

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Bc. David ČUŘÍK

**LOKALIZACE MÍST VZNIKU
MOŽNÝCH MÍSTNÍCH KLIMATICKÝCH
EFEKTŮ
(NA PŘÍKLADU ÚZEMÍ OKRESU ZLÍN)**

Magisterská diplomová práce

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

Olomouc 2012

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracoval sám pod vedením doc. Miroslava Vysoudila a také, že jsem veškerou použitou literaturu a zdroje uvedl v seznamu použité literatury a zdrojů.

V Olomouci dne 22. 4. 2012

.....

podpis autora

Rád bych na tomto místě poděkoval panu doc. Miroslavu Vysoudilovi za odborné vedení, poskytnutí rad a pomoci při zpracování magisterské diplomové práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. David ČUŘÍK**
Osobní číslo: **R090145**
Studijní program: **N1101 Matematika**
Studijní obory: **Učitelství matematiky pro střední školy**
Učitelství geografie pro střední školy
Název tématu: **Lokalizace míst vzniku možných místních klimatických efektů**
(na příkladu území okresu Zlín)
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je prostorově lokalizovat místa možného vzniku a projevů místních klimatických efektů (MKE). Jednotlivé skupiny (případně vybraná skupina), místních klimatických efektů budou studovány na základě existující kategorizace místních klimatických efektů. Dále bude využito poznatků studia topoklimatu (místního klimatu) na základě analýzy topografické mapy.

Diplomová práce bude zpracována v těchto kontrolovaných etapách:

- 1.Sestavení pracovní osnovy (XII/2009)
- 2.Zpracování metodiky práce (II/2010)
- 3.Shromáždění a studium dostupné literatury, rešerše (VI/2010)
- 4.Současný stav řešené problematiky u nás a v zahraničí (VI/2010)
- 6.Lokalizace míst s možným vznikem a projevy místních klimatických efektů na základě analýzy topografické (topoklimatické) mapy (XII/2010)
- 7.Zpracování textové části včetně grafických příloh (IV/2011)

Rozsah grafických prací:

tabulky, grafy, fotodokumentace, mapa výskytu MKE 1:25.000

Rozsah průvodní zprávy:

20.000 slov základního textu + práce včetně všech příloh v elektronické podobě

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání
Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

- Geiger, R., Aron, R. H., Todhunter, P. (2003): The Climate Near the Ground. 6th Edition. Rowman & Littlefield Publisher, Inc., 584 s.
- Mackovčín, P., Jatiová, M. (2002): Chráněná území ČR - II.svazek. Zlínsko. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha, 374 s.
- Plánka, L. (2005). Mezoklimatické mapování pro projektování, stavbu a provozování pozemních komunikací. Acta Montanistica Slovaca. Ročník 10 (2005), číslo 2, s. 181-191.
- Prošek, P., Rein, F. (1982): Mikroklimatologie a mezní vrstva atmosféry. SPN, Praha, 237 s.
- Quitt, E. (1994). Topoclimatic map as a basis for atmosphere protection and regional development of the landscape. Moravian Geographical Reports 1994, No.2, pp. 12-17.
- Tolasz, R. et al. (2007): Atlas podnebí Česka. ČHMÚ Praha v koedici s UP Olomouc, Praha - Olomouc, 251 s.
- Vysoudil, M. (2000). Topoklimatické mapování: Od teorie k praxi. (Topoclimatic Mapping: From Theory to Praxis). Geografický časopis, GÚ SAV, Bratislava, 52/2000, No 2, pp. 2-13.
- Vysoudil, M. (2009): Klasifikace místních klimatických efektů. Geografický časopis, roč. 61, č. 3, s. 229 ? 241. ISSN 1335-1257.
- Základní mapy ČR 1:25.000 (1:50.000)

Vedoucí diplomové práce: Doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: 26. listopadu 2009
Termín odevzdání diplomové práce: 10. dubna 2011

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.
děkan

Doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 26. listopadu 2009

Obsah

1 Úvod	7
2 Cíle a metodika diplomové práce	8
2.1 Cíle práce	8
2.2 Metodika práce.....	8
2.2.1 Postup konstrukce mapy místních klimatických efektů.....	9
3 Rešerše literatury	11
4 Vymezení a základní charakteristika území	13
4.1 Vymezení území	13
4.2 Geologické poměry	14
4.3 Geomorfologické poměry	15
4.3.1 Morfostruktura zkoumaného území	17
4.4 Půdní poměry	20
4.5 Hydrologické poměry	21
4.6 Biogeografické poměry	22
4.7 Land cover.....	23
4.7.1 Význam a popis kategorií na území okresu Zlín.....	24
4.8 Zdroje znečištění ve Zlínském okrese	27
5 Makroklimatická charakteristika území	29
5.1 Základní rysy klimatu	29
5.2 Klimatické oblasti na území okresu Zlín	30
5.3 Teplotní poměry okresu Zlín.....	32
5.4 Srážkové charakteristiky okresu Zlín.....	35
5.5 Sněhové poměry okresu Zlín	37
5.6 Větr	38
5.7 Vlhkost vzduchu	39
5.8 Sluneční svit a oblačnost.....	40

6 Topoklima.....	41
6.1 Regionalizace zjištěných typů topoklimatu	43
7 Místní klimatické efekty	46
7.1 Vymezení pojmu místní klimatický efekt	46
7.2 Význam místních klimatických efektů	47
7.3 Předpoklady vzniku místních klimatických efektů	47
7.3.1 Vlastnosti georeliéfu a jejich význam při tvorbě efektů	49
7.4 Regionalizace místních klimatických efektů	50
A Místní klimatické efekty spojené s všeobecným prouděním vzduchu.....	51
B Místní klimatické efekty vázané na charakter (morfometrii) reliéfu	53
B1 Místní klimatické efekty vázané na vertikálně členitý georeliéf.....	53
B2 Místní klimatické efekty vázané na ukloněné plochy	71
C Místní klimatické efekty vázané na typ aktivního povrchu	77
C1 Místní klimatické efekty vázané na zemědělské plochy	77
C2 Místní klimatické efekty vázané na lesy a polopřirozené oblasti.....	78
C3 Místní klimatické efekty vázané na urbanizovaná území	80
C4 Místní klimatické efekty vázané na vodní plochy.....	82
8 Možné důsledky místních klimatických efektů na území okresu Zlín	84
8.1 Důsledky místních klimatických efektů vázaných na konkávní reliéf	86
8.2 Důsledky místních klimatických efektů vázaných na konvexní reliéf	87
8.3 Důsledky místních klimatických efektů vázaných na přehřátý aktivní povrch.....	89
8.4 Důsledky místních klimatických efektů vázaných na ukloněné plochy	89
9 Závěr	91
10 Summary.....	93
Literatura a zdroje.....	95
Seznam příloh.....	98

1 Úvod

Diplomová práce je zaměřena na studium možných místních klimatických efektů na území okresu Zlín. Slovní spojení „klimatický efekt“ můžeme chápat jako více výrazný projev a účinek – buďto místního klimatu jako celku, nebo jeho jedné či více složek na libovolném místě. (Vysoudil, 2009) Na jeho utváření přitom hrají důležitou roli dva významné faktory, a to režim meteorologických prvků (např. teplota) a vliv klimatogenetických činitelů (georeliéf). Oba tyto faktory spolu interagují a následně mohou vyvolat výraznou odezvu na úrovni místního klimatu. Neopomenutelný je zejména vliv specifických místních geografických podmínek, kde jde o projev těsné vazby mezi morfometrií aktivního povrchu a charakterem jeho pokryvu.

V závislosti na charakteru krajiny mohou místní klimatické efekty vyvolat následně zpětnou vazbu v podobě řady projevů, které můžeme pozorovat. Ve svém důsledku pomáhají k pochopení vzájemné provázanosti jednotlivých krajinných složek a výsledky jejich studia jsou využívány v mnoha oborech lidské činnosti.

Pro zpracování diplomové práce jsem si zvolil území okresu Zlín, a to ze dvou důvodů. Vzhledem k tomu, že bydlím nedaleko zájmového území, bylo mým záměrem blíže tuto oblast prozkoumat a seznámit se s ní. Druhým důvodem je výskyt rozmanitých tvarů georeliéfu (kotliny, rozevřená údolí, strmé svahy, protáhlé sníženiny aj.), které mohou mít vliv na vznik možných místních klimatických efektů.

2 Cíle a metodika diplomové práce

2.1 Cíle práce

Cílem diplomové práce je prostorově lokalizovat místa možného vzniku a projevů místních klimatických efektů. Jednotlivé skupiny místních klimatických efektů budou studovány na základě existující kategorizace místních klimatických efektů. Dále bude využito poznatků studia topoklimatu (místního klimatu) na základě analýzy topografické mapy. Součástí práce budou tabulky, grafy, fotodokumentace a mapa výskytu místních klimatických efektů.

2.2 Metodika práce

Ke splnění cílů diplomové práce bylo použito několik metod práce. Jednalo se o studium literatury a internetových zdrojů k dané problematice, terénní výzkum a tvorbu mapové přílohy.

Vlastnímu vypracování diplomové práce předcházelo studium dostupných informačních pramenů týkající se problematiky místního klimatu. Vzhledem k absenci měření a nedostatečnému pokrytí meteorologickými stanicemi v zájmovém území, ze kterých navíc nebyly dostupné údaje o průběhu meteorologických jevů, byly informace čerpány na základě ověřené a dostupné literatury z této oblasti. Velmi využívaným zdrojem v tomto směru bylo zejména studium Atlasu podnebí Česka a regionální publikace od autorů Mackovčina a Quitta.

Aby mohly být dosaženy cíle práce, bylo nutné provést vlastní terénní výzkum. Ten spočíval v pořizování fotodokumentace se zaměřením na místa možného vzniku místních klimatických efektů. Vybrané snímky byly přiloženy k jednotlivým kategoriím místních klimatických efektů. Fotodokumentace také zachycuje morfografii terénu, která je typická právě pro území okresu Zlín.

Jednou z klíčových metod diplomové práce bylo studium Základních map ČR v měřítku 1 : 50 000 zachycujících území okresu Zlín. Jedná se o následující mapové listy: 25 - 31 Kroměříž, 25 – 32 Zlín, 25 – 33 Uherské Hradiště, 25 – 34 Luhačovice, 25 – 43 Valašské Klobouky, 35 – 12 Strání. Na základě těchto map byly vymezeny

jednotlivé faktory (konvexní a konkávní tvary, sklony svahů atd.), které mohou mít vliv na vytváření místních klimatických efektů v této oblasti.

Základní mapy ČR uvedené výše sloužily také jako podklad pro tvorbu mapy místních klimatických efektů na území okresu Zlín v měřítku 1 : 50 000. Tato mapa lokalizuje místa s možnou tvorbou těchto místních klimatických efektů ve vztahu k morfometrii terénu a typu aktivního povrchu. O konstrukci této mapy pojednává podrobněji následující kapitola.

V diplomové práci se objevují také příčné profily území. Tyto profily byly voleny tak, aby zachytily důležité faktory mající vliv na tvorbu místních klimatických efektů. Profily byly vytvořeny tak, že se napříč předem zvoleným územím vytyčila přímka mezi dvěma body. Z linií přímek byly odečteny nadmořské výšky jednotlivých vrstevnic, které protínají vytyčenou přímku, a zaneseny do grafu. U každého profilu byl proveden popis zachycující jeho průběh.

2.2.1 Postup konstrukce mapy místních klimatických efektů

Prvním krokem při konstrukci mapy místních klimatických efektů bylo zakreslení hranic okresu Zlín do mapového podkladu v měřítku 1 : 50 000 (viz výše). Následně byly vymezeny jednotlivé kategorie místních klimatických efektů vázaných na určité hledisko.

Místní klimatické efekty vázané na morfografii reliéfu:

První kategorií jsou místní klimatické efekty vázané na morfografii reliéfu. V této kategorii byly vymezeny místní klimatické efekty vázané na konkávní tvary s předpokladem výskytu místních inverzí. Při zakreslování do mapového podkladu bylo rozhodujícím faktorem velké relativní převýšení terénu a také nivy místních řek a potoků. Uzavřený konkávní reliéf představoval hlavní hledisko pro vymezení míst s předpokladem výskytu jezer studeného vzduchu.

Dále byly vymezeny místní klimatické efekty vázané na konvexní tvary, a to konkrétně konvexní tvary výrazně vystupující nad okolní terén a konvexní tvary splývající s okolním terénem. Tyto formy georeliéfu bývají dobře provětrávané, mají výraznou návětrnou a závětrnou expozici a mohou tak ovlivňovat směr větru a jeho

rychlost. Do mapového listu byly tyto tvary zakresleny subjektivním vyhledáváním pomocí základních map.

V neposlední řadě byly identifikovány výrazně ukloněné svahy mající vliv na tvorbu teplých svahových zón. Při jejich zakreslování byl kromě sklonitosti terénu rozhodující rovněž charakter aktivního povrchu (zemědělské plochy). Výskyt teplé svahové zóny je však v daném území spíše ojedinělým jevem.

Všechny předcházející kategorie místních klimatických efektů jsou v mapě odlišeny rastrem.

Místní klimatické efekty vázané na typ aktivního povrchu:

Pro výskyt místních klimatických efektů je rozhodující rovněž charakter aktivního povrchu. Proto byly vymezeny podle databáze krajinného pokryvu CORINE jednotlivé kategorie místních klimatických efektů vázaných na zemědělské plochy, lesy a polopřirozené oblasti, urbanizovaná území a vodní plochy.

V mapě jsou tyto kategorie odlišeny barvou.

Proudění vzduchu:

Do mapy byly vyznačeny také charakteristiky proudění vzduchu. Jednou z variant je znázornění pomocí větrné růžice. V mapě je tato růžice situována do oblasti Zlín – Mladcová. Další možností je využít vektorového znázornění. V mapovém území byl zakreslen převládající hlavní směr větru podle Sobiška (2000).

Mimo jiné byly do mapy zaneseny trajektorie předpokládaného katabatického stékání vzduchu, které se váží na aerodynamicky méně drsné plochy se sklonem větším než 5°.

Lokální zdroje znečištění:

Pro výskyt místních klimatických efektů vázaných na urbanizovaná území hrají důležitou roli lokální zdroje znečištění. Ty jsou uvedeny v kap. Zdroje znečištění ve Zlínském okrese. V mapě jsou tyto hlavní zdroje znečištění znázorněny bodovými značkami.

3 Rešerše literatury

V české odborné literatuře se problematikou místních klimatických efektů zabývá několik málo publikací. Nejvýznamnějšími autory v této oblasti jsou především RNDr. Pavel Prošek, Csc. a RNDr. František Rein, Csc., kteří detailněji popisují vliv reliéfu na přízemní vrstvu atmosféry a následný vznik možných klimatických efektů, především pak v období negativní energetické bilance. Rozebírají faktory a vlivy, které se na jejich tvorbě podílejí a uvádějí příklady možného výskytu takto vymezených klimatických efektů. Věnují se zejména dělení katabatického proudění a jeho vlivy na možnou tvorbu jezer studeného vzduchu, teplé svahové zóny a dále se zaměřují na faktory hrající významnou úlohu při výskytu místních cirkulačních systémů. Rovněž se v jejich publikaci *Mikroklimatologie a mezní vrstva atmosféry* (Prošek, Rein, 1984) zmiňují o vlivu vybraných druhů aktivního povrchu na mikroklima dané oblasti. Jmenujme zejména úlohu vodních ploch nebo vegetace na tvorbu klimatických efektů.

Velmi přínosným zdrojem informací o vzniku, charakteru, projevech a důsledcích místních klimatických efektů přináší článek docenta Miroslava Vysoudila, který v Geografickém časopise publikuje výsledky své práce. V tomto článku se zaměřuje především na projevy a klasifikaci místních klimatických efektů, která byla využita pro vypracování části diplomové práce. Objasňuje hlavní faktory mající vliv na vznik těchto efektů a klasifikuje takto vymezené efekty podle několika hledisek. Kromě tohoto článku vymezuje některé klimatické efekty jako například teplou svahovou zónu nebo jezera studeného vzduchu ve skriptu *Meteorologie a klimatologie* (Vysoudil, 2004) Z této publikace byly čerpány údaje pro kapitolu č. 6 *Topoklima*, která se zabývá teoretickou charakteristikou topoklimatu, neboť místní klimatické efekty jsou jeho výraznějším projevem.

Z dalších autorů, kteří se v menší míře věnují projevy mezoklimatu a mikroklimatu, uveďme také RNDr. Roberta Intribuse, Csc., který popisuje význam úlohy lesů a lesních společenstev na vytváření specifických forem místního klimatu. Projevy některých možných klimatických efektů ve Zlínském okrese se zabývá částečně také E. Quitt v publikaci *Klima Jihomoravského kraje*.

Ze zahraničních autorů zabývajících se danou problematikou bychom měli zmínit autory *Geiger, R., Aron, R., Todhunter, P.* a jejich publikaci *The Climate Near the Ground*.

Kapitola č. 4 *Vymezení a základní charakteristika území* byla částečně vypracována na základě informací ze souboru knih *Chráněná území ČR*, v tomto případě se jedná o svazek *Zlínsko* (Mackovčín, 2004). Autor se zaměřuje převážně na chráněná území okresu, nicméně se věnuje také základní fyzicko-geografické charakteristice zkoumané oblasti. Další informace v této kapitole byly čerpány z webu *www.cenia.cz*, kde je cílem projektu CORINE vytvořit databázi krajinného pokryvu na základě jednotné metodiky. V neposlední řadě byly použity údaje z bakalářské práce Martiny Halíčkové, která popisuje kvalitu ovzduší ve Zlíně a přilehlém okolí.

V kapitole č. 5 *Makroklimatická charakteristika území* byly vzhledem k nedostatečnému pokrytí meteorologických stanic v okrese Zlín čerpány údaje z *Atlasu podnebí Česka* (Tolasz, 2007).

4 Vymezení a základní charakteristika území

4.1 Vymezení území

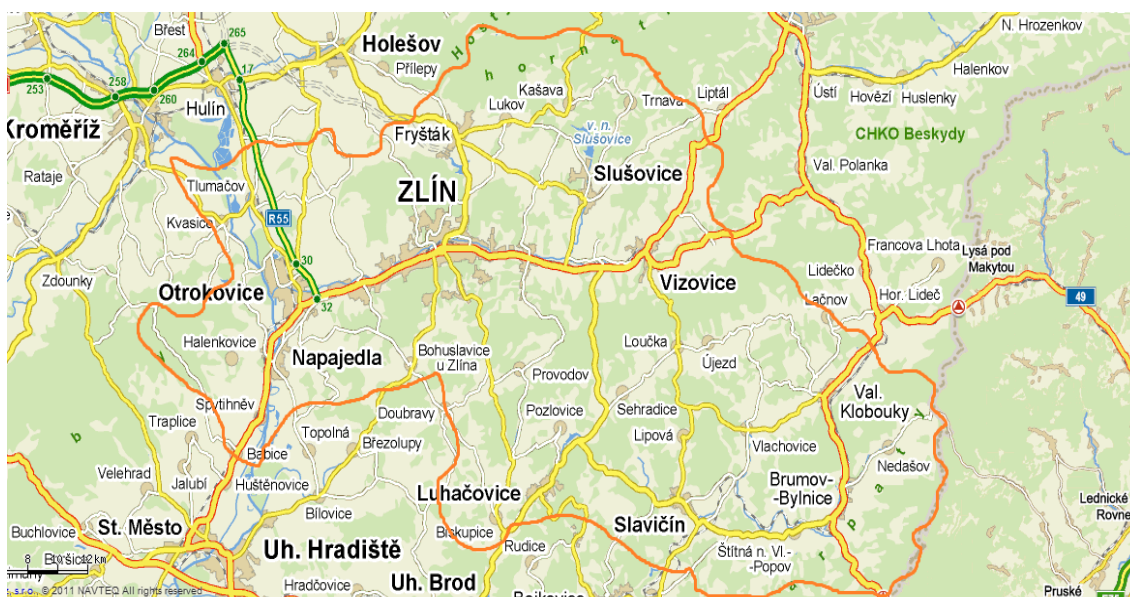
Okres Zlín se rozkládá v jihovýchodní části Moravy od údolí řeky Moravy až po pásmo Bílých Karpat na Moravskoslezském pomezí. Je tvořen národopisnými oblastmi Valašska, Hané a Slovácka. Ve východní části okresu se nachází velkoplošná Chráněná krajinná oblast Bílé Karpaty, která představuje přírodní celek s relativně zachovalou krajinou a souborem přirozených rostlinných a živočišných společenstev.

Co se rozlohy týče, zaujímá okres Zlín plochu o velikosti 1 028 km². Jeho tvar je nepravidelný s delší osou protaženou od západu k východu. Nejzápadnější bod (17°24' 15'' v. d.) leží v údolí Kudlovického potoka v Chříbech, nejsevernějším bodem (49° 21' 27'' s. š.) je kóta U tří kamenů v Hostýnských vrších. Nejvýchodnější bod (18° 07' 27'' v. d.) leží v údolí potoka Zápechová, 3 km východně – jihovýchodně od obce Nedašova Lhota na státní hranici se Slovenskou republikou v Bílých Karpatech, a nejjihnějším bodem (49° 00' 53'' s. š.) je kóta Na koncích, rovněž na státní hranici se Slovenskou republikou v Bílých Karpatech.

Obr. 1: Vymezení okresu Zlín (převzato z: <https://www.kr-zlinsky.cz>)



Obr. 2: Vymezení okresu Zlín (převzato z <http://www.mapy.cz>)



4.2 Geologické poměry

Podle regionálního třídění území České republiky náleží zájmové území k Západním Karpatům, které jsou součástí alpsko-karpatského pásma v Evropě – Alpid. Vznikly alpínským vrásněním v druhohorách a třetihorách. Z hlediska horninového složení hrají klíčovou pozici horniny magurské flyšové skupiny, a to jak plošným rozšířením, tak celkovou mocností. Člení se na dílčí jednotky račanskou, bystrickou a bělokarpatskou, které mají ráz samostatných příkrovů. Flyšová sedimentace začala v račanském bazénu ve spodní křídě a skončila ve svrchním eocénu, místy až ve spodním oligocénu. Bystrická jednotka zasahuje na území okresu Zlín pouze bělověžským souvrstvím a bystrickými vrstvami zlínského souvrství. Bystrické vrstvy odpovídají vsetínským vrstvám račanské jednotky. Bělokarpatská jednotka je zastoupena vlárským faciálním vývojem. Její sedimenty mají stáří v rozsahu svrchní křídý až eocénu. (Mackovčín, 2004)

V geologickém vývoji bylo pro danou oblast důležité zejména období třetihor, kdy se začal Holešovský zlom výrazně projevovat ve zlomovém omezení Hostýnských vrchů vůči Fryštácké brázdě. Podílil se tedy i na vzniku Fryštácké brázdě. S kvarténními pohyby také souvisejí pliocenní usazeniny zaklesnuté v prolomu probíhajícím napříč

údolím Dřevnice mezi Malenovicemi a Kvítkovicemi. Kvasický zlom určuje Napajedelskou průrvu mezi Hornomoravským a Dolnomoravským úvalem.

Vedle aktivní morfostruktury hraje v daném území významnou roli také pasivní morfostruktura. Hřbety jsou tvořeny odolnějšími pískovci, podélná údolí se vyvíjela v pruzích méně odolných hornin. Menší odolností hornin a zlomovými poruchami byl podmíněn vznik kotlinovitých rozšířených úseků podél Olšavy a Vláry.

Značně rozšířen je v popisovaném území nejmladší zarovnaný povrch typu pedimentů. Ty se tvořily především v méně odolných horninách a zabíhají z úpatních pahorkatin do vyšších vrchovin a hornatin. (Mackovčín, 2004)

Po skončení období pliocénu, kdy docházelo ke střídání fluvialní eroze a akumulace, se v holocénu začaly ukládat povodňové hlíny na povrchu fluvialních písčitých štěrků a vytvořila se současná říční niva Moravy a údolní nivy Dřevnice a přítoků. Za zmínku stojí váté písky, které dosahují největší mocnosti u Tlumačova (až 5 m).

