé. Aktivní povrch uplatňující se na tvorbě mezoklimatu má při tom takovou plošnou rozlohu a charakter, že odpovídá řádově geomorfologickým celkům prvního řádu. Vertikálně můžeme určit mezoklima výškou planetární mezní vrstvy atmosféry ve smyslu K. Schneidra-Cariuse (37). Můžeme tedy říci, že mezoklima je klimatem prostoru takového vertikálního rozměru, ve kterém se projevuje vliv tření vzduchu o zemský povrch. Na základě fyzikálních vlastností planetární mezní vrstvy atmosféry můžeme v souhlase s K. Schneider-Cariusem (37) říci, že na rozdíl od makroklimatu je pro mezoklima charakteristické vertikální promíchávání vzduchu turbulentními pohyby vírového charakteru ve větší míře, než je tomu u makroklimatu. Vzhledem k tomu, že se planetární mezní vrstva atmosféry za některých okolností, např. při silné advekci nebo při přechodu front, nemusí vytvořit, mizí v takových případech i specifické vlastnosti mezoklimatického prostoru. I tehdy se však může projevit vliv reliéfu na některé meteorologické jevy, např. ovlivňováním směru a síly proudění vzduchu, ovlivňováním plošného rozložení srážek atd.

V nižších vrstvách vzduchu mohou být čistě mezoklimatické vlastnosti atmosféry překryty vlastnostmi místně klimatickými nebo mikroklimatickými. Za jevy specifické pro mezoklima můžeme považovat místní bouřky, tromby, brízovou cirkulaci atd.

**M í s t n í k l i m a** je klima, které je vázáno daleko těsněji na morfografii, geologické složení a charakter rostlinné pokrývky zemského povrchu, než tomu bylo u mezoklimatu. Vycházejí z Krečmerovy definice (22), můžeme chápat místní klima jako režim meteorologických dějů vytvářejících se pod vlivem morfografie, geologického složení a charakteru rostlinné pokrývky zemského povrchu, odpovídajícího plošně zhruba geomorfologickým celkům druhého řádu a mikroklimat, nacházejících se v jeho rozsahu. Výrazněji než u předchozí kategorie se zde mohou projevit již zmíněné vlivy biologické a vlivy geologického složení zemského povrchu. Vertikálně můžeme místní klima vymezit výškou přízemní vrstvy atmosféry (37). V rámci místního klimatu mohou vznikat místní cirkulace, jako např. horské a údolní větry, může docházet ke tvorbě jezer studeného vzduchu atd. Hodnoty horizontálních a vertikálních gradientů meteorologických prvků zjištěné v rozsahu

místního klimatu mohou převyšovat až desateronásobně hodnoty gradientů stejných prvků vyskytujících se v rozsahu makroklimatu. Celkový charakter místního klimatu dovoluje při jeho studiu používat přístrojů obvyklých pro pozorování makroklimatologická a mezoklimatologická, při čemž ale metodika místně klimatických měření musí být doplněna některými speciálními metodami používanými při studiu mikroklimatu.

Porovnáním předcházející charakteristiky s Geigrovým (13), Heyerovým (15, 16) a Knochovým (18) pojetím topoklimatu dospějeme k závěru, že místní klima a topoklima je možno považovat za pojmy synonymní.

Mikroklima je ze všech klimatických kategorií nejtěsněji vázáno na charakter aktivního povrchu. Vydeme-li opět z Krečmerovy definice (22), můžeme říci, že mikroklima je režimem meteorologických dějů, vytvářejících se pod bezprostředním vlivem aktivního povrchu, který je klimatogeneticky stejnorodý. Nejvyšší plošný rozměr mikroklimatu můžeme vyjádřit velikostí aktivního povrchu, který odpovídá rozloze geomorfologické jednotky ve smyslu uvedené klasifikace reliéfu a který je klimageneticky stejnorodý. Avšak vzhledem k tomu, že v rámci geomorfologické jednotky nemusí být taková stejnorodost aktivního povrchu zachována, může být plošný rozsah mikroklimat menší, než je geomorfologická jednotka, takže v rámci jedné geomorfologické jednotky se může vyskytovat více mikroklimat. Vertikální rozměr mikroklimatu je velmi proměnlivý a podobně jako horizontální téměř závislý na charakteru aktivního povrchu. Mimo to je stejně jako u mezoklimatu a místního klimatu závislý na charakteru klimatických kategorií vyššího řádu, hlavně na charakteru makroklimatu. O určení vertikálního rozměru mikroklimatu jsme se již zmínili při rozboru definic mikroklimatu. Velmi prudká změna fyzikálních vlastností povrchu na malou vzdálenost, která se obrazí ve vysokých hodnotách horizontálních a vertikálních gradientů meteorologických prvků převyšujících až stonásobně hodnoty gradientů v rozsahu makroklimatu, vyžaduje použití speciálních metod studia mikroklimatu co do použití meteorologických přístrojů, jejich umístění a délky trvání mikroklimatologických měření.

