

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra fyzické geografie a geoekologie

Studijní program: Geografie

Studijní obor: Geografie a hispanistika se zaměřením na vzdělávání



Michaela KOŘANOVÁ

MÍSTNÍ VĚTRY A CIRKULAČNÍ SYSTÉMY

LOCAL WINDS AND WIND SYSTEMS

Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Miloslav Müller, Ph.D.

Praha 2013

Zadání bakalářské práce

Název práce

Místní větry a cirkulační systémy

Cíle práce

Přehledně zpracovat problematiku atmosférické cirkulace podmíněné lokálními podmínkami. Bude zpracována klasifikace místních větrů s ohledem na jejich fyzikální příčiny a prostorové rozdělení, včetně otázky sezonality. Dále bude vytvořen přehled místních označení těchto větrů. Vybrané události s výrazným výskytem daného typu větru pak budou podrobněji analyzovány z hlediska synoptických podmínek a projevů v poli proudění.

Použité pracovní metody, zájmové území, datové zdroje

Práce má převážně charakter literární rešerše. Využity budou přehledové klimatologické publikace a články v mezinárodních odborných časopisech. Při analýze vybraných případů s výskytem místních větrů budou využity veřejně dostupné datové zdroje, tedy především meteorologické reanalýzy a archivy aerologických sondáží.

Datum zadání: 30. 11. 2012

Podpis studenta

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu. Souhlasím s tím, že práce pro studijní účely poskytnuta Knihovně Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze a řádně vedena v evidenci uživatelů.

V Praze dne 23. 5. 2013

.....

podpis

Tímto bych ráda poděkovala svému školiteli RNDr. Miloslavu Müllerovi, Ph.D. za trpělivost při konzultacích, věnovaný čas, odborné vedení a poskytnutí cenných rad a nápadů.

Abstrakt: Předložená bakalářská práce se zabývá prouděním terciární cirkulace. Tu dělíme na místní cirkulační systémy a místní větry, podle míry vlivu lokálních podmínek. Místní cirkulační systémy vznikají díky rozdílnému radiačnímu oteplování či ochlazení sousedících oblastí a řadí se mezi ně brízové cirkulace, horské cirkulace, městský, ledovcový a lesní vítr. Místní větry vznikají lokálním ovlivněním proudění sekundární cirkulace. Do této kategorie zařazujeme fénové proudění, proudění bóry, pouštní vítr a vítr dýzového efektu. V další části práce se zabýváme konkrétními projevy jednotlivých větrů a jejich názvy. Názvy větrů jsou často odvozeny od názvu oblasti nebo světové strany, ze které vanou, od místa výskytu, nebo jméno získaly díky konkrétním projevům větru. Zorientovat se v názvech místních větrů je složité. V jižní Africe například nazývají fén jako „Berg Wind“ tedy horský vítr, protože vane z hor. Nakonec jsme z velkého souboru událostí vybrali významné případy výskytu místního větru a zpracovali je jako případové studie. Provedli jsme tedy případovou studii Föhnu ve švýcarském městě Altdorf (duben, 2012), Bury v chorvatském městě Senj (listopad, 2004), brízové cirkulace ve španělském Vigo (červenec, 2012) a horské cirkulace u italského jezera Lago di Garda (květen, 2013).

Klíčová slova: místní vítr, fén, bóra, brízová cirkulace, horský vítr, pouštní vítr, ledovcový vítr

Abstract: The presented thesis deals with the flowing of air in the tertiary circulation. We divide tertiary circulation into two categories: local winds and local wind systems. Local wind systems arise from different absorption of solar radiation of two different surfaces which border together and the phenomena classified in this category are breeze circulation, mountain-valley circulation, country breeze, glacier wind and forest wind. Local winds arise from local impacts on secondary circulation. Flowing of foehn, flowing of bora, desert wind and mountain gap wind are classified in this category. Then we deal with specific manifestation of winds and with their names. The names of the winds are frequently derivatives of the names of the localities or cardinal points from which the wind is blowing, of the winds' localities or manifestation of the wind. It is difficult to understand the names. For example, in south Africa they call the foehn „Berg Wind“, which means mountain wind, because it is blowing from the direction where the mountain range is situated. Then we have chosen some eminent cases of occurrence of the local winds. We have worked out case studies of Föhn in Altdorf, Switzerland (April, 2012), of Bura in the city of Senj, Croatia (November, 2004), of breeze circulation in Vigo, Spain (July, 2012) and of mountain-valley circulation in Torbole near Garda Lake, Italy (May, 2013).

Key words: local wind, foehn, bora, breeze circulation, mountain-valley circulation, desert wind, glacier wind

OBSAH

Seznam obrázků.....	8
1. Úvod.....	9
2. Členění terciární cirkulace.....	10
2.1 Místní cirkulační systémy.....	10
2.1.1 Bízová cirkulace.....	11
2.1.2 Horské, údolní a svahové větry.....	12
2.1.3 Městský vítr.....	15
2.1.4 Ledovcový vítr.....	16
2.1.5 Lesní vítr.....	16
2.2 Místní vítr.....	17
2.2.1 Fén.....	17
2.2.2 Bóra.....	18
2.2.3 Pouštní vítr.....	20
2.2.4 Větry dýzového efektu.....	21
3. Místní označení jednotlivých typů proudění.....	22
3.1 Místní označení brízových cirkulací.....	22
3.2 Místní označení horských a údolních větrů.....	23
3.3 Místní označení fénových proudění.....	25
3.3.1 Fény v evropských Alpách.....	25
3.3.2 Fény v jiných evropských pohořích.....	26
3.3.3 Fény v Kordilerách.....	26
3.3.4 Fény na ostrovech jihovýchodní Asie.....	27
3.3.5 Fény v ostatních částech světa.....	28
3.4 Místní označení proudění typu bóry.....	29
3.4.1 Bóry v oblasti evropských Alp.....	29
3.4.2 Bóry v pohořích Francie a Španělska.....	30
3.4.3 Bóry v Rusku.....	31
3.4.4 Bóry v Americe.....	31
3.4.5 Bóry v ostatních částech světa.....	32
3.5 Místní označení pouštních větrů.....	33
3.5.1 Skupina větrů Scirocco.....	33
3.5.2 Pouštní větry v oblasti Arabského poloostrova.....	35
3.5.3 Pouštní větry v centrální Asii.....	36
3.5.4 Další pouštní větry v Africe.....	36
3.5.5 Pouštní vítr v Austrálii a jeho „parták“.....	37
3.6 Místní označení proudění sekundární cirkulace.....	38
3.6.1 Lokální názvy bouří.....	38
3.6.2 Lokální pojmenování monsunového proudění.....	39

3.6.3 Lokální pojmenování větrů dýzového efektu.....	39
3.6.4 Lokální označení větrů v Evropě a Středomoří.....	40
3.6.5 Lokální větry v Americe.....	41
3.6.6 Lokální názvy odvozené od světových stran.....	41
4. Případové studie.....	43
4.1 Případová studie fénové události.....	43
4.2 Případová studie Bury.....	47
4.3 Případová studie brízové cirkulace.....	51
4.4 Případová studie horské cirkulace.....	53
5. Shrnutí a diskuze.....	56
6. Závěr.....	58
Seznam zdrojů.....	59
Příloha.....	64

Seznam obrázků a příloh

Obrázky:

Obr. 2.1: Schéma místního cirkulačního systému s vyznačenými izobarickými plochami

Obr. 2.2: Satelitní snímek jižní části Michiganského jezera

Obr. 2.3: Schéma proudění svahových, horských a údolních větrů v průběhu 24 hodin

Obr. 2.4: Vlevo povrchová teplota města Vancouver. Vpravo satelitní snímek města Vancouver

Obr. 2.5: Fénová zeď

Obr. 2.6: Satelitní snímek severní části Jaderského moře

Obr. 2.7: Příchod písečné bouře

Obr. 3.1: Větrné Růžice, Perth

Obr. 3.2: Objem toku vzduchu v údolí Dreisamtal

Obr. 3.3: Rozložení tlaku vzduchu příhodné pro rozvoj jižního fénu

Obr. 3.4: Námraza způsobená větrem Bise

Obr. 3.5: Satelitní snímek zachycující písečný oblak ze Sahary

Obr. 3.6: Znárodnění oblasti nízkého tlaku ve tvaru obráceného písmena V

Obr. 4.1: Synoptická situace nad Evropou

Obr. 4.2: Průběh hodnot tlaku vzduchu na stanicích Lugano a Zurich

Obr. 4.3: Průběh teplot vzduchu na stanicích Altdorf a Lugano

Obr. 4.4: Klimadiagram města Altdorf

Obr. 4.5: Rychlost větru a jeho nárazy na stanici Altdorf

Obr. 4.6: Synoptická situace nad Evropou

Obr. 4.7: Průběh hodnot tlaku vzduchu přepočteného na hladinu moře na stanici Senj a Ogulin

Obr. 4.8: Průběh průměrné rychlosti větru, hodnoty nárazů větru a směr větru na stanici Senj

Obr. 4.9: Charakteristiky větru na stanici Krk Bridge

Obr. 4.10: Průběh teploty vzduchu na stanici Senj

Obr. 4.11: Vertikální řez vedoucí přes Dinárské hory

Obr. 4.12: Rychlost větru a směr větru, Vigo

Obr. 4.13: Větrná růžice města Vigo za rok 2012

Obr. 4.14: Rychlost větru a teplota vzduchu, Vigo

Obr. 4.15: Satelitní snímek zobrazující polohu Gardského jezera

Obr. 4.16: Rychlost větru a jeho směr, Torbole

Obr. 4.17: Rychlost větru a teplota vzduchu, Torbole

Obr. 4.18: Satelitní snímek oblačnosti ve viditelném spektru, Itálie

Příloha:

Tab. 1: Tabulka znázorňující rozmístění místních větrů dle kontinentů

1. Úvod

Můj dědeček byl jedním ze zakladatelů Yacht Clubu Neratovice, za který v současnosti závodí můj otec, já i má sestra. Jachting ovládá naší rodinu, je to nejen způsob, jak trávíme volný čas, ale i celkový životní styl. A k jachtingu patří kromě vody také vítr. Pokud odhlédneme od profesionálních závodů kolem světa, při plachtění nás nejvíce ovlivňuje vítr terciární cirkulace. Mnoho jachtařských lokalit je vyhledáváno z důvodu existence příhodných podmínek pro brízové proudění, které se vyvine ve dnech, kdy frontální vítr nevaně a jachtaři by tak zůstali sedět na břehu. Velmi vyhledávanou lokalitou všech nadšenců vodních sportů je jezero Garda v Itálii. Od jara do podzimu jsou zde prakticky všechny dny velmi větrné díky horským a údolním větrům. Ne každý vítr je však pro jachtaře vhodný. Mnohokrát se již zrušily závodní dny námořních plachetnic v Chorvatsku, z důvodu působení bóry, při které může být plavba velmi nebezpečná. Tyto místní větry mě jako jachtařku velmi ovlivňují a proto jsem si je vybrala jako téma své bakalářské práce.

Cirkulace atmosféry se dělí do tří částí dle měřítka. Tyto části se samozřejmě navzájem velmi ovlivňují a jedna bez druhé by nemohly existovat. Pro geografa je však asi nejzajímavější terciární cirkulace, která je lokálně buď podmíněna, nebo ovlivněna, a proto lze zkoumat z hlediska prostorového rozmístění. Protože tento vznik nebo ovlivnění člověk pociťuje na vlastní kůži, mají lokální větry svá jména. Ta se však v různých částech světa liší, i když se fyzikálně jedná o stejný typ větru. Někdy vítr získal své jméno díky svým charakteristickým vlastnostem (např. Fén), podle směru ze kterého vane (např. Canterbury Northwester) nebo podle jeho projevů (např. Snow Eater).

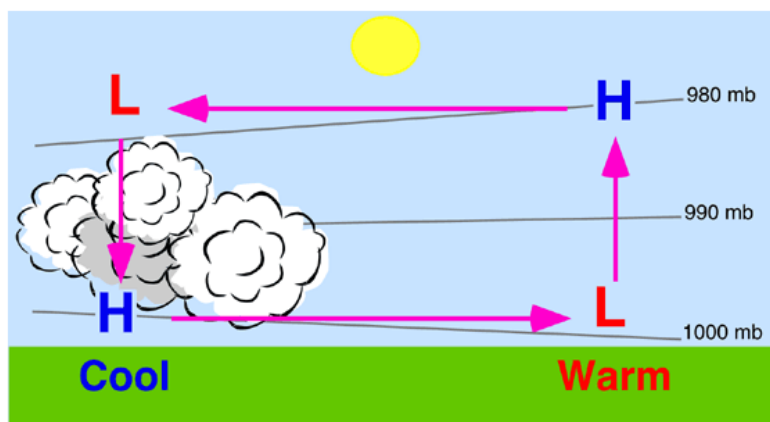
Předkládaná bakalářská práce si klade za cíl zpracovat problematiku lokálně podmíněné atmosférické cirkulace. V první části se práce snaží vytvořit další dělení terciární cirkulace na základě způsobu vzniku a fyzikálních vlastností jednotlivých typů proudění. Ve druhé části se do vytvořených podkapitol rozřazují jednotlivé větry světa. Ty jsou dále charakterizovány z hlediska prostorového rozdělení, sezonality a podmínek vzniku. První dvě části jsou literární rešerší. V poslední části práce zpracovává konkrétní případy výskytu určitého významného proudění z hlediska synoptických podmínek a projevů v poli proudění. Případové studie byly vytvořeny na základě dostupných datových zdrojů.

2. Členění terciární cirkulace

Pohyby vzdušných mas v atmosféře Země rozdělil Hurd Curtis Willet (1944) podle měřítka na primární, sekundární a terciární. Primární cirkulací označuje základní složky všeobecné cirkulace atmosféry, tedy složky planetární cirkulace. Sekundární cirkulací potom atmosférické cirkulace v měřítku cyklon. Pojmem terciární cirkulace označuje systémy nejmenšího měřítka, místní cirkulace. Je to vzduchové proudění v přízemní vrstvě, ovlivněné lokálními klimatickými faktory a rázem aktivního povrchu (Sobíšek et al., 1993). Toto proudění má buď podobu uzavřeného cirkulačního systému a označuje se pojmem místní cirkulační systém (viz kap. 2.1) nebo je to jednosměrné proudění, které označujeme jako místní vítr (viz kap. 2.2).

2.1 Místní cirkulační systémy

Místní cirkulační systémy vznikají v místech, kde spolu sousedí aktivní povrchy rozdílných fyzikálních vlastností, z nichž nejdůležitější je energetická bilance. Může to být vodní plocha a pevnina, město nebo les a jejich okolí, popř. svah a dno údolí. Část vzduchu nad teplejším povrchem se ohřívá více než sousedící oblast a rozpíná se, čímž dochází ke vzdalování izobarických ploch, k působení síly horizontálního tlakového gradientu a ke vzniku větru ve výšce orientovaného směrem do oblasti chladnějšího vzduchu (obr. 2.1). Zde vzduch klesá a v přízemní vrstvě proudí opačným směrem a doplňuje tak odtékající vzduch z teplejší oblasti. Vzniká tak cirkulace, kdy je jeden proud vzduchu kompenzován prouděním opačného směru. Je tedy zřejmé, že místní cirkulace jsou závislé na příjmu slunečního záření a k tomu, aby se projevíly, je zapotřebí jasné počasí. Místní cirkulace jsou vlastně přímo vyvolány lokálními podmínkami (Chromov, 1968). Je pro ně typická denní perioda, kdy proudy vzduchu mění v noci svůj směr, v důsledku opačné energetické bilance sousedících povrchů (Netopil, 1984).



Obr. 2.1: Schéma místního cirkulačního systému s vyznačenými izobarickými plochami.
Zdroj: www.physicalgeography.net

Mezi místní cirkulační systémy řadí Chromov (1968) brízovou cirkulaci a údolní, horské a svahové větry. Netopil (1984) přidává i ledovcový vítr a cirkulaci vzduchu nad městy. Sobišek et al. (1993) uvádí také lesní vítr.

2.1.1 Brízová cirkulace

Brízová cirkulace se vytváří na pobřeží moře nebo velké vodní plochy, nejčastěji jezera (Vysoudil, 2004). V případě jasného počasí jsou ve dne voda i přilehlá pevnina vystaveny stejné míře slunečního záření, avšak pevnina se ohřívá rychleji. Od relativně teplé pevniny se ohřívá i nad ní ležící vzduch a tím pádem klesá jeho hustota, takže vzduch stoupá a vzdalují se izobarické plochy. Mezi oblastí vody a pevniny tak začíná působit síla horizontálního tlakového gradientu, která směřuje ve výšce směrem nad moře a v přízemní vrstvě směrem na pevninu. Z moře nebo jezera se tedy na pevninu dostává chladnější vzduch a ve výšce teplý vzduch odtéká nad moře. S výstupnými proudy nad pevninou a sestupnými nad mořem se celá cirkulace uzavře (Moran, Morgan, 1986). Vlhký vzduch, který přichází během dne z moře, se při příchodu nad pevninu ohřívá a stoupá, takže dochází ke kondenzaci a tvorbě kupovité oblačnosti (Havlíček, 1986). Tento vzduch snižuje teplotu a zvyšuje relativní vlhkost na pevnině (Chromov, 1968). Tuto denní fázi nazýváme mořská nebo jezerní bríza, dříve se používalo i pojmu mořský nebo jezerní vánek (Kobzová, 1998).

Po západu Slunce se pevnina radiačně ochlazuje a tím se ochlazuje i vzduch, který nad ní leží. Tato oblast se stává relativně chladnější než oblast vody. Vytváří se horizontální tlakový gradient, který je orientován opačně než během dne a vzduchové proudy vanou opačně, tj. v přízemní vrstvě z pevniny na moře a ve vyšší vrstvě z moře na pevninu. Nad vodou vzduch stoupá a nad pevninou klesá (Moran, Morgan, 1986). Tato fáze se nazývá pevninská bríza, dříve pevninský vánek (Kobzová, 1998).

V nízkých zeměpisných šířkách se brízová cirkulace vyskytuje celoročně, ve středních zeměpisných šířkách pak jen v teplém období (Allaby, 2007). Pobřežní vánky se vyvíjejí hlavně při dlouhodobém působení anticyklony, kdy nepřecházejí atmosférické fronty. Silněji se potom vyvíjí na pobřeží omývaném studeným proudem (Kobzová, 1998). Vitásek (1956) uvádí, že v tropických oblastech začíná vát mořský vánek již okolo desáté hodiny ráno, zatímco v subtropických oblastech až okolo poledne a přestává foukat okolo šesté hodiny večer. Poté v důsledku rovnováhy vzdušných proudů nastává bezvětří, které je dále vystřídáno pevninským vánkem.

Horizontální i vertikální mocnost brízové cirkulační buňky závisí na velikosti rozdílu teplot vody a pevniny, takže v noci je buňka celkově menší a slabší. Mořská bríza zasahuje asi 30 – 40 km do vnitrozemí, zatímco ta pobřežní jen asi 10 km (Yan, 2005). Vertikální mocnost mořské brízy se pohybuje okolo 1000 m a nejvyšších rychlostí dosahuje v odpoledních hodinách, kdy je rozdíl teplot vody a pevniny největší. Tehdy vane rychlostí okolo 6 m/s (Allaby, 2007).

Jezerní vánek bývá slabší než mořský. Síla a mohutnost jezerního vánku je závislá na velikosti a hloubce jezera, protože mělké jezero se prohřeje podobně jako pevnina. Jezerní vánek lze pozorovat na Ladožském a Oněžském jezeru, na jezeru Sevan nebo na Velkých kanadských jezerech (Kobzová, 1998).

V souvislosti s vytvořením brízové cirkulace může dojít i k vytvoření tzv. brízové fronty (obr. 2.2). Ta vzniká na styku studeného a vlhkého vzduchu přicházejícího z moře nebo jezera a suchého a teplého vzduchu nad pevninou (Yan, 2005). V této oblasti se vyvine kupovitá oblačnost a následně srážky nebo i bouřky (Allaby, 2007). Yan (2005) uvádí, že na obou stranách poloostrova Florida se vytváří tyto brízové fronty, které se setkávají nad centrální částí Floridy. Zde potom způsobují silné bouře s velkým množstvím srážek.



Obr. 2.2: Satelitní snímek jižní části Michiganského jezera. Snímek zachycuje brízovou frontu 29. května 2010. Podle výskytu brízové fronty lze usuzovat, jak daleko do vnitrozemí brízové proudění zasahuje. Zdroj: www.alg.umbc.edu

2.1.2 Horské, údolní a svahové větry

Jak uvádí Egger (2003), pojmenování těchto větrů není mezi jednotlivými autory jednotné. Ani u českých autorů nepanuje jednotna při označování jednotlivých větrů. Například Netopil (1984), nebo Vysoudil (2004) vůbec nepojmenovávají svahové větry, rozřazují je mezi vítr horský a údolní. V této práci je svahový vítr vyčleněn zvlášť, jako to např. uvádí Chromov (1968).

Tato skupina větrů má stejnou příčinu vzniku jako brízová cirkulace. Jde o nerovnoměrné ohřívání sousedících povrchů slunečním zářením. Proto se také i tato

proudění objevují při působení anticyklony (Vysoudil, 2004). Tyto větry dohromady vytváří složitý cirkulační systém, který se skládá z příčné a podélné složky, které se navzájem ovlivňují (Netopil, 1984).

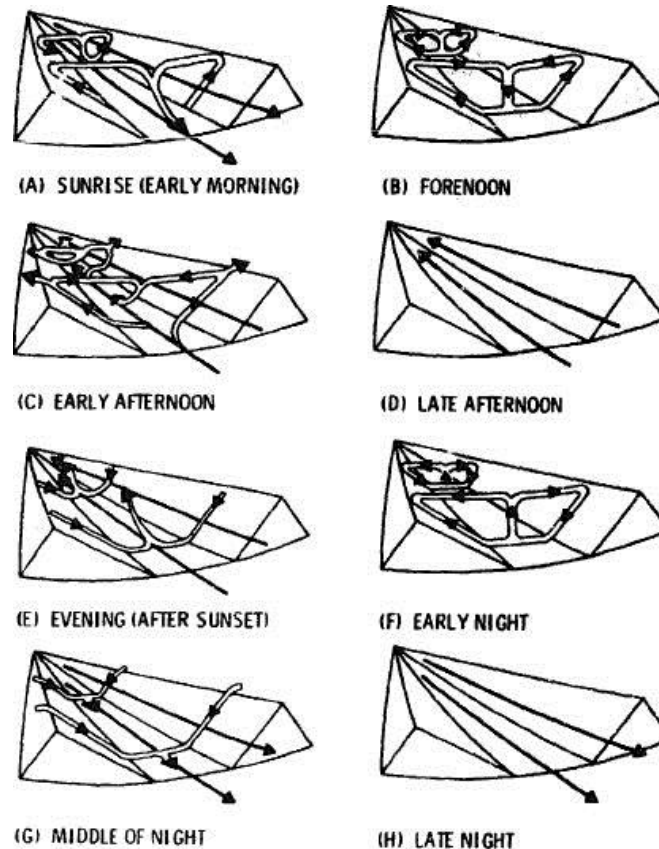
Příčnou složku vytváří svahové větry, které vznikají díky intenzivnímu ohřívání svahů. Přilehlý vzduch se prohřívá od svahů a stává se tak teplejší než vzduch, který leží od svahu dále. Ve dne tedy vane svahový vítr vzhůru podél svahů nahoru. Právě kvůli tomu, že vane směrem vzhůru, můžeme tento proud nazývat anabatickou složkou svahových větrů. V noci, kdy dochází k radiačnímu ochlazení svahů a ochlazení přilehlého vzduchu, tento vzduch stéká po svahu dolů. Je to tedy složka katabatická. Při stékání studeného vzduchu dolů dochází často k vytvoření teplotní inverze. Zmíněné větry dosahují rychlosti maximálně 6 m/s, s tím, že na severních svazích je to méně (Oliver, 2005). Výstupný i sestupný proud je vždy kompenzován opačně směřujícím prouděním nad osou údolí (Netopil, 1984). Svahová cirkulace se může vyvinout i u samostatně stojících vrcholů. Za dne vystupuje vzduch nahoru ze všech stran vrcholu a v noci po něm stéká dolů (Hanzlík, 1947).