4.3 Geomorfologické poměry

Zkoumané území můžeme dle geomorfologického členění ČR (Demek 1987) zařadit do těchto geomorfologických jednotek:

provincie **ZÁPADNÍ KARPATY**

subprovincie Vnější Západní Karpaty

oblast Středomoravské Karpaty

celek **CHŘIBY**

podcelek Stupavská vrchovina

okrsek *Jankovická vrchovina*

podcelek Kudlovická pahorkatina

oblast Moravsko-slovenské Karpaty

celek **VIZOVICKÁ VRCHOVINA**

podcelek Fryštácká brázda

podcelek Zlínská vrchovina

okrsek *Tlumačovské vrchy*
okrsek *Mladcovská vrchovina*
okrsek *Všeminská vrchovina*
okrsek *Rakovská pahorkatina*
okrsek *Seninecká vrchovina*
okrsek *Vizovická kotlina*
okrsek *Kudlovská vrchovina*
okrsek *Napajedelská pahorkatina*

podcelek Komonecká hornatina

okrsek *Rýsovský hřbet*

podcelek Luhačovická vrchovina

okrsek *Pozlovická brázda*

okrsek *Drnovická pahorkatina*

okrsek *Lačnovská vrchovina*

okrsek *Olšavsko-vlárská brázda*

okrsek *Haluzovická vrchovina*

podcelek Hlucká pahorkatina

okrsek *Prakšická pahorkatina*

celek **BÍLÉ KARPATY**

podcelek Chmelovská hornatina

okrsek *Študlovská hornatina*

okrsek *Bylnická kotlina*

okrsek *Vlárská hornatina*

podcelek Lopenická hornatina

okrsek *Starohrozenkovská hornatina*

oblast **Západní Beskydy**

celek **HOSTÝNSKO – VSETÍNSKÁ HORNATINA**

podcelek **Hostýnské vrchy**

okrsek *Liptálské hřbety*

okrsek *Lukovská vrchovina*

subprovincie Západopanonská pánev

oblast Jihomoravská pánev

celek **DOLNOMORAVSKÝ ÚVAL**

podcelek Dyjsko-moravská niva

4.3.1 Morfostruktura zkoumaného území

Z hlediska morfostruktury si modelované území můžeme rozčlenit v rámci Zlínského okresu na několik oblastí.

Nejzápadnější část okresu se nachází na okraji Napajedelské pahorkatiny. Nejvyšších výšek zde dosahuje kolem 400 m n. m. Svažitost terénu není nikterak velká, jen výjimečně přesahuje sklon 10°, a to zejména v blízkosti říčky Vrbka. Pověštinou se sklon pohybuje v rozmezí 5 – 10°. Převládající orientace svahů je ve směru severovýchod – jihozápad, což společně s nízkou svažitostí terénu nebude hrát významnou roli v případné tvorbě místních klimatických efektů. Okolí rozvodnic této členité pahorkatiny jsou plochá a vkládají se do nich úvalovitá a neckovitá údolí potoků stékajících z Chřibů.

Osu malého výběžku **Dolnomoravského úvalu** mezi Spytihněví a Napajedly tvoří Dyjsko-moravská niva, lemovaná říčními terasami a nížinnými pahorkatinami s měkkým georeliéfem na mladotřetihorních a čtvrtohorních usazeninách.

Členitost terénu začíná výrazněji růst od soutoku Dřevnice a Moravy v Otrokovicích směrem k jihovýchodu a severovýchodu. Údolí Dřevnice tvoří jakousi bránu k vyšším polohám **Hostýnsko-Vsetínské vrchoviny** na severu a **Vizovické vrchoviny** na jihovýchodě.

V nejsevernější části okresu v okolí obcí Vlčková a Držková se zvedá hornatina *Hostýnských vrchů*, která ve své východní části dosahuje výšek kolem 700 m n. m. Hostýnské vrchy mají ráz ploché hornatiny se zaoblenými hřbety se střední nadmořskou výškou cca kolem 500 m n. m. Její okraje jsou rozřezané hlubokými údolními vodních toků. Na jižních svazích pramení v nadmořské výšce 510 m n. m. významná řeka regionu – Dřevnice. Od jejího pramene až po obec Lípa teče řeka severojižním směrem, údolí tak má převládající orientaci západ – východ. Svažitost břehů je však poměrně

velká, místy dosahuje hodnot 20°. Údolí orientovaná východozápadním směrem jsou pak situována zejména v jižní části této hornatiny. Jedná se o přítoky Lukovského potoka. Sklon terénu se opět pohybuje na hranici 20°, zejména v pramenných oblastech těchto přítoků. Pro vznik místních klimatických efektů však rozhoduje zásadním způsobem orientace svahů ve směru sever – jih. Tuto orientaci můžeme sledovat v severní části hornatiny při hranicích okresu. Jedná se o svahy vrcholů Ondřejovsko, Kuželek a Grůň, které jsou situovány v jedné linii. Druhá linie hřbetů pak tvoří hranici okresu. Jsou to vrcholy Kotár, Na Šarmance, U Tří kamenů a Kotáry. Mezi údolí severojižního směru bychom měli jmenovat údolí Držkovského potoka, říčky Ráztoka a jejich bezejmenných přítoků. Údolí jsou většinou hluboká, ve tvaru písmene V a sklonitostí nejčastěji v rozmezí 15 – 20°.

Největší část okresu zabírá Vizovická vrchovina, rozsáhlé podhůří Bílých Karpat a Javorníků na Moravě. Celkově je Vizovická vrchovina poměrně členitá, vyskytují se v ní pahorkatiny a hornatiny. Od východu k západu ji protínají široká údolí řek Olšavy a Dřevnice. Na severu vrchovina začíná protáhlou sníženinou *Fryštácké brázdy* – protáhlé sníženiny, která začíná u Holešova a táhne se jihovýchodním směrem až k údolí řeky Dřevnice. V tomto úseku je sklonitost terénu velmi malá, nepřesahuje většinou hodnotu 5°. Tento faktor spolu s jihovýchodní orientací vrchoviny bude hrát proto malou úlohu při tvorbě místních klimatických efektů.

Na Fryštáckou brázdou v okolí Zlína navazuje *Zlínská vrchovina*, která lemují široké údolí středního a dolního toku řeky Dřevnice. Nejvyšším bodem je Vartovna (651 m n. m.) ležící asi 3 km jihovýchodně od obce Liptál. Z hlediska studia místních klimatických efektů je tato část území již daleko zajímavější, neboť svahy jsou situovány převážně severojižním směrem a mají víceméně dostatečně velkou sklonitost. Zejména pak ve východní části zájmového území. Pokud bychom měli zmínit některá významnější údolí, pak nesmíme v první řadě opomenout údolí řeky Všeminka, mající zejména v pramenné oblasti východozápadní směr. Dále jsou to údolí toků Lutoninka a jejího přítoku Bratřejovka. Ve všech zmiňovaných případech se jedná o údolí úvalovitá, která směrem od pramene postupně přechází v údolí neckovitá. Největší sklon svahů mají údolí v pramenných oblastech při hranicích okresu. V této části se pohybuje mezi 10 – 15°, ojediněle i více. Mezi nejvýznamnější vrcholy s výraznější sklonitostí můžeme zmínit např. Miluchov (506 m n. m.), Sobolice (515 m n. m.), Kopřivné (625 m n. m.), Na Strážích (595 m n. m.), Kozí hřbet

(511 m n. m.) a Ve Vršku (544 m n. m.). Směrem k západu svažitost terénu postupně klesá a údolí se začíná výrazněji rozšiřovat, i když si stále zachovává severojižní orientaci. Jedná se o úsek mezi Vizovicemi a Zlínem se sklonem okolo 5°. Výjimka pak nastává v samotném Zlíně a nejbližším okolí, kde sklon svahů opět místy výrazněji roste a na některých místech přesahuje i 10°.

Na jihovýchodě odděluje protáhlý pískovcový hřbet *Komonecké hornatiny* (nejvyšší bod Klášťov 753 m n. m.) nižší Luhačovickou vrchovinu od Zlínské vrchoviny. Mezi nejvyšší vrcholy hřbetu patří také Doubrava (676 m n. m.), Klokočí (622 m n. m.) nebo např. Komonec (672 m n. m.). Svahy tohoto hřbetu, který končí až u Hřivínova Újezdu, jsou dosti příkré s hodnotami sklonu kolem 15°, na některých místech ojediněle i více. Co se jejich orientace vzhledem ke světovým stranám týče, převládá severojižní až severovýchodní – jihozápadní směr. Samotná Luhačovická vrchovina na jihovýchod od výše zmíněného hřbetu dosahuje již menších nadmořských výšek a i sklonitost svahů je nižší. Pohybuje se víceméně v rozmezí 5 až 10°. Údolí jsou v této části většinou neckovitá, pouze v pramenných oblastech některých bezejmenných toků mají tvar písmene V. Orientace svahů je značně variabilní, z celkového pohledu můžeme usoudit spíše na západovýchodní směr.

V jihovýchodní části okresu se zvedají hřbety **Bílých Karpat**. Jedná se o pohraniční pohoří protažené od jihozápadu k severovýchodu. Hranice probíhá zhruba po hřbetnici. Tato část sledovaného území je z hlediska morfostruktury a následné lokalizaci místních klimatických efektů jedna z nejzajímavějších. Pohoří je rozděleno na několik částí.

V popisovaném území se nachází *Lopenická vrchovina*, pro niž jsou příznačné široké zaoblené hřbety a hluboce zaříznutá údolí. Jedná se zejména o údolí bezejmenných toků ležících jižně od obce Valašské Klobouky. Sklonitost svahů je značně velká, pohybuje se nejčastěji od 15 do 20°, místy však překračují tyto hodnoty a blíží se ke 25°. Svahy jsou orientovány převážně východozápadním směrem, tato pravidelnost je narušena při hranicích s Luhačovickou vrchovinou na hřbetnici, kde mají spíše severojižní směr.

Za Vlárským průsmykem navazuje na Lopenickou hornatinu poslední část Bílých Karpat *Chmelovská hornatina*. Plochá hornatina má rovněž široké hřbety, řeka Vlára tu vytvořila průlomová údolí. Asi 3 km od obce Nedašov se na bočním hřbetu nachází nejvyšší bod okresu – kóta Průklesy (836 m n. m.). Kromě nejvyššího bodu okresu zde sklonitost svahů a údolí dosahuje nejvyšších hodnot z celého okresu, zejména pak

při hranicích okresu. V podstatě můžeme říci, že sklon postupně narůstá od obce Brumov – Bylnice, kde se pohybuje kolem 10°, směrem na jihovýchod, kde místy dosahuje i hodnot v rozmezí 20 až 25°. Svahy a údolí této části hornatiny mají převážně severojižní směr, výjimku tvoří samotné průlomové údolí Vlárý a jejího přítoku Bukový potok. Tato údolí mají spíše severovýchodní - jihozápadní směr. Poměrně velká sklonitost terénu spolu s výše uvedenou orientací svahů bude představovat významný faktor při lokalizaci místních klimatických efektů.

Georeliéf zlínského regionu velmi významným způsobem modelují svahové pochody, a to díky jeho členitosti a horninovému složení. K nejrozšířenějším patří sesuvy, které jsou aktivizovány během vydatných srážek a při rychlém tání sněhu. Velmi destruktivní byly sesuvy v roce 1997, které na řadě míst výrazně narušily infrastrukturu a celkový ráz krajiny. Byly poškozeny obytné a rekreační budovy, silniční a místní komunikace, železnice atd.

4.4 Půdní poměry

Co se půdních poměrů týče, jsou na území okresu rozšířeny rozmanité půdní typy. Nejvíce zastoupeným půdním typem je kambizem typická, která se vyvinula na svahovinách karbonátových flyšových břidlic. Plošně malý celek jihozápadně od Spytihněvi tvoří černozem na spraši, kde se v komplexu s ní nachází i černice typická. V popisovaném území se můžeme setkat také s hnědozemí typickou, zaujímající větší oblasti na severozápadě a jihozápadě Zlínska. S ní se na periodicky zamokřených lokalitách nachází i hnědozem pseudoglejová. Na trvale zamokřené polohy svahovin karbonátových flyšových břidlic je jižně od Otrokovic vázán pseudoglej typický a glej typický, vyskytující se i v okolí četných vodních toků pramenící ve Vizovických vrších. (Mackovčín, 2004)

4.5 Hydrologické poměry

Území okresu Zlín náleží k úmoří Černého moře. Jeho převážná část přísluší povodí Moravy, pouze malá část na jihovýchodě patří k povodí Vlára. Ústřední řekou oblasti je Morava, která přitéká na severu u Otrokovic a okres opouští na jihu u Spytihněvi. Koryto Moravy je po celé délce upraveno a kolem hlavního toku můžeme spatřit řadu údolních mrtvých ramen (říční jezera). Velmi známá je plavební cesta, tzv. Bařův kanál, začínající v Otrokovicích a končící v Rohatci.

Větší část popisovaného území náleží k povodí Dřevnice, která odvodňuje severní část Vizovické vrchoviny a jižní svahy Hostýnských vrchů. K jejím největším přítokům patří zleva přitékající Lutoninka a pravostranný Fryštácký potok, na kterém je vodárenská nádrž Fryšták. Z jižní části okresu na území Luhačovické vrchoviny odvádějí vody pravostranné přítoky Olšavy. Mezi nejvýznamnější patří potok Kolelač, na němž je vybudovaná vodárenská nádrž Bojkovice a hydrologické stanice. Poměrně významný je také Luhačovický potok, kde nad lázněmi Luhačovice je přehradní nádrž sloužící k ochraně před velkými vodami a pro vodní rekreaci. (Mackovčín, 2004)

Jak již bylo zmíněno, nevelkou část území odvodňuje řeka Vlára se svými přítoky do Váhu. Vlára vytváří na své cestě napříč Bílými Karpatami průlomová údolí (Vlářský průsmyk).

Vzhledem k tomu, že většinu území okresu budují nepropustné horniny karpatského flyše, je toto poměrně chudé na podzemní vody. Jedinou výjimku tvoří západní část okresu při toku řeky Moravy, kde se nachází pro vodu propustné šterkopísčité sedimenty údolní nívy. Tato oblast slouží zejména pro zásobování obyvatelstva.

Nesmíme opomenout ani zdroje minerálních vod, ačkoliv tvoří ve srovnání s množstvím prostých podzemních vod malý podíl. Mezi nejcennější zřídla minerálních vod patří studené alkalické kyselky, z nichž nejvýznamnější je Vincentka. Všeho všudy je v okresu Zlín asi dvacet míst s výskytem minerálních vod, převládají zřídla sirovodíkové vody.

4.6 Biogeografické poměry

Z fyto geografického hlediska patří celý okres Zlín do Karpatského mezofytika, k velmi nevýrazným okrajům vyznávajícího Panenského termofytika náleží pouze severozápadní část okresu a zcela okrajově okolí Napajedel.

Ve flóře můžeme pozorovat méně náročné teplomilné prvky v povodí Dřevnice a na úpatí Hostýnských vrchů. Jednoznačně nejbohatší oblastí, co se pestrostí zástupců flóry a fauny týče, je Valašskokloboucko náležící do CHKO Bílé Karpaty. Jmenujme alespoň některé významné druhy vyskytující se v okrese Zlín – šafrán bělokvětý, řepíček mochnovitý, prstnatec listnatý, podkovka chocholatá, ostřice ptačí nožka, tořič čmelákovitý atd. (Mackovčín, 2004)

V zájmovém území se v podstatě nezachovaly rozsáhlejší plochy lužních lesů, přirozená vegetace nivy Dřevnice byla vesměs zničena urbanizací.

Lesy zaujímají přibližně 42 % plochy okresu Zlín. Soustřeďují se ve vyšších polohách Bílých Karpat, Vizovické vrchoviny a Hostýnských vrchů a Chřibů. Co se skladby týče, převládají jehličnany – smrk, borovice, modřín a nejméně zastoupená jedle. Z listnáčů má největší zastoupení dub a buk, následuje habr a ostatní listnaté dřeviny.

Biogeograficky je okres velmi složitě členěn, i když patří téměř celý do karpatské podprovincie a většinu plochy zabírají dva bioregionu – Zlínský a Hostýnský. Další regiony zasahují do daného území jen okrajově. Z významných zástupců fauny jmenujme např. čolka karpatského, kosa horského, řasnatku nadmutou, měkkýše stepního nebo užovku stromovou. (Mackovčín, 2004)

4.7 Land cover

Land cover neboli krajinný pokryv znamená fyzický a biologický pokryv zemského povrchu, včetně uměle vytvořených ploch, zemědělských oblastí, lesů, přirozených a částečně přirozených oblastí, mokřadů, vodních těles.

Studium krajinného pokryvu modelovaného území hraje poměrně významnou úlohu při utváření topoklimatu a zejména pak místních klimatických efektů. Příkladem může být teplá svahová zóna, kdy podmínky na její vytváření budou zcela jiné v lesní krajině a jiné v zemědělské krajině. V tomto případě má zásadní význam drsnost reliéfu, která je v zemědělské krajině značně menší, a tudíž zde existují i větší šance na vytváření teplé svahové zóny.

V rámci okresu Zlín bylo vyčleněno několik typů aktivního povrchu (viz níže), které mají odlišné fyzikální vlastnosti, jež podmiňují tvorbu specifického mikroklimatu. Při vytváření klasifikace krajinného pokryvu jsem vycházel jednak z mapových podkladů (základní mapy území v měřítku 1 : 50 000), jednak z hierarchické klasifikace CORINE Land Cover, která je v evropském měřítku jakýmsi neoficiálním standardem.

Tab. 1: Přehled klasifikace krajinného pokryvu na území okresu Zlín

1	URBANIZOVANÁ ÚZEMÍ
1.1	Obytná zástavba
1.1.1	Nesouvislá městská zástavba
1.2	Průmyslové a obchodní zóny, komunikační síť
2	ZEMĚDĚLSKÉ PLOCHY
2.1	Orná půda
2.1.1	Nezavlažovaná orná půda
2.2	Stálé kultury
2.2.2	Sady, chmelnice a zahradní plantáže
2.3	Pastviny
2.3.1	Louky a pastviny
2.4	Různorodé zemědělské plochy

3 **LESY A POLOPŘIROZENÉ OBLASTI**

3.1 **Lesy**

3.1.1 Listnaté lesy

3.1.2 Jehličnaté lesy

3.1.3 Smíšené lesy

5 **VODNÍ PLOCHY**

5.1 **Pevninské vody**

5.1.2 Vodní plochy

4.7.1 Význam a popis kategorií na území okresu Zlín

Urbanizovaná území:

Z hlediska urbanizovaných území zahrnuje převážnou část zájmového území *obytná zástavba*. Jedná se o plochy zaplněné obydlím a budovami používanými pro administrativu, veřejné služby nebo kolektivy včetně s nimi souvisejícími plochami (propojené plochy, přístupy k silniční síti, parkovací plochy). V daleko menší míře, a to zejména ve východní části okresu, se rozprostírají *průmyslové a obchodní zóny*, zabrané průmyslovými výrobními aktivitami, obchodem, finančními aktivitami, dopravní infrastrukturou pro silniční a železniční síť.

Největší procento urbanizovaných území se v okrese Zlín nachází v jeho západní části. Tuto část tvoří především městská zástavba. Největším sídlem celé oblasti je Zlín, průmyslové okresní město ležící v údolí řeky Dřevnice. Se Zlínem jsou propojena ostatní menší sídla v této části, jako např. Otrokovice, Fryšták a Napajedla. Mezi těmito sídly se rozprostírá hustá síť malých sídel vesnického typu (Tečovice, Machová, Pohořelice, Racková, Halenkovice atd.).

V severovýchodní části území v celku Hostýnsko-Vsetínské hornatiny je většina sídel situována v údolích. Jejich hustota je podstatně menší, jedná se především o vesnická sídla (Vlčková, Všemina, Držková, Trnava atd.). Největšími sídly jsou Vizovice a Slušovice.

Centrem jižní části je lázeňské město Luhačovice, kolem kterého se nachází malá venkovská sídla. Co se hustoty sídel týče, ta je podobná jako v předchozím případě. K větším sídlům se řadí také Slavičín.

Nejmenší hustota sídelní struktury je ve východní části zájmového území v celku Bílých Karpat. Největšími středisky jsou Valašské Klobouky a Brumov – Bylnice, které jsou spolu s ostatními sídly spíše venkovského významu situovány zejména v údolních částech.

Zemědělské plochy:

Přibližně 40 % okresu Zlín zaujímá zemědělská plocha. Největší souvislý celek této plochy můžeme pozorovat v západní části území, kde se také koncentrují největší sídla. V této části má zemědělská plocha dominantní postavení. Ve zbylé části okresu se zemědělská plocha rozprostírá nepravidelně, zejména pak v údolích v okolí lidských sídel. Kopíruje tak jejich průběh a směr.

Zemědělská půda se dále člení na několik kategorií nižších stupňů:

Orná půda: Jedná se o pozemky v systému pravidelného střídání plodin využívané pro každoroční sklizeň plodin a neobdělávané pozemky. Zahrnují obilniny, luštěniny na polích, pícniny, řádkové kultury a úhory včetně květinových a zeleninových kultur na polích. Převážné procento orné půdy se vyskytuje v nejzápadnější části okresu v Dolnomoravském úvalu. Jedná se zejména o oblast v okolí řeky Moravy a dále sníženinu mezi Fryštákem a Vizovicemi.

Stálé kultury: Pod tímto spojením máme na mysli všechny pozemky, které nejsou v systému pravidelného střídání plodin. Na území okresu se vyskytují ovocné sady a keře, tj. monokultury více ovocných druhů, ovocné stromy na travou porostlých plochách a chmelnice. Z hlediska četnosti má tato kategorie v zájmovém území nejmenší zastoupení a vyskytuje se nepravidelně.

Louky a pastviny: Charakterizují je pozemky, které jsou permanentně používány pro produkci suchého krmiva. Plochy luk a pastvin jsou hustě pokryty flórou, zejména pak travami. Oblasti výskytu této kategorie jsou úzce propojeny s místy koncentrace orné půdy. Louky a pastviny se nacházejí spíše ve východní a zejména jihovýchodní

části popisovaného území a tvoří jakýsi přechod mezi urbanizovaným územím nebo ornou půdou a zalesněným územím.

Různorodé zemědělské plochy: Tato kategorie zahrnuje plochy každoroční sklizně spojené se stálými plodinami na stejném pozemku a jednoleté plodiny pěstované pod lesním porostem. V podstatě se jedná o převážně zemědělská území s příměsí přirozené vegetace. Místa výskytu této kategorie v okrese Zlín jsou spjata ve větší míře s údolím severojižního směru mezi Zlínem a Vizovicemi a dále územím jižně od Zlína (Luhačovická vrchovina). Jinde se vyskytují nepravidelně. Podobně jako v předchozím případě tvoří přechod mezi urbanizovaným územím a územím zalesněným.

Lesy a polopřirozené oblasti:

Míra zalesnění území okresu Zlín činí přibližně 45 %. Většina lesů byla vysázena člověkem, jedná se tak o kulturní lesy. Výjimkou je část CHKO Bílé Karpaty, kde se v ojedinělých případech můžeme setkat i s původní přirozenou vegetací. (Mackovčín, 2002) Při podrobném pohledu na modelované území nám vyplývá, že nejméně je zalesněna oblast severně a zejména pak západně od Zlína, tj. území Dolnomoravského úvalu. Je to dáno velkou koncentrací sídel a s tím spojeným velkým podílem zemědělské plochy, která je v této části nejurodnější. Naopak největší míra zalesnění je v jihovýchodní části území, tj. celek Vizovické vrchoviny a Bílých Karpat, a dále v severovýchodní části území v celku Hostýnsko – Vsetínské hornatiny. V těchto případech jsou zalesněny převážně vrcholové části uvedených pohoří, údolní oblasti pak podstatně méně.

Struktura zalesněných území je následující:

Listnaté lesy: Jedná se o vegetační formace složené převážně ze stromů, křovin a houštin, kde dominují listnaté druhy lesů. Tato kategorie je na území okresu zastoupena v nejmenší míře. Místa výskytu jsou spojena s nižšími částmi Vizovické vrchoviny, Hostýnsko – Vsetínské hornatiny a územím Bílých Karpat.

Jehličnaté lesy: Vyskytují se ve vrcholových partiích Vizovické vrchoviny, Hostýnsko – Vsetínské hornatiny a Bílých Karpat. Nejvíce jehličnatých lesů je situováno v nejvýchodnější části okresu v širším okolí sídla Valašské Klobouky.

Smíšené lesy: Charakterizují je vegetační formace složené ze stromů a křovin, v nichž nedominují ani listnáče, ani jehličnany. Smíšený typ lesa se na popisovaném území vyskytuje značně nepravidelně, častěji ve východní polovině okresu.

Vodní plochy:

Vodní plochy mají ze všech výše uvedených kategorií nejmenší zastoupení. Zahrnují jezera, rybníky a tůně přírodního původu obsahující sladkou vodu. Největší vodní plochou v celém okresu je vodní nádrž Slušovice, která je spojena s řekou Dřevnicí. Mezi další rozlohou větší vodní plochy stojí za zmínku vodní nádrže Fryšták, Pozlovice a Luhačovice.

