

EVŽEN QUITT

METODY KONSTRUKCE MEZOKLIMATOLOGICKÝCH MAP

I. Úvod

Podnebí značně ovlivňuje činnost člověka. Proto si v dnešní době bez účasti klimatologa nedovedeme dobře představit objasnění četných praktických otázek v zemědělství, zdravotnictví, průmyslu i při výstavbě nových sídlišť.

Metoda zpracování klimatických poměrů může mít rozličný charakter podle toho, k jakému účelu má klimatologický posudek sloužit. Nemalou úlohu zde hraje i čas, finanční prostředky, množství a jakost použitých přístrojů při průzkumech, hustota sítě dlouhodobých klimatologických pozorovacích stanic a mnohé jiné faktory, ovlivňující rozsah a kvalitu klimatologické studie. Materiál získaný zpracováním údajů dlouhodobých pozorovacích stanic nás mnohdy zkresleně informuje o skutečných klimatických poměrech studovaného území. Meteorologická stanice velmi často není v místě, které by mohlo reprezentativně charakterizovat mezoklimatické poměry celého území. Rozdílné jsou poměry na údolní nivě a ve svazích, na závětrné či návětrné straně kopce. Stejně tak i v orientaci ke světovým stranám a ve svazitosti není obvykle jednotnosti. Všechny tyto rozdíly je třeba brát v úvahu při posuzování mezoklimatických poměrů.

Mezoklimatologická mapa má posloužit k získání základní, přehledné a ucelené charakteristiky studované oblasti. Má dát povšechný obraz o rozložení a intenzitě inverzních poloh, o znečištění ovzduší, o pozitivním či negativním působení vlhkostních poměrů apod. K získání představy o působení rozličných forem reliéfu, expozice, aktivního povrchu na mezoklimatické poměry je potřeba provést řadu klimatologických průzkumů v uvažované oblasti. Je však velmi obtížné s ohledem na náklady uskutečnit stejně podrobné průzkumy na celém území, zvláště pokud jde jen o konstrukci přehledné mezoklimatologické mapy.

II. Mezoklimatologické klasifikace terénu a konstrukce map

V třicátých letech počla vznikat na základě studia rozsahu současných i historických vinohradnických poloh na jižní Moravě práce J. Mrkose o „Fysikálně-klimatickém průzkumu země Moravskoslezské“. Jí byl dán u nás počátek klasifikace optimálních a nejméně vhodných poloh pro zemědělské nebo sídelní účely. Podkladem pro tuto práci nebyla terénní nebo přístrojová měření, ale pouze rozsáhlé fenologické výzkumy prováděné na jednotlivých družicích vinné révy, studie mrazových katastrof v zimních obdobích roku 1929 a zejména r. 1938, 1940 a 1941 a dále pak mrazové pohromy v jarních nebo podzimních měsících (lit. č. 16). Tyto zevrubné a dlouhá léta trvající studie vedly ke zhotovení mapy tzv. opti-

málních ploch pro vegetaci. Ve své klasifikaci rozlišuje J. Mrkos jednak část určenou pro sídelní účely, jednak část sloužící živočišné a rostlinné výrobě (11).

a) Klasifikace pro sídelní účely rozlišuje

1. nejméně příznivé mrazové údolní polohy (jež jsou na mapách značeny žlutě),
2. optimální fyzikálně klimatické nížinné oblasti (značené na mapách hnědě),
3. optimální fyzikálně klimatické oblasti nižších středohorských pozic od 250 do 500 m n. m. (značené oranžově),
4. optimální fyzikálně klimatické oblasti vyšších středohorských pozic od 500 do 750 m n. m. (značené červeně),
5. optimální fyzikálně klimatické oblasti subalpinských pozic nad 750 m n. m. (kreslené modře),
6. indiferentní svahové polohy, jež jsou značeny bílou barvou.

b) Klasifikace pro účely rostlinné a živočišné výroby rozlišuje

1. nejméně příznivé údolní zvrátové polohy (značené na mapách žlutě),
2. optimální nejteplejší ovocnářské polohy do 400 m (značené na mapách červeně),
3. optimální středohorské ovocnářské polohy od 400 do 600 m n. m. (značeny na mapách fialově),
4. optimální horské ovocnářské polohy přes 600 m n. m. (značené na mapách fialově),
5. indiferentní svahové pozice (značeny bílou barvou).

Každá z těchto klasifikací je doplněna údaji o větrných poměrech, znázorněných barevnými šipkami a značkami. J. Mrkos přitom rozlišuje:

1. halné vzdušné proudy (teplé), jež značí červenou šipkou,
2. mistrálové vzdušné proudy (chladné), značené modrou šipkou,
3. boreální padající horské vzdušné proudy (chladné), značené zelenou šipkou,
4. údolní přehrady přechlazených vzdušných mas, jež značí zvláštní značkou.

Síla větru je zaznamenána na šipkách počtem vlaječek. Jedna znamená slabé větry, dvě větry střední a tři vlaječky pak větry silné. Mapy byly zhotovovány v měřítku 1 : 75 000 a 1 : 200 000.

Mrkosova práce byla v době, kdy vznikala, svého druhu výchozím dílem, a podle toho ji musíme hodnotit. Doprovodný text poukazuje na řadu do té doby neznámých mezoklimatických zvláštností, jež autor vystihl prakticky jen svým citlivým pozorovatelským talentem (6).

Sama bodovací metoda postrádá přesnější charakteristiku jednotlivých poloh, neuvádí ani stručný popis mikroklimatických nebo mezoklimatických poměrů stanoviště. U inverzních poloh neuvádí ani intenzitu, ani četnost inverzních situací. Rovněž barevné provedení jednotlivých map nepůsobí v důsledku nevhodného výběru barevných kombinací přehledně a esteticky.

V roce 1944 podal A. Gregor (5) návod na mapování mikroklimatu a mezoklimatu, popřípadě na jeho klasifikaci. Metoda spočívá v tom, že rozděljuje mikroklimaticky nejvýznamnější vlivy důležité pro plánování na:

1. expozici vůči slunci,
2. shromažďování chladného vzduchu,

3. expozici vůči větru,
4. ráz aktivního povrchu.

Při rozlišování expozičního klimatu rozděluje svahy podle orientace ke světovým stranám na JV, J, JZ, V, Z a skupinu SZ, S, SV. V mapě jsou pak jednotlivé expozice označeny barvou (modrá a červená) a sklonem šrafury. V dalších charakteristikách je hodnoceno zastínění krajiny okolním terénem, jež označuje reprezentativnost polohy I. nebo II. stupně. Oranžovou a světle žlutou barvou jsou značeny inverzní polohy. Další charakteristiky popisující ráz aktivního povrchu jsou značeny na mapě rozličnými barvami. Odlišují se městské čtvrti bez vegetace, vilové čtvrti obklopené zahradami, lesy, parky, sady a pod. Šipkami, popřípadě kroužky jsou značeny expozice vůči převládajícímu směru větru. Do takto zhotovené mapy je pak zaznamenáno celkové hodnocení mikroklimatu. Mikroklima může totiž přispět k utváření makroklimatu pozitivně nebo negativně. Stanoviště, kde mikroklimatické vlivy zlepšují makroklima, dostává známku 1, stanoviště, kde mikroklima znehodnocuje makroklimatické poměry, dostává pak známku 5. Takto získáme základní obraz o celkových mikroklimatických a mezoklimatických poměrech studovaného území na přehledné mapě.

M. Nosek (17) navrhuje pro místně klimatickou charakteristiku zpracování a) expozičního klimatu, b) vzniku, polohy a intenzity teplotních inverzí, c) vlivu povrchu okolí a místních účinků, d) hygieny ovzduší.

Z významných zahraničních prací zabývajících se hodnocením klimatologických výzkumů pro účely stavební a urbanistické je klasifikace W. Böera (2). Navrženou stupnicí hodnotí autor příznivost nebo nepříznivost podnebí pro stavebnictví. K bodování používá pětičíselnou stupnici, v níž hodnotí a) vytváření a polohu jezera studeného vzduchu, b) teplotní poměry, c) poměry záření, d) větrné poměry, e) srážkové poměry, f) jiné meteorologické prvky a jevy. Při mapování pak navrhuje použití průměrné hodnoty získané ze všech faktorů.

Podkladem pro uvedené hodnocení terénu je měření teplot vzduchu, sklonů svahů, intenzity slunečního záření, síly a směru větru apod. Navržená stupnice podle Böerova názoru slouží jen k získání základní orientace. Potřebuje podle účelu prováděného průzkumu jistá doplnění, popřípadě úpravy. Böerova bodovací stupnice, jež je vlastně návodem na zhotovení podrobné a objektivní stupnice (podle účelu, jemuž má sloužit), je značným přínosem v metodách klimatologického mapování a bodování pro účely krajinného plánování.