Provedení rozbor i závěrečné charakteristiky jednotlivých klimatických kategorií přirozeně nejsou a nemohou být konečným slovem k vyřešení otázek kategorií klimatu. Přesné a vyčerpávající charakteristiky makroklimatu, mezoklimatu, místního klimatu (topoklimatu) a mikroklimatu mohou být provedeny na základě podrobného studia fyzikálních vlastností atmosféry a na základě přesného zjištění vztahů mezi atmosférou a charakterem aktivního povrchu, což je otázkou budoucích let. Tento příspěvek jsem psal s cílem, aby seznámil širší okruh klimatologů a geografů vůbec s touto problematikou a aby k ní vyvolal takovou diskusi, která by pomohla v budoucnu tyto otázky vyřešit.

#### Literatura:

1. ALISOV B. P., POLTARAUS B. V.: Klimatologija. Izdatel'stvo moskovskogo universiteta, Moskva 1962, str. 5—8.
2. ALISOV B. P., DROZDOV O. A., RUBINŠTEJN E. S.: Kurs klimatologii, část I. a II., Gidrometeorologičeskoje izdatel'stvo, Leningrad 1952, str. 206—209.
3. Atlas Československé socialistické republiky, mapa 10/2 — Orografické členění, Praha 1966.
4. BERÉNYI D.: Mikroklima der bodennahen Atmosphäre. Akadémiai kiadó, Budapest 1967, str. 11—21. 145—146.
5. BLÜTHGEN J.: Allgemeine Klimageographie (Lehrbuch der allgemeinen Geographie), Bd. II., Berlin 1964, str. 1—7.