4.8 Zdroje znečištění ve Zlínském okresu

V této kapitole se krátce zaměříme na lokality zlínského okresu se zhoršenou kvalitou ovzduší a zmíníme největší znečišťovatele, kteří jsou příčinou tohoto špatného stavu. Tito znečišťovatelé se totiž mohou za určitých podmínek podílet na vytváření místních klimatických efektů, a to zejména v urbánních a průmyslových oblastech (tepelný ostrov, vyšší množství srážek – tzv. industriální srážky atd.).

Znečištění ovzduší na jednotlivých místech okresu se zjišťuje měřením imisního zatížení a matematickým modelováním. Na území zlínského okresu je provozováno celkem sedm stanic imisního monitoringu, které jsou zřizovány Českým hydrometeorologickým ústavem (automatizovaná stanice ve Zlíně, manuální Štítná nad Vláří), statutárním městem Zlín (automatizované stanice v Želechovicích, Malenovicích a Svit) a městem Otrokovice (automatizovaná stanice Mánesova a Trávníky). (Halíčková, 2007)

Pokud se na současný stav ovzduší podíváme z hlediska jednotlivých škodlivin, je situace poměrně příznivá a mírně se zlepšuje, zejména co se koncentrace oxidu siřičitého a těžkých kovů týče. Tyto měřené hodnoty se většinou pohybují pod platnými

imisními limity. Příčinou tohoto zlepšení je pravděpodobně změna vytápění větších průmyslových objektů.

Zcela jiná situace však panuje u hodnot oxidů dusíku a polévatého prachu, kde se situace naopak zhoršuje. Jednak proto, že dochází ke zpříšňování imisních limitů, jednak z důvodu nárůstu motorové dopravy. Jedná se v tomto smyslu zejména o města Zlín, Otrokovice a další menší obce v Dolnomoravském úvalu. V rámci této oblasti je totiž vybudováno malé množství obchvatů a veškerá tranzitní doprava je vedena středy měst, navíc není zjištěna plynulost dopravy a na některých místech je doprava úmyslně zpomalována a není uvažováno s navýšením emisí, které jsou způsobeny znovurozjetím aut. Příkladem je významný dopravní tah, silnice I/49, která v době špičky tvoří velmi významný zdroj znečištění motorů z aut. (Halíčková, 2010) Nejméně významným zdrojem tuhých látek je provoz malých spalovacích zdrojů (vytápění domácností), které spalují tuhá paliva, a to jak různé druhy uhlí, tak i dřevo, které je jinak považováno za obnovitelný zdroj energie.

Největšími průmyslovými znečišťovateli v okrese z hlediska emisí jsou především tyto společnosti: Moravské teplárny, a.s. (SO_2 , NO_x), Teplárna Otrokovice a.s. (SO_2 , NO_x) a Zevos, a.s. Kunovice (amoniak NH_3). Kromě těchto uvedených se nemalou měrou na emisích ostatních látek podílí i technologické zdroje znečišťování ovzduší, mezi které lze zařadit významné výrobní závody základních chemických látek a přípravků situované v Otrokovicích a v neposlední řadě výroby pneumatik rovněž v Otrokovicích a Zlíně. Tito lokální znečišťovatelé jsou znázorněny v mapě klimatických efektů.

5 Makroklimatická charakteristika území

5.1 Základní rysy klimatu

Klima představuje dlouhodobý režim počasí podmíněný energetickou bilancí, atmosférickou cirkulací, charakterem aktivního povrchu a lidskými zásahy (Vysoudil, 2004). Je tak jednou z nejdůležitějších fyzikálně - geografických charakteristik, která má zásadní vliv na činnost člověka v krajině, leteckou, vodní i silniční dopravu, geografické rozmístění průmyslu, zemědělství a v neposlední řadě na globální cirkulační poměry.

Základní rysy podnebí zlínského okresu určuje jeho poloha v mírně vlhkém podnebném pásu, v oblasti na přechodu mezi přímořským a pevninským podnebím s převládajícím západním prouděním vzduchu v teplém pololetí a východním prouděním v chladném pololetí. Klimatické charakteristiky jsou ovlivněny především specifickými přírodními podmínkami území. Vliv zeměpisné šířky jako diferenciálního činitele klimatu je možno vzhledem k malé rozloze pominout.

Klima jako takové se utváří pod vlivem klimatických činitelů, přičemž každý klimatický činitel má pro danou oblast odlišný stupeň důležitosti. Ve zlínském okrese jsou z přírodních složek významnými klimatickými činiteli nadmořská výška území, která ovlivňuje výrazně většinu klimatických charakteristik. Nejcitlivěji je vnímán její vliv na atmosférické srážky a na teplotu vzduchu. Dále je to velká relativní členitost georeliéfu spolu se značnou rozdílností jeho nadmořských výšek. Vzhledem k tomu, že v zájmovém území převažuje orientace hlavních horských hřbetů ve směru severovýchod – jihozápad, tedy napříč převládajícímu větrnému proudění, můžeme se zde setkat s významnými projevy návětrných a závětrných efektů, popř. i slabších fénových efektů. V neposlední řadě je významným klimatickým činitelem charakter aktivních ploch (významné plošné zastoupení zemědělských a lesních ploch s rozdílnými klimatotvornými účinky). (Mackovčín, 2002)

Klimatické poměry s přihlédnutím ke vzájemným vazbám mezi jednotlivými meteorologickými prvky, případně k převládajícím typům atmosférické cirkulace, souhrnně vyjadřují klimatické klasifikace (Tolasz, 2007).

5.2 Klimatické oblasti na území okresu Zlín

Klasifikace klimatu podle mapy Klimatické oblasti ČSR

Území ČR je rozděleno na tři klimatické oblasti (teplá T, mírně teplá MT a chladná CH), které jsou dále členěny na 12 podoblastí (Quitt, 1975).

V okrese Zlín můžeme podle této klasifikace vymezit všechny tři výše jmenované oblasti, avšak každá z těchto oblastí má jiné plošné zastoupení.

Největší procentuální zastoupení (cca 90 %) má mírně teplá oblast, která se zde dále člení na podoblasti MT2, MT5, MT7, MT9, MT10 a MT11. Zde jsou uvedeny základní charakteristiky těchto podoblastí:

MT2 – krátké léto, mírně chladné, mírně vlhké, krátké přechodné období s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá s mírnými teplotami a normálně dlouhou sněhovou pokrývkou. (Quitt, 1972)

MT5 – normální až krátké léto, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché. Přechodné období je normální až dlouhé, s mírným jarem a mírným podzimem. Zima bývá normálně dlouhá, mírně chladná, suchá až mírně suchá s normální až krátkou sněhovou pokrývkou. (Quitt, 1972)

MT7 – normální dlouhé, mírné, mírně suché léto, přechodné období je krátké s mírným jarem a mírně teplým podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. (Quitt, 1972)

MT9 – dlouhé léto, teplé a suché až mírně suché. Přechodné období bývá krátké s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, suchá a mírná, s krátkým trváním sněhové pokrývky. (Quitt, 1972)

MT10 – dlouhé léto, teplé a mírně suché. Krátké přechodné období s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. (Quitt, 1972)

MT11 – dlouhé léto, teplé a suché. Přechodné období je krátké, s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima krátká, mírně teplá a velmi suchá, charakteristická krátkým trváním sněhové pokrývky. (Quitt, 1972)

Bezprostřední okolí řeky Moravy, tj. oblast kolem sídel Tlumačov, Otrokovice a Napajedla, náleží k teplé oblasti (procentuální zastoupení cca 8 %). Z této oblasti má hlavní podíl podoblast T2, pouze nepatrná část území (jižně od Napajedel) leží v podoblasti T4. Tyto podoblasti můžeme charakterizovat následovně:

T2 – základním znakem této oblasti je dlouhé léto, teplé a suché, velmi krátké přechodné období s teplým až mírně teplým jarem i podzimem, krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou a s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. (Quitt, 1972)

T4 – velmi dlouhé, velmi teplé a velmi suché léto. Přechodné období je velmi krátké s teplým jarem a podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a suchá až velmi suchá, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Převládajícími větry jsou větry jihovýchodní, i když v létě se zvyšuje četnost severozápadního až severního proudění. (Quitt, 1972)

Chladná oblast se vyskytuje na daném území pouze v cca 2 % všech zastoupení. Setkat se s ní můžeme v oblasti západně až severozápadně od Vizovic a také v pohraničním pásmu Bílých Karpat na jihovýchodě. Jedinou plošně zastoupenou podoblastí je podoblast CH7, vyznačující se následující charakteristikou:

CH7 – velmi krátké až krátké léto, mírně chladné a vlhké. Přechodné období je dlouhé, jaro pak mírné a podzim mírně chladný. Zima bývá dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky. (Quitt, 1972)

Köppenova klasifikace klimatu

Tento typ klasifikace klimatu se liší od předchozího tím, že klima rozděluje dále podle ročního průběhu teplot a srážek ve vztahu k vegetaci. Klasifikace rozděluje světové klima na klimatická pásma A až E, ve kterých ještě rozlišuje 11 typů a další podtypy.

Převážná část zájmového území se nachází v podtypu Cfb, tj. podnebí listnatých lesů mírného pásma, pouze malá část v severovýchodní části okresu spadá do podtypu Dfb, tj. boreálního klimatu. Průměrná teplota nejteplejšího měsíce zde převyšuje 10 °C a průměrná teplota nejchladnějšího měsíce je v rozmezí -3 až 18 °C. U podtypu Dfb je průměrná teplota nejchladnějšího měsíce méně než -3°C. (Tolasz, 2007)

Klasifikace klimatu podle Atlasu podnebí ČSR 1958

Tato klasifikace rozděluje klima do tří oblastí: teplá A, mírně teplá B a chladná C. Tyto oblasti se dále dělí na 9 podoblastí a 19 okrsků (Tolasz, 2007).

Většina zkoumaného území okresu Zlín náleží mírně teplým oblastem B2 a B5, pouze nepatrná část v bezprostřední blízkosti vodního toku Morava spadá do teplé oblasti A3.

V následujícím textu jsou popsány jednotlivé klimatické charakteristiky okresu Zlín. Na daném území se nachází pouze dvě klimatologické stanice – základní stanice Luhačovice a automatická základní stanice Vizovice. V minulosti byly údaje získávány také z klimatologické stanice v Napajedlích, ta však již dnes neměří.

Z tohoto důvodu a také z důvodu nedostupnosti údajů z těchto klimatických stanic byl následující přehled jednotlivých klimatických charakteristik sestaven podle dostupné ověřené literatury.

5.3 Teplotní poměry okresu Zlín

Teplota se do značné míry podílí na utváření a charakteru přírodního prostředí. Základní prostorové rozložení teplot na území České republiky, které se vyznačuje poklesem teploty s nadmořskou výškou, může být výrazně ovlivněno konkrétní

povětrnostní situaci a terénem. Podrobněji jsou vlivy terénu na teplotu rozebrány v kapitole zabývající se místními klimatickými efekty.

Průměrná roční teplota vzduchu

Podle Quitta činí průměrná roční teplota vzduchu v nejnižše položených částech okresu (Dyjsko-moravská niva a Středomoravská niva) 8,5 až 8,7 °C. O 100 m výše položená místa ve Zlínské a Luhačovické vrchovině mají roční teplotní průměr mezi 8,0 – 8,1 °C a v jejich nejvyšších polohách s výškou nad 500 m n. m. zaznamenáváme již hodnoty pod 7,0 °C. Vůbec nejnižší hodnoty průměrné roční teploty vzduchu jsou dosahovány v Bílých Karpatech v jihovýchodní části území.

Průměrná sezónní teplota vzduchu

Jaro: Nejvyšší hodnoty teploty vzduchu v jarním období jsou vázány na západní část okresu v bezprostředním okolí řeky Moravy, kde převyšují 9 °C. V pásmu mezi Otrokovicemi a Zlínem jsou teplotní průměry mezi 8 – 9 °C. Asi největší část území vykazuje teploty v rozpětí 7 – 8 °C. V nejvýchodnějších částech okresu ve vysokých nadmořských výškách průměrná teplota kolísá mezi 6 – 7 °C, ojediněle v nejvyšších partiích nedosahuje ani 6 °C.

Léto: V letním období patří mezi nejteplejší místa okresu nejzápadnější část zájmového území, kde se průměrné teploty pohybují v rozmezí 16 – 17°C, ojediněle pak tuto hodnotu přesahují (zejména oblast kolem řeky Moravy). Převážná část území spadá do kategorie průměrných teplot v rozpětí 15 – 16 °C. Týká se to zejména Luhačovické a Vizovické vrchoviny. Nejnižší letní teplotní průměry jsou charakterizovány v okrese Zlín hodnotami mezi 14 – 15 °C, které můžeme lokalizovat v nejvýchodnějších partiích území.

Z hlediska průměrných teplot vzduchu je nejteplejším měsícem červenec. V Napajedlech je to 18,8 °C a o 100 m výše ve Vizovické vrchovině 17,6 až 17,8 °C. Nejvyšší červencová teplota vzduchu změřená v úvalech dosáhla dne 5. srpna 1947, a to 37 °C. Ve výše položených Vizovicích bylo červencové maximum 35 °C a je zajímavé, že v r. 1947 zde ještě 15. září byla naměřena teplota 35 °C, což je v poměrech naší republiky skutečná výjimka (Quitt, 1984).

Nástup léta charakterizuje průměrná denní teplota vzduchu 15 °C a více. V úvalech začíná obvykle 25. až 28. května a trvá do 8. až 9. září.

Podzim: Okres Zlín má procentuálně největší zastoupení v kategorii průměrných teplot mezi 8 – 9 °C. Jedná se zejména o území Zlínské a Luhačovické vrchoviny. Území Hostýnsko-Vsetínské hornatiny a části Bílých Karpat charakterizují průměrné teploty mezi 7 – 8 °C. Oblast kolem řeky Moravy má naopak nejvyšší teplotní průměry přesahující hodnoty 9 °C.

Zima: Nejvyšší polohy Bílých Karpat a Hostýnsko-Vsetínské hornatiny charakterizují zimní teplotní průměry v rozmezí -3 až -2 °C. Na většině území zlínského okresu kolísají průměrné teploty v zimním období v rozpětí -2 až -1 °C, nejzápadnější část pak spadá do kategorie -1 až 0 °C a je tedy v rámci okresu nejteplejší.

Nejchladnějším měsícem je leden s průměrnou teplotou vzduchu od -2,2 °C v nejnižších položených místech přes -2,7 °C kolem 300 m n. m. až po -3,9 °C ve výškách nad 500 m n. m. Nejnižší lednové teploty vzduchu se pohybují kolem -29 °C, absolutní minimum -30,7 °C bylo v Napajedlích naměřeno 11. února 1929, ve Vizovicích o den dříve -33 °C (Quitt, 1984).

Začátek zimy bývá v oblasti Dyjsko-moravské nivy v průměru 14. prosince, v Hornomoravském úvalu o den dříve. Ve středních polohách Vizovické vrchoviny začíná zima od 10. prosince a na jejich vrcholcích od první pentody prosince. Trvá v úvalech v průměru do 18. února, ve středních polohách vrchoviny do 22. února a na jejich vrcholcích do začátku března.

Průměrný počet mrazových dní

Mrazové dny jsou takové, kdy teplota ve výšce 2 m nad zemí nevystoupí ve dne nad 0 °C. V okrese Zlín bývá největší počet těchto dní vázán na severovýchodní část území, tj. Hostýnsko-Vsetínskou hornatinu a také na celek Bílých Karpat. V těchto lokalitách se pohybuje v rozmezí 120 – 140 mrazových dní za rok, přičemž ve vrcholových partiích Bílých Karpat tyto hodnoty ojediněle i přesahuje. Ve zbylé části okresu je pak průměrný počet mrazových dní ročně mezi 100 – 120, výjimkou je oblast kolem řeky Moravy, kde je tento počet ještě nižší.

Průměrné datum prvního mrazového dne bývá nejčastěji mezi 10. a 20. říjnem, poslední mrazový den se v průměru vyskytuje kolem 30. dubna.

5.4 Srážkové charakteristiky okresu Zlín

Srážky v Česku jsou typické značnou prostorovou a časovou proměnlivostí, která je dána interakcí fyzikálních procesů jejich vzniku, atmosférické cirkulace a fyzickogeografických charakteristik našeho území.

V zimním půlroce jsou vypadávající srážky vázány hlavně na přechody frontálních systémů a tlakových níží především s vrstevnatou oblačností a jsou charakterizovány zpravidla menší intenzitou a delším trváním.

V letním období, tj. od dubna do září, jsou srážky spojeny s výstupnými konvekčními pohyby vzduchu s tvorbou kupovité až bouřkové oblačnosti. Takovéto srážky mají zpravidla kratší trvání a větší intenzitu.

Na rozložení a množství atmosférických srážek ve zlínském okrese se projevuje jak nadmořská výška, tak vlivy georeliéfu, především pak lokální a nadregionální vlivy návětrí horských překážek.

Průměrný roční úhrn srážek

Z hlediska průměrného ročního úhrnu srážek je okres Zlín velmi pestrým územím. Celkově můžeme konstatovat, že množství srážkových úhrnů se zvyšuje od západu, kde nabývá hodnot kolem 600 mm za rok, směrem na východ, kde místy dosahuje hodnot cca 1 000 mm za rok. Toto rozložení je dáno především charakterem georeliéfu, kdy směrem na východ postupně narůstá nadmořská výška a v pohořích Luhačovické vrchoviny, Hostýnsko-Vsetínské hornatiny, Zlínské vrchoviny a Bílých Karpat jsou tak patrné efekty návětrí při postupu srážek zejména od západu.

Pokud budeme konkrétnější a přesnější, tak vůbec nejnižší průměrný roční úhrn srážek činící 625 mm představuje podcelek Dyjsko-moravská niva, z čehož spadne v teplém půlroce 379 mm a v chladném půlroce pak 246 mm. Nejvyšší roční srážkové úhrny se od průměrných dosti odlišují. V Napajedlech roku 1915 spadlo 887 mm srážek a v Luhačovicích roku 1939 dokonce 1 098 mm. (Quitt, 1984)

V úzkém pásu táhnoucím se od severu území přes Fryšták, Zlín a dál na jih nabývají průměrné roční úhrny srážek hodnot v intervalu 650 – 700 mm. Ve středních polohách Vizovické vrchoviny v nadmořských výškách 300 – 400 m spadne v průměru 750 – 850 mm srážek a ve vrcholových částech pohoří více než 900 mm za rok.

Co se území Bílých Karpat týče, tak roční srážkové úhrny zde ojediněle v nejvyšších nadmořských výškách přesahují hodnoty i 1 000 mm.

Průměrný sezónní úhrn srážek

Jaro: V jarním období je průměrný úhrn srážek v celé části zájmového území velmi vyrovnaný. Na cca 80 % okresu se tento průměrný srážkový úhrn pohybuje v rozmezí 150 – 200 mm. V nejzápadnější části dosahuje hodnot kolem 130 mm a naopak v nejvýchodnější části je patrný průměrný srážkový úhrn v rozmezí 150 – 200 mm.

Léto: Prostorové rozložení intervalů srážek v letním období je podobné jako na jaře. Změna se týká zejména množství srážkových úhrnů. Zkoumané území si v tomto případě můžeme rozdělit na dvě části. Severovýchodní část, tj. Hostýnsko-Vsetínská hornatina, Vizovická vrchovina a Bílé Karpaty, je vázána na srážkové úhrny v intervalu 250 – 300 mm a jihovýchodní část se vyznačuje průměrnými srážkovými úhrny mezi 200 – 250 mm.

Podzim: Srážkové úhrny i prostorové rozložení srážek na podzim v podstatě kopírují situaci v jarním období. Opět nejvyšší průměrné úhrny srážek spadají do nejvýchodnějších partií Bílých Karpat, kde se pohybují v rozmezí 200 – 250 mm. V převážné části území jsou průměrné úhrny mezi 150 – 200 mm, na západě je to o něco méně.

Zima: V zimním období je vliv návětrného efektu pohoří asi nejpatrnější. Průměrné srážkové úhrny postupně narůstají od východu na západ. Východní části okresu jsou vázány na srážkové úhrny v rozmezí 100 – 125 mm, v nižších nadmořských výškách Hostýnsko-Vsetínské hornatiny a Vizovické vrchoviny množství srážek kolísá mezi 125 – 150 mm. Ve vyšších nadmořských výškách uvedených pohoří a dále v Bílých Karpatech jsou průměrné srážkové úhrny v rozmezí 150 – 200 mm.

5.5 Sněhové poměry okresu Zlín

Sníh můžeme považovat za velmi významný klimatický prvek. Sněhová pokrývka způsobuje ochlazování vzduchu a často i vznik sněhové teplotní inverze. Výskyt sněhové pokrývky je předpokladem pro vytvoření dostatečného množství povrchové i podzemní vody, kladně působí na rostlinný kryt jako tepelná izolace, vysokým albedem zvyšuje intenzitu odraženého záření a je základním faktorem zimní rekreace. (Tolasz, 2007)

Průměrný sezónní počet dnů se sněžením

V rámci okresu Zlín jsou zaznamenány poměrně velké odchylky z hlediska počtu dnů se sněžením mezi východní a západní částí. Vůbec nejméně dnů se sněžením se vyskytuje v úvalu v okolí řeky Moravy, a to v intervalu mezi 50 – 60 dny za sezónu. Lokality Luhačovické vrchoviny a západní části Hostýnsko-Vsetínské hornatiny jsou vázány na počet dnů se sněžením v rozmezí 60 – 70 dní. Maximum těchto dnů charakterizuje severovýchodní část území Vizovické vrchoviny a Bílé Karpaty, kde sněží v průměru 70 – 80 krát za sezónu. V nejvyšších nadmořských výškách přesahují ojediněle i tyto hodnoty.

V průměru začíná sněžit 8. listopadu a poslední den se sněžením zaznamenáváme nejčastěji kolem 10. dubna (Quitt, 1984).

Průměrný počet dní se sněhovou pokrývkou

Nejnižší sezónní počet dní se sněhovou pokrývkou představuje bezprostřední okolí řeky Moravy, a to v intervalu 40 – 50 dní. Východním směrem tento počet dní výrazně stoupá a v převážné části Vizovické vrchoviny a části Hostýnsko-Vsetínské hornatiny dosahuje hodnot mezi 60 - 80 dny za sezónu. V nejvyšších výškách Hostýnsko-Vsetínské hornatiny a v Bílých Karpatech se průměrný počet dní se sněhovou pokrývkou pohybuje již v rozmezí 80 – 100 za sezónu. V nejvýchodnější části na hranici okresu tyto hodnoty i mírně přesahuje.

5.6 Vítr

Vítr patří mezi nejproměnlivější meteorologické prvky. Rychlost větru a jeho směr ovlivňuje v přízemní vrstvě členitost zemského povrchu a jeho pokrytí, označované jako drsnost povrchu. Nejmenší drsnost má vodní hladina, větší je v případě luk nebo polí, největší drsnost odpovídá lesním porostům či městské zástavbě. (Tolasz, 2007)

Rychlost a směr větru jsou dány nejen celkovou povětrnostní situací nad daným územím, ale také georeliéfem a morfologií terénu. Největší význam mají v tomto směru ve zlínském okrese horské hřbety. Na severozápadní straně Bílých Karpat můžeme pozorovat dokonce pod vlivem georeliéfu zesilování jihozápadního a jihovýchodního proudění, které se ve Vizovické vrchovině projevuje i sestupnou složkou proudění, podmiňující v této oblasti i určité fénové efekty, způsobující mimo jiné i větrnou erozi půdy (Quitt, 1984).

Průměrná roční rychlost větru

V převážné části okresu Zlín je zaznamenávána roční průměrná rychlost větru v intervalu mezi 4 – 5 m/s, přičemž v nejvyšších nadmořských výškách Vizovické vrchoviny a při hranicích okresu v Bílých Karpatech jsou tyto intervaly přibližně o 1m/s vyšší. Naopak nižší hodnoty průměrné rychlosti větru jsou charakteristické spíše pro Dolnomoravský úval kolem řeky Moravy. Zde se pohybují v rozmezí 2 – 3 m/s za rok.

Směr větru

Terén Zlínského okresu je příčinou, proč se směr větru v jednotlivých lokalitách výrazně liší, takže vlastně každá lokalita vyžaduje individuální posouzení (vítr podél údolí apod.). Jinak popisované území patří ještě k té části, kde vedle větrů západních i východní větry jsou poměrně časté.

Převládající proudění přichází z jihozápadních směrů. Druhým převládajícím směrem je proudění z východu. Celkově z východní hemisféry vane přibližně 30 % (Quitt, 1984). Bezvětrí je zastoupeno přibližně ve 20 % a je obdobím, kdy dochází

ke zhoršeným rozptylovým podmínkám. Stanice Zlín Mladcová leží v průměrně reprezentativní oblasti a v ruzici nejsou pozorovatelné anomálie (Mackovčin, 2008).