Klasifikace navržená S. Uhligem (22) oceňuje především stanoviště vzhledem k poloze a vytváření jezera studeného vzduchu. Podle navržené stupnice je možno zjistit na určitém území stupeň ohrožení mrazem, popřípadě usuzovat na velikost a četnost výskytu škod způsobovaných mrazem. K bodování je použito celkem složité jedenáctičíselné stupnice (0–10), při níž platí: čím vyšší ohodnocení, tím působí bodovaný prvek intenzivněji na vytváření jezera studeného vzduchu. Při této klasifikaci se hodnotí a) charakteristika terénu, b) bližší popis stanoviště, c) relativní výška stanoviště, d) jakost povrchu v okolí stanoviště, e) místní jevy a jiné charakteristiky. Součet bodů získaný ohodnocením všech pěti charakteristik nám pak udává stupeň ohrožení mrazem. Uhligova metoda, jejíž návrh je opřen o rozsáhlé průzkumy minimálních teplot, prováděné pomocí přístrojů, a o fenologické zkušenosti autora, má hlavně posloužit při vyhledávání optimálních poloh pro zemědělské a hlavně ovocnářské účely. K této metodě byla vyslovena řada výhrad, i když v určitých případech metoda vcelku správně oceňuje charakter mikroklimatu nebo mezoklimatu určitého stanoviště, zvláště pokud jde o rozložení jezera studeného vzduchu. V některých částech dovoluje Uhligova metoda

vcelku objektivní ohodnocení charakteru stanoviště, jinde, jako na příklad při bližším popisu stanoviště a rázu terénu, chybějí údaje o tom, co považuje autor za silný spád, co za mírný, apod. Stejně tak není udáno, které údolí považuje za dlouhé. Bylo by také vhodné popsat, co považuje za středohory a co za velehory. Uhligova metoda, i když je dosti složitá a může svádět k formálnímu mapování mikroklimatu, je z hlediska vývojového jistým přínosem ke klasifikaci oceňující vliv reliéfu terénu na mezoklima a stupeň ohrožení mrazem.

Ke konstrukci mezoklimatologických map přistoupil i G. Haase (7). Rozlišuje v nich 1. rozložení teploty při převládajícím typu vyzařování, 2. rozložení teploty při převládajícím typu záření, 3. větrné poměry, 4. rozložení srážkových poměrů, 5. polohové klima (např. lesa). V první skupině vymezuje oblast shromažďování studeného vzduchu (3 stupně) a vytváření teplé svahové, popřípadě vrcholové zóny (3 stupně). V druhé skupině vymezuje pak plochy s přebytkem a nedostatkem záření (celkem 4 stupně) vzhledem k vodorovné rovině. U větrných poměrů rozlišuje vliv západních a východních proudění (3 stupně) a u srážkových poměrů polohy bohatší a chudší na déšť.

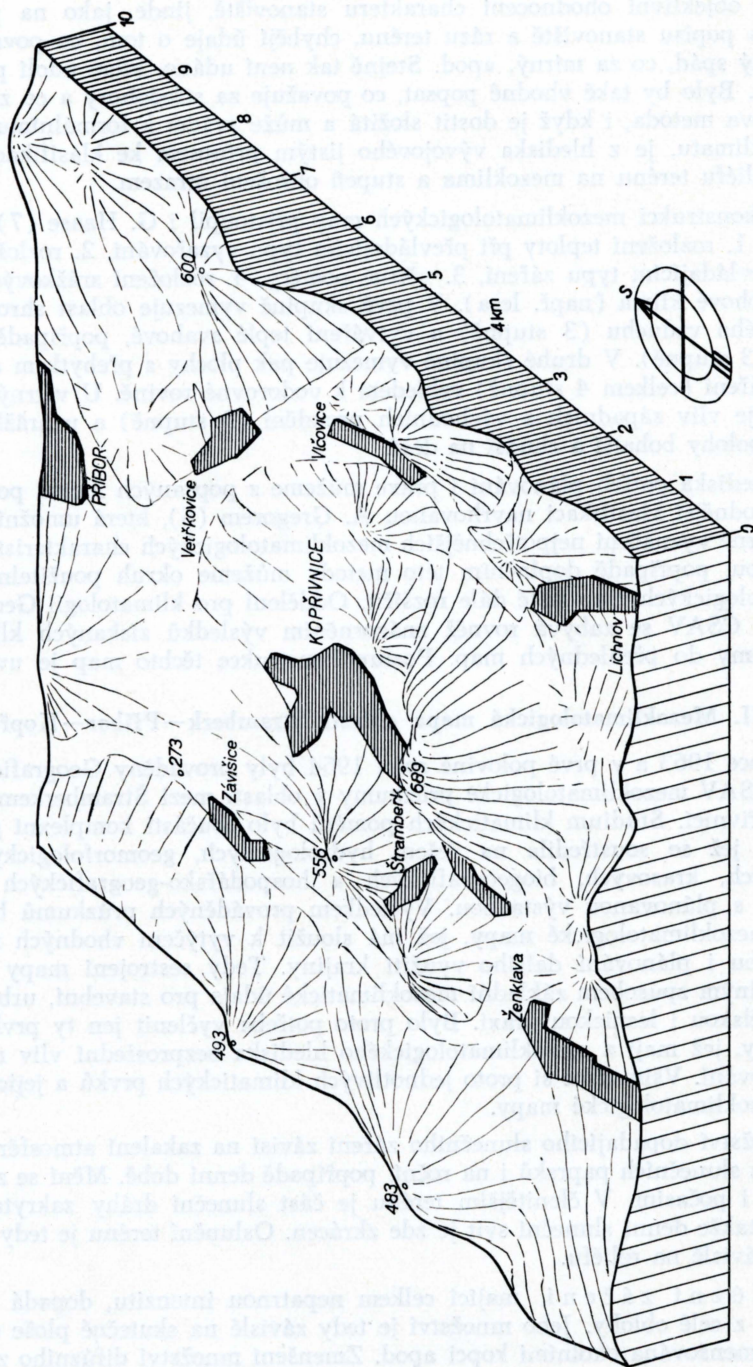
Z hlediska potřeb plánování i praxe můžeme z popsaných metod považovat za nejvýhodnější klasifikaci navrhovanou A. Gregorem (5), která umožní přehledně a názorně vyznačení nejpotřebnějších mezoklimatologických charakteristik v mapě. Úpravou, popřípadě doplněním této metody můžeme okruh použitelnosti mezoklimatologických map ještě dále rozšířit. Oddělení pro klimatologii Geografického ústavu ČSAV se zabývá rovněž znázorněním výsledků získaných klimatickými průzkumy do přehledných map. Postup konstrukce těchto map je uveden dále.

III. Mezoklimatologická mapa oblasti Štramberk—Příbor—Kopřivnice

V roce 1963 a v první polovině roku 1964 byly prováděny Geografickým ústavem ČSAV mezoklimatologické průzkumy v oblasti mezi Štramberkem, Příborem a Kopřivnicí. Studium klimatických poměrů bylo součástí komplexní geografické studie, jež se soustředila na řešení hydrologických, geomorfologických, pedologických, krasových, biogeografických a hospodářsko-geografických problémů oblasti s plánovanou výstavbou. Výsledkem prováděných průzkumů bylo zhotovení mezoklimatologické mapy, jež má sloužit k vytýčení vhodných rájů pro výstavbu i plánování dalšího využití krajiny. Tedy sestavení mapy podávající přehledným způsobem základní mezoklimatické údaje pro stavební, urbanistickou, zemědělskou i lesnickou praxi. Bylo proto potřeba vyčlenit jen ty prvky a jejich hodnoty, jež mají z mezoklimatologického hlediska bezprostřední vliv na projekci i plánování. Všimněme si proto jednotlivých klimatických prvků a jejich zanesení do mezoklimatologické mapy.

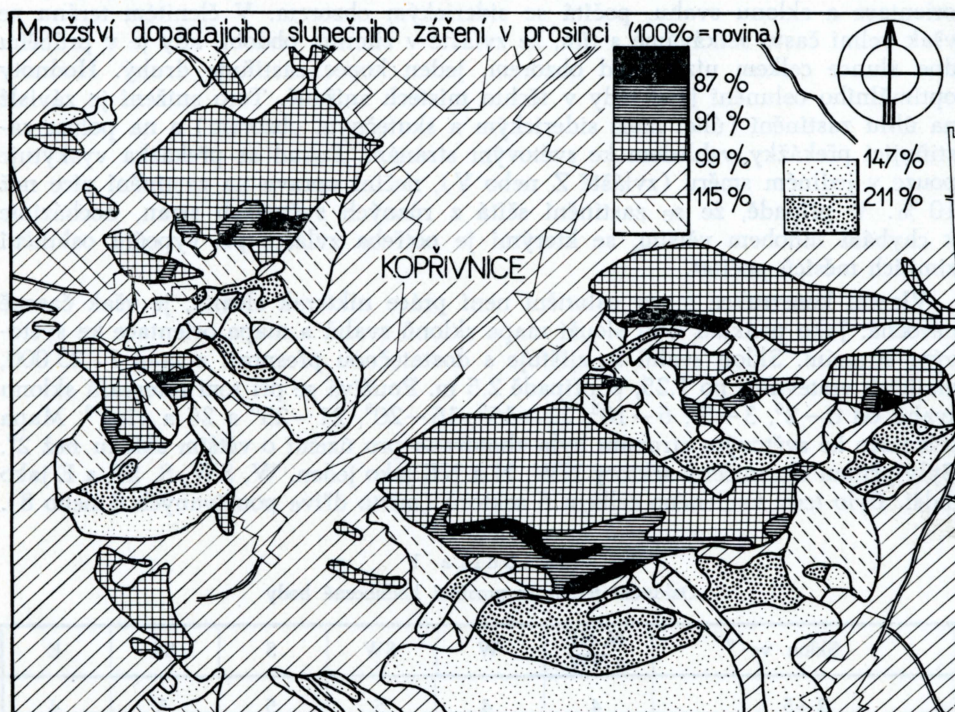
Množství dopadajícího slunečního záření závisí na zakalení atmosféry, na úhlu dopadu slunečních paprsků i na roční, popřípadě denní době. Mění se zeměpisnou šířkou i počasím. V členitějším terénu je část sluneční dráhy zakryta okolními kopci, takže denní sluneční svit je zde zkrácen. Oslunění terénu je tedy do značné míry závislé na reliéfu.

