

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA GEOGRAFIE

Petra POHLODKOVÁ

**HODNOCENÍ TOPOKLIMATU SE ZAMĚŘENÍM NA VZNIK
MOŽNÝCH MÍSTNÍCH KLIMATICKÝCH EFEKTŮ (PŘÍRODNÍ
PARK ŘÍČKY A RAKOVECKÉ ÚDOLÍ)**

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Miroslav VYSOUDIL, CSc.

Olomouc 2007

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci řešila samostatně. Všechny použité zdroje jsem uvedla v seznamu literatury na konci práce.

V Olomouci dne 9. května 2007

.....

Na tomto místě bych chtěla poděkovat panu doc. RNDr. Miroslavu Vysoudilovi, CSc. za všestrannou pomoc, cenné rady a odborné připomínky, které mi během zpracovávání diplomové práce poskytl.



Vysoká škola: Univerzita Palackého

Fakulta: Přírodovědecká

Katedra: Geografie

Školní rok: 2005/06

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student

Petra **POHLODKOVÁ**

obor

Bi-Z-G

Název práce:

HODNOCENÍ TOPOKLIMATU SE ZAMĚŘENÍM NA VZNIK MOŽNÝCH MÍSTNÍCH KLIMATICKÝCH EFEKTŮ (PŘÍRODNÍ PARK ŘÍČKY A RAKOVECKÉ ÚDOLÍ)

**Topoclimate of the Natural Parks Řičky and Rakovecké údolí Valley with Regards to
Origin of Possible Local Climatic Effects**

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je vyhodnotit topoklima v modelovém území. Splnění tohoto cíle umožní realizaci druhého cíle, kterým je vymezení lokalit s možným vznikem místních klimatických efektů a popis jejich předpokládaných projevů. Lokalizace těchto míst bude provedena s ohledem na povahu jednotlivých typů aktivního povrchu, charakteru georeliéfu, typů topoklimatu, rázu makroklimatu a celkovému charakteru krajiny včetně antropogenních vlivů. V rámci možností budou projevy možných klimatických efektů dokladovány rozborem dostupných měření, resp. dat z ČHMÚ.

Diplomová práce bude zpracována v těchto kontrolovaných etapách:

1. Sestavení pracovní osnovy (XII/2005)
2. Zpracování metodiky práce (XII/2005)
3. Shromáždění a studium dostupné literatury, rešerše (VI/2006)
4. Současný stav řešené problematiky u nás a v zahraničí (VI/2006)
5. Konstrukce topoklimatické mapy (X/2006)
6. Lokalizace míst s možným vznikem a projevy místních klimatických efektů (XII/2006)
7. Zpracování textové části včetně grafických příloh (III/2007)

Rozsah grafických prací: tabulky, grafy, podrobná topoklimatická mapa 1:25.000

Rozsah průvodní zprávy: 20.000 slov základního textu + práce včetně všech příloh v elektronické podobě

Seznam odborné literatury:

Knihy a sborníky:

Geiger, R., Aron, R. H., Todhunter, P.: The Climate Near the Ground. 6th Edition. Rowman & Littlefield Publisher, Inc., 2003, 584 s.

Prošek, P., Rein, F.: Mikroklimatologie a mezní vrstva atmosféry. SPN, Praha 1982, 237 s.

Sulzer, W.: Climatological Research and its Possible Contribution to Regional Planning in an Alpine Environment. In: Steininger, K. W., Weck-Hannemann, H.: Global Environmental Change in Alpine Regions. Edward Edgar Publishing Limited 2002, 261 s.

Vysoudil, M.: Bioclimate and Air Quality Assessment in the Cultural Landscape by Use Topoclimatic Maps. Biometeorology 14. Part 2 (Vol. 3). Proceedings of 14th International Congress of Biometeorology, September 1-8, 1996. Quebec: International Society of Biometeorology, Ljubljana: Slovenian Meteorological Society, 1997, p. 311-316.

Vysoudil, M.: Principy topoklimatického mapování a jeho využití při studiu krajinné sféry. Sborník prací PřF OU, sv. 174, řada Geografie-Geologie č. 6, str. 165-172.

Vysoudil, M.: Tvorba topoklimatických map v prostředí geoinformačních technologií. (spolu s. E. Mičietová, P. Pavličko). Geoinfo, č. 3/2001, Computer Press, a.s., str. 46-50.

Yoshino, M. M.: Climate in a Small Area. An Introduction to Local Meteorology. University of Tokyo Press 1975, 549 s.

Záznamy meteorologických stanic v lokalitě a okolí.

Záznamy z účelové topoklimatické sítě v zájmovém území.

Základní mapy ČR 1:25.000 (1:50.000)

Časopisy:

Meteorologické zprávy (vybraná čísla)

Zdroje na Internetu:

Např.

<http://earthsci.terc.edu/>

<http://www.esru.strath.ac.uk/>

<http://www.dnr.state.md.us/>

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.

Datum zadání diplomové práce: 30. 10. 2005

Termín odevzdání diplomové práce: 1. 4. 2007


vedoucí katedry


vedoucí diplomové práce

OBSAH

1. Úvod.....	8
2. Cíl diplomové práce.....	10
3. Studium topoklimatu v ČR a v zahraničí, hodnocení použité literatury.....	11
4. Metody zpracování diplomové práce.....	16
4.1. Postup konstrukce topoklimatické mapy	17
4.2. Popis účelové staniční sítě	19
4.3. Zpracování časových řad	22
5. Vymezení a charakteristika přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí.....	27
5.1. Charakteristika přírodního parku Říčky.....	27
5.2. Charakteristika přírodního parku Rakovecké údolí	28
5.3. Klimatická charakteristika přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí	31
6. Topoklima.....	36
6.1. Topoklima jako klimatická kategorie	36
6.2. Popis topoklimatu přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí	39
6.2.1. Topoklima přírodního parku Rakovecké údolí	39
6.2.2. Topoklima přírodního parku Říčky.....	41
6.3. Rozbor topoklimatických měření ve zkoumaných lokalitách.....	43
6.3.1. Amplituda teploty vzduchu	43
6.3.2. Průměrná měsíční teplota, relativní vlhkost vzduchu, teplotní amplituda, maximální a minimální teplota	51
6.3.3. Závislost průměrného času výskytu minimální denní teploty na nadmořské výšce.....	56
6.3.4. Křivky denního chodu teploty a relativní vlhkosti vzduchu	58
6.3.5. Průměrné hodinové teploty	60
6.3.6. Průběh prohřívání přízemní vrstvy atmosféry.....	62
6.3.7. Mezihodinové rozdíly teplot a relativních vlhkostí vzduchu	63
6.3.8. Průměry meteorologických prvků za celé sledované období.....	65
7. Místní klimatické efekty	66
7.1. Klasifikace místních klimatických efektů.....	66
7.2. Předpoklady vzniku a popis zjištěných místních klimatických efektů v přírodních parcích Říčky a Rakovecké údolí.....	67

7.2.1. Místní klimatické efekty vázané na proudění vzduchu	67
7.2.1.1. Horské a údolní větry	67
7.2.2. Místní klimatické efekty vázané na kondenzační jevy	68
7.2.2.1. Mlha	68
7.2.3. Místní klimatické efekty vázané na termodynamické procesy	68
7.2.3.1. Teplotní inverze	68
7.2.3.2. Jezero studeného vzduchu	75
7.2.3.3. Teplá svahová zóna.....	76
7.2.4. Místní klimatické efekty vázané na morfografii georeliéfu.....	76
7.2.4.1. Místní klimatické efekty ovlivněné konvexními tvarů reliéfu.....	76
7.2.5. Místní klimatické efekty vázané na typ aktivního povrchu	78
7.2.5.1. Místní klimatické efekty spojené s vlivem vodní plochy	78
7.2.5.2. Místní klimatické efekty spojené s vlivem vegetace	78
8. Závěr	79
9. Summary	81
10. Seznam použité literatury	83
10.1. Knižní zdroje.....	83
10.2. Internetové zdroje	86
10.3. Mapové zdroje	87

Přílohy

1. ÚVOD

V dnešní době široká společenská praxe stále častěji žádá speciální a podrobné informace o klimatu, o vazbách mezi jednotlivými klimatickými prvky, jednotlivými složkami životního prostředí i krajinou jako celkem. Tyto informace poskytují topoklimatické mapy, které zachycují vybrané klimatické charakteristiky a jejich přímé ovlivnění georeliéfem a jeho aktivním povrchem. Během topoklimatických mapování se přihlíží i k procesům, odehrávajícím se ve spodní části mezní vrstvy atmosféry (zejména proudění vzduchu a přenos tepelné energie). Takové procesy se mohou zásadním způsobem podílet na distribuci látek znečišťujících ovzduší. Znalost této problematiky je nutná například pro analýzu emisního zatížení dané oblasti. Kromě posouzení kvality ovzduší mohou topoklimatické mapy poskytnout důležité informace při studiu svahových procesů podmiňujících jejich deformaci vedoucí k řícení skalních tvarů.

Topoklimatické mapy tedy mohou představovat důležitý zdroj informací o přírodních složkách krajiny (Vysoudil, 1995). Své využití v praxi dále nacházejí při územním plánování a územním rozvoji, jsou také významnou součástí souboru map životního prostředí. Slouží tak k projektování urbanistických koncepcí sídelních aglomerací a jejich posouzení ve vztahu k ochraně a kvalitě ovzduší. Podle topoklimatických map se posuzuje lokalizace plánovaných skládek odpadu a liniových zdrojů znečišťujících ovzduší (silnice, dálnice).

Diplomová práce podává podrobnou charakteristiku topoklimatu přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí se zaměřením na vznik možných místních klimatických efektů. Tato území byla vybrána z důvodu výrazně vertikálně členitého georeliéfu, který může ovlivňovat tvorbu místních klimatických efektů (expozice svahů v obou územích vykazují výrazné severní a jižní orientace, údolí jsou hluboce zařezána...) Dalším důvodem k výběru těchto experimentálních území byla jejich blízká dostupnost z mého bydliště a osobní zájem o bližší poznání rázu zdejšího klimatu. Ve zkoumaných lokalitách se nachází velice cenné přírodní komplexy se společenstvy chráněných druhů rostlin a živočichů. Obě experimentální území jsou typická svým vysokým stupněm zalesnění a charakteristickým vodním režimem. Vzhledem ke své poloze a vysoké kvalitě životního prostředí nabízí řadu možností k rekreačnímu využívání. Jako optimální forma rekreace v území se jeví pěší turistika či cykloturistika. Péče a ochrana zájmových oblastí je zaměřena na zamezení stavební činnosti a z ní vyplývajících tlaku na krajinu způsobeného lidskou aktivitou.

Topoklimatická mapa přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí a výsledky z vlastního výzkumu mohou nalézt své uplatnění při určování míst vhodných pro rekreační pobyt obyvatel. Dále je možné tyto informace použít jako podklad pro stanovení kvality obytného prostředí.

2. CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Cílem diplomové práce byla konstrukce podrobné topoklimatické mapy v měřítku 1 : 25 000 pro následné vyhodnocení topoklimatu v modelových územích, tj. v přírodních parcích Říčky a Rakovecké údolí. Splnění tohoto cíle umožnilo realizaci dalších cílů. Jednalo se o vymezení lokalit s možným vznikem místních klimatických efektů a o popis jejich předpokládaných projevů. Identifikace klimatických efektů byla možná především na základě zpracování výsledků meteorologických měření ve vlastní topoklimatické síti instalované v experimentálních lokalitách.

3. STUDIUM TOPOKLIMATU V ČR A V ZAHRANIČÍ, HODNOCENÍ POUŽITÉ LITERATURY

Studium topoklimatu se dá považovat za relativně mladé odvětví klimatologie. Z historického hlediska se pojem topoklima poprvé objevuje v odborné literatuře až v roce 1953, kdy jej definoval C. W. Thornthwait jako klima velmi malých oblastí. R. Geiger (1965) například zavedl označení orografické mikroklima. Tato klimatická kategorie se dá v dnešní době označit za synonymum mezoklimatu, mikroklimatu i topoklimatu.

V České republice má topoklimatologie poměrně dlouhou tradici. Již v padesátých letech 20. století se topoklimatickým pozorováním a mapováním zabýval Geografický ústav ČSAV v Brně. Na základě výzkumné činnosti vznikaly topoklimatické mapy velkého i malého měřítká, mezi které patří např. mapa Klimatické oblasti ČSR v měřítku 1 : 500 000 (Quitt, 1975).

K nejdůležitějším zkoumaným územím v rámci topoklimatických a mikroklimatických měření v České republice v minulosti patřila oblast Pavlovských vrchů a oblast Rosicko-Oslavanska. Kuchaříková a Prošek (1983) popsali vliv konvexního (Pavlovské vrchy) a konkávního (jižní část Boskovické brázdy) reliéfu na tvorbu a vývoj radiačních inverzí teploty. Dospěli k závěru, že četnost výskytu i dynamika tvorby radiačních inverzí je v modelových územích v mnoha směrech rozdílná. Noční teplotní inverzi při výskytu teplé svahové zóny na svazích Pavlovských vrchů popsal Prošek (1976). Jeho studie se opírala o měření teploty na svahových a úpatních stanicích Pavlovských vrchů. Zároveň potvrdil, že se k důkladnější studii vyžaduje detailní měření teploty ve svahových profilech. Cibulková, Vitásková a Prošek (1980) se zabývali studiem minimálních teplot v oblasti Rosicko-Oslavanska a jejich závislostí na utváření reliéfu. Vysoudil (1981) zkoumal vliv reliéfu Rosicko-Oslavanska na čas výskytu a úroveň maximálních teplot a vliv reliéfu na průběh a intenzitu prohřívání přízemní vrstvy atmosféry. Ve své studii dospěl k závěru, že nejdříve nastupují časy maximálních teplot v okolí stanic nacházejících se ve sníženinách a nejspíše u nejvýše položených stanic. Dále stanovil, že intenzita prohřívání přízemní vrstvy atmosféry je závislá na denní době a tvarech reliéfu.

Sledováním přízemní vrstvy atmosféry a studiem vlivu georeliéfu na topoklima se stále zabývá řada českých autorů. Nejnověji jsou studia topoklimatu a topoklimatického mapování rozvíjeny na Katedře geografie UP v Olomouci. Quitt (2004) se zabýval

topoklimatickými procesy ve spodní části mezní vrstvy atmosféry na území lázní Jeseník. V současné době existuje více přístupů topoklimatického mapování. Od devadesátých let 20. století se k tomuto účelu stále více využívá geoinformačních technologií.

V dalším textu jsou uvedeny vybrané příklady zahraničních vědeckých studií a autorů, věnující se problematice topoklimatu.

Studiu topoklimatu a topoklimatickým mapováním se věnuje například novozélandská Univerzita Otago. Jejich výzkum se opírá o fakta, že se topoklima prostorově mění a má dopad na široký okruh environmentálních situací.

Fitzharris (1989) zdůraznil potřebu topoklimatického mapování na Novém Zélandu z důvodu identifikace oblastí na úrovni klimatu vhodného pro účinný management půdy. Zároveň podotkl, že v žádném systematickém programu pro mapování topoklimatu na Novém Zélandu není měřítko, které by mohlo být užito v zahradnictví. Topoklimatickým mapováním se na Novém Zélandu zabývají Hutchinson a McIntosh.

Butteriss (2002) se ve svých publikacích zabýval spornou environmentální otázkou týkající se zavlažování v Austrálii a jeho dopadem na topoklima dané oblasti.

V období let 1987 - 1990 bylo publikováno relativně málo textů souvisejících s problematikou topoklimatu. Mezi lety 1991 - 2000 byl ve světě zaznamenán rozmach jeho studia doložený nárůstem publikovaných článků. Takovéto zjištění signalizovalo změny v pojetí rozvoje studia topoklimatu.

Výzkum v těchto letech probíhal především na švédské Univerzitě Gothenburg (Bogren, Gustavsson, Lindkvist, 2000). Vědci se zde zabývali studiem topoklimatických jevů majících vliv na stavy komunikací.

Na Univerzitě Bar Ilan v Izraeli řešili vědci otázky spojené se změnami chemického složení povrchu v Judské poušti (Steinberger, 1999, Hamadi et al., 2000, Xie et al., 2001).

Wagner a Reichegger (1997) zkoumali efekty topoklimatu na fenologii alpských ostřic. Používali při tom terénních průzkumů a experimentů.

Romero et al. (1999) vyšetřovali problémy znečišťování ovzduší v Santiagu de Chile a částečně jim přisuzovali topoklimatické efekty.

K hlavní skupině témat týkajících se problematiky studia topoklimatu patří souvislosti s ekologií rostlin, s fenoménem spojeným s prouděním vzduchu, s teplotou, a zářením nebo energetickou rovnováhou. Výzkum se také soustředí na zemědělství nebo lesnictví s použitím družicových údajů. Jiní autoři (Weiss et al., 1993) se zabývají studiem

topoklimatu pomocí aplikace na biologické jevy (např. distribuce a chování hmyzu).

Velká většina výzkumů probíhá v Evropě, zvláště ve Skandinávské oblasti a v alpských regionech centrální Evropy (Švýcarsko, Francie a Rakousko).

Např. v roce 1995 byl realizován projekt analýzy oblastního klimatu Basileje ve Švýcarsku, zvaný KABA (Klimaanalyse der region Basel). Hlavní záměr tohoto projektu byl produkovat mapy a umožnit tak různým projektantům jejich územní plánování a rozvoj. Cílem tohoto projektu bylo navrhovat mapy regionu Basileje o ploše 51 x 33 km. Jeden typ mapy, vzniklé v tomto projektu, zobrazuje funkční aspekty fyzickogeografických a sociogeografických podmínek místního klimatu a proto reprezentuje základní klimatické podmínky studovaného místa. Další z map potom vymezuje specifické cíle pro plánování úřadů umožňující zobrazovat procesy mající vliv na oblastní klima a kvalitu vzduchu a naopak. Projekt se účastní řada institucí.

Realizace tohoto úkolu si vynutila použití informací z družic a z několika digitálních modelů (např. výškový model DEM, digitální terénní model DTM). Projekt se zabývá rozlišením jednotných typů využití země, místní cirkulací vzduchu, čistotou ovzduší. Dále řeší problémy týkající se tepelného ostrova města, ve kterém je výrazně redukováno vertikální provětrávání a situace tak negativně působí na zdraví obyvatel. Mapy byly konstruovány v měřítku 1 : 100 000 a pro detailnější vyobrazení jevů v měřítku 1 : 25 000.

Porovnatelné studie, hlavně v německy mluvících zemích, užívají tzv. „syntetické klimatické funkční mapy“ (Synthetische Klimafunktionskarten), často také pojmenované jako „mapy klimatopů“. Vymezení klimatopů bylo uskutečněno digitální syntézou. Klimatopy jsou proto prostorovou kombinací typů využití země a typů místních ventilací, které mají za následek vysoký stupeň jejich prostorové diference.

Tento nový přístup je použitelný i v dalších studijních oblastech. Slouží např. požadavkům plánování úřadů.

Během zpracovávání diplomové práce byly použity všechny druhy informací. Literární a internetové zdroje sloužily ke sepsání teoretické části diplomové práce. Dosažení cílů bylo umožněno především pomocí vlastního topoklimatického měření prováděného v zájmových územích a pomocí konstrukce topoklimatické mapy.

Poznatky o mikroklimatu a procesech v přízemní vrstvě atmosféry byly čerpány zejména z práce Proška a Reina (1982). Autoři velmi podrobně popisují teplotní poměry v přízemní vrstvě atmosféry, vlhkost, energetickou bilanci aktivního povrchu, výpar a

proudění. Cenné byly hlavně kapitoly týkající se vlivu vybraných druhů aktivního povrchu (reliéf, vodní plochy, vegetace) na přízemní vrstvu atmosféry a kapitoly popisující některé klimatické efekty (jezero studeného vzduchu, teplá svahová zóna).

Průběh zpracovávání topoklimatické mapy byl porovnáván s poznatky v časopise Geoinfo (Vysoudil, Mičietová, Pavličko, 2001) a ve sborníku prací Acta (Vysoudil, 1998). Autoři zde vysvětlují tvorbu topoklimatických map v prostředí GIS a jejich použití.

K doplnění teoretických poznatků o odborných termínech týkajících se studia topoklimatu a klimatických efektů sloužil Meteorologický slovník (1993) a publikace Geigera (2003).

Jedním z dalších důležitých zdrojů byla publikace Coufala (1973), která se zabývá charakterem proudění nad územím České republiky při různých typech zvrstvení atmosféry. Obsahuje mapové přílohy vyjadřující směr větru v České republice při velmi stabilním a instabilním zvrstvení atmosféry. Využitím těchto mapových příloh byly zakresleny směry větru při velmi stabilním a instabilním zvrstvení atmosféry v topoklimatické mapě.

Klimatické poměry zájmových oblastí byly zpracovávány podle Quitta (1984).

Dále byly užity informace především z článků časopisu Meteorologické zprávy. V nich se například Hortalová (1995) velmi detailně zabývala aerodynamickými vlastnostmi vrstvy vzduchu vytvořenými různými druhy porostů. Řešila zejména problematiku radiačních, teplotních, vlhkostních a ventilačních poměrů v nižších vrstvách atmosféry právě z hlediska ovlivnění porosty. Szulényiová (1992) popisovala modelování pole větru v orograficky členitém terénu. Vycházela ze zjištění, že zemský povrch ovlivňuje atmosférické procesy jednak svým tvarem, drsností (dynamické faktory), ale i svojí teplotou, vlhkostí, albedem a pod. (termické faktory). Hodnoty rychlosti větru jsou potom výsledkem interakcí mezi vzdušným prouděním a nehomogenitami zemského povrchu. Tolasz (1992) studoval vliv návětrí na zvláštnosti srážek na Pradědu a Lysé hoře a přišel k závěru, že rozdíl mezi oběma lokalitami v ročních úhrnech srážek je z větší části způsoben rozdílnou orografií. Kurpelová (1979) se zaměřila na studium mezometeorologické a mikrometeorologické charakteristiky teploty vzduchu v členitém reliéfu.

Pro potřeby zpracování výsledků vlastního účelového měření byly použity informace o srážkových poměrech ve zkoumaných lokalitách (Archív ČHMÚ v Brně) a informace o synoptických situacích (<http://www.chmi.cz/meteo/om/mk/typps06.html>). Pro konstrukci topoklimatické mapy byly užity Základní mapy ČR v měřítku 1 : 25 000.

Geografická charakteristika přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí byla upravena podle informací z internetového zdroje (http://www.vyskov-mesto.cz/vismo/dokumenty2.asp?u=18857&id_org=18857&id=169945&p1=&p2=&p3=) a dle Leznara (1999).

4. METODY ZPRACOVÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Vlastnímu vypracování diplomové práce předcházelo studium dostupných informačních pramenů týkající se problematiky topoklimatu. K dosažení cílů diplomové práce bylo nezbytné především vlastní účelové měření, protože se na zkoumaném území nevyskytuje jakákoliv meteorologická či klimatologická stanice. Nejbližší meteorologická stanice se nachází v Brně – Tuřanech. Data z této meteorologické stanice jsou vzhledem k zcela odlišnému rázu klimatických charakteristik v porovnání se zkoumaným územím víceméně zavádějící (odlesněný rovinný reliéf, množství urbanizovaných ploch, celkový vliv městské aglomerace...). Měření bylo realizováno přímo ve třech vybraných lokalitách ve zkoumaných územích pomocí automatických staničních sběrnic MicroLog.

K vytvoření řady grafických příloh, včetně příčných profilů údolními, byla potřebná znalost práce s programem Excel. Tento program dále sloužil i ke zpracovávání časových řad meteorologických prvků i jiných dat do tabulek a grafů.

Pro upřesnění prostorové představy a výškových rozdílů mezi sběrnicemi MicroLog byly sestrojeny příčné profily územími. Dále byly konstruovány i příčné profily údolními toků na území obou přírodních parků.

Jednou z dalších metod zpracování diplomové práce bylo pořizování fotodokumentace se zaměřením na místa s možným vznikem místních klimatických efektů. Fotodokumentace se týkala také dalších lokalit a výrazných tvarů reliéfu, které mohly být z hlediska řešené problematiky zajímavým přínosem.

Informace o srážkových poměrech na území přírodních parků byly získány z pozorování na srážkoměrné stanici v obci Bukovinka, nacházející se severně od přírodního parku Říčky (obr. 3).

Pro realizaci cílů diplomové práce byla klíčová tvorba podrobné topoklimatické mapy přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí v měřítku 1 : 25 000.

Mapa vyjadřuje vazbu mezi klimatem a georeliéfem s přihlédnutím k charakteru převládajícího typu aktivního povrchu. Topoklimatická mapa respektuje kartografické a klimatologické zásady.

Ke konstrukci topoklimatické mapy byly užity tyto mapové podklady: Základní mapy ČR v měřítku 1 : 25 000 (listy 24-414 Vyškov, 24-413 Mokrý-Horákov, 24-412 Ruprechtov, 24-411 Jedovnice), Základní vodohospodářská mapa ČR v měřítku 1 : 50 000, list 24-41 Vyškov a mapa Klimatické oblastí ČSR v měřítku 1 : 500 000 (Quitt, 1975).

Všechny dílčí podkladové mapy i výsledná mapa jsou v analogové formě.

4.1. Postup konstrukce topoklimatické mapy

Prvním krokem při konstrukci topoklimatické mapy bylo zakreslení hranic přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí do mapových podkladů v měřítku 1 : 25 000 pomocí Základní vodohospodářské mapy ČR v měřítku 1 : 50 000.

Dále byly vypracovány tyto dílčí mapy:

- 1) klimatických oblastí
- 2) pokrytí země
- 3) sklonu svahů
- 4) orientace svahů
- 5) míry oslunění georeliéfu
- 6) konvexních a konkávních tvarů
- 7) proudění vzduchu

Mapa klimatických oblastí: Hranice klimatických oblastí byly vykresleny dle mapy Klimatické oblasti ČSR (Quitt, 1975).

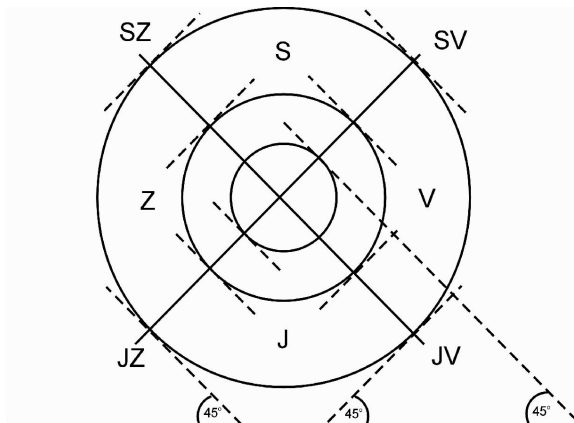
Mapa pokrytí země: V dalším kroku byly do základních map ČR zaznačeny hranice mezi zalesněným, nezalesněným a urbanizovaným územím. Nezalesněné oblasti pak byly od převládajících zalesněných oblastí odlišeny vodorovnou šrafurou. Urbanizované plochy nebyly do legendy zahrnuty vzhledem k charakteru území zkoumaných přírodních parků. Dále byla vymezena vodní plocha.

Mapa sklonu svahů: Dalším krokem k sestrojení topoklimatické mapy byla mapa sklonů reliéfu v intervalu po 5° v měřítku 1 : 25 000 s použitím sklonového měřítka. Celé zájmové území tak bylo rozděleno na plochy odpovídající intervalům sklonu: $0^\circ - 5^\circ$, $5,1^\circ - 10^\circ$, $10,1^\circ - 15^\circ$, $15,1^\circ - 20^\circ$, $20,1^\circ <$.

Mapa orientace svahů: Orientace svahů byly zjišťovány pouze ke čtyřem hlavním světovým stranám (sever, jih, západ, východ) a to u ploch se sklonem nad 5° . Plochy se sklonem $< 5^\circ$ lze při topoklimatickém mapování považovat za roviny. Při konstrukci mapy orientace ke světovým stranám se vychází z vrcholu, z něhož se vedou tečny k příslušným vrstevnicím ve směru severozápad – jihovýchod a severovýchod – jihozápad. Jejich spojením pak vznikají rozdělující linie (obr. 1). Svahy severní se nachází mezi

severozápadní a severovýchodní rozdělující linií. Obdobně se pak určují zbývající orientace svahů.

Obr. 1. Stanovení orientace svahů



Mapa míry oslunění georeliéfu: Dalším krokem byla konstrukce mapy míry oslunění georeliéfu v měřítku 1 : 25 000. Tato mapa byla zásadní pro další studium topoklimatu z důvodu možnosti identifikace míst s předpoklady vzniku místních klimatických efektů. Vznikla na základě kombinace hodnot sklonu a orientace svahů. Míra ozáření georeliéfu byla stanovena podle převodní tabulky a klasifikována do pěti kategorií.