5.7 Vlhkost vzduchu

Výpar vody je jedním z dějů podílejících se na koloběhu vody v přírodě, je hlavním zdrojem vodní páry v atmosféře. Množství vodní páry ve vzduchu, označované jako vlhkost vzduchu, se mění v čase a prostoru v závislosti na všeobecných cirkulačních a radiačních poměrech, a je do značné míry ovlivněno lokálními podmínkami - nadmořskou výškou, reliéfem, blízkostí vodních toků, charakterem rostlinného pokryvu, činností člověka (Tolasz, 2007).

Zvýšené hodnoty relativní vlhkosti vzduchu v okrese Zlín můžeme očekávat zejména v blízkosti řeky Moravy v Dolnomoravském úvalu, což je největší vodní tok protékající zájmovým územím. Ostatní vodní toky nemají z tohoto hlediska již tak velký význam a podílejí se na zvýšených hodnotách relativní vlhkosti v menší míře.

Vyšší vlhkost vzduchu bývá také v okolí vodních nádrží a přehrad. Na území okrese Zlín jmenujme např. Slušovickou přehradu u obce Hrobice, Fryštáckou přehradu nebo vodní nádrže Ludkovice a Luhačovice. V těchto místech jsou hodnoty relativní vlhkosti umocněny radiačním počasím.

Důležitou roli na hodnotách relativní vlhkosti vzduchu hraje také nadmořská výška. Ta je v okrese Zlín nejvyšší na východě a jihovýchodě území při státních hranicích se Slovenskem. Z tohoto důvodu lze usoudit, že právě v těchto uvedených lokalitách nabývá relativní vlhkost vzduchu vyšších hodnot. To můžeme pozorovat zejména v letním období, kdy bývají rozdíly mezi nejnižšími a nejvyššími polohami největší.

Průměrná roční relativní vlhkost vzduchu

Na celém studovaném území nabývá průměrná roční relativní vlhkost vzduchu vyrovnaných hodnot, a to v intervalu 75 – 80 %. Pouze na severu v Hostýnsko-vsetínské hornatině jsou tyto hodnoty o něco málo vyšší.

5.8 Sluneční svit a oblačnost

Sluneční svit je klimatologický parametr, který v daném místě zároveň charakterizuje i výskyt oblačnosti. Z map úhrnů globálního záření je zřejmé, že nejvíce energie dopadá ve formě sluneční radiace v celoročním měřítku na jihovýchodní Moravě.

Průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu

Území okresu Zlín si můžeme z tohoto pohledu rozdělit na tři části. V západní části území je délka trvání slunečního svitu největší, což odpovídá největšímu úhrnu globálního záření. Nabývá zde hodnot v rozpětí 1 600 – 1 700 hodin za rok. Střední část území charakterizují hodnoty mezi 1 500 – 1 600 hodin ročně, nejnižší roční úhrn doby trvání slunečního svitu je ve východní části okresu, a to v intervalu 1 400 – 1 500 hodin.

Výskyt oblačnosti na území Česka je ovlivněn především polohou republiky vůči frontální zóně, členitosti terénu a stupněm znečištění atmosféry. Významnou úlohu hraje i průchod slunečního záření atmosférou.

Průměrná roční oblačnost

V převážné většině území se hodnoty oblačnosti pohybují v rozmezí 60 – 65 %. Pouze v úzkém pásu na severovýchodě jsou tyto hodnoty v průměru o něco vyšší – mezi 65 – 70 %.

6 Topoklima

Dříve než přistoupíme ke zkoumání místních klimatických efektů v okrese Zlín, objasníme si pojem topoklima a jeho projevy a význam pro danou oblast, neboť tyto dvě věci spolu velmi úzce souvisí. Abychom totiž mohli charakterizovat topoklima konkrétního území, musíme znát a lokalizovat klimatické efekty, které v krajině působí a naopak, studium topoklimatu je jedním z hledisek pro vymezení základních klimatických efektů.

Charakter podnebí v určité lokalitě můžeme zkoumat jak z globálního měřítka, tak z pohledu regionálního. Globální měřítko, které představuje dlouhodobý režim počasí podmíněný energetickou bilancí, atmosférickou cirkulací a charakterem aktivního povrchu, však v tomto ohledu není příliš vhodně zvolené pro studium klimatu na malém území. Jeho projevy jsou totiž odlišné v různých oblastech naší Země. Proto se vymezyly tzv. klimatické kategorie, které nám umožňují lépe vyjádřit klimatické poměry naší oblasti. Těmito kategoriemi jsou: makroklima, mikroklima, místní klima a topoklima. Tuto poslední kategorii si nyní více objasníme.

Kritéria pro prostorové a časové vymezení topoklimatu jsou různé a jednotlivé definice se vzájemně liší. Např. podle Yoshina má horizontální rozměr v intervalu $10^2 - 10^4$ m, vertikální rozměr $10^1 - 10^3$ m. Oke chápe pojem topoklima jako klima utvářené pod bezprostředním vlivem georeliéfu, jeho sklonu, orientace a nadmořské výšky. Podobnou definici prezentuje i Vysoudil, až na malé upřesnění.

Topoklima je typ klimatu, které se utváří pod vlivem georeliéfu, jeho aktivního povrchu a spolupůsobením antropogenních vlivů. (Vysoudil, 1997)

Při tvorbě topoklimatu se současně předpokládá a uplatňuje radiační typ počasí, neboť jeho charakter se při tomto typu počasí projevuje nejvýrazněji. Podmiňujícím klimatotvorným faktorem v případě topoklimatu jsou mezoreliéf, vegetační kryt a činnost člověka. Proto se charakteristické rysy topoklimatu projevují maximálně do výšky několika málo set metrů a s rostoucí výškou se výrazně zmenšují. (Vysoudil, 1997). Tyto faktory budou hrát mimojiné důležitou roli i pro vymezení místních klimatických efektů, o kterých je pojednáno v následující kapitole.

Mezi nejvýznamnější geografické faktory ovlivňující formování topoklimatu patří především typ aktivního povrchu a jeho vlastnosti. Mezi základní typy aktivního povrchu patří: (Vysoudil, 1997)

- písčité a skalnatý povrch
- půda
- vodní a zamokřené plochy
- vegetace
- zemědělská půda
- urbanizované plochy

Zde jsou uvedeny vlastnosti aktivního povrchu, které jsou důležité i pro klasifikaci místních klimatických efektů: (Vysoudil, 1997)

- morfografický typ (rovina, svah, konvexní/konkávní tvary atd.)
- morfografická charakteristika (sklonitost, orientace, relativní výšková členitost resp. převýšení atd.)
- možnosti získávání zářivé energie (sklon a expozice ke světovým stranám)
- expozice vzhledem k meteorologickým jevům (návětrná/závětrná poloha, anemoorografický efekt, sběrná oblast chladného vzduchu, teplá svahová zóna atd.)
- drsnost georeliéfu (zemědělské plochy: bez vegetace, s vegetací, porané plochy; urbanizované plochy: stupeň a charakter urbanizace)
- schopnost vyzařovat (míra ochlazování v období negativní energetické bilance)

Kromě geografických faktorů se na formování topoklimatu podílejí i cirkulační faktory. Jsou jimi jednak projevy makrocirkulace, tak i formy místní cirkulace.

Z projevů místní cirkulace lze považovat za nejdůležitější lokalizaci sběrných oblastí chladného vzduchu, aby bylo možné vymezit dráhy katabatického stékání, resp. místa potenciálního vzniku místních uzavřených cirkulačních systémů (např. horský a údolní vítr). (Vysoudil, 1997)

6.1 Regionalizace zjištěných typů topoklimatu

K vymezení jednotlivých kategorií topoklimatu na území okresu Zlín byla zkonstruována topoklimatická mapa (není součástí diplomové práce). Z její analýzy nám vyplývá, že popisované území se nachází ve dvou klimatických oblastech, vymezených dle Quittovy klasifikace. Asi 90 % okresu představuje topoklima mírně teplých oblastí, zbylá část pak leží v teplé oblasti. Tuto kategorii můžeme brát jako základní pro rozbor topoklimatu. Více je o této klasifikaci pojednáno v kapitole zabývající se makroklimatickou charakteristikou okresu Zlín.

Dále byly v modelované oblasti vymezeny kategorie lesů a polopřirozených ploch a zemědělských ploch, obě se sklonem svahů větším než 15°. Kritérium sklonitosti svahů přesahující 15° bylo použito z toho důvodu, abychom mohli následně lépe popsat a vymezit místní klimatické efekty v dané oblasti. Přibližně 45 % území charakterizují zalesněné plochy, vyskytující se spíše ve východní části okresu. Rozbor této kategorie je podrobněji proveden v kapitole Land cover.

Nejdůležitější kategorií pro charakteristiku topoklimatu dané oblasti byla kategorie topoklimatu ovlivněných mírou ozáření georeliéfu. Té se nyní budeme podrobněji věnovat.

Z analýzy topoklimatické mapy vyplývá následující charakteristika topoklimatu podle míry ozáření georeliéfu (se sklonem svahů větším než 15°):

Topoklima normálně osluněných ploch:

Tato kategorie v zájmovém území převládá. Váže se zejména na západní část okresu, která leží v Dolnomoravském úvalu a morfografie georeliéfu neurčuje do značné míry charakter topoklimatu této oblasti. Dále jsou to ty části Vizovické vrchoviny,

Hostýnsko – Vsetínské hornatiny a Bílých Karpat, kde je svažítost terénu nízká, nebo jsou svahy orientovány západovýchodním směrem.

Topoklima dobře osluněných ploch:

Topoklima dobře osluněných ploch je v pořadí druhou nejvíce převládající kategorií topoklimatu v popisovaném území. Váže se buď na jižní svahy vrcholů se sklonem větším než 15° nebo na západní a východní svahy se sklonem přesahující 20°. Tuto kategorii reprezentují především části Hostýnsko – Vsetínské hornatiny, Bílých Karpat a v poněkud menší míře také vrcholové části Vizovické vrchoviny.

Z Hostýnsko – Vsetínské hornatiny je výskyt dobře osluněných ploch typický pro jižní vrcholy Sobotice a Kopřivné, dále jižní svahy vrcholu Skalky nebo např. Grůň. Svahy se sklonem 20° a více a západovýchodní orientací jsou charakteristické např. pro vrcholy Grůň a Velá.

Ve Vizovické vrchovině se tato kategorie vyskytuje jihovýchodně od Vizovic a dále především v hřebenové části táhnoucí se od severovýchodu na jihovýchod mezi Vizovicemi a Luhačovicemi. Jmenujme např. svahy vrcholu Klášťov, Spálený vrch a Klokočí. Velmi výrazná plocha je vázána na jižní a západní svahy Suchého vrchu a vrcholu Obersky u Hřivinova Újezdu.

Kompaktně nejrozsáhlejší dobře osluněné plochy můžeme pozorovat v Bílých Karpatech. Vůbec největší plocha se nachází kolem obce Svätý Štěpán u Vlárského průsmyku, kde mají svahy velký sklon, jdoucí převážně západovýchodním směrem. Za zmínku stojí také jižní, západní a východní svahy Černé hory a ostatních vrcholů jižně od Valašských Klobouk.

Topoklima velmi dobře osluněných ploch:

Tato kategorie se v popisovaném území vyskytuje již v menší míře a podobně jako v předchozím případě se váže na jižní svahy vrcholů, avšak s tím rozdílem, že sklon svahů přesahuje hodnoty 20°. To znamená, že lokality výskytu jsou obdobné jako u dobře osluněných ploch. Vyskytují se např. na jižních svazích Okrouhlé, Ploštin, Královce nebo vrcholy Průklesy. Všechny tyto leží v Bílých Karpatech. Na území Hostýnsko – Vsetínské hornatiny můžeme zmínit jižní svahy lemující Fryštácký potok, Držkovský potok nebo svahy vrcholů U Tří kamenů, Hrubá jedle a Hrad.

Topoklima velmi málo osluněných ploch:

Tato kategorie topoklimatu se vztahuje na severní svahy vrcholů se sklonem větším než 15° a její zastoupení v okrese Zlín je přibližně stejné jako v případě velmi dobře osluněných ploch. Nejrozsáhlejší plochy vytváří opět v Bílých Karpatech, konkrétně se jedná o severní svahy vrcholů Ploštiny, Královec, Tratihušť a Průklesy a severní svahy Zelenského potoka u Štítné nad Vlčí. Z Vizovické vrchoviny uveďme např. svahy vrcholů Rovné, Klokočí, Slavický kopec a některé části svahu řeky Dřevnice, zejména pak přímo u Zlína. V Hostýnsko – Vsetínské hornatině jsou to ostrůvkovité svahy Okluku, Ondřejovska, Hrádku nebo Kozího hřbetu.

7 Místní klimatické efekty

V této kapitole se seznámíme s pojmem, významem a klasifikací místních klimatických efektů, hrající významnou roli při utváření topoklimatu dané oblasti. V tomto konkrétním případě se jedná o lokalizaci základních místních klimatických efektů na území okresu Zlín. Abychom se mohli pustit do hlubší analýzy, musíme se nejdříve seznámit s definicí místního klimatického efektu a jeho významem.

7.1 Vymezení pojmu místní klimatický efekt

Jak již bylo uvedeno v předchozí kapitole, topoklima a místní klimatické efekty spolu velmi úzce souvisejí. Není totiž pochybnosti o tom, že se variabilita klimatu projevuje na všech prostorových a časových úrovních, tedy od makroměřítko po mikroměřítko. Tato proměnlivost často vyvolává klimatické anomálie uvnitř území s určitým topoklimatem, které mohou vést k závažným důsledkům v krajině. Pro uvedené klimatické anomálie na úrovni kategorie topoklimatu se používá označení místní klimatické efekty. Místní klimatické efekty tak představují výrazný projev a účinek – buďto místního klimatu jako celku, nebo jeho jedné či více složek na libovolném místě. (Vysoudil, 2009)

Typickým příkladem místního klimatického efektu může být jezero studeného vzduchu, vytvářející se v údolích se sklonem již od 2 – 4°. Tento efekt pak výrazným způsobem ovlivňuje místní klima dané oblasti, a to např. nižšími teplotami vzduchu, častějším výskytem mlh a teplotních inverzí. To vše samozřejmě při radiačním typu počasí. Jiným příkladem je efekt návětrí a závětrí, který má za následek nerovnoměrné rozmístění srážkových úhrnů. Na návětrné straně překážky spadne obvykle větší množství srážek a na závětrné straně se vytváří srážkový stín. Jednou z příčin tohoto efektu je samozřejmě morfografie reliéfu. O dalších faktorech mající vliv na vytváření klimatických efektů se ještě zmíníme později.

Na úvod je třeba také poznamenat, že na vytváření klimatických efektů má velký význam jak celkový charakter podnebí v dané lokalitě (tj. režim meteorologických prvků), tak vliv místních geografických podmínek.

7.2 Význam místních klimatických efektů

Studium charakteristických projevů topoklimatu, zejména pak klimatických efektů má své opodstatnění. Přispívá nejen k prohloubení poznatků o celkovém charakteru podnebí v konkrétní oblasti, ale jeho výsledky jsou využívány v mnoha oborech lidské činnosti. Praktické využití znalostí místních klimatických efektů, jejich identifikace, vzniku, povahy, projevů a možných důsledků je nezastupitelné při studiu krajiny a jejího managementu.

Jedním z nejdůležitějších úkolů výzkumu v oblasti geovědních disciplín je přispět ke zmírnění dopadů přírodních hazardů, majících původ v nebezpečných meteorologických jevech, na společnost a její životní prostředí. Tato činnost zahrnuje i studium místních klimatických efektů, které je založeno na pochopení vytváření a specifických projevů topoklimatu. (Vysoudil, 2009) Takovým přirozeným hazardem může být např. zhoršená kvalita ovzduší ve špatně větraných lokalitách (to jsou např. jezera studeného vzduchu, ve kterých se častěji vyskytují teplotní inverze). Tento jev slouží jako východisko k dalšímu studiu zabývající se zhoršeným stavem vegetace a živočichů v dané oblasti a dává tím tak podnět k případným možnostem řešení těchto situací.

O konkrétních důsledcích místních klimatických efektů pro území okresu Zlín bude v této práci ještě pojednáno.

7.3 Předpoklady vzniku místních klimatických efektů

Místní klimatické efekty v krajině vznikají působením dvou základních faktorů. V první řadě se na jejich utváření významným způsobem podílí místní klimatotvorní činitelé. Tím nejdůležitějším činitelem je bezesporu **georeliéf** a jeho morfometrie, který svými vlastnostmi do značné míry předurčuje, zdali dojde k vytvoření efektu či nikoliv. Utváření reliéfu může podstatně modifikovat komponenty radiační a tedy i tepelné bilance aktivního povrchu. Dochází k výraznému ovlivnění intenzity transportu tepla do atmosféry, čímž je modifikován denní chod teplotních a vlhkostních charakteristik přízemní atmosféry, ale je tak podmíněn např. i vznik termických

místních proudění. (Prošek, Rein, 1982) O vlastnostech georeliéfu se v této části kapitoly ještě zmíníme.

Druhý faktor, který do jisté míry předurčuje vznik místních klimatických efektů, je **režim meteorologických prvků** (např. teplota a vítr). Charakter makropočasí totiž určuje specifika místního klimatu a projevů místních klimatických efektů ve smyslu jejich zesílení nebo zeslabení. Aby došlo k vytvoření efektů, musí být splněny některá z následujících podmínek: (Vysoudil, 2009)

- *převládající anticyklonální radiační počasí* – představuje základní meteorologický faktor vzniku topoklimatu. Současně se může podílet na vzniku řady specifických procesů, jako jsou např. místní cirkulační systémy. S těmi je spojena existence a formy anabatického proudění (údolní výstupné větry) a katabatického proudění (stékání studeného vzduchu, svahový vítr).
- *převládající advekční počasí* – proudění vzduchu doprovázející advekční počasí ve spojení s orografickou překážkou může vyvolat efekt závětří a návětří, rotorové či fénové proudění.

Oba tyto faktory, tj. režim meteorologických prvků a vlastnosti georeliéfu, spolu velmi úzce kooperují a podílejí se na utváření místních klimatických efektů. Jako příklad můžeme uvést vytváření jezer studeného vzduchu. K tomu, aby tento efekt mohl vzniknout, musí být zapotřebí radiační typ počasí v období negativní energetické bilance, tj. jasné a bezvětřné počasí v oblasti vysokého tlaku vzduchu. Za tohoto typu počasí dochází ke katabatickému stékání a studený vzduch se hromadí v údolí. Dále musí být splněna druhá podmínka, tj. vhodné vlastnosti georeliéfu. Jinými slovy, bylo prokázáno, že jezero studeného vzduchu se může vytvořit v údolí již při sklonu svahu $2^\circ - 4^\circ$.

V klasifikaci místních klimatických efektů byli v této práci zohledněni zejména klimatogenetiční činitelé. Konkrétní údaje o chodu a režimu meteorologických prvků (teplota, množství srážek v jednotlivých lokalitách, délka trvání slunečního svitu, výskyt teplotních inverzí v okreseu Zlín, výskyt a doba trvání sněhové pokrývky atd.) nebyly k dispozici, čerpal jsem proto zejména z dostupné literatury (primárním zdrojem byl Atlas podnebí).

Kromě uvedených faktorů hrají určitou roli při vytváření klimatických efektů také změny v pokrytí a využití země (odlesňování, meliorace, urbanizace aj.), doprava (budování dopravních sítí, nárůst intenzity), produkce energie (tepelné znečištění atmosféry). Tyto faktory však zde budou vystupovat jen okrajově a nebude se jim přikládat velký význam.

7.3.1 Vlastnosti georeliéfu a jejich význam při utváření místních klimatických efektů

Největší význam se v této práci bude přikládat vlastnostem georeliéfu jako základním určujícím faktorům při utváření místních klimatických efektů na území okresu Zlín. Následující tabulka nám dává celkový přehled těchto faktorů:

Tab.2: Vliv georeliéfu na tvorbu místních klimatických efektů (MKE)

Vlastnosti georeliéfu	Vliv georeliéfu na tvorbu MKE
konvexní tvary	Efekt návětrří/závětrří, specifická prostorová variabilita srážkových úhrnů, místní mechanická konvekce
konkávní tvary	Jezero studeného vzduchu, teplá svahová zóna, větší délka trvání sněhové pokrývky, vyšší denní a roční variabilita teploty vzduchu
Sklon	Teplá svahová zóna, jezero studeného vzduchu, nižší variabilita teploty vzduchu, nižší frekvence výskytu inverzí a mlh
expozice ke světovým stranám	Rozdíly v režimu teploty, rozdílná délka trvání sněhové pokrývky, teplá svahová zóna,
charakter aktivního povrchu – zemědělské plochy	Vznik prachových vírů vedoucí ke kratší délce trvání slunečního svitu, snížená dohlednost, krátkodobé vyšší nárazy větru
charakter aktivního povrchu – lesy a polopřirozené oblasti	Výsky míst s nižšími rychlostmi větru, nižší teploty, vyšší hodnoty relativní vlhkosti vzduchu, výrazně nižší výška sněhové pokrývky
charakter aktivního povrchu – urbanizovaná území	Snížená intenzita slunečního záření, modifikovaný efekt srážek související s termickou konvekcí, snížená dohlednost, existence tepelného ostrova
charakter aktivního povrchu – vodní plochy	Vyšší hodnoty relativní vlhkosti vzduchu s následnou tvorbou mlh, nižší teploty vzduchu

Z této tabulky je patrné, že rozdílné vlastnosti georeliéfu se určitým hlediskem podílejí na tvorbu místních klimatických efektů. Tyto efekty mohou být výsledkem působení i několika faktorů současně. Například pro vytvoření teplé svahové zóny je důležitým faktorem jednak konkávní tvar georeliéfu, jednak dostatečně velký sklon svahů a také charakter aktivního povrchu. Konkrétněji se významu těchto faktorů budeme zabývat v klasifikaci místních klimatických efektů.

7.4 Regionalizace místních klimatických efektů

Pro následující klasifikaci místních klimatických efektů byla zvolena řada kritérií, hrající významnou úlohu při jejich utváření. Snahou bylo vytvořit co nejpřehlednější a nejvhodnější klasifikaci pro dané území. Jako základní kritérium pro výběr klasifikace sloužila klasifikace klimatických efektů dle Vysoudila. Ten klade důraz na dělení místních klimatických efektů jednak podle meteorologického jevu, který je spojen s jejich vznikem, a jednak podle vazby na morfometrii georeliéfu. Sekundárně pak rozděluje tyto efekty do sedmi kategorií, z nichž každá se určitým způsobem podílí na jejich vytváření.

Navrhovaná klasifikace bere v úvahu především aspekt georeliéfu a jeho vlastností, tj morfometrie. Dalším důležitým faktorem byl aktivní povrch charakterizovaného území, který se rovněž podílí na tvorbě zmíněných efektů. Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, vzhledem k nedostupnosti údajů se nemůžeme konkrétně zaměřit na klimatické efekty podle meteorologického jevu spojeného s jeho původem.

Vzhledem k poměrně komplikované povaze vzniku místních klimatických efektů a faktu, že některé z nich mohou vznikat za spolupůsobení více činitelů, mohou být některé z nich zařazeny do více kategorií.

Regionalizace místních klimatických efektů tedy vypadá následovně:

A Místní klimatické efekty spojené s všeobecným charakterem proudění vzduchu

(vyšší srážkové úhrny spojené s efektem návětrí, fénové efekty)

Hlavním faktorem, který se podílí na vytváření místních klimatických efektů z tohoto hlediska, je vítr a proudění vzduchu. Směr a rychlost větru jsou dominujícími meteorologickými charakteristikami, které mají rozhodující podíl na stabilitě přízemní vrstvy atmosféry.

Abychom mohli místní klimatické efekty spojené s prouděním vzduchu určit, je v první řadě nezbytné získat celkovou představu o směru a rychlostech větru ve zlínském okrese v průběhu roku. Při rozboru byly brány v úvahu údaje o směru větru ze stanice ve Zlín – Mladcová. Je pravdou, že terén zlínského okresu je příčinou, proč se větrné růžice z jednotlivých částí mohou lišit, a tudíž každá lokalita vyžaduje individuální posouzení. K tomu bude také přihlédnuto v dalších kategoriích klasifikace, kde soustředíme větší pozornost na vliv georeliéfu při tvorbě klimatických efektů.