Podélnou složku cirkulačního systému vytváří horský a údolní vítr. Toto proudění se odehrává na větším území. Dochází totiž k výměně vzduchu mezi údolím a přilehlou rovinou, do které dané údolí ústí. Vzduch v údolí je ohříván od svahů a v odpovídající hladině je vzduch v údolí teplejší než vzduch nad rovinou. Tím dochází ke vzniku horizontálního tlakového gradientu a zrodu proudění. V přízemní vrstvě vítr vane z roviny do údolí a je kompenzován nad ním vanoucím proudem opačného směru. Tuto fázi nazýváme údolním větrem. V noci se naopak vzduch v údolí od svahů ochlazuje a přízemní proud vane z údolí ven, zatímco ve výšce vane dovnitř. Tato fáze se označuje jako horský vítr. Vertikální mohutnost těchto větrů je několik kilometrů. Větry vyplňují celé údolí až k vrcholům. Rychlosti větru se pohybují do 10 m/s (Chromov, 1968).

Při působení podélné i příčné složky Oliver (2005) vymezuje 8 etap, které se odehrávají během 24 hodin (obr. 2.3).

- 1) V období východu Slunce začíná vát svahový vítr směrem vzhůru a neustává horský vítr, který začal vát v průběhu noci, protože údolí je stále ještě chladnější než přilehlá rovina.
- 2) Okolo deváté hodiny dopoledne vane již silný anabatický svahový vítr a horský vítr utichá, protože se vyrovnaly teploty mezi údolím a rovinou.
- 3) V brzkém odpoledni začíná slábnout anabatický svahový vítr a již je plně rozvinut údolní vítr, protože vzduch v údolí je teplejší než vzduch nad rovinou.
- 4) Pozdě odpoledne svahový vítr vanoucí směrem nahoru pomalu utichá a údolní vítr nepřestává vát.

- 5) K večeru začíná vát svahový vítr směrem dolů a údolní vítr slábne, protože se pomalu začínají vyrovnávat teploty vzduchu.
- 6) V období od západu Slunce do půlnoci již vane silný katabatický svahový vítr. Údolí se začíná ochlazovat a údolní vítr přestává vát.
- 7) V období půlnoci stále vane katabatický svahový vítr a horský vítr již vane v plné síle.
- 8) Brzy k ránu se katabatický svahový vítr zpomaluje a nepřestává vát horský vítr.

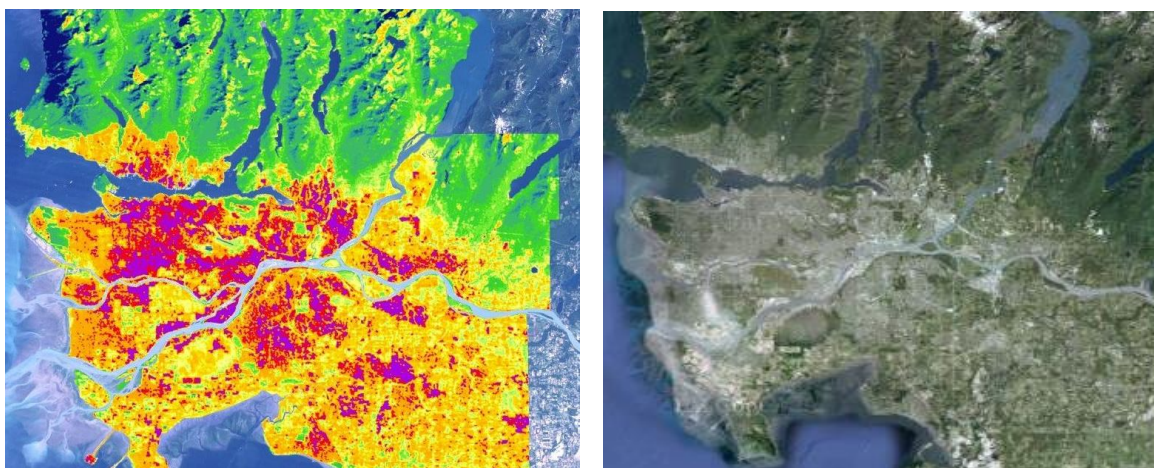


Obr. 2.3: Schéma proudění svahových, horských a údolních větrů v průběhu 24 hodin. A) Brzy ráno – východ Slunce, B) Dopoledne, C) Brzy odpoledne, D) Pozdě odpoledne, E) Večer – po západu Slunce, F) Časně v noci, G) Půlnoc, H) Pozdní noc. Zdroj: www.autonopedia.org

Jak ale připomíná Okolowicz (1976), tato situace nastane jen v ideálním údolí, které je rovnoměrně ohříváno celý den ve všech částech. Všechna údolí jsou ale během dne ohřívána nerovnoměrně, v závislosti na orientaci ke světovým stranám. Takže se systém může vyvinout pouze v polovině údolí nebo v některých částech v daných denních dobách nebude fungovat tak, jak je popsáno výše.

2.1.3 Městský vítr

Městský vítr vzniká jako důsledek působení tzv. městského tepelného ostrova. Každé větší město vytváří v krajině ostrov tepla, protože průměrné teploty ve městě jsou vyšší než v přilehlém okolí (obr. 2.4). Průměrná roční teplota města s více než 1 milionem obyvatel se pohybuje o 1 až 3 °C výše než průměrná roční teplota okolí (www.epa.gov, 2013). Hlavní příčinou rozdílu teplot mezi městem a okolím je rozdíl povrchů těchto dvou oblastí. Zatímco v okolí města povrch tvoří nezpevněné povrchy, ve městě jsou to stavební materiály. Rostliny a půda pohlcují vlhkost a vstřebané teplo je potom využito při evapotranspiraci. Při vzniku vodní páry dochází k ochlazení vzduchu. Avšak stavební materiály jsou často voděodolné a neodráží dopadající záření. To je z velké části pohlcováno a dále uvolňováno v podobě tepla. Povrch města se tedy ohřívá více než povrch okolí (Arrau, Peña, 2013). Sekundární příčinou vzniku městského tepelného ostrova je potom antropogenní činnost, kam spadá průmyslová výroba, dopravní prostředky nebo vytápění budov. Vliv na vznik, tvar a rozměry městského tepelného ostrova má i geografická poloha, počasí a uspořádání města (Wong, 2013). Vzduch nad městem se tedy zahřívá a dochází k výstupným proudům. Tento odcházející vzduch je kompenzován nasáváním okolního vzduchu ze všech stran v přízemních vrstvách (Ball, 2011). Město zůstává teplejší i během noci (Ball, 2011), a tak proudění nemění svůj směr. Hodnota rozdílu teplot mezi středem města a okraji a tedy i rychlost vzniklého proudění, je závislá na velikosti města a na počtu obyvatel. Rychlost větru se pohybuje ve stejných hodnotách jako u cirkulace brízové nebo horské (Netopil, 1984).



Obr. 2.4: Vlevo povrchová teplota města Vancouver, 17.7.2004. Modré a zelené odstíny značí teploty (°C) do 24,01; žlutá barva do 29,01; oranžová barva do 30,01; červená barva do 31,01; fialová barva přes 31,01. Hodnota 24,01 je průměrná teplota města, za městský tepelný ostrov jsou považovány oblasti, které mají povrchovou teplotu alespoň o 5 °C vyšší. Zdroj: Arrau, Peña, 2013. Vpravo satelitní snímek města Vancouver, na kterém je patrné rozložení městské zástavby a krajiny. Zdroj: www.maps.google.cz

1.4 Ledovcový vítr

Zařazení ledovcového větru je komplikované. Je to dáno tím, že pojmem ledovcový vítr označujeme vlastně dva typy větrů. Prvním z nich je vítr vyskytující se nad povrchem menších ledovců například v Alpách. Toto proudění vzniká v důsledku ochlazování vzduchu, který přiléhá k ledovci. Vzduch těžkne a stéká po ledovci dolů. Jelikož ledovec nebo firnové pole ochlazují vzduch neustále, ve dne i v noci, nemá tento vítr denní periodicitu, kdy by se směr proudění během 24 hodin měnil (Vysoudil, 2004). Toto proudění je jakousi obdobou noční katabatické složky svahového větru (viz. kap. 2.1.2) a dosahuje rychlostí okolo 7 m/s (Chromov, 1968).

Mezi ledovcové větry se však počítají i katabatické větry v Antarktidě (Sobíšek et al., 1993), které jsou druhým typem ledovcového větru. Vnitrozemí Antarktidy je tvořeno náhorní plošinou, nad kterou se vzduch velmi prochlazuje a vzniká zde bazén studeného vzduchu (Turner, 2003). Ten potom stéká, či spíše padá, do níže položených oblastí podél pobřeží. Vítr se v tomto případě ještě potkává s prouděním všeobecné cirkulace a dosahuje tak velmi vysokých rychlostí, které mohou dosáhnout až 50 m/s (AMS, 2013). Proces vzniku těchto větrů je velmi podobný vzniku bóry (viz. kap. 2.2.2). Podobná situace jako v Antarktidě se odehrává i v Grónsku. Díky geografické poloze a tudíž malému příjmu slunečního záření a stálé sněhové pokrývce se vzduch nad centrálním Grónskem silně prochlazuje a poté se roztéká a padá na pobřeží (Parish, 2003). Tyto katabatické větry v Antarktidě a Grónsku již dosahují takového měřítka, aby na ně působila Coriolisova síla (AMS, 2013).

Ledovcový vítr menšího měřítka by se tedy řadil k místním cirkulačním systémům, zatímco ledovcový vítr v Antarktidě a Grónsku by se spíše řadil k místním větrům. Protože je ale jeho vznik na rozdíl od bóry, podmíněn lokálními faktory a není jimi jen ovlivněn, v práci jsem ho zařadila mezi místní cirkulace.

1.5 Lesní vítr

Mezi místními cirkulačními systémy se někdy uvádí i lesní vítr (Sobíšek et al., 1993). Je to jen velmi málo výrazné proudění a jeho příčinou bude nerovnoměrné ohřívání lesa a jeho okolí. Protože se bezlesé okolí zahřívá více, při povrchu země vane lesní vítr směrem od lesa a je kompenzován opačným proudem ve vyšších hladinách. Rychlost proudění však není větší než několik desetin m/s, ale i tyto velmi malé hodnoty musí být brány v potaz při leteckých aplikacích jemných látek s výrazně selektivním účinkem. Protože je toto proudění málo výrazné, není podrobně zkoumáno a tak se o něm z literatury nedozvíme mnoho.

2.2 Místní vítr

Pojmem místní vítr značíme proudění, které je lokálními podmínkami pouze ovlivněno. Jeho vznik je dán všeobecnou cirkulací atmosféry a místní vítr je její poruchou. Z faktorů, které mají určující vliv, je to především topografie. Vzduch může být urychlován, ohříván nebo ochlazován, nad různými povrchy může vlhkost ztrácet nebo naopak nabírat. Vždy se ale jedná pouze o místní ovlivnění charakteristiky již existujícího proudění. Toto proudění je jednosměrné, nevytváří cirkulační systém s jiným vzduchovým proudem. Pojmem místní vítr se mohou označovat také větry, které jsou vlastním nezměněným prouděním všeobecné cirkulace a pouze jim lidé dali určité jméno v dané oblasti (viz. kap. 3.6). Je to tedy jen lokální název pro část atmosférického proudění (Chromov, 1968).

2.2.1 Fén

Fén je jedním z nejznámějších místních větrů v Evropě. Poprvé ho popsal rakouský meteorolog Julius von Hann v roce 1866 (Krška, Šamaj, 2001). Je to silný, teplý, suchý a nárazovitý vítr (Vysoudil, 2004). Toto proudění vzniká při překonávání překážky vlhkým vzduchem. Vzduch musí být dostatečně vlhký a překážka dostatečně vysoká tak, aby došlo ke kondenzaci vodní páry, ještě než vzduch dosáhne vrcholu pohoří a překoná jej (Chromov, 1976).

Když vzduch na pohoří narazí, začne stoupat po návětrném svahu. Při tom se ochlazuje podle suchoadiabatického gradientu až do okamžiku, kdy dosáhne výstupné kondenzační hladiny a začne se ochlazovat podle nasyceně adiabatického gradientu. Kondenzací se vytvářejí oblaky, z kterých vypadávají srážky na návětrné straně, a vzduch se stává suchým, takže při klesání na závětrné straně se otepluje již suchoadiabaticky. Když potom dosáhne údolí, je teplejší, než byl před započítím výstupu, a má menší relativní vlhkost (Vysoudil, 2004).

Míra oteplení závisí na vlhkostních poměrech vystupujícího vzduchu a na výšce pohoří (Kobzová, 1998). Zvláště intenzivní oteplení nastává, pokud je přicházející vzduch již v počátku teplejší než vzduch, který se zde nachází (Chromov, 1976). Příkladem může být jižní fén v Alpách, kdy vzduch přichází z oblasti Středomoří (Seifert, 2004).

Hrana oblaků vytvořená vypařováním oblaků v suchém vzduchu, se nazývá fénová zeď (obr. 2.5). Z údolí je tento jev pozorován jako oblačná bariéra, která je pevně připojena k pohoří. Na návětrné straně sice vznikají nové oblaky, ale na závětrné se ty původní v suchém vzduchu vypařují (Chromov, 1968). Tyto oblaky bývají předzvěstí přicházejícího fénu (Okolowicz, 1976).



Obr. 2.5: Fénová zed', západní Alpy. Zdroj: Ingemi, 2012

Nárůsty teplot a poklesy relativní vlhkosti jsou značné a často se odehrají ve velmi krátké době. Fén způsobuje v zimě rychlé tání nebo sublimaci sněhové pokrývky, v časném jaru potom rozkvetení stromů, které ale záhy mohou umrznout. Vítr dále vytváří podmínky pro vznik požárů velkým vysoušením dřeva. Rychlé roztání sněhu vlivem fénu pak může být příčinou povodní (Kobzová, 1998).

Při průběhu fénu může také docházet k prudkým výkyvům teplot. V údolích se totiž často vyskytují teplotní inverze, které počínající fén neprorazí. Jak se ale fén vyvíjí a sílí, pronikne inverzí a způsobí okamžité oteplení. Fén je ale vítr velmi nárazovitý, takže když náraz odezní, na území se opět vrátí studený vzduch inverze, kterou fén není schopen rozpustit. Poté ale přijde další náraz a další ohřátí. Teplota tak může poklesnout a vystoupit několikrát během dne v rozpětí až 30 °C (Okolowicz, 1976).

Výše popsané vysvětlení vzniku fénu lze nazvat klasickou nebo učebnicovou teorií, která však nedostačuje pro vysvětlení všech typů fénu (Crhová, 2009). Vítr vznikající tímto způsobem, nazýváme fénem cyklonálním (orografickým).

Pojem fén se ale dnes někdy užívá i pro adiabatické zahřívání vzduchu při jeho sestupných pohybech například v anticyklónách. Je to tzv. volný nebo anticyklonální fén. Je pozorován na všech stranách pohoří, i na vrcholu a nedochází při něm k tvorbě oblaků a vypadávání srážek. Označení fén získal pouze pro podobnost s klasickým fénem jakožto teplým, padavým vzduchem (Sobíšek et al., 1993).

2.2.2 Bóra

Při vzniku bóry dochází k přetékání vzduchové hmoty přes pohoří. Vzduch je chladný, hlavně v porovnání s oblastí, kam po překročení horského masivu padá (Chromov,

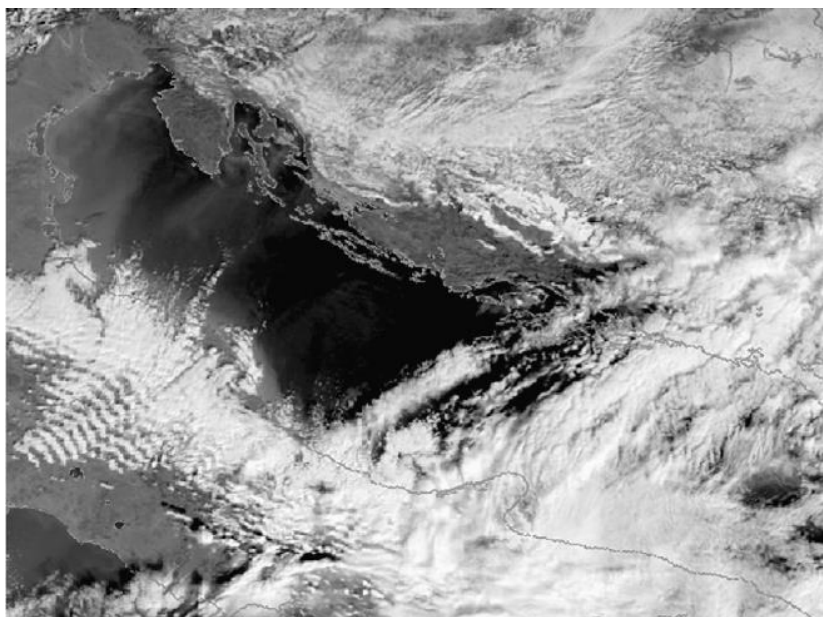
1968). Oblast výskytu bóry je většinou vázána na místa, kde se blízko pobřeží nachází horský masiv. Nad mořem se totiž udržuje teplejší vzduch, takže efekt bóry jako vpádu studeného větru se může naplno projevit (Netopil, 1984).

Přecházející studený vzduch z vnitrozemí se tedy za pohořím nejdříve zarazí a kumuluje (obr. 2.6). Vzduch se zde navíc ještě více ochlazuje, pokud je pohoří, přes které přechází, zasněžené (Seifert, 2004). Při dosažení úrovně průsmyků, část vzduchu odtéká na druhou stranu a jeho rychlost je zúžením v průsmycích zvyšována (Netopil, 1984). V okamžiku, kdy vzduch dosáhne úrovně pohoří a překročí ho, padá na druhé straně vlivem působení gravitace. Při bóře je průměrná rychlost okolo 20 m/s, v průsmycích může dosahovat až 60 m/s (Chromov, 1968). S příchodem bóry také razantně klesá teplota vzduchu (Netopil, 1984).

Tento studený vítr, který je velmi silný a nárazovitý, může způsobovat namrzání rozprašované vody a tím poškozovat budovy a lodě (Chromov, 1968). Je také nebezpečný pro letadla, protože zasahuje do výšky zhruba 1 km a dosahuje rychlostí až k 75 m/s (Bedard, 2003). Bóra vane v chladných obdobích roku a může trvat i více než týden (Kobzová, 1998).

Ačkoliv to není moc obvyklé, jsou známy i případy, kdy se bóra vyskytla na pobřežích jezer. Konkrétně to bylo na jezerech Bajkal a Balaton (Okolowicz, 1976).

Název bóry se dnes někdy používá pro jakýkoliv chladný, padavý vítr, i když nemusí mít s fyzikálním vznikem klasické bóry mnoho společného (AMS, 2013). U větrů, které se označují jako bóry, často chybí proces prochlazení naakumulovaného vzduchu.



Obr. 2.6: Satelitní snímek severní části Jaderského moře. Na snímku je patrná naakumulovaná oblačnost v návětrí Dinárských hor, z 24. ledna 2006, kdy zde působila bóra. Zdroj: Alpers et al., 2008

2.2.3 Pouštní vítr

Je to označení pro vítr, který vane na poušti nebo v přilehlých oblastech. Bývá velmi suchý a prašný. V létě je horký a v zimě chladnější. Vyznačuje se také velkou denní teplotní amplitudou (Sobíšek et al., 1993). Za určitých podmínek (např. ve Středomoří) mohou tyto větry překonávat moře, kde naberou vlhkost a přichází jako teplé a vlhké větry (Moran, Morgan, 1986).

Protože jsou pouštní větry charakterizovány jen tím, že vanou na poušti nebo v přilehlých oblastech, můžeme rozeznávat několik typů pouštních větrů v závislosti na měřítku. Pokud se budeme pohybovat v měřítku cyklon, pouštní vítr v poušti nevznikne, pouze zde získá charakteristické vlastnosti, jako například suchost a vysokou teplotu (viz. kap. 3.5.1). Při postupu gustfronty přes aridní oblasti může vzniknout prachová či písečná bouře. Při těchto bouřích jsou ze země zvedány částice prachu, písku nebo hlíny, které mohou být přenášeny na velké vzdálenosti (AMS, 2013). Vzdušný proud, který unáší materiál, bývá vysoký několik kilometrů a široký až několik stovek kilometrů. Díky materiálu unášenému vzduchem se v oblasti značně snižuje viditelnost (Sobíšek et al., 1993). Pozorovateli, který se nachází při povrchu země, se přicházející bouře jeví jako písečná zeď (obr. 2.7).



Obr. 2.7: Příchod písečné bouře. Město Lubbock ve státě Texas, 17.10.2011. Zdroj: www.srh.noaa.gov

Pouštní větry menšího měřítka většinou v poušti přímo vznikají. Vznik těchto větrů je dán velkým příjmem slunečního záření v pouštní oblasti. Většina absorbovaného slunečního záření je použita na ohřívání jejího povrchu, protože jen málo může být využito při evaporaci vody. V přilehlé vrstvě vzduchu nad horkým povrchem pak

dochází k velkému poklesu teploty vzduchu s výškou. Tím dochází k velké nestabilitě vzduchu, silným proudům uvnitř vzduchové masy a nárazovitému větru. Síla pouštního větru a jeho nárazovitost záleží na míře prohřátí povrchu. Největší rychlosti jsou tedy dosahovány odpoledne, zvláště pak v teplých měsících (Moran, Morgan, 1986).

V závislosti na rozdílných charakteristikách povrchu pouště může docházet k většímu zahřívání jednoho místa v porovnání s okolím. Nad tímto místem dochází k výstupným proudům, které jsou nahrazovány horizontálně vanoucími proudy při zemi. Tyto proudy z okolí, které vanou ze všech směrů do jednoho místa se začnou otáčet okolo vertikální osy a vzniká tak menší vír. Vír může zvedat prach do vzduchu a tím se stává viditelným. Tyto víry mívají různá označení, jejich průměr nepřesahuje 10 m, nejsou vyšší než 2000 m a trvají jen pár minut (Moran, Morgan, 1986).

2.2.4 Větry dýzového efektu

V rámci terciární cirkulace vyčleňují někteří zahraniční autoři do samostatné skupiny větry ovlivněné dýzovým efektem (Allaby, 2007; Cervený, 1996). V angličtině se tyto větry nazývají mountain-gap wind, jet-effect wind, gorge wind nebo canyon wind (Allaby, 2007). V češtině pro tento typ větrů nemáme označení, takže o něm můžeme hovořit jako o větru ovlivněném dýzovým efektem nebo např. jako o průsmyskovém větru. Tento typ větru je ovlivněn místní topografií, kde dochází k jeho zintenzivnění (Cervený, 1996). V místech s užším profilem se proudnice zhušťují a vítr zesiluje. Míra zesílení závisí kromě uspořádání zemského povrchu i na povětrnostní situaci. Pokud tlakový gradient směřuje rovnoběžně s osou průsmyku, vytváří se příznivé podmínky pro urychlení větru. Dýzový efekt se může vyskytnout i v městské zástavbě mezi vysokými budovami (Sobíšek et al., 1993).