Tab. 1. Míra ozáření georeliéfu – balová stupnice (upraveno a zjednodušeno)

sklon svahu	orientace svahu		
	jih	západ/východ	sever
0° – 5°	3	3	3
5,1° – 10°	4	3	2
10,1° - 15°	4	3	2
15,1° – 20°	5	3	1
20,1° a více	5	4	1

Zájmové území se dle výše uvedené tabulky rozčlení do pěti oblastí:

- 1 = velmi málo osluněné plochy
- 2 = méně osluněné plochy
- 3 = normálně osluněné plochy
- 4 = dobře osluněné plochy
- 5 = velmi dobře osluněné plochy

Podrobněji lze míru ozáření georeliéfu určit podle Stružka (1956).

Mapa konvexních a konkávních tvarů: Dalším krokem bylo vymezení výrazných konvexních a konkávních tvarů georeliéfu. Konvexní formy georeliéfu výrazně vystupující nad okolní terén bývají dobře provětrávané, mají výraznou návětrnou a závětrnou expozici a mohou tak ovlivňovat směr větru a jeho rychlost. Tyto tvary byly identifikovány subjektivním vyhledáváním pomocí základních map. Konkávní tvary georeliéfu mají vliv na vytváření místních teplotních inverzí a zároveň je v této oblasti topoklimatu možný častější výskyt kondenzačních jevů. Do topoklimatické mapy byly zakresleny orientačně oblasti pravděpodobného výskytu inverzí podle niv místních řek a potoků. Takovýto způsob ale neumožňuje vyjádřit jejich mocnost.

Mapa proudění vzduchu: Dále byly do topoklimatické mapy vyznačeny charakteristiky proudění větru. To je možné pomocí vektorů vyjadřujících jejich směr. Do mapy byly zakresleny:

- převládající hlavní směr větru
- převládající směry větru při velmi stabilním zvrstvení atmosféry
- převládající směry větru při instabilním zvrstvení atmosféry.

Hlavní směry proudění větru byly zakresleny podle Sobíška (2000) a směry proudění větru při velmi stabilním zvrstvení a při instabilním zvrstvení atmosféry pomocí Coufala (1973).

Do mapy byly také zaneseny trajektorie předpokládaného katabatického stékání studeného vzduchu, které se váží na aerodynamicky méně drsné (bezlesé) plochy se sklonem větším než 2°, resp. 5°.

Syntéza všech zmíněných mapových podkladů představuje výslednou topoklimatickou mapu přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí.

4.2. Popis účelové staniční sítě

Součástí terénního výzkumu byla instalace automatických staničních čidel MicroLog v přírodních parcích Říčky a Rakovecké údolí v období 1. květen – 31. říjen 2006. Doba instalace čidel umožnila zaznamenat meteorologické charakteristiky ve zkoumaných lokalitách v téměř celém vegetačním období. Instalace čidel ve zmíněném období byla ovlivněna technickými možnostmi a také předpokládanou špatnou dostupností lokalit v zimních měsících. Zřízení účelové staniční sítě ve zvolených profilech (graf 1, graf 2) bylo nutné z důvodu přesnějšího popisu topoklimatu a lokalizace míst s možným

výskytem místních klimatických efektů. Jak již bylo uvedeno, v žádném ze studovaných území a taktéž v jejich okolí se nevyskytuje standardní klimatická stanice ČHMÚ s dostatečně reprezentativní řadou pozorování a s takovou polohou vůči základním tvarům georeliéfu, aby ji bylo možno využít k detailnějšímu rozboru topoklimatu. Jediným způsobem k získání představy o charakteru klimatu přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí bylo měření ve vlastní staniční topoklimatické síti.

Samotnou instalaci sběrnic předcházela kontrola přesnosti jejich záznamu pomocí digitálního teploměru s volným čidlem. Sběrnice byly umístěny tak, aby pokud možno reprezentovaly výrazné výškové rozdíly a pestrost georeliéfu.

Jednalo se o automatické digitální data loggery s bateriovým napájením a se dvěma zabudovanými senzory. Jeden senzor zaznamenával teplotu vzduchu v možném rozsahu od -30°C do 50°C s přesností $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$. Druhý senzor zaznamenával relativní vlhkost vzduchu v rozsahu 0 – 100 % s přesností 3 %. Kapacita paměti čidel MicroLog dosahovala 16 000 záznamů. Nastavení a ovládání data loggerů se uskutečňovalo pomocí příslušného programu MicroLab.

K dispozici byly tři data loggery, které bylo třeba umístit na soukromé pozemky. Ve zkoumaných maloplošných přírodních parcích se nachází jen velmi málo a jen zčásti roku obydlených objektů. Většinou jsou situovány na hranicích sledovaného území nebo v údolích protékaných menšími toky. Tím byl výběr lokalit k jejich umístění do jisté míry limitován. Pro staniční síť tak byly zvoleny tyto lokality:

První data logger (S/N 10042083) byl umístěn cca 50 m od severní hranice přírodního parku Říčky v nadmořské výšce 524 m n. m. v chatařské oblasti Lhotky. Tato sběrnice (v dalším textu jen stanice „Lhotky“) představovala vzhledem k charakteru okolního georeliéfu stanici zarovnaného povrchu vrcholové plošiny (příloha 1 – foto 2). Aktivní povrch v blízkosti stanice reprezentovaly zahradní porosty (trávník, ovocné stromy).

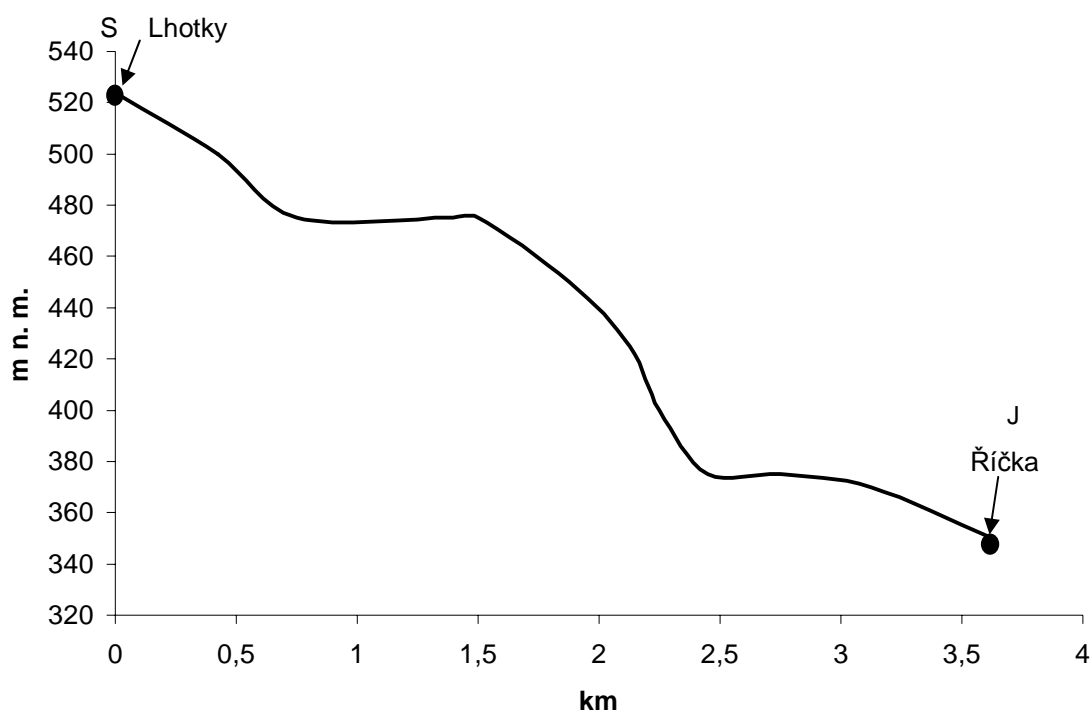
Druhý data logger (S/N 10041738) byl instalován z důvodu větší rozlohy území taktéž do přírodního parku Říčky, a to do rekreační oblasti v údolí řeky Říčky. Pro tuto sběrnici byla vybrána lokalita na soukromém pozemku jedné z místních chat ve výšce 350 m n. m. cca 1 km od západní hranice území. V těsné blízkosti sběrnice protékala řeka Říčka (příloha 3 – foto 6), aktivní povrch představovaly nivní porosty (traviny, křoviny). Jednalo se o údolní stanici (dále jen stanice „Říčka“).

Pro třetí data logger (S/N 602756) byla vybrána lokalita v přírodním parku

Rakovecké údolí na pozemku místního ranče ve výšce 340 m n. m. Ranč se nachází cca 0,5 km od východní hranice přírodního parku. Také tato stanice (dále jen stanice „Rakovec“) charakterem okolního reliéfu představovala údolní stanici (příloha 2 – foto 4). Aktivní povrch tvořily nivní porosty (traviny, křoviny).

Všechny data loggery byly zavěšeny ve výšce 1,5 m nad aktivním povrchem a umístěny do plastového radiačního krytu. Kryty měly bílou barvu z důvodu vysokého albeda. Každá sběrnice byla naprogramována na záznam do paměti v intervalu jedné hodiny, a to od půlnoci 1. května. Naměřené hodnoty meteorologických prvků byly v rámci možností v průběhu zpracování diplomové práce v určitých časových intervalech ukládány do počítače. Správnost záznamu se v průběhu měření kontrolovala přenosným digitálním teploměrem s volným čidlem. Po ukončení měření tak byly k dispozici tři úplné časové řady (teplota, relativní vlhkost vzduchu), které byly následně zpracovány.

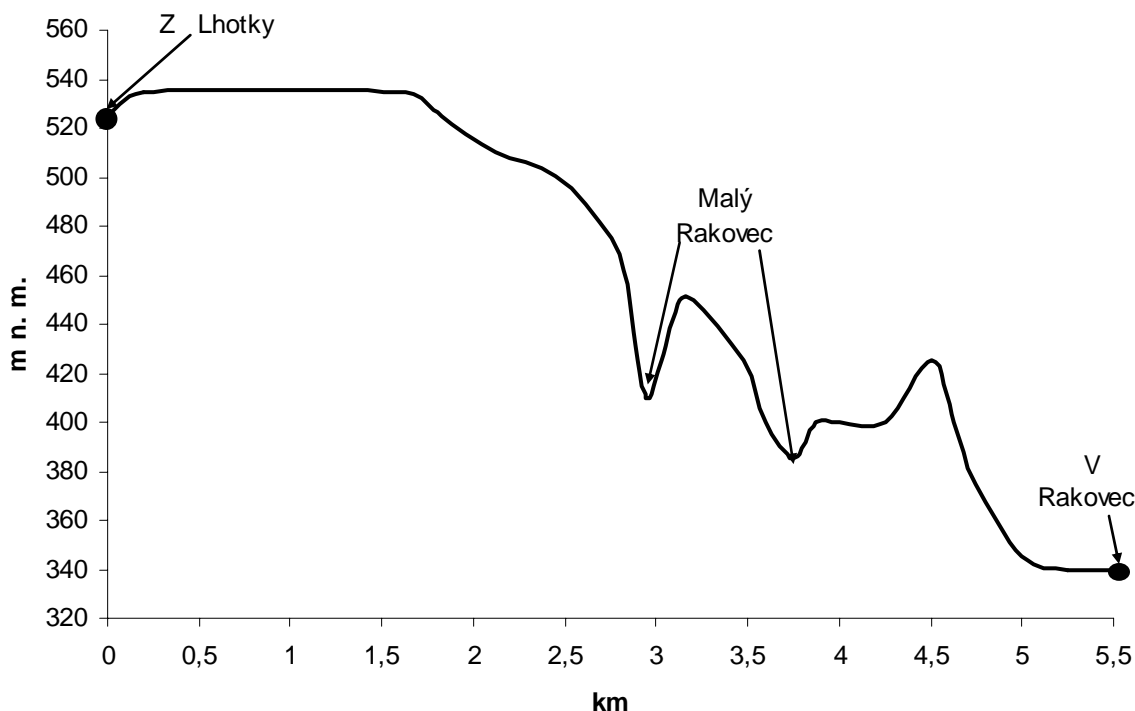
Graf 1. Příčný profil územím mezi stanicemi Lhotky a Říčka v přírodním parku Říčky



Příčný profil je veden územím mezi stanicemi Lhotky a Říčka ve směru sever – jih. Délka profilu činí 3,6 km, převýšení mezi oběma stanicemi je 174 m. Nejvyšší bod představuje lokalita chatařské oblasti Lhotky (524 m n. m.), kde byl umístěn jeden z data loggerů (charakter vrcholové stanice). Nejnižším bodem celého profilu je údolí řeky Říčky (350 m n. m.), kde byla umístěna údolní stanice Říčka. Celý profil prochází zalesněnou

oblastí přírodního parku Říčky.

Graf 2. Příčný profil územím mezi stanicemi Lhotky a Rakovec



Příčný profil územím sleduje směr západ - východ. Jeho délka je 5,5 km a převýšení 184 m. Nejvyšší bod příčného profilu (535 m n. m.) se nachází v lokalitě „U brněnské cesty“ v blízkosti jižní hranice obce Bukovinka, cca 1,5 km od stanice Lhotky. Ve vzdálenosti 2,9 km a 3,7 km od stanice Lhotky profil protíná údolí potoka Malý Rakovec. Nejnižší bod příčného profilu (340 m n. m.) představuje okolí umístění údolní stanice Rakovec v Rakoveckém údolí.

4.3. Zpracování časových řad

Naměřené hodnoty byly podrobeny výběru. Ten spočíval v tom, že došlo k selekci dnů, ve kterých byly zaznamenány takové meteorologické podmínky, v nichž by se nejlépe utvářel charakter topoklimatu. Obecně platí, že pro rozvoj mikroklimatu a topoklimatu je důležitá existence převládajícího radiačního režimu počasí. Při advekčním typu počasí se mikroklima a topoklima nemusí vůbec vytvářet. Z tohoto důvodu byly vyřazeny dny se srážkami. K vyloučení takovýchto dnů byla užitá měření na srážkoměrné stanici Bukovinka. Vzhledem k tomu, že jsou zkoumaná území maloplošná a že se stanice Bukovinka nachází v relativní blízkosti všech instalovaných data loggerů, byly vyřazeny

srážkové dny v každé ze získaných časových řad. Srážkové dny jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 2. Denní úhrny srážek (mm) na stanici Bukovinka v období 1. 5. – 31. 10. 2006
(Archív ČHMÚ v Brně)

den	V	VI	VII	VIII	IX	X
1.	3,8	7,5	.	0,7	.	0,0
2.	0,4	9,7	.	.	0,0	.
3.	.	0,5	.	24,0	0,4	0,1
4.	.	1,3	.	5,1	.	.
5.	.	.	.	5,7	.	.
6.	.	.	.	7,6	.	.
7.	.	1,7	.	57,7	1,6	1,0
8.	.	.	1,6	2,6	.	.
9.	.	5,4	.	.	.	.
10.	.	0,7	0,0	.	.	.
11.	.	.	.	.	.	.
12.	.	.	.	12,5	.	.
13.	6,8	5,6	.	9,6	.	.
14.	7,8	.	32,5	1,0	.	.
15.	.	.	.	2,3	.	0,2
16.	5,0	.	.	.	0,2	.
17.	4,5	3,6	.	.	.	.
18.	5,7	.	.	.	.	.
19.	.	2,3	.	.	0,1	.
20.	3,6	0,0	.	.	.	.
21.	.	3,9	3,0	.	.	.
22.	.	.	.	8,2	.	.
23.	.	.	5,4	0,0	.	0,2
24.	.	.	0,0	3,6	.	0,8
25.	.	.	.	1,8	.	.
26.	11,8	8,6	.	.	.	.
27.	15,9	5,1	.	.	.	0,5
28.	3,7	1,1	.	7,8	2,0	2,2
29.	13,1	12,7	2,2	3,6	.	18,3
30.	0,2	1,2	.	3,8	.	.
31.	.	-	6,5	.	-	.

Pozn.: . den beze srážek

0 den s neměřitelným množstvím srážek

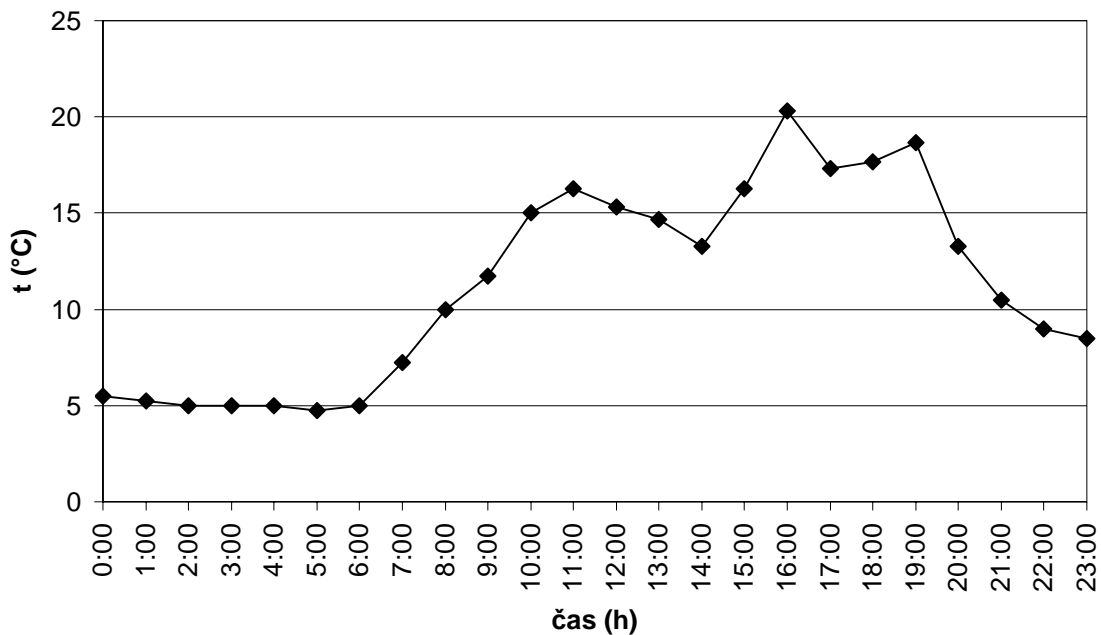
V další fázi byly vyřazeny dny, ve kterých bylo počasí nad ČR ovlivněno cyklonální situací a dny, ve kterých se nad územím projevovala postupující brázda nízkého tlaku vzduchu nebo vchod frontální zóny. Pro tuto selekci byl použit Kalendář synoptických situací, který je volně dostupný na internetových stránkách ČHMÚ.

Tab. 3. Typy povětrnostních situací na území České republiky v roce 2006 v období
1. 5 – 31. 10. (<http://www.chmi.cz/meteo/om/mk/typps06.html>)

den	V	VI	VII	VIII	IX	X
1.	Bp	Nc	NEc	Wcs	Ap ₂	SWc ₂
2.	Bp	NEc	Ea	Wcs	Wc	SWc ₂
3.	SEa	NEc	Ea	C	Wc	SWc ₂
4.	SEa	Nc	SEa	C	Wc	SWc ₂
5.	SEa	Nc	SEa	C	Ap ₁	Wc
6.	Ea	Nc	SEa	C	Ap ₁	Wc
7.	Ea	Nc	Wal	NEc	NWc	Wc
8.	Ea	NEa	Wal	NEc	NWc	Ap ₁
9.	Ea	NEa	Wal	Ap ₂	Ap ₃	Ap ₁
10.	Ap ₃	NEa	Wal	NWc	Ap ₃	SEa
11.	Ap ₃	NEa	Wal	NWc	Sa	SEa
12.	Ap ₃	NEa	Wal	C	Sa	SEa
13.	Bp	NEa	Wal	C	Sa	NEa
14.	Bp	Sa	Wal	C	Sa	NEa
15.	Ap ₃	Sa	NEa	C	SEc	NEa
16.	Vfz	Bp	NEa	SWa	SEc	NEa
17.	Vfz	Bp	NEa	SWa	SEc	SEa
18.	Wcs	Wal	A	SWc ₁	SEc	SEa
19.	Wcs	Wal	A	SWc ₁	Bp	SEa
20.	Wcs	Wal	A	SWc ₁	Bp	SWc ₂
21.	Ap ₁	Wal	Wal	Wc	SEa	SWc ₂
22.	Bp	Wal	Wal	Wc	SEa	SWc ₂
23.	Bp	Ap ₂	Wal	Wc	SEa	SWc ₂
24.	Ap ₁	Ap ₂	Wal	Wcs	SEa	SWc ₂
25.	Wc	SWc ₂	Wal	Wcs	SEa	SWa
26.	Wc	SWc ₂	Ap ₁	Wcs	Bp	SWa
27.	Wc	SWc ₂	Ap ₁	Wcs	Bp	Wc
28.	Wc	SWc ₂	Bp	NWc	Ap ₁	Wc
29.	Nc	SWc ₂	Bp	NWc	Ap ₁	Vfz
30.	Nc	NEc	Ap ₂	NWc	Ap ₁	Vfz
31.	Nc	-	Wcs	NWc	-	Ap ₂

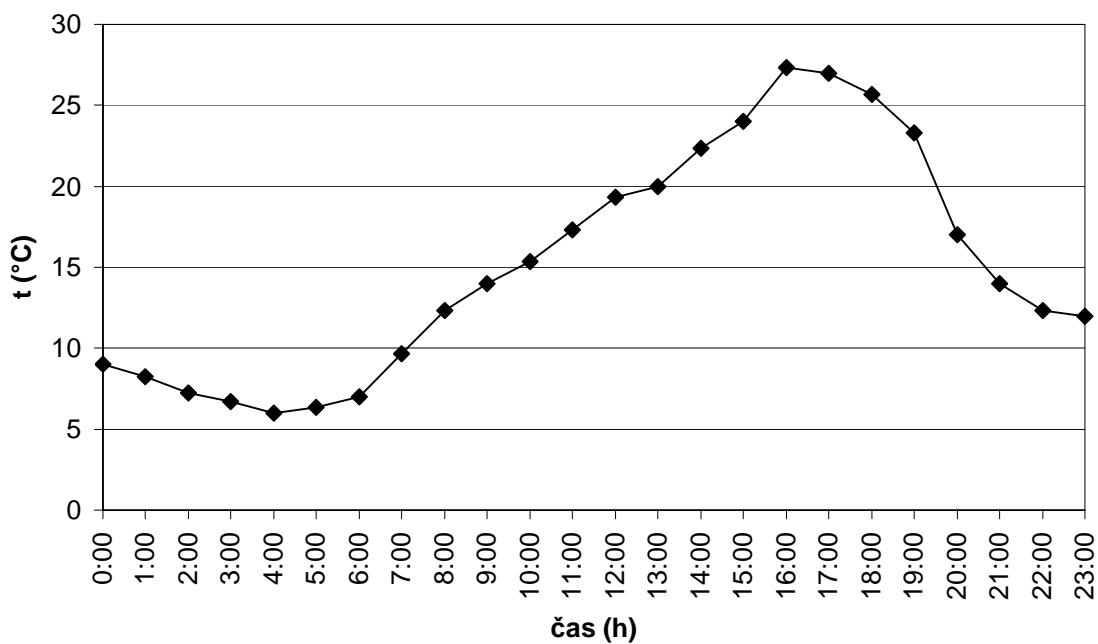
Pro další zpracování nebyly použity také výrazně oblačné dny. Ty se zjišťovaly z průběhu denního chodu teploty. Výrazné kolísání křivky denního chodu teploty v období insolace obvykle souvisí s přechodem oblačných systémů. Pokud byla tato rozkolísanost zaznamenána, byl příslušný den vyřazen.

Graf 3. Příklad denního chodu teploty 8. 6. 2006 na stanici Lhotky



Z grafu vyplývá, že dne 8. června 2006 docházelo k výrazným poklesům teploty v průběhu dne. Pokles teploty v tomto případě mohl souviset s přechody oblačných systémů a proto byl 8. červen vyřazen z dalšího zpracování.

Graf 4. Příklad denního chodu teploty 11. 6. 2006 na stanici Lhotky



Dne 11. června 2006 byl průběh teplotní křivky vyrovnaný, proto jej bylo možné při současném splnění předchozích kritérií označit za den s radičním režimem počasí.

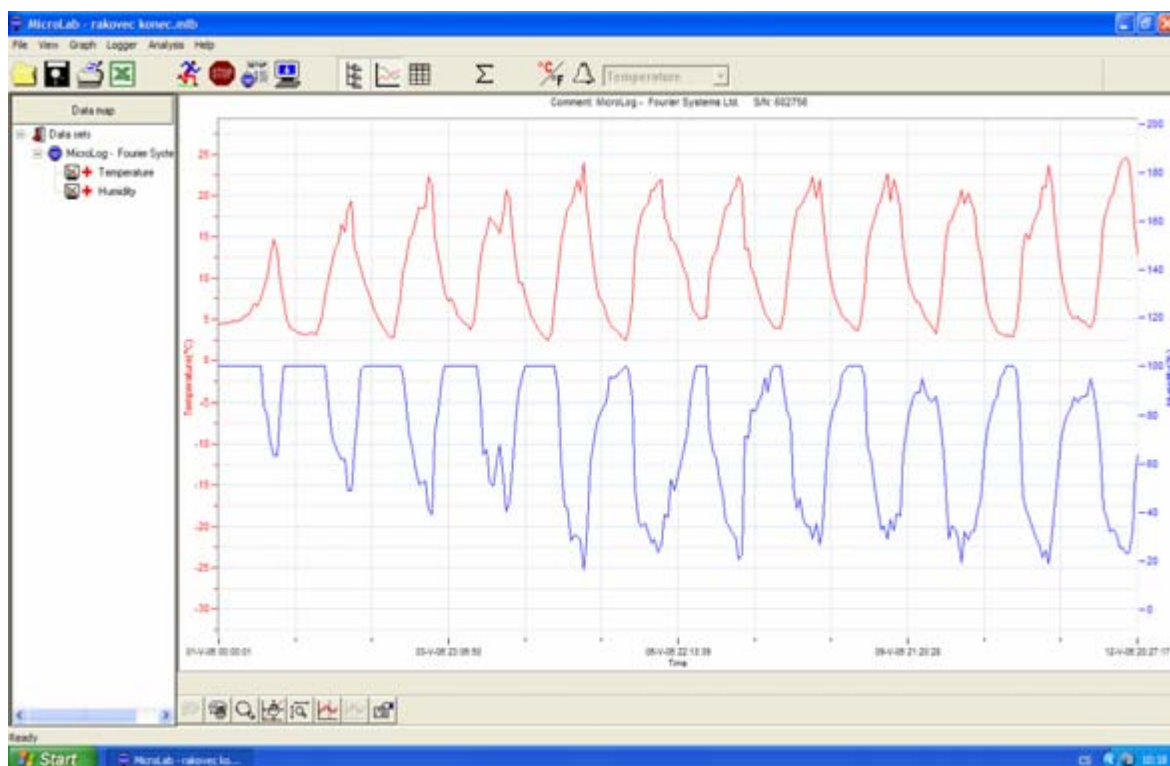
Z těchto důvodů byl zařazen do souboru dnů určených k dalšímu zpracování.

Takto byly postupně stanoveny dny s předpokládaným radiačním typem počasí. Teplotně-vlhkostní charakteristiky vybraných dnů sloužily k dalším analýzám.

Tab. 4. Dny s předpokladem radiačního typu počasí na území přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí (květen – říjen 2006)

měsíc	počet dnů
květen	12
červen	8
červenec	20
srpen	2
září	16
říjen	13
celkem	71

Obr. 2. Ukázka chodu hodnot naměřených meteorologických prvků na stanici Rakovec v programu MicroLab



5. VYMEZENÍ A CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH PARKŮ ŘÍČKY A RAKOVECKÉ ÚDOLÍ

5.1. Charakteristika přírodního parku Říčky

Přírodní park Říčky se nachází na katastrálním území obcí Olšany a Račice na rozhraní okresů Vyškov, Blansko a Brno - venkov, přičemž na území vyškovského okresu zasahuje pouze menší částí rozlohy. Zaujímá plochu 25,4 km². Byl zřízen vyhláškou ze dne 13. 9. 1984 jako klidová oblast, která přešla s účinností zákona 114/92 Sb. do kategorie přírodní park. Zahrnuje pramennou oblast toku Říčka s přítoky, přilehlé aluviální louky a mokřadní biotopy a přilehlé lesní komplexy. Říčka pramení ve výšce 470 m n. m., délka jejího toku je 36,5 km a plocha povodí 144,9 km². Údolí Říčky je zlomového původu prvohorního stáří (spodní karbon - kulm). Vyskytují se v něm pouze usazené horniny mořského původu, které přibližně od linie Ochoz - Hostěnice - Mokrá překrývají vrstvy devonského vápence, v nichž se vyskytují krasové jevy (ponorné potoky, vyvěračky, jeskyně aj.). Souvrství drob, slepenců a břidlic je vyvinuté mezi Líšní, Lulčí u Vyškova a Račicemi (tzv. Račicko - Lulečská série) a vyznačuje se tím, že vrstvy slepenců, drob a břidlic se pravidelně střídají (Leznar, 1999).

