

VEDECKÉ SPRÁVY

IGOR ŠARMÍR

**SÚČASNÝ STAV GEOGRAFICKY ORIENTOVANÉHO VÝSKUMU KLÍMY
V ZAHRANIČÍ A U NÁS**

Igor Šarmír: Contemporaneous State of the Geographically Orientated Research of Climate Abroad and in This Country. *Geogr. Čas.*, 43, 1991, 2, 1 fig., 39 refs.

Geography is interested in climate as a constituent of the landscape, as one of significant properties of the landscape. From that aspect topoclimate as climate of a small territory has a significant part. The properties of topoclimate are markedly influenced by the landscape and on the contrary the latter also markedly exerts influence on processes running in the landscape. Topoclimatology proper, however, is a constituent of climatology and thus the geographical discipline climatically orientated is named climatogeography. One of significant results of the geographically orientated research of climate is thus working up analytical, synthetical and evaluational topoclimatical maps, since they may serve also as basal materials for landscape syntheses.

V súčasnosti sa klíma študuje najmä z hľadiska dvoch aspektov: fyzikálno-klimatologického a geografického. Pre geofyzikov je klíma fyzikálny systém, riadený slnkom, ktorého žiarenie má rôzne účinky v priebehu roka a podľa geografickej polohy. Taktó vzniknuté zdroje energie sa prejavujú nerovnováhami v tlakových poliach, teplote a vo vlhkosti a tieto nerovnováhy sa vyrovnávajú kompenzačnými prúdmi [10] (str. 67). Geografi, ktorých objektom štúdia je krajina, a klíma je jeden zo subsystemov jej vlastností, sa zaujímajú o klímu najmä z hľadiska jej priestorovej diferenciacie a z hľadiska vzťahov medzi ňou a ostatnými subsystemami a vlastnosťami krajiny [18, 19, 20]. Klimatologický a geografický prístup však nemožno striktno oddeliť, pretože sa vzájomne prelínajú. Platí však zákonitosť, že „čím menšie územie študujeme, tým viac stúpa význam vplyvu geografického prostredia na klímu a naopak“ [10] (str. 67). Geografická disciplína, zaoberajúca sa krajinným výskumom klímy, sa nazýva klimageografia [19, 20, 21, 35, 36]. Tento termín logicky vyjadruje, že objektom jeho štúdia je krajina, ale s osobitným zreteľom na jej klímu. Inými slovami — klimageografia študuje klímu ako súčasť krajiny. Z

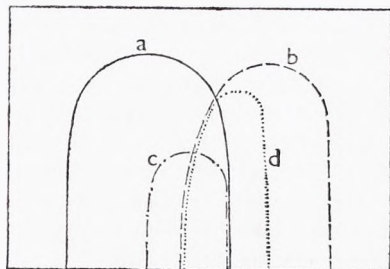
tohto aspektu neobstojí vo svete viac zaužívaný termín „topoklimatológia“ — ako súčasť geografie, pretože logicky je súčasťou klimatológie, ktorej objektom štúdia je klíma a nie krajina (obr. 1). Predmetom jej štúdia je miestna klíma alebo klíma malých území. Na tomto podstatnom rozdieli nič nemení ani to, že v malých územiach, ako vyplýva z uvedenej citácie A. Huftyho, sú úlohy klimatológa a klimaticky orientovaného geografa dosť blízke. Z tohto dôvodu sa mnohí geografi, študujúci klímu, mylne považujú za topoklimatológov. Odrazilo sa to, samozrejme, aj v tomto článku, kde ich často citujeme a kde by namiesto termínu topoklimatológa bolo niekedy vhodnejšie použiť termín „klimageografia“.

Aj z nasledujúcich dvoch definícií vyplýva, že topoklimatológia je súčasťou klimatológie, hoci geografické prostredie hrá pri vytváraní topoklímy veľmi významnú úlohu. Americký klimatológ C. W. Thorntwaite, ktorý r. 1953 ako prvý použil pojem topoklíma, ho definoval ako „klímu veľmi malého územia a topoklimatológiu ako odvetvie klimatológie, študujúce miestnu klímu“ [24] (str. 36). Podľa Geigra je topoklimatológia „podmnožinou všeobecnej klimatológie a hovorí o vzťahoch medzi formami zemského povrchu a miestnou klímou“ [9] (str. 105).

Napriek principiálnemu rozdielu medzi klimageografiou a topoklimatológiou si topoklíma, alebo miestna klíma vyžaduje mimoriadnu pozornosť aj klimageografov, pretože pri jej vytváraní sa výrazným spôsobom uplatňuje modifi-

Obr. 1. Vzájomné vzťahy klimatológie, geografie, topoklimatológie a klimageografie. *a* — klimatológia, *b* — geografia, *c* — topoklimatológia, *d* — klimageografia.