Difúzní záření, mající celkem nepatrnou intenzitu, dopadá na aktivní povrch z celé oblohy. Jeho množství je tedy závislé na skutečné ploše oblohy, jež bývá zmenšována okolními kopci apod. Zmenšení množství difúzního záření však činí podle F. Sauberera a I. Dirmhirnové (20) při zastínění obzoru o 20° jen několik procent. Nelze tedy říci, že množství dopadajícího difúzního záření by



1. Pohled na část studovaného území.

bylo výrazněji ovlivněno reliéfem. Rovněž množství odraženého slunečního záření není významněji ovlivněno tvárností povrchu. Dlouhovlnná složka bilance záření aktivního povrchu je tvořena vyzařováním aktivního povrchu a zpětným zářením ovzduší. Zpětné záření není závislé téměř vůbec na členitosti terénu, vyzářování pak především na teplotě vyzařujícího povrchu. Efektivní vyzařování, tj. rozdíl těchto dvou protisměrných záření je kvantitativně malé a za jasných dnů nedosahuje ani jedné třetiny přímého slunečního záření, jelikož obě složky se kompenzují. Z toho vyplývá, že vliv terénu se projevuje výrazněji pouze u přímého slunečního záření. Lze tedy uvažovat, že stanovením vztahu přímého slunečního záření k orientaci a sklonu terénu zjistíme do jisté míry i rozložení hodnot denní bilance záření na studovaném území za jasného počasí. Jelikož většina mezoklimatických a mikroklimatických jevů je důsledkem vlivů dopadajícího záření, zjistíme tak plošné rozložení rozhodujícího činitele pro vytváření mezoklimatu a mikroklimatu na studovaném území.



2. Ukázka mapy slunečního záření ve studovaném prostoru.

Z četných průzkumů slunečního záření je známo, že jeho množství, dopadající na vodorovnou rovinu, je vlastně funkcí výšky a azimutu slunce. Toto množství je ovlivněno rovněž zakalením atmosféry, jež však můžeme považovat na méně rozlehlých plochách za téměř konstantní. Množství dopadajícího záření na svahy je pak závislé na jejich sklonu a orientaci. Ze základních parametrů výšky a azimutu slunce, sklonu a orientace terénu můžeme tak vypočítat oslunění libovolného místa v terénu.

Ke konstrukci map oslunění je možno použít tabulek a grafů, jež udávají přímo množství dopadajícího slunečního záření v gcal/cm^2 za rok či jiné období nebo relativní množství dopadajícího slunečního záření v % vzhledem k vodorovné rovině (8, 9, 10, 21). Počítáme-li s tím, že na 100 m výšky přibývá slunečního záření o 1 %, popřípadě na jeden stupeň zeměpisné šířky jej ubude o 2 %, můžeme změnu podmíněnou těmito faktory na území o velikosti několika desítek km^2 a výškovém rozdílu málo set metrů zanedbat. Hodnoty oslunění uváděné v předem citovaných pracích platí pro jasné počasí, a jsou tedy mnohem větší než hodnoty skutečné, vyskytující se za průměrné oblačnosti. Je třeba si však uvědomit, že k maximálním rozdílům v mezoklimatických, popřípadě mikroklimatických poměrech členitého terénu dochází především za jasných dnů. Nejmenší rozdíly pak zaznamenáváme za zatažené oblohy. Průměrné hodnoty jednotlivých klimatických prvků, jež jsou z biologického hlediska méně významné než hodnoty extrémní, se pak pohybují v takto stanoveném rozmezí.

Oslunění terénu, vypočítané jako funkce výšky a azimutu slunce, popřípadě orientace a sklonu svahu, počítá se siderickým obzorem. V členitém terénu se však velmi často setkáváme s tím, že zvláště v zimním období, kdy je v průběhu dne slunce celkem nízko nad obzorem, jeden kopec zastíňuje druhý. Hodnoty optimálního oslunění jsou tedy v těchto místech sniženy. Toto snížení je závislé na úhlu zastínění (úhel mezi siderickým a skutečným obzorem) a na poloze zastíňující překážky vzhledem ke světovým stranám. Pokud se překážka vyskytuje pouze v jediném směru (zvláště Z nebo V), nečiní oprava na zastínění více než 10 %. V případě, že se zastínění počítá z různých světových stran, docházíme k chybám mnohem větším, se kterými je potřeba zvláště při výpočtu oslunění zimních měsíců počítat.

Vlastní konstrukce mapy oslunění není práce nikterak složitá, je však časově náročná. Jako podklad k ní slouží mapa sklonů svahů a mapa orientace ke světovým stranám. Sklon svahů se zjišťuje s dostatečnou přesností z map 1 : 25 000, majících vrstevnice po 1,25, popřípadě 2,5 m. Používá se při tom intervalů sklonu svahů od 0–2°, 3–5°, 6–10°, 11–15°, 16–20°, 21–25° a 26 a více °. Mapa orientace ke světovým stranám byla zhotovena pro území o větším sklonu než 2°. Byly přitom ohraničeny sektory NW, N a NE jako jeden, W, SW, S, SE a E jako další. Bylo tedy vyčleněno celkem 6 sektorů (místo dříve používaných 4 nebo 8).

Tabulka 1
Oslunění terénu v prosinci hodnocené body

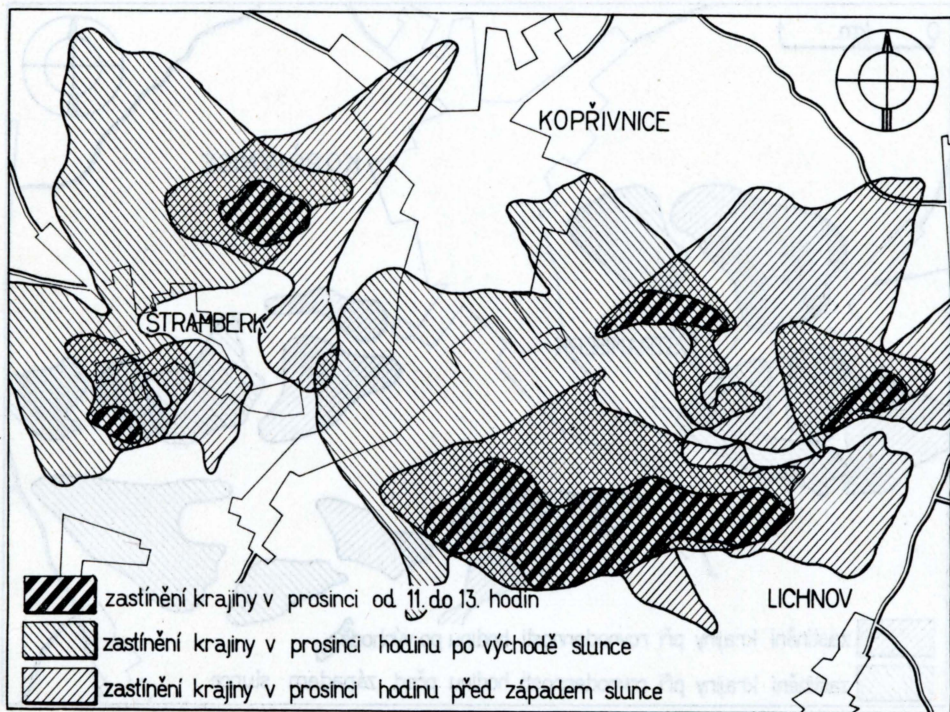
Sklon ve °	N, NE a NW	W	SW	S	SE	E
2–5	4	4	5	5	5	4
6–10	3	4	5	6	5	4
11–15	3	4	6	6	6	4
16–20	3	5	6	7	6	5
21–25	2	5	6	7	6	5
více než 25	1	5	7	7	7	5

1 = 85–87 %, 2 = 88–91 %, 3 = 92–99 %, 4 = 100–115 %, 5 = 116–147 %, 6 = 148–211 %, 7 = více než 212 % (v % vzhledem k vodorovné rovině).