Louky v přírodním parku Říčky byly v historii extenzivně využívány buď jako jednosečné nebo jako pastviny. Pramenná oblast Říčky má velmi málo narušený vodní režim zejména vzhledem k menšímu rozsahu meliorací v minulosti. V současné době vznikají problematické stavby v nejcennějších partiích a v neposlední řadě hrozí zánik některých travnatých ploch díky absenci jejich využívání následkem postupující sukcese. Z původních listnatých lesů zůstaly pouze enklávy bukových prostorů na méně přístupných místech. Zbylé plochy byly v minulosti nahrazeny z ekonomických důvodů jehličnatými monokulturami, které jednak vykazují snížení druhové pestrosti organismů, jednak sníženou odolnost proti hromadnému napadení škůdci. Důvodem zřízení přírodního parku Říčky je zachovalý komplex nivních luk kolem meandrujícího toku Říčky se skupinami dřevin, tůněmi a mokřady obklopený lesními porosty se zajímavými výhledy z vrcholků okolních kopců. Dalším motivem bylo zachování zbytků hodnotných biotopů rostlin a živočichů (http://www.vyskov-mesto.cz/vismo/dokumenty2.asp?u=18857&id_org=18857&id=169945&p1=&p2=&p3=).

5.2. Charakteristika přírodního parku Rakovecké údolí

Přírodní park Rakovecké údolí o rozloze 4,8 km² se nachází na katastrálním území obcí Račice - Pístovice, Ruprechtov a Ježkovice na rozhraní okresů Vyškov a Blansko. Byl zřízen vyhláškou ze dne 1. 1. 1978 jako klidová oblast, která přešla s účinností zákona č. 114/92 Sb. do kategorie přírodní park. Kolem potoka Rakovce je vedena naučná stezka s deseti tabulemi informujícími o historii území, geologických podmínkách, flóře a fauně. Délka trasy je 7 km. Rakovec pramení na svazích Maliny ve výšce 470 m n. m., délka jeho toku je 34,1 km a plocha povodí 142,7 km². Rakovecké údolí je tvořeno horní pramennou oblastí potoka Rakovce, kaňonovitým údolím na středním toku Rakovce až po hranu náhorní plošiny a přirozeně sousedícím územím na rozvodnici, v povodí Křtinského potoka po rybník Budkovan (10 ha) u obce Jedovnice. Údolí je zlomového původu prvohorního stáří (spodní karbon, kulm). Vyskytují se v něm pouze sedimenty mořského původu. Ve slepenci jsou valouny žuly, ruly, granitu a jiných hornin z oblasti Českomoravské vysočiny, odkud byly donášeny tekoucími vodami do zdejšího mělkého předhlubňového moře. Další zdejší horninou je droba, která se usazovala jako drobnější součástky hornin v hlubších partiích moře. Časté jsou nálezy otisků prvohorních kapradin, přesliček a plavuní, které rostly v pobřežních močálech. Třetí horninou jsou břidlice, které se usazovaly nejdále od pobřeží jako kal z nejjemnějších částí zvětralých hornin. Časté jsou otisky mlže *Posidonia becheri*, který je vedoucí zkamenělinou kulmských břidlic. Vyskytuje se ve spodní části údolí v okolí Račic a Pístovic (Leznar, 1999).

Louky v přírodním parku Rakovecké údolí byly v minulosti využívány jako pastviny pro skot, pastvou se udržovalo bezlesí v okolí Rakovce, což podmiňovalo existenci unikátních rostlinných a živočišných společenstev. Bohužel socialistické zemědělství většinu luk odvodnilo, což spolu s používáním umělých hnojiv a občasným přeoráním luk způsobilo devastaci až vymizení populací některých vzácných druhů organismů. Likvidaci neušel ani unikátní artézský pramen, který hostil cennou faunu bezobratlých - např. korýše rodu *Niphargus*. Lesy v přírodním parku jsou ohroženy stejně jako všude jinde důsledky holosečného hospodaření a narušováním půdního krytu provozem těžkých lesních strojů. Relativně nejméně narušeným stanovištěm jsou skalní útvary a suťová pole, kde se pro jejich hospodářskou neatraktivnost zachovala společenstva blízka původním. Posledním cenným biotopem je vlastní tok Rakovec ohrožovaný splachy a rybářským využíváním. Důvodem zřízení přírodního parku bylo

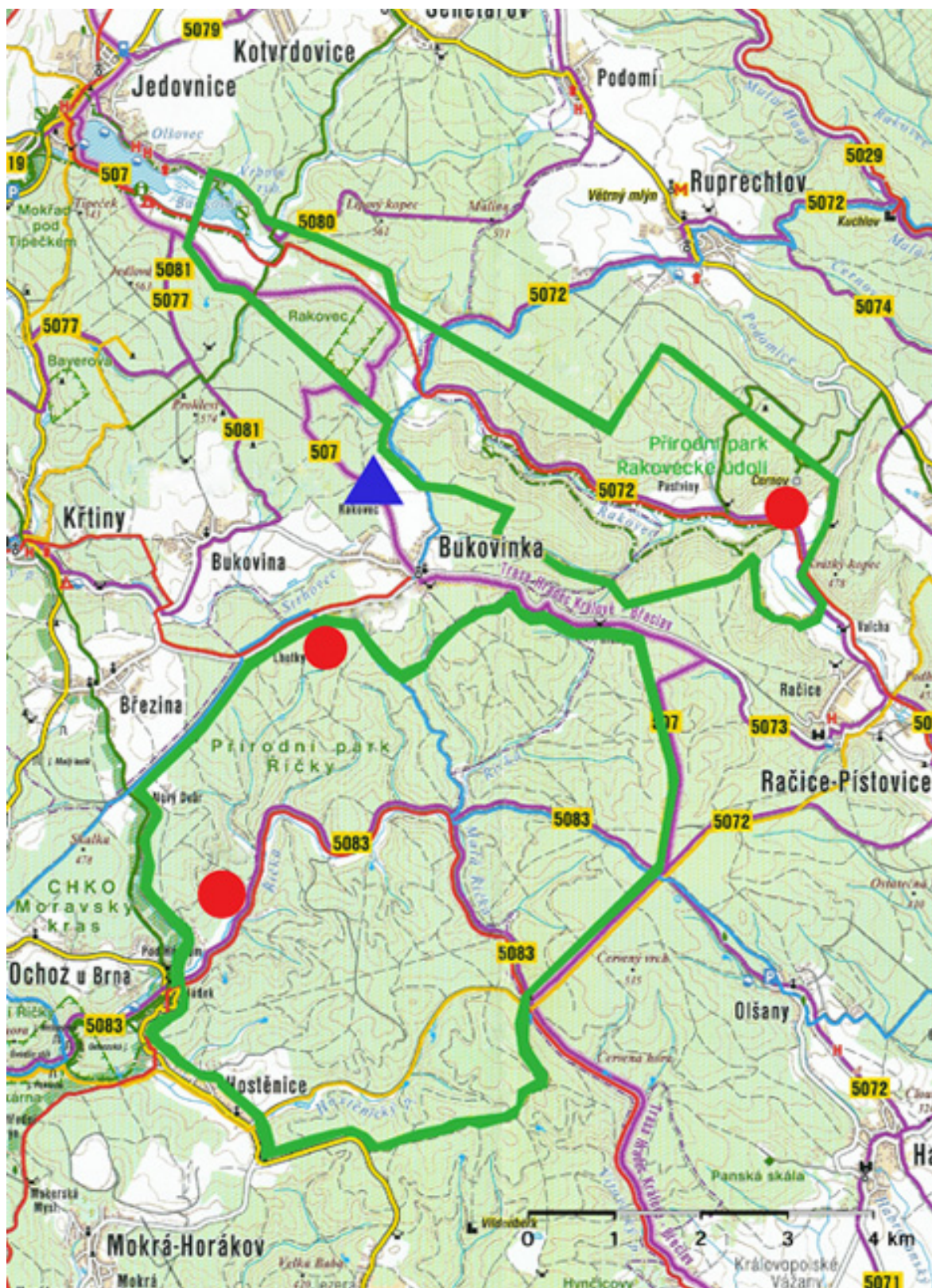
zachování estetických a přírodních hodnot území. V údolí se nacházejí dlouhé výhledy přes louky kolem meandrujícího toku Rakovce. Ze skalních útvarů např. Dalekých skal, které jsou nejvýraznějším skalním seskupením, lze přehlédnout velkou část údolí i kulisu okolních lesů. V neposlední řadě jde i o ochranu fragmentů cenných biotopů, které jsou stanovištěm ohrožených druhů organismů (http://www.vyskov-mesto.cz/vismo/dokumenty2.asp?u=18857&id_org=18857&id=169945&p1=&p2=&p3=).

Podle geomorfologického členění (Demek, 1987) se přírodní parky Říčky a Rakovecké údolí řadí do těchto geomorfologických jednotek:

Provincie: Česká vysočina
Subprovincie: II Česko-moravská soustava
Oblast: II D Brněnská vrchovina
Celek: II D-3 Drahanská vrchovina
Podcelek: II D – 3 C Konická vrchovina
Okresek: II D – 3 C – g Hornoříčská vrchovina
II D – 3 C – h Jedovnicko-račický
prolom

Na území obou přírodních parků se prakticky nevyskytují trvale obydlená sídla. Oblasti jsou využívány spíše rekreačně zejména v letním období. V Rakoveckém údolí je většina chat soustředěna do jihovýchodní části území. Největší chatařské oblasti se nachází při severní hranici přírodního parku Říčky (Lhotky) a dále pak v údolí toku řeky Říčky a jejích přítoků. Při jihozápadní hranici přírodního parku Říčky je situována obec Hostěnice – vzhledem k charakteru převládajícího proudění vzduchu se jeví jako potenciální zdroj znečištění ovzduší území přírodního parku Říčky emisemi a prašným spadem. Největším znečišťovatelem je však cementárna v Mokré (provoz zahájen v roce 1969). I přes rekonstrukci odlučovacích zařízení dosahuje prašnost v okolí cementárny stále vysokých hodnot. Dalším z velkých znečišťovatelů ovzduší je bezesporu blízká brněnská aglomerace. V přírodních parcích se nachází ve větší míře jen nezpevněné komunikace. Silnice II. třídy lemují pouze hranice obou území. Na území přírodních parků je zakázán vjezd motorovým vozidlům.

Obr. 3. Přírodní parky Říčky a Rakovecké údolí, lokalizace topoklimatických stanic



topoklimatická stanice



srážkoměrná stanice

5.3. Klimatická charakteristika přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí

Podle klimatického členění České republiky se sledovaná území řadí do mírně teplé klimatické oblasti s podoblastmi MT 5, MT 9, MT 10 a MT 11 (Quitt, 1975). Pouze z jihu mohou být ovlivněna teplou oblastí T 2, existující ve sníženině Vyškovské brány a v okolí brněnské městské aglomerace. Severní část přírodního parku Rakovecké údolí se nachází v podoblasti MT 5, jižní část potom v podoblastech MT 9 a MT 10. Největší plochu z přírodního parku Říčky zaujímá podoblast MT 10 a dále podoblast MT 9. Podoblast MT 11 zasahuje na území přírodního parku Říčky pouze v jeho jižních výbězcích.

Tab. 5. Vybrané klimatické charakteristiky klimatických podoblastí MT 5, MT 9, MT 10 a MT 11 na území přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí (Quitt, 1975)

klimatická charakteristika	mírně teplá oblast			
	MT 5	MT 9	MT 10	MT 11
Počet letních dnů	30-40	40-50	40-50	40-50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140-160	140-160	140-160	140-160
Počet mrazových dnů	130-140	110-130	110-130	110-130
Počet ledových dnů	40-50	30-40	30-40	30-40
Průměrná teplota v lednu (°C)	-4 - -5	-3 - -4	-2 - -3	-2 - -3
Průměrná teplota v červenci (°C)	16-17	17-18	17-18	17-18
Průměrná teplota v dubnu (°C)	6-7	6-7	7-8	7-8
Průměrná teplota v říjnu (°C)	6-7	7-8	7-8	7-8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100-120	100-120	100-120	90-100
Srážkový úhrn ve vegetačním období (mm)	350-450	400-450	400-450	350-400
Srážkový úhrn v zimním období (mm)	250-300	250-300	200-250	200-250
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60-100	60-80	50-60	50-60
Počet dnů zamračených	120-150	120-150	120-150	120-150
Počet dnů jasných	50-60	40-50	40-50	40-50

Podle délky trvání, resp. intenzity jednotlivých klimatických charakteristik, mohou být ve zkoumaných územích vyjádřeny rysy podnebí v jednotlivých jednotkách podle ročních dob. Léto je charakterizováno jeho průměrnou délkou podle počtu letních dnů, teplotou podle průměrné teploty v červenci a vlhkostními poměry podle úhrnu srážek ve vegetačním období. Přechné období je charakterizováno počtem mrazových dnů, teplotní poměry jara jsou odvozeny podle průměrné teploty dubna a podzimu podle

průměrné teploty října. Zimní období je prezentováno počtem ledových dnů a intenzita zimy průměrnou lednovou teplotou. Dále je reprezentována délka trvání sněhové pokrývky.

Další klimatické charakteristiky klimatických podoblastí přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí (Quitt, 1971):

- MT 5: normální až krátké léto, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché, přechodné období normální až dlouhé, s mírným jarem a mírným podzimem, zima je normálně dlouhá, mírně chladná, suchá až mírně suchá s normální až krátkou sněhovou pokrývkou
- MT 9: dlouhé léto, teplé, suché až mírně suché, přechodné období krátké s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátká zima, mírná, suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky
- MT 10: dlouhé léto, teplé a mírně suché, krátké přechodné období s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátká zima mírně teplá a velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky
- MT 11: dlouhé léto, teplé a suché, přechodné období krátké s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky

Jedinou stanicí ČHMÚ nacházející se v blízkosti obou přírodních parků je srážkoměrná stanice v obci Bukovinka (524 m n. m., 49° 18' s. š., 16° 48' z. d.). Srážkové charakteristiky stanice jsou uvedené v následujících tabulkách.

Tab. 6. Průměrný úhrn srážek (mm) z období 1901 - 1950 na stanici Bukovinka

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok	IV-IX	X-III
R	37	31	36	43	60	73	83	70	48	50	47	46	624	377	247

Z tabulky je zřejmé, že v období let 1901 – 1950 byl v průměru nejdeštivějším měsícem červenec (83 mm). Nejméně srážek bylo zaznamenáno v lednu (37 mm). Průměrný úhrn srážek za celé období činil 624 mm.

Tab. 7. Průměrný počet dnů se srážkami 0,1 mm a více za období 1901 - 1950 na stanici Bukovinka

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
R	10,9	9,9	10,1	11,4	11,6	11,8	11,3	10,8	9,4	9,6	11,2	12,3	103,3

Za celé časové období byl na stanici Bukovinka v průměru zaznamenán největší počet dnů se srážkami 0,1 mm a více v měsíci prosinec (12,3) a nejmenší počet v září (9,4). Za celý rok bylo v průměru zjištěno 103,3 dnů se srážkami 0,1 mm a více.

Tab. 8. Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více za období 1901 - 1950 na stanici Bukovinka

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
R	9,0	7,5	6,5	8,6	8,8	9,5	9,6	8,5	6,3	8,1	8,2	10,2	100,8

Nejvyšší průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více za celé časové období byl zjištěn v prosinci (10,2), nejnižší potom v září (6,3). Roční průměr činil 100,8 dnů.

Tab. 9. Průměrný počet dnů se srážkami 10,0 mm nebo více za období 1901-1950 na stanici Bukovinka

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
R	1,0	0,7	1,0	1,9	2,1	2,3	2,5	1,7	1,5	1,7	1,2	0,8	18,4

Za celé časové období byl na stanici Bukovinka v průměru zaznamenán největší počet dnů se srážkami 10,0 mm a více v měsíci červenec (2,5) a nejmenší počet v únoru (0,7). Za celý rok bylo v průměru zjištěno 18,4 dnů se srážkami 10,0 mm a více.

Tab. 10. Průměrný počet dnů se sněžením za období 1920/1921 – 1949/1950 na stanici Bukovinka

měsíc	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	rok
N	0,0	1,1	4,4	9,7	9,9	8,3	6,4	2,3	0,4	-	42,5

V dlouhodobém průměru byl na stanici Bukovinka zaznamenán největší počet dnů se sněžením v lednu (9,9), nejmenší potom v září (0,0). Dlouhodobý průměr počtu dnů se sněžením za celý rok činil 42,5.

Tab. 11. Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou za období 1920/1921 – 1949/1950
na stanici Bukovinka

měsíc	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	rok
N	-	0,5	4,6	12,7	22,5	16,9	8,7	1,1	0,0	-	67,0

Z hlediska dlouhodobého sledování průměrného počtu dnů se sněhovou pokrývkou byl na stanici Bukovinka zaznamenán jejich největší výskyt v lednu (22,5) a nejmenší v květnu (0,0). Dlouhodobý průměr za celý rok činil 67,0 dnů.

Měření charakteristik větru ve zkoumaných lokalitách nebylo z technických důvodů možné. Větroměrné údaje lze v zájmových územích charakterizovat podle Sobíška (2000). Stanice v celé ČR byly z důvodů přehlednosti a klimatologické logičnosti rozděleny do patnácti oblastí. Zájmová území se podle tohoto členění řadí do oblasti 5c. Pro tuto oblast průměr z převládajících směrů větrů všech stanic Dražanské vrchoviny činí 219° a je odchýlen o 21,6° doleva od celorepublikového průměru. Rychlost větru dosahuje nejvyšší průměrné hodnoty ze všech oblastí, a to 3,08 m/s. Podle tvaru existuje v oblasti typ větrné růžice s převládající četností směrů větru v západním sektoru. Je pozoruhodné, že tato oblast má převládající západní směr větru po celý rok. Bezvětrí v území panuje z 12,56 %. Větroměrná data pocházejí ze stanic s úplnou třicetiletou pozorovací řadou, tj. od roku 1961 do roku 1990.

Tab. 12. Průměrné rychlosti větru (m/s) zaznamenané na stanicích Dražanské vrchoviny
za období let 1961 - 1990

doba	v (m/s)
7 hodin	2,73
14 hodin	3,84
21 hodin	2,58
jaro	3,19
léto	2,59
podzim	2,96
zima	3,47
chladné pololetí	3,35
teplé pololetí	2,75
leden	3,51
duben	3,24
červenec	2,55
říjen	2,99
průměr	3,05

Z tabulky vyplývá, že v oblasti, kde se nacházejí obě zájmová území, je průměrná rychlost větru 3,05 m/s. Nejnižších průměrných rychlostí vítr dosahuje v 21 hodin

(2,58 m/s), nejvyšších potom ve 14 hodin (3,84 m/s). V zimě vane průměrnou rychlostí 3,47 m/s, v létě pak 2,59 m/s.

6. TOPOKLIMA

6.1. Topoklima jako klimatická kategorie

Pro poznání klimatu na různých prostorových úrovních se z praktických důvodů přistoupilo k definování klimatických kategorií. Při vymezení klimatických kategorií existuje několik přístupů. Podle Proška a Reina (1982) se dají rozlišit dvě základní hlediska:

- 1) podle měřítka dějů, které se podílejí na formování klimatických kategorií a zároveň se vyskytujících v atmosféře v dostatečně širokém spektru rozměrů (např. atmosférická cirkulace)
- 2) podle velikosti prostoru, který lze vzhledem k určité klimatické kategorii považovat za klimatogeneticky homogenní (např. určení horizontálních a vertikálních rozměrů jednotlivých klimatických kategorií, jejich vazby na jednotky morfografických členění reliéfu)

V současné době se však můžeme setkat se čtyřmi základními klimatickými kategoriemi: makroklima, mezoklima, místní klima (= topoklima), mikroklima. Vzhledem k tématu zaměření diplomové práce je třeba blíže definovat kategorie místního klimatu a mikroklimatu.

Místní klima: Vertikální rozměr místního klimatu lze vymezit výškou přízemní (Prandtlovy) vrstvy (80 – 100 m). Místní klima je režimem meteorologických dějů, vytvářejících se pod vlivem morfologie, převládajícího složení a struktury biotické a abiotické složky aktivního povrchu. Pro místní klima, formující se bezprostředně pod vlivem utváření reliéfu a jeho aktivního povrchu, se užívá pojmu *topoklima*.

Je třeba podotknout, že existuje mnoho definic od řady autorů o charakterizaci topoklimatu. Nověji specifikuje termín *topoklima* definice Vysoudila (1997): „Topoklima je typ klimatu, které se vytváří pod vlivem georeliéfu, jeho aktivního povrchu a spolupůsobení antropogenních vlivů.“

Mikroklima: Vertikální rozměr mikroklimatu je velmi proměnlivý. Je podmíněn charakterem aktivního povrchu a převládajícím charakterem vyšších klimatických kategorií. Představuje režim meteorologických dějů velmi malých oblastí. Pro rozvoj mikroklimatu je důležitý radiační typ počasí. Při advekčním typu počasí se mikroklima

nemusí vůbec vytvářet (totéž platí i u topoklimatu).

Je třeba mít na zřeteli, že klimatické kategorie nemůžeme chápat odděleně. Je nezbytné vycházet z toho, že všechny kategorie klimatu se navzájem prolínají. Pro studium topoklimatu a především pro pochopení mechanismů, které se uplatňují při jeho formování, je důležitá znalost mezoklimatických a mikroklimatických poměrů území. A to z toho důvodu, že mezoklima funguje jako nadřazená kategorie topoklimatu (Vysoudil, 1995). Charakter mezoklimatu závisí na celé řadě faktorů. Jedná se o okamžitou povětrnostní situaci, roční období, charakter vegetačního krytu, hydrologické a pedologické poměry.

Při studiu topoklimatu musíme vycházet z poznatku, že ráz klimatu v přízemní a mezní vrstvě atmosféry lze nepřímo popsat na základě posouzení možného spolupůsobení charakteru aktivního povrchu a georeliéfu. Na vzniku topoklimatu se tak podílí celá řada faktorů, nejdůležitější jsou geografické a cirkulační faktory.

Mezi geografické faktory, které vytvářejí topoklima se řadí především typ aktivního povrchu a jeho fyzikální vlastnosti. V rámci topoklimatického mapování můžeme určovat tyto nejzákladnější typy aktivního povrchu (Vysoudil, 2004):

- a) vegetace,
- b) vodní a zamokřené plochy,
- c) zemědělská půda,
- d) půdní kryt,
- e) skalnatý, kamenitý nebo písčité povrch,
- f) urbanizovaná území.

Při hodnocení topoklimatu je třeba mít na zřeteli, že samotné rozčlenění území pouze podle typů aktivního povrchu není dostačující. Proto se přistupuje také k analýzám jeho fyzikálních vlastností, mezi které bychom mohli řadit (Vysoudil, 2004):

- a) schopnost vyzařovat (maximální a minimální povrchová teplota, míra ochlazování v období negativní energetické bilance),
- b) morfografický typ (rovina, svah, konvexní a konkávní tvary),
- c) hodnota albeda (typ aktivního povrchu),
- d) morfografická charakteristika (sklonitost, orientace, relativní výšková členitost),
- e) expozice vzhledem k meteorologickým jevům (teplá svahová zóna, návětrná a závětrná poloha, tvary georeliéfu),

- f) drsnost georeliéfu (plochy bez vegetace a s vegetací, urbanizované plochy - stupeň a charakter urbanizace, zemědělské plochy, pooraná plocha),
- g) možnosti získávání zářivé (tepelné) energie (nadmořská výška, sklon a expozice ke světovým stranám, míra zastínění).

Topoklima oblasti ovlivňuje významně také cirkulační faktor. Maloplošná území jako jsou zájmové přírodní parky Říčky a Rakovecké údolí reflektují makrocirkulační, mezocirkulační a mikrocirkulační klimatotvorné faktory i cirkulaci při všech typech teplotního zvrstvení atmosféry.

Na topoklimatických mapách je třeba vymezit dráhy katabatického stékání, pro které je podstatná znalost lokalizace sběrných oblastí studeného vzduchu. Stékání studeného vzduchu ze svahů a jeho účinek závisí na úhlu sklonu a délce svahů. Může se vyskytovat v širokém spektru rozměrů od měřítka mikrotvarů až do měřítka makrotvarů, přičemž orientace svahu nehraje při tomto katabatickém proudění významnější roli (Prošek, Rein, 1982). Při nárazovitém stékání velkých objemů studeného vzduchu, které je vázáno na existenci vrcholových plošin, může docházet ke vzniku fenoménu tzv. laviny studeného vzduchu. S katabatickým prouděním souvisí taktéž tvorba jezer studeného vzduchu ve sníženinách a vznik teplé svahové zóny, tj. části svahů, k nimž přiléhá v porovnání se dnem sníženin a s vrcholovými partiemi relativně teplý vzduch.

Rozdíly v ozáření, které jsou vázané na různá utváření aktivního povrchu, se projevují již na mikrotvarech reliéfu. Diferenciace teploty, podmíněná těmito mikrotvary, může dosahovat velmi vysokých hodnot. Ve větším měřítku tak vznikají díky rozdílu v ozáření termicky podmíněná vzestupná proudění, jež bývají součástí konvekční cirkulace.

Anabatické a katabatické proudění může tvořit součást uzavřených místních cirkulačních systémů, pro které se někdy používá také označení „místní větry“. Místní větry jsou vyvolávány rozdíly v energetické bilanci aktivního povrchu a vlivem orografie. K místním cirkulačním systémům řadíme brízové větry, horské a údolní větry (takové proudění je součástí uzavřeného systému s charakterem volné konvekce), dále pak fény a padavé větry (vznikají konvergencí velkoprostorového proudění při obtékání překážek a při protékání sníženinami). V horských oblastech se můžeme setkat s lokálním prouděním bezprostředně vázaným na ledovce nebo firnoviště. Proudění, které těsně souvisí s katabatickým stékáním studeného vzduchu, nazýváme ledovcový vítr. (Prošek, Rein, 1982).

6.2. Popis topoklimatu přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí

V průběhu zpracovávání topoklimatických map je možné vzhledem k pestrosti georeliéfu vymezit obecné kategorie topoklimatu, které korespondují s morfometrickými a morfografickými typy georeliéfu (tj. topoklima rovin, pahorkatin, vrchovin). Takovéto členění nebylo možné v rámci konstrukce podrobné topoklimatické mapy zájmových území neuskutečnit z důvodu jejich maloplošného charakteru.

Při sestavování topoklimatické mapy bylo prvotně zjištěno, že přírodní parky Říčky a Rakovecké údolí spadají pouze do mírně teplé oblasti.

Na území byly určeny oblasti zalesněné, nezalesněné a dále pak území ovlivněné vodní plochou (větší urbanizované plochy se v zájmových oblastech nevyskytují). Následovalo vymezení nižších topoklimatických kategorií např. podle míry ozáření georeliéfu v závislosti na expozici a sklonu svahů. Poté byly identifikovány výrazné konvexní tvary georeliéfu a výrazně vhloubená údolí s předpokladem místních inverzí teploty. Dalším krokem bylo zakreslení hlavních směrů větru, trajektorií katabatického stékání studeného vzduchu, směrů větru při velmi stabilním a instabilním zvrstvení atmosféry.

Při analýze topoklimatické mapy bylo konstatováno, že na území obou přírodních parků převládají v převážné míře zalesněné oblasti. Po tomto zjištění můžeme usuzovat, že na většině území bude topoklima do značné míry utvářené hustou vegetací.

6.2.1. Topoklima přírodního parku Rakovecké údolí

Na území přírodního parku Rakovecké údolí byly vymezeny hlavní topoklimatické kategorie zalesněného a nezalesněného území a kategorie topoklimatu ovlivněného vodní plochou.

Topoklima zalesněných a nezalesněných ploch: Většina území přírodního parku je zalesněna. Nezalesněné území se nachází v údolí potoka Rakovce, který tvoří páteř celého přírodního parku. Další bezlesé plochy představují intenzivně využívaná území ve východní části parku, dále menší pastviny a okolí rybníka Budkovan.

Topoklima ovlivněné vodní plochou: V západní části území přírodního parku se nachází pouze jeden menší rybník (Budkovan, 10 ha). V jeho blízkosti můžeme předpokládat vznik a projevy topoklimatu charakterizovaného změnami teplotně-vlhkostních poměrů

(zvýšení relativní i absolutní vlhkosti vzduchu v přízemní vrstvě atmosféry, vyšší výpar, nižší teploty, výskyt kondenzačních jevů – mlhy, rosa).

Zalesněná a nezalesněná území se lokálně velmi odlišně projevují svojí expozicí a stupňovitostí georeliéfu. Pro celý přírodní park je charakteristický zejména průběh svahů severozápad – jihovýchod. Průběh hřbetů dává vzniknout rozsáhlým svahům s výraznou jižní, resp. severní orientací. Na území se tak můžeme setkat s plochami, které se za radiačního režimu počasí vyznačují výrazně vyššími (jižní svahy), popř. nižšími (severní svahy) hodnotami radiační bilance. Ve studovaném území lze dále vymezit normálně, dobře, velmi dobře, méně a velmi málo osluněné plochy georeliéfu.