3. Místní označení jednotlivých typů proudění

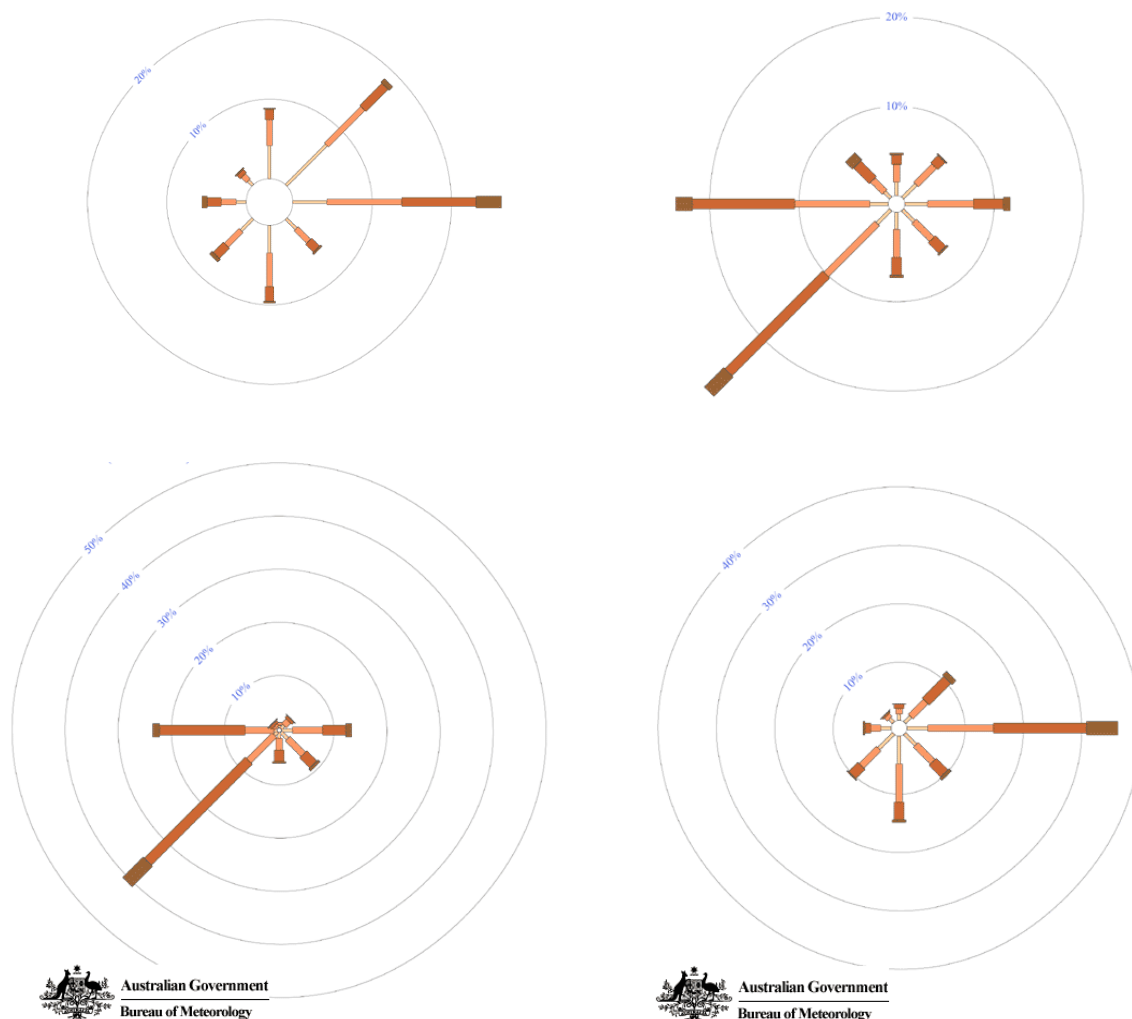
3.1 Místní označení brízových cirkulací

Ve většině světových oblastí se mořská i pevninská bríza, označují jednoduše pojmem bríza, který z angličtiny přešel do mnoha jazyků. Existují ale výjimky, kde mořská nebo pevninská bríza dostaly svoje jméno. Jednou z nich je oblast přístavu Lobito v Angole, kde se mořská bríza nazývá **Cacimbo**. Během července a srpna vane denně, zhruba od 10 hodin ráno (Oliver, 2005). Dalším příkladem je mořská bríza na pobřeží Portugalska, která se nazývá **Vento de Baixo**. Na jihu Kalifornského poloostrova dostala svůj název pro změnu bríza pevninská. Říká se jí **Coromell** a vane od listopadu do května (Oliver, 2005).

Na západním pobřeží Chile a Peru mají označení pro mořskou i pevninskou brízu. Denní proudění z moře se nazývá **Virazon** a má západní až jihozápadní směr (Okolowicz, 1976). Španělské slovo „virazón“ označuje náhlou změnu větru nebo proměnlivý vítr. Název tak naráží na změnu směru proudění při nástupu mořské brízy. Virazon se zvedá okolo 10. hodiny ráno a největší síly dosahuje okolo 15. hodiny. Někdy bývá tak silná, že lodě nejsou schopny vyplout z přístavu (Allaby, 2007). Velmi silně se projevuje v okolí města Valparaiso, kde v ulicích např. zvedá kamínky ze země (AMS, 2013). Západní mořské bríze ve Španělsku a Portugalsku se někdy také říká Virazon (Allaby, 2007). Pevninská bríza na pobřeží Chile, která v noci střídá Virazon se zde nazývá **Terral Levante** (Oliver, 2005). Terral by se dalo přeložit jako zemský nebo pevninský a Levante znamená východní vítr.

Na pobřeží států ležících v tropických oblastech se pro označení mořské brízy často užívá název **Doctor**. Tento vítr přináší z moře úlevu od horka, a proto nese toto jméno (Oliver, 2005). Ve městě Perth v Austrálii, se mořská bríza nazývá **Fremantle Doctor**, protože přichází ze směru, ve kterém se nalézá město Fremantle (www.fremantlewesternaustralia.com.au, 2013). Celé jihozápadní pobřeží Austrálie je jednou ze světových oblastí, kde se rozvíjí silná brízová cirkulace. V letních měsících dosahuje mořská bríza na pobřeží rychlosti až okolo 10 m/s. Zvláštností této mořské brízy je, že nepřichází kolmo na pobřeží ze západu, ale z jihozápadu. Důvodem je vliv geostrofického větru a Coriolisovy síly, která může proudění uklonit až o 20° (Masselink, Pattiaratchi, 2001).

Jak je patrné z větrných růžic (obr. 3.1), bríza je hlavním prouděním v oblasti města Perth. Z více než 60-ti letého měření vyplývá, že více než 20% dní v roce zde vane v 9 hodin ráno východní vítr, v létě je to dokonce více než 40% dní. Ve 3 hodiny odpoledne vane zhruba 23% dní v roce západní vítr a 27% dní jihozápadní vítr. V létě potom jihozápadní vítr vane více než 40% dní a západní asi 25% dní.



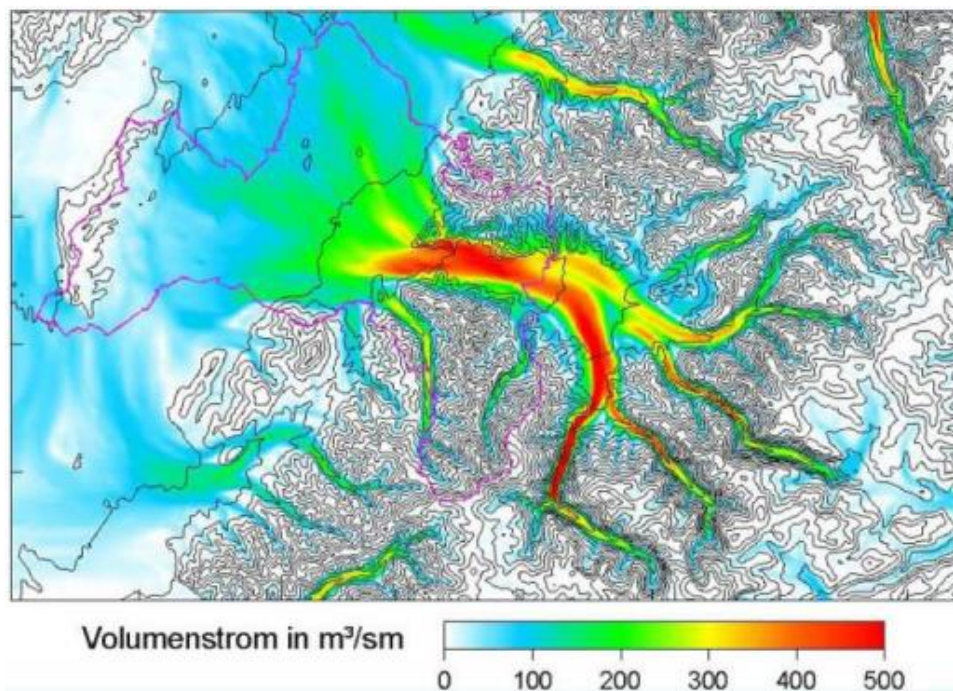
Obr. 3.1: Větrné růžice, Perth. Vlevo nahoře průměrné hodnoty za rok v 9 hodin ráno, vpravo nahoře v 15 hodin odpoledne. Vlevo dole průměrné hodnoty v létě v 9 hodin ráno, vpravo dole v 15 hodin odpoledne. Velikost středu značí počet dní bezvětrí (%): Vlevo nahoře 15%, vpravo nahoře 5%, vlevo dole 7%, vpravo dole 2%. Délka barevného pruhu značí počet dní (%), kdy se vyskytuje proudění z dané světové strany. Světle růžová barva značí rychlost větru do 10 km/h, růžová barva do 20 km/h, světle hnědá do 30 km/h, tmavě hnědá více než 30 km/h. Zdroj: www.bom.gov.au

3.2 Místní označení horských a údolních větrů

Jelikož nejsou hory tak hustě osídleny, jen málo horských a údolních větrů má svůj název. V oblasti jezer v severní Itálii se však názvy těchto větrů používají. U jezera Como, se údolní vítr nazývá **Breva** (Oliver, 2005). Má jihozápadní směr a dosahuje rychlostí okolo 10 m/s (www.contender.it, 2013). Horský vítr se zde nazývá **Tivano**. Je to noční složka místní horské cirkulace a vane ze severozápadu (AMS, 2013). V oblasti se takto nazývá i frontální vítr, který přináší oblačné počasí z tohoto směru

(www.contender.it, 2013). V oblasti jezera Garda se údolní vítr nazývá **Ora** (AMS, 2013). Jeho název pochází z latinského slova aura. Je to jižní proudění, které zasahuje jen střední a severní část jezera. Vane do pozdního odpoledne (www.lakegardasee.com, 2013). Rychlost se pohybuje okolo 8 m/s (www.windriders.eu, 2013). Noční složka cirkulace, horský vítr se zde označuje jako **Sover** (někdy také Sopero) nebo Peler (AMS, 2013). Vane ze severu, od počátku noci do poledne. Nejsilnější je po východu Slunce (www.lakegardasee.com, 2013). Okolowicz (1976) uvádí tento vítr pod názvem Paesano.

V oblasti Alp se také vyskytují místní názvy složek horské cirkulace. Je to například **Oberwind**, horský vítr, který vane v oblasti Salzkammergut v Rakousku (Allaby, 2007) nebo **Bornan**, údolní vítr vanoucí přes Ženevské jezero z údolí řeky Dranse (Oliver, 2005). V německém městě Freiburg, nazývají horský i údolní vítr jedním názvem - **Höllentäler**. Německé slovo „tal“ znamená údolí. Tyto větry se zde vyvíjejí při jasném počasí díky údolí Dreisamtal (obr. 3.2). Během dne vane vítr do údolí a po západu Slunce z údolí nad město. V 60% nočních hodin je zde tento vítr zachytitelný. V závislosti na povětrnostní situaci se mění intenzita a dosah tohoto proudění. Někdy může Hollentaler zasáhnout až k letišti ve Freiburgu, které neleží přímo ve směru ústí údolí (Windsysteme, 2013).



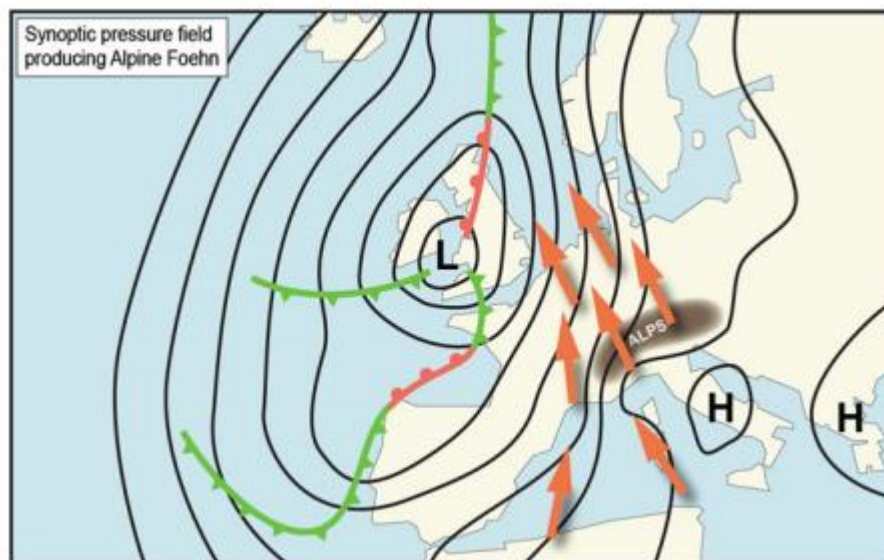
Obr. 3.2: Objem toku vzduchu (m^3/sm) v údolí Dreisamtal. Noční odtok studeného vzduchu, 5 hodin po nástupu horského větru. Zdroj: www.dwd.de

Jak uvádí Allaby (2007), noční katabatická složka svahových větrů se v Ekvádoru nazývá **Nevados** (španělsky zasněžený). Allaby (2007) ale dále říká, že v oblasti města

Guayaquil v Ekvádoru se studený, klesající vítr nazývá **Chardui** (Chandui). Tento vítr vane v období sucha od července do listopadu.

3.3 Místní označení fénových proudění

Föhn je název místního větru, který dal jméno celé skupině teplých, vysušných větrů. Tento původní vítr vane na závětrných svazích evropských Alp (Wind of the world, 2013). Závětrnými svahy můžou být severní i jižní svahy, v závislosti na směru proudění vzduchu přes pohoří. Jižní Föhn přináší do údolí Německa, Rakouska a Švýcarska větší teplotní skok, protože vzduch je již od počátku relativně teplý. Teplota vzduchu může vyrůst během několika minut i o 10°C (AMS, 2013). Severní Föhn nepřináší tak prudký nárůst teploty vzduchu. Jižní Föhn vzniká, když se nad východním Středomořím nachází tlaková výše a nad Brtiskými ostrovy tlaková níže (obr. 3.3). Ve Švýcarských údolích zaznamenávají okolo 60 dní, kdy vane tento vítr. Nejvíce dní pod působením Föhnů se nachází v období od března do května, ale toto proudění se zde může objevit kdykoliv během roku (Richner, Hachler, 2013).



Obr. 3.3: Rozložení tlaku vzduchu příhodné pro rozvoj jižního fénu. (Richner, Hachler, 2013)

3.3.1 Fény v evropských Alpách

Protože se v evropských Alpách používá označení Föhn, nezaznamenáme mnoho místních názvů fénového proudění v této oblasti. Mezi výjimky patří například **Favogn**, což je označení fénu ve Švýcarských Alpách, v oblastech, kde se hovoří rétorománsky (Richner, Hachler, 2013). V oblasti Maloja Pass ve Švýcarsku, se fén nazývá **Maloja Wind** (Oliver, 2005) a v oblasti Ženevského jezera **Vauderon** (Allaby, 2007).

3.3.2 Fény v jiných evropských pohořích

Názvem **Aspre** nazývají fénové proudění v oblasti řeky Garonne ve Francii (AMS, 2013). Fén zde vane na západních svazích Francouzského středohoří z východu (Richner, Hachler, 2013).

V jižní části Francie se fén nazývá **Autan**. Je to vítr, který je součástí jihovýchodního proudění a je pokračováním Marinu (viz.kap. 3.5.1), avšak poté, co toto proudění projde průsmekem Lauragais nedaleko Carcassone, je nazýváno Autan (Allaby, 2007). Jihovýchodní proudění vzniká při pohybu tlakové výše z Azor severovýchodním směrem (Wind of the world, 2013). Ze Středozemního moře tedy přichází Marin jako teplý a vlhký vzduch (Allaby, 2007). Poté se ale dostane do oblasti regionů Languedoc-Roussillon a Midi-Pyrénées. Autan zasahuje oblast vymezenou městy Perpignan, Auch a Cahors (www.midi-france.info, 2013). Při průchodu touto oblastí na něj působí mnoho vlivů. Je urychlován při průchodu mezi Pyrenejemi a Montagne Noire a při překonávání těchto pásem získává charakter fénu (Wind of the world, 2013).

Autan je tedy označení pro vítr fénového proudění v této oblasti, ale nejen pro něj. Název Autan se používá pro proudění tohoto směru na větším území, takže v některých oblastech mít fénové charakteristiky nemusí. Rozlišujeme tzv. Bílý a Černý Autan. Bílý autan je častější, přináší jasné počasí, které je chladné v zimě a teplé v létě (www.midi-france.info, 2013). Tento vzduch se rodí nad pevninou (Wind of the world, 2013). Černý Autan putuje přes Středozemní moře, kde nabírá vlhkost a přináší tak oblačnost a srážky (www.midi-france.info, 2013).

V oblasti Francie je znám ještě další fén, a to **Touriello**. Tento fén jižního směru vane z Pyrenejí do údolí Ariège v jihozápadní Francii. Velký vliv má hlavně v únoru a březnu, kdy táním sněhu dochází k povodním a lavinám (Allaby, 2007).

V Evropě se vyskytuje fénové proudění i mimo oblast Alp. **Halny** je místní vítr fénového charakteru, který se vyskytuje na polské straně pásem Sudet a Západních Karpat. Vyskytuje se při přechodu teplé vzduchové hmoty od jihu (Sobíšek et al., 1993) v chladném období (Okolowicz, 1976). Jako **Ljuka** se potom označuje fén v bývalé severozápadní Jugoslávii (Sobíšek et al., 1993). Toto označení se však používá i v rakouské oblasti Carinthia (Richner, Hachler, 2013).

3.3.3 Fény v Kordilérách

Název **Chinook** se pro fénové proudění používá v oblasti Skalnatých hor v USA a Kanadě. Chinook je západní až jihozápadní a jeho příchod způsobuje velké a rychlé nárůsty teplot. Na příklad ve městě Havre, státu Montana, USA zaznamenali nárůst teploty z -12 °C na +5 °C během 3 minut. Většinou teplota vzroste o 10 °-20 °C během 15minut (AMS, 2013). Chinook přináší vzduch, který je velmi suchý, a tak sníh sublimuje a mizí. Za den se může odpařit až 15 cm. V této oblasti je proto vítr také

nazýván Snow Eater – požírač sněhu (Allaby, 2007). V kanadské provincii Alberta se často vytvoří tzv. chinook arch, což je oblak vyvolaný prouděním Chinooku (AMS, 2013). Název Chinook prý pochází z názvu indiánského kmene, který žil na dolním toku řeky Columbia (Hidore et al., 2010).

Dalším fénem v oblasti Kordiler je **Santa Ana** v jižní Kalifornii. Tento místní vítr dostal své jméno po průsmyku a údolí, kterým prochází – Santa Ana Canyon (Allaby, 2007). Vzduch přichází z oblasti pouští Arizony a Nevady (Allaby, 2007), takže nese velké množství prachových částic (Oliver, 2005). Severovýchodní až východní Santa Ana klesá z pohoří Sierra Nevada jako velmi suchý a velmi horký vítr (AMS, 2013). Teplota se pohybuje okolo 30 °C a rychlost větru je přibližně 16 m/s s nárazy až okolo 30 m/s (Allaby, 2007). Toto fénové proudění se rodí v chladném období roku, obvykle od října do března a na jaře způsobuje škodu na ovocných stromech (AMS, 2013). Dále také vysouší vegetaci, rozdmýchává a šíří oheň (Allaby, 2007). Období velkého nebezpečí vzniku požáru trvá zhruba od poloviny srpna do začátku prosince, kdy přichází první zimní bouře. Tento vítr je v oblasti někdy také označován Mono, Diablo nebo Sundowner (Wind of the world, 2013).

Pokud se budeme pohybovat Kordilerami až k jejich jižnímu cípu, setkáme se u fénu s označením **Zonda**. Toto proudění je obdobou Chinooku, jde o západní proudění, které jako fén pociťují obyvatelé Argentiny. Běžně se název Zonda používá pro fénové proudění sestupující z východních svahů And v centrální části Argentiny (AMS, 2013), mezi městy Jujuy a Neuquén (SMN-a, 2013). Zonda se může vyskytnout kdykoliv během roku, ale nejčastěji je to od května do listopadu (SMN-a, 2013). Při suchém počasí může přinášet mnoho prachu (Allaby, 2007). Pokud se zpočátku zonda nemůže dostat pod vrstvu chladného vzduchu v závětrí hor, nazýváme ji Zonda de altura. Jakmile se ale dostane k povrchu země, nazýváme ji Zonda de superficie nebo jen Zonda (Wind of the world, 2013). Toto proudění většinou trvá 2-3 dny (SMN-a, 2013). V Argentině se ale názvem Zonda nebo někdy také **Sondo** označuje ještě jiné proudění. Je to horký, vlhký, severní vítr vanoucí v Pampě. Tento vítr často předchází jinému místnímu větru – Pamperu (viz. kap. 3.6.1)(Wind of the world, 2013).

Pokud se ale v této oblasti vyskytne východní proudění, fén pociťují obyvatelé Chile a nazývají ho **Puelche**. Toto proudění na západní straně And (Allaby, 2007), vzniká při přechodu vzduchové hmoty z Argentiny do Chile a jako fén se projevuje pouze na jihu Chile. Východní větry vanoucí severněji mají totiž nedostatek vlhkosti (Wind of the world, 2013).

3.3.4 Fény na ostrovech jihovýchodní Asie

Pojmem **Bohorok** se označuje fénové proudění na ostrově Sumatra v Indonésii (Okolowicz, 1976), které se vyskytuje hlavně v období od května do září (Oliver, 2005). V souvislosti s letním monsunem (Allaby, 2007) přichází nad Sumatru vlhký vzduch

z Indického oceánu, kterému stojí v cestě pohoří Barison mountains (Oliver, 2005). Na závětrné straně pohoří má toto proudění již charakter fénu (Oliver, 2005), který zasahuje oblasti Deli a Langkat a má nepříznivý vliv na zdejší tabákové plantáže (AMS, 2013). Obdobou Bohoroku je fén na ostrově Jáva, kde se nazývá **Gending** nebo **Koembang**. Tento fén se také rodí v letním, jižním až jihovýchodním proudění monsunu (Allaby, 2007). Před sestoupením z Pambarisan mountains do oblasti Tegal na severní straně ostrova bývá urychlen při průchodu průsmyky (AMS, 2013).

Na ostrově Celebes vzniká fén při východním monsunovém proudění v jihozápadní části ostrova a nazývá se **Broeboe** (AMS, 2013). Vyskytuje se hlavně v období od června do října (Oliver, 2005).

Během letního jihozápadního monzunu vzniká fén i na ostrově Cejlon, kde se nazývá **Kachchan**. Tento vítr se vyskytuje v červnu a červenci, kdy se projeví jako fén po překonání hor centrální Sri Lanky. V oblasti Batticaloa na východním pobřeží je velmi silný. Dokáže překonat i odpolední brízu a přináší teplotu okolo 38 °C (Allaby, 2007). Na ostrově Nová Guinea vzniká fén, když letní monsun překonává pohoří Orange a Nassau. V závětrí těchto hor se fén nazývá **Warm Braw** (Oliver, 2005).

Ve východní Asii, konkrétně v Japonsku, se pro fénové proudění používá název **Yamo Oroshi** (Oliver, 2005).