Z obrázku vidieť existenciu interakcie medzi geografiou a klimatológiou. Znamená to, že z určitého aspektu sa klimatológia zaujíma o krajinu (objekt štúdia geografie) a geografia o klímu (objekt štúdia klimatológie). V interakcii sú prvky krajiny, ktoré predstavujú bezprostredný vstup do systému klímy, ako napr. formy reliéfu a prvky klímy, ktoré predstavujú bezprostredný vstup do systému krajiny, napr. teplota vzduchu. Klimatológovia sa už však nezaujímajú o geografické procesy podmieňajúce existenciu aktuálnych foriem reliéfu a geografi o fyzikálne procesy v atmosfére, ktorých výsledkom je konkrétna teplota vzduchu. Topoklimatológia skúma významnú časť interakcie klimatológia—geografia, ale aj čisto klimatologické problémy malého územia. Nezahŕňa napr. makroklimatologickú časť spominatej interakcie. Klimageografia sa zaujíma o túto interakciu, ako aj o otázky, ktoré do klimatológie nepatria (napr. procesy prebiehajúce v krajine pod vplyvom klímy) v plnom rozsahu.



kačný vplyv geografického prostredia na makroklimu a zároveň predstavuje klímu územia rozsahu mikro-mezogeochóry [1] (str. 30), ktorých komplexné poznanie je pre spoločenskú prax veľmi významné, lebo práve v nich prebieha mnoho dôležitých druhov konkrétnej činnosti človeka [21] (str. 40). Podľa profesora Paszynského sa topoklíma nachádza v hierarchii medzi mikroklímou a mezoklímou, pričom mezoklíma je skôr pojem regionálny a topoklíma typologický. Každá mezoklíma sa môže rozdeliť na niekoľko topoklím, napr. údolí, lúk, lesov, urbanizovaných území a pod. Mikroklíma sa vzťahuje nielen k variáciám horizontálnym, ale aj vertikálnym.

Hovoríme teda o mikroklíme jednotlivých poschodí lesa, alebo o mikroklíme uzavretých priestorov. Mikroklíma takto, na rozdiel od topoklím a mezoklím, stráca do istej miery svoju geografickú vlastnosť — priestorovosť [24] (str. 36). Napriek tomu treba povedať, že hranice, najmä medzi mezoklímou a topoklímou, sú dosť nejasné a mnohí autori používajú len jeden z týchto pojmov ([4, 6, 32] a iní). Ak sa rozlišujú, potom platí takáto hierarchia: mezoklíma, topoklíma a mikroklíma, pričom napr. Prošek a Rein prisudzujú mezoklíme makrochorickú dimenziu a topoklíme mikro-mezochorickú [1] (str. 30).

Keďže cieľom štúdia krajiny je vypracovanie krajinných syntéz ako dôležitých podkladov na územné plánovanie [15] (str. 6, 8), [16] (str. 13), úlohou výskumu klímy v krajine je získanie a spracovanie údajov pre krajinné syntézy, ako aj ich čiastočné uskutočnenie. Študujú sa vplyvy krajinných komponentov na klímu, zákonitosti vzniku a priestorového rozloženia topoklím, vykonáva sa topoklimatické mapovanie a na záver zhodnotenie klimatického potenciálu územia. Získanie týchto informácií má veľký význam pre prax. Topoklíma sa totiž na rozdiel od makroklimy rýchlo mení na pomerne krátku vzdialenosť, čo sa musí vziať do úvahy napr. v poľnohospodárstve, lesohospodárstve, v územnom plánovaní a pod. Pri pestovaní ovocia, zeleniny, krmív, viniča a pri lesohospodárstve topoklíma určuje, či vybratý rastlinný druh prežije a aká bude úroda. Stavba ciest, železníc, sídiel a budov si tak isto vyžaduje tento typ informácie. V niektorých prípadoch už bolo v husto obývaných oblastiach uzákonené, že v územnom plánovaní je nevyhnutné použiť topoklimatické informácie. Napríklad podľa Knocha (1963) bolo vo vinohradníckych oblastiach Nemecka dňa 29. 8. 1961 uzákonené, že pred založením nového vinohradu sa na záujmovom území musí vykonať topoklimatický výskum [9] (str. 133). Pri vymenovaní konkrétnych významov topoklimatických poznatkov pre človeka a ľudskú spoločnosť nemožno nespomenúť priamy pozitívny i negatívny vplyv klímy na ľudský organizmus. V dôsledku toho sa pomerne často uskutočňujú topoklimatické merania a mapovania práve v oblasti kúpeľov [12, 30, 31]. Vedomosti o zákonitostiach v úlohe aktívneho povrchu pri vytváraní topoklím tiež umožňujú prognózovať jej zmeny po zmenách pomerov v danom území spôsobených napr. činnosťou človeka. Ide predovšetkým o deštrukciu vegetácie, urbanizáciu, stavbu priemyselných závodov a pod. [9] (str. 133).