Zjistili jsme, že kromě vrcholného léta, kdy beztoho nejsou rozdíly v oslunění jednotlivých svahů tak značné, se rozdělení skupiny NW, N a NE na mapách téměř neprojeví. Z těchto dvou map, kreslených na pauzovacím papíře a překrytých přes sebe, se pak pomocí tabulky 1 kreslí přímo mapa oslunění terénu.

Zhotovená mapa udává oslunění terénu v % ve vztahu k nezastíněné rovině. Zvláště v zimních měsících jsou však rozdíly v oslunění členitějšího terénu značné. Minimální hodnoty dosahují na příklad na studovaném území 85 % a maximální přes 260 %. V případě, že bychom tuto řadu získaných údajů rozčlenili do stejně velkých intervalů, zanikly by plochy s malým množstvím dopadajícího slunečního záření, tedy nejméně vhodné, projevující se velmi nápadně v mezoklimatických a mikroklimatických poměrech studovaného území. Bylo proto užito třídních intervalů, kdy každý následující je dvojnásobkem hodnoty předcházejícího, tedy 85, 87, 91, 99, 115, 147, 211 atd. Na mapách konstruovaných za použití takto zvoleného intervalu vystupují nápadně polohy s nedostatečným osluněním, jež plně korespondují s rozložením různých klimatických prvků i průběhem fenologických jevů.

Nejvýznamnější rozdíly v oslunění terénu se projevují v prosinci. Klesají pak k létu, kdy v červnu dosahují nejnižších hodnot. Jako podklad ke konstrukci mezoklimatologických map mají největší význam mapy zimního oslunění, kdy zvláště pro urbanistické a stavební účely z nich můžeme čerpat četné potřebné údaje. Místa s nízkými úhrny slunečního záření zde představují jednak polohy s delší dobou trvání sněhové pokrývky, jednak polohy v zimním a přechodném období



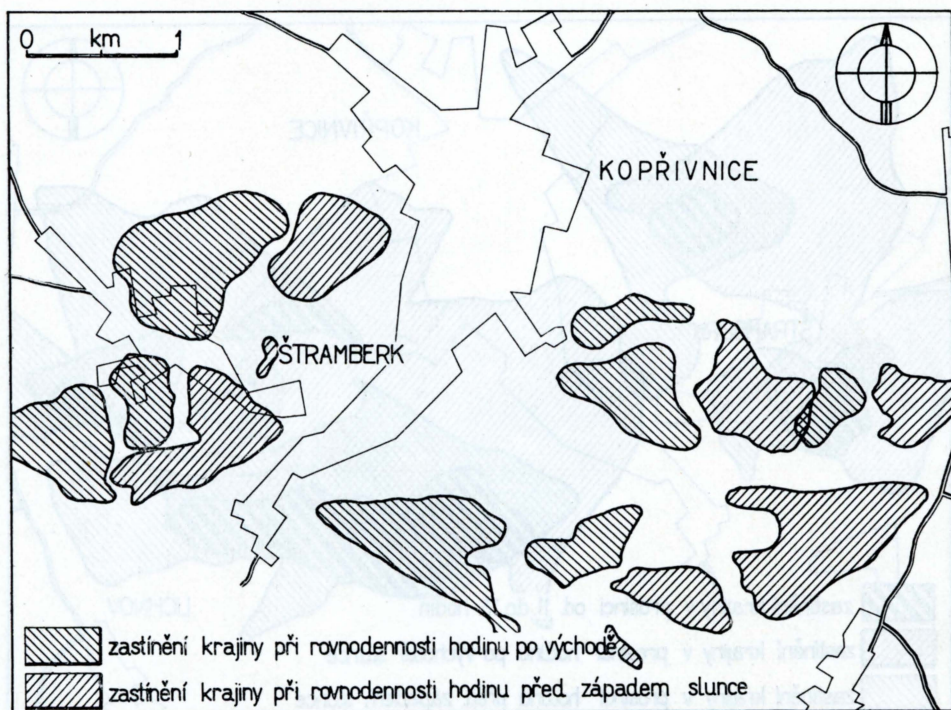
3. Ukázka mapy zastínění terénu.

výrazně chladnější. Místa s vyššími úhrny pak za předpokladu vhodné půdní vlhkosti představují optimální polohy k eventuálnímu pěstování kultur náročnějších na teplo a světlo a — pokud tomu svažitost dovoluje — polohy vhodné k plánování bytové či rekreační výstavby.

Pro zemědělské účely mají pak určitý význam mapy oslunění ve vegetačním období. Tyto mapy jsou málo „pestré“, jelikož v teplém ročním období je slunce natolik vysoko nad obzorem, že i severní svahy jsou dostatečně osluněny a rozdíl oproti svahům jižním není tak výrazný (1). Zde však vystačíme i s mapami zimního oslunění, jež se v hlavních detailech podstatněji neliší.

Rovněž mapa ročních úhrnů oslunění terénu nepodává objektivněji rozčlenění terénu ve vztahu ke skutečným mezoklimatickým poměrům než mapa oslunění v prosinci. Je vlastně jakýmsi středem mezi mapou vegetačního období a mapou zimního oslunění. Nepodává informaci o poměrech ani v létě, ani v zimě a polohy skutečně málo osluněné (třeba v zimě) mohou být kompenzovány jindy poněkud vyššími úhrny. Mnohé území s výrazným nedostatkem slunečního záření je tak často kvalitativně zkruseno příznivějšími průměrnými hodnotami.

Pro stavební i zemědělskou praxi je důležitá mapa zastínění terénu. Z azimutu a výšky slunce, jež známe pro jakoukoliv roční i denní dobu, můžeme zhotovit mapy zastínění terénu v rozličných termínech. Největší zastínění terénu pozorujeme opět v zimním období, kdy je také nejvíce pocítujeme. Pozdní východ nebo brzký západ slunce ovlivňuje zřetelně denní chod různých klimatických



4. Jiná ukázka mapy zastínění terénu v určitou roční a denní dobu.

prvků. Zastínění terénu ovlivňuje rychlost tání sněhové pokrývky, pokud tání není způsobeno advektivními vlivy. Při mapování rychlosti odtávání sněhové pokrývky bylo totiž zjištěno, že existence míst s dlouhým výskytem sněhové pokrývky nezávisí pouze na množství dopadajícího slunečního záření, ale též na zastínění terénu během dne (viz obr. 5 a 6). Na místech zastíněných převážně v odpoledních hodinách (osluněných dopoledne) se udržuje sněhová pokrývka mnohem déle než na místech se stejným množstvím dopadajícího slunečního záření, ale zastíněných dopoledne. Doba zastínění terénu je významná také v inverzních údolích, kde zvláště v jarním období (při nástupu radiačního mrazíku) působí pozdní východ slunce na rostliny příznivě, zatímco časný východ slunce ve spojení s mrazíkem často působí vážné škody na ovocných kulturách. Mapa zastínění terénu v letním či přechodném období má význam také pro stavební praxi. Mnohem příznivější je oslunění terénu v časných ranních hodinách a stín odpoledne než opačně. Zastínění terénu ve spojení s osluněním můžeme tedy považovat za důležitý doplněk obsahu mezoklimatologické mapy.

Jelikož mapa oslunění představuje vlastně do jisté míry rozložení bilance záření na studovaném území za jasných dnů, můžeme z ní usuzovat i na tepelnou bilanci území. Spolu s mapou zastínění pak můžeme usuzovat zhruba i na odchylky charakteru denního chodu teploty vzduchu v porovnání s vodorovnou nezastíněnou rovinou (pochopitelně jen za jasných dnů). To bylo potvrzeno četnými teplotními jízdami studovaným územím, jak o nich bude ještě dále zmínka. Mapy oslunění spolu s mapami zastínění můžeme proto považovat za základ ke konstrukci mezoklimatologických map. Jako nejvýhodnější se jeví použití map oslunění v zimním období, popř. v prosinci. Pro studované území bylo použito této stupnice:

Tabulka 2

Oslunění	Barva šrafury	Směr šrafury v jednotl. kvadrantech		
		N+S	W	E
85—87 %	fialová č. 9	vodorovně	šikmo od	šikmo od
88—91 %	modrá č. 12	"	SW k NE	SE k NW
92—99 %	modrozelená č. 14	"	"	"
100—115 %	žlutá č. 3	"	"	"
116—147 %	okrová č. 18	"	"	"
148—211 %	oranžová č. 4	"	"	"
212 a více %	červená č. 5	"	"	"