3.3.5 Fény v ostatních částech světa

V oblasti jižní Afriky se pro fén používá název **Berg Wind**. Název pochází pravděpodobně od holandských kolonizátorů, kteří si fén pojmenovali jako horský vítr, protože přicházel z hor. S místním cirkulačním systémem v horách, však nemá tento fén nic společného. Berg Wind se častěji vyskytuje v zimě, kdy se nad náhorní plošinou udržuje silná anticyklóna, která způsobuje odtok vzduchu přes pobřežní části (AMS, 2013). V jihozápadní Africe tedy vane z východu, na jižním pobřeží ze severu a na jihovýchodním ze severozápadu (Allaby, 2007). Vliv tohoto fénového proudění je pocíťován hlavně na západním pobřeží, které je chladné. Dochází zde k nárůstům teplot až o 20°C a poklesu relativní vlhkosti na 30%. Avšak ve dnech kdy se vyvine bríza, může teplota okolo poledne opět poklesnout až o 15 °C (AMS, 2013). Pokud je bríza dostatečně silná, může v odpoledních hodinách Berg wind zcela utišit (Allaby, 2007). Tento místní vítr vane obvykle 2-3 dny. Ve městě Port Nolloth zaznamenávají průměrně 48 dní v roce, kdy vane Berg wind. V červnu a červenci je to okolo 9 dní za měsíc, zatímco v teplém období je to dohromady pouze 6 dní za půl roku (AMS, 2013).

Fénové proudění se vyskytuje také na Jižním ostrově Nového Zélandu, kde se nazývá **Canterbury Northwester**. Tropický vzduch, který sem přichází ze severozápadu od Austrálie, se ještě více otepluje při přechodu přes Canterburské hory (Allaby, 2007). Teplotní maximum Nového Zélandu, 42,4 °C, naměřili 7.2.1973 ve městě Rangiora, právě když byla tato oblast pod vlivem fénového proudění (AMS, 2013). Canterbury

Northwester se může objevit kdykoliv během roku, ale nejčastěji se objevuje na jaře. Je velmi výsušný a tak zde vytváří nutnost zavlažování (AMS, 2013).

3.4 Místní označení proudění typu bóry

Bura je vítr, který dal název celé skupině větrů. Původně se takto označoval vítr na východním pobřeží Jaderského moře (Wind of the world, 2013). Zde vítr vane z Dinárských hor a může zasáhnout pobřeží od Terstu až po Albánii (Oliver, 2005). Bura vane ze severovýchodu a může se vyskytnout kdykoliv v roce. Nejčastěji se ale objevuje během chladného období, od listopadu do března (Alpers et al., 2008). Anticyklonální bura se zde objeví, pokud je tlaková výše nad střední Evropou a oblast nízkého tlaku nad Středozemním mořem, zatímco při cyklonální buře se tlaková výše nachází nad západním Středomořím a tlaková níže nad východním Středomořím a nad Černým mořem (Wind of the world, 2013). Průměrná rychlost se pohybuje okolo 11 m/s, ale v zimě bývá daleko silnější. Jméno pochází z řecké mytologie, kde Boreas byl bůh severního větru (Allaby, 2007).

3.4.1 Bóry v oblasti evropských Alp

První ze skupiny bór vanoucích v oblasti Alp se nazývá **Bise**. Tento vítr vane v oblasti hranic Švýcarska a Francie. Je severní až severovýchodní a vyskytuje se hlavně v zimě a na jaře (Okolowicz, 1976). Vzniká, pokud se na severu nebo severozápadě od Alp vyskytuje tlaková výše, která vhání vzduch do zúženiny mezi Alpami a pohořím Jura (AMS, 2013). Tento silný vítr zvedá vodu ze Ženevského jezera a rozprašuje ji po břehu. V důsledku nízkých teplot tak dochází k námraze (obr. 3.4), např. i na rostlinách (Wind of the world, 2013). V zimě přináší velkou oblačnost a sníh nebo déšť a proto se někdy nazývá black bise. Tento typ se vyskytne, pokud systém tlakových níží ve Středomoří, přinese do této oblasti vlhký vzduch z oblasti Balkánu (AMS, 2013).



Obr. 3.4: Námraza způsobená větrem Bise. Bise přináší nízké teploty a rozprašuje vodu ze Ženevského jezera, únor 2012. Zdroj: Peyraud, 2012

Velmi známým větrem typu bóry je **Mistral**. Je to severní, velmi silný a studený vítr, který vane hlavně v zimě a na jaře (Oliver, 2005). Vytváří se, pokud se oblast nízkého tlaku nachází nad Tyrhénským mořem a Janovským zálivem a oblast tlakové výše se pohybuje z Azor nad centrální Francií (AMS, 2013). Chladný vzduch je tak vtahován do údolí Rhony, kde se projevuje jako bóra. Mistral vane ve spodní části tohoto údolí a ve Lvím zálivu (Allaby, 2007). Podle Olivera (2005) se ale může rozšířit až k Barceloně v jednom směru a k Janovu ve druhém směru. V některých případech zasáhl i pobřeží Afriky. Nejvíce postihovanou oblastí je Marseilles a okolí, kde mistral vane průměrně 100 dní v roce (Oliver, 2005). Tento vítr dosahuje velkých rychlostí, hlavně v údolí Rhony, kde je urychlován zužováním údolí. Zde dosahuje rychlostí až k 40 m/s (AMS, 2013). Mistral je velmi ničivý, a tak mnoho domů v postižené oblasti nemá na severní straně dveře ani okna (Allaby, 2007). Vertikální mohutnost tohoto proudění je 2-3 km a nad mořem vítr slábně (AMS, 2013).

Pokračováním Mistralu je **Ponente**. Je to západní vítr, který bývá pociťován na jihovýchodním pobřeží Francie a na ostrově Korsika (AMS, 2013), podle Olivera (2005) i na západním pobřeží Itálie. Je to již oslabený mistrál v oblasti Cote d'Azur a nad Ligurským mořem, ale v oblasti Lvího zálivu tak označují pobřežní brízu (Wind of the world, 2013). Nad Lvím zálivem se pokračování Mistralu někdy také označuje jako **Orsure** (Sobíšek, 1993).

Dalším větrem typu bóry, který se vyskytuje v oblasti Alp, je **Tramontana**. Je to studený, severní až severovýchodní vítr vanoucí v oblastech Ligurského moře, severní Korsiky a Baleárských ostrovů (Sobíšek et al., 1993). Souvisí s postupem anticyklóny od západu přes Středozemní moře. Vzduch ze severu a severovýchodu tak překračuje Alpy a severní Apeniny (Wind of the world, 2013). Do oblasti přináší jasné počasí, jen občas s přeháňkami (AMS, 2013). V Itálii se tento vítr nazývá někdy také Garigliano. Zde vítr dosahuje nejvyšších rychlostí během noci a rána, kdy je posilován pevninskou brízou. Vane rychlostí okolo 20 m/s. Naopak během odpoledne se jeho rychlost zmenšuje asi na 10 m/s (Wind of the world, 2013). Slovo „tramontana“ bude složeninou dvou slov, které společně znamenají „přes hory“.

3.4.2 Bóry v pohořích Francie a Španělska

Názvem **Cers** označují bóru v jižní Francii, v oblasti Narbonne a také v Katalánsku, v severovýchodním Španělsku (AMS, 2013). Obzvláště silný je v údolí řeky Aude, kde dosahuje rychlostí přes 20 m/s a vyskytuje se zde až 200 dní v roce (Wind of the world, 2013). Vítr vzniká při přechodu vlhkého vzduchu z Atlantiku nad oblastí Toulouse. Tato masa vzduchu se urychluje v průsmyky Lauragais a posléze vtrhne do oblasti Narbonne. V zimě může trvat déle než týden a vane ze severu až severozápadu (Wind of the world, 2013). V chladném období bývá studený, v létě horký, vždy je suchý (AMS, 2013). Severovýchodně od Narbonne leží městečko Cers, a proto se nejspíše každému severovýchodnímu větru říká Cers, i když v létě se nejedná o vítr typu bóry.

Bóra, která se vyskytuje v údolí řeky Ebro ve Španělsku a vane ze severozápadu, se nazývá **Cierzo** (Okolowicz, 1976). Objevuje se na podzim a brzy v zimě (AMS, 2013). Podle Okolowicze (1976) může vát i na jaře.

3.4.3 Bóry v Rusku

Bóra vane v Rusku jak na pobřeží Černého moře, tak na pobřeží jezera Bajkal. Bóra vanoucí na pobřeží Černého moře se nazývá **Novorosijská bóra**. Vyskytuje se mezi městy Anapa a Tuapse, ale nejsilnější je v okolí města Novorossiysk a proto se nazývá Novorosijská bóra. Toto proudění se zde vyskytuje 30 – 40 dní v roce a 74 % těchto událostí se vyskytne v období od září do března. Ve většině případů je její trvání mezi jedním až třemi dny. Bóra je většinou způsobena studenou frontou přecházející přes východní část Černého moře, takže se zde vyskytne severovýchodní proudění, které tlačí vzduch přes Varada Ridge a jeho průsmyky. Nejvýznamnějším průsmykem je Markhotskiy, kde byla naměřena nejvyšší rychlost proudění bóry v této oblasti – 50 m/s. Proudění jinak dosahuje rychlostí mezi 30 a 40 m/s (Alpers et al., 2008).

Bóra vanoucí na pobřeží jezera Bajkal se nazývá **Sarma**. Toto proudění se vyskytuje při ústí řeky Sarmy, která se do jezera vlévá. Nastane, pokud se západně od jezera Bajkal nachází tlaková výše, po jejímž východním okraji proudí do oblasti chladný vzduch ze severu (Sobišek et al., 1993). Tento vzduch překonává pohoří Primorskii a na povrchu jezera má již charakter bóry s rychlostí přes 15 m/s a s nárazy až 40 m/s. Sarma vane ze severozápadu od října do prosince (Wind of the world, 2013).

3.4.4 Bóry v Americe

Při pohybu arktického vzduchu jižním směrem, naráží tento vzduch na různá pohoří, kde se může projevit jako bóra. Původ vzduchu se nachází v severní části USA nebo v Kanadě (Oliver, 2005). Odtud se studený vzduch rozšíří až k Mexickému zálivu v týlu brázdy (Allaby, 2007). První oblastí výskytu bóry je Texas a Kalifornie, kde se tento severní vítr nazývá **Norther** (Okolowicz, 1976). Nejvíce se tento vítr vyskytuje od listopadu do dubna a způsobuje velmi rychlý pokles teploty (AMS, 2013). Allaby (2007) uvádí, že v Houstonu se teplota o půlnoci pohybovala okolo 24 °C. Potom ale přišel norther a teplota poklesla na -5 °C. Norther vane 1 nebo více dní a přináší chladné, ale většinou jasné počasí (Allaby, 2007). Název Norther může označovat také severní vítr v Portugalsku, Chile nebo Austrálii (AMS, 2013). Tento název se používá v Kalifornii také pro velmi teplý a suchý vítr, který vane ze severu od jara do brzkého podzimu. Tento vítr má spíše charakter fénu, protože jeho suchost je způsobena adiabatickým oteplováním při sestupu z hor v údolí California nebo v pohoří West Coast (AMS, 2013).

Pokračováním chladného Northeru je **Norte** v Mexiku (Okolowicz, 1976). Zasahuje oblast Mexického zálivu. Je studený, severní a vyskytuje se v chladném období roku. V této subtropické oblasti snižuje teploty pod bod mrazu (Allaby, 2007).

Následně se vzduch posouvá do oblasti Střední Ameriky, kde je nazýván **Papagayo** (španělsky papoušek nebo papírový drak). Je pokračováním větrů Norther a Norte na Tichomořském pobřeží Nicaragui a Guatemaly. Studený proud vzduchu překračuje pohoří střední Ameriky, padá na pobřeží a přináší jasné počasí. Nejčastěji se objevuje v lednu a únoru (AMS, 2013). Podle Olivera (2005) a Okolowicze (1976) se objevuje i na pobřeží Kostariky.

Nejjihnějším prodloužením Northeru je **Tehuantepecer**, který je velmi silný a vane především v zimě. Norte vanoucí k jihu dosáhne záliv Campeche a poté vstupuje do průsmyků pohoří Central American Cordillera v oblasti Tehuantepecké šije. V průsmycích je vítr velmi urychlován a do Tehuantepeckého zálivu vstupuje silou vichřice. Zde je postrachem všech námořníků, protože vpádu Tehuantepeceru nepředchází žádná varovná znamení (Oliver, 2005). Tento silný vítr má vliv ještě 160 km od pobřeží na volném moři (Wind of the world, 2013).

3.4.5 Bóry v ostatních částech světa

V Evropě se bóra vyskytuje i v Anglii nebo Rumunsku. **Crievetz** nebo někdy také crivet (Okolowicz, 1976), krivu nebo crivat (AMS, 2013) je rumunský název pro bóru, vanoucí z ruského vnitrozemí ze severu až severovýchodu nad nížinami Dunaje (Oliver, 2005). Objevuje se v chladném období roku, kdy může přinášet sníh (Allaby, 2007). Místní označení bóry v severní Anglii je **Helm Wind**. Je to název pro silný vítr vanoucí ze severovýchodu přes Peniny, v oblasti Cumbria (Oliver, 2005). Vítr je způsoben převládajícím severovýchodním prouděním, které směřuje kolmo na pohoří Cross Fell. Jakmile vzduch dosáhne šestisetmetrového strmého srázu vedoucího do údolí řeky Eden, jeho rychlost se velmi zvýší. Helm Wind vane několik dní, než dojde ke změně v proudění. Nejvíce je pociťován v okolí města Milburn. Podobně jako u fénu se zde vytváří tzv. helm cloud nad vrcholky pohoří. Někdy se objeví i tzv. helm bar. To je oblak rotorového proudění, který se vytvoří 8 až 10 km od pohoří ve směru větru. Tento oblak rotuje kolem své osy, která je paralelní s pohořím. V úseku do vzdálenosti zhruba 8 km od pohoří vzduch klesá. Pod helm bar se vzduch pohybuje turbulentně v závislosti na konvekčních proudech, které se zde vyskytují. Vzduch zde nejprve stoupá, následně se ochladí a klesá nazpět. Za tímto oblakem již Helm Wind nevane (Wind of the world, 2013).

Další oblastí výskytu bóry je Iránské pobřeží Perského zálivu, kde se toto proudění nazývá **N`aschi** (Allaby, 2007) Vyskytuje se hlavně v zimě a má severovýchodní směr, takže přináší studený vzduch z centrální Asie. Proudící vzduch je součástí monsunového systému. N`aschi bývá slabší bórou (AMS, 2013).

Další bórou je vítr zvaný **Willy-waw** nebo také Williwaw. Tento název se používá pro náhlý, studený, padavý, nárazovitý vítr, který klesá z příbřežních pohoří na moře ve vysokých zeměpisných šířkách. Nazývá se tak proto vítr, který vane na Aleutských

ostrovech i vítr v Magalhãesově průlivu (Wind of the world, 2013). V oblasti Aljašky má jihozápadní směr a vane rychlostí až 50 m/s (Oliver, 2005).

3.5 Místní označení pouštních větrů

Pouštní větry označují skupinu větrů, které vanou z pouště. Některé v poušti vznikají, jiné zde pouze získávají své charakteristické vlastnosti.

3.5.1 Skupina větrů Scirocco

V rámci pouštních větrů lze vymezit skupinu větrů, které se souhrnně nazývají Scirocco. Tyto větry mají stejný původ, avšak jejich vlastnosti a jména se v různých oblastech liší (Wind of the world, 2013).

Scirocco (italsky jihovýchod) je teplý vítr vanoucí ze Sahary a dalších pouští severní Afriky na sever (Oliver, 2005). Tento vítr se rodí při pohybu cyklóny směrem na východ přes Středomoří. Cyklóna vzniká buď nad severní Afrikou, nebo v oblasti Janovského zálivu (Wind of the world, 2013). Vzduch tedy do oblasti tlakové níže směřuje z oblasti pouště, takže nad Afrikou je to vítr horký a suchý. Poté ale přechází nad Středozemní moře, částečně se ochlazuje a nabírá vlhkost, takže v jižní Evropě je pociťován jako vítr teplý a vlhký (Allaby, 2007). Při postupu ještě více na sever způsobuje mlhy a přináší srážky. Prach nesený Sciroccem zasahuje ve výjimečných případech i Britské ostrovy nebo severní Evropu. Tento vítr se může objevit po celý rok, ale nejsilnější je na jaře (Wind of the world, 2013).

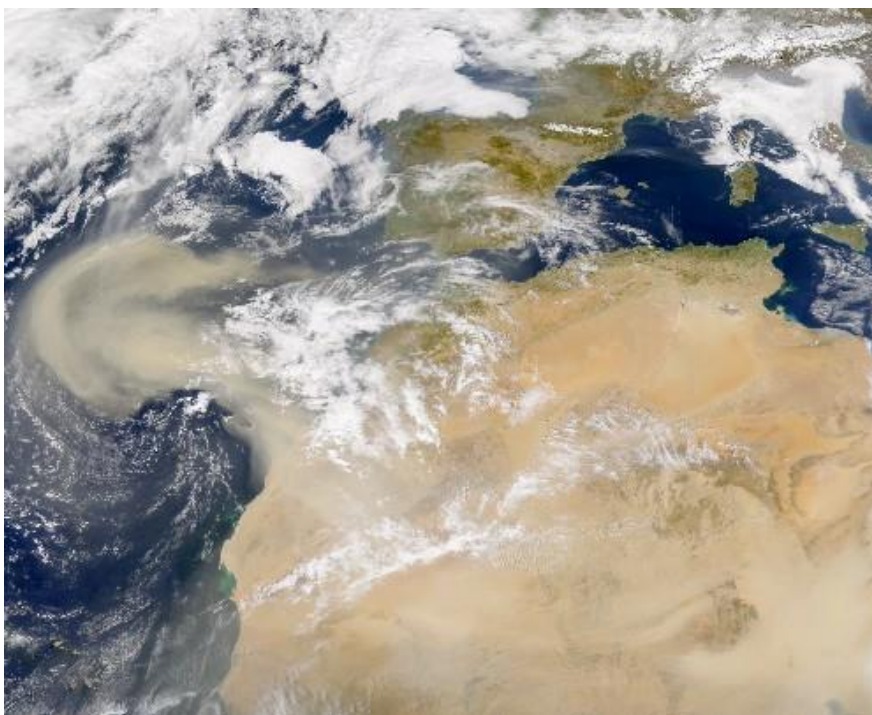
Vítr ze skupiny Scirocco se v Tunisku nazývá **Chili** (Okolowicz, 1976). Je to jižní proudění vanoucí z pouští severní Afriky, takže přináší mnoho prachu a písku (Oliver, 2005). V oblasti jižního Alžírsko se nazývá Chichili (AMS, 2013). Jako **Ghibli** (Gibli, Chibli, Gebli, Kibli) se toto proudění označuje v Libyi, zvláště v oblasti Tripolisu (Allaby, 2007). Je jižní až jihovýchodní, suchý, horký a prašný (Okolowicz, 1976). Další vítr ze skupiny Scirocco, který vane v oblasti severní Afriky, Rudého moře a Arabského poloostrova během konce zimy a počátku léta se nazývá **Khamsin** (Kamsin, Chamsin, Khamasseen, Khamsin). Vane obvykle 50 dní a díky tomu získal své jméno. V oblasti Egypta je to jižní vítr ze Sahary, v oblasti Saudské Arábie je spíše východní (Wind of the world, 2013). Khamsin je velmi horký a prašný a snižuje viditelnost tak, že i přes den musí lidé rozsvěcet světla (Allaby, 2007). Pokud je pouštní vítr v Africe a na Arabském poloostrově spíše západního směru, nazývá se **Simoom** (Simoon, Samum, Hakim). Teploty se při tomto horkém, suchém a prašném větru mohou vyšplhat až na 55 °C a relativní vlhkost vzduchu klesá pod 10 %. Jméno znamená jedovatý vítr, protože při jeho působení může dojít i k přehřátí organismu a smrti (AMS, 2013).

Jakmile Scirocco opustí Afriku, vydá se buď přes Středozemní moře ke státům jižní Evropy, nebo nad Atlantský oceán, kde při své cestě zasáhne Kanárské ostrovy a Madeiru. Pokud se vydá nad Středozemní moře a zasáhne oblast jihovýchodního Španělska, dostane se mu názvu **Leveche**. Nejčastěji se tento vítr vyskytuje mezi Valencíí a Málagou (Sobíšek et al., 1993) a vane zde z jihozápadu až jihovýchodu (AMS, 2013). Do vnitrozemí zasahuje jen pár kilometrů a do oblasti přináší horký a suchý vzduch plný prachu a písku (Sobíšek et al., 1993). Pokud se toto proudění vyskytuje více na jihozápad, v oblasti Gibraltarského průlivu, nazývá se **Solano** (Oliver, 2005). Podle délky cesty nad mořem Solano může být buď suché a prašné, nebo horké a vlhké (Sobíšek et al., 1993). V oblasti Pyrenejského poloostrova se jižní proudění Scirocca také někdy nazývá Xaloc v oblasti Katalánska a Baleárských ostrovů, Xaloque nebo Jaloque na zbylém území Španělska a Xaroco v Portugalsku (Windsysteme, 2013).

Jakmile Scirocco zasáhne oblast jižní Francie, nazývá se **Marin**, protože přichází z moře. Tento vítr vane v oblasti Languedoc a Lauragais, nejčastěji od podzimu do jara (Wind of the world, 2013). Marin přináší teplý a vlhký vzduch. Ten na pobřeží způsobuje vlhké počasí s velkou oblačností a často i s mlhami. Při postupu dále do vnitrozemí naráží teplý vzduch na pohoří Cevennes a Montagnes Noire, kde se nachází relativně chladný vzduch. V horských oblastech začne z Marinu vypadávat vlhkost v podobě vydatných srážek, které zde často způsobují ničivé povodně. Během 24 hodin zde může spadnout několik stovek litrů vody. Při styku teplého a studeného vzduchu dochází i k vytvoření bouřkových supercel. Jakmile Marin projde Lauragais Gap, nazývá se Autan (Wind of the world, 2013). V létě se jihovýchodní proudění v této oblasti nazývá bílý Marin, protože oblaky se většinou vypaří (www.midi-france.info, 2013).

Dále na východ se Scirocco nazývá **Siffanto**. Je to teplý, jižní vítr, který vane z „podpatku“ Itálie (Oliver, 2005). V oblasti Jaderského, ale i Egejského moře se pouštní vítr z Afriky nazývá **Gharbi** (Oliver, 2005). Je teplý a vlhký, takže přináší silné deště, hlavně na hornatém pobřeží a způsobuje mlhu. Déšť bývá někdy červený od prachu, který vzduch nese ze Sahary (Allaby, 2007). Obyvatelé ostrova Zakynthos mají potom pro toto proudění svůj vlastní název – **Lampaditsa** (AMS, 2013).

Pokud se ale vzduch vydá z Afriky západním směrem a dorazí nad Kanárské ostrovy a Madeiru (obr. 3.5), získá název **Leste** (španělsky este – východ, del este – z východu). Je to východní až jihovýchodní vítr a z afrických pouští přináší suchý, horký a prašný vzduch (AMS, 2013).



Obr. 3.5: Satelitní snímek zachycující písečný oblak ze Sahary. Písečný oblak putuje přes Kanárské ostrovy dále nad Atlantský oceán, 26.2.2000. Zdroj: www.disc.sci.gsfc.nasa.gov

3.5.2 Pouštní větry v oblasti Arabského poloostrova

Z vnitrozemí Saudské Arábie vane pouštní vítr zvaný **Belot** (Oliver, 2005). Tento silný vítr vane v zimě a brzy na jaře (AMS, 2013) a písek přinášený z vnitrozemí zapříčiňuje špatnou viditelnost (Allaby, 2007). Na pobřeží Somálska a v jižní části Adenského zálivu vane **Kharif** (AMS, 2013). Tento vítr je součástí jihozápadního monsunu, je horký a nese velké množství prachu (Allaby, 2007).