Na základe toho, čo sme povedali, rád by som poukázal na niekoľko topoklimatologických prístupov a metód používaných vo svete, pričom jeden z najpoužívanejších a najužitočnejších výstupov je topoklimatická mapa. Podľa profesora Paszynského rozlišujeme podľa obsahu tri druhy topoklimatických máp: analytické, syntetické a evaluačné. Analytické mapy ukazujú priestorové rozloženie hlavných klimatických prvkov. Ide o mapy radiačné, ventilačné, teplotné, vlhkosťové, zrážkové a pod. Syntetické mapy predstavujú rozdelenie štu-

dovaného územia na klimatické jednotky, pričom majú charakter viac typologický ko regionálny. Evaluačné mapy predstavujú zhodnotenie klimatických podmienok z rôzneho hľadiska, napr. z hľadiska poľnohospodárstva, turistiky, dopravy a pod. [24] (str. 37). Na zostrojenie analytických a syntetických map sú však nevyhnutné údaje z pozorovaní a meraní, pretože sieť meteorologických staníc nie je na vystihnutie priestorových topoklimatických variácií dostatočne hustá [9] (str. 133), [24] (str. 38), [25] (str. 232), [30] (str. 60). Topoklimatické mapovanie systematicky vyvinul Knoch (1963), ktorý prvý rozoznal, že tento nový problém sa môže riešiť len novým druhom „terénneho klimatológa“, ktorého primárna práca v teréne je mapovanie. Z tohto hľadiska sa „terénny klimatológ“ podobá pedológovi alebo geológovi, ktorí kreslia pôdne alebo geologické mapy [9] (str. 133). Základom rozdelenia topoklimatických jednotiek však nie sú údaje o priestorovom rozšírení meteorologických prvkov, ale údaje o priestorovom rozšírení faktorov, ktoré meteorologické modifikácie riadia [24] (str. 40), [18], [30] (str. 62). Veľké množstvo nevyhnutných informácií možno získať už analýzou topografickej mapy. Etymologická podobnosť medzi termínmi topografia a topoklíma nie je vôbec náhodná. Oprávnenosť termínu topoklíma takto zdôvodňoval aj jeden z jej prvých používateľov — Thornthwaite [24] (str. 37), [3] (str. 39). Analýzou topografickej mapy analyzujeme predovšetkým reliéf, ktorý je najdôležitejší faktor topoklímy [9] (str. 133), [11] (str. 33), [4] (str. 39), [24] (str. 40). Ide tu predovšetkým o sklon a expozíciu svahov, ktoré majú osobitný význam pre oslnenie aktívneho povrchu. Treba však brať do úvahy nielen priame, ale aj rozptýlené slnečné žiarenie a teda aj zatienenie horizontu, oblačnosť a dráhu slnka v priebehu dňa. Tento problém sa už viackrát riešil s rôznym stupňom presnosti [9] (str. 105—110), [116], [13], [27] (str. 238). Topografická mapa nám však tiež poskytuje určité údaje o veterných pomeroch [9] (str. 119), zrážkach [9] (str. 119) a inverziách [9] (str. 122). Okrem topografickej mapy sú na delimitáciu topoklímy dôležitým podkladom aj mapy vegetácie, pôd, hydrografie, využitia zeme a pod. Treba dodať, že mnoho topoklimatických jednotiek má svoj názov odvodený z geomorfologického typu územia, napr. „mezoklíma dna dolín“, pretože ako sme už spomenuli, topoklimatické rozdiely hornatej krajiny závisia najmä od reliéfu. Ku každej takto odvodenej topoklimatickej jednotke je však nevyhnutné prísúdiť jej klimatickú hodnotu [24] (str. 41).

Z uvedeného vyplýva, že analýza aktívneho povrchu musí predchádzať samotné terénne topoklimatické merania a pozorovania. Terénnemu výskumu, ktorého metódy sú rôzne, však budeme v nasledujúcich riadkoch venovať zvýšenú pozornosť. Keďže je nákladný, vykonáva sa v záujmovom území v obdobiach, keď sú topoklimatické rozdiely najvýraznejšie [24] (str. 134). Vyskytujú sa počas tzv. radiačného typu počasia. Z hľadiska niektorých meteorologických fenoménov sú však, ak ide napr. o rýchlosť vetra a znečistenie atmosféry, vhodnejšie iné typy počasia. Treba ešte zdôrazniť, že pri topoklimatickom výskume je dôležitejšie určiť rozdiely hodnôt skúmaných meteorologických prvkov medzi jednotlivými bodmi daného územia ako namerať ich absolútne hodnoty [24] (str. 38). Merania sa môžu vykonávať buď prostredníctvom fixných meracích stanovišť, alebo prostredníctvom terénnych meracích jász. Veľmi dôležitý je výber bodov, kde sa merania uskutočňujú, pretože by mali reprezentovať všetky osobitosti terénu. Terénny klimatológ by teda mal mať okrem klimatologických vedomostí dobré znalosti a skúsenosti o vplyve reliéfu, ve-

getácie, vodných plôch a pôdy na topoklímu [9] (str. 133), [24] (str. 38). Geografické vzdelanie sa tu ukazuje ako nevyhnutné [24] (str. 38). Už som spomenul, že topoklimatický výskum býva veľmi nákladný. V niektorých prípadoch, ak má pracovisko dostatok prostriedkov, a najmä ak na výskume majú záujem i ďalšie inštitúcie a rezorty, dá sa podrobne vykonávať počas dlhého obdobia.