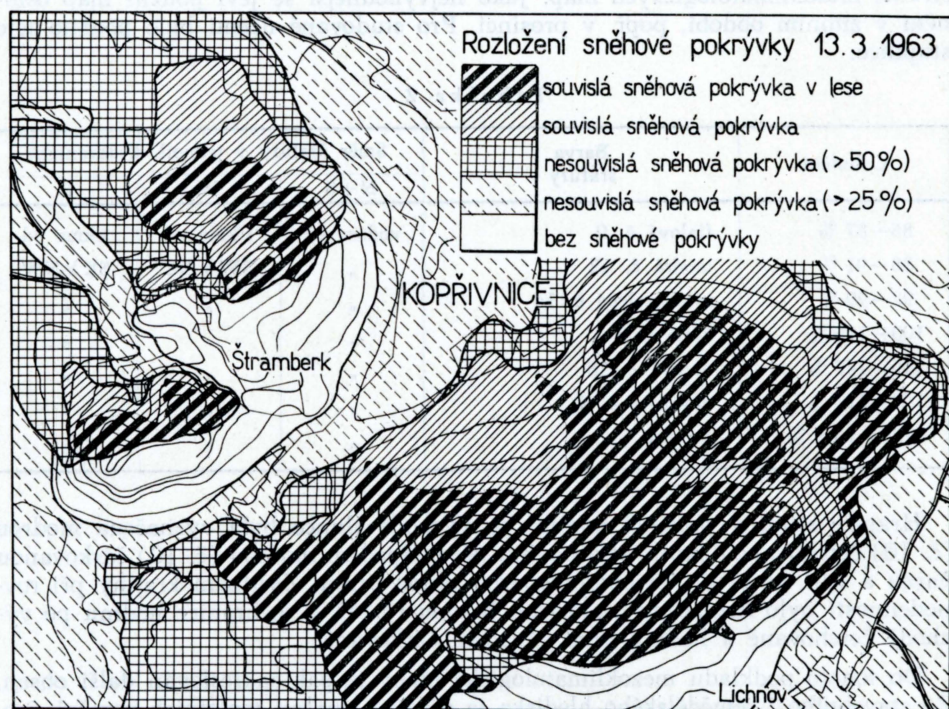
Hranice stínu v prosinci hodinu po východě slunce byla vyznačena modrou (č. 10) čerchovanou čarou, stín hodinu před západem modrou (č. 10) čárkovanou čarou a stín od 11 do 13 hodin modrou plnou čarou. Zastínění krajiny při rovnodennosti bylo zaznačeno oranžovou barvou (č. 4), a to hranice hodinu po východě čerchovaně a hodinu před západem čárkovaně.

Do tohoto podkladu mezoklimatologické mapy je pak zakreslován další obsah. Ze stavebního i zemědělského hlediska je důležitá znalost teplotních poměrů území. Za jasných dnů jsou teplotní poměry ovlivněny z mezoklimatického hlediska především reliéfem terénu (expozicí), v menší míře rovněž zástavbou, rozlehlej-

šími lesními plochami, popřípadě různým druhem aktivního povrchu. Na ovlivnění teplotních poměrů reliéfem můžeme usuzovat z podkladu znázorňujícího oslunění, popřípadě zastínění terénu. Teplota vzduchu, zvláště pak pocitová teplota, je ovlivněna lesními plochami. V zimním období působí lesní prostředí na pomalejší odtávání sněhové pokrývky, takže v době, kdy leží v lese ještě sníh (zvláště na severních svazích), zatímco jinde už roztál, je les jakýmsi „akumulátorem“ chladu. V letním období pak lesní prostředí za jasných dnů snižuje teplotní extrémy a zvláště upravuje pocitovou teplotu. Je proto vyznačení rozlehlějších lesních poloh na mezoklimatologické mapě naprosto nutné. V našem případě bylo k vyznačení použito světle zelené barvy (č. 5) a svislého šrafování plnou čarou u významnějších a rozlehlějších lesních ploch a svislou čárkovanou čarou při menších plochách o rozloze několika desítek, případně set m² nebo při vyznačování zelených ploch u sídel.

Mezoklimatické poměry studovaného území nejsou určeny jen vlastnostmi aktivního povrchu (sklon, orientace, druh povrchu) v daném místě, ale i případnou místní advekcí vzduchu ze sousedních míst. Ve členitějším terénu s možností vytváření jezer studeného vzduchu musíme mít na zřeteli rozdělení mezoklimatu území na samostatné (vytvářející výhradně charakterem místního aktivního povrchu) a nesamostatné, kdy v charakteru mezoklimatu převládá vliv advekce místního měřítka (4).

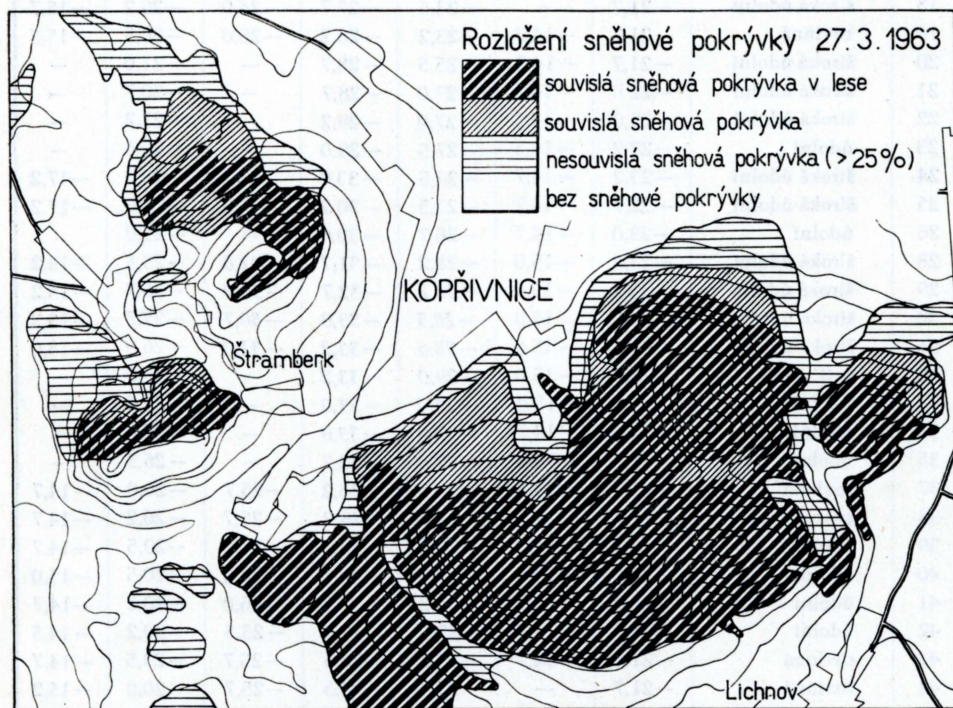
Na teplotní poměry studovaného území je možno usuzovat i z vyznačených inverzních poloh. Znalost rozsahu inverzních poloh má zásadní význam



5. Ukázka mapy sněhové pokrývky k určitému datu.

pro stavební, technickou i zemědělskou praxi. Tato místa jsou totiž obvykle charakterizována slabou výměnou vzduchu jak v horizontálním, tak i vertikálním směru. V ovzduší se proto stírají lehčí exhaláty místní nebo průmyslové, které ihned nesedimentují. Je třeba zde počítat s častějším výskytem pozdních nočních a ranních mrazíků. Snižuje se tedy v těchto místech možnost rekreace ve stanech, spánku při otevřeném okně apod. Další nepříjemnou vlastností těchto ploch je značný sklon k tvorbě místních mlh a celkově zvýšená vlhkost vzduchu.

Inverzní polohy byly v našem případě vymezeny na základě krátkodobých mezoklimatických průzkumů konaných na studovaném území po dobu půldruhého roku. Tyto průzkumy byly omezeny na čtená měření minimálních teplot na téměř 50 stanovištích za převážně typických povětrnostních situací. Vzhledem k celkové rozloze studovaného území kolem 80 km² bylo měření minimálních teplot prováděno jen v těch údolích, kde se výskyt inverzí dal předpokládat z ohodnocení terénu Uhligovou metodou (22). I tak bylo nutno přistoupit k jisté redukcii sítě potřebných měřicích stanovišť, takže na jedno údolí připadlo podle jeho velikosti a významu 3 až 8 stanovišť, rozmístěných povětšinou v řadě nikoliv napříč, ale podél údolí. Takto zvolená síť umožnila výhodněji studovat „rozlévání“ jezera studeného vzduchu z hlubších, na jedné straně uzavřených údolí do široké údolní nivy. Získaný materiál, podrobený homogenizaci, byl srovnán s naměřenými hodnotami na blízké povětrnostní stanici Mošnov, jež je dostatečně reprezentativní pro širší okolí. Z pěti průzkumů inverzních údolí, prováděných v lednu, únoru a březnu 1963 po 22 dnů (vystřídány situace H, Sa, SEa, NWA, Wa a Wc)