Topoklima normálně osluněného georeliéfu: Tato kategorie topoklimatu je zastoupena na celém území rovnoměrně. Představuje zejména části povrchu se sklonem do 5° a svahy východní či západní orientace se sklonem do 20°.

Topoklima dobře osluněného georeliéfu: Váže se především na zalesněné svahy s jižní orientací se sklonem 5° - 15° a na svahy se západní nebo východní orientací se sklonem reliéfu větším než 20°. Dobře osluněné svahy se vyskytují v blízkosti vrcholu Černov i na obou svazích lemujících údolní dno potoka Rakovce.

Topoklima velmi dobře osluněného georeliéfu: Velmi dobře osluněné svahy se v přírodním parku Rakovecké údolí nachází na výrazně svažitém reliéfu (15° a více) s jižní expozicí, tj. při levém břehu potoka Rakovec.

Topoklima méně osluněného georeliéfu: Nachází se pouze na svahu bezejmenného vrcholu v západní části území se severní orientací a se sklonem 5° - 15°.

Topoklima velmi málo osluněného georeliéfu: V přírodním parku Rakovecké údolí se váže na svahy se sklonem více než 15° s výraznou severní orientací. Takové se vyskytují na pravém břehu potoka Rakovce.

Topoklima vhloubených tvarů georeliéfu: Představují výrazné konkávní tvary nebo hluboce zařezaná údolí, u kterých lze předpokládat místní teplotní inverze a s nimi související i častý výskyt kondenzačních jevů (mlhy). V takovýchto formách georeliéfu jsou limitované možnosti rozptylu látek znečišťující ovzduší. Tyto tvary mohou zahrnovat údolí potoků a řek, nápadné strže a komunikační zářezy. Do mapy se zakreslují orientačně pomocí údolních niv. V přírodním parku Rakovecké údolí bylo jako výrazný konkávní tvar s možností vzniku inverzí identifikováno údolí potoka Rakovce a okolí rybníka Budkovan.

Topoklima výrazně konvexního reliéfu: Tyto výrazné tvary mohou specificky ovlivňovat zejména charakter proudění větru v oblasti. Konvexní tvary výrazně vystupující nad okolní terén bývají dobře provětrávané s výraznou návětrnou a závětrnou expozicí. Jako výrazný konvexní tvar vystupující nad okolní terén byl vybrán bezejmenný vrchol ve východní části území.

6.2.2. Topoklima přírodního parku Říčky

Na území přírodního parku Říčky byly vymezeny hlavní topoklimatické kategorie zalesněného a nezalesněného území. Vodní plocha, která by mohla ovlivňovat ráz zdejšího topoklimatu, se na území parku nevyskytuje.

Topoklima zalesněných a nezalesněných ploch: Také převážná část území přírodního parku je zalesněna. Nezalesněné území představuje hluboce zaříznutá údolní niva řeky Říčky, která protéká napříč celým přírodním parkem ve směru severovýchod - jihozápad. Další bezlesé plochy se nacházejí v údolích menších vodních toků přítékajících do řeky Říčky a v údolích Hostěnického potoka. Nezalesněná je též chatová oblast Nový dvůr a území při jihozápadní hranici přírodního parku u obce Hostěnice.

Zalesněné a nezalesněné plochy na území přírodního parku Říčky jsou ovlivňována expozicí a velmi výraznou výškovou členitostí georeliéfu.

Topoklima normálně osluněného georeliéfu: Tato kategorie topoklimatu je zastoupena, jako v případě přírodního parku Rakovecké údolí, na celém území rovnoměrně. Zahrnuje plochy se sklonem do 5° a svahy východní či západní orientace se sklonem do 20°.

Topoklima dobře osluněného georeliéfu: Dobře osluněné svahy s jižní orientací se vyskytují především v severní části území a směřují do údolí řeky Říčky. Další se nacházejí při pravém břehu Hostěnického potoka.

Topoklima velmi dobře osluněného georeliéfu: Velmi dobře osluněné svahy s lesním porostem se nachází na výrazně svažitém reliéfu (15° a více) s jižní expozicí, tj. při pravém břehu řeky Říčky a Hostěnického potoka.

Topoklima méně a velmi málo osluněného georeliéfu: Takto osluněné svahy lemují především levý břeh toku řeky Říčky a Hostěnický potok.

Topoklima vhloubených tvarů georeliéfu: V přírodním parku Říčky tuto formu reliéfu prezentují hluboce zaříznutá údolí toků řeky Říčky a jejich přítoků a údolí Hostěnického potoka.

Topoklima konvexních tvarů reliéfu: Výrazný konvexní tvar vystupující nad okolní terén představuje vrchol Výšová (475 m n. m.) v centrální části území. Za konvexní tvar splývající s okolím je považován vrchol Kalečnick (530 m n. m.).

Při vymezení topoklimatických kategorií se přihlíží i k proudění nad přízemní vrstvou atmosféry. Do topoklimatické mapy byly proto vyznačeny směry proudění vzduchu, které mohou výrazně ovlivňovat topoklimatické charakteristiky.

Pro území jsou typické převládající směry větru ze západního sektoru. Během roku může docházet k velmi stabilnímu a instabilnímu zvrstvení atmosféry. Podle Coufala (1973) nastává maximum ročního chodu četností velmi stabilního zvrstvení ve sledovaných územích v lednu (55 %) a podružná maxima (cca 35 %) v říjnu a listopadu. Minimální četnost (10 %) se vyskytuje od dubna do srpna. Ve stabilní vzduchové hmotě jsou nepříznivé podmínky pro vznik konvekce. Časté jsou přízemní nebo výškové inverze teploty vzduchu. Pro stabilní vzduchovou hmotu je při dostatečné vlhkosti typická vrstevnatá oblačnost a mlhy, pokud se vyskytují srážky, pak ve formě mrholení, slabého deště nebo sněžení. Jen ve výše položených místech se můžeme setkat s faktem, že počet dnů s bezvětřím je při stabilním zvrstvení větší. To lze vysvětlit tím, že tato místa leží nad horní hranicí inverze – tedy v místech se silnějším prouděním.

Labilní vzduchová hmota má příznivé podmínky pro rozvoj konvekce a tak je podstatně menší počet případů s bezvětřím. Jsou pro ni typické kupovité nebo bouřkové oblaky, přeháňky, v teplém půlroce i bouřky. Podmínky pro vznik labilního zvrstvení atmosféry nastávají při pronikání studeného vzduchu nad teplý povrch, naproti tomu teplá vzduchová hmota se nad studeným povrchem stabilizuje. Labilní mezní vrstva se nad studovanými územími během roku vyskytuje nejčastěji od března do srpna s maximem v květnu (25 %). Nižší hodnoty (cca 15 %) jsou od září do prosince a minimum je v lednu (5 %).

Katabatické stékání studeného vzduchu lze předpokládat na bezlesé ukloněné ploše ve východní části přírodního parku Rakovecké údolí a v jihozápadní oblasti přírodního parku Říčky v blízkosti obce Hostěnice.

6.3. Rozbor topoklimatických měření ve zkoumaných lokalitách

Topoklimatická měření na území přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí probíhala ve třech vybraných lokalitách. Byla realizována na dvou údolních stanicích (Říčka 350 m n. m., Rakovec 340 m n. m.) a na jedné stanici vrcholové (Lhotky 524 m n. m.). Za celý zkoumaný časový úsek (1. květen – 31. říjen 2006) byly analyzovány následující topoklimatické charakteristiky.

6.3.1. Amplituda teploty vzduchu

Zjištění amplitudy teploty vzduchu spočívalo ve vypočítání rozdílu mezi maximální (T_{\max}) a minimální (T_{\min}) denní teplotou. Hodnoty denní amplitudy mohou dosahovat vysokých i nízkých hodnot a má na ně vliv řada faktorů: typ počasí, roční období (v mírných zeměpisných šířkách je teplotní amplituda největší na jaře), charakter georeliéfu, atd. Obecně platí, že při radiačním počasí dosahují denní amplitudy daleko vyšších hodnot, než při oblačném či advekčním počasí. Konvexní tvary georeliéfu mají denní amplitudy teploty vzduchu menší než rovinné polohy. Nejvyšší hodnoty amplitud vykazují výrazně vhloubené tvary georeliéfu. Touto analýzou bylo zjišťováno, zda měl na zkoumaném území platnost Vojejkův zákon. Amplituda teploty byla posuzována u jednotlivých dnů v měsíci a srovnávána mezi stanicemi při anticyklonálních synoptických situacích.

Ve sledovaném období se ve dnech s předpokladem radiačního režimu počasí vyskytly tyto povětrnostní situace:

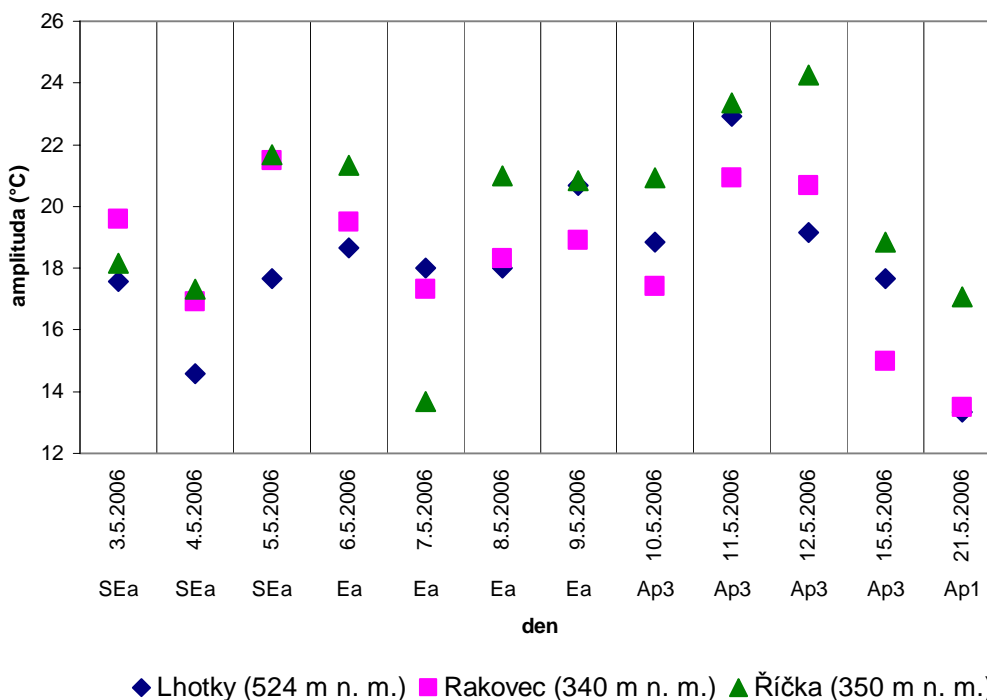
- Wal - západní anticyklonální situace letního typu
- NEa - severovýchodní anticyklonální situace
- Ea - východní anticyklonální situace
- SEa - jihovýchodní anticyklonální situace
- Sa - jižní anticyklonální situace
- SWa - jihozápadní anticyklonální situace
- A - anticyklóna nad střední Evropou
- Ap1, Ap2, Ap3 - putující anticyklóny

Tab. 13. Amplituda teploty [°C] při anticyklonálních synoptických situacích na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v květnu 2006

datum	situace	Lhotky (524 m n. m.)	Říčka (350 m n. m.)	Rakovec (340 m n. m.)
3.5.2006	SEa	17,6	18,2	19,6
4.5.2006	SEa	14,6	17,3	16,9
5.5.2006	SEa	17,7	21,7	21,5
6.5.2006	Ea	18,7	21,3	19,5
7.5.2006	Ea	18,0	13,7	17,3
8.5.2006	Ea	18,0	21,0	18,3
9.5.2006	Ea	20,7	20,8	18,9
10.5.2006	Ap3	18,8	20,9	17,4
11.5.2006	Ap3	22,9	23,3	20,9
12.5.2006	Ap3	19,2	24,3	20,7
15.5.2006	Ap3	17,7	18,8	15,0
21.5.2006	Ap1	13,3	17,1	13,5

Z tabulky je patrné, že největší denní amplitudy teplot v květnu 2006 byly dosaženy při anticyklonální situaci typu Ap3 (Lhotky 22,9 °C, Říčka 24,3 °C). Při situaci Ap3 je typická relativně dlouhá doba trvání slunečního svitu a také to, že se při ní nevyskytuje frontální oblačnost. Na stanici Rakovec byla zaznamenána největší teplotní amplituda při situaci SEa (21,5 °C).

Graf 5. Amplituda teploty [°C] při anticyklonálních synoptických situacích na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v květnu 2006



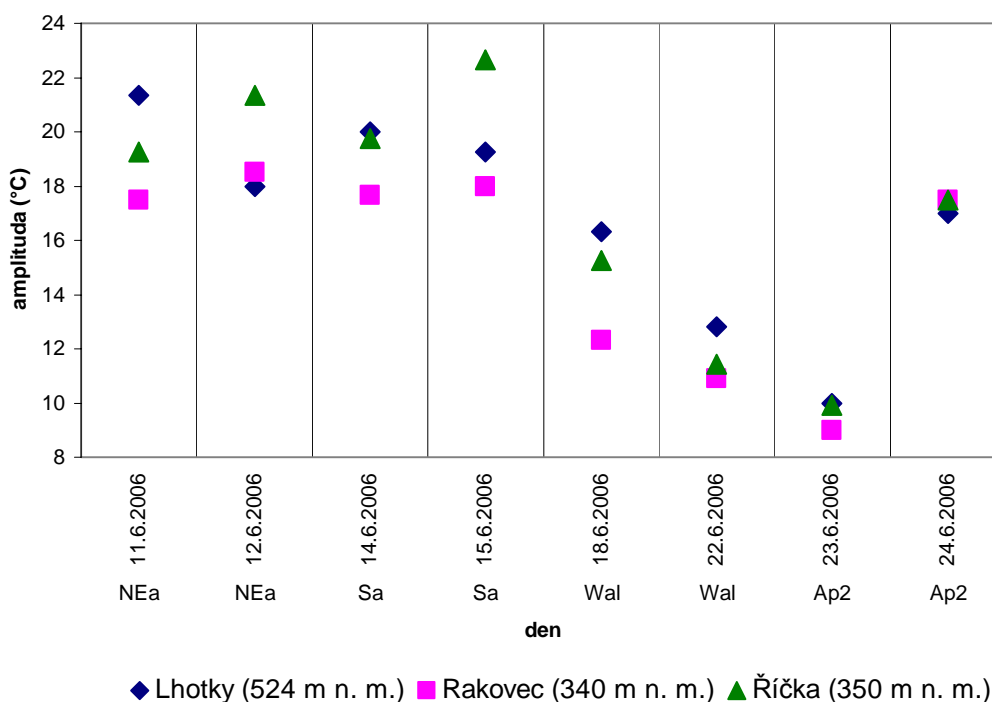
Z grafu je patrné, že se platnost Vojejkova zákona nejnvýrazněji projevila dne 12. 5. při situaci Ap3, dále dne 5. 5. a 4. 5. při situaci SEa a dne 6. 5. při situaci Ea.

Tab. 14. Amplituda teploty [°C] při anticyklonálních synoptických situacích na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v červnu 2006

datum	situace	Lhotky (524 m n. m.)	Říčka (350 m n. m.)	Rakovec (340 m n. m.)
11.6.2006	NEa	21,3	19,3	17,5
12.6.2006	NEa	18,0	21,3	18,5
14.6.2006	Sa	20,0	19,8	17,7
15.6.2006	Sa	19,3	22,7	18,0
18.6.2006	Wal	16,3	15,3	12,3
22.6.2006	Wal	12,8	11,4	10,9
23.6.2006	Ap2	10,0	9,9	9,0
24.6.2006	Ap2	17,0	17,5	17,5

V červnu 2006 bylo největších teplotních amplitud dosaženo při situaci NEa (Lhotky 21,3 °C, Rakovec 18,5 °C), která bývá charakteristická poměrně vysokými hodnotami slunečního svitu. Na stanici Říčka byla zaznamenána největší teplotní amplituda (22,7 °C) při situaci Sa.

Graf 6. Amplituda teploty [°C] při anticyklonálních synoptických situacích na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v červnu 2006



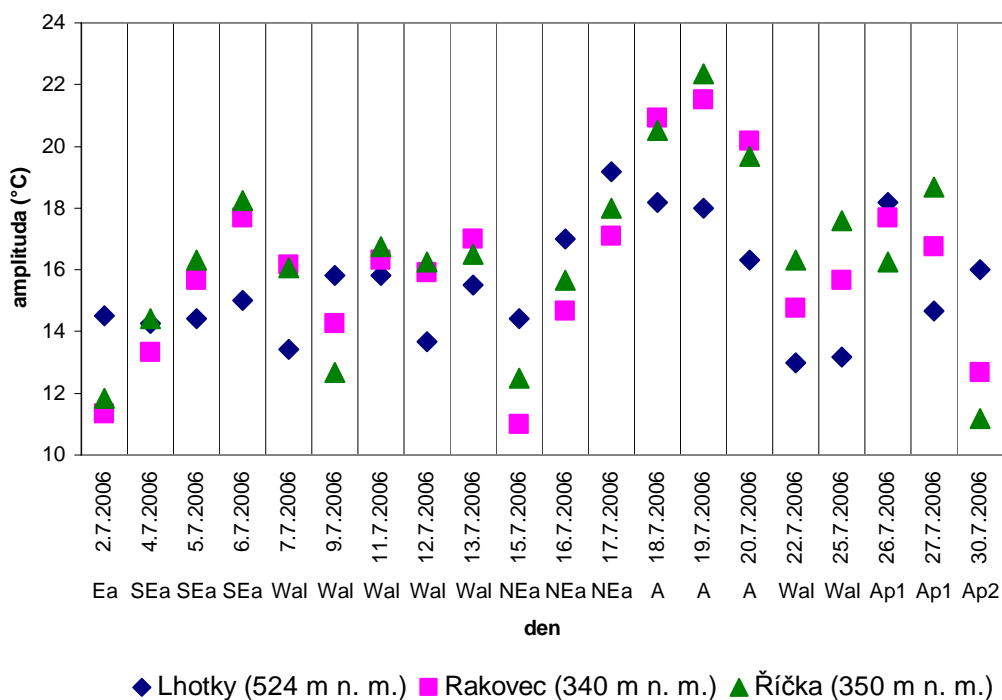
Z grafu lze rozpoznat, že platnost Vojejkova zákona se v červnu 2006 projevila pouze dne 12. 6. při anticyklonální situaci NEa.

Tab. 15. Amplituda teploty [°C] při anticyklonálních synoptických situacích na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v červenci 2006

datum	situace	Lhotky (524 m n. m.)	Říčka (350 m n. m.)	Rakovec (340 m n. m.)
2.7.2006	Ea	14,5	11,8	11,3
4.7.2006	SEa	14,3	14,4	13,3
5.7.2006	SEa	14,4	16,3	15,7
6.7.2006	SEa	15,0	18,3	17,7
7.7.2006	Wal	13,4	16,1	16,2
9.7.2006	Wal	15,8	12,7	14,3
11.7.2006	Wal	15,8	16,8	16,3
12.7.2006	Wal	13,7	16,3	15,9
13.7.2006	Wal	15,5	16,5	17,0
15.7.2006	NEa	14,4	12,5	11,0
16.7.2006	NEa	17,0	15,7	14,7
17.7.2006	NEa	19,2	18,0	17,1
18.7.2006	A	18,2	20,5	20,9
19.7.2006	A	18,0	22,3	21,5
20.7.2006	A	16,3	19,7	20,2
22.7.2006	Wal	13,0	16,3	14,8
25.7.2006	Wal	13,2	17,6	15,7
26.7.2006	Ap1	18,2	16,3	17,7
27.7.2006	Ap1	14,7	18,7	16,8
30.7.2006	Ap2	16,0	11,2	12,7

V červenci 2006 se vyskytoval poměrně velký počet dní s anticyklonálními situacemi. Největších amplitud (Říčka 22,3 °C, Rakovec 21,5 °C) bylo dosaženo při situaci A, při které se díky malé oblačnosti a slabému proudění v maximální míře projevovaly radiační vlivy, kombinované s vlivy orografie. V letním období bývá tato situace nejslunečnější. Na vrcholové stanici Lhotky byla největší amplituda teploty (19,2 °C) zaznamenána při situaci NEa.

Graf 7. Amplituda teploty [°C] při anticyklonálních synoptických situacích na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v červenci 2006



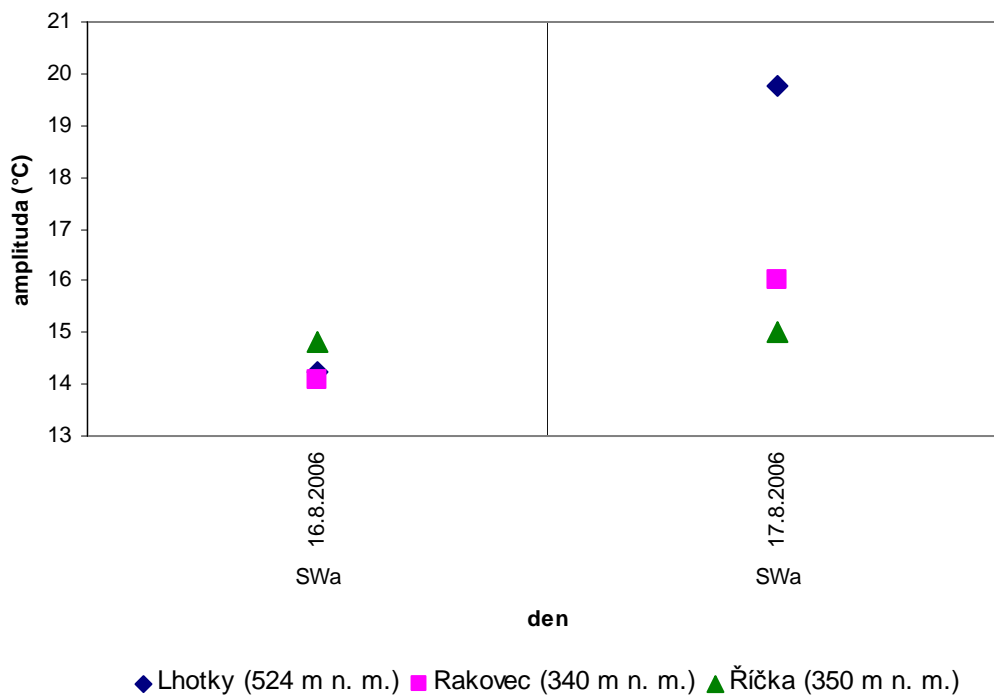
V červenci 2006 se platnost Vojejkova zákona v největší míře projevila při anticyklonální situaci A (18. 7., 19. 7., 20. 7.), dále potom při situacích SEa, Wal a Ap1.

Tab. 16. Amplituda teploty [°C] při anticyklonální synoptické situaci SWa na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v srpnu 2006

datum	situace	Lhotky (524 m n. m.)	Říčka (350 m n. m.)	Rakovec (340 m n. m.)
16.8.2006	SWa	14,3	14,8	14,1
17.8.2006	SWa	19,8	15,0	16,0

V srpnu 2006 se vyskytly jen dva dny s předpokladem radiačního režimu počasí. Tabulka vyjadřuje amplitudu teploty na všech stanicích pouze při situaci SWa, při které nebylo dosaženo tak vysokých hodnot amplitud jako například při situaci A.

Graf 8. Amplituda teploty [°C] při anticyklonální synoptické situaci SWa na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v srpnu 2006



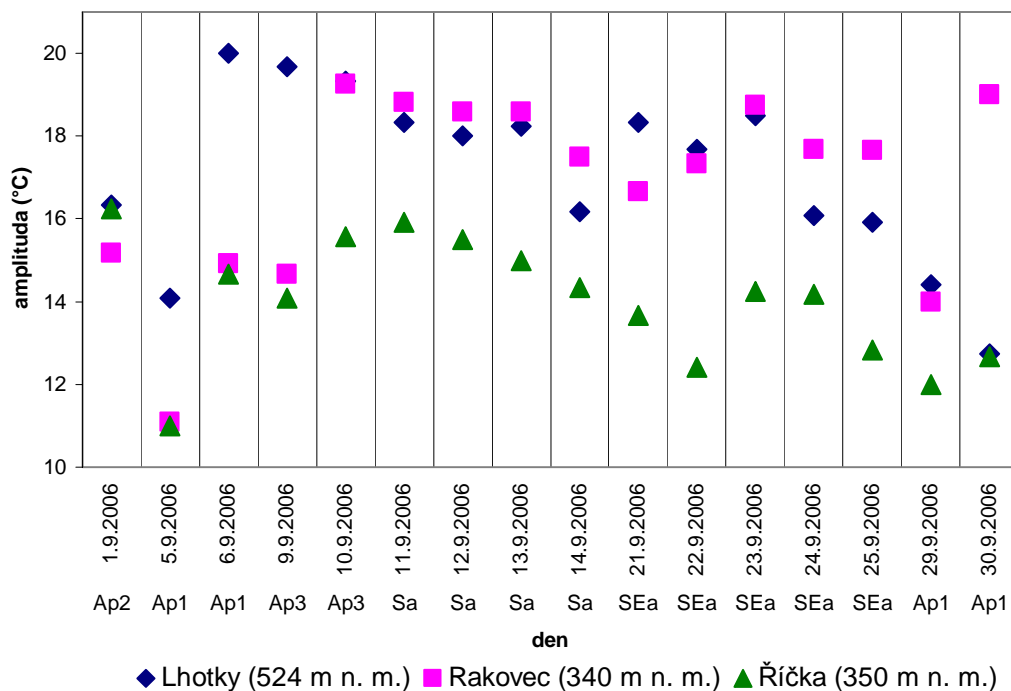
Z grafu je patrné, že se ani v jednom z případů anticyklonální situace SWa neuplatnil Vojejkův zákon.

Tab. 17. Amplituda teploty [°C] při anticyklonálních synoptických situacích na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v září 2006

datum	situace	Lhotky (524 m n. m.)	Říčka (350 m n. m.)	Rakovec (340 m n. m.)
1.9.2006	Ap2	16,3	16,3	15,2
5.9.2006	Ap1	14,1	11,0	11,1
6.9.2006	Ap1	20,0	14,7	14,9
9.9.2006	Ap3	19,7	14,1	14,7
10.9.2006	Ap3	19,3	15,6	19,3
11.9.2006	Sa	18,3	15,9	18,8
12.9.2006	Sa	18,0	15,5	18,6
13.9.2006	Sa	18,3	15,0	18,6
14.9.2006	Sa	16,2	14,3	17,5
21.9.2006	SEa	18,3	13,7	16,7
22.9.2006	SEa	17,7	12,4	17,3
23.9.2006	SEa	18,5	14,3	18,8
24.9.2006	SEa	16,1	14,2	17,7
25.9.2006	SEa	15,9	12,8	17,7
29.9.2006	Ap1	14,4	12,0	14,0
30.9.2006	Ap1	12,8	12,7	19,0

V září 2006 byla na stanici Lhotky zaznamenána největší teplotní amplituda při situaci Ap1 (20,0 °C). Na údolní stanici Říčka největší amplituda nastala při situaci Ap2 (16,3 °C) a na stanici Rakovec při situaci Ap3 (19,3 °C). Všechny putující anticyklóny bývají charakteristické dlouhou dobou trvání slunečního svitu bez výskytu frontální oblačnosti.

Graf 9. Amplituda teploty [°C] při anticyklonálních synoptických situacích na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v září 2006



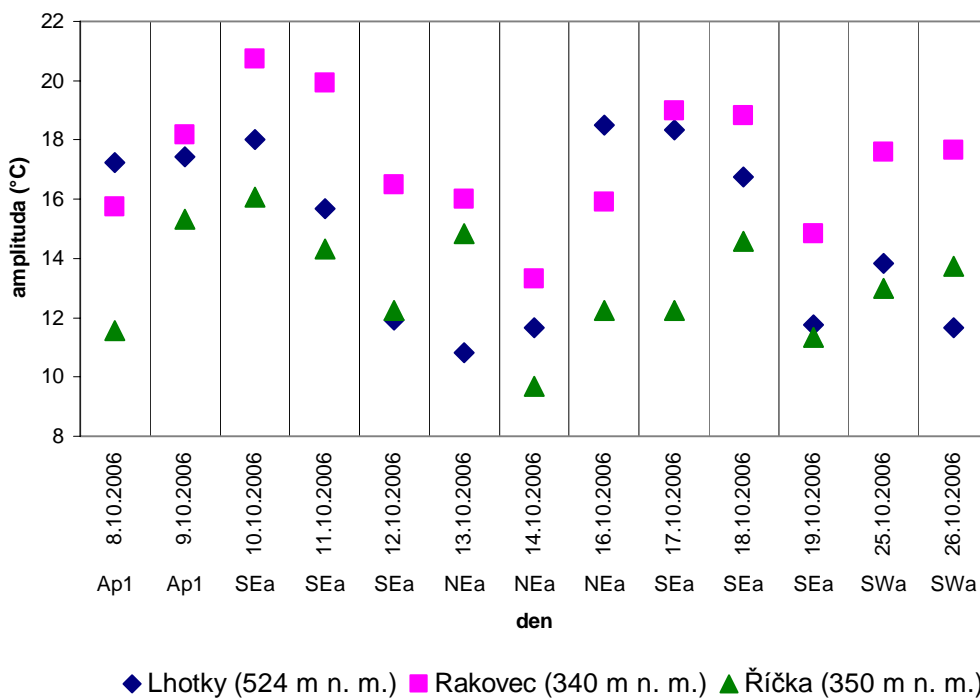
Z grafu lze vyčíst, že ani v jednom dni v září 2006 s anticyklonální synoptickou situací nebyl uplatněn Vojejkův zákon. Amplituda teploty na stanici Říčka vykazovala poměrně nízké hodnoty ve srovnání s vrcholovou stanicí Lhotky.