Vyšší srážkové úhrny spojené s efektem návětrí

V kapitole o makroklimatické charakteristice okresu Zlín jsme zjistili, že převládající proudění vzduchu přichází z jihozápadních směrů. Relativní výšková členitost přitom narůstá od západu až jihozápadu na východ až severovýchod. Tyto dvě věci nám spolu korespondují, tudíž nám vyplývá, že západní až jihozápadní strany pohoří popisovaného území budou hrát roli efektu návětrí. Jedná se konkrétně o jihozápadní část Vizovické vrchoviny v blízkosti Luhačovic, dále je to pohoří Bílých Karpat na jihovýchodě okresu a asi nejpatrnější je vliv efektu návětrí v jihozápadní části Hostýnsko – Vsetínského hornatiny v severní části popisovaného území.

Lze tedy předpokládat, že v těchto lokalitách budou v souvislosti s efektem návětrí také vyšší srážkové úhrny. Největší množství srážek bude samozřejmě ve vrcholových partiích těchto pohoří, podle Atlasu podnebí ke srážkově nejbohatším oblastem patří právě Bílé Karpaty a návětrné části Hostýnsko – Vsetínského hornatiny.

Fénové efekty

V jistých částech popisovaného území můžeme předpokládat i vliv fénových jevů, o čemž se ostatně ve své publikaci *Klima Jihomoravského kraje* zmiňuje i Quitt. Abychom mohli tato místa určit, je nezbytné tomuto pojmu nejdříve porozumět a objasnit jej.

Fénové proudění jakožto jedna z forem místního cirkulačního systému představuje padavý, teplý, suchý a nárazový vítr na závětrné straně horských překážek. Vane z hor do údolí. Vlastní fénové proudění je třeba považovat za výsledek pseudoadiabatického děje. Vzduch vystupující na návětrném svahu se zpočátku ochlazuje podle suchoadiabatického gradientu. Ochlazování při výstupu se stává vlhčím a taky nasycenějším a po dosažení kondenzační hladiny se dále ochlazuje podle vlhkoadiabatického gradientu. Vznikají oblaka, ze kterých na návětrné straně horských překážek vypadávají atmosférické srážky. Tak se vzduch stane opět suchým, sníží se jeho relativní vlhkost a po celou dobu sestupu na závětrné straně horské překážky se otepluje podle suchoadiabatického gradientu. (Vysoudil, 2004)

Fénové efekty se na území okresu Zlín projevují samozřejmě v daleko menší intenzitě a pouze za určitých povětrnostních situací. Děje se tak především v zimním období za situace, kdy nad danou oblast proudí teplý a vlhký vzduch od jihu až jihovýchodu. Toto proudění by mělo mít navíc svižný charakter. Fénové efekty se podle Quitta projevují sestupnou složkou proudění již ve Vizovické vrchovině a nejvíce se jejich vliv uplatňuje v západní části okresu (především okolí Zlína a Otrokovic). Důsledkem jsou vyšší teploty vzduchu v těchto místech a vyšší nárazy větru spojených s efektem závětrí. Mimo jiné fénové efekty způsobují i větrnou erozi půdy.

B Místní klimatické efekty vázané na charakter (morfometrii) georeliéfu

B 1 Místní klimatické efekty vázané na vertikálně členitý georeliéf

Terén zlínského okresu je do značné míry vertikálně členitý, zejména v jeho západní části. O tom jsme se již zmiňovali při rozboru morfostruktury v geomorfologické charakteristice oblasti. Tato pestrá vertikální členitost a s ní související řada konvexních a konkávních tvarů reliéfu mají za následek vznik řady místních klimatických efektů.

Následující místní klimatické efekty si proto rozdělíme do dvou skupin podle toho, zda se na jejich utváření podílely konvexní nebo konkávní tvary reliéfu.

a) *Místní klimatické efekty vázané na konvexní tvary*

(modifikace pole větru, nižší teplotní amplitudy v důsledku vyšší rychlosti větru v hřebenových polohách, efekt návětrí a závětrí a s tím spojená prostorová variabilita srážkových úhrnů, místní cirkulační systémy)

Tyto tvary vyznačující se vypuklými částmi reliéfu byly lokalizovány ve všech vertikálně členitějších pohořích nacházející se v popisovaném území. Ve Vizovické vrchovině se jedná především o hřebenovou část začínající vrcholem Kamenná u Hřivínova Újezdu pokračující severovýchodním směrem a končící vrcholem Svěradov jihovýchodně od Vizovic. Toto konvexní území, které je z celé Vizovické vrchoviny nejtypičtější, má povětšinou severní/severozápadní až jižní/jihovýchodní orientaci. Další lokality s výraznější konvexí reliéfu byly vymezeny v hřebenové části vrcholů Klencov, Drdol a Tlustá hora u Zlína a Velká Obětavá a Kameničná u Luhačovic. Orientace svahů je podobná jako v předchozím případě.

V Hostýnsko – Vsetínské hornatině má výrazný konvexní průběh hřebenová část začínající vrcholem Hrádek u Přílep a končící vrcholy Chochol a Malíková. Rovněž velmi výrazná je konvexe terénu v severní části na hranicích okresu - hřebenové části vrcholů Kotár, Na Šarmance a U Tří kamenů. Dále se jedná o hřebenovou část vrcholů Ondřejovsko, Kuželek a Lásek mající severojižní orientaci. Za zmínku stojí

i západovýchodně orientované svahy vrcholů Velá a Bzová a konečně u Držkové vrcholy Kamrlíka a Humenec, jejichž svahy charakterizuje severojižní orientace.

Bílé Karpaty se vyznačují konvexním průběhem vrcholů Královec a Ploštiny jižně od Valašských Klobouk, dále vrcholů Holý vrch a Průklesy západně od obce Brumov – Bylnice. Všechny tyto zmiňované konvexní části mají severojižní orientaci. Západovýchodně orientované jsou zbylé konvexní tvary – svahy vrcholů Černá hora, Matka, Tratihuš' a Okrouhlá a při hranicích okresu svah vrcholu Kaňúr.

V souvislosti s konkávními tvary reliéfu byly vymezeny následující možné místní klimatické efekty:

Modifikace pole větru

Na charakter proudění vzduchu má výrazný vliv georeliéf vzhledem ke své vertikální členitosti a tvarové rozmanitosti. Modifikaci proudění vlivem georeliéfu lze dobře popsat znázorněním vertikálního profilu větru. Konvexní tvary reliéfu způsobují na návětrné straně ohyb proudnic nahoru a zároveň jejich přiblížení. Na závětrné straně je efekt obrácený a hovoříme o rozbíhavosti proudnic. Uvedené orografické proudění může být příčinou vzniku vlnových oblaků. (Vysoudil, 2004)

Převládající proudění vzduchu v okrese Zlín přichází z jihozápadních až západních směrů. Za této situace se můžeme domnívat, že vítr bude v popisovaném území měnit svůj směr v závětrných polohách v závislosti na vertikální členitosti pohoří a sklonu svahů. Čím bude úhel sklonu západních a jihozápadních stran svahů větší, tím rozmanitější bude směr pole větru na jejich opačných stranách. V tomto úhlu pohledu budou hrát významnou roli konvexní tvary se západovýchodní orientací. V modelovaném území lze tento efekt předpokládat například v Hostýnsko – Vsetínském hornatině na závětrných stranách vrcholů Velá, Malíková, Sobolice a Nad Bařinami. V Bílých Karpatech to pak budou například závětrné svahy vrcholů Matka, Chladný vrch, Průklesy, Tratihuš' nebo Okrouhlá.

Daleko výraznější však bude efekt modifikace pole větru v případě proudění přicházejícího z východu. To se sice nevyskytuje s takovou četností, má ale výraznější projevy. Z celkového hlediska totiž celá západní část Bílých Karpat v okrese Zlín leží za tohoto typu proudění na jejich závětrné straně. Nejvýraznější účinky efektu můžeme předpokládat při státních hranicích se Slovenskem.

Obr. 3: Závětrná strana vrcholu Okrouhlá (Čuřík, 20. 3. 2011)



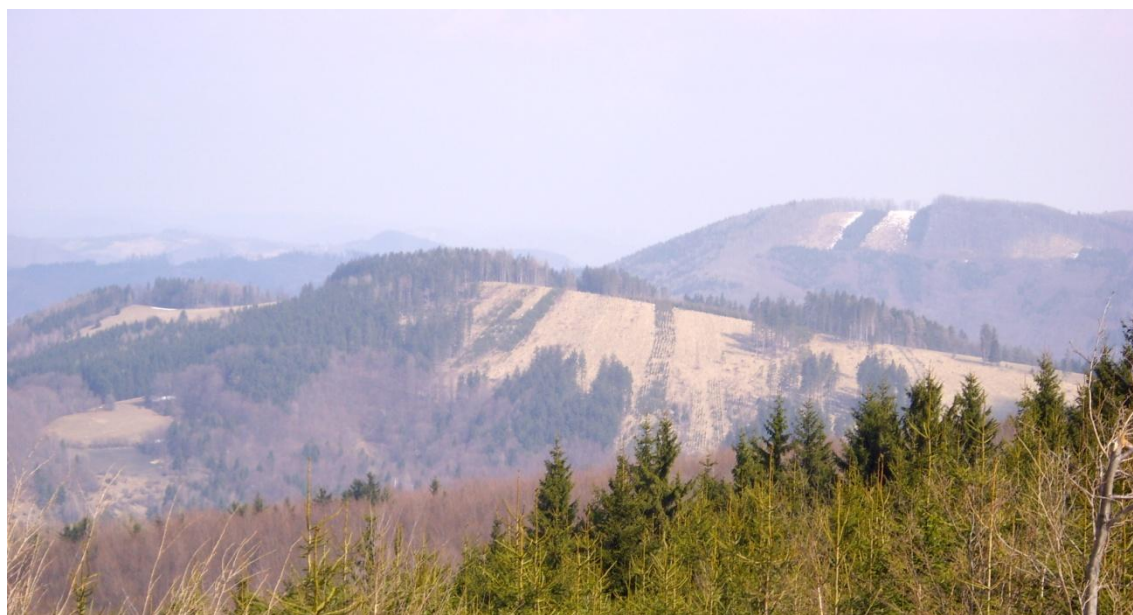
Nižší teplotní amplitudy v důsledku vyšší rychlosti větru v hřebenových polohách

Tento typ efektu se podobně jako předchozí projevuje zejména při advekčním charakteru počasí. Je prokázáno, že při svižném typu proudění jsou největší rychlosti větru dosahovány ve vrcholových partiích vrcholů, tj. v hřebenových polohách. (Quitt, 1984) To způsobuje, že v těchto lokalitách není denní amplituda teploty tolik výrazná jako v rovinných polohách nebo konkávních tvarech georeliéfu (např. údolí). Jinými slovy rozpětí denních teplot je za této situace menší.

V modelovém území jsou tyto lokality vázány na hřebenové části zdejších pohoří. V Hostýnsko – Vsetínské hornatině se jedná o vrcholové části Ondřejovsko, Kuželek, Malíková, Okluk, Kotár, Na Šarance, U Tří kamenů, Kotáry, Kopná nebo například Humenec. Ve Vizovické vrchovině se tento efekt vztahuje na hřebenovou část začínající

vrcholem Kamenná, pokračující severovýchodním směrem a končící vrcholem Klášťov. Mimo to můžeme zmínit ještě samostatné vrcholy Drdol, Tlustá hora a ostatní nejmenované vrcholy ležící jihovýchodně od Zlína. Nejvýraznější projevy však lze předpokládat v jihovýchodní části okresu v Bílých Karpatech, které jsou z hlediska výškové relativní členitosti nejpestřejší. Ze zástupců vrcholů jmenujme například Kaňúr, Kosák, Matku, Průklesy, Holý vrch, Chladný vrch nebo Tratihušť.

Obr. 4: Vrcholy Maleník (vpředu) a Lazecké plazy (vzadu) (Čuřík, 20. 3. 2011)



Efekt návětrí a závětrí a jeho vliv na prostorovou variabilitu srážek

O tomto efektu jsme se již zmiňovali v rámci rozboru klimatických efektů spojených s všeobecným charakterem proudění vzduchu. Nyní se podrobněji zaměříme na vazbu efektu vzhledem k místnímu georeliéfu.

Vertikální členitost popisované oblasti a její vliv na úroveň srážkových úhrnů se projevuje následujícím způsobem. Vyvýšené tvary reliéfu jako překážky v přirozeném proudění nutí vzduch anabaticky vystupovat podél návětrných svahů. To má za následek adiabatické ochlazování, které vede ke snadnější tvorbě mraků. Často taková překážka způsobuje zpomalení, eventuálně úplné zastavení atmosférické

fronty. Výrazný rozdíl v charakteru vzduchových hmot oddělených takovou překážkou zvyrazňuje fyzikální rozdíly mezi vzduchovými hmotami. (Vysoudil, 2004)

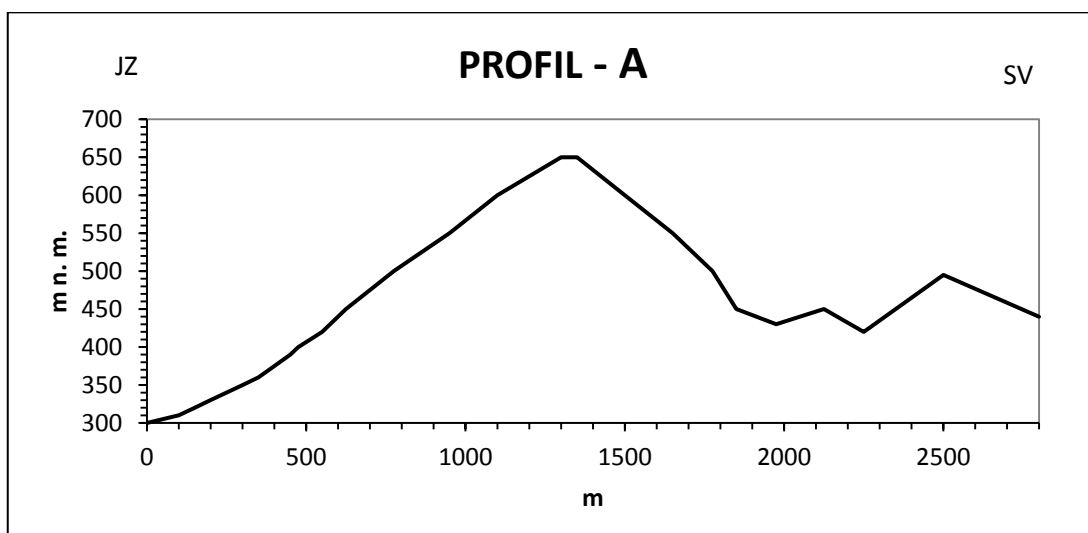
Z rozboru mapy místních klimatických efektů nám vyplývá, že nejvýrazněji se efekt návětrí a s ním spojené zvýšené množství srážkových úhrnů projevuje nejvíce v Bílých Karpatech. Předpokládáme přitom jihozápadní až západní směr proudění, který je zde nejpravděpodobnější. Konkrétně lze tento efekt nejvíce očekávat na návětrných svazích těchto vrcholů a hřbetů: Kubovec, Rubanisko, Matka, Královec, Ploštiny, Kyjanice, Tratihušť, Okrouhlá, Kršlisko, Kaňúr a Kosák. Na jejich opačných stranách se logicky bude projevovat efekt závětrí.

Dalším celkem, kde můžeme efekt návětrí lokalizovat, jsou návětrné svahy Hostýnsko – Vsetínské hornatiny. Uvedme například výrazně ukloněné jihozápadní svahy vrcholů Hrádek, Hrad, Chochol, Ondřejovsko, Velá, Bzová, Kuželek, Nad Bařinami a Kopná. Méně výrazné projevy efektu návětrí a závětrí představuje celek Vizovické vrchoviny, kde není tak výrazná relativní členitost terénu. Výjimkou je především hřebenová část táhnoucí se severovýchodním směrem od Hřivínova Újezdu.

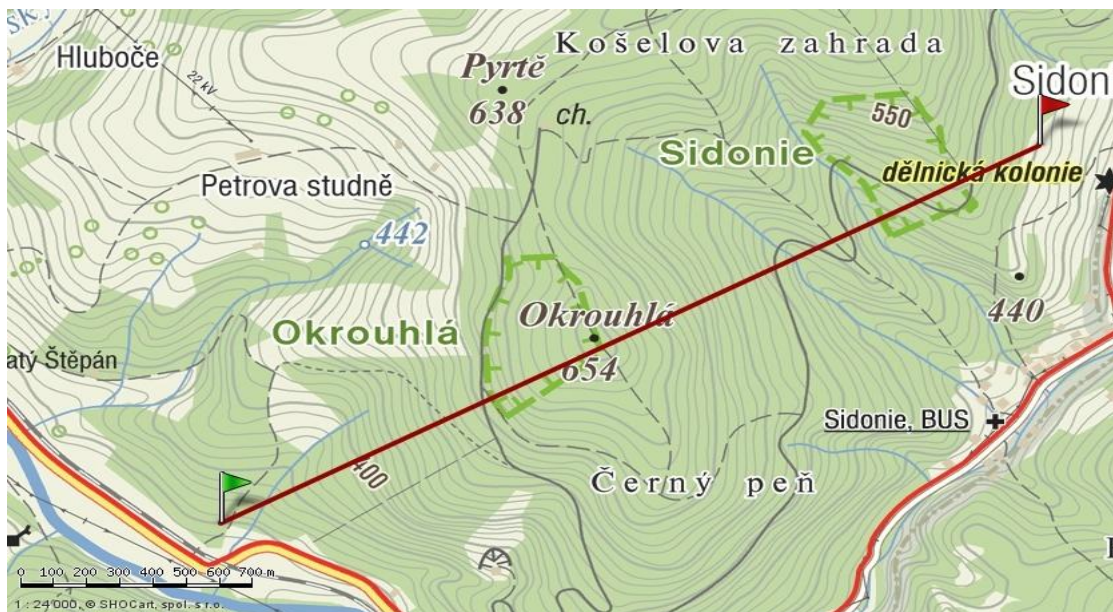
Naopak s efektem závětrí a tím i nižším množstvím srážkových úhrnů se můžeme setkat zejména v západní části území v Dolnomoravském úvalu, který leží v závětrí pohoří Chřiby, konkrétně vrcholů Krásná hora a Březová. Jedná se o nejbližší okolí řeky Moravy, kde se nacházejí města Otrokovice a Napajedla. V závětrné poloze Zlínské vrchoviny leží také území Fryštácké brázdy.

Pro názorný příklad efektu návětrí a závětrí byly zkonstruovány následující profily:

Graf 1: Příčný profil územím vedený vrcholem Okrouhlá

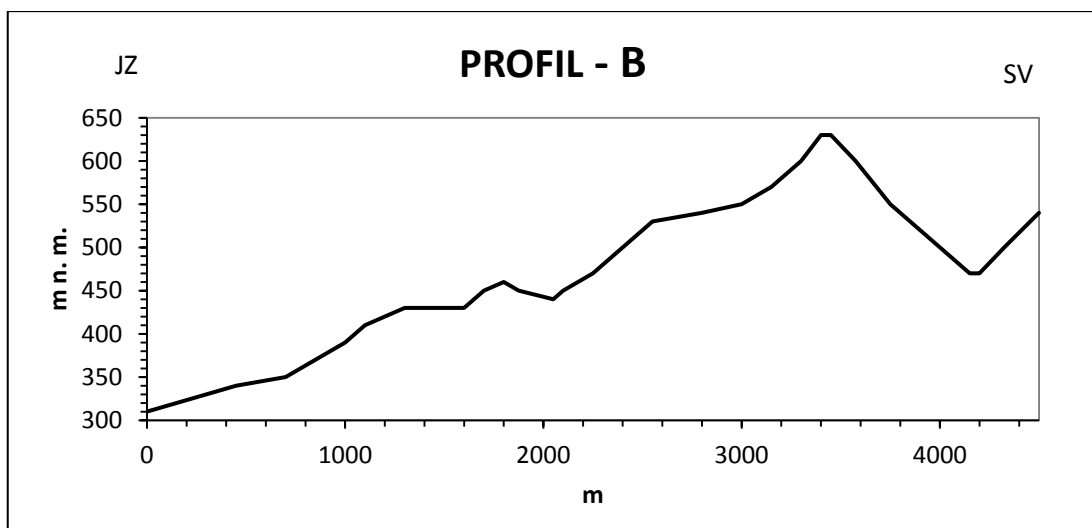


Obr. 5: Příčný profil územím vedený vrcholem Okrouhlá

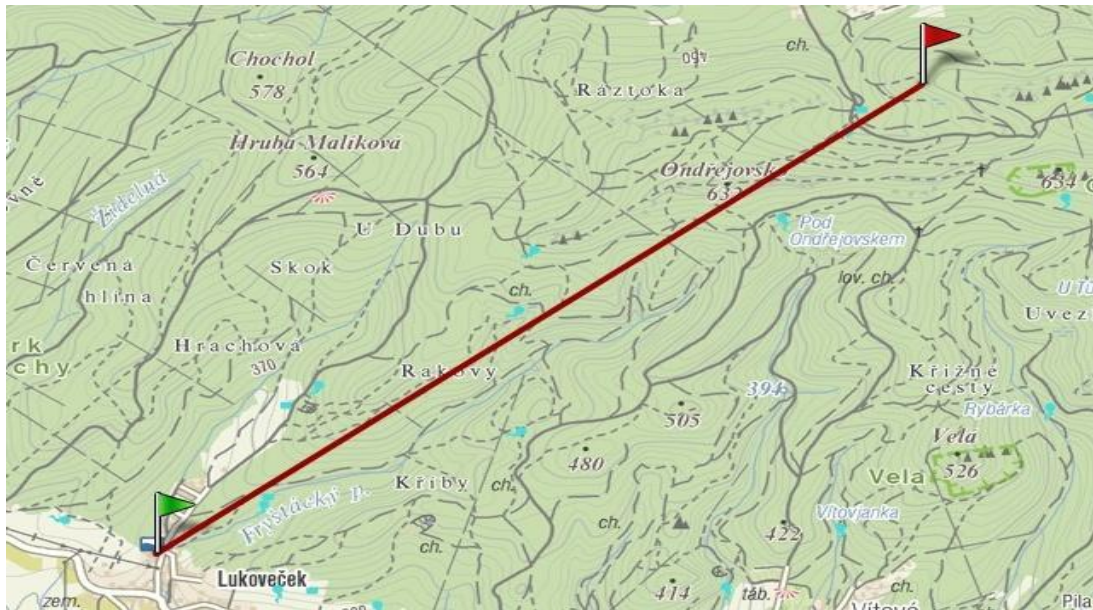


Profil je orientován ve směru jihozápad – severovýchod. Začíná na úpatí vrcholu Okrouhlá (Bílé Karpaty) v nadmořské výšce 300 m n. m. jihovýchodně od obce Brumov – Bylnice. Přibližně od nadmořské výšky 400 m n. m. se prudce zvedá a překonává velké výškové rozdíly. Maximum profilu je na vrcholu Okrouhlá s nadmořskou výškou 650 m n. m. Od tohoto místa začíná strměji klesat a cca od nadmořské výšky 450 m n. m. se klesání zvolňuje a je střídáno mírným stoupáním. Profil končí ve výšce 440 m n. m. Celková délka profilu činí 2 850 m s celkovým převýšením 350 m.

Graf 2: Příčný profil územím znázorňující návětrnou stranu svahu vrcholu Ondřejovsko



Obr. 6: Příčný profil územím znázorňující návětrnou stranu vrcholu Ondřejovsko



Profil je veden územím Hostýnsko – Vsetínské hornatiny ve směru jihozápad – severovýchod. Ukazuje návětrné svahy vrcholu Ondřejovsko.

Začátek profilu je v nadmořské výšce 310 m n. m. v obci Lukoveček, dále pokračuje hřebenovou částí přes lokalitu Rakovy až na vrchol Ondřejovsko, kde také nabývá největší hodnoty – nadmořská výška bodu je 630 m n. m. Poté začíná profil strměji klesat a končí v nadmořské výšce 540 m n. m. Převýšení mezi nejnižším a nejvyšším bodem činí 320 m a celková délka profilu je 4 500 m.

Obr. 7: Návětrné svahy Luhačovické vrchoviny (Čuřík, 25. 7. 2011)



Místní cirkulační systémy

V některých částech okresu Zlín se vlivem orografických podmínek mohou vytvářet místní uzavřené cirkulační systémy, tzv. místní větry. Primárním příčinou jsou rozdíly v energetické bilanci aktivních povrchů mezi denními a nočními hodinami. Tyto rozdíly jsou způsobeny odlišnými fyzikálními vlastnostmi aktivních povrchů a rázem georeliéfu.