Bolo to tak aj pri niektorých z nasledujúcich príkladov. Na Geografickom ústave univerzity vo Fribourgu vo Švajčiarsku sa v rokoch 1980—1986 vykonávali mezo-mikroklimatologické výskumy, ktorých cieľom bolo modelovanie správania sa nižších vrstiev atmosféry, v malej aglomerácii mesta typu Fribourg. Výskum mal 4 etapy:

1. inštalácia fixnej siete meteorologických staníc na reprezentatívnych miestach aglomerácie s cieľom určiť veľkosť vplyvu mesta na počasie v rozličných meteorologických situáciách;

2. uskutočniť intenzívne doplňujúce meteorologické merania na to, aby sa dal lepšie dokumentovať mestský vplyv počas meteorologických situácií osobitne priaznivých pre vznik mezoklímy;

3. kvantitatívne určenie parametrov, ktoré majú hlavný vplyv na vznik ostrovetka tepla nad mestom (topografia, pokrytie zemského povrchu objektmi či už prírodnej alebo antropogénnej povahy, napr. zeleň, štrk, asfalt, škridla);

4. simulácia na topografickej makete, veľkosť mestského vplyvu na základe nameraných hodnôt s cieľom ozrejmiť dôsledky pre regionálnu cirkuláciu [7] (str. 63).

Na numerické modelovanie diferencovaného ohrievania reliéfu majú vyvinutý program „Solar“, ktorý vypočíta relatívnu hodnotu slnečného žiarenia v danej chvíli a vo vyhraničenom území. Na základe priestorového poľa nadmorských výšok vypočíta relatívnu hodnotu žiarenia ako funkciu dennej a sezónnej pozície slnka, orientácie, zatienenia reliéfom a zemepisnej šírky. Program berie do úvahy aj oblačnosť a mútnosť atmosféry (pod mútnosťou atmosféry sa rozumie hrúbka atmosféry, ktorou prechádzajú slnečné lúče, ako aj jej čistota). Program „Surface II“ spracúva topografickú mriežku, ktorá zaberá územie 5 X 7 km, v ktorom sa nachádza Fribourg a okolie. Program vytvoril maticu, ktorá má 108 stĺpcov a 76 riadkov a každý takto vzniknutý štvorec má 65 X 65 m. Na základe týchto priestorových dát program „Solar“ vytvára novú maticu relatívneho slnečného ožiarovania danej plošky [8] (str. 59).

Metodika klimatického výskumu v Alpách, ktorú vyvinuli v Laboratóriu fyzickej geografie Université de Paris VII Michal Lecompt a H. Delannoy, je trochu odlišná. Jej podstatou je vypracovanie typológie atmosferických situácií a skúmanie zákonitostí priestorového rozloženia teplôt a zrážok v jednotlivých meteorologických situáciách na niektorých profiloch v Alpách. Výskumy si takto vyžadovali náročné terénne merania topoklimatologického tímu, zloženého zväčša zo študentov „Laboratória fyzickej geografie“, ktoré trvali niekoľko rokov (1976—1979), ale na základe získaných údajov možno s vysokým stupňom presnosti určiť teplotu a množstvo zrážok na konkrétnom mieste terénu, kde boli uskutočnené výskumy (ako aj inde v oblasti centrálnych francúzskych Álp, kde má reliéf podobné vlastnosti za daného typu počasia [14]).

Významným príkladom podrobného klimatického výskumu je práca kolektívu autorov SHMÚ v Bratislave — „Mezoklíma Bratislavy“. Skúmalo sa ožiarenie terénu, inverzie na území Bratislavy, teplotné pomery, cirkulačné pomery,

zrážkové pomery, oblačnosť a hmla a vlhkosť vzduchu. Mezoklimatický výskum mesta sa robil meraním a pozorovaním meteorologických prvkov na 9 účelových (so štandardným vybavením) a 4 stálych meteorologických stanicách v Bratislave a okolí v období 1981—1984. Údaje z týchto staníc boli doplnené údajmi z meracích jász po Bratislave za priaznivých atmosferických podmienok [26].