6. BOËR W.: Zum Begriff des Lokalklimas. Zeit. f. Met., Bd. 13, H. 1—6, Berlin 1959, str. 5—11.
7. BOËR W.: Einige Überlegungen zur raum-zeitlichen Struktur des Geländeklimas und den Möglichkeiten seiner Darstellung. Angew. Met., Bd. 5, H. 1—2, Berlin 1964, str. 34—37.
8. DAVIS W. M., RÜHL A.: Die erklärende Beschreibung der Landformen. B. G. Treubner, Leipzig und Berlin 1912.
9. FENNEMAN N. M.: Physiographic Divisions of the United States. Annals of the Association of American Geographers, Volume XVIII, December 1928, No 4, strana 264—272.
10. FLOHN H.: Bemerkungen zum Problem der globalen Klimaschwankungen, Arch. Met. Geoph. Biokl./B/9, Jg. 1959, str. 1—13.
11. FOUSKOVÁ V., MIKULA S.: Taxonomické systémy a koncepcie geografie krajiny. Sbor. ČSSZ, roč. 71, č. 4, Praha 1966, str. 350.
12. GEIGER R., SCHMIDT W.: Einheitliche Bezeichnungen in kleinklimatischer und mikroklimatischer Forschung. Biokl. B., Jg. 1, (1934), str. 153—156.
13. GEIGER R.: Das Klima der bodennahen Luftschicht. Ein Lehrbuch der Mikroklimatologie. Braunschweig 1961, str. 475—484.
14. HEYER E.: Witterung und Klima. Leipzig 1963, G. B. Treubner Verlagsgesellschaft, str. 331—332.
15. HEYER E.: Einige Fragen der Mikro- und Mesoklimatologie. Zeit. f. d. Erdkunde unterrichtet, Jg. 19, H. 1, Berlin 1967, str. 1—10.
16. CHROMOV S. P.: Klimat, makroklimat, městnyj klimat, mikroklimat. Izvěstija vsjesojuznogo geografičeskogo obščestva, tom LXXXIV., vyp. 3, Moskva 1952, str. 289—299.
17. CHROMOV S. P., MAMONTOVA L. I.: Metěorologičeskij slovar. Gidrometěorologičeskoje izdatělstvo, Leningrad 1955.
18. KNOCH K.: Über das Wesen einer Landesklimaaufnahme. Zeit. f. Met., Bd. 5, H. 5—6, Berlin 1951.
19. KOCH H. G.: Geländeklimatologie und Gelände. Wissenschaftliche Zeitschrift der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Mathematisch-naturwissenschaftliche Reihe, Jg. 14, H. 4, Jena 1965, str. 95—107.
20. KOSTIN S. L., POKROVSKAJA T. V.: Klimatologija. Gidrometěorologičeskoje izdatělstvo, Leningrad 1953, str. 97.
21. Kratkaja geografičeskaja enciklopedija. Gosudarstvennoje naučnoje izdatělstvo Sovětskaja enciklopedija, Moskva 1964.
22. KREČMER V.: Příspěvek k problematice bioklimatologických rozborů v ekologii krajiny. Met. zprávy, roč. XIX, č. 2, Praha 1966, str. 48—52.
23. LANDSBERG H.: Physical Climatology. Pennsylvania 1941.
24. MÄDE A.: Zur Methodik der meteorologischen Gelańdeaufnahme. Angew. Met., Bd. 5, H. 1—2, Berlin 1964.
25. MÖRIKOFER W.: Die Bedeutung lokalklimatischen Einflüsse für die Kurortplanung. Annales der schweizerischen Gesellschaft für Balneologie und Klimatologie, Jg. 38 (1947), str. 31—38.
26. NEEF E.: Topologische und chorologische Arbeitsweisen in der Landschaftsforschung. Pettermans geographische Mitteilungen, Jg. 107 (1963), str. 294—357.
27. NOVÁK V.: Mikroklimatické situace. Met. zprávy, ro. III, č. 3, Praha 1949, str. 41—43.
28. NOVÁK V.: Základy meteorologie a klimatologie. Skripta, SPN, Praha 1954, strana 7—10.
29. OKOŁOWICZ W.: Der Begriff des Klimas. Időjárás 65, Efvolyam 4, Szám 1961, Július-augustus, str. 193—199.
30. PELZL E.: Geographie — Gelände und Mikroklimakunde. Lehrbriefe für das Fernstudium der Oberstufenlehrer, Hochschule Potsdam 1957, str. 5—9, 11—40.
31. PORICKIJ V.: Po povodu knihy S. A. Sapožnikovoj „Mikroklimat i městnyj klimat“. Izvěstija vsjesojuznogo geografičeskogo obščestva, Izdatělstvo akademii nauk SSSR, vypusk 3, Leningrad 1952, str. 327—330.
32. REIN F.: Stručný úvod do dynamické klimatologie. Skripta, SPN, Praha 1966, strana 12—17, 25—30.
33. REIN F.: Makro- meso- a mikrometeorologické síťe. Met. zprávy, roč. XX., č. 3—4, Praha 1967, str. 93—97.
34. RZYMKOWSKI A.: Planowanie przsrszene w gorach. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1967, str. 5—7.

35. SAPOŽNIKOVOVÁ S. A.: Mikroklima a místní klima. Nakl. Brázda, Praha 1952, str. 7—10.
36. SCHINDLER G.: Meteorologischen Wörterbuch, Wels 1953, str. 47, 68, 72.
37. SCHNEIDER-CARIUS K.: Die Grundschicht der Troposphäre. Leipzig 1953 .
38. SCHÖNE V.: Geländeklimatologische Untersuchungen im Klützer Winkel. Angew. Met., Bd. 5, H. 1—2, Berlin 1964, str. 31—34.
39. SCHMIDT G.: Zur Landschaftsökologischen Kartierung im norddeutschen Jungmoränenland. Pettermans geographische Mitteilungen, Jg. 108, str. 193—200, Gotha 1964.
40. SOLNCEV N. A.: Osnovnyje etapy rozvitija landšaftovědenija v našej straně. Voprosy geografii, sb. 9, Moskva 1948.
41. TOMANEK L.: Meteorologia a klimatologia dla lesnikow. Państwowe wydawnictwo rolnicze i lesne, Warszawa 1952, str. 158—160.
42. WEISCHET W.: Die Geländeklimate der Niederrheinischen Bucht und ihrer Rahmenlandschaften. Münchner geographische Hilfe, 1955, H. 8, str. 22—35, 159—161.
43. WEISCHET W.: Die räumliche Differenzierung klimatologischer Beobachtungsweisen. Ein Vorschlag zur Gliederung der Klimatologie und zu ihrer Nomenklatur. Erdk. 10 (1956), str. 158—160.