Tab. 18. Amplituda teploty [°C] při anticyklonálních synoptických situacích na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v říjnu 2006

datum	situace	Lhotky (524 m n. m.)	Říčka (350 m n. m.)	Rakovec (340 m n. m.)
8.10.2006	Ap1	17,3	11,6	15,8
9.10.2006	Ap1	17,4	15,3	18,2
10.10.2006	SEa	18,0	16,1	20,8
11.10.2006	SEa	15,7	14,3	19,9
12.10.2006	SEa	11,9	12,3	16,5
13.10.2006	NEa	10,8	14,8	16,0
14.10.2006	NEa	11,7	9,7	13,3
16.10.2006	NEa	18,5	12,3	15,9
17.10.2006	SEa	18,3	12,3	19,0
18.10.2006	SEa	16,8	14,6	18,8
19.10.2006	SEa	11,8	11,3	14,8
25.10.2006	SWa	13,8	13,0	17,6
26.10.2006	SWa	11,7	13,8	17,7

V říjnu 2006 byla na stanici Lhotky zaznamenána největší teplotní amplituda při situaci NEa (18,5 °C). Tato situace je charakteristická vysokými hodnotami slunečního svitu s převládající studenou advekcí. Na údolních stanicích bylo největších teplotních amplitud dosaženo při situaci SEa (Říčka 16,1 °C, Rakovec 20,8 °C).

Graf 10. Amplituda teploty [°C] při anticyklonálních synoptických situacích na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v říjnu 2006



Z grafu vyplývá, že se platnost Vojejkova zákona projevila při situaci NEa (13. 10.) a při situaci SWa (26. 10.)

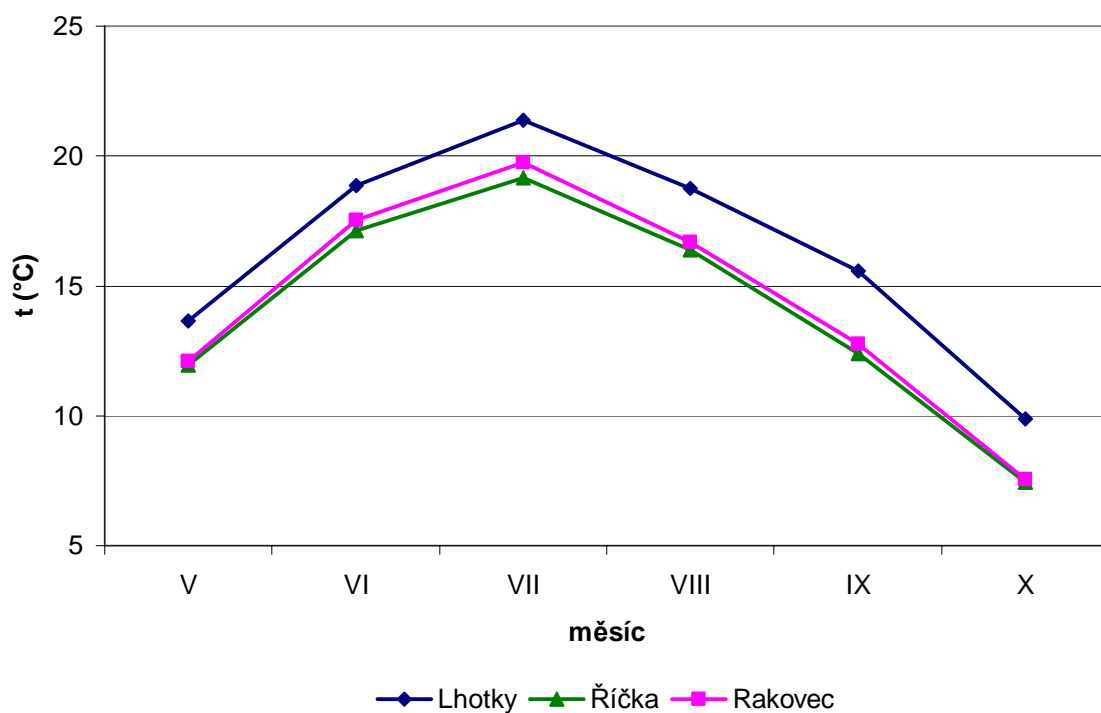
6.3.2. Průměrná měsíční teplota, relativní vlhkost vzduchu, teplotní amplituda, maximální a minimální teplota

Pro zjištění dalších charakteristik ve zkoumaných lokalitách byly počítány měsíční průměry naměřených meteorologických prvků ve dnech s radiačním typem počasí u všech instalovaných stanic.

Tab. 19. Průměrná měsíční teplota [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v období květen – říjen 2006

stanice	m n. m.	V	VI	VII	VIII	IX	X
Lhotky	524	13,7	18,9	21,4	18,8	15,6	9,9
Říčka	350	12,0	17,1	19,2	16,4	12,4	7,4
Rakovec	340	12,1	17,6	19,8	16,7	12,8	7,6
průměr		12,6	17,8	20,1	17,3	13,6	8,3

Graf 11. Průměrná měsíční teplota [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v období květen – říjen 2006



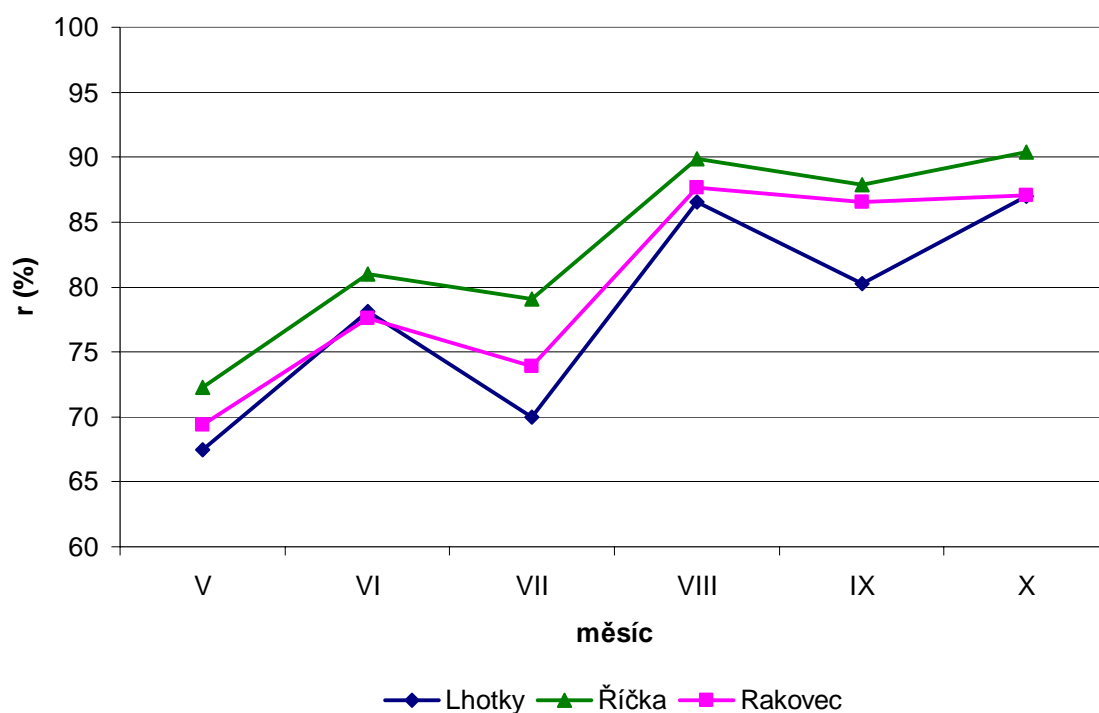
Z tabulky a grafu vyplývá, že nejvyšší průměrná měsíční teplota byla v celém časovém úseku zaznamenána na nejvýše položené stanici Lhotky. Tato skutečnost byla

pravděpodobně způsobena faktem, že se obě údolní stanice nacházejí ve velmi těsné blízkosti toků, a že obě údolí mohou mít omezenou cirkulaci vzduchu. Tím dochází k častému hromadění vlhkého a studeného vzduchu v údolních dnech.

Tab. 20. Průměrná měsíční relativní vlhkost vzduchu [%] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v období květen – říjen 2006

stanice	m n. m.	V	VI	VII	VIII	IX	X
Lhotky	524	67,5	78,1	70,0	86,6	80,3	87,0
Říčka	350	72,3	81,0	79,1	89,9	87,9	90,4
Rakovec	340	69,4	77,6	73,9	87,7	86,5	87,1
průměr		69,7	78,9	74,3	88,1	84,9	88,2

Graf 12. Průměrná měsíční relativní vlhkost vzduchu [%] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v období květen – říjen 2006

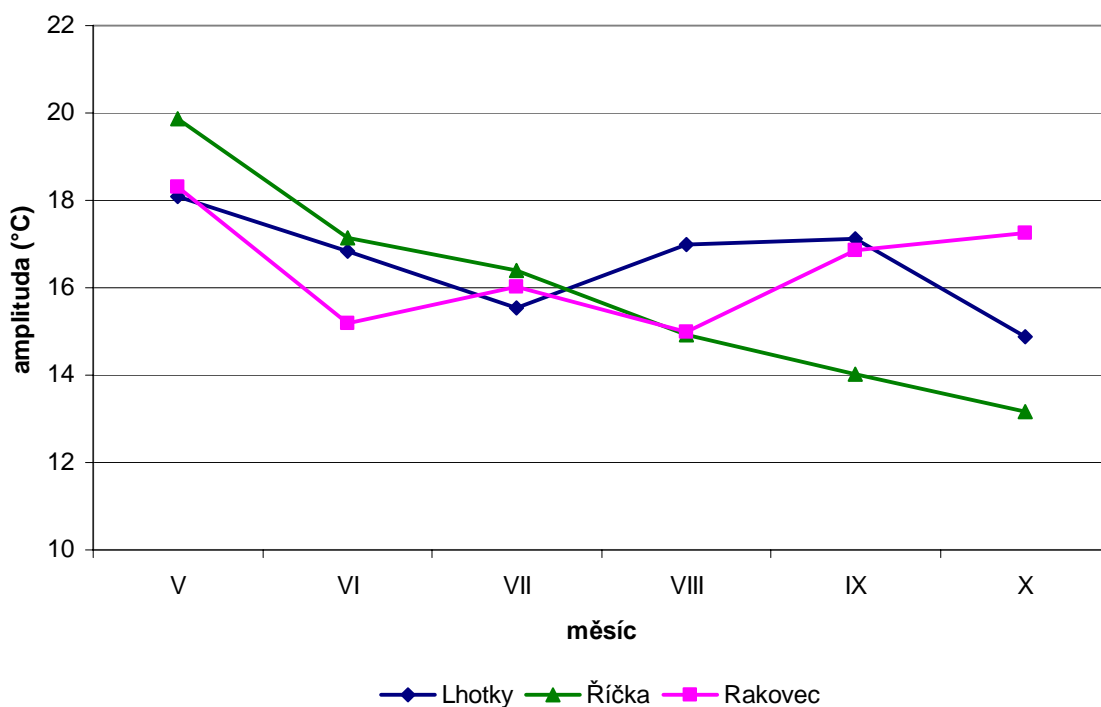


Z tabulky a grafu je zřejmé, že nejvyšší průměrná měsíční relativní vlhkost vzduchu byla v celém časovém úseku zaznamenána na stanici Říčka. Takto vysoká vlhkost vzduchu v okolí zmíněné stanice byla pravděpodobně způsobena řekou Říčkou protékající v její těsné blízkosti. V okolí stanice Lhotky se žádný tok nevyskytoval.

Tab. 21. Průměrná měsíční teplotní amplituda [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v období květen – říjen 2006

stanice	m n. m.	V	VI	VII	VIII	IX	X
Lhotky	524	18,1	16,8	15,5	17,0	17,1	14,9
Říčka	350	19,9	17,1	16,4	14,9	14,0	13,2
Rakovec	340	18,3	15,2	16,0	15,0	16,9	17,3
průměr		18,8	16,4	16,0	15,6	16,0	15,1

Graf 13. Průměrná měsíční teplotní amplituda [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v období květen – říjen 2006

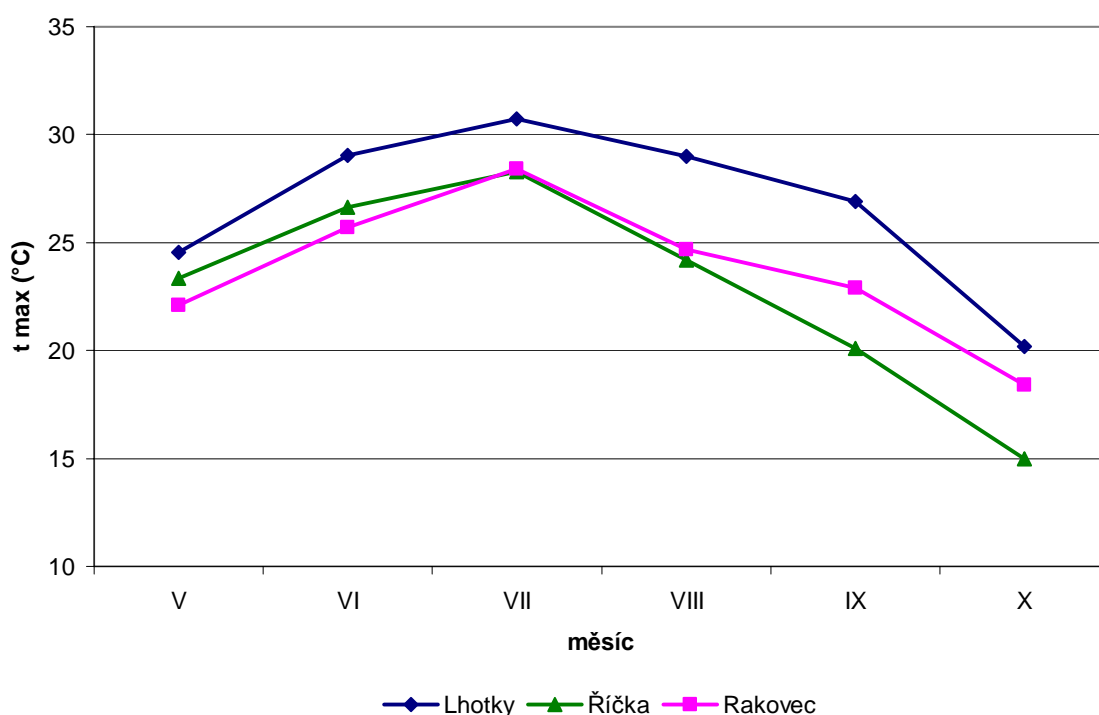


Z tabulky a grafu se dá vyčíst, že nejvyšší průměrná měsíční teplotní amplituda byla zaznamenána v měsíci květen 2006 na stanici Říčka. Nejnižší průměrná měsíční teplotní amplituda byla zjištěna taktéž na údolní stanici Říčka v říjnu 2006.

Tab. 22. Průměrná měsíční maximální teplota [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v období květen – říjen 2006

stanice	m n. m.	V	VI	VII	VIII	IX	X
Lhotky	524	24,5	29,0	30,7	29,0	26,9	20,2
Říčka	350	23,3	26,6	28,3	24,2	20,1	15,0
Rakovec	340	22,1	25,7	28,4	24,7	22,9	18,4
průměr		23,3	27,1	29,2	25,9	23,3	17,8

Graf 14. Průměrná měsíční maximální teplota [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v období květen – říjen 2006

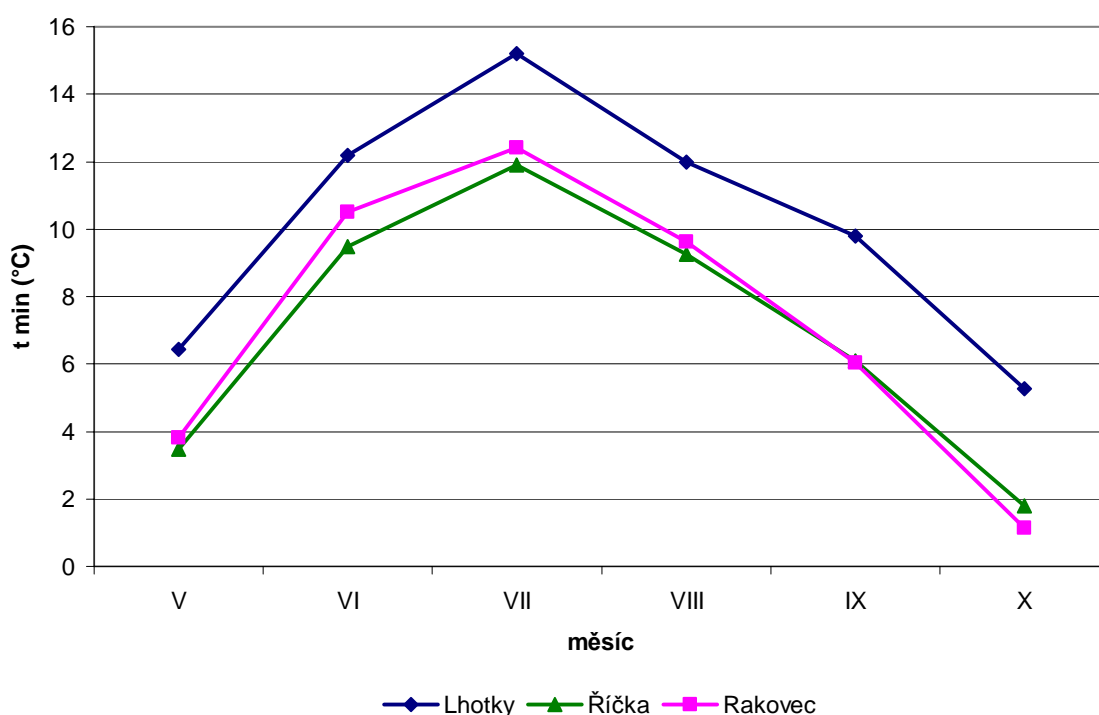


Nejvyšší průměrné měsíční maximální teploty byly dosaženy na stanici Lhotky. Tento fakt byl opět pravděpodobně způsoben nepřítomností vodního toku v okolí stanice, který by způsoboval nárůst relativní vlhkosti vzduchu a tím pádem zapříčinil i nižší teploty vzduchu v porovnání s ostatními stanicemi.

Tab. 23. Průměrná měsíční minimální teplota [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v období květen – říjen 2006

stanice	m n. m.	V	VI	VII	VIII	IX	X
Lhotky	524	6,4	12,2	15,2	12,0	9,8	5,3
Říčka	350	3,5	9,5	11,9	9,3	6,1	1,8
Rakovec	340	3,8	10,5	12,4	9,6	6,0	1,1
průměr		4,6	10,7	13,2	10,3	7,3	2,7

Graf 15. Průměrná měsíční minimální teplota [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v období květen – říjen 2006



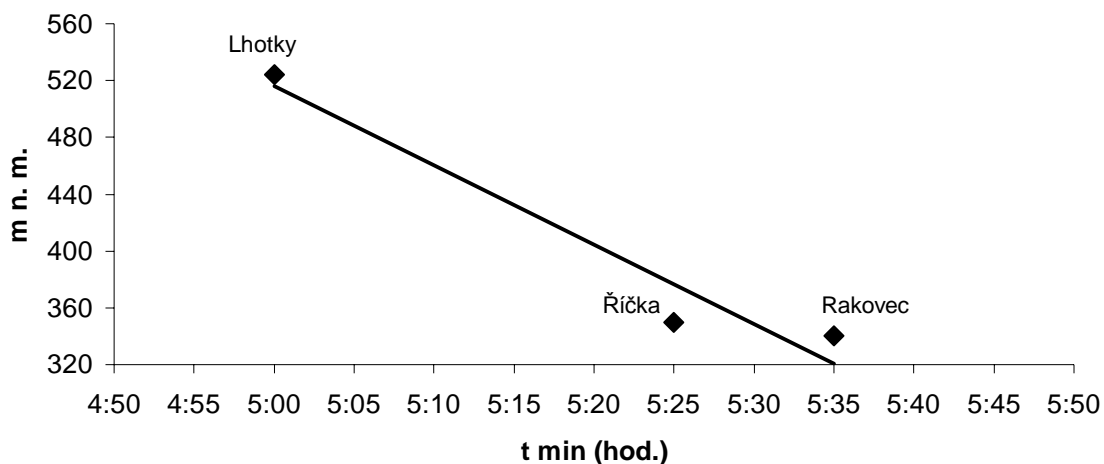
Z tabulky a grafu se dá zjistit, že nejnižší teplotní minima byla za celý zkoumaný časový úsek v průměru zaznamenána u obou údolních stanic (Rakovec, Říčka). Velmi nízké teploty patrně korespondovaly s vysokou vlhkostí vzduchu. K této skutečnosti velmi pravděpodobně přispěl taktéž fakt, že úzká údolní dna, do kterých byly obě stanice instalovány, jsou charakteristická omezenou cirkulací atmosféry a tak dochází k častému hromadění studeného vzduchu na jejich dnech.

6.3.3. Závislost průměrného času výskytu minimální denní teploty na nadmořské výšce

Dalším krokem při analýze výsledků topoklimatických měření v přírodních parcích bylo prokázání závislosti vybraných naměřených meteorologických prvků na nadmořské výšce stanic. Zjištění závislosti průměrného času výskytu maximální denní teploty na nadmořské výšce nebylo ze statistického hlediska prokazatelné, stejně jako určení závislosti hodnoty průměrné teplotní amplitudy na nadmořské výšce. Takováto zjištění byla pravděpodobně ovlivněna malým počtem dat potřebných ke statistické analýze (pouze tři stanice) nebo faktem, že stanice Rakovec byla po větší část dne více stíněna okolní vegetací. Na nejnižše položené stanici Rakovec (340 m n. m.) totiž průměrný čas výskytu maximální denní teploty paradoxně nastával mnohem později nežli na nejvýše položené stanici Lhotky (524 m n. m.). Přitom by se mělo vycházet z tvrzení, že přízemní vrstva atmosféry se prohřívá v ranních a dopoledních hodinách od nejnižších vrstev směrem vzhůru (Geiger, 2003). Podle této teze by mělo docházet k výskytu času maximální denní teploty nejdříve u nejnižše položené stanice Rakovec a nejpozději na stanici Lhotky. Na údolní stanici Říčka (350 m n. m.) se denní maxima dostavovala nejdříve ze všech stanic.

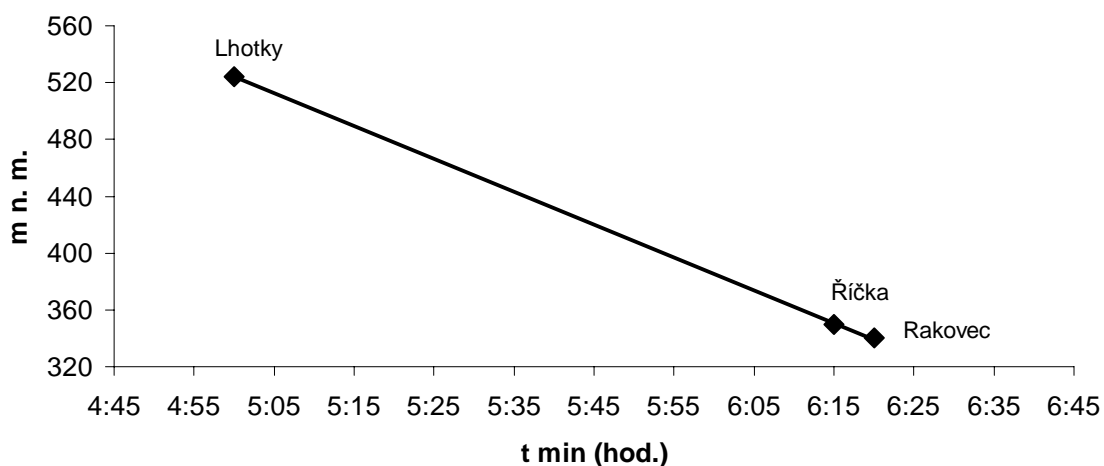
Jako prokázaná se z tohoto pohledu jeví pouze závislost průměrného času nástupu minimální denní teploty na nadmořské výšce. Tato závislost se projevila pravděpodobně na základě faktu, že se v nočních hodinách neuplatňuje vliv slunečního záření. Závislost byla zjišťována zvláště v jarním měsíci (květen), v letních měsících (červen, červenec, srpen) a v podzimních měsících (září, říjen).

Graf 16. Závislost průměrného času nástupu minimální denní teploty na nadmořské výšce na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v květnu 2006



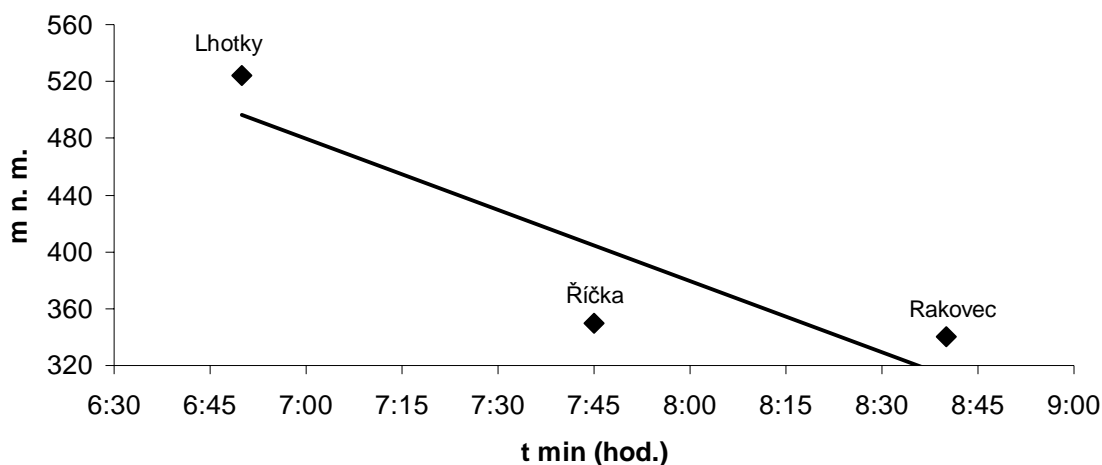
Z grafu je patrná nepřímá závislost průměrného času nástupu minimální denní teploty v květnu na nadmořské výšce stanic. To znamená, že na níže položených stanicích docházelo k průměrnému času nástupu minima později než na stanici položené ve vyšší nadmořské výšce. V květnu tedy docházelo u stanice Lhotky k průměrnému času nástupu denních minim v 5 hodin, u stanice Říčka v 5 hodin a 25 minut a na nejnižší položené stanici Rakovec v 5 hodin 35 minut.

Graf 17. Závislost průměrného času nástupu minimální denní teploty na nadmořské výšce na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v letních měsících roku 2006



Z grafu opět vyplývá nepřímá závislost průměrného času nástupu minimální denní teploty v letních měsících na nadmořské výšce stanic. V letních měsících nastupují na stanici Lhotky denní minima průměrně v 5:00 hodin, na stanici Říčka v 6 hodin a 15 minut a na nejnižše položené stanici Rakovec v 6:20.