Ve státech ležících při Perském zálivu vane několik pouštních větrů. **Seistan** neboli Bad-I-Sad-O-Bistroz je vítr, který vane v oblasti Seistan na hranicích Iránu a Afghánistánu. Někdy se tento vítr také nazývá vítr stodvaceti dnů, protože vane prakticky nepřetržitě od konce května do konce září (Sobíšek et al., 1993). Je to horký a suchý pouštní vítr, který nese velké množství prachu a solí a může dosahovat rychlosti až k 35 m/s (Allaby, 2007). Seistan vane na okraji letní cyklony, která má střed nad oblastí severního Pákistánu a Indie (Sobíšek et al., 1993). Vítr **Shamal** je stejně jako Seistan spojen s tlakovou níží nad SZ Indii. Je to severozápadní vítr vanoucí v údolích řek Eufrat a Tigris a nad Perským zálivem (AMS, 2013). Je horký a suchý, jeho rychlosti nepřesahují 50 km/h, ale přináší prachové bouře (Allaby, 2007). Trvá 1-5 dní, ale vane pouze přes den, v noci utichá (AMS, 2013). V oblasti Iráku a Perského zálivu vane i **Kaus** (Quas, Cowshee), který se vyskytuje obvykle od prosince do dubna, kdy se stěhuje oblast nízkého tlaku vzduchu směrem na východ ze Středozeří přes Střední Východ. Kaus je

jihovýchodní vítr, který nad Perským zálivem nabírá vlhkost (Wind of the world, 2013) a proto je doprovázen zamračeným a sychravým počasím se srážkami i bouřkami (AMS, 2013). Dále ve vnitrozemí, kde je již suchý a prašný, je tento vítr nazýván **Sharki** (Wind of the world, 2013).

3.5.3 Pouštní větry v centrální Asii

V pouštích centrální Asie se také rodí pouštní větry. Prvním z nich je **Karaburan**, který je někdy také nazýván black buran, neboli černá bouře. Je velmi silný a vane ze severovýchodu. Je to obdoba Buranu (viz. kap. 3.6.1), avšak tento vítr nese místo sněhu prach a písek (AMS, 2013). Vane v centrální Asii, v oblasti pouště Gobi, kde nabírá písek (Oliver, 2005). Erozní schopnosti tohoto větru jsou opravdu velké, jeho vlivem se mění tvary koryt řek (Okolowicz, 1976). Vane na jaře a v létě, avšak pouze přes den, v noci utichá (Oliver, 2005). Dalším pouštním větrem, který se rodí ve stepích a pouštích okolo Kaspického moře, je **Suchovej** (Sukovei, Sukhovei). Je to východní vítr, který vane v oblasti Kaspického moře (Okolowicz, 1976) a v jižní části evropského Ruska (Allaby, 2007). Přináší teploty okolo 40 °C a relativní vlhkost se pohybuje okolo 10%, s tím, že ani v noci nevystoupá nad 50%. Vane hlavně v létě, kdy způsobuje škody na úrodě (Allaby, 2007). Pokud vane v oblasti bez vegetace, dostává se do vzduchu prach a písek (Sobíšek et al., 1993).

3.5.4 Další pouštní větry v Africe

Kromě větrů typu Scirocco vanou nad územím Afriky i další pouštní větry. Jedním z větrů, které se nerodí v poušti, ale pouze nad ní získávají své charakteristické vlastnosti, je **Harmattan** (Harmetan, Hermitan). Je to severovýchodní pasát, který se průchodem nad pouští ohřívá a vysušuje, takže do oblasti Guinejského zálivu přichází s vlastnostmi pouštního větru. Je prašný a výsušný a v noci se vždy uklidní (Allaby, 2007). Vane v suchém období roku, od listopadu do března (Sobíšek et al., 1993). V tropických oblastech je někdy nazýván Doctor, protože přináší úlevu od velké vlhkosti (AMS, 2013). Více na sever se projevuje **Chergui** (Sharqi). Je to východní, velmi suchý vítr, který vane v oblasti Maroka (Allaby, 2007). V létě bývá horký a v zimě studený (AMS, 2013). Je významný v oblasti severního Maroka na východ od pohoří Atlas, kam přináší teploty okolo 40 °C (Wind of the world, 2013). Je velmi vytrvalý, v červenci a srpnu vane téměř nepřetržitě (AMS, 2013). Tento pouštní vítr nepatří do skupiny Scirocco, protože jeho vznik je jiný. Chergui se rodí, když se nad Středoziemním mořem nachází tlaková výše a jižně od ní se rozprostírá mělká tlaková níže. Toto postavení vyvolá severovýchodní proudění, které naráží na pohoří Atlas. Jeho vlivem se stáčí na východní nebo jihovýchodní proudění, a pokud nese nějakou vlhkost, při přechodu pohoří ji ztrácí a tím se ještě více otepluje (Wind of the world, 2013). Chergui se tak za určitých okolností může stát i fénem.

V Africe, ale i jinde ve světě, mohou pouštní větry způsobit pouštní bouře. V oblasti Súdánu se pro označení písečné nebo prachové bouře používá název **Haboob** (Habub, Hubbob, Habbub, Hubbub). Arabské slovo habb totiž znamená vítr (AMS, 2013). Haboob trvá průměrně tři hodiny a nejčastěji se vyskytuje v dubnu a květnu (Wind of the world, 2013). Obvykle se vytvoří v odpoledních a večerních hodinách. Město Chartúm zaznamenává průměrně 24 bouří za rok (Sobíšek et al., 1993). V zimě fouká vítr většinou ze severu, protože vzduch z anticyklóny nad Saharou se míchá s vlhkým vzduchem ze Středomoří, zatímco v létě se saharský vzduch míchá s vlhkým vzduchem z Guinejského zálivu a bouře tak přicházejí z jihu až východu (Wind of the world, 2013). Při písečné nebo prachové bouři dochází k transportu velkého množství písečných a prachových částic. Tyto částice vytváří stěnu, která může být vysoká až 3 km (Sobíšek et al., 1993).

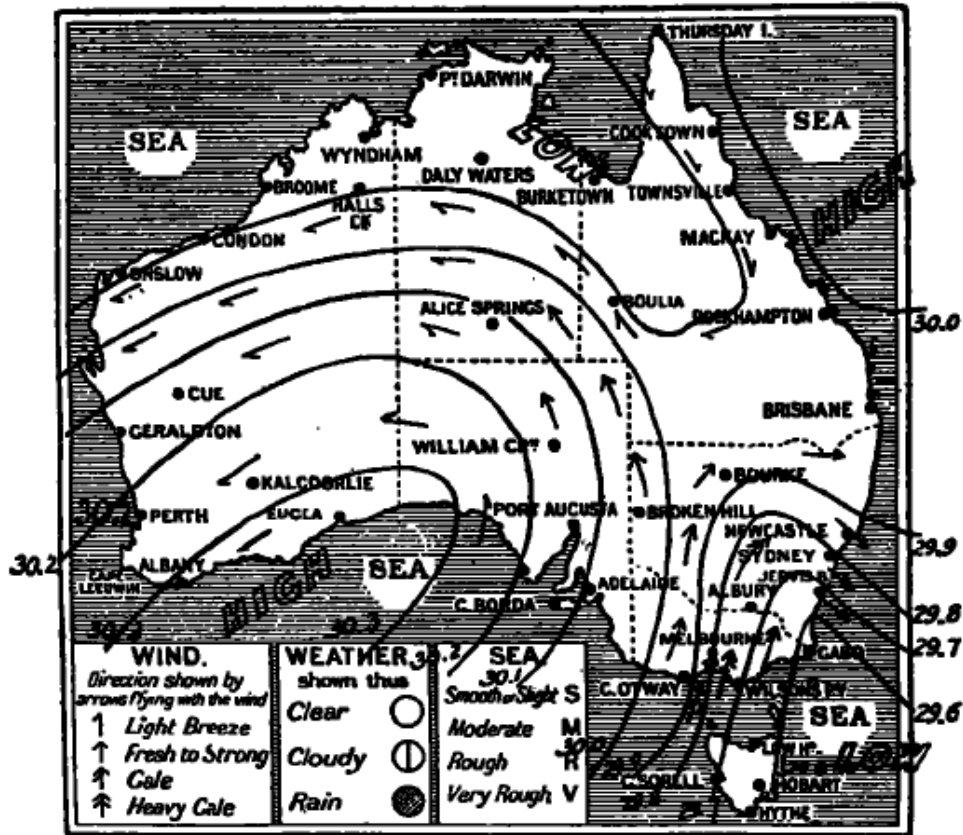
Pouštní bouří malého měřítka může bít i písečný vír. Jako **Dust Devil** se označuje rychle rotující sloup vzduchu menšího měřítka, který zvedá prach a písek nebo listí (Oliver, 2005). Průměrná výška je 200 m, ale byly pozorovány víry vysoké až 1 km. Víry se mohou roztočit oběma směry a vznikají při přehřátí povrchu v horkém a jasném odpoledni, kdy dojde k velkému poklesu teploty s výškou v přízemní vrstvě vzduchu (AMS, 2013). Rychlost rotace se může pohybovat až okolo 85 m/s a tak mohou způsobit škody v pásu, kterým projdou. Česky se tento vír nazývá **Rarášek** (Sobíšek et al., 1993), v Indii potom například **Bhoot** (Oliver, 2005). Ve světě se pojmenovává mimo jiné i **Dust Whirl**, **Desert Devil** nebo **Dancing Devil** (Oliver, 2005).

3.5.5 Pouštní vítr v Austrálii a jeho „parták“

Neoddělitelnou dvojici větrů, které jsou však svými projevy naprosto protikladné, tvoří v Austrálii **Brickfielder** (anglicky cihlové naleziště), což je pouštní vítr a **Southerly Buster** (anglicky jižní ničitel), který naopak přináší studený vzduch. Brickfielder dostal svůj název dělníky ze Sydney. V Sydney vál vítr z jihu, který přinášel prach z jílových nalezišť, a proto ho nazvali Brickfielder. Když byli tito dělníci najati do zlatých dolů ve Victorii, pojmenovali místní vítr stejně, protože také přinášel prach, i když z pouště a z opačného směru (Allaby, 2007). Brickfielder je horký, suchý a prašný vítr vanoucí z vnitrozemských pouští Austrálie do oblasti států jihovýchodní části tohoto kontinentu (Oliver, 2005). Původ tohoto větru je spojen s přechodem atmosférické fronty. Vítr přináší oblaka prachu a teploty až k 40 °C. Nárůst teplot bývá rychlý, k oteplení o 15 °C může dojít během několika hodin (Wind of the world, 2013).

Brázda nízkého tlaku, ve které se obvykle atmosférická fronta nachází, má tvar obráceného písmene V, které je vklíněno mezi dvěma tlakovými výšemi (obr. 3.6). Takže jakmile pomyslná svislá osa tohoto písmene V přejde přes danou oblast, vítr rychle mění svůj směr, v tomto případě ze severovýchodního na jihovýchodní. Toto jihovýchodní proudění se zde nazývá Southerly Buster a přináší do oblasti naopak studený vzduch z polárních oblastí na jihu (Allaby, 2007). Teplota tak po rychlém

vzrůstu začne rychle klesat. Na příklad 14. ledna 2001 dosáhla teplota v Sydney 34 °C při severovýchodním prouděním. Následující den klesla na 23 °C, když se vítr stočil na jihovýchodní (Wind of the world, 2013). V Sydney zaznamenávají průměrně 32 výskytů tohoto jevu během léta, kdy se vyvíjí nejčastěji (AMS, 2013).



Obr. 3.6: Znárodnění oblasti nízkého tlaku ve tvaru obráceného písmena V. Během jejího pohybu dojde k rychlé změně směru větru, z nichž jeden přináší do oblasti horký vzduch a druhý naopak studený. Zdroj: Mares, 1908

3.6 Místní označení proudění sekundární cirkulace

3.6.1 Lokální názvy bouří

Velmi často si lidé pojmenovali studené vichřice nebo bouře. Velmi známou vichřicí, která může unášet sníh je v Kanadě a USA **Blizzard** (Oliver, 2005). Přichází ze severního až severozápadního směru v chladném období roku (Okolowicz, 1976). Blizzard vane rychlostí okolo 14 m/s, teploty se pohybují okolo -10 °C a dochází ke vzniku bílé tmy. Vzduch totiž nese velké množství sněhu nebo ho zvedá ze země a snižuje tak viditelnost (AMS, 2013). Podobné projevy jako Blizzard, má **Buran**, sněhová bouře v Rusku. Vítr je velmi silný a vane ze severovýchodu (Okolowicz, 1976). Stejně jako Blizzard je tato bouře nebezpečná z důvodu snížení viditelnosti při přenášení sněhu

vzduchem (Oliver, 2005). V létě se tyto bouře nazývají Karaburan (viz. kap. 3.5.3) a vzduchem je nesen písek (AMS, 2013). V oblasti tundry na Sibiři se tato bouře nazývá Purga (AMS, 2013).

Prudká bouře v jižní Americe, která místo sněhu ale přináší déšť, se nazývá **Pampero** (španělsky pampový, z pampy). Je to jihozápadní, studený a silný vítr (Okolowicz, 1976). Pampero je spojeno s přechodem studené fronty tlakové níže, která postupuje od jihozápadu na severovýchod přes území Argentiny. Při přechodu jižní části And ztrácí svou vlhkost, takže se z něj stává relativně suchý vzduch (Wind of the world, 2013), který je studený, díky svému původu v polárních oblastech (Oliver, 2005). Tento vzduch se potkává s teplým a vlhkým vzduchem, který se nachází nad severní částí Argentiny a Uruguayí. Na styku těchto dvou vzduchových mas dochází ke vzniku bouří. Tato první, bouřková fáze se nazývá Pampero Húmedo – vlhké Pampero. Jakmile přejde pás bouří, nad územím vane nárazovitý, suchý a studený vítr, která se nazývá Pampero Seco – suché Pampero. Nad suchými oblastmi se může proměnit v Pampero Sucio – špinavé Pampero, které zvedá ze země prach a písek a může se změnit i v prachovou bouři (SMN-b, 2013). Nejčastěji se vyskytuje od října do ledna a jeho přechod je spojen s velkým poklesem teploty (Wind of the world, 2013).

Lidé však nepojmenovávají jen studené bouře, ale i ty s relativně teplým vzduchem. Prvním příkladem je **Bayamo**. Tento vítr vane na jižním pobřeží Kuby (Okolowicz, 1976). Je spojen s bouřemi, které se tvoří na návětrné straně pohoří Sierra Maestra a pokračuje s nimi z vnitrozemí na jih (Oliver, 2005). Ve střední Americe dostaly svůj název i zenitové deště. Pojmem **Chubasco** (španělsky slejvák) se označují bouře na západním pobřeží tropické střední Ameriky, které přichází z východu (Okolowicz, 1976). Nejčastěji se vyskytují v květnu a druhý vrchol potom přichází v říjnu. Krátce po poledni těžké, tmavé oblaky z oblasti hor začnou sestupovat a bouře trvá zhruba od čtvrté hodiny odpolední do osmé hodiny večer (AMS, 2013). Na Havajských ostrovech rovněž pojmenovávají silný vítr spojený s bouřemi. Je to **Kona**, která vane z jihu až jihozápadu. (Okolowicz, 1976). Přináší bouřky a silné srážky, které vypadávají na jihozápadní straně pohoří, která bývá po většinu roku závětrná vzhledem k východním pasátům (Allaby, 2007).

3.6.2 Lokální pojmenování monsunového proudění

Velmi silný a bouřlivý vítr na severním pobřeží ostrova Celebes se nazývá **Barat**. Vane od prosince do února, v době působení severního monzunu. (Allaby, 2007). Lokálním označením monzunu může být i **Elephanta**. Tímto názvem se označuje jižní až jihovýchodní proudění v oblasti Malabarského pobřeží v jihozápadní Indii. Vane v září a říjnu a označuje konec monzunových dešťů a počátek období sucha (Oliver, 2005).

3.6.3 Lokální pojmenování větrů dýzového efektu

Pojmenování se dostalo i větrům, jejichž hlavní charakteristikou je velká rychlost způsobená dýzovým efektem. Takovým větrem je například **Wasatch**. Tento silný, východní vítr vane na planinách Utahu, kam ústí kaňony pohoří Wasatch ve kterých je tento vítr urychlován. Obdobným větrem je **Surazos** vanoucí přes pohoří a náhorní plošiny Peru. Je silný, studený a přináší nízké teploty a jasnou oblohu. (Allaby, 2007).

3.6.4 Lokální označení větrů v Evropě a Středomoří

V Evropě si obyvatelé Švýcarska pojmenovali studený, severozápadní vítr, který vane v oblasti pohoří Jura a proto se nazývá **Juran** (Joran). Často přináší sníh a někdy bývá bouřlivý (Allaby, 2007). V Rumunsku zase dali název **Austru** západnímu větru (Oliver, 2005), který vane přes nížiny Dunaje (AMS, 2013). Vane v zimě a přináší chladné, suché a jasné počasí (Oliver, 2005)

Velké množství místních názvů se používá v oblasti Středomoří. V severním Španělsku pojmenovávají dva větry. Je to **Criador** - západní vítr, který přináší srážky do severního Španělska (Oliver, 2005) a **Gallego**. Ten vane ze severu a přes Španělsko i Portugalsko a je studený (Allaby, 2007).

Stejně jako Shamal nebo Seistan (viz. kap. 3.5.2) jsou i **Etésiové větry** spojené s hlubokou tlakovou níží, která se v létě vyskytuje nad severozápadní Indií (AMS, 2013). Vanou ze severu až severozápadu v oblasti Řecka, Turecka a východního Středomoří (Wind of the world, 2013). Vyskytují se během léta a přináší do oblasti chladný, suchý vzduch a čistou oblohu a tak přináší úlevu od horkého počasí (AMS, 2013). Jejich rychlost je střední, ale nad mořem může dosáhnout větší síly. Název tohoto proudění pochází z řeckého slova „etesios“, které znamená „roční“ a vyjadřuje tak skutečnost, že Etésiové větry přichází každý rok (Wind of the world, 2013). V Turecku se toto proudění nazývá Meltémi a v oblasti Itálie, Jaderského moře a západního pobřeží Korsiky a Sardinie potom Maestro (AMS, 2013). V Turecku pojmenovávají i další vítr – **Düsenwind**. Ten vane ze severovýchodu v oblasti průlivu Dardanely (Allaby, 2007). V Řecku zase označují studený, severozápadní vítr, který vane z hor do údolí řeky Vardar (Allaby, 2007) a proto nese jméno **Vardar** (Vardarac). V horách je urychlován dýzovým efektem a do oblasti severovýchodního Řecka přináší studené počasí (Wind of the world, 2013). Vane v zimě, zhruba 2 až 3 dny a průměrná rychlost se pohybuje mezi 5 a 7 m/s, s nárazy okolo 16 m/s (AMS, 2013).

Své pojmenování získaly i větry vanoucí v oblasti Gibraltarského průlivu. Prvním z nich je **Levante**. Je to východní až severovýchodní vítr vanoucí mezi jižní Francií a Gibraltarským průlivem (AMS, 2013). Vyskytuje se, když se nad střední Evropou nachází oblast vysokého tlaku vzduchu a nad jihozápadním Středomořím oblast nízkého tlaku vzduchu (Sobišek et al., 1993). Přináší vlhké počasí, mlhavo a trvá několik dní. Pokud je velmi silný a bouřlivý, nazývá se Llevantades. Nejčastěji se vyskytuje od února do května a od října do prosince (Allaby, 2007). Když dosáhne Alboranského moře a

Gibaltarského průlivu, stáčí se na čistě východní proudění a dosahuje vysokých rychlostí díky zúžení profilu. V této oblasti se nazývá *Levanter* (Wind of the world, 2013). Levante je často střídáno větrem **Poniente**. Je to západní vítr vanoucí v Gibaltarském průlivu. (Okolowicz, 1976). Často přináší horké, jasné a suché počasí. Viditelnost je často tak velká, že z Gibaltaru lze spatřit břehy Afriky (Wind of the world, 2013). Jakýmsi opakem Levante je i vítr **Vendaval** (Vendavales). Tento vane v Gibaltarském průlivu a na jižním pobřeží Španělska z jihozápadu. Přináší silné srážky a bouřky a vyskytuje se nejčastěji od listopadu do dubna (Wind of the world, 2013).

Následující dva větry se vyskytují v centrálním Středomoří. Je to **Libeccio** - jihozápadní proudění v oblasti Korsiky a Itálie, které se objevuje často, hlavně v zimě, kdy přináší bouře (Allaby, 2007). Dalším je **Gregale** - silný severovýchodní vítr nad centrálním Středomořím a přilehlými pevninami. Vyskytuje se, když se oblast vysokého tlaku nachází nad střední Evropou nebo Balkánem a nízký tlak nad Libyí (AMS, 2013). Je velmi studený a vane hlavně na jaře a na podzim (Oliver, 2005). Gregale přináší proměnlivé počasí, někdy s jasnou oblohou a někdy s velkými srážkami. V oblasti, kterou gregale zasahuje, se nachází i Malta, kde tento vítr způsobuje škody na lodích v přístavech, kam vhájí vodu (Allaby, 2007).

3.6.5 Lokální větry v Americe

Na území Aljašky pojmenovávají dva větry. Je to **Burga** a **Knik**. První z nich je bouřlivý vítr přicházející ze severovýchodu, který přináší déšť nebo mrznoucí srážky americký). Knik potom označuje silný, jihovýchodní vítr vanoucí v oblasti města Palmer (Oliver, 2005). Objevuje se hlavně v zimě (Allaby, 2007).

V oblasti střední Ameriky označují dva větry. V oblasti Kalifornského poloostrova pojmenovávají **Collado** vítr střední síly, který vane ze severu přes Kalifornský záliv (Allaby, 2007). Na tichomořském pobřeží střední Ameriky nazývají **Temporale** silný, jihozápadní až západní vítr, který přináší horký a vlhký vzduch a je způsoben odchylkou pasátů (Allaby, 2007).