#### DER GEGENWÄRTIGE STAND UND DIE PROBLEMATIK DER GLIEDERUNG VON KLIMATISCHEN KATEGORIEN.

Mit Rücksicht auf unterschiedliche physikalische Beschaffenheiten der Atmosphäre in verschiedenen Höhen über der Erdoberfläche gliedert sich das Klima in der Gegenwart auf das Makro-, Meso-, Lokal- und Mikroklima. Zu diesen Klimakategorien kam in der letzten Zeit noch eine weitere Kategorie — die des Geländeklimas (Topoklimas) hinzu. Hinsichtlich der Wirklichkeit, daß diese Klimakategorien mit genügender Genauigkeit noch nicht definiert sind, ist in diesem Artikel eine Analyse der bisher erreichbaren Definitionen durchgeführt. Für die Präzisierung dieser Definitionen wurde die Klassifikation des Reliefs von N. M. Fenneman (9) benützt und zwar darum, daß das Relief zu den klimadifferenzierenden Hauptfaktoren gehört und hauptsächlich auf die Beschaffenheiten der niedrigeren klimatischen Kategorien wirkt.

Mit Berücksichtigung der kleinsten Flächenausdehnung des Gebiets, dessen Klima wir für das Makroklima noch halten dürfen, können wir die verglichenen Definitionen des Makroklimas in zwei Hauptgruppen einteilen. Zu den Autoren der ersten Definitionsgruppe gehören: J. Blüthgen (5), W. Mörikofer (25), V. Novák (27, 28) und W. Okolowicz (29). Nach ihrer Auffassung ist das Makroklima ein Klima einer geographischen Region (5), einer Landschaft (25) oder eines Makroreliefs (27, 28) und von größeren Bereichen. Zusammenfassend können wir also sagen, daß sie für das Makroklima ein Klima von so großen Flächen halten, welche hinsichtlich der Ordnung den geomorphologischen Ganzen ersten Größenordnung und den höheren Einheiten entsprechen. W. Boër (6), S. P. Chromov (16, 17) und F. Rein (32) legen die untere Grenze der Flächenausdehnung des Makroklimas auf das Niveau von geographischen Gebieten oder geographischen Zonen (16, 17), oder grösseren Kontinentteilen (32). Sie fassen also das Makroklima in einem breiteren Umfang auf.

Etwas schwieriger ist es, die gemeinsamen Eigenschaften von Definitionen des Meso- und Lokalklimas anzugeben. Einige Wissenschaftler geben sogar diese Klimakategorien überhaupt nicht an, wie zum Beispiel B. P. Alisow, O. A. Drosdow und E. S. Rubinstein (2). V. Krečmer (22), V. Novák (27, 28) und S. A. Saposhnikowa (35) fassen als das Mesoklima oder Lokalklima ein solches Klima auf, das ein Mitwirkungsergebnis der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation und der Erdoberfläche ist. Die Größenordnung der Erdoberfläche entspricht dabei den geomorphologischen Ganzen zweiter Größenordnung. S. P. Chromow und L. I. Mamontowa (17) und G. Schindler (36) fassen als Mesoklima eine höhere Klimakategorie auf, und S. P. Chromov (16) legt zwischen das Makro- und Mikroklima zwei Klimakategorien — das Landschafts- und Lokalklima.

Auf Grund der angeführten Mikroklimadefinitionen können wir für die Hauptgruppe dieser Definitionen die Definitionen von den Autoren auffassen, welche die Mikroklima dimensionen mit Hilfe von niedrigsten, selbstständigen, taxonomischen Einheiten charakterisieren und mit einem gewissen Vorbehalt auch die von W. Boër (6, 7), E. Heyer (14; 15), E. Pelzl (30) und F. Rein (32) halten. Von dieser Gruppe unterscheidet sich markant W. Okolowicz (29), der als das Mikroklima eine Klimakategorie fasst, welche

eine ungeographische Ordnungsgröße hat, und B. P. Alisow, O. A. Drozdow und E. S. Rubinstein (2), die für das Mikroklima auch Lokalklima und teilweise auch Mesoklima halten.