Graf 18. Závislost průměrného času nástupu minimální denní teploty na nadmořské výšce na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v podzimních měsících (září, říjen 2006)

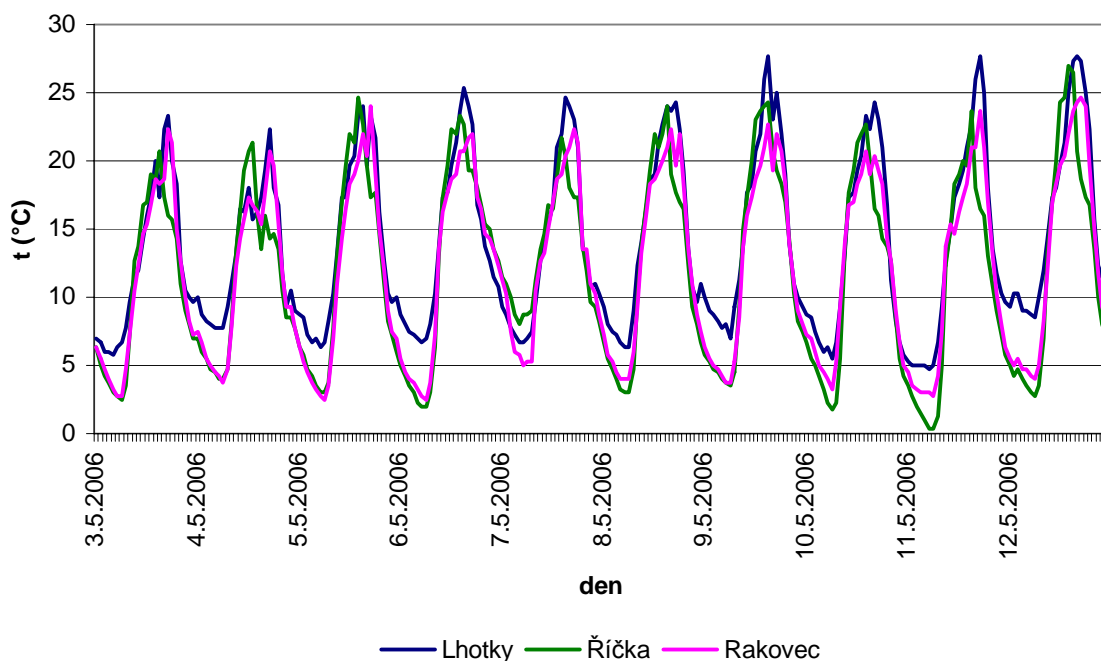


Nepřímá závislost mezi uvedenými veličinami se projevila i v podzimních měsících. Denní minima na stanici Lhotky nastupovala v průměru v 6:50, na stanici Říčka v 7:45 a na stanici Rakovec v 8:40.

6.3.4. Křivky denního chodu teploty a relativní vlhkosti vzduchu

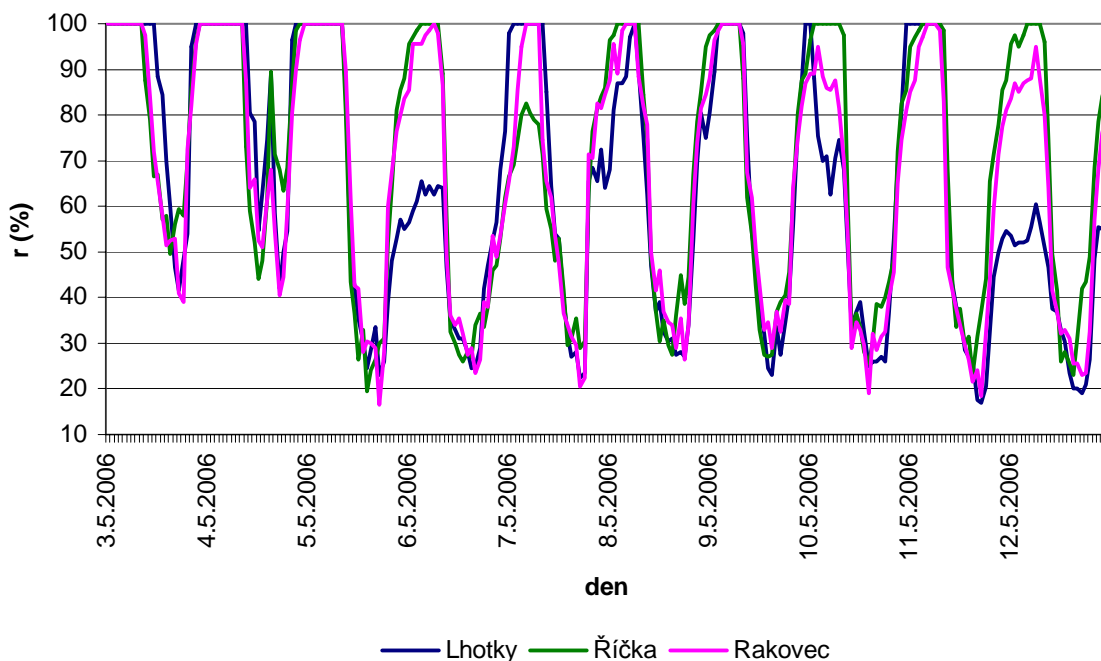
Pro srovnání denních chodů teplot a relativních vlhkostí vzduchu na jednotlivých stanicích byly konstruovány křivky chodu těchto meteorologických prvků. K tomuto účelu bylo vybráno nejdelší období s nepřetržitým chodem radiačního režimu počasí (3. – 12. květen 2006).

Graf 19. Chod teploty [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec 3. – 12. května 2006



Z grafu je patrné, že nejnižší minimum teploty vzduchu ($0,3^{\circ}\text{C}$) bylo dosaženo na stanici Říčka dne 11. 5. v 5 hodin. Maximum ($27,7^{\circ}\text{C}$) bylo zaznamenáno na stanici Lhotky ve dnech 9. 5. a 11. 5. 2006 v 17 hodin.

Graf 20. Chod relativní vlhkosti vzduchu [%] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec 3. – 12. května 2006

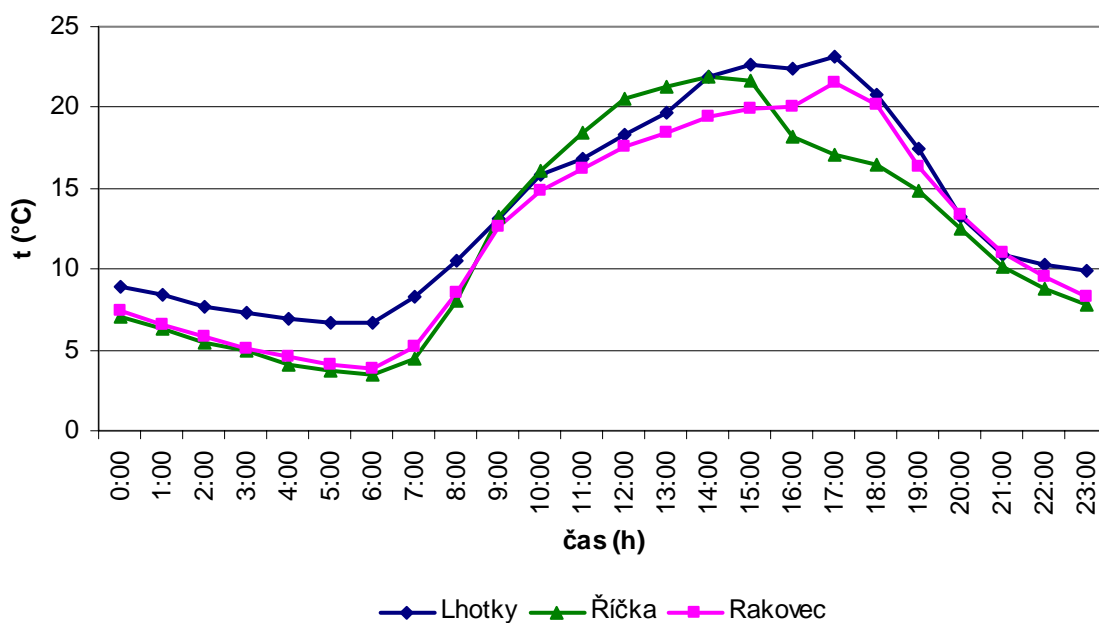


Z grafu vyplývá, že v ranních hodinách byl ve všech dnech na každé stanici zaznamenán shodný průběh relativní vlhkosti vzduchu (100 %). Nejnižších hodnot dosahovala relativní vlhkost vzduchu na stanici Lhotky. Dne 11. 5. v 17 hodin dosáhla na stanici Lhotky relativní vlhkost vzduchu nejnižšího minima (17 %) za celé období.

6.3.5. Průměrné hodinové teploty

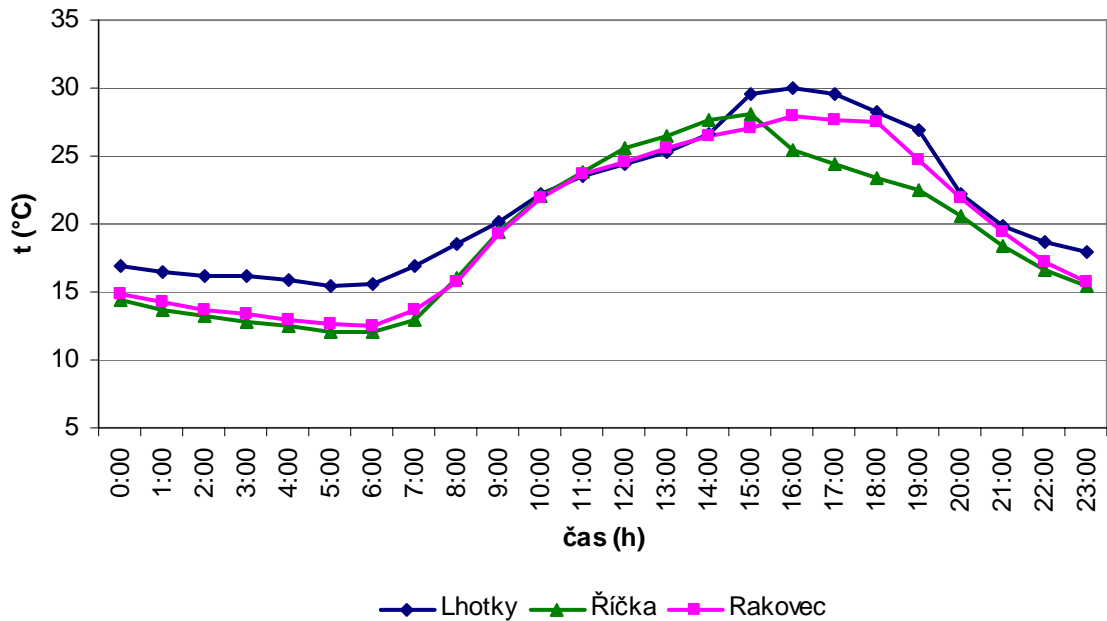
K dalšímu srovnání rozdílného chodu teplot mezi stanicemi byly konstruovány grafy hodinových teplotních průměrů za jarní měsíc (květen), letní měsíc (červenec) a podzimní měsíc (říjen).

Graf 21. Chod průměrných denních hodinových teplot [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v květnu 2006



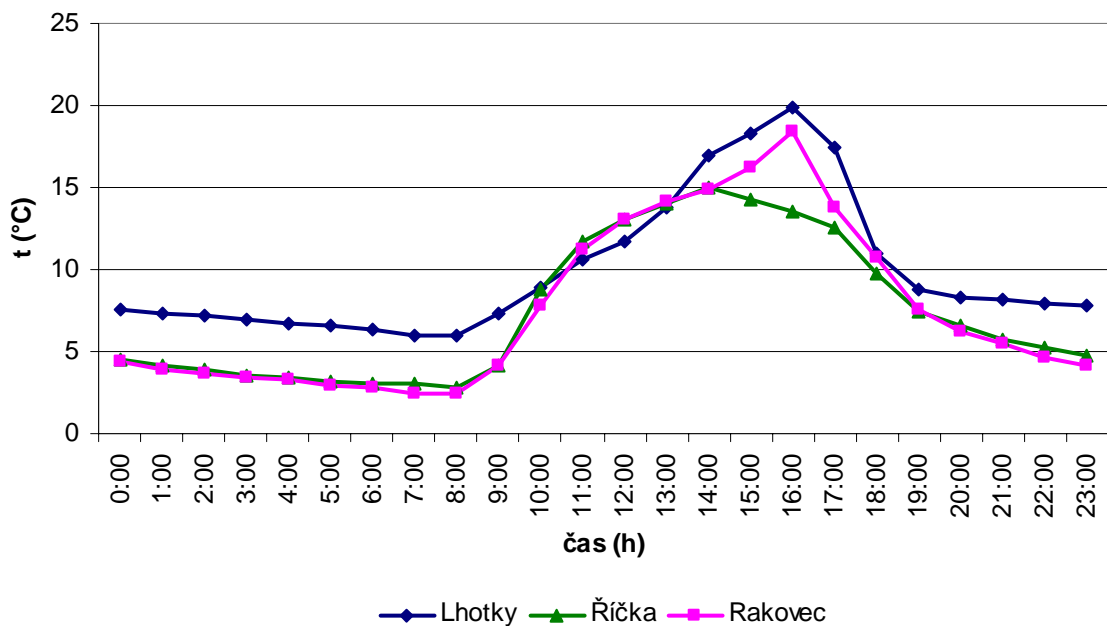
V květnu 2006 byla nejnižší průměrná minima teplot zaznamenána v 6 hodin na stanici Říčka. Průměrná maxima teplot byla dosažena na stanici Lhotky v 17 hodin.

Graf 22. Chod průměrných denních hodinových teplot [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v červenci 2006



Chod průměrných denních teplot v červenci 2006 byl srovnatelný s květnem 2006. Nejnižší průměrná minima teplot zaznamenána v 6 hodin na stanici Říčka. Průměrná maxima teplot byla dosažena na stanici Lhotky v 16 hodin.

Graf 23. Chod průměrných denních hodinových teplot [°C] na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec v říjnu 2006

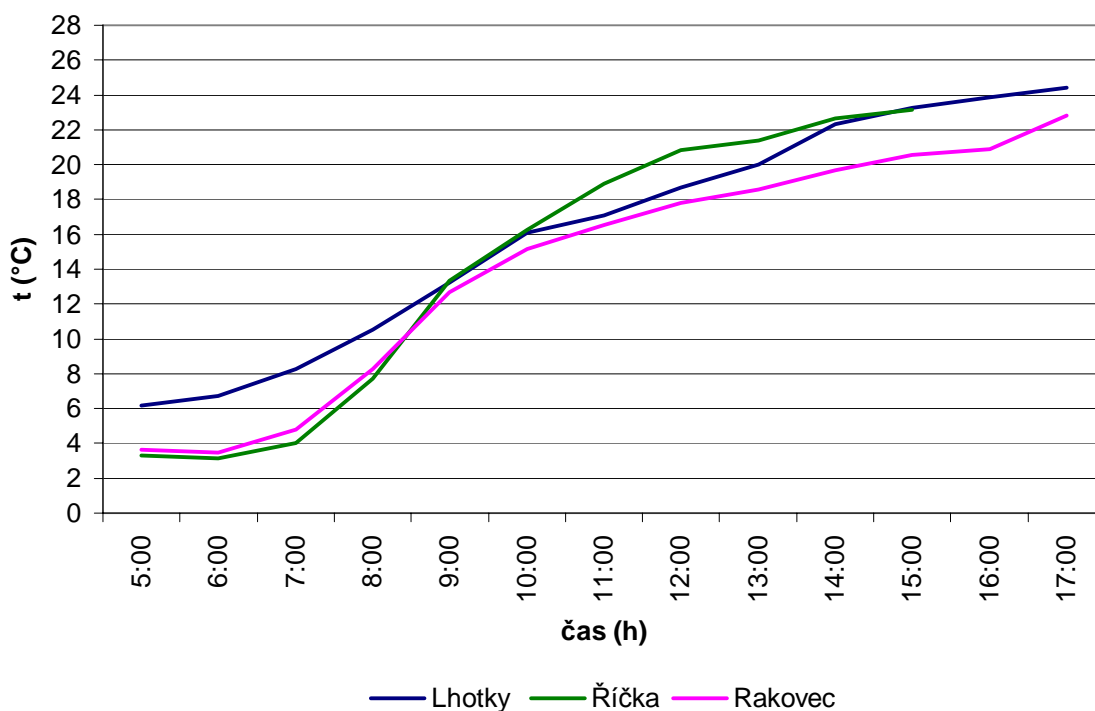


V říjnu 2006 byla nejnižší průměrná minima teplot zaznamenána v 7 a 8 hodin na stanici Rakovec. Průměrná nejvyšší maxima teplot byla dosažena na stanici Lhotky v 16 hodin.

6.3.6. Průběh prohřívání přízemní vrstvy atmosféry

Pro srovnání vzestupné části teplotní křivky denního chodu teplot mezi jednotlivými stanicemi bylo vybráno nejdelší období s nepřetržitým chodem radiálního režimu počasí (3. – 12. květen 2006).

Graf 24. Prohřívání přízemní vrstvy atmosféry na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec
3. – 12. května 2006



Z grafu je patrné, že teplotní vzestup nastával dříve u výše položené stanice Lhotky (5 hodin). Na údolních stanicích Říčka a Rakovec docházelo k teplotnímu růstu až od šesté hodiny ranní. Na stanici Lhotky dosahovala denní teplota maxima v 17 hodin, na stanici Říčka v 15 hodin a na stanici Rakovec v 17 hodin.

6.3.7. Mezhodinové rozdíly teplot a relativních vlhkostí vzduchu

K analýze mezhodinových rozdílů teplot a relativních vlhkostí vzduchu u jednotlivých stanic byl vybrán den, ve kterém byla zaznamenána nejvyšší teplotní amplituda na všech stanicích – 11. květen 2006 (synoptická situace Ap3). U téhož dne byly dále sledovány hodinové rozdíly teplot a relativních vlhkostí vzduchu mezi dvěma stanicemi.

Tab. 24. Mezhodinové rozdíly teplot a relativních vlhkostí vzduchu na stanicích Lhotky, Říčka a Rakovec 11. května 2006

hodinový rozdíl	Lhotky 524 m n. m.		Říčka 350 m n. m.		Rakovec 340 m n. m.	
	t (°C)	r (%)	t (°C)	r (%)	t (°C)	r (%)
1h-0h	-0,25	0	-0,75	2	-1	2,5
2h-1h	0	0	-0,75	1,5	-0,25	7,5
3h-2h	0	0	-0,5	1,5	-0,25	2
4h-3h	0	0	-0,5	0	0	3
5h-4h	-0,25	0	-0,67	0	0	0
6h-5h	0,25	0	0	0	-0,25	0
7h-6h	1,67	0	0,92	0	1,5	-1,5
8h-7h	2,66	-5	3,75	-1,5	3,25	-15,5
9h-8h	3,34	-39,5	7,33	-30,5	6,25	-36,5
10h-9h	2,33	-12,5	2,67	-25	1,58	-5
11h-10h	2,33	-5	3,33	-9,5	-0,66	-4
12h-11h	1	-1,5	0,67	4	1,58	-3,5
13h-12h	1	-8	1	-8	1,08	-4,5
14h-13h	1,67	-1,5	-0,33	2	1	-3
15h-14h	1,67	-1	4	-8,5	2,67	-5
16h-15h	3,33	-8,5	-5,67	8,5	0	2,5
17h-16h	1,67	-0,5	-1,5	5,5	2,67	-5,5
18h-17h	-2,67	3,5	-0,5	7	-2,67	14
19h-18h	-7	12	-3	21,5	-4	11,5
20h-19h	-4,5	12	-2,25	6	-4	15,5
21h-20h	-1,75	5,5	-1,75	6,5	-2,75	12
22h-21h	-1,5	3	-1,75	7,5	-2,25	6
23h-22h	-0,58	1,5	-1,5	2	-1,67	3,5

Z tabulky vyplývá, že pokles relativní vlhkosti vzduchu koresponduje s nárůstem teploty. Na stanici Lhotky byl zaznamenán teplotní vzestup již v mezi pátou a šestou hodinou ránní. Na stanicích Říčka a Rakovec až mezi šestou a sedmou hodinou. Teplotní pokles na stanicích Lhotky a Rakovec nastal mezi sedmnáctou a osmnáctou hodinou. Na stanici Říčka byl teplotní pokles zaznamenán již mezi patnáctou a šestáctou hodinou. Pokles teploty v době insolace na stanici Říčka (mezi třináctou a čtrnáctou hodinou) a Rakovec (mezi desátou a jedenáctou hodinou) mohl souviset s přechody lokálních

oblačných systémů.

Tab. 25. Hodinové rozdíly teplot a relativních vlhkostí vzduchu mezi stanicemi Lhotky, Říčka a Rakovec 11. května 2006

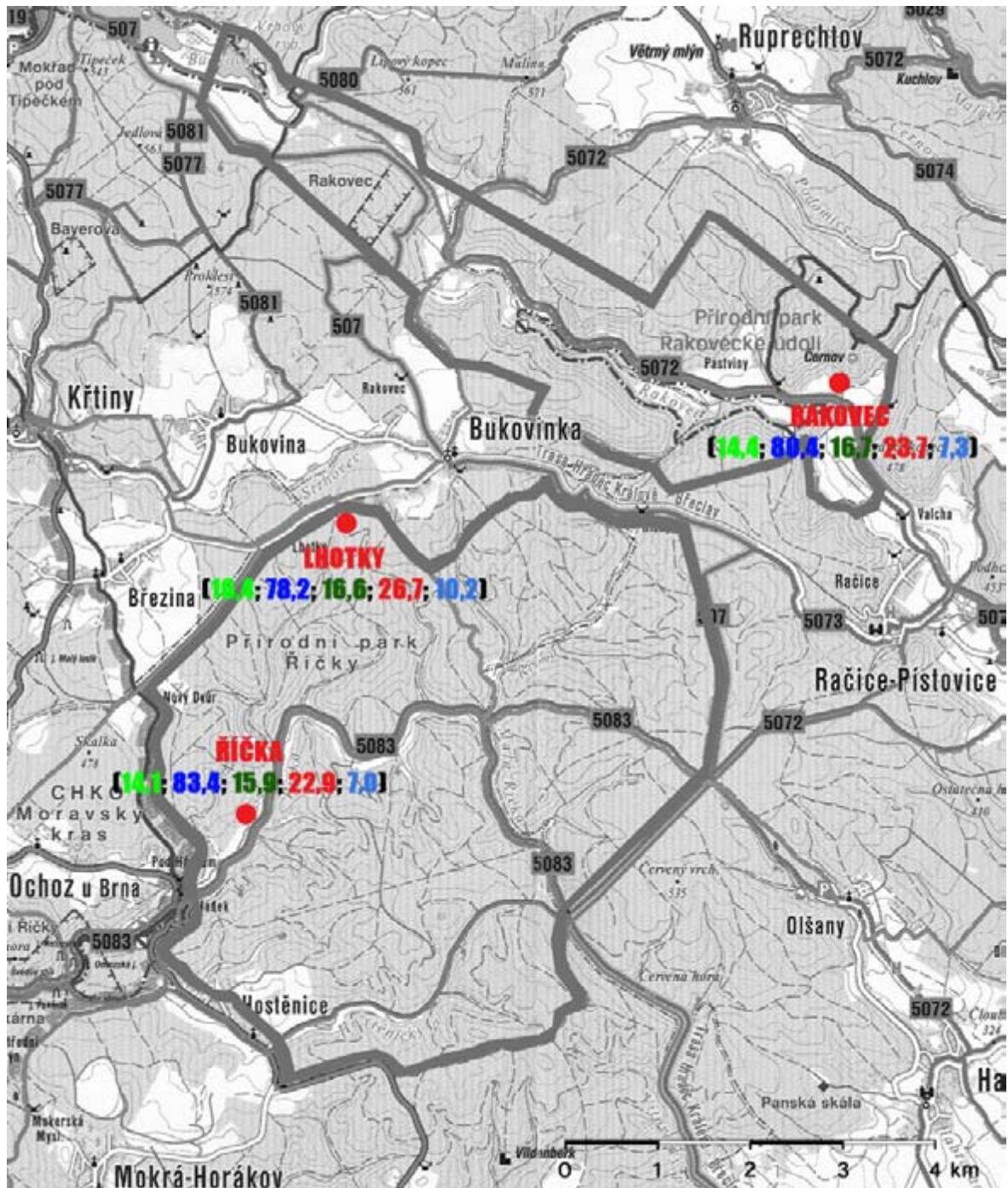
čas	Lhotky - Říčka		Lhotky - Rakovec		Říčka - Rakovec	
	t (°C)	r (%)	t (°C)	r (%)	t (°C)	r (%)
0:00	1,75	5	0,75	15	-1	10
1:00	2,25	3	1,5	12,5	-0,75	9,5
2:00	3	1,5	1,75	5	-1,25	3,5
3:00	3,5	0	2	3	-1,5	3
4:00	4	0	2	0	-2	0
5:00	4,42	0	1,75	0	-2,67	0
6:00	4,67	0	2,25	0	-2,42	0
7:00	5,42	0	2,42	1,5	-3	1,5
8:00	4,33	-3,5	1,83	12	-2,5	15,5
9:00	0,34	-12,5	-1,08	9	-1,42	21,5
10:00	0	0	-0,33	1,5	-0,33	1,5
11:00	-1	4,5	2,66	0,5	3,66	-4
12:00	-0,67	-1	2,08	2,5	2,75	3,5
13:00	-0,67	-1	2	-1	2,67	0
14:00	1,33	-4,5	2,67	0,5	1,34	5
15:00	-1	3	1,67	4,5	2,67	1,5
16:00	8	-14	5	-6,5	-3	7,5
17:00	11,17	-20	4	-1,5	-7,17	18,5
18:00	9	-23,5	4	-12	-5	11,5
19:00	5	-33	1	-11,5	-4	21,5
20:00	2,75	-27	0,5	-15	-2,25	12
21:00	2,75	-28	1,5	-21,5	-1,25	6,5
22:00	3	-32,5	2,25	-24,5	-0,75	8
23:00	3,92	-33	3,34	-26,5	-0,58	6,5

Z tabulky je zřejmé, že 11. května byla teplota na stanici Lhotky v dopoledních a večerních hodinách vyšší než na stanicích Říčka a Rakovec. Na stanici Říčka byla teplota téměř po celý den nižší než na stanici Rakovec v důsledku vyšší hodnoty relativní vlhkosti vzduchu. Nižší teplota v době insolace na stanici Lhotky mohla souviset s intenzivnějším prohříváním přízemní vrstvy atmosféry na obou níže položených údolních stanicích. Vyšší teplota v době insolace na stanici Říčka mohla být pravděpodobně způsobena větším zástínem stanice Rakovec.

6.3.8. Průměry meteorologických prvků za celé sledované období

Pro ilustraci průměrných výsledných hodnot meteorologických prvků z topoklimatické sítě za celé sledované období byla vytvořena následující mapa.

Obr. 4. Přírodní parky Říčky a Rakovecké údolí s výsledky topoklimatického měření



(t; r; A; tmax; tmin) průměrné hodnoty na stanicích za období 1. květen – 31. říjen 2006

7. MÍSTNÍ KLIMATICKÉ EFEKTY

7.1. Klasifikace místních klimatických efektů

Vznik možných místních klimatických efektů může souviset s mnoha fenomény. Charakter jejich projevu záleží například na georeliéfu, na typu aktivního povrchu v dané oblasti a na antropogenním ovlivnění krajiny.

Snahou všech autorů je co nejsmysluplněji klimatické efekty uspořádat a navrhnout nejvhodnější klasifikaci. Klasifikace závisí na volbě třídících kritérií, kterých existuje řada - konvenčních i nekonvenčních a při její tvorbě zpravidla dochází k více nebo méně intenzivnímu zevšeobecňování, jehož míra závisí na účelu, jemuž má klasifikace sloužit. Kvůli komplikované povaze vzniku místních klimatických efektů a již zmíněném faktu, že mohou vznikat za spolupůsobení více činitelů, mohou být některé z nich zařazeny do více kategorií. Projevy některých klimatických efektů mohou vystupovat do popředí, zatímco jiné nemusí být brány v úvahu.

K dělení místních klimatických efektů lze po konzultaci s vedoucím diplomové práce použít následující přístup:

- A. místní klimatické efekty primárního původu
 - A.1. *přírodní*
 - A.2. *antropogenní* (např. imise + teplotní inverze – smog)
- B. místní klimatické efekty vázané na jevy, které způsobují jejich vznik
 - B.1. *proudění vzduchu* (např. místní cirkulace – horské a údolní větry)
 - B.2. *kondenzační jevy* (např. mlha)
 - B.3. *termodynamické procesy* (např. teplotní inverze, jezero studeného vzduchu, teplá svahová zóna)
 - B.4. *morfografie georeliéfu* (např. výrazný konkávní tvar – větší četnost kondenzačních jevů, výrazný konvexní tvar – efekt návětrí a závětrí, jižní svah – vyšší teploty, severní svah – nižší intenzita ozáření během roku)
 - B.5. *aktivní povrch* (např. vodní plocha, zamokřené území – vyšší hodnoty vlhkosti vzduchu, vegetace – modifikace rychlosti větru, urbanizované území – tepelný ostrov města)

V dalším textu jsou prezentovány místní klimatické efekty projevující se na zkoumaném území.

Studium místních klimatických efektů je nezbytné zejména z důvodu potřeb lidské společnosti a její činnosti v krajině. Některé klimatické efekty mohou mít dalekosáhlé negativní důsledky pro využití krajiny a její obývání člověkem. Proto se k nejčastějším oblastem studia řadí různé kulturní krajinné formy související s činností člověka, ve kterých se mohou místní klimatické efekty projevit.