3.6.6 Lokální názvy odvozené od světových stran

Svůj název získávají větry i díky směru z kterého přicházejí do dané oblasti. Jihovýchodní vítr, který zasahuje oblast Río de La Plata (SMN-c, 2013) se nazývá **Sudestado** nebo Sudestada (SMN-c, 2013). Je doprovázen silnými srážkami, mlhou a rozbouřeným mořem (Allaby, 2007). Vzniká, když se nad Patagonií nachází tlaková výše a nad severovýchodním výběžkem Argentiny tlaková níže. Sudestada vane v období od dubna do prosince, s největším výskytem od července do října (SMN-c, 2013). Rychlosti větru se pohybují okolo 10 m/s, s nárazy až 18 m/s (Pittaluga, 2012). Neustále proudění takto silného větru zabraňuje řekám v deltě La Plata odvodňovat se. Jejich hladiny stoupají a spolu s vydatnými dešti jsou příčinou záplav v některých čtvrtích Buenos Aires (Suárez, 1994). Dalším příkladem lokálního označení větru dle světové

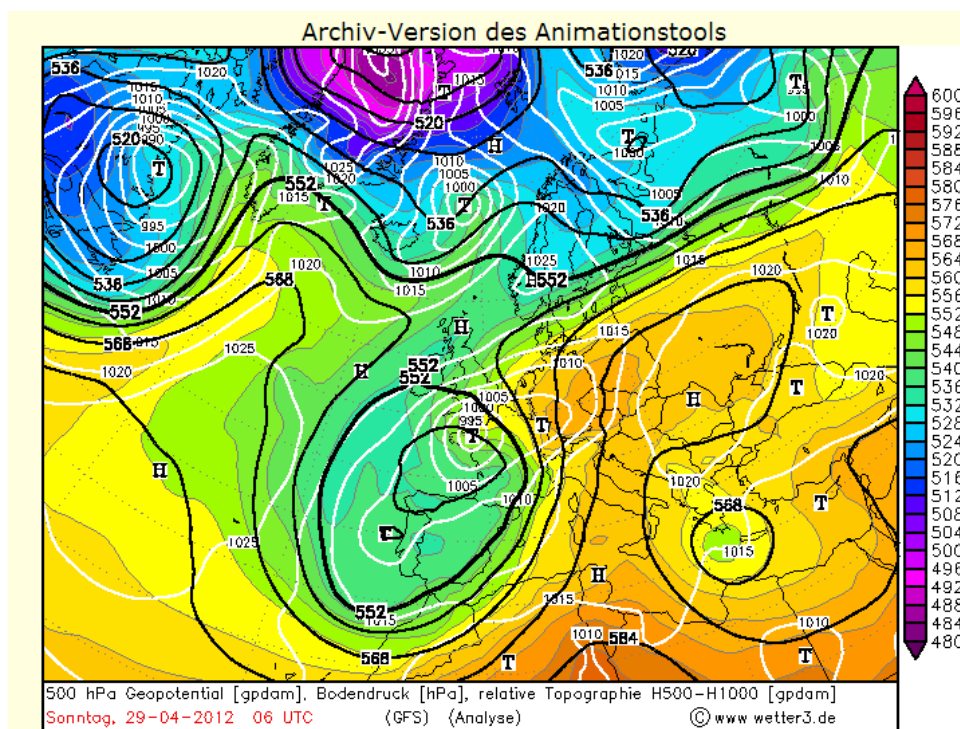
strany je **Northeaster** (Nor`easter). Obecně se tento název používá v mnoha oblastech světa pro jakýkoliv severovýchodní vítr (AMS, 2013). V oblasti východního pobřeží severní Ameriky se někdy používá i název Northeaster storm. Tento bouřlivý vítr má svůj původ v hluboké tlakové níži, která se vyvíjí v okolí 35° s.š. Tato níže putuje na sever, poté se stáčí na severovýchod a největší intenzity dosahuje u pobřeží Nové Anglie (AMS, 2013). Níže vtahuje studený vzduch do jižnějších oblastí a přináší teploty okolo bodu mrazu a přívaly sněhu. Vyskytuje se od září do dubna (Allaby, 2007). Northeaster se také nazývá vichřice v jihovýchodní části Austrálie nebo na Severním ostrově Nového Zélandu. Do těchto oblastí přináší vydatné deště (AMS, 2013). Podobným příkladem je **Northwester**. Kromě Canterbury Northwester (viz. kap. 3.3.5), Northwester (Nor`wester) označuje i vítr v jižní Africe. Je to severozápadní proudění, vyvolané frontou mezi mořským tropickým a mořským arktickým vzduchem, které přináší do provincie Cape v jižní Africe déšť a bouřky (Allaby, 2007). Nepřímo odvozené jméno od světové strany má vítr **Solaire**. Je to východní vítr ve střední a jižní Francii, jehož označení je odvozeno od Slunce (AMS, 2013).

4. Případové studie

4.1 Případová studie fénové události

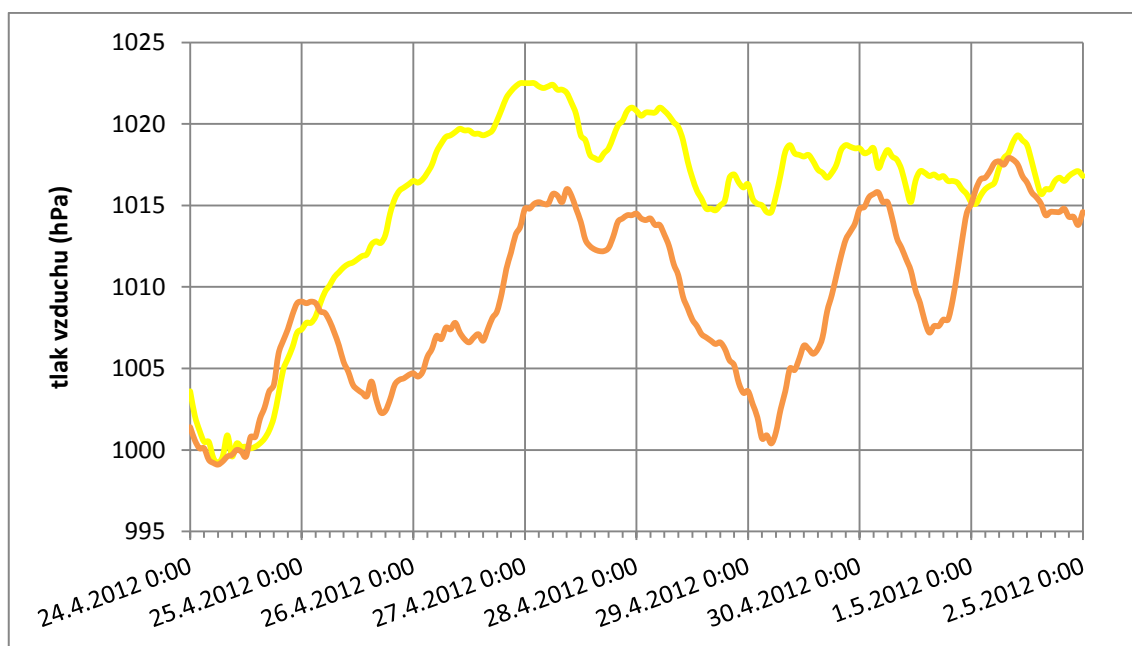
Mezi dny 26. a 29. dubna 2012 se vyskytla jižní fénová událost, která zasáhla velkou část Alp. Nejsilněji se projevila v oblasti průsmyku Gotthard ve Švýcarsku, ale patrná byla i v oblasti Brennerského průsmyku v Rakousku. Obzvláště 29. dubna se fén projevil velkou silou. Oblast Gotthardského průsmyku, na který se zaměřuje tato studie, je jediným severojižním profilem, který má pouze jeden hřbet. Na jih od tohoto hřbetu leží město Lugano (273 m.n.m.) a na sever Altdorf (449 m.n.m.). Tato města od sebe leží vzdušnou čarou přibližně 100 km (Richner, Hachler, 2013).

Povětrnostní situaci v Evropě ovlivňovala 25. dubna hluboká tlaková níže nad Britskými ostrovy, která svou rotací poháněla vzduch přes Alpy z jihu na sever. V následujících dnech se tlaková níže posouvala na severovýchod a slábla. Při tomto pohybu však stahovala studený vzduch hluboko na jih, zhruba až na úroveň jižního Španělska. Nad severní a západní částí Evropy se tak stále udržovala oblast nízkého tlaku se studeným vzduchem, zatímco nad zbytkem Evropy se prosazoval vyšší tlak a teplý vzduch. Na tomto rozhraní se vytvořila nová cyklóna, která se začala silněji projevovat nad Francií 28. dubna. V průběhu 29. dubna se pak posouvala nad Britské ostrovy a dále se prohlubovala (obr. 4.1).



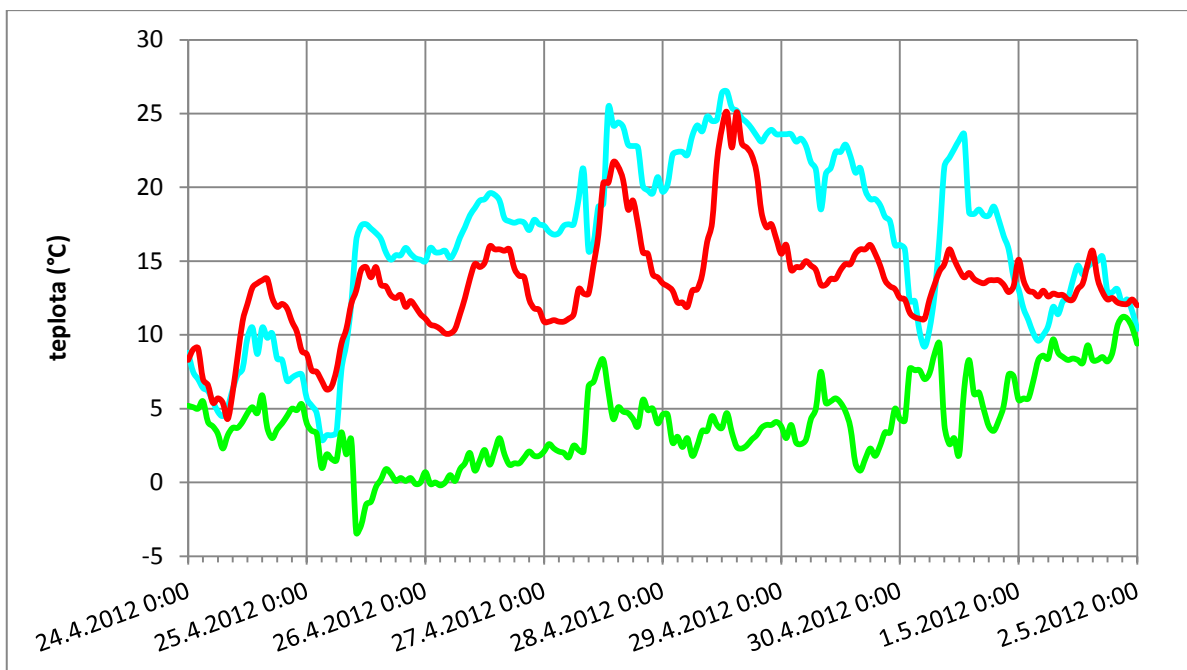
Obr. 4.1: Synoptická situace nad Evropou, 29. dubna 2012 v 06 UTC. Bílé linie znázorňují izobary (hPa), tmavé linie výšku hladiny 500 hPa (gpdam), barevné plochy znázorňují tloušťku vrstvy mezi hladinami 500 a 1000 hPa (gpdam) a odpovídají průměrné teplotě této vrstvy. Zdroj dat: www.wetter3.de

Švýcarská společnost Meteomedia na svých internetových stránkách uveřejňuje celoročně předpověď výskytu fénové situace. Tuto předpověď zakládá na rozdílu tlaku vzduchu přepočteného na hladinu moře mezi městy Lugano a Zurich, z čehož lze předpovídat Föhn severní i jižní. Dále uvádí, že na základě dosavadních zkušeností, při rozdílu tlaku větším než 4 hPa se vyskytuje Föhn pouze v alpských údolích, zatímco při rozdílu tlaků vzduchu alespoň 8 hPa, Föhn zasáhne i přilehlé nížiny (www.meteocentrale.ch, 2013). Rozdíly tlaku vzduchu mezi Luganem a Zurichem v posledním dubnovém týdnu v roce 2012 uvádí následující graf (obr. 4.2), na kterém jsou patrné rozdíly tlaku vzduchu až 12 hPa. Vzdálenost mezi městy činí asi 150 km.

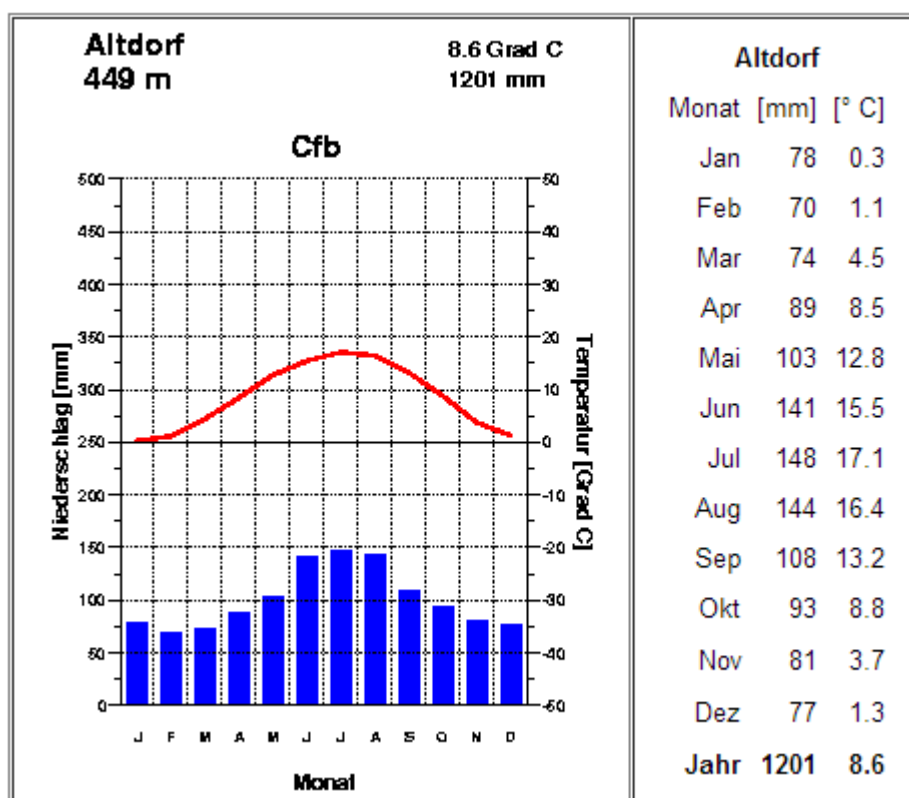


Obr. 4.2: Průběh hodnot tlaku vzduchu na stanicích Lugano (žlutá) a Zurich (oranžová).
Zdroj dat: www.ogimet.com

Velmi rychlý nárůst teploty vzduchu spolu s poklesem relativní vlhkosti (obr. 4.3) v závětrří hřebenu je příznačným jevem pro fénové proudění. V průběhu 4 hodin vzrostla teplota v Altdorfu o 13 °C a ve stejném období poklesla relativní vlhkost o 62%. Teplota se vyšplhala přes 26 °C, přičemž průměrné teploty koncem dubna se v Altdorfu pohybují okolo 10 °C (obr. 4.4). Relativní vlhkost poklesla během této fénové události až k 22%. Graf průběhu teplot ve stanicích Altdorf a Lugano (obr. 4.3) ukazuje oteplení vzduchu někdy skoro až o 10 °C na 100 km, které vzduch urazil mezi těmito dvěma městy. Na průběhu teplot v Luganu je viditelný denní chod, zatímco teploty ve městě Altdorf pod vlivem fénového proudění zůstávaly vysoké i během noci. Dle dat ogimet.com se v Luganu vyskytovaly silné srážky 23. a 24. dubna.

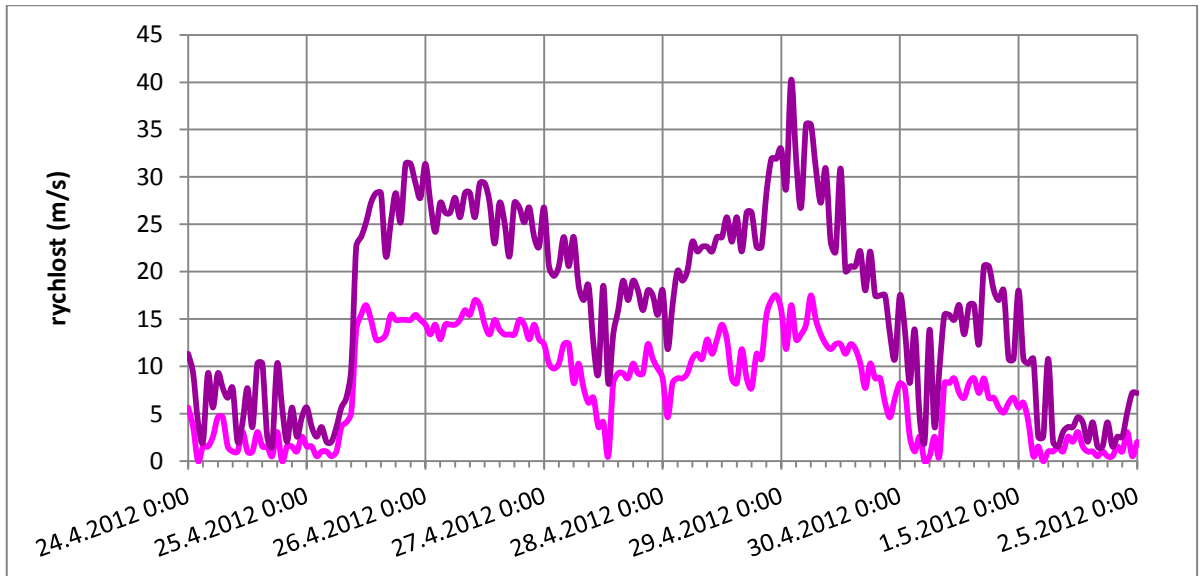


Obr. 4.3: Průběh teplot vzduchu na stanicích Altdorf (modrá) a Lugano (červená), teplota rosného bodu na stanici Altdorf (zelená). Zdroj dat: www.ogimet.com



Obr. 4.4: Klimadiagram města Altdorf. Červená linie zobrazuje průměrnou teplotu, modré sloupce průměrné množství srážek v jednotlivých měsících roku v daném místě. Zdroj dat: www.klimadiagramme.de

Další typickou vlastností fénového proudění je jeho silné proudění a nárazovitost. Jak je vidět z grafu (obr. 4.5), s výjimkou jednoho dne se průměrná rychlost větru v průběhu pěti dní pohybovala mezi 10 a 15 m/s. Nárazy pak přesáhly 30 m/s.



Obr. 4.5: Rychlost větru (růžová) a jeho nárazy (fialová) na stanici Altdorf. Zdroj dat: www.ogimet.com

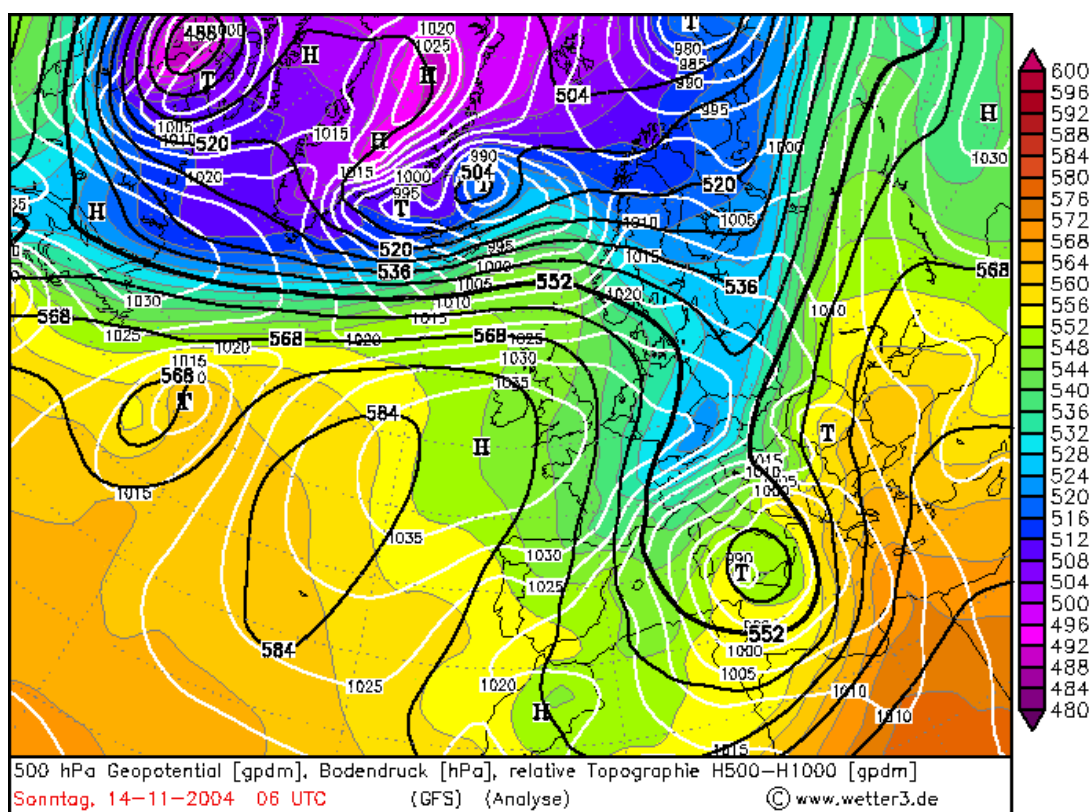
Z grafů průběhu teplot a rychlosti proudění vzduchu (obr. 4.3 a 4.5) je patrné, že fénové proudění ustává v několika fázích. Jak fénové proudění slábne, studený vzduch se rozprostře v údolí, ale vzápětí je vytlačen jedním z posledních poryvů. Než fénové proudění zeslábne úplně, tyto fáze se několikrát vystřídají (Richner, Hachler, 2013).

Policie ve Valais zaznamenala mezi polednem 28. a ránem 29. dubna 80 telefonátů spojených s fénovým prouděním. Nejčastěji lidé volali kvůli popadaným stromům. Ty zapříčinily také dva požáry, když spadly na dráty elektrického vedení. Jeden požár v oblasti Mieville zasáhl plochu asi 1000 m² a druhý v oblasti Gietroz a Finhaud zasáhl plochu 5000 m². Se silným větrem se museli poprat také účastníci cyklistického závodu Tour de Romandie, jejichž etapa 29. dubna vedla v oblasti Mollens. Při této fénové události nedošlo k žádným zraněním ani k úmrtí (www.genevalunch.com, 2013).

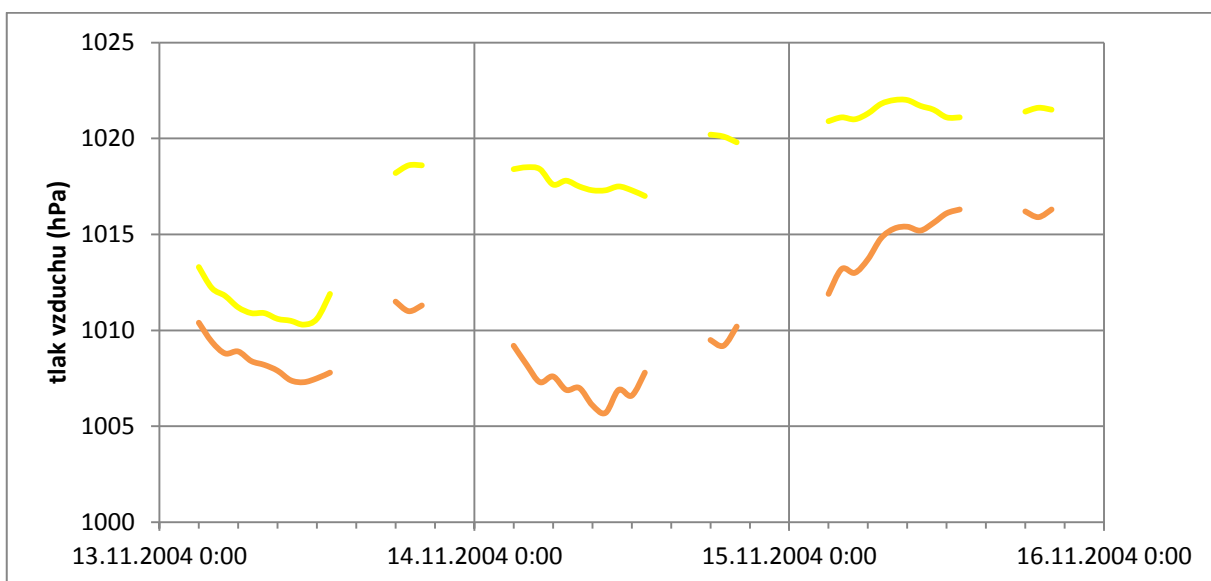
4.2 Případová studie Bury

V severní části Jaderského moře se 14. a 15. listopadu 2004 vyskytla Bura, jejíž projevy byly nejsilnější v severní části pobřeží Chorvatska. Tento případ Bury měl velké dopady na lidské činnosti.

V době výskytu Bury ovlivňovala situaci v Chorvatsku tlaková níže nad jižní částí Apeninského poloostrova a tlaková výše, která zasahovala nad Britské ostrovy (obr.4.6). Anticyklóna byla velmi stacionární, v oblasti se nacházela již asi 10 dní. Cyklóna se zrodila v severní Africe několik dní před událostí bůry a začala směřovat na severovýchod. Tento její pohyb spolu s rozšiřováním tlakové výše na východ, zapříčinily vznik velkého tlakového gradientu v oblasti Dinárských hor. V důsledku východního proudění se potom vytvořil i orografický tlakový gradient s návětrným hřebenem (patrný na obr. 4.6) a závětrnou brázdou. Jak je patrné z grafu (obr. 4.7), rozdíl tlaku vzduchu přepočteného na hladinu moře mezi městy Senj a Ogulin dosahoval hodnot i přes 10 hPa. Města jsou přitom od sebe vzdálena vzdušnou čarou asi 50 km. Postavení vzduchových hmot navíc umožnilo studenému vzduchu ze Skandinávie proniknout až do oblasti severní Itálie, Slovinska a severního Chorvatska.