Dr. E. Quitt, CSc., začína svoje práce [27, 28, 30, 31] podrobnou analýzou aktívneho povrchu. Pri posudzovaní mezoklimatických pomerov okolia Luhačovíc rozdelil topoklímy študovanej oblasti do piatich stupňov a v rámci každého stupňa vyčlenil niekoľko typov vzájomne sa odlišujúcich predovšetkým v prízemnej vrstve ovzdušia v intenzite prevetrávania, dennom chode teploty a veľkosti jej extrémov, dennej amplitúde teploty, dennom chode relatívnej a absolútnej vlhkosti, dennom chode výparnosti a dĺžke trvania snehovej pokrývky.

5. stupňov topoklím:

- a) topoklíma konvexných tvarov vrcholových častí reliéfu výrazne vystupujúceho nad okolie,
- b) topoklíma vrcholových častí konvexných tvarov splývajúcich s okolitým terénom alebo topoklíma plochého reliéfu,
- c) topoklíma horných a stredných častí svahov,
- d) topoklíma svahov bezprostredne obklopujúcich konkávne tvary reliéfu 's možnosťami výskytu miestnych inverzií,
- e) topoklíma dna konkávných tvarov reliéfu.

V jednotlivých kategóriách topoklímy sa potom vymedzilo 5 základných druhov mezoklímy:

- a) mezoklíma výrazne ovplyvnená lesom,
- b) mezoklíma výrazne ovplyvnená zástavbou,
- c) mezoklíma ovplyvnená vodnou plochou,
- d) mezoklíma ovplyvnená vlhkým aktívnym povrchom,
- e) mezoklíma ovplyvnená rozsiahlejšími skalnatými útvarmi [30] (str. 62—66).

Uvedená klasifikácia mezoklím by si podľa nášho názoru vyžadovala spresnenie a doplnenie.

Meteorologické dáta získava dr. Quitt predovšetkým prostredníctvom terénnych meracích jász.

Veľmi zaujímavý pokus, ktorý sa líši od bežných topoklimatických metód, sa uskutočnil vo Francúzsku, kde národné centrum pre meteorologické výskumy vyvinulo veľkorozmerný hydraulický tunel, v ktorom sa nachádzala maketa reálneho reliéfu, čo umožňovalo skúmať cirkuláciu v rôznych simulovaných meteorologických podmienkach. Výsledky štúdia týchto simulácií sú osobitne užitočné pre lokalizáciu tovární, lomov a prístávacích dráh. V prípade továrne môže simulácia poskytnúť určité údaje, ako je napr. výška komínov a rýchlosť vypúšťania plynov [11] (str. 29). Táto metóda už síce trochu prekračuje rámec geografie a je tiež nákladná, ale ako vidieť, dochádza tu k dôkladnému skúmaniu vzťahu reliéf—vzdušné prúdenie.

Na Geografickom ústave v Bukurešti sa topoklimatické výskumy vykonávajú na troch úrovniach: *stacionárne, na topoklimatických profíloch a expedície.*

1. *Komplexný stacionárny topoklimatický program* sa uskutočňuje na terénnom pracovisku Geografického ústavu v Päťirlagele. Na stanici sa nachádzajú teplomery, psychrometre, anemometre, hydrometre, pluviometre atď., ale aj termografy, termohydrografy, pluviografy. Stacionárny výskum s obmedzeným programom sa neustále vykonáva na šiestich experimentálnych plochách, z ktorých tri sú vybavené termohydrografom a tri majú pluviograf.

2. *Výskum topoklimatických profilov* sa uskutočňuje počas všetkých ročných období a sledujú sa pritom prejavy miestnej klimatickej diferenciácie vzhľadom na štruktúru aktívneho povrchu a špecifických črt krajiny. Na profile sa určia pozorovacie body a každý z týchto profilov sa vystrojí nevyhnutnou pozorovacou technikou. Merania na jednotlivých bodoch profilov sa vykonávajú simultánne, čo znamená, že tento druh topoklimatického výskumu si vyžaduje väčšie množstvo pozorovateľov.

3. *Expedičné topoklimatické výskumy* vykonávané podľa geografických itinerárov sa uskutočňujú od roku 1985 v zime na určenie vodných zásob v snehovej pokrývke, postupujúc podľa itineráru, ktorý bol predtým určený z topografickej mapy [2] (30—40).