Trotz einer großen Uneinheitlichkeit der Geländeklimadefinitionen gehen alle Autoren bei der Beschreibung dieser Kategorie sehr eng aus der Beziehung: Relief—Klima aus. Sehr uneinheitlich reihen sie aber das Geländeklima ins System von Klimakategorien ein. Der Autor dieser Abhandlung stimmt hinsichtlich der Auffassung der Geländeklimadefinition mit R. Geiger (13), E. Heyer (15) und K. Knoch (18) völlig überein.

Der Autor dieser Arbeit kam auf Grund einer detaillierten Analyse der erreichbaren Definitionen von Klimakategorien zu den folgenden Schlüssen:

Das Makroklima ist ein Klima, welches sich unter dem Einfluß von Hauptzirkulationssystemen der Atmosphäre und verschiedener energetischer Bilanz formiert und entwickelt. Diese Bilanz hängt von der geographischen Breite und von der Ausdehnung der Kontinente und Ozeane ab. Hinsichtlich der Fläche können wir für das Makroklima ein Klima von geomorphologischen Provinzen, oder ein Klima von Einheiten einer höheren Ordnung im Sinne der angewandten Reliefsklassifikation halten. Vertikal erreicht das Makroklima die Tropopause, wobei sein Einfluß bis zur Erdoberfläche reicht. Während der Annäherung zur Erdoberfläche ist aber der Einfluß des Makroklimas durch weit stärkere Einflüsse der aktiven Oberfläche überdeckt.

Das Mesoklima ist ein Regime von meteorologischen Ereignissen, die ein Resultat der Beeinflussung des Makroklimas durch einen überwiegenden Charakter der aktiven Oberfläche von so großen Flächenausdehnung, die der Ordnung nach den geomorphologischen Ganzen der ersten Ordnung im Sinne der angeführten Klassifikation des Reliefs entspricht — und der Lokalklimate, die sich in seinem Umfang befinden. Vertikal können wir das Mesoklima mit der Höhe der Grundsicht der Troposphäre (37) begrenzen.

Das Lokalklima ist ein Regime von meteorologischen Ereignissen, die sich unter dem Einfluss von Morphographie, Zusammensetzung und Struktur der Erdoberfläche bilden, die den geomorphologischen Ganzen der zweiten Ordnung entspricht und von Mikroklimaten, die sich in seinem Umfang befinden. Die biologischen Einflüsse, die Zusammensetzung und die Struktur der Erdoberfläche kommen bei dieser Klimakategorie stärker als bei Mesoklima zum Ausdruck. Vertikal können wir das Lokalklima mit der Höhe der atmosphärischen Bodenschicht (37) bestimmen. In Übereinstimmung mit R. Geiger (13), E. Heyer (15) und K. Knoch (18) können wir das Lokalklima und das Geländeklima für die entsprechenden Klimakategorien halten.

Mit Rücksicht auf die obenangeführten Klimakategorien ist das Mikroklima am engsten an die aktive Oberfläche gebunden. Das Mikroklima ist das Regime von meteorologischen Ereignissen, welche sich unter dem Einfluss der aktiven Oberfläche bilden, die klimagenetisch gleichartig und geographisch leicht auszudrücken ist. Die größte Mikroklimaflächenausdehnung können wir durch eine Größe der aktiven Oberfläche ausdrücken, die der Ausdehnung einer geomorphologischen Einheit im Sinne der angeführten Reliefsklassifikation entspricht, und die klimagenetisch gleichartig ist. Hinsichtlich der Tatsache, daß im Rahmen einer geomorphologischen Einheit keine solche Gleichartigkeit der aktiven Oberfläche bewahrt werden muß, kann die Flächenausdehnung des Mikroklimas kleiner sein, als die Geomorphologische Einheit, so daß im Rahmen einer einzigen geomorphologischen Einheit mehr Mikroklimata auftreten können. Die vertikale Ausdehnung des Mikroklimas ist sehr variabel und hängt vom Charakter der aktiven Oberfläche, des Makro-, Meso- und Lokalklimas ab. Man kann sie bestimmen durch die Höhe, bis in welche die Werte von vertikalen Gradienten der meteorologischen Elemente auftreten, die bis zehnmal größer sind als die Werte von Gradienten der meteorologischen Elemente, die für das Lokalklima typisch sind.