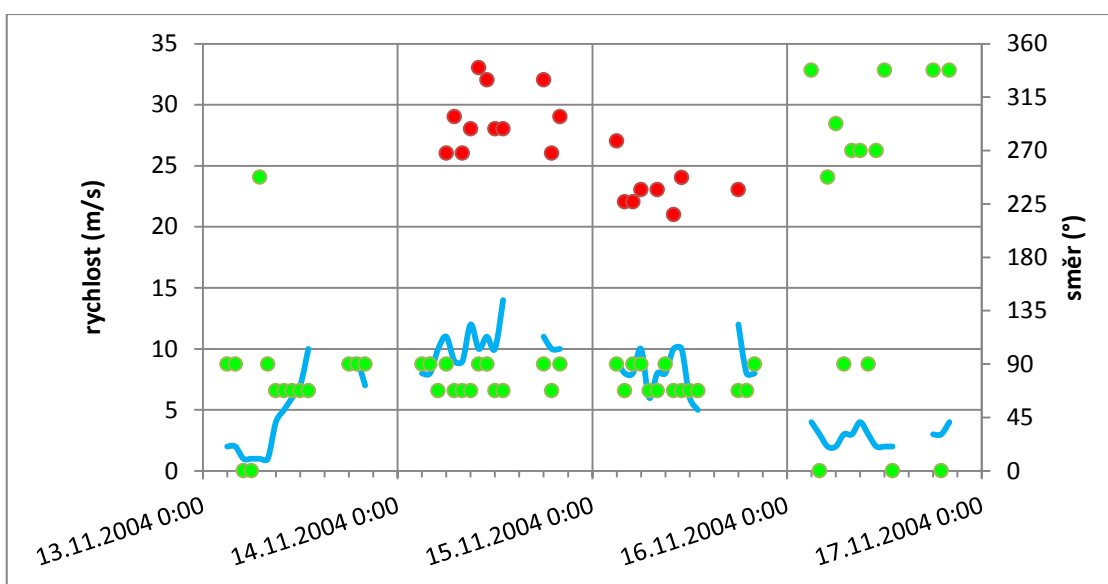


Obr. 4.6: Synoptická situace nad Evropou, 14. listopadu 2004 v 06 UTC. Bílé linie znázorňují izobary (hPa), tmavé linie výšku hladiny 500 hPa (gpdm), barevné plochy znázorňují tloušťku vrstvy mezi hladinami 500 a 1000 hPa (gpdm). Zdroj dat: www.wetter3.de

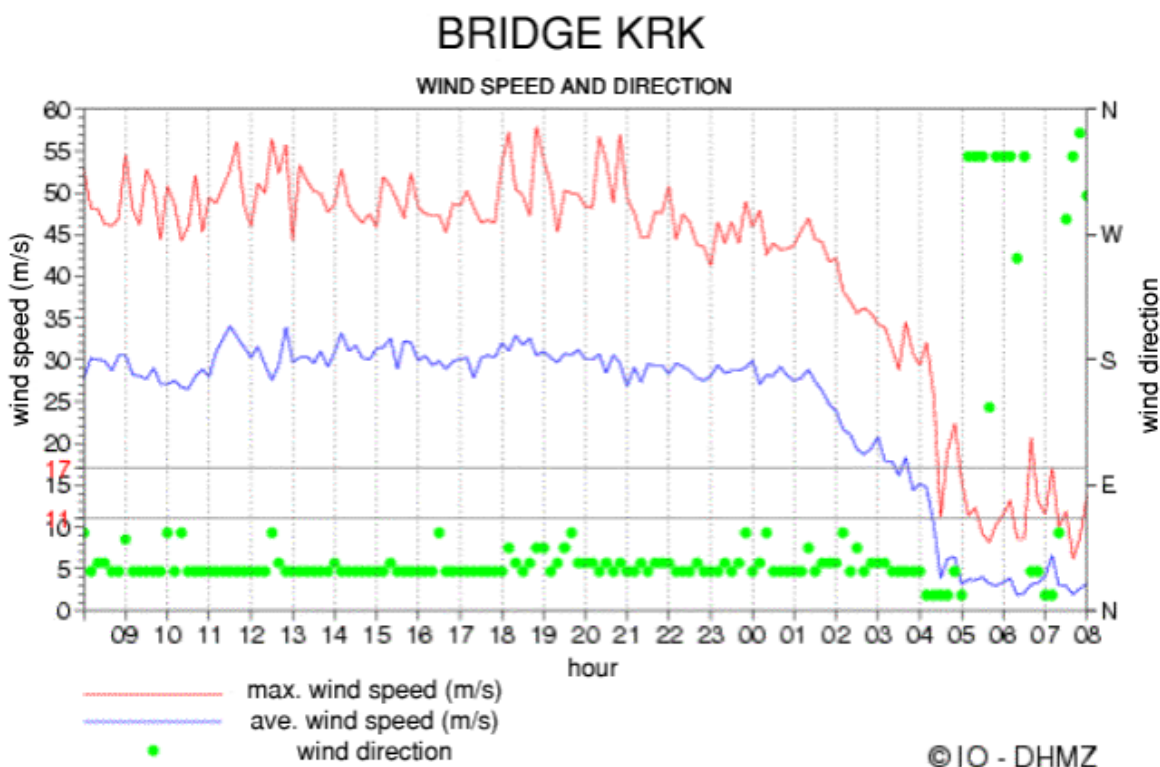


Obr. 4.7: Průběh hodnot tlaku vzduchu přepočteného na hladinu moře na stanici Senj (oranžová) a Ogulin (žlutá). Zdroj dat: www.ogimet.com

Jak je vidět z grafu (obr. 4.8), silnější výchoseverovýchodní vítr vál ve městě Senj již během 13. listopadu 2004. V průběhu 14. listopadu 2004 se pak stával silnějším. Průměrné rychlosti se pohybovaly okolo 10 m/s a nárazy okolo 30 m/s. Daleko silnější však byla Bura v oblasti ostrova Krk (obr. 4.9). Zde se průměrné rychlosti v průběhu 14. listopadu 2004 pohybovaly okolo 30 m/s a nárazy dosahovaly až 55 m/s.

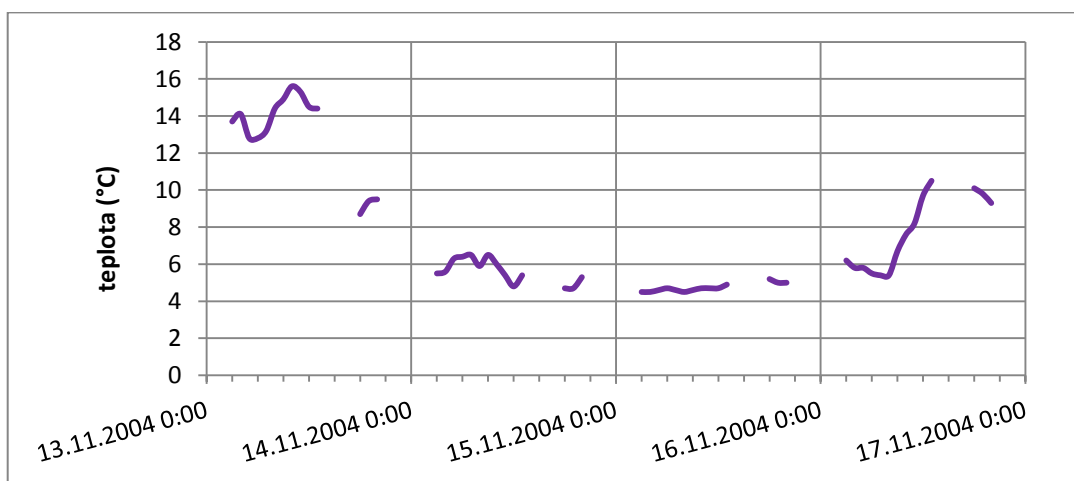


Obr. 4.8: Průběh průměrné rychlosti větru (modrá), hodnoty nárazů větru (červená) a směr větru (zelená) na stanici Senj. Zdroj dat: www.ogimet.com



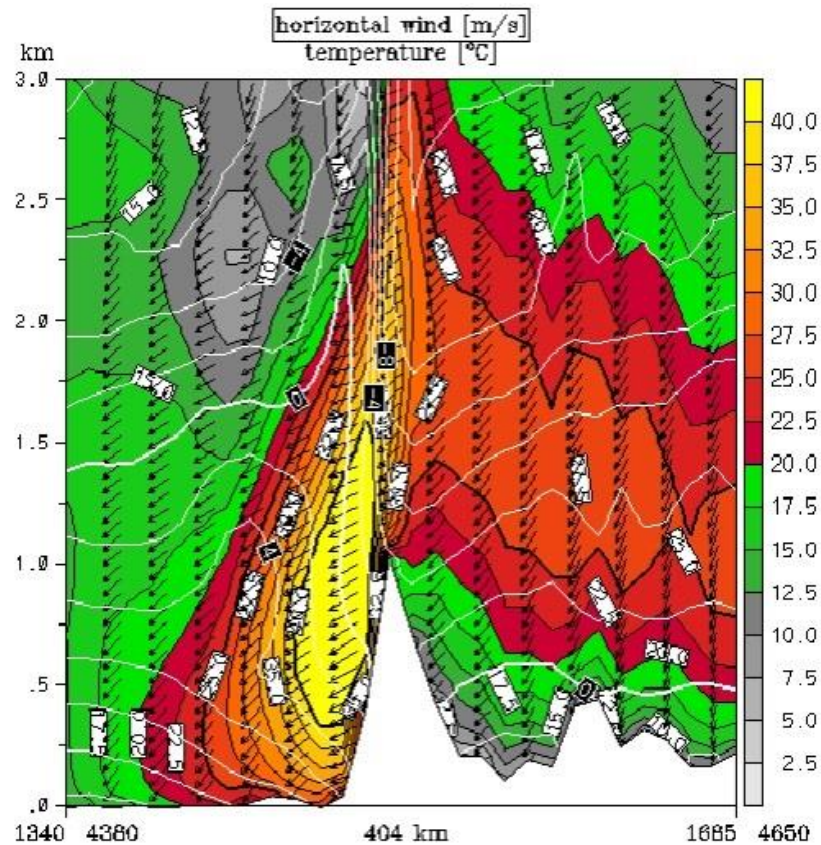
Obr. 4.9: Charakteristiky větru na stanici Krk Bridge, 14. – 15. listopadu 2004. Červená linie znázorňuje nárazy větru (m/s), modrá linie průměrnou rychlost větru (m/s), zelené body značí směr proudění. Zdroj: www.klima.hr, 2013

Z grafu průběhu teploty vzduchu (obr. 4.10) vidíme ochlazení, které proudění bóry také způsobuje. Zatímco 13. listopadu ještě teplota vyšplhala nad 15 °C, další den se pohybovala okolo 5 °C, stejně jako 15. listopadu. Následující den opět vzrůstala a 17. listopadu se přehoupla přes 15 °C.



Obr. 4.10: Průběh teploty vzduchu na stanici Senj. Zdroj dat: ogimet.com

O teplotním zvrstvení a síle větru hovoří i následující graf (obr. 4.11). Z obrázku je patrné, že se v návětrí vyskytuje naakumulovaný prochlazený vzduch, protože nulová izoterma se nachází v menší nadmořské výšce než je tomu v závětrí pohoří v části nezasažené prouděním bóry. Obrázek dále také ukazuje prudké ochlazení v oblasti působení bóry a velmi vysoké rychlosti větru po překonání pohoří. Z obrázku je také patrná vertikální mocnost proudění bóry.



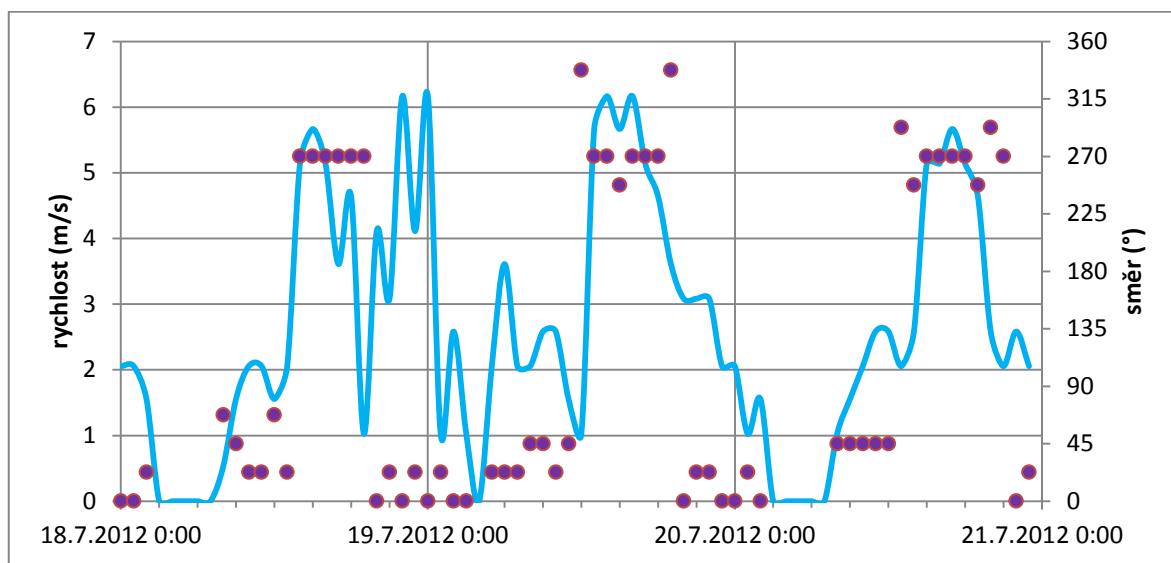
Obr. 4.11: Vertikální řez vedoucí přes Dinárské hory. Bílé linie jsou izotermy (°C), tmavé izotachy (m/s), barevná pole také vyznačují rychlost větru (m/s), šípky znázorňují směr horizontálního větru. Zdroj: www.klima.hr, 2013

Tato bóra měla velké dopady na obyvatelstvo dané oblasti. Způsobila škody na energetických sítích a kompletně přerušila silniční, leteckou, železniční i námořní dopravu. Bóra také poškodila domy a přístavy. Více než 50 osob bylo zraněno a 2 osoby zemřely. Mnoho olivovníků bylo vyvráceno a farmy na ostrovech v Jaderském moři utrpěly škody, kvůli soli, která se usadila na rostlinách (www.klima.hr, 2013).

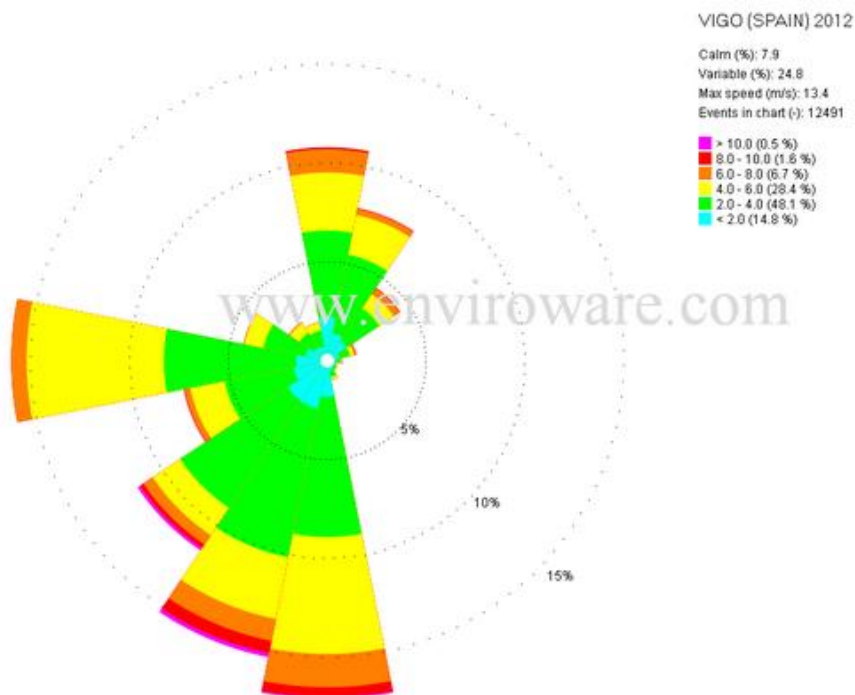
4.3 Případová studie brízové cirkulace

Město Vigo se nachází na španělském pobřeží Atlantského oceánu. V létě se pevnina velmi zahřívá, ale Atlantický oceán zůstává relativně chladný. Vznikají tak příhodné podmínky pro rozvoj brízové cirkulace. Tato případová studie popisuje brízovou cirkulaci mezi dny 18 a 20. července 2012. Data jsou z letiště Peinador, které se nachází asi 5 km ve vnitrozemí.

Jak je patrné z grafu (obr. 4.12), mořská bríza zde vane ze západu a naskakuje mezi 13. a 15. hodinou. Pevninská bríza nastupuje po několika hodinách bezvětří a vane ze severoseverovýchodu až severovýchodu. Tato odchylka může být dána reliéfem, protože letiště je z východu stíněno horským hřbetem. Jak je patrné z větrné růžice (obr. 4.13) východní vítr zde prakticky nevane. Převaha jižního proudění na větrné růžici je také výsledkem polohy letiště vůči hřbetům. Větry z druhého a třetího kvadrantu jsou hřbety ukláněny na jižní proudění, které přichází k letišti údolím řeky Louro (Ezpeleta et al., 1998).

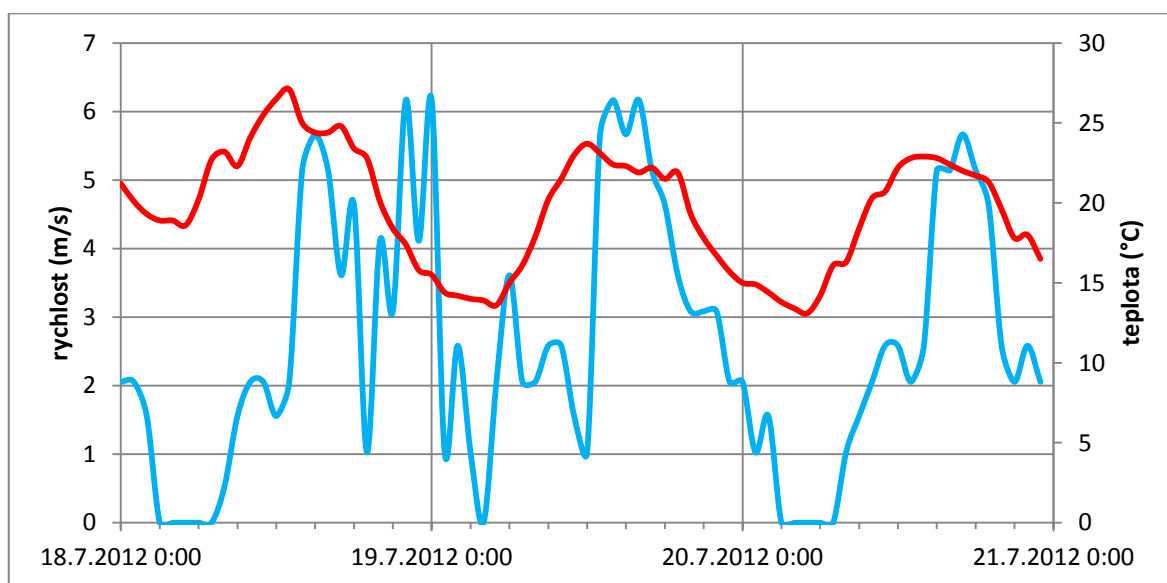


Obr. 4.12: Rychlost větru (modrá) a směr větru (fialová), Vigo. Zdroj dat: www.ogimet.cz



Obr. 4.13: Větrná růžice města Vigo za rok 2012. Zdroj: www.enviroware.com

Mořská bríza přináší z moře chladnější vzduch. Tento jev je patrný na následujícím grafu (obr. 4.14), kdy s nástupem brízy, teplota vzduchu vždy mírně poklesá.



Obr. 4.14: Rychlost větru (modrá) a teplota vzduchu (červená), Vigo. Zdroj dat: www.ogimet.com

4.4 Případová studie horské cirkulace

Lago di Garda, které se nachází v severní Itálii má ledovcový původ a je okolo 50 km dlouhé. Jeho severní část je sevřena pohořími v podhůří Alp, zatímco jižní část se již rozprostírá v nížině řeky Pád (obr. 4.15). Jezero leží v nadmořské výšce 65 m a pohoří tyčící se na jeho východním břehu dosahuje výšek přes 2000m. Jezero je velmi hluboké. Severní část je hlubší než jižní a největší hloubka jezera je 346 m (Büsing, 1998). Díky své velké hloubce, zůstává jezero relativně chladné i v létě, zatímco svahy přilehlých pohoří se přes den velmi ohřívají. Vznikají zde tak příhodné podmínky pro vznik horské cirkulace.

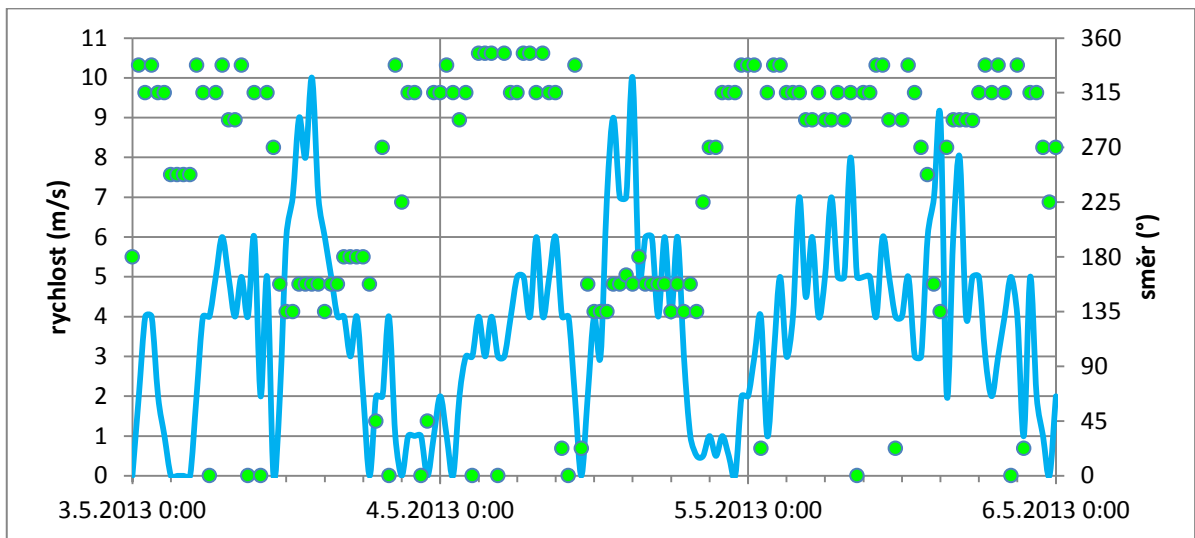


Obr. 4.15: Satelitní snímek zobrazující polohu Gardského jezera. Zdroj: www.earth.jsc.nasa.gov

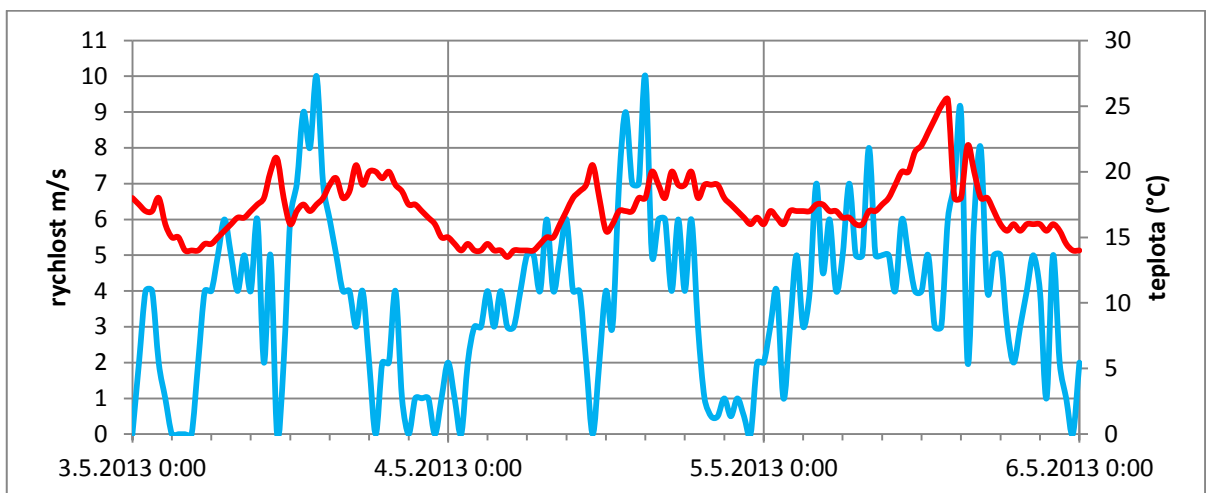
Tato případová studie analyzuje horskou cirkulaci ve dnech 3. – 5.5.2013. V pátek a v sobotu bylo nad Gardským jezerem jasné počasí a nastaly zde tak vhodné podmínky pro rozvoj horské cirkulace. V neděli během dne se však nad tuto oblast nasouvala oblačnost, a jak uvidíme, horská cirkulace se proto nerozvinula.