Ešte niekoľko poznámok o tretej skupine topoklimatických máp, alebo presnejšie klimageografických máp — mapách evaluačných. Sú to vlastne mapy konkrétneho klimatického potenciálu daného územia, pretože ukazujú, akú ľudskú aktivitu by bolo najvhodnejšie vykonávať v daných klimatických podmienkach. Významné práce tohto druhu urobil slovenský geograf K. Tarábek. Sú to napr. „Geoekologické typy klímy Slovenska“ a „Metódy funkčného hodnotenia klímy z hľadiska životného prostredia“. V práci Mazúra a kol. „Krajinná syntéza Tatranskej Lomnice“ vyčlenil nasledujúce typy klímy Tatier a podtatranskej oblasti:

a) *Typ poľnohospodársky až urbanistický* (veľmi dobré predpoklady na poľnohospodárstvo, urbanizáciu prípadne čiastočne aj na letný cestovný ruch a malé predpoklady na zimný cestovný ruch i klimatickú liečbu);

b) *Typ urbanistický až poľnohospodársky* (dobré podmienky na infraštruktúru cestovného ruchu, menšie predpoklady na poľnohospodárstvo a letný cestovný ruch, a malé predpoklady na zimný cestovný ruch i klimatickú liečbu);

c) *Typ urbanistický* (dobré predpoklady na infraštruktúru cestovného ruchu, menšie na poľnohospodárstvo, v chladnom polroku v hornej časti získava vhodnosť na klimatickú liečbu);

d) *Typ liečebný* (výborné predpoklady na klimatickú liečbu s malým predpokladom na cestovný ruch a na zdravotnícku a turistickú urbanizáciu);

e) *Typ liečebný až turistický* (výborné predpoklady na liečebné účely a zimný cestovný ruch);

f) *Typ turistický až liečebný* (veľmi dobré predpoklady na zimný cest. ruch a o niečo menšie predpoklady na klimatickú liečbu);

g) *Typ turistický* (relatívne dobré predpoklady na celoročnú rekreáciu a malé predpoklady na klimatickú liečbu);

h) *Typ čiastočne turistický* (predpoklady na náročnú letnú turistiku. Ostatné aktivity sú nevhodné) [17] (str. 44—46).

Klimageografické a topoklimatické práce v sebe mnohokrát zahŕňajú návrhy na vylepšenie existujúcich klimatických podmienok. Ide napríklad o zasedenie vetrolamov a o zavlážovanie [20] (str. 41—42). R. Geiger napríklad spomína pozitívne ovplyvnenie zmeny smeru stekania studeného vzduchu v

noci počas anticyklonálnych situácií s cieľom chrániť kultúry pred vymrzaním. Vzhľadom na to, že tok studeného vzduchu je slabý a pomalý, je ľahké zabezpečiť ochranu pred jeho efektmi. Vo vinohradníckych oblastiach Nemecka sú nad vinohradmi zakladané ochranné živé ploty ako prevencia pred „tečením“ studeného vzduchu z oblastí nad vinohradom. Tieto živé ploty redukujú „odtokový areál“ pre studený vzduch a zabezpečujú vznik želateľnej hrádze. Alternatívne vhodne umiestnené živé ploty usmerňujú prúd studeného vzduchu do iného smeru [9] [str. 123].

Profesor Paszynsky ukazuje vo svojom článku [21] (str. 105—108) príklad na vypracovanie topoklimatickej mapy ako základ pre delimitáciu suburbánnych zón rekreácie. Na základe dôkladnej topoklimatickej analýzy a syntézy okolia sídla Wloclawek uskutočnil pokus ohodnotiť klimatické podmienky suburbánnej zóny pre obyvateľov, ktorí tu trávajú nielen dni, ale i noci. Na mape je rozlíšených päť kategórií terénu podľa ich vhodnosti pre odpočinok počas víkendu, a to na terény s klimatickými podmienkami optimálnymi, dobrými, priemernými, podpriemernými a nepriaznivými.

Treba ešte poznamenať, že korektné vypracovanie evaluačných máp si vyžaduje úzku spoluprácu medzi odborníkom na klímu a inými špecialistami. Zdá sa, že najvhodnejšie by bolo vypracovať rôzne evaluačné mapy na základe podrobnej mapy topoklímu, ukazujúce typologické povrchové jednotky, ktoré môžu byť ohodnotené rôznym spôsobom na základe požiadaviek praxe [24] (str. 42).

ZÁVER

Keď berieme do úvahy všetko, čo sme uviedli, môžeme konštatovať, že krajinné syntézy si vyžadujú korektné topoklimatické údaje získané predovšetkým terénnymi meraniami a že údaje zo stálych meteorologických staníc na to nestačia. Sú však potrebné ako porovnávací bod [24] (str. 39). Terénny výskum si však vyžaduje nevyhnutné vybavenie prístrojovou technikou, ako aj ďalšie náklady (napr. doprava). V našich podmienkach, keď sú zdroje (finančné, technické i ľudské) dosť obmedzené, sa ako najvhodnejšia a najracionálnejšia metóda ukazujú terénne meracie jazdy, ktorých technika je dôkladne prepracovaná [28] a už mnohokrát ju úspešne použil napr. dr. Quitt z Geografického ústavu ČSAV v Brne, ako aj pracovníci SHMÚ v Bratislave. Ich racionalizácia si však vyžaduje dôkladnú znalosť vplyvu aktívneho povrchu na topoklímu, ako aj jeho priestorové rozloženie v záujmovej oblasti.