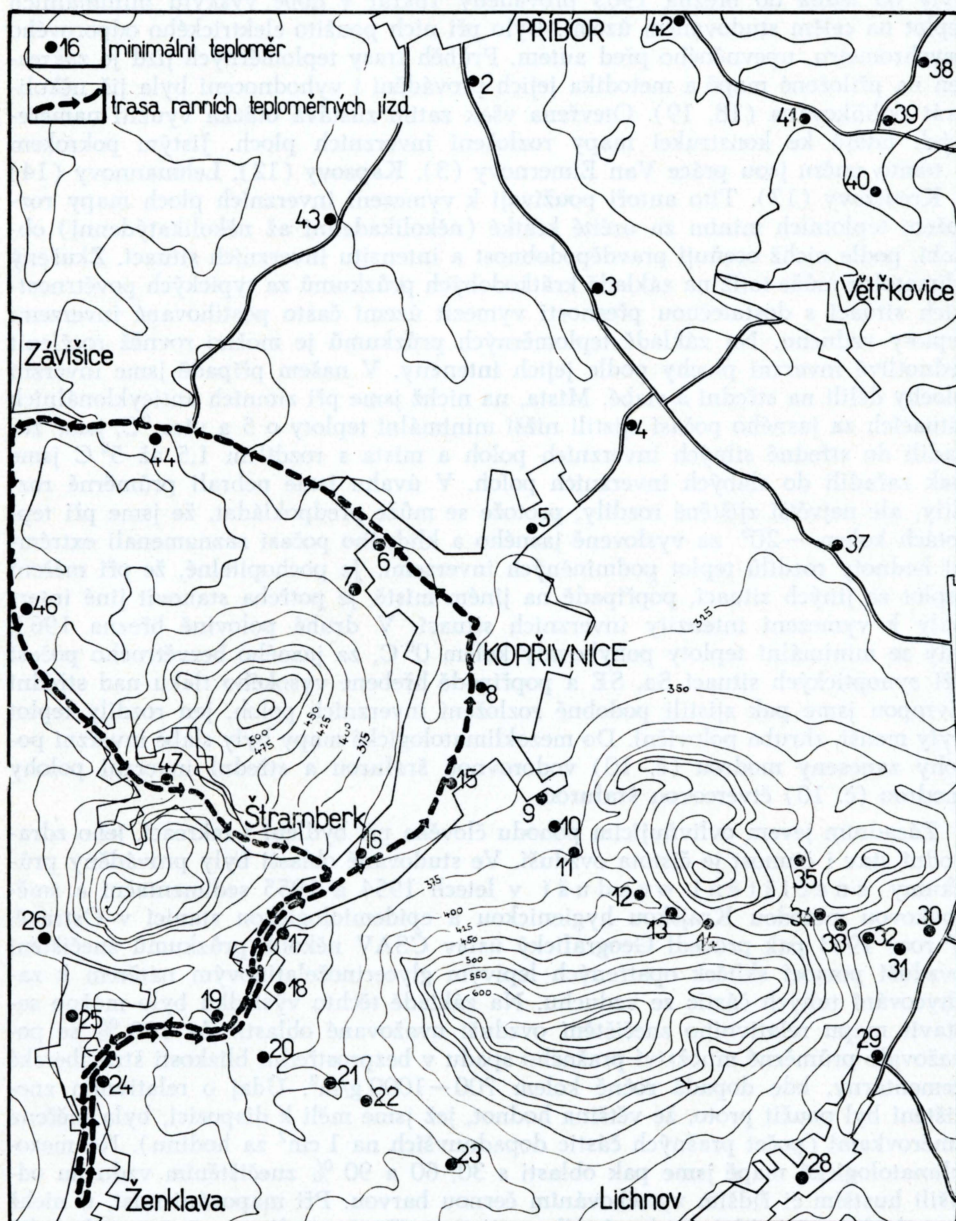


6. Jiná ukázka mapy sněhové pokrývky studovaného území.

Tabulka 3
Rozložení minimálních teplot od 25. 2. do 3. 3. 1963 na studovaném území

Počasí		☉	* ●	○	○	○	○	☾
Čís.	Poloha stanoviště	Minimální teplota						
		25. 2.	26. 2.	27. 2.	28. 2.	1. 3.	2. 3.	3. 3.
2	rovinná	-21,7	-14,2	-23,2	-28,0	-25,7	-20,0	-14,7
3	rovinná	-21,7	-14,2	-23,0	-28,0	-25,5	-20,0	-15,0
4	rovinná	-21,7	-14,2	-23,0	-28,0	-25,5	-20,5	-15,0
5	rovinná	-21,5	-14,0	-22,7	-27,8	-25,5	-19,7	-14,5
6	svahová NE	-21,7	-14,0	-23,0	-28,2	-25,7	-19,7	-15,0
7	svahová NE	-21,7	-14,2	-23,0	-28,0	-25,7	-20,2	-15,0
8	rovinná	-21,5	-14,0	-23,0	-28,5	-25,7	-20,0	-14,7
9	ústí údolí	-21,7	-14,2	-23,2	-28,2	-26,0	-20,2	-15,0
10	ústí údolí	-21,7	-14,5	-23,2	-28,2	—	-21,0	—
11	údolní	-22,2	-14,5	-23,5	-28,7	—	-23,0	—
12	údolní	-23,2	-14,7	-25,1	-29,0	—	-23,0	—
13	údolní	-23,2	-14,7	-27,2	-31,0	—	-24,5	—
14	údolní	-24,2	-14,7	-28,2	—	—	-24,0	—
15	široká údolní	-21,7	-14,0	-23,0	-28,0	-25,7	-20,2	-15,7
16	široká údolní	-21,7	-14,0	-23,2	-28,0	-25,7	-20,2	-15,7
17	široká údolní	-21,7	-14,2	-23,2	-28,0	-26,0	-20,2	-15,7
18	široká údolní	-21,7	—	-23,5	-27,7	-26,0	-20,2	-15,7
19	rovinná	-21,7	-14,2	-23,2	-28,2	-26,0	-20,5	-15,5
20	široká údolní	-21,7	-14,2	-25,5	-28,7	—	-21,0	—
21	široká údolní	-22,0	-14,5	-27,0	-28,7	—	-20,7	—
22	široká údolní	-22,0	-14,5	-27,0	-29,2	—	-21,2	—
23	údolní	-22,2	-14,5	-27,5	-29,0	—	-22,5	—
24	široká údolní	-23,2	-14,7	-26,5	-30,0	-26,7	-22,2	-17,2
25	široká údolní	-22,7	-14,7	-25,5	-30,2	-27,0	-23,0	-17,2
26	údolní	-23,0	-14,7	-26,7	-30,0	—	-23,0	—
28	široká údolní	-23,5	-15,0	-28,2	-31,7	-31,0	-25,5	-18,2
29	široká údolní	-23,5	-15,0	-28,2	-32,7	-31,0	-25,7	-18,2
30	široká údolní	-23,5	-15,0	-28,5	-33,0	-30,7	-25,7	-18,2
31	široká údolní	-23,5	-15,0	-28,5	-33,2	-31,0	-26,0	-18,0
32	ústí údolí	-23,5	-15,0	-29,0	-33,2	—	-26,0	—
33	údolní	-23,5	-15,0	-29,0	-33,0	—	-26,2	—
34	údolní	-22,5	-14,7	-27,5	-33,0	—	-26,0	—
35	údolní	-21,7	-14,7	-27,5	-32,7	—	-26,5	—
37	rovinná	-21,7	-14,2	-23,5	-28,2	-25,7	-20,0	-14,7
38	svahová SE	-21,7	-14,2	-24,2	-28,2	-25,7	-20,2	-14,7
39	údolní	—	-14,5	-24,2	-28,2	-26,0	-20,5	-14,7
40	údolní	-22,2	-14,5	-24,0	-28,5	-26,0	-20,5	-15,0
41	údolní	-22,2	-14,7	-24,2	-28,2	-26,0	-20,5	-14,7
42	údolní	-21,7	-14,2	-23,5	-28,2	-25,5	-20,2	-14,5
43	rovinná	-21,7	-14,7	-23,2	-28,5	-25,7	-20,5	-14,7
44	rovinná	-21,7	—	-23,5	-28,5	-25,7	-20,0	-15,2
46	svahová W	-22,0	-14,7	-24,2	-28,0	-26,0	-20,2	-15,2
47	svahová W	-21,7	-14,7	-23,2	-28,0	-25,7	-20,0	-14,7

byly získány nejlepší výsledky v době od 25. února do 3. března 1963. Na bezmála padesáti stanovištích, rozmístěných na převážné části studovaného území, byly za anticyklonální situace nad střední Evropou zaznamenány šestistupňové rozdíly v teplotách mezi údolními inverzními polohami a svahy či vrcholy. In-