7.2. Předpoklady vzniku a popis zjištěných místních klimatických efektů v přírodních parcích Říčky a Rakovecké údolí

Pomocí topoklimatické mapy přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí a podle rozboru výsledků měření z vlastní topoklimatické sítě byla identifikována řada lokalit s předpokládaným vznikem místních klimatických efektů. Tyto lokality představují především hluboce zaříznutá údolí místních toků (potok Rakovec, řeka Říčka), konvexní tvary reliéfu (např. vrchol Kalečnick) nebo vodní plocha (rybník Budkovan). Kromě údajů zjištěných z topoklimatické mapy či z vlastního účelového měření lze při posuzování míst se vznikem klimatických efektů použít studie místní květeny a vegetačního krytu.

7.2.1. Místní klimatické efekty vázané na proudění vzduchu

7.2.1.1. Horské a údolní větry

Vzhledem k tomu, že jsou území obou přírodních parků charakteristická výrazně vertikálně členitým georeliéfem s hluboce zařezanými údolními, která procházejí přibližně ve směru západ - východ, můžeme předpokládat vznik místních cirkulačních systémů – horských a údolních větrů. Součástí takovýchto uzavřených místních cirkulačních systémů tvoří anabatické a katabatické proudění. V období insolace se při příznivém sklonu a orientaci údolních svahů ohřívá vzduch, který k nim přiléhá, intenzivněji, než vzduch ve stejné úrovni nad dnem údolí. Takto se formuje anabatické proudění – údolní vítr. V nočních hodinách dochází k proudění katabatickému – tvoří se horský vítr, který bývá studený. Horské a údolní větry lze zmiňovat v údolí řeky Říčky a v údolí potoka Rakovce.

7.2.2. Místní klimatické efekty vázané na kondenzační jevy

7.2.2.1. Mlha

Mlha vzniká ochlazením vzduchu na teplotu rosného bodu. Představuje nakupení produktů kondenzace nebo sublimace vodní páry při zemském povrchu, kdy je horizontální dohlednost menší než 1 km. V údolí potoka Rakovce a v údolí řeky Říčky a jejich přítoků lze předpokládat především vznik údolních mlh (příloha 10). Zde může jejich původ souviset se stékáním chladnějšího vzduchu po svazích během noci nebo se zvýšenou vlhkostí vzduchu (všechna údolí jsou protékána vodními toky). Mlha v mnoha případech doprovází teplotní inverzi.

7.2.3. Místní klimatické efekty vázané na termodynamické procesy

7.2.3.1. Teplotní inverze

Vhodné synoptické podmínky vytvořily řadu situací, kdy se ve zkoumaných lokalitách formovaly časté teplotní inverze s dlouhou dobou trvání, a to nejen v časných ranních hodinách, ale i v odpoledních a večerních hodinách. K jejich opakovanému výskytu přispěl také fakt, že v blízkosti obou údolních stanic (Říčka 350 m n. m., Rakovec 340 m n. m.) protékaly vodní toky (příloha 2 – foto 4, příloha 3 – foto 6), což způsobovalo zvýšení relativní vlhkosti okolního vzduchu, jehož důsledkem byl následný pokles teplot. Další příčinou mohla být skutečnost, že úzká údolní dna sevřená strmými svahy jsou charakteristická omezenou cirkulací atmosféry a tak dochází k častému hromadění a setrvávání studeného vzduchu na jejich dnech.

Za situaci s inverzí byl tedy považován časový úsek, kdy byla na výše položené stanici (Lhotky 524 m n. m.) teplota vyšší než na obou údolních stanicích současně. Vzhledem k jejich častému výskytu byly dále prezentovány jen ty, které trvaly alespoň čtyři hodiny.

Při klasifikaci inverzí se vycházelo z metodiky Petroviče (1960), který vymezil pět tříd teplotních inverzí podle jejich intenzity, tj. podle teplotního rozdílu.

Tab. 26. Třídy teplotních inverzí podle intenzity (upraveno podle Petroviče, 1960)

inverze	slabé	středně silné	silné	mohutné	mimořádně mohutné
teplotní rozdíl (°C)	0,1 - 3,0	3,1 - 6,0	6,1 - 9,0	9,1 - 12,0	12,1 ≤

Základem pro srovnání teplotních diferencí mezi vrcholovou stanicí a oběma údolními byl postup, kdy se počítaly aritmetické průměry z teplotních rozdílů v jednotlivých zaznamenaných případech inverzí teploty. Tyto hodnoty byly zaneseny do následujících tabulek.

Tab. 27. Rozdíly teplot [°C] v jednotlivých dnech s teplotní inverzí mezi stanicemi Rakovec - Lhotky a Říčka – Lhotky a intenzita inverzí v květnu 2006

datum	čas	Rakovec a Lhotky	intenzita	Říčka a Lhotky	intenzita	doba trvání (h)
3.5.	0 h - 8 h	2,3	slabá	2,6	slabá	9
3.5. - 4.5.	21 h - 8 h	2,8	slabá	3,0	středně silná	12
4.5. - 5.5.	22 h - 10 h	3,0	slabá	2,4	slabá	13
5.5. - 6.5.	18 h - 9 h	2,8	slabá	3,5	středně silná	16
6.5.	14 h - 17 h	2,7	slabá	2,8	slabá	4
7.5.	13 h - 17 h	2,7	slabá	3,7	středně silná	5
7.5. - 8.5.	22 h - 9 h	2,1	slabá	2,6	slabá	12
8.5.	16 h - 19 h	1,8	slabá	4,9	středně silná	4
8.5. - 9.5.	22 h - 8 h	3,3	středně silná	3,6	středně silná	11
9.5.	14 h - 19 h	3,1	středně silná	3,2	středně silná	6
9.5. - 10.5.	22 h - 7 h	1,6	slabá	2,9	slabá	10
10.5.	14 h - 19 h	3,1	středně silná	4,6	středně silná	6
10.5. - 11.5.	23 h - 8 h	1,7	slabá	3,5	středně silná	10
11.5. - 12.5.	16 h - 10 h	3,4	středně silná	5,1	středně silná	19
12.5.	15 h - 23 h	2,2	slabá	4,6	středně silná	9

Z tabulky vyplývá, že se na území přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí v květnu 2006 vyskytly nejvýše středně silné inverze. Inverze s touto intenzitou převažovaly v údolí řeky Říčky. V Rakoveckém údolí převládaly inverze se slabou intenzitou. Nejdéle trvající teplotní inverze (19 hodin) byla zaznamenána 11. 5. v 16 hodin a trvala až do 12. 5. 10 hodin.

Tab. 28. Rozdíly teplot [°C] v jednotlivých dnech s teplotní inverzí mezi stanicemi Rakovec - Lhotky a Říčka – Lhotky a intenzita inverzí v červnu 2006

datum	čas	Rakovec a Lhotky	intenzita	Říčka a Lhotky	intenzita	doba trvání (h)
11.6.	0 h - 7 h	0,8	slabá	2,8	slabá	8
11.6.	14 h - 19 h	3,1	středně silná	4,3	středně silná	6
11.6. - 12.6.	23 h - 9 h	2,9	slabá	3,8	středně silná	11
12.6.	15 h - 19 h	3,3	středně silná	4,7	středně silná	5
14.6.	0 h - 8 h	1,9	slabá	2,4	slabá	9
14.6. - 15.6.	15 h - 9 h	3,2	středně silná	4,4	středně silná	19
15.6.	15 h - 20 h	3,0	slabá	4,1	středně silná	6
18.6.	16 h - 19 h	3,5	středně silná	7,0	silná	4
22.6.	0 h - 3 h	2,8	slabá	2,3	slabá	4
22.6.	15 h - 19 h	2,0	slabá	4,6	středně silná	5
23.6.	16 h - 19 h	3,0	středně silná	2,6	slabá	4
23.6. - 24.6.	22 h - 8 h	1,8	slabá	1,9	slabá	11
24.6.	19 h - 23 h	1,7	slabá	3,3	středně silná	5

Z tabulky je patrné, že v červnu 2006 se ve zkoumaných lokalitách vyskytly opět nejvýše středně silné inverze, které převážily v údolí řeky Říčky. V Rakoveckém údolí byly zaznamenány nejvíce inverze teplot se slabou intenzitou. Nejdéle (19 hodin) trvala inverze od 14. 6. 15 hodin do 15. 6. 9 hodin.

Tab. 29. Rozdíly teplot [°C] v jednotlivých dnech s teplotní inverzí mezi stanicemi

Rakovec - Lhotky a Říčka – Lhotky a intenzita inverzí v červenci 2006

datum	čas	Rakovec a Lhotky	intenzita	Říčka a Lhotky	intenzita	doba trvání (h)
4.7.	0 h - 8 h	1,6	slabá	1,9	slabá	9
4.7.	16 h - 19 h	2,2	slabá	5,3	středně silná	4
4.7. - 5.7.	22 h - 8 h	3,3	středně silná	3,4	středně silná	11
5.7.	15 h - 19 h	2,3	slabá	3,7	středně silná	5
5.7. - 6.7.	22 h - 7 h	3,7	středně silná	3,1	středně silná	10
6.7.	15 h - 19 h	2,0	slabá	3,9	středně silná	5
6.7. - 7.7.	21 h - 8 h	3,3	středně silná	2,8	slabá	12
9.7.	2 h - 8 h	1,7	slabá	2,8	slabá	7
11.7.	0 h - 10 h	2,3	slabá	3,2	středně silná	11
11.7. - 12.7.	18 h - 9 h	3,6	středně silná	4,7	středně silná	16
12.7. - 13.7.	22 h - 8 h	1,5	slabá	2,3	slabá	11
13.7.	19 h - 23 h	3,1	středně silná	1,6	slabá	5
15.7.	16 h - 19 h	2,1	slabá	2,9	slabá	4
16.7.	1 h - 7 h	0,9	slabá	1,9	slabá	7
16.7.	15 h - 19 h	2,7	slabá	4,5	středně silná	5
16.7. - 17.7.	22 h - 8 h	1,2	slabá	2,9	slabá	11
17.7.	15 h - 19 h	2,8	slabá	4,5	středně silná	5
17.7. - 18.7.	22 h - 9 h	3,0	slabá	3,6	středně silná	12
18.7. - 19.7.	19 h - 11 h	3,9	středně silná	5,2	středně silná	17
19.7. - 20.7.	15 h - 10 h	4,1	středně silná	5,3	středně silná	20
20.7.	15 h - 23 h	2,2	slabá	5,1	středně silná	9
22.7.	0 h - 11 h	3,4	středně silná	3,2	středně silná	12
22.7.	18 h - 23 h	1,6	slabá	3,3	středně silná	6
25.7.	0 h - 8 h	2,9	slabá	3,4	středně silná	9
25.7. - 26.7.	21 h - 11 h	2,9	slabá	2,9	slabá	15
26.7. - 27.7.	15 h - 12 h	4,2	středně silná	5,1	středně silná	22
27.7.	14 h - 23 h	3,4	středně silná	4,6	středně silná	10
30.7.	15 h - 18 h	2,8	slabá	6,0	středně silná	4

V červenci 2006 byly zaznamenány teplotní inverze opět s nejvýše středně silnou intenzitou. V Rakoveckém údolí se vyskytly převážně slabé inverze a v údolí řeky Říčky především středně silné. Nejdelsí teplotní inverze (22 hodin - středně silná) byla zjištěna 26. 7. v 15 hodin a trvala do 27. 7. 12 hodin.

Tab. 30. Rozdíly teplot [°C] v jednotlivých dnech s teplotní inverzí mezi stanicemi

Rakovec - Lhotky a Říčka – Lhotky a intenzita inverzí v srpnu 2006

datum	čas	Rakovec a Lhotky	intenzita	Říčka a Lhotky	intenzita	doba trvání (h)
16.8.	0 h - 10 h	2,3	slabá	2,4	slabá	11
16.8. - 17.8.	20 h - 10 h	1,8	slabá	1,9	slabá	15
17.8.	14 h - 23 h	4,1	středně silná	5,4	středně silná	10

V srpnu 2006 se vyskytly pouze dva dny s vhodnými synoptickými podmínkami pro vznik inverzí. Během nich byly zaznamenány tři dlouhotrvající inverze teplot. V Rakoveckém údolí i v údolí řeky Říčky se tyto inverze vytvořily se stejnou intenzitou.

Tab. 31. Rozdíly teplot [°C] v jednotlivých dnech s teplotní inverzí mezi stanicemi

Rakovec - Lhotky a Říčka – Lhotky a intenzita inverzí v září 2006

datum	čas	Rakovec a Lhotky	intenzita	Říčka a Lhotky	intenzita	doba trvání (h)
1.9.	1 h - 9 h	1,1	slabá	2,4	slabá	9
1.9.	14 h - 17 h	1,7	slabá	2,7	slabá	4
5.9.	0 h - 6 h	2,0	slabá	1,5	slabá	7
5.9.	14 h - 18 h	4,4	středně silná	6,0	středně silná	5
5.9. - 6.9.	23 h - 13 h	1,8	slabá	2,5	slabá	15
6.9.	15 h - 19 h	2,9	slabá	5,3	středně silná	5
9.9. - 10.9.	13 h - 9 h	3,6	středně silná	4,4	středně silná	21
10.9. - 11.9.	13 h - 9 h	4,3	středně silná	5,1	středně silná	21
11.9. - 12.9.	13 h - 10 h	4,6	středně silná	4,7	středně silná	22
12.9. - 13.9.	13 h - 9 h	4,4	středně silná	4,6	středně silná	21
13.9.	13 h - 18 h	3,5	středně silná	5,4	středně silná	6
13.9. - 14.9.	20 h - 9 h	5,2	středně silná	4,4	středně silná	14
14.9.	13 h - 18 h	3,1	středně silná	4,8	středně silná	6
14.9.	20 h - 23 h	2,4	slabá	1,8	slabá	4
21.9.	0 h - 9 h	3,1	středně silná	3,2	středně silná	10
21.9. - 22.9.	13 h - 9 h	3,4	středně silná	3,6	středně silná	21
22.9. - 23.9.	13 h - 10 h	3,7	středně silná	3,9	středně silná	22
23.9. - 24.9.	13 h - 9 h	4,1	středně silná	4,4	středně silná	21
24.9.	13 h - 18 h	2,5	slabá	4,0	středně silná	6
24.9. - 25.9.	20 h - 9 h	4,4	středně silná	2,9	slabá	14
25.9.	13 h - 18 h	2,2	slabá	3,8	středně silná	6
25.9.	20 h - 23 h	2,8	slabá	2,6	slabá	4
29.9.	0 h - 9 h	2,7	slabá	3,3	středně silná	10
29.9. - 30.9.	17 h - 9 h	3,6	středně silná	3,7	středně silná	17
30.9.	18 h - 23 h	1,9	slabá	2,8	slabá	6

V září 2006 se v Rakoveckém údolí a v údolí řeky Říčky utvořily především středně silné inverze. Nejdéle (22 hodin) trvaly od 11. 9. od 13 hodin do 12. 9. 10 hodin a od 22. 9. 13 hodin do 23. 9. 10 hodin.

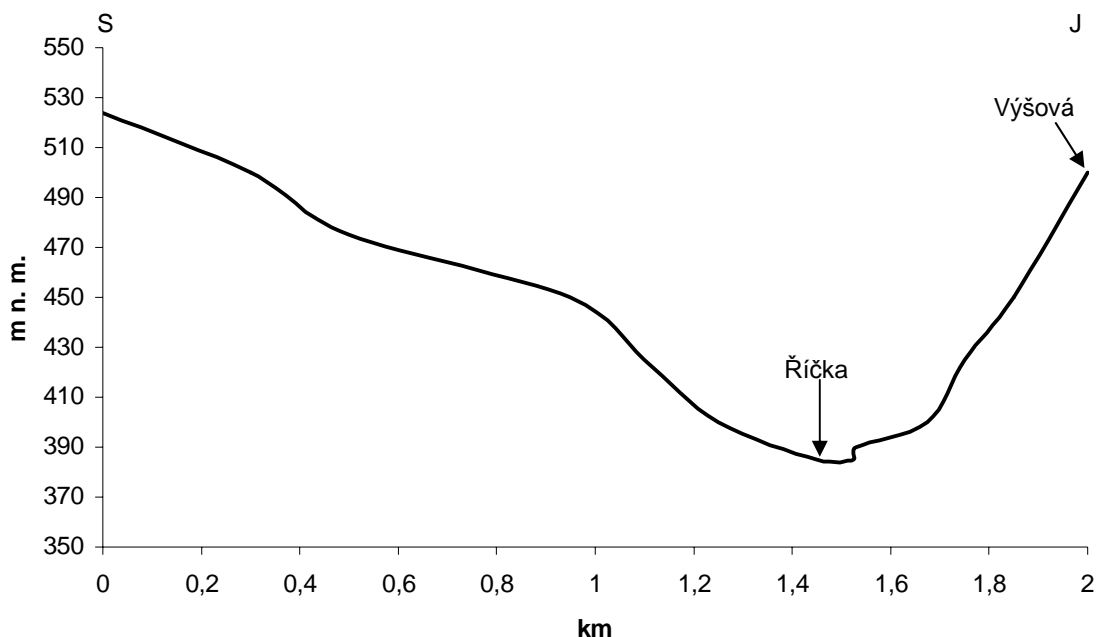
Tab. 32. Rozdíly teplot [°C] v jednotlivých dnech s teplotní inverzí mezi stanicemi Rakovec - Lhotky a Říčka - Lhotky a intenzita inverzí v říjnu 2006

datum	čas	Rakovec a Lhotky	intenzita	Říčka a Lhotky	intenzita	doba trvání (h)
8.10. - 9.10.	14 h - 10 h	3,3	středně silná	4,6	středně silná	21
9.10. - 10.10.	14 h - 10 h	4,0	středně silná	5,1	středně silná	21
10.10. - 11.10.	14 h - 10 h	4,9	středně silná	4,8	středně silná	21
11.10.	14 h - 17 h	2,6	slabá	5,5	středně silná	4
11.10. - 12.10.	19 h - 9 h	5,2	středně silná	3,6	středně silná	15
12.10. - 13.10.	18 h - 11 h	3,5	středně silná	3,6	středně silná	18
13.10. - 14.10.	19 h - 6 h	3,3	středně silná	2,5	slabá	12
14.10.	14 h - 17 h	2,3	slabá	3,1	středně silná	4
16.10.	14 h - 17 h	4,2	středně silná	5,9	středně silná	4
16.10.	20 h - 23 h	1,2	slabá	0,9	slabá	4
17.10.	2 h - 9 h	3,1	středně silná	1,9	slabá	8
17.10. - 18.10.	14 h - 10 h	3,8	středně silná	3,6	středně silná	21
18.10.	14 h - 17 h	2,9	slabá	4,5	středně silná	4
18.10. - 19.10.	19 h - 3 h	4,3	středně silná	2,5	slabá	9
25.10.	3 h - 9 h	2,0	slabá	2,7	slabá	7
25.10. - 26.10.	17 h - 9 h	5,3	středně silná	4,4	středně silná	17
26.10.	17 h - 23 h	2,1	slabá	2,2	slabá	7

V říjnu 2006 byly ze záznamů z údolních stanic zjištěny převážně teplotní inverze se středně silnou intenzitou. Nejdélejší doba jejich trvání (21 hodin) byla rozpoznána celkem ve čtyřech případech.

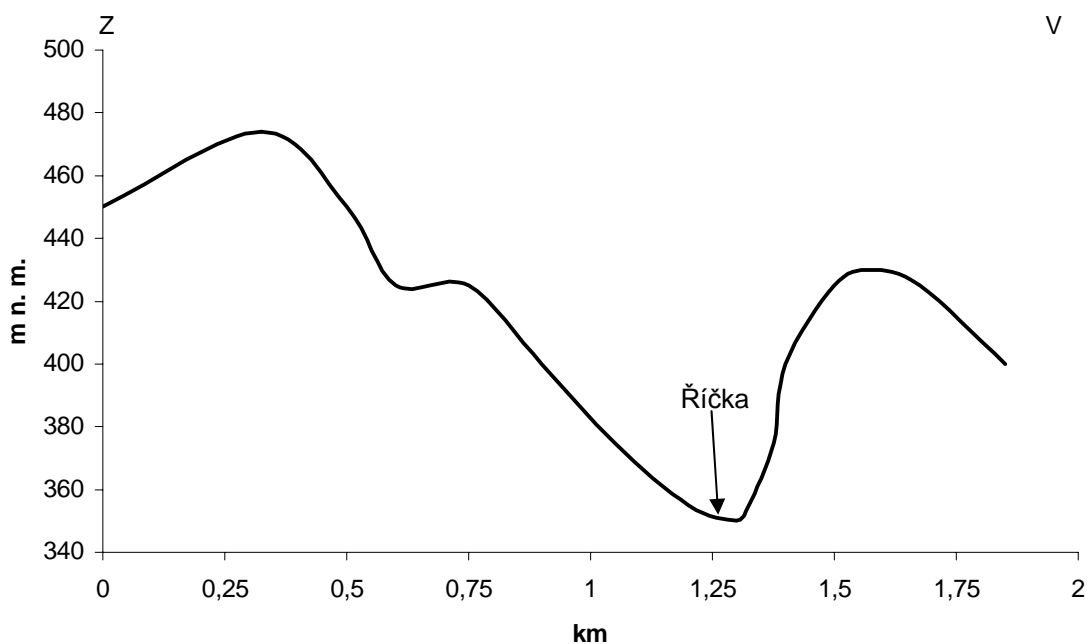
Z výše uvedených výskytů častých teplotních inverzí ve zkoumaných lokalitách lze usuzovat, že k jejich rozvoji dochází i v jiných částech hluboce zaříznutých údolích. Proto byly pro ilustraci vytvořeny příčné profily údolními řeky Říčky a potoka Rakovce. Teplotní inverze však můžeme předpokládat i v údolí Hostěnického potoka v přírodním parku Říčky.

Graf 25. Příčný profil údolím řeky Říčky 4,25 km od pramene



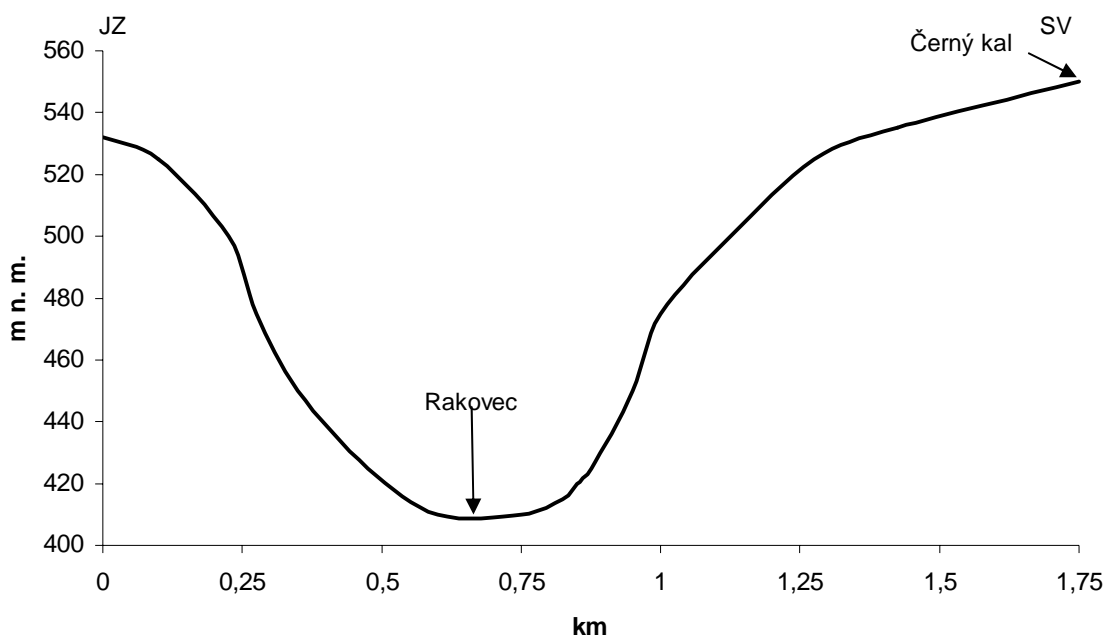
Profil údolím je veden zalesněnou oblastí přírodního parku Říčky ve směru sever – jih, měří 2 km. Představuje nejhlubší část údolí řeky Říčky v přírodním parku. Začíná na kopci s kótou 524 m n. m. a pokračuje směrem do údolí Říčky (nejnižší bod profilu 385 m n. m.), končí vrcholem Výšová (500 m n. m.). Převýšení mezi nejnižším údolním bodem a nejvyšší vrcholovou partií profilu činí 139 m.

Graf 26. Příčný profil údolím řeky Říčky 7 km od pramene



Profil je veden ve směru západ – východ zalesněnou částí přírodního parku Říčky. Délka profilu činí 1,8 km. Začíná pod vrcholovou částí kopce s kótou 474 m n. m. (nejvyšší bod profilu) v nadmořské výšce 450 m. Dále pokračuje do údolí Říčky (nejnižší bod profilu 350 m n. m.) a na západě se zvedá až k vrcholu s nadmořskou výškou 430 m. Profil končí ve výšce 400 m n. m. Převýšení mezi nejvyšším a nejnižším bodem profilu je 124 m.

Graf 27. Příčný profil údolím potoka Rakovce 3,25 km od pramene



Příčný profil je veden nejhlubší částí údolí potoka Rakovce a má délku 1,75 km. Profil je konstruován ve směru jihozápad – severovýchod. Začíná na kopci s kótou 532 m n. m. a končí na vrcholu Černý kal (550 m n. m.). Nejnižším místem příčného profilu je údolí protékané potokem Rakovcem (410 m n. m.). Převýšení mezi nejvyšším a nejnižším bodem profilu činí 140 m.

7.2.3.2. Jezero studeného vzduchu

Z důvodu prokazaného výskytu velmi častých teplotních inverzí ve zkoumaných údolních lokalitách lze tvrdit, že v daných oblastech dochází ke vzniku jezer studeného vzduchu. Již zmíněnou příčinou může být fakt, že úzká údolí sevřená strmými svahy mají omezenou cirkulaci atmosféry a tak dochází k častému hromadění studeného vzduchu na jejich dnech. Ke vzniku jezer studeného vzduchu dochází zejména v období negativní energetické bilance v důsledku stabilního zvrstvení atmosféry. Pro tvorbu jezer studeného

vzduchu jsou příznivé i další meteorologické podmínky jako např. nízká oblačnost nebo bezvětří. Studený vzduch, který se v nočních hodinách hromadí ve sníženinách, může vznikat ochlazováním od vyzařujícího povrchu, snížením turbulence nebo katabatickým prouděním ze svahů obklopujících sníženinu. Vznik jezer studeného vzduchu tak představuje důsledek kombinovaných interakcí mezi utvářením reliéfu a přízemní atmosférou (Prošek, Rein 1982).

7.2.3.3. Teplá svahová zóna

Teplá svahová zóna představuje části svahů, k nimž přiléhá v porovnání s dnem sníženin a vrcholovými partiemi relativně teplý vzduch. Na délce jejího trvání má vliv orientace a sklon svahu (rozdíly v příjmu slunečního záření) a výrazné katabatické proudění velkého měřítka (Prošek, Rein, 1982). Na strmých částech svahů dochází ke katabatickému stékání dřívě a tak je stékající vzduch teplejší nežli vzduch, který stéká z méně ukloněných svahů (Vysoudil, 2004). Nejpříkřejší část svahu je tedy místo s relativně teplejší přízemní atmosférou.

Výskyt teplé svahové zóny je vázán na lokality s katabatickým stékáním vzduchu, které se projevuje zvláště intenzivně na aerodynamicky hladkých plochách (odlesněný reliéf). Při její identifikaci je třeba vycházet z výsledků topoklimatických měření na úpatních, svahových a vrcholových stanicích. Taková měření nebyla z technických důvodů uskutečněna, proto lze výskyt teplé svahové zóny na území přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí pouze předpokládat.

Území obou přírodních parků jsou ve značné míře zalesněna. Proto lze teoreticky vznik teplé svahové zóny vztahovat pouze na průseky lesních porostů ve strmých svazích (příloha 6 – foto 12).

7.2.4. Místní klimatické efekty vázané na morfografii georeliéfu

7.2.4.1. Místní klimatické efekty ovlivněné konvexními tvary reliéfu

O vzniku místních klimatických efektů ve spojitosti s existencí konkávních tvarů již byla zmínka v předcházejícím textu. Tyto tvary, jak se předpokládá, způsobují vznik teplotních inverzí, jezer studeného vzduchu a častých mlh. Tvorbu místních klimatických efektů velmi výrazně ovlivňují taktéž výrazné konvexní tvary reliéfu, například svým sklonem a orientací svahů ke světovým stranám. Rozdíly v expozici a sklonu svahů

způsobují nerovnoměrné rozložení dopadajícího záření a tak i množství tepla, které připadne na jednotku příslušné plochy. Tato variabilita v expozici svahů zapříčiňuje proměnlivost v dopadu přímého slunečního záření, proto lze rozlišovat lokální rozdíly v intenzitě ozáření. Sklon reliéfu a jeho expozice má výrazný vliv na teplotní stratifikaci a výpar. Největší rozdíly v těchto klimatických charakteristikách zaznamenáváme při srovnávání svahů s jižní a severní expozicí. Diferenciace teplot mohou následně zapříčinit vznik různorodých proudění (např. katabatické a anabatické).