LITERATÚRA

1. BRÁZDIL, R.: Meteorológia a klimatológia. Fyzická geografie — vysokoškolská učebnice, Academia, Praha 1984. — 2. BOGDAN, O.: Recherches topoclimatiques, XIII^e conférence de Météorologie des Carpates, Guide de l'Excursion Scientifiques 1987, Bucaresti. — 3. BOGDAN, O.: Conception et point de vue Roumain concernant le développement de la topoclimatologie (approche retrospective), Topoclimatologie de la Roumanie, Bibliographie sélective adnoté, Institut de Géographie, Bucaresti 1987. — 4. BOGDAN, O.: Un modèle conceptuel du topoclimat, Revue Roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie, Tirage á part, 32/1988. — 5. de BUMAN, A. M.: Etudes des comportements thermiques de 4 nature de surface recouvrant le sol et les toits, Cahiers de l'Institut de Géographie de Fribourg, 4/1986. — 6. DEMEK, J., QUITT, E., RAUŠER, J.: Úvod do

obecné fyzické geografie, vysokoškolská učebnice, Academia 1976, Praha. — 7. FALLOT, J. N.: Influence d'une petite ville á topographie tourmentée sur la ventilation régionale, Cahiers de l'Institut de Géographie de Fribourg, 4/1986. — 8. FALLOT, J. N., de BUMAN, A. M.: Modélesation des influences orographiques et urbaines de l'agglomération Fribourgeoise sur les écoulements régionaux, Cahiers de l'Institut de Géographie de Fribourg, 5/87. — 9. GEIGER, R.: Topoclimates, World Survey of Climatology, 2, General Climatology, 2, Amsterdam—London—New York, Elsevier Publishing Company 1969. — 10. HUFTY, A.: Climatologie et géographie, Cahiers de Géographie du Québec, volume 32, 85, 1988.

11. CHALON, J. P.: L'influence de l'homme sur le temps, Météo-Supplément au No 201 de La Recherche 1988. — 12. KRAWCZYK, B.: Topoclimatic investigations of Health Resorts, Geographia Polonica, 43/1983. — 13. KRCHO, J.: Zostrojenie máp časovej a uhlovej dynamiky oslnenia reliéfu graficko-numericým spôsobom a pomocou samočinných počítačov. Geografický časopis, 3/1970. — 14. LECOMPTE, M., RONCHAIL, J.: Essai de la climatologie dynamique dans les Alpes Internes Francaise, Travaux du laboratoire de géographie physique, Université Paris VII, 1981. — 15. MAZÚR, E., DRDOŠ, J., URBÁNEK, J.: Krajinné syntézy a ich význam pre tvorbu priestorových štruktúr životného prostredia. Životné prostredie, 2/1980. — 16. MAZÚR, E., DRDOŠ, J., URBÁNEK, J.: Krajinné syntézy — ich východiská a smerovanie. Geografický časopis, 1/1983. — 17. MAZÚR, E. a kol.: Krajinná syntéza oblasti Tatranskej Lomnice. Veda, Vydavateľstvo SAV 1985. — 18. MIČIAN, L.: Geografia pôd — jej postavenie, obsah a definícia, Sborník Československé společnosti zeměpisné, 74, 1/69. — 19. MIČIAN, L.: Nejednotnosť názorov na systém fyzickogeografických vied. Geografický časopis, 2/71. — 20. MIČIAN, L.: Pokus o klasifikáciu názorov na fyzickú geografiu. Acta facult. rerum. natur. Univ. Comen., Geographica Nr. 22, SPN Bratislava.

21. MIČIAN, L., ZATKALÍK, F.: Náuka o krajine a starostlivosť o životné prostredie. Vysokoškolské skriptá PFUK, Bratislava 1986. — 22. NEAMU, G., TEODOREANU, E., MIHAI, E., BOGDAN, O.: La carte topoclimatique de la Roumanie, principes et méthodes, Studii si Cercetari, Geografie, 17, 2, 1970. — 23. PASZYNSKI, J.: Le bilan thermique de la surface active comme principe de la classification climatologique. Geographia Polonica, 14/1968. — 24. PASZYNSKI, J.: Les méthodes d'établissement des cartes topoclimatiques, Geographia Polonica, 43/1983. — 25. PASZYNSKI, J.: La carte topoclimatique, base de la délimitation des zones suburbaines de récréation. Geographia Polonica, 49/1984. — 26. PINDJÁK, J.: Mezoklíma Bratislavy. Výskumná úloha SHMÚ v Bratislave 1985. — 27. QUITT, E.: Metody konstrukce mezoklimatických map. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 3/1965. — 28. QUITT, E.: Měřicí jízdy jako jedna z cest k racionalizace mezoklimatického výzkumu. Meteorologické zprávy, 6/1972. — 29. QUITT, E.: Mezoklimatické poměry oblasti budovaného energetického komplexu Dukovany—Dalešice. Zprávy GÚ ČSAV Brno 5—6/1977. — 30. QUITT, E.: Mezoklimatické poměry okolí Luhačovic. Zprávy GÚ ČSAV Brno, 3—4/1979.