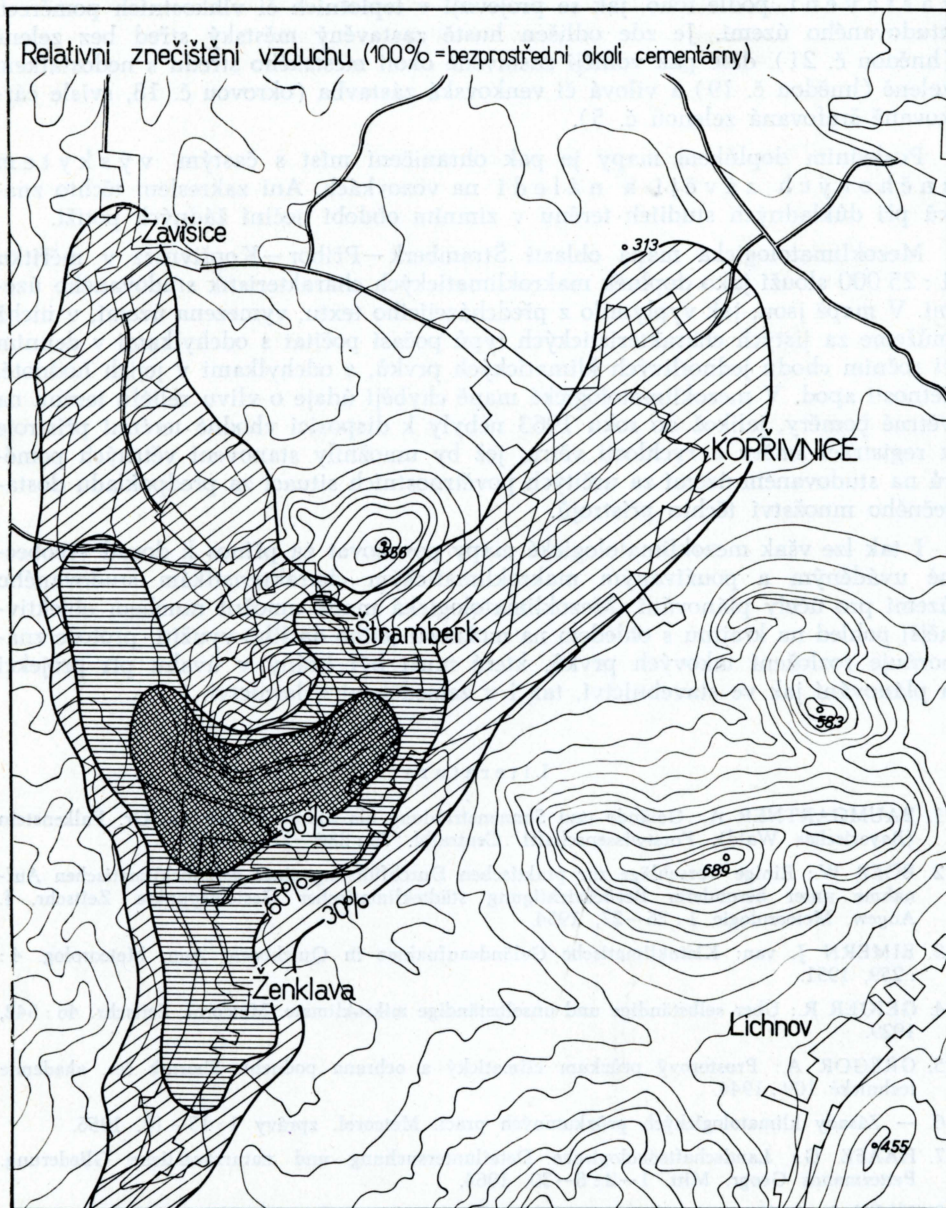
7. Místa měření minimálních teplot a trasa teploměrných jízd.

verzní polohy byly za této situace vymezeny kourmem až mlhou místního původu, z níž vystupovaly vyšší polohy. Rozložení minimálních teplot za této situace na stanovištích vyznačených na mapě udává tab. 3.

K přesnějšímu vymezení inverzních údolí jsme použili teploměrných jízd, jež byly od ledna do března 1963 prováděny 18krát v době výskytu minimálních teplot na celém studovaném území. Bylo při nich použito elektrického odporového psychrometru, upevněného před autem. Průběh trasy teploměrných jízd je zakreslen na přiložené mapě a metodika jejich provádění i vyhodnocení byla již několikrát publikována (18, 19). Otevřena však zatím zůstává otázka využití naměřených údajů ke konstrukci mapy rozložení inverzních ploch. Jistým pokrokem v tomto směru jsou práce Van Eimernovy (3), Kapsovy (12), Lehmannovy (14) a Kreutzovy (13). Tito autoři používají k vymezení inverzních ploch mapy rozložení teplotních minim za určité krátké (několikadenní až několikátýdenní) období, podle nichž oceňují pravděpodobnost a intenzitu inverzních situací. Zkušený klimatolog může totiž na základě krátkodobých průzkumů za typických povětrnostních situací s dostatečnou přesností vymezením území často postihované inverzemi teploty vzduchu. Na základě teploměrných průzkumů je možno rovněž rozčlenit jednotlivé inverzní plochy podle jejich intenzity. V našem případě jsme inverzní plochy dělili na střední a slabé. Místa, na nichž jsme při zimních anticyklonálních situacích za jasného počasí zjistili nižší minimální teploty o 5 a více °C, jsme zařadili do středně silných inverzních poloh a místa s rozdílem 1,5 až 5° C jsme pak zařadili do slabých inverzních poloh. V úvahu jsme nebrali průměrné rozdíly, ale největší zjištěné rozdíly, protože se může předpokládat, že jsme při teplotách kolem -20° za vysloveně jasného a klidného počasí zaznamenali extrémní hodnoty rozdílů teplot podmíněných inverzemi. Je pochopitelné, že při měření teplot za jiných situací, popřípadě na jiném místě, je potřeba stanovit jiné intervaly k vymezení intenzity inverzních situací. V druhé polovině března 1963, kdy se minimální teploty pohybovaly kolem 0° C, za jasného bezvětřného počasí při synoptických situacích Sa, SE a popřípadě hřebene vysokého tlaku nad střední Evropou jsme pak zjistili podobné rozložení inverzních poloh, jen rozdíly teplot byly menší, zhruba poloviční. Do mezoklimatologické mapy byly slabé inverzní polohy zaneseny modrou (č. 10) vodorovnou šrafuou a střední inverzní polohy modrou (č. 10) čtvercovou šrafuou.

Zásadním jevem ovlivňujícím pohodu člověka při bydlení i rekreaci, jeho zdravotní stav i činnost je čistota ovzduší. Ve studované oblasti byly prováděny průzkumy znečištění ovzduší v letech 1954 a 1955 sedimentační a směrovkovou metodou Krajskou hygienickou a epidemiologickou stanicí v Ostravě. V roce 1963 pak provedl Geografický ústav ČSAV několik průzkumů znečištění ovzduší pomocí sklíček opatřených lepivým glycerinoželatinovým nátěrem k zachycování tuhých částic ze vzduchu. Na základě těchto výsledků bylo možno sestavit mapu relativního znečištění ovzduší uvažované oblasti. Za 100 % se považovalo průměrné množství prašného spadu v bezprostřední blízkosti štramberské cementárny, kde dopadá ročně kolem 700–1000 g/m². Údaj o relativním znečištění byl použit proto, že většina hodnot, jež jsme měli k dispozici, byla měřena směrovkami (počet prašných částic dopadnuvších na 1 cm² za hodinu). Na mezoklimatologické mapě jsme pak oblasti s 30, 60 a 90 % znečištěním vzduchu odlišili hustším či řidším vytečkováním černou barvou. Při mapování míst, u nichž jsou k dispozici údaje získané déletrvajícím měřením sedimentační metodou, by snad lépe vyhovovalo uvádění absolutních hodnot prašného spadu přímo v t/km² za rok nebo v g/m² za rok. Nejhodnotnější by však bezesporu byly výsledky zís-

kané měřením za typických povětrnostních situací v dané oblasti, jež by umožnily vymezit velikost prašného spadu za určitých směrů, popřípadě rychlosti větru a za jistého typu počasí. Takové výsledky by však snižovaly potřebnou přehlednost, jež musíme při konstrukci mezoklimatologických map brát v úvahu.



8. Ukázka mapy relativního znečištění vzduchu.

Vlhkostní poměry studovaného území jsou na mapě „zastoupeny“ vyznačením míst s častým výskytem mlh. Vyznačení takových ploch při častém pobytu v terénu, zvláště v podzimním období, nečiní žádných potíží. V mezoklimatologické mapě byly tyto plochy vyznačeny černými značkami pro mlhu (\equiv). Další obsah mapy tvoří plochy s vyznačením rozličného charakteru či intenzity z a s t a v ě n í podle toho, jak se projevují v teplotních či vlhkostních poměrech studovaného území. Je zde odlišen hustě zastavěný městský střed bez zeleně (hnědou č. 21), dále pak volněji zastavěné okolí městského středu s nedostatkem zeleně (hnědou č. 19) a vilová či venkovská zástavba (okrovou č. 18, svisle čárkovaně šrafovaná zelenou č. 5).

Posledním doplňkem mapy je pak ohraničení míst s častým výskytem sněhových závějí a náledí na vozovkách. Ani zakreslení těchto značek při důkladných studiích terénu v zimním období nečiní žádných potíží.

Mezoklimatologická mapa oblasti Štramberk—Příbor—Kopřivnice v měřítku 1 : 25 000 slouží jako doplněk makroklimatických charakteristik studovaného území. V mapě jsou, jak vyplynulo z předcházejícího textu, vymezena území, v nichž můžeme za jistých charakteristických typů počasí počítat s odchylkami v denním či ročním chodu jednotlivých klimatických prvků, s odchylkami v jejich hodnotě, četnosti apod. V mezoklimatologické mapě chybějí údaje o vlivu reliéfu terénu na větrné poměry, jelikož do roku 1963 nebyly k dispozici vhodné terénní přístroje k registraci směru a rychlosti větru, jež by umožnily stanovení větrných poměrů na studovaném území za určitých povětrnostních situací za předpokladu dostatečného množství těchto přístrojů.