V zájmovém území jsou předpoklady k tvorbě zejména tzv. *horských* a *údolních* větrů. Ty jsou výrazněji vyvinuty v případě anticyklonálního počasí, u kterého dochází k silnému radičnímu ohřevu v denních a radičnímu ochlazení v nočních hodinách. Přes den, kdy se údolí intenzivně prohřívají, vane vítr z ústí údolí podélně nahoru nebo po jeho svazích nahoru jako údolní vítr. Toto výstupné proudění označujeme jako anabatické. V nočních hodinách je toto proudění vystřídáno katabatickým, které má sestupný charakter. (Vysoudil, 2004) Vzduch se začne v důsledku jasného a klidného počasí rychle ochlazovat a díky své specifické váze stéká na dno údolí jako horský vítr.

Nejvýraznější projevy tvorby místních větrných systémů se dají předpokládat v Hostýnsko – Vsetínské hornatině a v Bílých Karpatech v severovýchodní části okresu, což ostatně potvrzuje i Quitt.

Tyto místní větrné systémy budou i příčinou tvorby jezer studeného vzduchu a inverzních poloh, o kterých bude zmínka v následující části práce. Celkově tedy tyto dva jevy spolu velmi úzce souvisí a existuje zde jakási vazba mezi výskytem těchto systémů a jezer studeného vzduchu. Podrobnější analýza míst výskytu bude tudíž provedena později.

b) Místní klimatické efekty vázané na konkávní tvary

(jezera studeného vzduchu, větší délka trvání sněhové pokrývky, vyšší teplotní amplitudy, snížená dohlednost)

Jako konkávní tvary označujeme vhloubené tvary reliéfu, tj. údolí, které jsou většinou špatně ventilovány. Díky této skutečnosti budou představovat důležitou úlohu při tvorbě místních klimatických efektů. Z hlediska jejich lokalizace se budou tyto tvary nacházet obdobně jako tvary konvexní ve vertikálně členitějším terénu, který

v zájmovém území charakterizují tyto celky: Hostýnsko – Vsetínská hornatina, Vizovická vrchovina a Bílé Karpaty.

Výraznějším konkávním prvkem v severozápadní části Hostýnsko – Vsetínského hornatiny je údolí říčky Mojeny orientované ve směru jihozápad – severovýchod. Konkávní tvary se stejnou orientací se vážou také k údolím Fryštáckého potoka, Ráztoky, zčásti řeky Dřevnice a v neposlední řadě k údolí říčky Trnávky. Z hlediska výskytu klimatických efektů nás budou nejvíce zajímat údolí orientovaná severojižním směrem. Ukázkovým příkladem je z tohoto hlediska údolí Držkovského potoka, částečně říčky Ráztoky a Všeminky, tvořící přechod mezi Hostýnsko – Vsetínskou hornatinou a Vizovickou vrchovinou. Západovýchodně jsou orientována údolí ostatních významnějších vodních toků – Kameňáku, Červenky, Dřevnice a dalších bezejmenných říček.

Ve Vizovické vrchovině jsou výraznější konkávní tvary vázány spíše na její západní část s větší relativní výškou členitostí. Jmenujme například údolí Buravy, Hlubočského potoka, Kudlovského Černého potoka, Horní Olšavy, Jasenné, Pozlovického potoka a hluboká údolí Horského potoka a zejména Březůveckého potoka. Všechny tyto zmiňované vodní toky mají orientaci ve směru západ – východ. Nejvýznamnějším a nejdelším konkávním prvkem v tomto celku je údolí Luhačovického potoka s orientací jihozápad – severovýchod a údolí Dřevnice se severojižní orientací. Stejně jsou orientovány také údolí Bratřejovky a částečně Lutoninky.

Velmi výrazná a hluboká údolí najdeme také v Bílých Karpatech. Jedná se o západovýchodně orientovaná údolí Vláry, Havránkova a Vápenického potoka, Brumovky a například Nedašovky. Neměli bychom opomenout ani důležité údolí Vláry s orientací severozápad – jihovýchod u hranic se Slovenskem, kde se nachází tzv. Vlárský průsmyk. Severojižně orientované konkávní tvary se vážou k údolím Hrušovky, Bylničky, Bukového potoka a ostatních kratších bezejmenných toků.

V rámci lokalizace konkávních tvarů reliéfu byly vymezeny tyto místní klimatické efekty.

Jezer studeného vzduchu a inverzní polohy

Terén zlínského okresu poskytuje místy vhodné podmínky pro tvorbu *jezer studeného vzduchu* a zejména *inverzních poloh*. Dříve, než vymezíme lokality jejich výskytu, si musíme tyto pojmy objasnit. Také musíme uvést faktory, které budou hrát důležitou úlohu při jejich vzniku.

Při déletrvajícím stabilním zvrstvení ovzduší v období negativní energetické bilance se při zemském povrchu hromadí chladný vzduch bez možnosti intenzivního promíchávání. Vzhledem k vyšší specifické váze má tendenci přesouvat se po ukloněné ploše (svah) do nižších poloh. (Vysoudil, 2004) Studený vzduch, který se v těchto údolních polohách hromadí, můžeme dále členit na alochtonní a autochtonní. Alochtonní vzduch v podstatě představuje druh katabatického proudění, o němž jsme se již dříve zmiňovali. Vznik autochtonního vzduchu je dán lokálními podmínkami, tedy ochlazováním od vyzařujícího povrchu a snížením turbulence ve sníženinách. V důsledku vlivu těchto dvou procesů dochází k růstu vertikálního rozměru studeného vzduchu a k tvorbě tzv. jezer studeného vzduchu ve sníženinách. Horní hranice jezera studeného vzduchu může vykazovat změny výšky, způsobené dynamickými účinky katabatického proudění na stagnující studený vzduch. (Prošek, Rein, 1982)

K tomu, aby se jezero studeného vzduchu ve sníženině vytvořilo, však nestačí pouze toto katabatické proudění. Významnou úlohu v tomto smyslu hrají také morfometrické vlastnosti georeliéfu. Hromadění studeného vzduchu vyhovují uzavřené sníženiny (kotlina, rokle) s poměrně velkým relativním převýšením svahů nad dnem a špatnými možnostmi provětrávání. Důležitým faktorem je také sklon svahů, které tak mohou při jeho velkých hodnotách vzájemně pohlcovat své dlouhovlnné vyzařování v období negativní energetické bilance.

Nesmíme opomenout ani vliv meteorologických podmínek, zejména pak celkový ráz počasí. Nejpříznivější je radiační počasí, kdy vlivem nízké nebo žádné oblačnosti dochází k intenzivnímu efektivnímu vyzařování zemského povrchu. Mezi vhodné podmínky patří i nízké rychlosti větru, které neumožňují intenzivnější rozvoj turbulence. Z aktivních povrchů jsou pro tvorbu jezer studeného vzduchu nejvhodnější takové, pro které je typická menší teplotní vodivost - sníh, suché a poorané pole. (Vysoudil, 2004)

Vzhledem k tomu, že v zájmovém území se ve větší míře vyskytují údolí spíše otevřená než uzavřené kotliny, budou tato údolí hrát roli inverzních poloh. Jejich vznik

a projevy jsou do jisté míry obdobné jako u jezer studeného vzduchu, nicméně jejich intenzita, projevy a četnost výskytu je v důsledku lepšího provětrávání terénu menší.

V modelovém území se tyto efekty budou uplatňovat především v lokalitách Hostýnsko – Vsetínské hornatiny, v Bílých Karpatech a částečně Vizovické vrchovině, kde je poměrně velké relativní převýšení svahů nad dnem. V menší míře se s tímto efektem můžeme setkat v Chříbech. Vzhledem k převládajícímu jihozápadnímu proudění se dají inverzní polohy očekávat spíše v údolích orientovaných ve směru jihozápad – severovýchod, kde nebude tak častá možnost provětrávání reliéfu. V jejich lokalizaci se zaměříme převážně na údolí, jejichž svahy budou přesahovat hodnotu sklonu 15°. Velmi krátká údolí budeme generalizovat.

Nejvýraznější projevy efektu tvorby inverzních poloh se dají očekávat v Bílých Karpatech v jihovýchodní části okresu. Údolí jsou zde velmi hluboká, s velkým převýšením a sklonitostí svahů. Typickým příkladem je nejvýznamnější a nejdelsí údolí zdejší oblasti – údolí řeky Vlárky, které má v některých místech převýšení mezi dnem a vrcholovými částmi svahů i přes 350 m. U hranic se Slovenskem nese toto údolí název Vlárský průsmyk. Rovněž sklonitost terénu ojediněle přesahuje hodnoty 25°. Převážná část údolí je orientována západovýchodním směrem, pouze střední část má orientaci ve směru sever – jih. Horní a střední část tvoří zemědělské plochy, což skýtá ideální podmínky pro vytváření inverzních poloh. Ty se budou vytvářet také v dalších hlubokých údolích tohoto celku. Jedná se o údolí Brumovky se stejnou orientací jako v předchozím případě a rovněž vysokými hodnotami sklonitosti svahů. Dále jmenujme údolí Nedašovky, jejíž svahy jsou tvořeny zemědělskými plochami, což nahrává snazšímu katabatickému stékání studené masy vzduchu do sníženiny. Vůbec nejhlubší sníženinou je údolí Vlárky, lemující státní hranici se Slovenskem. V jednom místě činí převýšení téměř 400 m a klimatický efekt podporují vysoké hodnoty sklonu, místy i 30°. Z ostatních konvexních tvarů jmenujme údolí menších vodních toků Bylničky, Bukového potoka, Vápenického a Zelenského potoka nebo Sviborky.

Obr. 8: Inverzní poloha vodního toku Nedašovka (Čuřík, 20. 3. 2011)



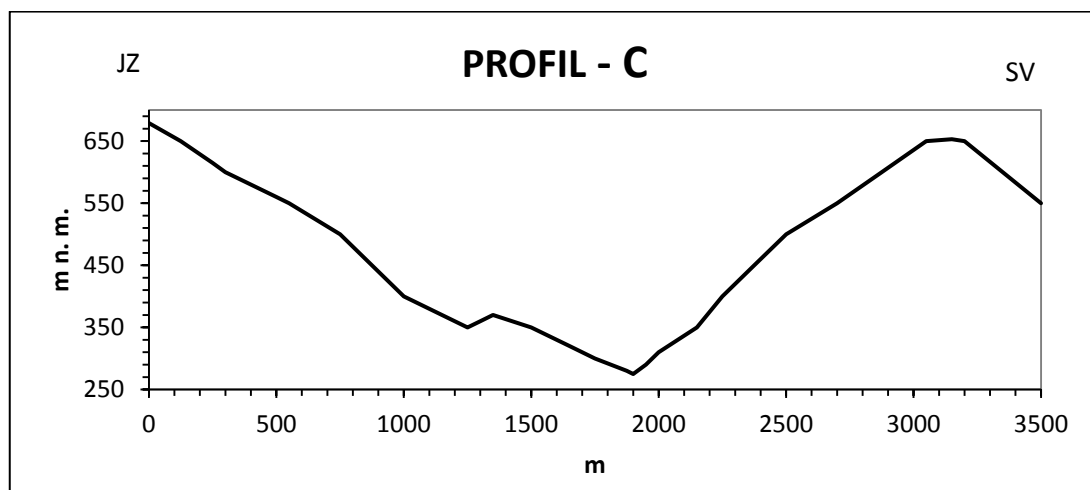
Konkávní tvary Vizovické vrchoviny již nejsou tak výrazné, přesto některé z nich představují dobré podmínky pro vytváření inverzních poloh. Jejich tvorbu podporuje výrazné protáhlé údolí Luhačovického potoka orientované ve směru jihozápad – severovýchod. Západní část údolí je oproti východní víceméně nezalesněna, najdeme zde povětšinou ornou půdu nebo louky a pastviny. Nejstrmější svahy s vyššími hodnotami sklonů (místy až do 20°) se nacházejí u vodní nádrže Luhačovice, kde se vzhledem k uzavřenému terénu může projevovat efekt tvorby jezera studeného vzduchu. Celkové převýšení přesahuje 200 m. Takovou hodnotu najdeme také v části údolí Březůveckého potoka, ovšem s daleko větším sklonem svahů – při východní straně vrcholu Kamenná i kolem 25° . Inverzní polohy se můžou vytvářet za příznivých okolností také v části údolí Dřevnice, konkrétně přímo ve Zlíně. Město je z obou stran sevřené svahy se severojižní orientací, přičemž severní část je strmější s převýšením od 150 m do 200 m. Hodnoty sklonu jsou kolem 15° , jižní část svahu je mírnější. Ostatní údolí jsou již podstatně menší, převážně zalesněná a podmínky pro vytváření inverzních poloh nejsou tak příznivé. Ty by se teoreticky mohly ještě vytvářet ve sníženinách Kaňovického potoka, Obůrky, Horní Olšavy, Horského potoka, Želechovského potoka, Bratřejovky a dalších bezejmenných vodních toků.

Nejvhodnější podmínky pro tvorbu inverzních poloh v Hostýnsko – Vsetínské hornatině bude představovat údolí Dřevnice. To má zpočátku severojižní směr, který se posléze mění na převládající západovýchodní. Zatímco s nejvyšším převýšením se setkáme u vrcholu Kuželek (kolem 250 m), nejvyšší hodnoty sklonu bychom naměřili jižně od Držkové. Zde jsou svahy z celé hornatiny nejstrmější a nabývají hodnot i kolem 25°. Ideální podmínky pro vznik efektu jezera studeného vzduchu se dají očekávat v kotlině vodní nádrže Slušovice, nejrozsáhlejší vodní plochou popisovaného území. Ta je zejména z východní strany sevřena poměrně strmými svahy s převýšením kolem 200 m. Jejich sklon je mezi 15 – 20°, ojediněle i více. Ochlazování vzduchu navíc bude napomáhat charakter aktivního povrchu - vodní plocha. Další lokalitu s inverzními polohami můžeme předpokládat v severojižním údolí Ráztoky a Držkovského potoka, s relativním převýšením cca 200 m. Rovněž údolí Trnávky s orientací jihozápad – severovýchod je v tomto směru významnější, jeho svahy tvoří zemědělské plochy, pokryté loukami a pastvinami. Za zmínku stojí také údolí Červenky, Fryštáckého potoka a Mojeny.

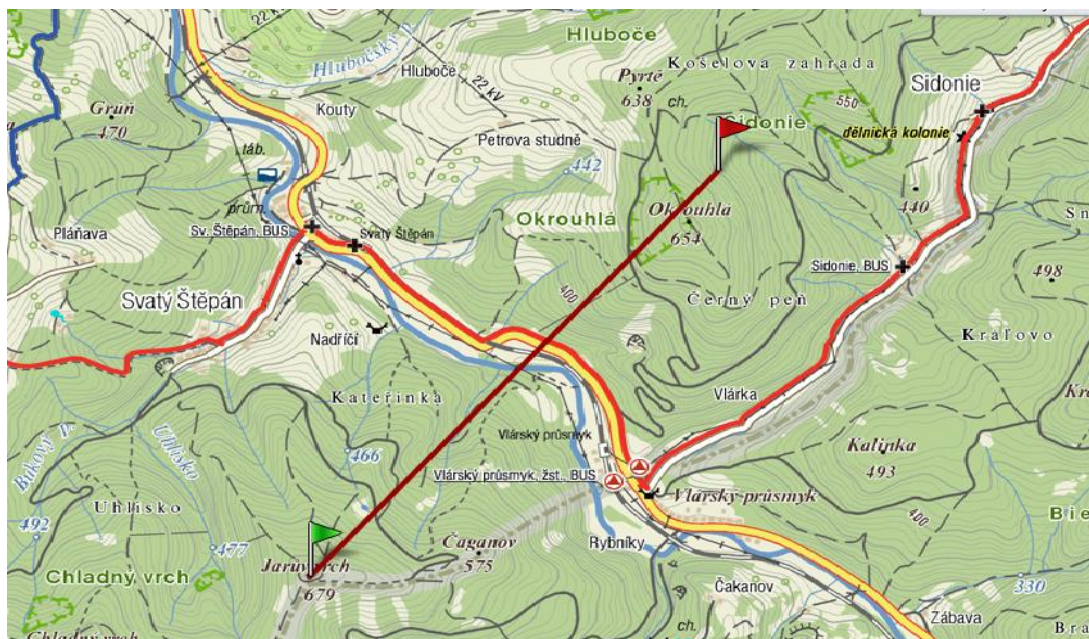
V Chříbech se dá předpokládat vznik tohoto efektu v údolí Kudlovického potoka na samotných hranicích okresu. Údolí má na rozdíl od ostatních orientaci severozápad – jihovýchod a sklon terénu se pohybuje kolem 15°.

Následující dva profily zachycují údolí Vlárky a Dřevnice. V prvním případě se dá předpokládat vznik inverzních poloh, ve druhém pak přímo jezera studeného vzduchu.

Graf 3: Příčný profil územím vedený Vlárským průsmykem

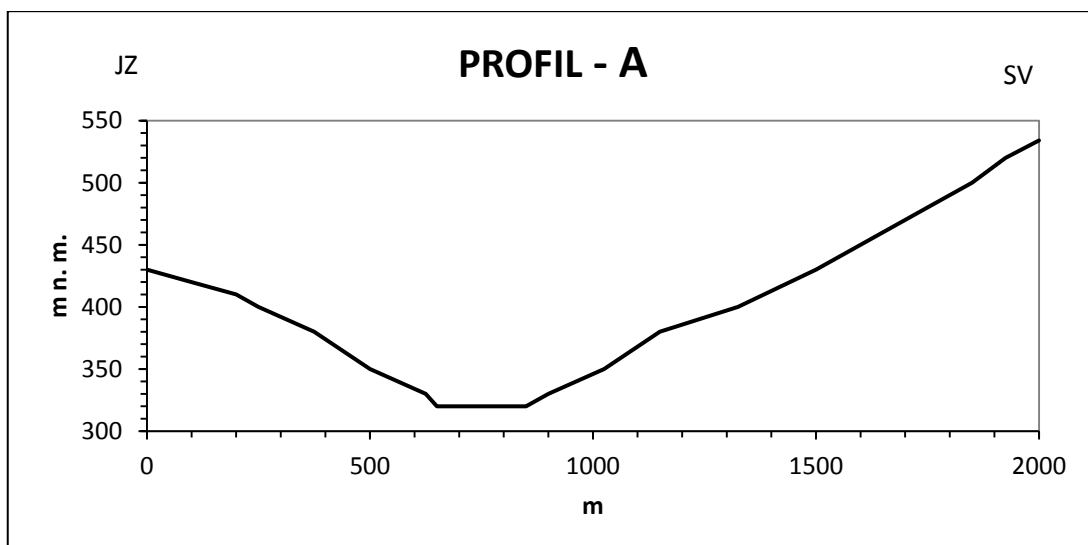


Obř. 9: Příčný profil územím vedený Vlárským průsmymem



Profil vede Vlárským průsmymem, tj. údolím Vlárý nedaleko hranic se Slovenskem. Začíná v nejmenované kótě s nadmořskou výškou 679 m n. m., což je nejvyšší bod profilu. Dále si můžeme všimnout velmi strmého poklesu nadmořské výšky, kdy během 1 900 m zaznamenáváme převýšení téměř 405 m. Dnem profilu protéká řeka Vlára. Poté začíná druhá strana svahu prudce stoupat, a to až do nadmořské výšky 653 m n. m. Profil je orientován ve směru jihozápad – severovýchod.

Graf 4: Příčný profil územím vedený údolím vodní nádrže Slušovice



Obr. 10: Příčný profil územím vedený údolím vodní nádrže Slušovice



Profil vedený údolím Slušovické přehrady je orientován ve směru jihozápad – severovýchod. Začíná v nadmořské výšce 430 m n. m., poté se pozvolna snižuje k vodní nádrži Slušovice, která se nachází v nadmořské výšce 320 m n. m. Profil dále pokračuje přes tuto nádrž, následně začíná výrazněji stoupat, a to až k nejvyššímu bodu profilu – vrcholu Nad Bařinami. Ten je současně nejvyšším bodem, jeho nadmořská výška činí 534 m n. m. Celkové převýšení tak představuje 214 m.

Lokalizací inverzních poloh a jezer studeného vzduchu jsme vlastně vytyčili místa, kde se dá očekávat vyšší frekvence tvorby mlh a teplotní inverze jakožto přímých důsledků tohoto efektu. Tyto jevy budou mít za následek vytváření dalšího efektu a rozebereme si je proto později. Mimo jiné jsou tato místa příčinou i nepřímých důsledků, jako například vegetačních inverzí a zhoršených rozptylových podmínek v urbánních a průmyslových oblastech.

Větší délka trvání sněhové pokrývky

V důsledku snížené možnosti insolace a tím i délky trvání slunečního svitu lze u výrazných konkávních tvarů předpokládat větší délku trvání sněhové pokrývky. V zimním období, kdy je navíc slunce nízko nad obzorem, se tento vliv bude uplatňovat zejména v údolích se severojižní orientací. Jedná se především o údolí hluboce zaříznutá s velkým převýšením mezi jejich dnem a vrcholovou částí a vysokým sklonem svahů. (Quitt, 1984) V těchto místech, jak jsme před chvílí zjistili, se také hromadí studený vzduch, což efekt větší délky trvání sněhové pokrývky dále umocňuje. Důležitou úlohu v tomto směru hraje i charakter aktivního povrchu – v zalesněném území lze očekávat, že sníh zde bude ležet delší dobu než na zemědělských plochách nebo urbanizovaných územích.

V modelovém území bude tento efekt pravděpodobně pouze ojedinělým jevem, a to zejména v Bílých Karpatech, kde jsou příhodné morfometrické podmínky terénu. Je zde místy velká sklonitost reliéfu a rovněž vysoké relativní převýšení. Teoreticky bychom tento efekt mohli lokalizovat v údolí Vlárského průsmyku, Bukového potoka, Bylničky a Brumlovky. Tato údolí mají sklon svahů místy i 30° a všechna jsou zalesněná.

V Hostýnsko – Vsetínské hornatině by připadala v úvahu údolí Držkovského potoka a Ráztoky se severojižní orientací.

Obr. 11: Údolní dno vodního toku Nedašovka (Čuřík, 20. 3. 2011)



Vyšší teplotní amplitudy

V souvislosti s konvexními tvary reliéfu jsme se zmiňovali, že v těchto místech budou nižší teplotní amplitudy. U konkávních tvarů je tomu přesně naopak. Díky vytváření studené masy vzduchu ve sníženinách za radiačního počasí zde můžeme v ranních hodinách naměřit nižší minimální teploty vzduchu. Navíc, a to zejména v letním období, se údolí během dne vlivem slunečního záření víc zahřívají (Quitt, 1984) a jejich důsledkem jsou tak větší rozdíly teplot mezi denními a nočními hodinami.

V okrese Zlín se efekt míst s vyššími teplotními amplitudami bude vázat na oblasti výskytu inverzních poloh a jezer studeného vzduchu, a to především v nezalesněných územích – zemědělských plochách. Proto je v tomto případě nebudeme znovu vypisovat.

Snížená dohlednost

Jezer studeného vzduchu a inverzní polohy jsou místa, kde se vlivem radiačního počasí a morfometrie terénu mohou častěji vytvářet mlhy, případně teplotní inverze. Ty mohou v těchto lokalitách být příčinou snížené dohlednosti.

Určující v tomto směru bude výskyt tzv. radiačních mlh. Mlha jako taková představuje atmosférický aerosol tvořený velmi malými vodními kapičkami nebo drobnými ledovými krystalky rozptýlenými ve vzduchu. (Vysoudil, 2004) Vzniká tehdy, když aktuální teplota vzduchu poklesne pod teplotu rosného bodu a vodní pára obsažená ve vzduchu zkondenzuje do kapiček nebo ledových krystalků. Radiační mlhy vznikají v noci, kdy se vyzařováním ochlazuje zemský povrch a od něj poté i vzduch. Maximální mocnost mají mlhy při východu Slunce, v průběhu dopoledne se při vhodných podmínkách rozpouštějí. Nejvhodnějšími místy pro jejich vznik jsou kotliny a údolí, ve kterých se nachází nějaký zdroj vlhkosti, např. řeka nebo rybník. Protože je tento typ mlhy vázaný na radiační ochlazování, často je doprovází radiační teplotní inverze.

Radiační mlhy jsou vázány na místa výskytu radiační teplotní inverze. Pro vznik těchto inverzí je typické jasného, tedy radiačního počasí, s mírným vánkem nebo

bezvětrím a vznikají především v noci. Na jaře a na podzim způsobují přízemní mrazy a přízemní mlhy. V létě je doprovází rosa. (Vysoudil, 2004)

Místa se sníženou dohledností v důsledku častějšího výskytu radiačních mlh a inverzí budou vázána v zájmovém území na konkávní tvary, ve kterých se studený vzduch hromadí ve formě jezer studeného vzduchu a často nemůže odtékat. Vzhledem k tomu, že jsme tato místa již lokalizovali, nebudeme znovu popisovat všechna teoretická místa výskytu tohoto efektu. Musíme ale dodat, že vyšší pravděpodobnost míst se sníženou dohledností bude souviset s rozsáhlejší vodní plochou. Tu v popisovaném území představují vodní nádrže Slušovice, Luhačovice, Ludkovice a Fryšták. Zejména první zmíněná vodní nádrž leží v poměrně hluboké kotlině, což tvorbu tohoto efektu jen umocňuje.