31. QUITT, E.: Klimatické poměry Svratecké hornatiny. Zprávy GÚ ČSAV, Brno, 4/1980. — 32. ROMANOVA, E. N., MOSOLOVA, G. I., BERESNEVA, I. A.: Mikroklimatologija i jijo značenie dla seľskogo chozajstva. Leningrad, Gidrometeoizdat 1983. — 33. ROTEN, M.: Le projet de recherche climatologique sur la région de Fribourg 1980—1986, Cahiers de l'Institut de géographie de Fribourg, 4/1986. — 34. ŠARMÍR, I.: Význam klímy v krajine a v krajinných syntézach. GÚ SAV — práce k aspirantskému minimu, 1988. — 35. TARÁBEK, K.: Problémy klímogeografickej regionalizácie, Geografický časopis, 1/1968. — 36. TARÁBEK, K.: Hlavné klimatickogeografické celky Československej socialistickej republiky. Geografický časopis, 2/1974. — 37. TARÁBEK, K.: Geoekologické typy klímy Slovenska. Správa o plnení čiastkovej úlohy ŠPZV II-5-1/1, Geografický ústav SAV, Bratislava 1980 — 38. TARÁBEK, K.: Metódy funkčného hodnotenia klímy z hľadiska hospodárskeho využitia krajiny. Geografický ústav SAV, Bratislava 1983. — 39. TEODOREANU, E.: Culoarul Rucăr-Brau, Studiu climatic si topoclimatic, Editura Academii Republicii Socialiste Romania, Bucuresti 1980.

CONTEMPORANEOUS STATE OF THE GEOGRAPHICALLY ORIENTATED RESEARCH OF CLIMATE ABROAD AND IN THIS COUNTRY

Geographers are interested in climate as a property of the landscape. They do not thus study physical and chemical processes running in the atmosphere in their complete extent (that is the role of climatologists), but the climatological regularities of structure, development and functioning of the landscape (Mičian 1986). The geographical, climatically orientated discipline is named climatogeography (Mičian 1971, 1983, 1986; Tarábek 1968, 1974). The term topo-climatology being in use to a more considerable extent in the world does not do it justice from the viewpoint of the fact that there is a geographical discipline. Logically it is climatology of a small territory and in the centre of its attention are both physical and chemical properties of the atmosphere belonging to that small territory. Nevertheless, the topoclimate proper is also for geographers of interest, because within the small territory it exerts markedly influence on the geographical environment. That is why, according to Prof. Paszynski, topoclimatic units are delimited not on the basis of spatial distribution of meteorological elements, but on the basis of spatial distribution of factors that condition the meteorological modifications within a concrete small territory. The matter is relief, vegetation, water areas, soil, urbanization and human activities. From among those factors relief is the most significant. Topoclimatic measurements and observations in the field are significant not only for geographers, because they make possible to express quantitatively differences between the individual topoclimates already delimited, namely as to interest meteorological elements. The network of meteorological stations is not sufficiently dense to do justice to spatial topoclimatic variations.

Since the aim of geographical endeavour for understanding the landscape is working up landscape syntheses as an important basis for territorial planning (Mazúr, Drdoš, Urbánek, 1980, 1983), they are implemented also through evaluating the climate for various activities of man. That, however, may be realized only after a thorough climatic analysis and synthesis of the given territory so that the result is an evaluation of climatic potentials for different man's activities. Several works of this sort have been made in Slovakia by K. Tarábek.

Fig. 1. Correlations between climatology, geography, topo-climatology and climatogeography. *a* — climatology, *b* — geography, *c* — topo-climatology, *d* — climatogeography.

Translated by A. Kračjír

From the figure we can see existence of an interaction between geography and climatology. It means that from a certain aspect climatology is interested in the landscape (the object of study in geography) and geography, in turn, in the climate (the object of study in climatology). Within the interaction there are the elements of the landscape, which represent an immediate entrance to the system of climate as for instance the forms of relief; on the other hand there are the elements of the climate, which represent, in turn, an immediate entrance to the system of landscape, for instance the air temperature. Climatologists, however, are not interested more in geographical processes conditioning the existence of topical forms of relief, and geographers, in turn in physical processes in the atmosphere, resulting in concrete temperature of the air. Topoclimatology investigates a significant part of the interaction climatology — geography, but also purely climatological problems of a small territory. It does not imply, for instance, the macroclimatological part of the interaction mentioned. Climatogeography is interested in that interaction in full extent, and at the same time in problems not belonging to climatology, for instance, processes running in the landscape under the influence of the climate.