I tak lze však mezoklimatologické mapy považovat za přínos k dosud všeobecně uváděným a používaným makroklimatickým charakteristikám studovaného území pro účely plánování. Mezoklimatologická mapa umožní mnohem objektivnější pohled na krajinu s ohledem na možnosti jejího dalšího využití, protože znázorňuje rozložení takových prvků, které musí být brány v úvahu při projekci a plánování jak ve stavebnictví, tak i v zemědělství a lesnictví.

Literatura

1. BAUMGARTNER A.: Gelände und Sonnenstrahlung als Standortfaktor am Gr. Falkenstein (Bayerisches Wald). Forstwissenschaftl. Centralbl. 79 : 286–279, 1960.
2. BÖER W.: Einige Vorschläge zur praktischen Durchführung einer geländeklimatischen Aufnahme unter besonderer Berücksichtigung städteklimateischer Gesichtspunkte. Zeitschr. f. Angew. Meteorologie 1 : 26–27, 1954.
3. EIMERN J. van: Kleinklimatische Geländeaufnahme in Quickborn. Ann. Meteorol. 4 : : 259, 1951.
4. GEIGER R.: Über selbständige und unselbständige mikroklimata. Meteorol. Zeitschr. 46 : 542, 1929.
5. GREGOR A.: Prostorový průzkum klimatický a ochrana podnebí. Sborník čes. akademie technické 109 : 1944.
6. — Zásady klimatologických průzkumných prací. Meteorol. zprávy 1 : 15–18, 1956.
7. HAASE G.: Landschaftsökologische Detailuntersuchung und naturräumliche Gliederung. Pettermanns Geogr. Mitt. 1–2 : 8–30, 1964.
8. JÍLEK J.: Ozáření stěn sluncem v Praze. Zprávy věř. služby technické 12 : 1942.
9. KAEMPFFERT W.: Sonnenstrahlung und Ebene, Wand und Hang. Wiss. Abh. Reichsamt f. Wetterdienst 9 : 1942.

10. KAEMPFERT W. - MORGEN A.: Die Besonnung. Diagramme der solaren Bestrahlung verschiedener Lagen. Zeitschr. f. Meteorologie 6 : 136—146, 1952.
11. KALIVODA F.: Srovnání fyzikálně klimatické kvality terénu s rozsahem optimálních ploch území. Zemský stud. a plán. ústav, Brno 1948.
12. KAPS E.: Die Frostgefährdungen in Bendestorfer Tal. Ber. Deutsch. Wetterd. US Zone 7 : 253, 1952.
13. KREUTZ W.: Lokalklimatische Studie im oberen Vogelsberg. Ber. Deutsch. Wetterd. US Zone 7 : 42—171, 1952.
14. LEHMANN P.: Erste Frostkartierung mit Geloskopen. Agrarmet. Monatschr. 5 : 8, 1955.
15. MORGEN A.: Die Besonnung und ihre Verminderung durch Horizontbegrenzung. Veröff. d. Met. u. Hydr. Dienstes d. DDR, 12 : 1957.
16. MRKOS J.: Fyzikálně klimatický průzkum země Moravskoslezské a jeho zhodnocení pro plánovitou hospodářskou výstavbu. Zemský stud. a plán. ústav, Brno 1948.
17. NOSEK M.: K metodice klimatické klasifikace a výzkumu pro účely krajinného plánování. Meteorol. zprávy 6 : 157—161, 1957.
18. QUITT E.: Die Erforschung der Temperaturverhältnisse von Brno und Umgebung. Wetter und Leben 9—10 : 1960.
19. — Mesoklimatický průzkum střední části Dyjskosvrateckého úvalu. Práce Brněnské základny ČSAV 2 : 77—111, 1961.
20. SAUBERER F. - DIRMHORN J.: Klimatographie von Österreich. Das Strahlungsklima. Springer Verl. Wien 3 : 13—102, 1958.
21. STRUŽKA V.: Meteorologické přístroje a měření v přírodě. Státní ped. nakl., Praha 1956.
22. UHLIG S.: Beispiel einer kleinklimatischen Geländeuntersuchung. Zeitschr. f. Meteorologie 2—3, 1954.

МЕТОДЫ КОНСТРУКЦИИ МЕСОКЛИМАТИЧЕСКИХ КАРТ

В работе описан метод конструкции месоклиматической карты 1 : 25.000 района Штрамберг—Прибор—Копривнице с пространством почти 80 км² (рис. 1). Эта карта может служить к получению грубой, наглядной но цельной характеристики исследованной области и к определению удобных районов для постройки и планировки дальнейшего использования ландшафта и тоже к дополнению месоклиматических данных.

Основой месоклиматической карты является карта количества допадающего солнечного излучения в декабре (рис. 2 — количество допадающего солнечного излучения в % в отношении к горизонтальной равнине при ясной погоде). Чтобы не исчезли плоскости с небольшим количеством допадающего солнечного излучения которое проявляются очень резко в месоклиматических условиях, пользовались интервалов 85—87 %, 88—91 %, 92—99 %, 100—115 %, 116—147 %, 148—211 % и 212 % и больше. В карту зарисована синим цветом контура затенения теренна в декабре час после выхода солнца, час перед заходом солнца и между 11. и 13. часами (рис. 3). Оранжевой контурой затенение теренна при равноденствий один час после выхода и перед заходом солнца. Зеленым штрихованием обозначены месоклиматически знаменательные лесные плоскости и леса местного значеия. На основе обширных месоклиматических исследований были определены синним штрихованием 3 грады инверсионных плоскостей. Дальнейше было на карте обозначено черным пунктированием релятивное загрязнение воздуха 30 %, 60 % и 90 % в отношении к 100 % в близости цементного завода (рис. 8). Величины загрязнения воздуха были получены измерением при помощи седиментационного метода. На карте обозначены далее плоскости с частым существованием тумана, снеговых заносов и гололедицы на дорогах. Далнейшим содержанием карты является обозначение плоскостей различного характера или интензиты застройки по том, как проявляется в температурных или влажностных условиях района. Данные о ветерных условиях на карте необозначены потому что небыли сделаны потребные измерения.

METHODEN DER MESOKLIMATISCHEN KARTIERUNG

In der Studie wird die Methode der Konstruktion einer mesoklimatologischen Karte 1 : 25 000 des eine Fläche von ungefähr 80 km² umfassenden Gebietes Štramberk—Příbor—Kopřivnice beschrieben (Abb. 1). Die Karte soll die Grundlage einer groben, übersichtlichen aber kompletten Charakteristik des erforschten Gebietes bilden und soll zur Bestimmung geeigneter Ausbauregions und zur Planung der weiteren Landschaftsnutzung dienen und auf diese Art und Weise die makroklimatischen Angaben ergänzen.

Als Unterlage der Mesoklimatologischen Karte wurde die Karte der Strahlungssumme im Dezember (Abb. 2 — Bestrahlung des Terrains in % bezogen auf die horizontale Ebene bei heiteren Wetter) benützt. Damit die Flächen mit einer kleinen Strahlungssumme, die sich sehr deutlich in den mesoklimatischen Verhältnissen äussert, nicht verschwinden, wurden die Intervalle 85—87 %, 88—91 %, 92—99 %, 100—115 %, 116—147 % 148—211 % und 212 mehr % benützt. In die Karte wurde blau die Kontur der Beschattung des Terrains im Dezember, eine Stunde nach Sonnenaufgang, eine Stunde vor Sonnenuntergang und zwischen 11 bis 13 Uhr eingezeichnet (Abb. 3). Mit einer orangegelben Linie wurde dann der Umriss der Beschattung des Terrains bei Tagundnachtgleiche wieder eine Stunde nach Sonnenaufgang und eine Stunde vor Sonnenuntergang ausgesteckt (Abb. 4). Durch grüne Schraffierung sind dann die Waldflächen grösserer Bedeutung aber auch Waldflächen lokaler Bedeutung bezeichnet. Auf Grunde weitgehender Forschungen wurden mit blauer Schraffierung 3 Stufen der Inversionslagen begrenzt. Weiter wurde auf der Karte durch schwarze Punkte die relative Luftverunreinigung dargestellt und zwar 30 %, 60 % und 90 % mit Rücksicht auf 100 % bei der Zementfabrik (Abb. 8). Die Werte der Luftverunreinigung wurden durch Messungen mittels Sedimentationsmethode festgestellt. Auf der Karte wurden weiter Flächen mit ofttem Nebelvorkommen, oftten Schneeverwehungen und Glatteis auf den Wegen dargestellt. Den weiteren Inhalt der Karte bilden Flächen mit Bezeichnung des verschiedenen Verbauungscharakters oder der verschiedenen Verbauungsintensität (insgesamt 3 Stufen) je nach dem, wie sie sich in den Temperatur oder Feuchtigkeitsverhältnissen äussern. Die Angaben über Windverhältnisse wurden auf der Karte nicht dargestellt da die notwendigen Messungen in dem Gebiet nicht durchgeführt wurden.