V rámci okresu se dá předpokládat snížená dohlednost také v souvislosti s jiným jevem než mlha nebo inverze, a to sice smog, což je vlastně směs kouře a mlhy. Výskyt je spojen výhradně s lokalitou údolí Dřevnice ve Zlíně, kde bývají zejména v zimních měsících za radiačního počasí často překračovány imisní limity koncentrace prachových částic v ovzduší.

Obr. 12: Radiační mlha v údolí vodního toku Dřevnice (Čuřík, 27. 9. 2011)



B 2 Místní klimatické efekty vázané na ukloněné plochy

(teplá svahová zóna, nižší variabilita teploty vzduchu, nižší frekvence výskytu mlh v důsledku lepší ventilace, rozdílná délka trvání sněhové pokrývky v závislosti na orientaci ke světovým stranám)

Při vytváření místních klimatických efektů vázaných na ukloněné plochy má značný význam sklon svahů (určuje úhel dopadu slunečních paprsků) a jejich orientace vzhledem ke světovým stranám (ta je určena podle polohy protilehlé světové strany). V tomto směru budou hrát důležitou úlohu výrazněji strmé svahy, v diplomové práci se tudíž budeme zabývat svahy se sklonem přesahující hodnotu 15°.

Sklon a expozice svahů se podílejí na rozdílné intenzitě jejich ozáření, tj. rozdílném expozičním klimatu. Následující tabulka nám ukazuje, které strany svahu budou vykazovat za daných podmínek nejvyšší a nejnižší hodnoty ozáření.

Tab. 3: Závislost orientace svahů ke světovým stranám na intenzitu ozáření

Orientace svahu ke světové straně	Maximum ozáření	Intenzita ozáření	Teplotní amplitudy
J	12:00	velmi vysoká	velmi vysoké
S	12:00	čím větší úhel sklonu, tím nižší intenzita záření	poměrně nízké
V a Z	dopolední/odpolední hodiny	stejná po celý rok	Vyrovnané

Z tabulky jasně vyplývá, že nejvyšší intenzity ozáření budou dosahovat jižní svahy s vyšším úhlem sklonu, naopak nejméně ozářené budou svahy severní s vysokým úhlem sklonu. U východních a západních svahů je prokázáno, že intenzita dopadající záření je po celý rok stejná bez ohledu na úhel sklonu svahu.

Nyní se zaměříme na krátkou analýzu svahů spadajících do zájmového území. Není pochyby o tom, že nejstrmější svahy jsou vázány na celek Bílých Karpat na jihovýchodě okresu. Jak jsme již uvedli dříve, hodnoty sklonu zde ojediněle atakují hodnoty přes 25°. Na ostatním území tohoto celku se pohybují okolo 20°. Nejvýraznější

jsou z tohoto hlediska svahy údolí Vlárského průsmyku. Co se expozice týče, převládají západní a východní svahy, následují svahy jižní a nejméně jsou zde zastoupeny svahy se severní orientací. Velmi výrazný je například jižní a východní svah vrcholu Okrouhlé a údolí Bylničky, severní svah vrcholů Cikán a Ploštiny a západní a východní svahy údolí Brumlovky a Vlárky.

Ve Vizovické vrchovině je sklonitost terénu ze všech pohoří jedna z nejnižších s tím, že vyšší hodnoty bychom zaznamenali severozápadně od Luhačovic. Zde se pohybuje okolo 15°, v hřebenové části místy přesahuje hodnoty 20°. Naopak jihovýchodní část má daleko nižší hodnoty sklonu a je proto z hlediska výskytu místních klimatických efektů méně zajímavá. Svahy mají povětšinou jihovýchodní a severozápadní orientaci, přičemž u Zlína jsou svahy orientovány spíše k severu a jihu. Z výrazných svahů jmenujme jihovýchodní svah vrcholů Brdy, Komonce a Klášťova, severní svah Doubravy, Klášťova a západní a východní svah údolí Březůveckého potoka a Horní Olšavy.

Vyrovnané hodnoty sklonu mezi 15° - 25° byly zjištěny v Hostýnsko – Vsetínském hornatině. Při hranicích okresu převládají severní a jižní svahy, na ostatním území spíše svahy se západní a východní orientací. Nejstrmější jsou severní a jižní svahy vrcholu Ondřejovsko a údolí Držkovského potoka, západní a východní svahy údolí Dřevnice, které ojediněle přesahují hodnoty sklonu 25°.

V Chříbech převládá jihozápadní a severovýchodní expozice svahů se sklonem okolo 15°. Výrazný je např. jihozápadní svah údolí Kudlovického potoka.

Teplá svahová zóna

Na území okresu Zlín můžeme lokalizovat svahy s výraznější sklonitostí, u nichž se dá předpokládat tvorba teplé svahové zóny. Nejdříve si ale tento pojem objasníme.

Teplá svahová zóna představuje anomálii ve vertikálním rozložení teploty vzduchu bezprostředně nad svahem. Byla prokázána topoklimatickými měřeními. (Vysoudil, 2004)

Na tvorbě teplé svahové zóny se rozhodující měrou podílejí: (Vysoudil, 2004)

- rozdíly v příjmu slunečního záření ve dne v závislosti na sklonu a orientaci svahů
- rozdíl teploty vzduchu mezi stékajícím vzduchem a vzduchem nad sníženinou
- častá tvorba teplotních inverzí v dolní části svahů ve večerních a nočních hodinách

- začátek večerního a nočního stékání ochlazovaného vzduchu po svazích
- vyšší rychlost větru ve vrcholových partiích kopců a hor

Na délce jejího trvání má výrazný vliv zejména expozice svahu a nárazovité katabatické proudění velkého měřítka. Zvláště na svazích západní orientace, jejichž povrch je v souladu s orientací v pozdních odpoledních hodinách intenzivně ozářen, se může teplá svahová zóna formovat již v období pozitivní energetické bilance. (Prošek, Rein, 1987)

V převážné míře se však teplá svahová zóna vytváří v období negativní energetické bilance, tj. v noci a za radiačního počasí. K jejímu vytvoření je třeba poměrně velký sklon svahů. Jedná se v podstatě o to, že na těchto strmých svazích dochází ke katabatickému stékání dříve a tak je stékající vzduch relativně teplejší než v případě málo ukloněných částí svahu. Nejvíce ukloněná část svahu je proto místo s relativně teplejší přízemní atmosférou. Tato část se nazývá teplá svahová zóna. Je jedinečná v tom smyslu, že u ní můžeme pozorovat vyšší teploty přízemní atmosféry. Teplotní rozdíly oproti ostatním částem svahu mohou činit až 10 °C.

Teplá svahová zóna se tedy v modelovém území bude pravděpodobně vytvářet u strmějších svahů. Častěji se pak bude vytvářet i u svahů, které byly ve dne více ozářeny, tedy převážně u svahů s jižní a západní orientací. U těchto svahů může mít efekt i delšího trvání. Ještě dodejme, že pro její utváření je ideální hladká plocha. To znamená, že výskyt teplé svahové zóny bude téměř výhradně vázán na nezalesněná území, zejména pak na plochy bez vegetace (zemědělské plochy).

Tvorbu a projevy teplé svahové zóny můžeme pozorovat spíše ojediněle, a to v Bílých Karpatech, kde z celého okresu dosahuje sklonitost terénu nejvyšších hodnot. Při její lokalizaci se zaměříme pouze na zemědělské plochy, jak jsme již předeslali dříve. Nejdelší trvání teplé svahové zóny lze očekávat na severozápadních svazích údolí Nedašovky, tj. konkrétně od Nedašovy Lhoty po obec Brumov – Bylnice. Kromě toho, že zde bude při radiačním počasí docházet ke katabatickému stékání, se může díky oslunění svahů v odpoledních a večerních hodinách (zejména v létě) vytvářet tento efekt již dříve, tj. již v období pozitivní energetické bilance. Další lokalitou výskytu efektu může být část svahů v povodí Vláry, konkrétně se jedná o úsek mezi obcemi Bohuslavice nad Vlárí a Štítná nad Vlárí – Popov. Aktivní povrch v dolních částech svahů tvoří zemědělská půda nebo louky a pastviny a rovněž sklony

svahů místy přesahují hodnotu 15°. Jedná se o jižní svah vrcholu Otékové, Stupně a severní svah Pláňavy.

Ve Vizovické vrchovině můžeme uvažovat o výskytu teplé svahové zóny na několika málo lokalitách s výraznou sklonitostí. Nejvýrazněji se efekt bude projevovat na dolních svazích údolí Luhačovického potoka, konkrétně u obce Polichno. Sklony terénu místy přesahují 15°, převládá zde buď orná půda, nebo louky a pastviny a svahy jsou orientovány převážně ve směru severozápad nebo jihovýchod, tudíž zde teplá svahová zóna může mít za ideálních podmínek i delšího trvání. Jmenujme západní svah Goliášky u obce Polichno nebo místy dosti strmý svah vrcholu Horní Dvůr. Velmi výrazná je také teplá svahová zóna u Pozlovic.

Nejméně vhodné podmínky pro vytváření teplé svahové zóny panují v Hostýnsko – Vsetínské hornatině, která je v popisované oblasti z 90 % zalesněná.

Nepříznivé faktory pro vznik teplé svahové zóny se dají předpokládat rovněž v celku Chřiby na západě okresu.

Obr. 13: Teplá svahová zóna u obce Polichno (Čuřík, 27. 7. 2011)



Nižší variabilita teploty vzduchu

Tento efekt velmi úzce souvisí s předcházejícím, tj. teplou svahovou zónou. Vlivem katabatického stékání vzduchu na strmých svazích zde mohou být naměřeny za vhodného počasí vyšší minimální teploty vzduchu oproti ostatním částem reliéfu. Důsledkem jsou pak i menší změny teploty v daném období, tj. nižší variabilita teplot vzduchu. Jejich rozdíly mohou být mezi 3 – 5 °C, na velmi strmých nezalesněných svazích však rozdíl může činit až 10 °C.

V zájmovém území se lokality výskytu tohoto efektu budou vázat na místa s teplou svahovou zónou, která jsme si již vytyčili. Proto je zde nebudeme uvádět znovu, ale zdůrazníme pouze svahy s velmi vysokým sklonem. V Bílých Karpatech jde například o lokalitu Ondryška, část západních svahů vrcholů Kršlisko a Holý vrch nebo svahy Zelenského potoka. Ve Vizovické vrchovině by teoreticky mohla být dosti nízká variabilita teplot zejména na západních svazích Goliášky u Polichna.

Nižší frekvence výskytu mlh v důsledku lepší ventilace

Je prokázáno, že na ukloněných plochách dochází k lepšímu provětrávání terénu, než je tomu například v údolích a kotlinách. To znamená, že se v těchto polohách také méně často budou vytvářet radiační mlhy a inverze oproti sníženinám jako jsou údolí nebo kotliny. Jedná se zejména o horní části svahů.

Lze předpokládat, že nejméně často se mlhy budou vytvářet na svazích, které mají velkou sklonitost, což v našem případě představuje území Bílých Karpat. Budou to zejména nezalesněná území, konkrétně zemědělské plochy, kde se dá očekávat nejnižší relativní vlhkost vzduchu. To je případ západních svahů vrcholů Smolenka, Tratihušť, Kršlisko a Cikán, které jsou také nejvíce provětrávány. Dále se efekt bude vázat na severní a jižní svahy údolí Vlárky kolem obce Štítná nad Vlárí, západní svahy vrcholů Stupně, Rubanisko, Kubovec nebo na svahy Vlárského průsmyku s velmi vysokým sklonem.

Ve Vizovické vrchovině se s efektem můžeme setkat například na strmých západních svazích vrcholů Oberský, Brda, Slavický kopec, Klokočí, Doubrava a Klášťov, které tvoří hřebenovou část. Dále to budou západně orientované svahy

v údolí Luhačovického potoka, svahy údolí Jasenky a Bratřejovky nebo svahy v údolí Lutoninky a Dřevnice mezi Vizovicemi a Zlínem.

Nižší frekvenci výskytu mlh lze předpokládat také na několika místech Hostýnsko – Vsetínské hornatiny. Jmenujme například návětrné svahy vrcholů Velá, Ondřejovsko nebo svahy údolí Všeminky.

Rozdílná délka trvání sněhové pokrývky v závislosti na orientaci ke světovým stranám

Orientace, sklon svahů a intenzita slunečního záření hrají velmi důležitou roli v délce trvání sněhové pokrývky. Ta se s velkou pravděpodobností udrží nejdéle na severních svazích a zejména pak v lesích a polopřirozených oblastech, kam mají sluneční paprsky menší šanci proniknout. (Intribus, 1964) Naopak na jižně orientovaných svazích a v nezalesněných oblastech bude vlivem slunečního záření sněhová pokrývky rychleji odtávat a zůstane zde ležet nejkratší dobu. Navíc čím větší sklon svahů, tím rychleji bude sníh odtávat.

Největší rozdíly v délce trvání sněhové pokrývky můžeme očekávat opět v Bílých Karpatech. Ta se bude pravděpodobně nejdéle vyskytovat na severozápadních svazích vrcholů Ploštiny a Královec, které jsou zalesněné a mají velký sklon. Pomaleji bude sníh odtávat také ze severních svahů vrcholů Matka, Průklesy, Holý vrch, Cikán a Chladný vrch nebo ze svahů v údolí říčky Bylnička. Naopak na strmých jižních svazích Okrouhlé, Tratihuště, Ploštiny a jižních svazích v údolí Nedašovky zůstane zřejmě sníh ležet poměrně krátce a bude za slunečného počasí velmi rychle odtávat.

Efekt rozdílné trvání sněhové pokrývky bude rovněž patrný v Hostýnsko – Vsetínské hornatině. Nejpriznivější podmínky pro rychlé odtávání sněhu představují jižní svahy vrcholů Velá, Ondřejovsko, Kotár, Na Šarmance, U Tří kamenů, Kopná a také jižní svahy v údolích vodních toků Držkovského a Fryštáckého potoka. Nejdéle se sníh v souvislosti s morfometrickými vlastnostmi terénu teoreticky udrží na severních svazích výše uvedených vrcholů.

Ve Vizovické vrchovině bude tento efekt vzhledem k nižším hodnotám sklonu a také méně častou orientací svahů ve směru sever – jih méně patrný. Za zmínku stojí hlavně severozápadní strmé a zalesněné svahy vrcholů Oberský, Komonec, Brda, Doubrava, Klokočí a Klášťov, kde se dá očekávat nejdelší výskyt sněhové pokrývky. V této souvislosti můžeme ještě uvést severní svahy vrcholů zlínského údolí Dřevnice.

C Místní klimatické efekty vázané na typ aktivního povrchu

Typ aktivního povrchu se stejně jako morfometrické vlastnosti reliéfu významným způsobem podílí na vytváření místních klimatických efektů. Můžeme konstatovat, že tyto dva faktory velmi úzce souvisejí a vzájemně se doplňují. Základní rozdělení krajinného pokryvu okresu Zlín bylo provedeno v kapitole *Land cover*, nyní se zaměříme na popis možných klimatických efektů v závislosti na zjištěných kategoriích typu aktivního povrchu.

C 1 Místní klimatické efekty vázané na zemědělské plochy

(snížená dohlednost, nižší trvání slunečního svitu)

Z dřívějšího členění krajinného pokryvu již víme, že největší procento zemědělské plochy připadá na celek Dolnomoravského úvalu v západní části okresu a na území Fryštácké brázdy. Tyto zemědělské plochy jsou místem častého vzniku místních klimatických efektů. Jejich tvorba je vázaná především na charakter georeliéfu, proudění a termické nebo termodynamické procesy.

V souvislosti s těmito faktory můžeme předpokládat v popisované oblasti následující efekty.

Obr. 14: Zemědělská plocha u obce Vlachovice (Čuřík, 20. 3. 2011)



Snížená dohlednost a nižší trvání slunečního svitu

Zemědělskou plochu jako typ aktivního povrchu si můžeme pro potřeby lokalizace místních klimatických efektů představit jako téměř dokonale hladkou plochu. Tato hladká plocha bude oproti drsnějším tvarům georeliéfu (lesní krajina) daleko více pohlcovat sluneční záření, jinak řečeno – bude se intenzivněji prohřívat. Pokud je tato plocha navíc dosti strmá, může být předpokladem vzniku teplé svahové zóny, jak jsme již dříve zjistili. Na této ploše můžeme zaznamenat také vyšší rychlosti a nárazy větru, neboť zde není žádná překážka, která by stála v cestě proudění vzduchu. V důsledku místního přehřátí a s tím souvisejících větrných vírů, které způsobují vyšší koncentrace aerosolů, lze na zemědělských plochách předpokládat sníženou dohlednost a nižší trvání slunečního svitu.

V okrese Zlín můžeme vyčlenit místa se sníženou dohledností a nižším trváním slunečního svitu převážně na zemědělských plochách Dolnomoravského úvalu a Fryštácké brázdy. Tyto polohy navíc budou přímo vystaveny západním a jihozápadním větrům, které jsou z hlediska proudění vzduchu nejpravděpodobnější. Konkrétně se jedná o území kolem řeky Moravy, kam spadají například obce Napajedla, Pohořelice, Tlumačov, Machová nebo Sazovice. Ve Fryštácké brázdě to jsou například obce Fryšták, Štípa, Ostrata nebo Hvozdná. Ve slabší intenzitě se dají projevy těchto efektů očekávat také na ostatních menších zemědělských plochách kolem obcí Lhota, Doubravy, Březůvky, Provodov, na svazích v údolí Luhačovického potoka, Vlány, Říky, Dřevnice, Jasenky, Bratřejovky nebo například Nedašovky.

C 2 Místní klimatické efekty vázané na lesy a polopřirozené oblasti

(nižší teplota a vyšší poměrná vlhkost vzduchu, nižší rychlost větru)

Vegetační kryt představuje vzhledem ke svému rozšíření a vertikálnímu rozměru na podstatné části pevnin specifickou formu většinou vertikálně členěného aktivního povrchu – tzv. aktivní vrstvu, která modifikuje fyzikální vlastnosti proudění atmosféry a jejich režim tak výrazně, že se v důsledku jejich interakcí s přízemní atmosférou vytváří specifický typ mikroklimatu – tzv. mikroklima vegetační. (Prošek, Rein, 1982)

Pro lesy a polopřirozené oblasti jsou typické místní klimatické efekty spojené s modifikací slunečního a tepelného záření a dále místní klimatické efekty vyvolané

modifikací pole větru. Jejich vznik je vázán především na výpar nebo kondenzaci vody v atmosféře, proudění, termické nebo termodynamické procesy.

Obr. 15: Lesní plocha Hostýnsko – Vsetínské hornatiny (Čuřík, 27. 7. 2011)



Nižší teplota a vyšší poměrná vlhkost vzduchu

Obecně je známo, že v lesních společenstvích je vlivem vyššího výparu vyšší také poměrná vlhkost vzduchu. Vlhkostní poměry jsou rovněž v úzkém vztahu s transpirací, která se podle rozmanitých podmínek velmi mění. V průběhu dne klesá relativní vlhkost vzduchu v lese od svého nočního maxima k dennímu minimu, které připadá na brzké odpolední hodiny. Zpravidla k večeru začíná relativní vlhkost opět stoupat až k následujícímu nočnímu maximu. (Intribus, 1964)

Co se teploty vzduchu v lesích týče, ta je nižší než na otevřeném prostranství (např. na poli). Les snižuje denní maximum teploty a zvyšuje minimální teploty v noci. Ve dne je v lese nižší teplota než na polích, večer a v noci zase v důsledku silného ochlazování vzduchu na poli podstatně nižší než v lese. Po východu Slunce se začíná vzduch opět ohřívat rychleji nad polem než v lese, a proto je teplota v lese nižší. Největší rozdíly jsou kolem sedmé hodiny ráno, potom začíná nad polem intenzivnější konvekce, zatímco v lese jsou tyto procesy zeslabené. (Intribus, 1964) Okolo poledne se teplotní rozdíly zmenšují a v odpoledních hodinách po opětovném klesání teploty a zmenšování výměny vzduchu se teplotní rozdíly mezi lesem a polem opět zvyšují.

Pro modelové území je charakteristický poměrně vysoký podíl zalesnění. Lesy zahrnují přibližně polovinu okresu Zlín. Nejvíce se tedy tyto efekty budou projevovat právě v těchto oblastech. Konkrétně se jedná o bezmála celé území Hostýnsko – Vsetínských hornatin a západní části Chřibů. Nižší teplota a vyšší poměrná vlhkost vzduchu se dá očekávat rovněž v Bílých Karpatech, které jsou kromě údolí Nedašovky a Vlárky také výrazněji zalesněné. Poměrně nepravidelně je zalesněno území Vizovické vrchoviny, zejména její východní část, kde se lesní krajina střídá se zemědělskou. Přesto však můžeme říci, že lesy a polopřirozené oblasti převládají.

Nižší rychlosti větru

Vegetační kryt má vliv také na proudění vzduchu. Ve většině případů zvyšuje aerodynamickou drsnost aktivního povrchu, a tedy výrazně modifikuje i rychlost větru. Brzdící účinek se projevuje již u porostů s malým vertikálním rozměrem, jako je např. porost trávy. Nejvýrazněji se však vliv tzv. brzdícího efektu projevuje ve vegetaci s výrazným zápojem. (Prošek, Rein, 1982) To je právě případ lesů a polopřirozených oblastí, kde bývá rychlost větru nižší oproti nezalesněným územím. Efekt navíc umocňují hustota olistění lesů a jejich struktura.

Vítr v lese reguluje také teplotní poměry. Ve dne a v létě působí ochlazujícím účinkem ve větší míře než je tomu na volném prostranství. Toto teplotní seskupení způsobuje, že ve dne proudí chladnější vzduch z lesa na pole a v noci z pole směrem k lesu.

Výskyt tohoto efektu bude vázán na všechna zalesněná území v zájmové území (viz výše).

C 3 Místní klimatické efekty vázané na urbanizovaná území

(snížená délka trvání slunečního svitu, tepelný ostrov, vyšší srážkové úhrny)

Urbanizovaná krajina se na zkoumaném území vyskytuje zejména v západní části okresu v Dolnomoravském úvalu. Zde totiž leží dvě jeho největší města – Zlín a Otrokovice, které se významnějším způsobem podílejí na vytváření místních klimatických efektů v souvislosti s touto průmyslovou a urbánní krajinou. Menší obce

ležící v ostatních částech okresu můžeme vzhledem k jejich minimálním vlivům na tvorbu těchto efektů zanedbat (mimo Slavičín, Luhačovice, Brumov – Bylnice, Vizovice, Valašské Klobouky).

Městské podnebí se vytváří spolupůsobením aktivních povrchů typických pro města, dále antropogenních zdrojů (producentů) tepelné energie, dopravní, průmyslové a další činnosti. Aktivní povrch je ve městě několikanásobně větší než ve volné krajině, protože je tvořen i stěnami a střechami staveb, komunikacemi, asfaltovým a betonovým povrchem atd. (Vysoudil, 2004). V souvislosti s těmito faktory může docházet k vytváření následujících efektů.

Obr. 16: Urbanizované území (pohled na Zlín a Otrokovice) (Čuřík, 25. 8. 2011)



Tepelný ostrov, snížená délka trvání slunečního svitu, vyšší srážkové úhrny

Složení vzduchu nad většími městy je ovlivněno stupněm znečištění ovzduší, čímž je jeho schopnost propouštět záření a teplo snížena, často až o 50 %. To se projevuje právě sníženou délkou slunečního svitu, v našem případě se jedná o území měst Zlín a Otrokovice. Současně je ale tepelné záření emitované povrchem

do atmosféry zpomalováno a tepelná energie se hromadí v blízkosti povrchu. Celkově je tak atmosféra nad městy teplejší v porovnání s volnou atmosférou. (Vysoudil, 2004)

V centrálních částech měst Zlín a Otrokovice jsou rovněž předpoklady pro vytváření tepelného ostrova jakožto jednoho z druhů místních klimatických efektů v této krajině. V těchto místech lze teoreticky naměřit za příznivé povětrnostní situace (bezvětří) vyšší hodnoty teploty vzduchu oproti ostatním oblastem v okrese, což je dáno charakterem aktivního povrchu, jak už bylo řečeno, a geografickou polohou měst. Hlavní vliv v tomto směru ale má již zmiňovaný stupeň znečištění ovzduší. V kapitole *Zdroje znečištění ve Zlínském okrese* zabývající se kvalitou ovzduší v okrese Zlín jsme zjistili, že hlavními zdroji znečištění ovzduší ve Zlíně a Otrokovicích jsou zejména doprava a některé průmyslové podniky a s nimi spojené vyšší hodnoty polétavého prachu a oxidů dusíku NO_x . Vlivem těchto faktorů se může zvyšovat četnost výskytu tzv. losangelského smogu, který je tvořen především troposférickým ozonem a peroxidy organických sloučenin. Navíc samotná poloha Zlína, který leží v údolí a bývá hůř provětráván, vytváří dobré podmínky pro vznik těchto smogových situací.