Svahy jižní orientace: Pro svahy jižní expozice je charakteristická největší intenzita ozáření a tím pádem vyšší teplota, teplotní amplituda a výpar. Ve zkoumaných územích se tyto svahy vyskytují především při levém břehu potoka Rakovce a při pravých březích řeky Říčky a Hostěnického potoka. Existenci takovýchto klimatických podmínek jižních svahů na území přírodních parků je možno doložit pomocí identifikace teplomilnějších druhů rostlin, které se zde vyskytují - medovník meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*), bělozářka větevnatá (*Anthericum ramosum*), okrotice dlouholistá (*Cephalanthera longifolia*), sleziník severní (*Asplenium septentrionale*), kociánek dvoudomý (*Atenaria dioica*).

Svahy severní orientace: Pro svahy severní expozice je typické, že intenzita jejich ozáření s růstem sklonu klesá. Na velmi strmé svahy v chladném pololetí potom nemusí sluneční paprsky vůbec dopadat. Na takto orientovaných svazích je oproti svahům s jižní orientací teplota i výpar nižší. Svahy se severní orientací lze identifikovat podle topoklimatické mapy při pravém břehu potoka Rakovce a na levých březích řeky Říčky a Hostěnického potoka. V těchto lokalitách můžeme nalézt chladnomilnější společenstva rostlin – mechorosty, játrovky, kyčelnici devítilistou (*Dentaria enneaphyllos*), puchýřník křehký (*Cystopteris fragilis*), osladič obecný (*Polypodium vulgare*).

Výrazné konvexní tvary mohou taktéž významně ovlivňovat proudění vzduchu v nižších vrstvách atmosféry. Tyto orografické překážky zapříčiňují vznik tzv. efektu návětrí a závětrí. Návětrné svahy jsou orientovány proti směru proudění vzduchu a vyznačují se větší oblačností, výrazným zesilováním větru a vyššími úhrny srážek. Závětrné území se nachází za orografickou překážkou ve směru proudění vzduchu. Oproti návětrným svahům je závětrí charakteristické menšími srážkovými úhrny a nižší oblačností. V závětrí potom může vznikat srážkový stín. Takový klimatický efekt lze předpokládat u větších horských soustav, nikoliv u maloplošných území jako jsou přírodní park Říčky a

Rakovecké údolí. Měření charakteristik proudění vzduchu nebylo z technických důvodů možné. Hlavní směr větru (219°) ve zkoumaných lokalitách byl zjišťován pouze z dlouhodobých průměrných hodnot všech stanic Dražanské vrchoviny (Sobíšek, 2000). Proto lze pouze předpokládat, že by mohly být jihozápadní svahy všech vyšších konvexních tvarů (vrchol Výšová a Kalečnick – přírodní park Říčky, bezejmenný vrchol v přírodním parku Rakovecké údolí – příloha 5 a 6) návětrné.

7.2.5. Místní klimatické efekty vázané na typ aktivního povrchu

7.2.5.1. Místní klimatické efekty spojené s vlivem vodní plochy

Již zmíněná vodní plocha (rybník Budkovan – 10 ha), která může ovlivňovat charakter topoklimatu a následně způsobovat vznik místních klimatických efektů, se nachází pouze při západní hranici přírodního parku Rakovecké údolí. U vodních ploch dochází v průběhu roku ke změnám teplotního zvrstvení a ke změnám hustoty vody. Tyto procesy významně ovlivňují intenzitu transportu tepelné energie z vodní hladiny do atmosféry. V období negativní energetické bilance dochází k časté tvorbě mlhy v blízkosti vodní hladiny (příloha 8 – foto 16). K tomuto efektu dochází při výparu relativně teplé vody do vzduchu, ochlazeného efektivním vyzařováním (Prošek, Rein 1982). Vodní plocha má také vliv na proudění vzduchu a zvyšuje hodnoty jeho vlhkosti (relativně i absolutně).

7.2.5.2. Místní klimatické efekty spojené s vlivem vegetace

Vzhledem k tomu, že jsou přírodní parky Říčky a Rakovecké údolí značně zalesněny, můžeme hovořit o vzniku místních klimatických efektů v přímé souvislosti s vegetačním krytem. Ve vegetaci je rychlost proudění vzduchu velmi malá a proto můžeme předpokládat zeslabení turbulentního transportu tepla i vodní páry. S výraznější turbulencí se setkáváme až nad horní hranicí vegetačního zápoje. Vegetace zvyšuje aerodynamickou drsnost aktivního povrchu a proto výrazně modifikuje rychlost větru. Z toho důvodu se v oblastech s výrazným zápojem vegetace silně uplatňuje tzv. brzdící efekt. Vegetace má vliv také na vlhkost vzduchu, kterou zvyšuje v důsledku intenzivní transpirace (Prošek, Rein 1982).

8. ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo na základě podrobné topoklimatické mapy v měřítku 1 : 25 000 charakterizovat topoklima přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí. Topoklimatická mapa byla vytvořena v analogové formě v souladu s kartografickými zásadami za použití dílčích mapových podkladů. Topoklimatická mapa posloužila k charakterizování topoklimatu přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí a umožnila geografickou regionalizaci topoklimatických kategorií. Lze konstatovat, že v obou přírodních parcích převládají normálně osluněné zalesněné plochy.

Dalším krokem v průběhu zpracování diplomové práce bylo zřízení vlastní topoklimatické sítě. Instalace účelové staniční sítě byla nezbytná z důvodu přesnějšího určení rázu topoklimatu ve studovaných lokalitách. Jedním z důvodů byla též nepřítomnost standardní klimatické stanice ČHMÚ v přírodních parcích nebo v jejich okolí. Na základě výsledků topoklimatických měření byla provedena analýza a srovnání sledovaných meteorologických prvků na stanicích. K charakterizaci topoklimatu byly vybrány pouze dny s předpokladem radiačního režimu počasí. Byla zjišťována platnost Vojejkova zákona na základě porovnání amplitud teploty vzduchu mezi jednotlivými stanicemi při různých anticyklonálních synoptických situacích. Dospělo se k závěru, že se platnost Vojejkova zákona nejvýrazněji projevila v jarních dnech. Z výpočtu průměrů charakteristik byla stanovena nejvyšší hodnota teploty na nejvýše položené stanici Lhotky.

Na této stanici byly zjištěny i vyšší průměry hodnot maximálních i minimálních denních teplot a nižší hodnota relativní vlhkosti vzduchu ve srovnání s oběma údolními stanicemi (Říčka, Rakovec). Tento fakt mohl být způsoben přítomností vodních toků v blízkosti údolních stanic a také skutečností, že úzká údolí jsou charakteristická omezenou cirkulací atmosféry a tak dochází k častému hromadění studeného vzduchu na jejich dnech. Dále byla zjištěna nepřímá závislost průměrného času nástupu minimální denní teploty na nadmořské výšce stanic. To znamená, že u níže položených stanic (Říčka, Rakovec) docházelo k průměrnému času nástupu minima později než u stanice položené ve vyšší nadmořské výšce (Lhotky). Dále byly srovnávány křivky denního chodu teploty a relativní vlhkosti vzduchu a chod průměrných hodinových teplot. Byl také sledován průběh prohívání přízemní vrstvy atmosféry a mezihodinové rozdíly teplot a relativních vlhkostí vzduchu.

Jedním z důležitých cílů bylo také vymežit lokality s případným vznikem místních klimatických efektů. Pomocí vlastní účelové topoklimatické sítě byly identifikovány velmi časté místní inverze teplot. Teplotní inverze se ve zkoumaných lokalitách vyskytovaly nejvýše se středně silnou intenzitou a s poměrně dlouhou dobou trvání. Ostatní lokality s potenciálním vznikem místních klimatických efektů prezentované v diplomové práci byly pouze předpokládány a vymezeny s použitím topoklimatické mapy (horské a údolní větry, mlha, jezero studeného vzduchu, teplá svahová zóna, místní klimatické efekty spojené s vlivem vodní plochy, místní klimatické efekty spojené s vlivem vegetace). Projevy místních klimatických efektů v souvislosti s existencí konvexních tvarů reliéfu byly částečně doloženy prostřednictvím floristické charakteristiky (chladnomilná společenstva rostlin se váží na svahy se severní expozicí, teplomilné rostliny se vyskytují na svazích s jižní orientací).

9. SUMMARY

The main objective of the thesis was to characterize the topoclimate of natural parks Říčky and Rakovec Valley, based on a detailed topoclimatic map in a map scale 1 : 25 000. The topoclimatic map was created in an analogue format in compliance with cartographic rules along with the use of particular terrain layouts. The topoclimatic map helped to describe the topoclimate of natural parks Říčky and Rakovec Valley and enabled geographical regionalization of topographic categories. It can be stated that woodlands regularly exposed to the sun prevail in both these parks.

The consequent step in the thesis development was the creation of a specific topoclimatic net. An installment of a purpose-built station net was necessary on the ground of more accurate defining of the topoclimatic character in the studied locations. One of the reasons was the absence of a standard climatic station ČHMÚ in natural parks and their neighborhood. Meteorological data monitored at the stations were analysed and compared on the basis of results in the topoclimatic survey. For defining of the topoclimate only days with a presupposed radiation weather regime were chosen. The validity of Vojejkov's law was examined on the basis of comparison of air temperature amplitudes between particular stations in different anticyclone synoptic situations. A conclusion was drawn that that validity of Vojejkov's law was most significant in spring days. The maximum temperature at the highest station Lhotky was defined from the computing of average values.

At this station, even higher averages of maximum and minimum daily temperature and a lower magnitude of relative air humidity in comparison with both valley stations (Říčka, Rakovec) were found. This fact might have originated in the presence of streams in the vicinity of valley stations and in the fact that narrow valleys are characterized by limited atmospheric circulation. Thus, a frequent cool air accumulation occurs on valley floors. Moreover, inverse dependence of an average starting time of a minimum daily temperature on the stations altitudes was found. It means that the average starting time of a minimum temperature at the stations in lower altitudes (Říčka, Rakovec) was delayed as compared to a station with a higher altitude (Lhotky). Furthermore, daily temperature, relative air humidity and average hour temperature curves were being compared. We also examined a ground layer warming development, and hourly temperature differences and relative air humidity differences.

One of the crucial objectives was to range locations with a potential genesis of local climatic effects. Very frequent local temperature inversions were identified by means of a specific purpose-built topoclimatic net. Temperature inversions occurred in studied locations up to medium intensity with a considerably long duration. Other locations with a potential genesis of local climatic effects presented in the thesis were only presupposed and defined by means of a topoclimatic map (mountain and valley winds, fog, cold-air lake, hot hillside zone, local climatic effects connected with a vegetation effect). Indications of local climatic effects in connection with the existence of vaulted topographic shapes were partially proven by means of floristic characteristics (psychrophile plant communities are tied with hillsides with a northern aspect, thermophilic species range on the hillsides with a southern aspect).

10. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

10.1. Knižní zdroje

- (1) Archív Českého hydrometeorologického ústavu v Brně.
- (2) Cibulková, H., Vitásková, D., Prošek, P.: Minimální teploty v oblasti Rosicko-Oslavanska a jejich závislost na utváření reliéfu. Scripta Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Purkinianae Brunensis, vol. 10, č. 5, Brno, 1980, s. 201–210.
- (3) Coufal, L.: Klimatologické hodnocení mezní vrstvy atmosféry. Sborník prací Hydrometeorologického ústavu v Praze, Praha, 1973, svazek 19, s. 82–129.
- (4) Demek, J. et al.: Hory a nížiny – Zeměpisný lexikon ČSR. Academia, Praha, 1987.
- (5) Geiger, R., Aron, R. H., Todhunter, P.: The Climate Near the Ground. 6th Edition. Roman & Littlefield Publisher, Inc., 2003, 584 s.
- (6) Hurtalová, T.: Aerodynamické vlastnosti vrstvy vzduchu vytvorenej rôznymi druhmi porastov. Meteorologické zprávy, Praha, 1995, ČHMÚ, roč. 48, č. 6, s. 161-164.
- (7) Kolektiv autorů: Podnebí ČSSR – tabulky. ČHMÚ, Praha, 1960, 379 s.
- (8) Křivancová, S.: Teplotní zvláštnosti Šumavy. Meteorologické zprávy, ČHMÚ, Praha, 1991, roč. 44, č. 5, s. 143-150.
- (9) Kuchaříková, D., Prošek, P.: Vliv konvexního a konkávního reliéfu na tvorbu a vývoj radiačních inverzí teploty. Meteorologické zprávy, ČHMÚ, Praha, 1983, roč. 36, č. 3, s. 84-92.
- (10) Kurpelová M.: Mezometeorologická a mikrometeorologická charakteristika teploty vzduchu v členitom reliéfe. Meteorologické zprávy, ČHMÚ, Praha, 1979, roč. 32, č. 3, s. 65-76.
- (11) Leznar, A.: Chráněná území okresu Vyškov. OkÚ Vyškov – referát životního prostředí, Vyškov, 1999, 32 s.

- (12) Ministerstvo životního prostředí ČR: Meteorologický slovník výkladový a terminologický. Spektrum, s. p., Brno – Horní Heršpice, 1993, 594 s.
- (13) Petrovič, Š.: Klimatické poměry Hurbanova. Hydrometeorologický ústav v Bratislavě, Praha, 1960, 178 s.
- (14) Prošek, P., Rein, A.: Mikroklimatologie a mezní vrstva atmosféry. SPN, Praha, 1982, 237 s.
- (15) Prošek, P.: Noční teplotní inverze při výskytu teplé svahové zóny na svazích Pavlovských vrchů. Meteorologické zprávy, ČHMÚ, Praha, 1976, roč. 29, č. 3, s. 89-92.
- (16) Quitt, E.: Klima jihomoravského kraje. Krajský pedagogický ústav v Brně, Brno, 1984, 165 s.
- (17) Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. Studia Geografica 16, GgÚ ČSAV, Academia, Brno, 1971, 70 s.
- (18) Quitt, E.: Mesoklimatický průzkum střední části Dyjskosvrateckého úvalu. Práce brněnské základny Československé akademie věd, 1961, sešit 2, spis 415, s. 77-111.
- (19) Quitt, E.: Topoklimatic processes in the lower boundary atmosphere layer of the Jeseník Spa (Czech republic). Moravian geographical reports, vol. 12, č. 5, 2004, s. 2-12.
- (20) Richards, K.: Topoclimates and Topoclimate Mapping: What do the Scientific Abstracts Tell Us about Research Perspectives? The 14th Annual Colloquium of the Spatial Information Research Centre, University of Otago, Dunedin, New Zealand, SIRC, 2002, 8 p.
- (21) Sdružení obcí Mikroregion Dražanská vrchovina: Mikroregion Dražanská vrchovina. CHAS Moravská Třebová, 2001, 26 s.
- (22) Sobíšek, B.: Rychlost a směr větru na území České republiky v období 1961-1990. Národní klimatický program ČR, ČHMÚ, svazek 29, Praha, 2000, 87 s.

- (23) Szulényiová, A.: Modelovanie poľa vetra v orograficky členitom teréne. Meteorologické zprávy, ČHMÚ, Praha, 1992, roč. 46, č. 3, s. 71-79.
- (24) Tolasz, R. et al.: Atlas podnebí Česka. ČHMÚ, Praha, 2007, 255 s.
- (25) Tolasz, R., Židek, D.: Vliv návětrí na zvláštnosti srážek na Pradědu a Lysé Hoře. Meteorologické zprávy, ČHMÚ, Praha, 1992, roč. 45, č. 4, s. 118-120.
- (26) Vlček, V. et al.: Vodní toky a nádrže – Zeměpisný lexikon ČSR. Academia, Praha, 1984, 316 s.
- (27) Vysoudil, M., Mičietová, E., Pavličko, P.: Tvorba topoklimatických map v prostředí geoinformačních technologií. Geoinfo, Computer Press, Praha, 2001, roč. 52, č. 3, s. 46-50.
- (28) Vysoudil, M., Navrátil L.: Topoclimatological Research in Údolí Bystřice River Nature Park (Czech Republic): Functional Meteorological Network. Geographica 39, Collected Reports of the Natural Science Faculty, Palacký Univerzity Olomouc, Czech Republic, Olomouc, 2006, s. 111–138.
- (29) Vysoudil, M.: Bioclimate and Air Quality Assessment in the Cultural Landscape by Use Topoclimatic Maps. Biometeorology 14. Part 2 (volume 3). Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology, September 1-8, 1996. Quebec: International Society of Biometeorology, Ljubljana: Slovenian Meteorological Society, 1997, p. 311-316.
- (30) Vysoudil, M.: Meteorologie a klimatologie. Vydavatelství UP, Olomouc, 2004, 281 s.
- (31) Vysoudil, M.: Principy topoklimatického mapování a jeho využití při studiu krajinné sféry. Sborník prací Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity, 1998, svazek 174, řada Geografie – Geologie, č. 6, s. 165–172.
- (32) Vysoudil, M.: Topoklimatická mapa listu 1 : 50 000 Náchod 04-33. Univerzita Palackého, Olomouc, 1992.
- (33) Vysoudil, M.: Topoklimatická mapa okresu Trutnov. GeoScan, Olomouc, 1995.

- (34) Vysoudil, M.: Vliv reliéfu na průběh a intenzitu prohřívání přízemní vrstvy atmosféry v oblasti Rosicko-Oslavanka. Problémy současné geografie, Sborník prací pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 1981, geografie 3, s. 39-78.
- (35) Vysoudil, M.: Vliv reliéfu Rosicko-Oslavanska na čas výskytu a úroveň maximálních teplot. Sborník Československé geografické společnosti, Praha, 1981, svazek 86, č. 2, s. 87-98.
- (36) Yoshino, M., M.: Climate in a Small Area. An Introduction to Local Meteorology. University of Tokyo Press, 1975, 549 s.

10.2. Internetové zdroje

- (37) Houser, P.: Proč vznikají teplotní inverze? [on-line]. [cit. 20. 10. 2006]. Dostupné z: <<http://www.scienceworld.cz/sw.nsf/0/8770C297A6F195B5C1256E970048FA81?OpenDocument&cast=1>>
- (38) Klimaanalyse der region Basel [on-line]. [cit. 9. 12. 2006]. Dostupné z: <<http://pages.unibas.ch/geo/mcr/Projects/KABA/index.en.htm>>
- (39) Mlha. Meteopress [on-line]. 1998. [cit. 20. 10. 2006]. Dostupné z: <<http://www.meteopress.cz/web/clanky/19981005.HTM>>
- (40) Přírodní park Říčky a Rakovecké údolí [on-line]. [cit. 7. 11. 2006]. Dostupné z: <http://www.vyskov-mesto.cz/vismo/dokumenty2.asp?u=18857&id_org=18857&id=169945&p1=&p2=&p3=>>
- (41) Typy povětrnostních situací na území České republiky v roce 2006 [on-line]. [cit. 14. 2. 2007]. Dostupné z: <<http://www.chmi.cz/meteo/om/mk/typps06.html>>

10.3. Mapové zdroje

- (42)Quitt E.: Klimatické oblasti ČSR, 1 : 500 000. GgÚ ČSAV, Brno, 1975.
- (43)Základní mapa ČR, 1 : 25 000. List 24-411 Jedovnice. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Brno, 1997.
- (44)Základní mapa ČR, 1 : 25 000. List 24-412 Ruprechtov. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Brno, 1997.
- (45)Základní mapa ČR, 1 : 25 000. List 24-413 Mokrá-Horákov. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Brno, 1997.
- (46)Základní mapa ČR, 1 : 25 000. List 24-414 Vyškov. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Brno, 1997.
- (47)Základní vodohospodářská mapa ČR, 1 : 50 000. List 24-41 Vyškov. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Praha, 1994.

PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1:** Foto 1. Digitální data logger MicroLog
Foto 2. Stanice Lhotky - 524 m n. m.
- Příloha 2:** Foto 3. Stanice Lhotky – 524 m n. m.
Foto 4. Stanice Rakovec – 340 m n. m.
- Příloha 3:** Foto 5. Stanice Rakovec – 340 m n. m.
Foto 6. Stanice Říčka – 350 m n. m.
- Příloha 4:** Foto 7. Stanice Říčka – 350 m n. m.
Foto 8. Řeka Říčka
- Příloha 5:** Foto 9. Přírodní park Rakovecké údolí – pohled z Dalekých skal
Foto 10. Bezejmenný vrchol v přírodním parku Rakovecké údolí (pohled na svah s jižní orientací) – kategorie topoklimatu konvexních tvarů
- Příloha 6:** Foto 11. Bezejmenný vrchol v přírodním parku Rakovecké údolí (pohled na svah s jižní orientací) – kategorie topoklimatu konvexních tvarů
Foto 12. Svah se severní orientací v přírodním parku Rakovecké údolí – kategorie topoklimatu konvexních tvarů
- Příloha 7:** Foto 13. Svah se severní orientací v přírodním parku Rakovecké údolí – kategorie topoklimatu konvexních tvarů
Foto 14. Poorané pole v přírodním parku Rakovecké údolí – kategorie topoklimatu ovlivněného holou plochou
- Příloha 8:** Foto 15. Pole v přírodním parku Rakovecké údolí – kategorie topoklimatu ovlivněného holou plochou
Foto 16. Mlha z vypařování nad rybníkem Budkovan v přírodním parku Rakovecké údolí - kategorie topoklimatu ovlivněného vodní plochou
- Příloha 9:** Foto 17. Vrchol Kalečnick v přírodním parku Říčky - kategorie topoklimatu konvexních tvarů reliéfu splývajících s okolním terénem
Foto 18. Svah s jižní orientací v přírodním parku Říčky – kategorie topoklimatu konvexních tvarů reliéfu

Příloha 10: Foto 19. Údolí řeky Říčky – kategorie topoklimatu konkávních tvarů reliéfu s předpokladem místních inverzí teploty

Foto 20. Mlha v údolí řeky Říčky - kategorie topoklimatu konkávních tvarů reliéfu s předpokladem místních inverzí teploty

Příloha 11: Topoklimatická mapa přírodních parků Říčky a Rakovecké údolí – volná

Příloha 12: CD - volná

Příloha 1



Foto 1. Digitální data logger MicroLog (Pohlodková, duben 2006)



Foto 2. Stanice Lhotky - 524 m n. m. (Pohlodková, duben 2006)

Příloha 2



Foto 3. Stanice Lhotky – 524 m n. m. (Pohlodková, listopad 2006)



Foto 4. Stanice Rakovec – 340 m n. m. (Pohlodková, duben 2006)

Příloha 3



Foto 5. Stanice Rakovec – 340 m n. m. (Pohlodková, listopad 2006)



Foto 6. Stanice Říčka – 350 m n. m. (Pohlodková, duben 2006)

Příloha 4



Foto 7. Stanice Říčka – 350 m n. m. (Pohlodková, listopad 2006)



Foto 8. Řeka Říčka (Pohlodková, listopad 2006)

Příloha 5



Foto 9. Přírodní park Rakovecké údolí – pohled z Dalekých skal (Pohlodková, únor 2007)

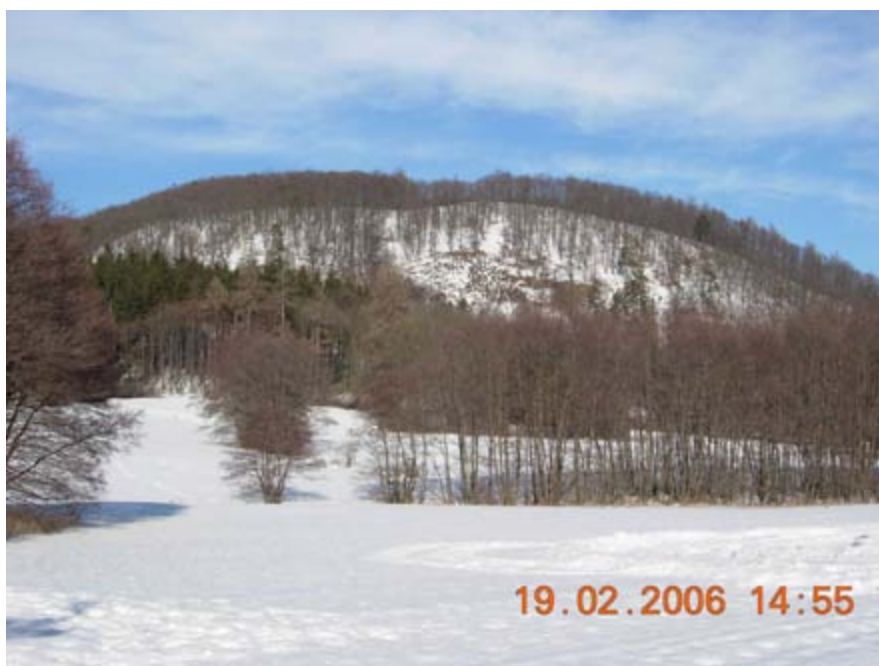


Foto 10. Bezejmenný vrchol v přírodním parku Rakovecké údolí (pohled na svah s jižní orientací) – kategorie topoklimatu konvexních tvarů (Pohlodková, únor 2006)

Příloha 6



Foto 11. Bezejmenný vrchol v přírodním parku Rakovecké údolí (pohled na svah s jižní orientací) – kategorie topoklimatu konvexních tvarů (Pohlodková, říjen 2006)



Foto 12. Svah se severní orientací v přírodním parku Rakovecké údolí – kategorie topoklimatu konvexních tvarů (Pohlodková, únor 2006)

Příloha 7



Foto 13. Svah se severní orientací v přírodním parku Rakovecké údolí – kategorie topoklimatu konvexních tvarů (Pohlodková, říjen 2006)



Foto 14. Poorané pole v přírodním parku Rakovecké údolí – kategorie topoklimatu ovlivněného holou plochou (Pohlodková, listopad 2006)

Příloha 8



Foto 15. Pole v přírodním parku Rakovecké údolí – kategorie topoklimatu ovlivněného holou plochou (Pohlodková, říjen 2006)

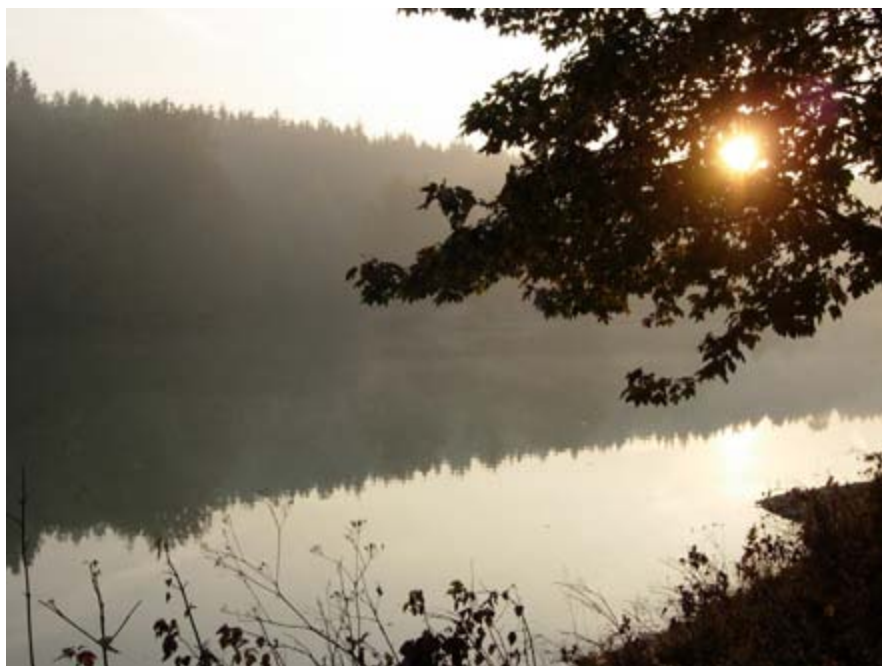


Foto 16. Mlha z vypařování nad rybníkem Budkovan v přírodním parku Rakovecké údolí - kategorie topoklimatu ovlivněného vodní plochou (Pohlodková, říjen 2006)

Příloha 9



Foto 17. Vrchol Kalečnick v přírodním parku Říčky - kategorie topoklimatu konvexních tvarů reliéfu splývajících s okolním terénem (Pohlodková, říjen 2006)



Foto 18. Svah s jižní orientací v přírodním parku Říčky – kategorie topoklimatu konvexních tvarů reliéfu (Pohlodková, říjen 2006)

Příloha 10



Foto 19. Údolí řeky Říčky – kategorie topoklimatu konkávních tvarů reliéfu s předpokladem místních inverzí teploty (Pohlodková, říjen 2006)



Foto 20. Mlha v údolí řeky Říčky - kategorie topoklimatu konkávních tvarů reliéfu s předpokladem místních inverzí teploty (Pohlodková, říjen 2006)