Kromě snížené délky trvání slunečního svitu a vzniku tepelného ostrova mohou být ve Zlíně, Otrokovicích a přilehlém okolí zaznamenány vyšší srážkové úhrny. Jde o to, že nad těmito městy se přičiněním vyššího množství kondenzačních jader, termické konvekce a některých dalších faktorů může častěji tvořit kupovitá oblačnost, ze které vypadávají tzv. industriální srážky.

C 4 Místní klimatické efekty vázané na vodní plochy

(vyšší poměrná vlhkost vzduchu a s tím související častější výskyt mlh)

Vliv vodních ploch na přízemní atmosféru je podmíněn zvláštnostmi energetické bilance vody, které jsou vázány na její fyzikální vlastnosti, jimiž se liší od kompaktních povrchů. (Prošek, Rein, 1982). Tyto vodní plochy mohou mít vliv na režim jednotlivých meteorologických prvků a na vznik místních klimatických efektů. Vzhledem k tomu, že v okrese Zlín se rozsáhlejší vodní plochy vyskytují pouze ojediněle, nebudeme těmto efektům věnovat příliš velkou pozornost.

Obr. 17: Vodní plocha (vodní nádrž Slušovice) (Čuřík, 27. 7. 2011)



Vyšší poměrná vlhkost vzduchu a s tím související častější výskyt mlh

V období negativní energetické bilance, tj. v noci, může za příznivých povětrnostních podmínek (radiační počasí) docházet nad vodními plochami ke zvýšenému výparu. Bude se tak zvyšovat poměrná vlhkost vzduchu a v konečném důsledku pak můžeme usuzovat na častější výskyt mlh, které se tvoří v blízkosti vodní hladiny při výparu relativně teplé vody do vzduchu, ochlazeného efektivním vyzařováním.

Na území okresu Zlín můžeme za radiačního počasí tento efekt očekávat zejména v oblastech vodních nádrží Slušovice a Luhačovice. Jednak z již výše zmíněných příčin, jednak proto, že tyto vodní nádrže se nacházejí v kotlinách a představují zároveň místa možného vzniku jezer studeného vzduchu. Ty, jak již víme, mají za následek právě častější tvorbu mlh v těchto místech. Vyšší poměrná vlhkost a s tím související častější tvorba mlh se může vázat mimo jiné na Fryštáckou přehradu, vodní nádrž Ludkovice a na okolí řeky Moravy, Dřevnice a ostatních větší vodní toky okresu.

8 Možné důsledky místních klimatických efektů na území okresu Zlín

Místní klimatické efekty a jejich lokalizace mají poměrně významný vliv nejen na charakter topoklimatu v daném území, ale svými účinky a projevy zasahují i mnohem širší spektrum oborů (geografických i negeografických) a významným způsobem přispívají k chápání vztahů a provázanosti jednotlivých složek dané krajiny. Důsledky těchto efektů mohou být někdy okamžité a neočekávané, častěji však místní klimatické efekty působí delší dobu a opakovaně. Následně pak můžeme zkoumat vliv takovýchto efektů na krajinu, neboť můžou představovat závažný rizikový faktor.

Abychom mohli v krajině určit možné přírodní hazardy, musíme si napřed stanovit určitý model, kterým se řídíme a podle kterého tyto hazardy stanovujeme. Dle Vysoudila je primárním článkem tohoto modelu charakter georeliéfu a charakter aktivního prvku. Tyto faktory, jak jsme výše popsali, mohou mít zásadní a určující vliv na vytváření místních klimatických efektů v dané oblasti. Samozřejmě velkou roli v tomto směru hraje také typ dané povětrnostní situace, která často o vytvoření efektu rozhoduje. Všichni tito činitelé se tak mohou podílet na vzniku jakéhosi místního přírodního hazardu a možných důsledků klimatických efektů.

Kromě místních klimatických efektů se na vzniku přírodních hazardů v krajině mohou mimo jiné podílet i další určující faktory.

V následující tabulce je uveden přehled všech možných důsledků místních klimatických efektů v okrese Zlín. Tyto důsledky byly vytyčeny na základě předcházející lokalizace těchto efektů v popisovaném území, studia příslušné literatury a v neposlední řadě v rámci vlastního terénního zkoumání dané oblasti.

Tab. 4: Přehled možných důsledků místních klimatických efektů

Charakter reliéfu/typ aktivního povrchu	Možný místní klimatický efekt	Potenciální povětrnostní situace	Možné hazardy a důsledky
konkávní reliéf/řídká vegetace	jezero studeného vzduchu	jasné a bezvětrné počasí	radiační teplotní inverze, mlha
Konkávní reliéf/urbánní a průmyslová krajina		bezvětrí	zhoršená kvalita ovzduší, smogové situace
konkávní reliéf/zalesněné území	jezero studeného vzduchu	-	vegetační inverze
návětrná strana konvexních tvarů/řídká vegetace	efekt návětrí	advekční typ počasí	zvýšené srážkové úhrny
		dlouhodobé nebo vydatné deště, vysoké rychlosti větru	stržová eroze, sesuvy
konvexní reliéf - hřebenové partie/zalesněné území	modifikace pole větru, fénové efekty	vysoké rychlosti větru	poškození lesních porostů, větrná eroze
přehřátý aktivní povrch	termická konvekce	instabilní a vlhké počasí	bouřková oblačnost, riziko extrémních lokálních srážkových úhrnů, bleskové povodně
ukloněné plochy	teplá svahová zóna	radiační typ počasí	výskyt teplomilnějších druhů rostlin, využití pro zemědělskou činnost

8.1 Důsledky místních klimatických efektů vázaných na konkávní reliéf

Zjistili jsme, že konkávní tvary reliéfu jsou spjaty s výskytem významného místního klimatického efektu, a to jezera studeného vzduchu. Tento efekt může v krajině v souvislosti s příhodným typem počasí a dalšími faktory vyvolat v krajině některé přírodní hazardy, o kterých se zde zmíníme.

Radiační mlhy a teplotní inverze

Jedním z důsledků vytváření inverzních poloh a jezer studeného vzduchu v kotlinách a údolích může být častější výskyt mlh a teplotních inverzí. Jedná se zpravidla o mlhy radiační, vytvářející se právě za jasného a bezvětřného počasí v období záporné energetické bilanci. Ideální podmínky pro výskyt těchto jevů panují zejména na území Bílých Karpat, kde je výraznější vertikální členitost a sklonitost terénu. Častější frekvence jevů je navíc místy umocňována přítomností větších vodních toků, případně rozsáhlejších vodních ploch (Luhačovická přehrada, vodní nádrž Slušovice), kde jsou oproti ostatnímu aktivnímu povrchu pravděpodobněji vyšší hodnoty poměrné vlhkosti vzduchu.

Zhoršená kvalita ovzduší, smogové situace

S výskytem inverzních poloh je spojen další možný důsledek tohoto efektu v rámci urbanizovaných ploch, a to zhoršená kvalita ovzduší. V našem modelovém území se jedná v podstatě o údolí, ve které se nachází město Zlín. Za určité stresové povětrnostní situace (bezvětrí, slabé jižní proudění zejména v zimních měsících atd.) a některých dalších faktorů se může vyskytnout v tomto místě zhoršená kvalita ovzduší a smogové situace. Poloha města v údolí častějšímu výskytu tohoto jevu navíc napomáhá. Je prokázáno, že zde bývají často překračovány hodnoty oxidů dusíku a koncentrace poléťavého prachu v ovzduší, jejichž příčinou je zejména vysoký stupeň dopravy a přítomnost některých průmyslových podniků. V důsledku zmiňované údolní polohy dochází k horšímu odvětrávání těchto emisí, které se udržují právě v těchto sníženinách.

Vegetační inverze

S tvorbou inverzních poloh a jezer studeného vzduchu může nepřímo souviset také další jev, konkrétně se jedná o výskyt tzv. vegetační inverze. Je to v podstatě nepřímý důsledek, neboť na jejím vzniku se mimo jiné podílejí časté teplotní inverze v konkávních tvarech georeliéfu. Její vznik můžeme vysvětlit takto: V běžných podmínkách se v nejnižších nadmořských výškách vyskytuje nejvíce teplomilná vegetace a s přibývajícím nadmořskou výškou se dostáváme do stále více chladnomilnějších typů. Při vegetační inverzi se naopak chladnomilná vegetace nachází na dně údolí a se vzrůstající nadmořskou výškou se dostáváme do teplomilnější vegetace. Nejpříznivější podmínky pro její vznik představují teoreticky některé části Bílých Karpat s velkým relativním převýšením svahů. Takovým místem může být například hluboké údolí Vlárského průsmyku nebo údolí vodního toku Brumlovky.

8.2 Důsledky místních klimatických efektů vázaných na konvexní reliéf

Zvýšené srážkové úhrny

U popisu místních klimatických efektů, které se vážou na konvexní tvary reliéfu, jsme na území okresu Zlín předpokládali výskyt efektu návětrí. Ten může být u výraznějších hřebenů a hřbetů za dynamického typu počasí dosti patrný, nejsilnější projevy lze čekat na území Bílých Karpat a návětrných svazích Hostýnsko – Vsetínské hornatiny. Tyto návětrné svahy pohoří totiž mohou představovat riziko zvýšených srážkových úhrnů, což je ostatně doloženo i v Atlase podnebí. To následně může vyvolat další důsledek, o kterém se zmíníme níže.

Sesuvy

Vyšší hodnoty srážkových úhrnů na návětrných stranách pohoří ve Zlínském okrese představují riziko možnosti vytváření sesuvů. Příčin, proč k těmto svahovým pochodům dochází, je samozřejmě celá řada. Členitý reliéf, charakter geologického podloží (flyšové horniny) a nevhodné hospodářské zásahy do krajiny jsou hlavními příčinami vzniku těchto pochodů, které významným způsobem modelují reliéf okresu. Při stresové

povětrnostní situaci, kdy se objevují vydatné srážky, nebo při rychlém tání sněhu, je vyšší možnost tvorby sesuvů právě na návětrných svazích.

Jako příklad plošně rozsáhlejšího výskytu sesuvů si uveďme rok 1997, kdy byla značná část okresu zasažena intenzivními srážkami. Ty aktivizovaly staré sesuvy a daly vzniknout novým. Na řadě míst destruktivně působily sesuvy, méně stékání, ojediněle skalní říčení. (Mackovčín, 2002) Sesuvy poškodily a místy výrazně narušily infrastrukturu krajiny. Byly poškozeny obytné a rekreační budovy, silniční a místní komunikace, železnice, lesní porosty, zahrady, sady a pastviny. Příkladem je rozsáhlý sesuv rozměrů 240 x 30 m, který vznikl v obci Hvozdná s hloubkovým dosahem 5 – 7 m (Mackovčín, 2002)

Větrná eroze, poškození lesních porostů

Místa se zvýšenými rychlostmi větru představují hrozbu vzniku větrných erozí. Při této erozi je půda rozrušována kinetickou energií větru a dochází k transportu uvolněných částic, při poklesu síly větru pak k jejich ukládání. Nejohroženější oblasti větrných erozí budou zejména nezalesněná území – zemědělské plochy. Tento typ eroze je v zájmovém území především při úpatí Bílých Karpat v Hlucké pahorkatině, kde vznikají při jihovýchodním proudění padavé větry. Vlivem deflace dochází až ke vzniku tzv. černých bouří. (Quitt, 1984)

Vysoké rychlosti a nárazy větru ve vrcholových partiích pohoří a hřebenových polohách mohou způsobit poškození některých lesních porostů. Jedná se konkrétně o lámání větví, vývraty stromů i s kořeny anebo polomy, dále se vítr může podílet na silném ohybu kmenů, které má za následek jejich obnažování. (Intribus, 1964) Silný vítr může způsobit při zvýšené transpiraci dřevin odumírání vrcholů korun stromů. Takovéto jevy nacházíme zejména při okrajích lesů, které jsou vystaveny největším účinkům větru. V tomto směru budou pravděpodobně ohrožené nejvíce lesní porosty vrcholových částí Bílých Karpat.

8.3 Důsledky místních klimatických efektů vázaných na přehřátý aktivní povrch

Riziko extrémních lokálních srážkových úhrnů, bleskové povodně

V letním období se vlivem intenzivního slunečního záření za slunečného počasí aktivní povrch poměrně rychle prohřívá. Zatímco v lesích a polopřirozených oblastech tento jev brzdí zdejší porosty, na zemědělských plochách a v urbanizované krajině v podstatě tomuto silnému přehřívání nic nebrání. Při nestabilní povětrnostní situaci (vlhko, slabé proudění vzduchu) se v důsledku vytváření termické konvekce nad těmito plochami může častěji vytvářet bouřková oblačnost a s ní spojené nebezpečné meteorologické jevy, jakými jsou například extrémní srážkové úhrny či bleskové povodně. Pod pojmem blesková povodeň si můžeme představit povodeň, která vzniká po krátkém přívalovém dešti a je typická právě pro horské a podhorské oblasti. Může se vyskytovat i tam, kde nedochází nebo je silně omezeno vsakování vody do půdy (např. městská zástavba). Rizikovými místy v tomto směru na území okresu jsou urbanizované plochy Zlína ležícího v kotlině a údolí, jejichž svahy jsou pokryty ornou půdou.

Naposledy zasáhla blesková povodeň území kolem Želechovic nad Dřevnicí v noci z 15. na 16. srpna 2011, kdy se voda valila ze severního svahu vrcholu Lysá do údolí. Tento svah je přitom využíván jako orná půda. Menší projevy vydatných srážek se vyskytly také v údolí zoologické zahrady ZOO – Lešná.

8.4 Důsledky klimatických efektů vázaných na ukloněné plochy

Zemědělsky využívaná půda, výskyt teplomilnějších druhů rostlin

Teplá svahová zóna je plocha, kde oproti ostatnímu okolí můžou být teploty za určitého typu počasí o 3 – 5 °C vyšší, jak jsme dříve uvedli. Vlivem těchto vyšších teplot můžou být tato místa využívána k zemědělským účelům, kde se může lépe dařit některým druhům zemědělských plodin. V tomto směru je ideální pozice teplé svahové zóny na jižních svazích, které jsou nejvíce ozářeny Sluncem.

Na místa s teplou svahovou zónou se rovněž může vázat výskyt některých teplomilnějších druhů rostlin. (Quitt, 1984) Ve flóře je pozoruhodné zastoupení

například šafránu bělokvětého (*Crocus albiflorus*), řepíčku mochnovitého (*Aremonia agremonoides*), razilky smrduté (*Aposeris foetida*), prstnatce listnatého (*Dactylorhiza longibracteata*) nebo starčku dlouholistého (*Tephrosaris longifolia*).

9 Závěr

Diplomová práce je tematicky zaměřena na lokalizaci místních klimatických efektů v zájmovém území okresu Zlín, který se nachází v jihovýchodní části České republiky.

Ke splnění cílů této práce bylo nezbytné jednak studium základních map v měřítku 1 : 50 000, které dané území pokrývají, jednak vlastní terénní výzkum, jehož součástí bylo mimo jiné pořizování fotografií místního terénu, které zachycují faktory mající vliv na vytváření místních klimatických efektů. Na základě studia základních map a literatury byla zkonstruována mapa místních klimatických efektů, která byla následně využita pro jejich popis v textové části.

V úvodní části nás diplomová práce seznamuje se základní fyzickogeografickou charakteristikou okresu Zlín. V rámci této části je přitom nejdůležitější kapitola zabývající se morfostrukturní analýzou popisovaného území. Z této analýzy vyplývá, že zájmové území je poměrně členité. V podstatě můžeme říci, že relativní výšková členitost narůstá od západu na východ. Sklonitostní poměry jsou také velmi různorodé. Obecně se dá říci, že převažují svahy se sklonem do 15°, dosti odlišná je však situace v Bílých Karpatech a částečně v Hostýnsko – Vsetínské hornatině, kde se vyskytují svahy se sklonem i kolem 25°. Pro potřeby práce byly vymezeny také konvexní a konkávní tvary.

Pro lokalizaci místních klimatických efektů bylo také velmi důležité vymezit v rámci zájmového území kategorie aktivního povrchu. Zjistili jsme, že přibližně polovinu okresu zabírají lesy a polopřirozené oblasti, následují zemědělské plochy, urbanizované plochy a nejméně jsou zastoupeny vodní plochy.

Před regionalizací místních klimatických efektů bylo nutné provést celkovou makroklimatickou charakteristiku území. Rovněž byl objasněn význam topoklimatu, neboť místní klimatické efekty jsou jeho výrazným projevem.

Hlavním záměrem diplomové práce bylo lokalizovat místa s možnou tvorbou místních klimatických efektů. Z tohoto hlediska byly vymezeny tři kategorie, a to místní klimatické efekty vázané na proudění vzduchu, morfometrii reliéfu a místní klimatické efekty vázané na typ aktivního povrchu.

V rámci první kategorie můžeme za jistých povětrnostních situací předpokládat slabší projevy fénových efektů, a to zejména v západní části okresu, a dále vyšší hodnoty srážkových úhrnů v závislosti na efektu návětrí.

K nejvýraznějším efektům v rámci druhé kategorie patří modifikace pole větru, efekt návětrí a závětrí a místní cirkulační systémy, zejména co se území Bílých Karpat a Hostýnsko – Vsetínské vrchoviny týče. Tyto efekty se váží na konvexní tvary reliéfu. Z místních klimatických efektů vztahující se na konkávní tvary reliéfu jsou v zájmovém území nejpravděpodobnější inverzní polohy vyskytující se opět v největší míře v Bílých Karpatech. Dále můžeme předpokládat v těchto polohách častější výskyt mlh a radiační inverze a s tím související efekt snížené dohlednosti. V menší míře se v uzavřených kotlinách mohou vyskytovat jezera studeného vzduchu. Vzhledem k charakteru georeliéfu je možný výskyt i dalších místních klimatických efektů vázajících se na ukloněné plochy. Jmenujme například rozdílnou délku trvání sněhové pokrývky v závislosti na orientaci ke světovým stranám, v ojedinělých případech pak výskyt teplé svahové zóny.

Z místních klimatických efektů vázajících se na typ aktivního povrchu se v zájmovém území můžeme setkat například se sníženou dohledností na zemědělských plochách, nižší rychlostí větru a vyšší poměrnou vlhkostí vzduchu v lesech a polopřirozených oblastech nebo s výskytem tepelného ostrova v urbanizovaných plochách.

V závěrečné části práce byly shrnuty možné důsledky místních klimatických efektů pro dané území. Jmenujme zejména zhoršenou kvalitu ovzduší v urbanizovaných územích, časté sesuvy půdy v důsledku vysokých srážkových úhrnů, větrnou erozi půdy nebo riziko extrémních srážkových úhrnů v důsledku přehřátého aktivního povrchu.

Klíčová slova: okres Zlín, místní klimatický efekt, topoklima, konkávní reliéf, konvexní reliéf, ukloněná plocha, aktivní povrch, jezero studeného vzduchu, inverze, teplá svahová zóna, místní cirkulační systém

10 Summary

This thesis is focused on spatial territory of areas with origin of possible local climatic effects in the territory of the district Zlín, which is located in the South-Eastern part of the Czech Republic.

To meet the objectives of this work we had to study both the base maps at a scale 1: 50 000 to cover a given area, as well own field research, which included among other things, taking pictures of local terrain, which show the factors affecting the formation of local climatic effects. Then was done a map of local climatic effects with help of basic maps and literature.

In the introduction the thesis introduces the physical geographical characteristics. Most important is the chapter dealing morphostructural analysis of the district. We can say that the relative topography increases from west to east. The largest slope of the terrain is in the White Carpathians and partly Hostýnsko - Vsetínská highlands. Here reaches values of 25°.

It was also necessary to define the category of active surface . Half of the district is covered by forests, followed by agricultural areas, urbanized areas and water areas.

The main objective was to locate areas with origin of possible local climatic effects. Three categories were defined: local climatic effects linked to air flow, relief morphometry and local climatic effects linked to the type of active surface.

In the first category we can assume weak föhn effects, especially in the western part of the district. Then there is the effect of lee.

In the second category were localized effects related to convex shapes: modification of the wind fields, lee effects and local circulation systems, especially in the White Carpathians and Hostýnské - Vsetínská highlands. With the concave shapes are related these effects: frequent occurrence of inversions, cold air lakes in closed basins and reduced visibility. Strongly sloping areas are places with the occurrence of warm slope zone and different length of snow cover, depending on the orientation of the cardinal points.

The local climatic effects associated with the type of active surface in the area can be for example: reduced visibility in agricultural areas, lower wind speeds and higher relative humidity in forests and semi-natural areas, or incidence of heat islands in urban areas.

Finally, we found the consequences of the local climatic effects. For example, we can mention poor air quality in urban areas, frequent landslides, wind erosion or flash floods.

Key words: Zlín district, local climatic effect, local climate, concave relief, convex relief, inclined surface, active surface, inversion, warm slope zone, local circulation system

Literatura a zdroje

Literatura

Coufal, L.: Klimatologické hodnocení mezní vrstvy atmosféry. Sborník prací Hydrometeorologického ústavu v Praze, Praha 1973, svazek 19, s. 82 – 129.

Demek, J. et al.: Zeměpisný lexikon ČSR – Hory a nížiny. Academia, Praha 1987, 574 s.

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

Haličková, M.: Kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry ve Zlíně. Olomouc 2010, 54 s.

Intribus, R.: Klíma v lesnom hospodárstve. Slovenské vydavateľstvo podohospodárskej literatúry, Bratislava 1964, 180 s.

Kuchaříková, D., Prošek, P.: Vliv konvexního a konkávního reliéfu na tvorbu a vývoj radiačních teplotních inverzí teploty. Meteorologické zprávy, ČHMÚ, Praha 1983, s. 84 – 92.

Kurpelová, M.: Mezoklimatologická a mikrometeorologická charakteristika teploty vzduchu v členitom reliéfe. Meteorologické zprávy, ČHMÚ, Praha, 1979, roč. 32, č. 3, s. 65 – 76.

Mackovčín, P., Jatiová, M.: Zlínsko – Chráněná území ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 2002, 374 s.

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

Quitt, E.: Klíma Jihomoravského kraje. Krajský pedagogický úřad, Brno 1984.

Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. Studia Geografica 16, GgÚ ČSAV, Academia, Brno 1971, 70 s.

Sobíšek, B.: Rychlost a směr větru na území České republiky v období 1961 – 1990. Národní klimatický program ČR, ČHMÚ, svazek 29, Praha 2000.

Tolasz, R. et al: Atlas podnebí Česka. ČHMÚ, Praha 2007, 255 s

Vysoudil, M.: Klasifikace místních klimatických efektů. Geografický časopis, roč. 61, č. 3, s. 229.

Vysoudil, M.: Meteorologie a klimatologie. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2004, 282 s.

Mapové zdroje:

Quitt, E.: Klimatické oblasti ČSR 1 : 500 000. GgÚ ČSAV, Brno 1975.

Quitt, E.: Mezoklimatická mapa Československa 1 : 500 000. GgÚ ČSAV, Brno 1971.

Základní mapa ČR 1 : 50 000. List 25 – 31 Kroměříž. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Brno 2007.

Základní mapa ČR 1 : 50 000. List 25 – 32 Zlín. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Brno 2007.

Základní mapa ČR 1 : 50 000. List 25 – 33 Uherské Hradiště. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Brno 2007.

Základní mapa ČR 1 : 50 000. List 25 – 34 Luhačovice. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Brno 2007.

Základní mapa ČR 1 : 50 000. List 25 – 43, 35 - 21 Valašské Klobouky. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Brno 2006.

Základní mapa ČR 1 : 50 000. List 35 – 12 Strání. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Brno 2008.

Internetové zdroje:

Česká informační agentura životního prostředí [online]. [cit. červenec – srpen 2011].

Dostupné z URL

< <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map?openNode=MapList> >

Mapy.cz [online]. [cit. 2011-02-19]. Dostupné z URL

<<http://www.mapy.cz>>

Zlínský kraj. [online]. [cit. 2011-04-13]. Dostupné z URL

<<http://www.kr-zlinsky.cz/>>

Seznam příloh

Příloha č. 1: Mapa místních klimatických efektů na území okresu Zlín