V této případové studii jsou použita data z meteorologické stanice v městě Torbole, které se nachází v severovýchodním rohu jezera. V této oblasti se horský vítr nazývá Sover a údolní Ora. Tyto větry vanou pouze ve střední a severní části jezera. Svahové větry nejsou zachyceny.

Jak je patrné z grafu (obr. 4.16) horský vítr zde vane ze severozápadu až severoseverozápadu a údolní z jihojihozápadu. Sover v tomto období začíná vát okolo 21 hodiny a Ora ho potom střídá okolo 11 hodiny. Sover bývá slabší, dosahuje rychlostí okolo 6 m/s, které dosahuje v době po východu Slunce. Ora dosahuje rychlostí až k 10 m/s a vane do večerních hodin. V mezidobí nastává bezvětří. S příchodem Ory je patrný pokles teploty vzduchu, protože proudění přinese chladnější vzduch, který se vyskytuje nad vodou (obr. 4.17).



Obr. 4.16: Rychlost větru (modrá) a jeho směr (zelená), Torbole. Zdroj dat: www.meteogarda.it



Obr. 4.17: Rychlost větru (modrá) a teplota vzduchu (červená), Torbole. Zdroj dat: www.meteogarda.it

V neděli 5.5. se do této oblasti nasouvala oblačnost (obr. 4.18), která znemožnila rozvoj horské cirkulace, jak je patrné z grafů (obr. 4.16, obr. 4.17).



*Obr. 4.18: Satelitní snímek oblačnosti ve viditelném spektru, Itálie, 5.5.2013, 13 UTC.
Zdroj: www.weatheronline.co.uk*

Při jasném počasí se v této oblasti horská cirkulace rozvine každý den a proto je toto místo hojně navštěvováno vyznavači různých vodních sportů. Oblast má tak díky horské cirkulaci větší míru cestovního ruchu.

5. Diskuze

Lokálními cirkulacemi obecně se zabývají spíše autoři různých přehledových publikací, encyklopedií nebo učebnic. Ostatní se spíše zabývají konkrétními větry v oblastech, kde žijí. Zařazování do jednotlivých kategorií není moc vděčná práce v jakékoliv oblasti, protože vždy se najde jev, který se do žádné kategorie nehodí. A tak se ani mnoho autorů členěním nezabývá. Autoři encyklopedií většinou uvádějí větry jako jednotlivé pojmy dle abecedního pořadí. Například u ledovcového větru sice vysvětlí jeho příčinu a projevy, ale již se nezmiňují o tom, zda ledovcový vítr zařadit spíše do místních cirkulačních systémů nebo k místním větrům.

Dělením do kategorií se zabývají hlavně autoři učebnic. Okolowicz (1976) vyčleňuje dvě kategorie. První jsou větry podmíněné teplotními rozdíly, kam řadí břízovou cirkulaci, cirkulaci v horách a ledovcový vítr. Druhou kategorií tvoří větry podmíněné interakcí dynamických faktorů. Sem zařazuje fén, bóru, sněhové a prachové bouře a větry dýzového efektu. Dělení Chromova (1968) je prakticky totožné, s tím, že neříká, kam patří ledovcový vítr a nezmiňuje se o větrech dýzového efektu. Chromov dále vyčleňuje ještě třetí kategorii, kam patří větry proudění všeobecné cirkulace, které si lidé pojmenovali. Netopil (1984) člení větry stejně jako Okolowicz, ale k místním cirkulacím přidává také městský vítr.

V této práci je rozřazování větrů podobné dělení Okolowicze (1976). Avšak v rámci místních větrů jsem vyčlenila i kategorii lokálních názvů proudění všeobecné cirkulace, kterou vyčleňuje Chromov (1968) jako třetí kategorii.

Z důvodu malého měřítka zkoumaných jevů, nebyl u některých větrů dostupný dostatek informací. Větry s jednořádkovou informací tak nejsou v práci vůbec zařazeny. Kromě toho jistě existuje mnoho dalších místních označení, které se používají na tak malém území, že o nich věda vůbec neví.

S lokálními podmínkami souvisí i názvy jednotlivých větrů. Velmi často si lidé pojmenovali vítr podle směru, ze kterého přichází. Je to například Sudestado, Norther, Norte, Poniente, Levante, Scirocco a další. Někdy je název také odvozen podle oblasti výskytu větru. Takto získal svůj název Seistan, Maloja Wind nebo Novorosijská bóra. Vítr mohl dostat své označení i díky svým projevům. Z tohoto důvodu dostal své jméno například Föhn, Snow Eater nebo Suchovej. Vítr přinášející úlevu od horka nebo vysoké vlhkosti se nazývá Doctor. Vítr způsobující přehřátí organismu nebo i smrt se nazývá Simoom – jedovatý vítr. Virazon znamená náhlá změna větru a označuje část břízové cirkulace.

Vítr může dostat jméno také podle oblasti, ze které přichází. Francouzská bóra se tak nazývá Cers, bouře v Argentině se nazývá Pampero a pouštní vítr přicházející do Francie se označuje Marin – mořský. Zde si již můžeme všimnout malého rozporu

vycházejícího z toho, že obyvatelé dané lokality často nic neví o původu větru. Proto se pouštní vítr může jmenovat Marin nebo se fén v jižní Africe může označovat Berg Wind, tedy horský vítr. Člověk, který se nezajímá o meteorologii, neví, že existuje horský vítr jako součást horské cirkulace, který nemá nic společného s fénem a že by tedy mohlo být matoucí takto ho označit. Navíc většina větrů byla pojmenována v době, kdy cirkulace ještě nebyly prozkoumány. Holandský kolonizátor žijící v jižní Africe viděl, že vítr přicházel z hor a proto mu dal takový název. Označení větru podle místa, ze kterého přichází, bývá pro meteorology matoucí. Například obyvatelé Narbonne dávají jméno Cers jakémukoliv větru, který přijde ze směru, kde leží město Cers. Jakmile se tedy v této oblasti vyskytne proudění bóry, dostane se mu názvu Cers. To však neznamena, že vítr označovaný jako Cers je vždy bórou. Tato situace může být pro meteorologa matoucí, a proto je dobré vědět, proč má vítr dané jméno.

Důvodů, kvůli kterým získal vítr své jméno, může být více. Fremantle Doctor přináší úlevu od odpoledního horka a zároveň přichází z míst, kde leží město Fremantle. Canterbury Norwester přichází ze severozápadu a vyskytuje se v okolí města Canterbury.

Kromě pojmenování se práce potýkala i s jinými problémy. Vzhledem k velké závislosti na lokálních podmínkách by se celé téma lépe zpracovávalo při cestování po světě, sbíráním poznatků přímo v místě působení daných větrů. Práce se k tomuto způsobu sbírání dat trochu přiklonila například použitím neodborných, zato však místních pramenů. Jsou to například internetové stránky daného regionu (www.midi-france.info), kde se dá předpokládat, že obyvatelé vědí, co nazývají tak, jak to nazývají. Nebo jsou to stránky jachtařů, kteří do daných lokalit pravidelně jezdí a ví, jak se konkrétní vítr projevuje (www.contender.it).

6. Závěr

Tato práce se snaží zpracovat problematiku terciární cirkulace. Nejdříve větry popisuje z fyzikálního hlediska, tedy z pohledu vzniku a projevu. Následně zařazuje jednotlivé větry světa do vytvořených podkategorií, popisuje jejich konkrétní projevy, místní a časový výskyt a dle dostupnosti podává také informaci o původu jména. V poslední části zpracovává konkrétní případy výskytu určitého proudění terciární cirkulace.

Ačkoliv se tato práce snaží lokální větry zařazovat do jednotlivých kategorií, je jasné, že každý vítr je jedinečný. Některé větry by se daly zařadit do více kategorií, jiné naopak v kategorii trochu vyčnívají a zasloužily by si svou vlastní kategorii, v které by však byly samy. I ty větry, které se dají celkem bez problémů zařadit, se pak v rámci kategorie odlišují. I když je jejich fyzikální vznik stejný, mohou být pak dále ovlivňovány topografií nebo pravidelným prouděním dané oblasti.

Z tohoto pohledu je zřejmé, že by si každý vítr zasloužil své detailní zkoumání. Jedním z možných objektů budoucího zkoumání by mohly být podmínky vzniku jednotlivých větrů. Jak a proč se liší například Puelche a Zonda, přestože překovávají stejné pohoří. Jak se liší fén v evropských Alpách od fénu na ostrovech v Indonésii, kdy se vzduch liší již v počáteční fázi, protože poprvé se jedná o vzduch v mírném pásu, zatímco podruhé o vzduch v tropickém pásu. Z toho pramení nutnost porovnat jednotlivé větry vzhledem k proudění všeobecné cirkulace.

Dále by bylo zajímavé porovnání horských větrů v závislosti na orientaci pohoří ke světovým stranám. Dalším objektem zájmu by mohla být i sezónní podmíněnost. Proč se některé větry objevují pouze v určité části roku.

Kromě porovnávání místních větrů mezi sebou by také bylo možné zaměřit se na vliv místního větru na klima dané oblasti. Jednalo by se o porovnání místa, které je pravidelně pod vlivem nějakého místního větru s blízkým místem, které tímto větrem není zasaženo. V případě proudění bóry by se dalo zaměřit například na klimatické průměry rychlosti větru na dvou stanicích. U fénu by zase bylo zajímavé porovnávat variabilitu hodnot, zejména u zimních teplot vzduchu, kde by se vliv fénu měl plně projevit v rozkolísanosti minimálních a maximálních hodnot.

Původu jmen jednotlivých větrů se tato práce věnuje jen okrajově. Není to sice meteorologické téma, ale rozpracovat tuto problematiku hlouběji, by mohlo pomoci i při meteorologickém výzkumu.

Terciární cirkulace není až na výjimky podrobně prozkoumána, přestože hledisek, ze kterých by se dalo na téma pohlížet, je mnoho.

SEZNAM ZDROJŮ

SEZNAM LITERATURY

- ALLABY, M. (2007): Encyclopedia of weather and climate. Infobase Publishing, New York, 716 s.
- ALPERS, W., IVANOV, A., HORSTMANN, J. (2008): Observations of Bora Events over the Adriatic Sea and Black Sea by Spaceborn Synthetic Aperture Radar.
<http://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/2008MWR2563.1> [cit. 14.4.2013]
- ARRAU, C. P., PEÑA M. A. (2013): The Urban Heat Island (UHI) Effect.
<http://www.urbanheatlands.com/> [cit. 15.3.2013]
- BALL, T. (2011): Urban Heat Island Effect. <http://drtimball.com/2011/urban-heat-island-effect/> [cit. 13.3.2013]
- BEDARD, A. J. (2003): Aviation weather hazards. In Holton, J. R. (ed): Encyclopedia of atmospheric sciences. Academic Press, Amsterdam, s. 166 - 177
- BÜSING, N. (1998): Seasonality of phytoplankton as an indicator of trophic status of the large perialpine Lago di Garda.
<http://link.springer.com/article/10.1023/A%3A1017055523201#page-1> [cit. 10.5.2013]
- CERVENY, R. S. (1996): Small-scale or local winds. In Schneider, S. H. (ed): Encyclopedia of climate and weather, Volume 2, L – Z. Oxford University Press, Oxford, s. 693 - 697
- CRHOVÁ, L. (2009): Fén – nový pohled na klasický meteorologický jev. Bakalářská práce, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze, 28 s.
- EGGER, J. (2003): Valley winds. In Holton, J. R. (ed): Encyclopedia of atmospheric sciences. Academic Press, Amsterdam, s. 2481 - 2490
- EZPELETE, A. M. et al. (1998): Rachas máximas y temporales de viento en Galicia.
<http://www.divulgameteo.es/uploads/Rachas-temporales-viento-Galicia.pdf> [cit. 30.4.2013]
- HANZLÍK, S. (1947): Základy meteorologie a klimatologie. Česká grafická Unie, Praha, 283 s.
- HAVLÍČEK, V. (1986): Agrometeorologie. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 260 s.
- HIDORE, J. J., OLIVER, J. E., SNOW, M., SNOW, R. (2010): Climatology: an atmospheric science. Prentice Hall, Upper Saddle River, 385 s.

- CHROMOV, S. P. (1968): Meteorológia a klimatológia. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava, 453 s.
- INGEMI, D. (2012): Il caldo e secco Foehn alpino: la sua influenza sull'andamento meteo/climatico e la genesi dei fronti catabatici che attraversano l'Italia. <http://www.meteoweb.eu/2012/12/il-caldo-e-secco-foehn-alpino-la-sua-influenza-sullandamento-meteoclimatico-e-la-genesi-dei-fronti-catabatici-che-attraversano-litalia/133543/> [cit. 20.4.2013]
- KOBZOVÁ, E. (1998): Počasí: knížka pro každého. Rubico, Olomouc, 276 s.
- KRŠKA, K., ŠAMAJ, F. (2001): Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. Karolinum, Praha, 568 s.
- MARES, D. J. (1908): Australian weather. Monthly weather review, 36, No. 7, s. 215-218
- MASSELINK, G, PATTIARATCHI, C. B. (2001): Characteristics of the Sea Breeze System in Perth, Western Australia, and Its Effect on the Nearshore Wave Climate. Journal of Coastal Research, 17, No. 1, s. 173 – 187
- MORAN, J. M., MORGAN M. D. (1986): Meteorology: the atmosphere and the science of weather. Macmillian Publishing Company, New York, 557 s.
- NETOPIĽ, R., BRÁZDIL, R., DEMEK, J., PROŠEK, P. (1984): Fyzická geografia I. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 272 s.
- OKOLOWICZ, W. (1976): General climatology. PWN, Warszawa, 422 s.
- OLIVER, J. E. (2005): Encyclopedia of World climatology. Springer, New York, 854 s.
- PARISH, T. R. (2003): Katabatic Winds. In Holton, J. R. (ed): Encyclopedia of atmospheric sciences. Academic Press, Amsterdam, s. 1057 - 1062
- PEYRAUD, L. (2012): Smoke on the water. http://www.wmo.int/pages/publications/meteoworld/archive/april12/mw1_steamfog_en.html [cit. 10.4.2013]
- PITTALUGA, T. G. (2012): Vientos intensos en el Río de la Plata, 17 al 19 de septiembre. http://www-atmo.at.fcen.uba.ar/noticias/noticias_dcao17.pdf [cit. 10.4.2013]
- SEIFERT, V. (2004): 100+1 záludných otázek: počasí. Aventinum, Praha, 176 s.
- SOBÍŠEK, B. (1993): Meteorologický slovník výkladový a terminologický: s cizojazyčnými názvy hesel ve slovenštině, angličtině, němčině, francouzštině a ruštině. Academia Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 594 s.

SUÁREZ, F. M. (1994): Con el corazón en la boca: las metáforas de una inundación. <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc6573/doc6573.pdf> [cit. 10.4.2013]

TURNER, J. (2003): Antarctic Climate. In Holton, J. R. (ed): Encyclopedia of atmospheric sciences. Academic Press, Amsterdam, s. 135 - 142

VITÁSEK, F. (1956): Fysický zeměpis. 1. díl, Ovzduší a vodstvo. Nakladatelství ČSAV, Praha, 495 s.

VYSOUDIL, M. (2004): Meteorologie a klimatologie. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 281 s.

WILLET, H. C. (1944): Descriptive meteorology. Academic Press, New York, 310 s.

WONG, E. (2013): Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies, Urban Heat Island Basics. <http://www.epa.gov/hiri/resources/pdf/BasicsCompendium.pdf> [cit. 13.5.2013]

YAN, Y. Y. (2005): Lake and sea breezes. In Oliver, J. E. (ed): Encyclopedia of World climatology. Springer, New York, s. 446 - 447

SEZNAM INTERNETOVÝCH ODKAZŮ A ZDROJŮ DAT

American Meteorological Society. Americký meteorologický slovník (AMS) [online]. [cit. 7.3.2013]. Dostupné z: http://glossary.ametsoc.org/wiki/Main_Page

A travel guide to Fremantle Western Australia. Fremantle Climate [online]. [cit. 3.4.2013]. Dostupné z: <http://www.fremantlewesternaustralia.com.au/fremantleclimate.htm>

Australian Government, Bureau of Meteorology. Wind Roses for Selected Locations in Australia [online]. [cit. 3.4.2013]. Dostupné z: http://www.bom.gov.au/climate/averages/wind/selection_map.shtml

Autonopedia – The Practical Resource for Sustainable Living [online]. [cit. 7.3.2013]. Dostupné z: <http://autonopedia.org/renewable-energy/wind-power/a-siting-handbook-for-small-wind-energy-conversion-systems/>

Deutscher Wetterdienst. Windsysteme [online]. [cit. 7.5.2013]. Dostupné z: http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=dwdwww_menu2_wetterlexikon&_nfls=false

Državni hidrometeorološki zavod. Severe bora storm 14 – 15 november 2004 [online]. [cit. 7.3.2013]. Dostupné z: http://klima.hr/razno/news/bura_2004_e.pdf

Ellen`s Swiss News World. Strong foehn winds challenge clock race for Tour de Romandie cyclists [online]. [cit. 7.5.2013]. Dostupné z: <http://genevalunch.com/2012/04/29/strong-foehn-winds-challenge-clock-race-for-tour-de-romandie-cyclists/>

Enviroware, Air quality consulting. Wind Roses [online]. [cit. 30.4.2013]. Dostupné z: http://www.enviroware.com/METAR/METAR_WindRoses_2012_maps.htm

EPA – United States Enviromental Protection Agency [online]. [cit. 13.4.2013]. Dostupné z: <http://www.epa.gov/hiri/about/index.htm>

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center. Science focus: dust to dust [online]. [cit. 15.4.2013]. Dostupné z: http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/education-and-outreach/additional/science-focus/ocean-color/science_focus.shtml/sahara_dust.shtml

Il primo portale meteorologico del Lago di Garda. Stazione Meteorologica [online]. [cit. 5.5.2013]. Dostupné z: <http://www.meteogarda.it/torbole/>

International Contender Worlds 2013. Weather and wind information [online]. [cit. 10.4.2013]. Dostupné z: <http://www.contender.it/wordpress/about-gravedona/weather-wind-information/>

Johnson Space Center – NASA. Earth from Space [online]. [cit. 10.5.2013]. Dostupné z: <http://earth.jsc.nasa.gov/sseop/efs/lores.pl?PHOTO=STS081-717-66>

Lake Garda See. Winds [online]. [cit. 10.4.2013]. Dostupné z: <http://www.lakegardasee.com/lakegarda/lakegarda.asp?name=Winds>

Mapový portál Google [online]. [cit. 7.3.2013]. Dostupné z: http://maps.google.cz/maps?f=q&source=s_q&hl=cs&geocode=&authuser=0&q=irak&aq=&vps=3&sll=49.214009,-122.926025&sspn=0.968853,2.535095&vpsrc=6&t=k&gl=cz&brcurrent=h5,0&ie=UTF8&hq=&hnear=Ir%C3%A1k

Meteomedia AG. Foehn chart [online]. [cit. 12.5.2013]. Dostupné z: <http://www.meteocentrale.ch/en/weather/foehn-and-bise/foehn.html>

National Weather Service Weather Forecast Office. Intense cold front produces severe winds and blowing dust – 17 October 2011[online]. [cit. 18.4.2013]. Dostupné z: <http://www.srh.noaa.gov/lub/?n=events-2011-20111017-haboob>

Professional information about meteorological conditions in the world [online]. [cit. 30.3.2013]. Dostupné z: <http://www.ogimet.com/gsynres.phtml.en>

Physical Geography. Local and Regional Wind Systems [online]. [cit. 7.3.2013].
Dostupné z: <http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7o.html>

Servicio meteorologico nacional - a. Viento Zonda [online]. [cit. 20.4.2013]. Dostupné z:
<http://www.smn.gov.ar/?mod=biblioteca&id=74>

Servicio meteorologico nacional - b. Viento Pampero [online]. [cit. 20.4.2013].
Dostupné z: <http://www.smn.gov.ar/?mod=biblioteca&id=73>

Servicio meteorologico nacional - c. Viento Sudestada [online]. [cit. 20.4.2013].
Dostupné z: <http://www.smn.gov.ar/?mod=biblioteca&id=71>

Stránka německé společnosti poskytující meteorologická data [online]. [cit. 30.4.2013].
Dostupné z: <http://www.wetter3.de/Archiv/>

The Languedoc - Roussillon. The Climate of, and Weather in, the Languedoc: Wind: Le vent Autan [online]. [cit. 20.4.2013]. Dostupné z: http://www.midi-france.info/110504_autan.htm

The University of Maryland, Baltimore County, Atmospheric Lidar Group. [online]. [cit. 7.3.2013]. Dostupné z: <http://alg.umbc.edu/usaq/archives/003794.html>

WeatherOnline Ltd. – Meteorological Services. Wind of the world [online]. [cit. 5.2.2013]. Dostupné z: <http://www.weatheronline.co.uk/reports/wind/>

Wind Riders, Kitesurfing Lake Garda. Kite spot info Lake Garda [online]. [cit. 10.4.2013]. Dostupné z: <http://windriders.eu/lodging/spots/>

PŘÍLOHA

Tab. 1: Tabulka znázorňující rozmístění místních větrů dle kontinentů

	Evropa	severní Amerika	střední a jižní Amerika	Asie	Afrika	Austrálie
brízové proudění	Vento de Baixo		Coromell, Virazon, Terral Levante		Cacimbo	Fremantle Doctor
horská cirkulace	Breva, Tivano, Ora, Peler (Sover), Oberwind, Bornan, Höllentäler		Nevados, Chardui (Chandui)			
fénové proudění	Föhn, Favogn, Maloja Wind, Vauderon, Aspre, Autan, Touriello, Halny, Ljuka	Chinook, Santa Ana	Zonda, Puelche	Bohorok, Gending (Koembang), Broeboe, Kachchan, Warm Braw, Yamo Oroshi	Berg Wind	Canterbury Northwester
proudění typu bóra	Bura, Bise, Mistral, Ponente, Orsure, Tramontana, Cers, Cierzo, Crievez, Helm Wind	Norther, Willy-waw	Norte, Papagayo, Tehuantepecer, Willy-waw	Sarma, N'aschi, Novorosijská bóra		

	Evropa	severní Amerika	střední a jižní Amerika	Asie	Afrika	Austrálie
pouštní vítr	Scirocco, Leveche, Solano, Marin, Siffanto, Gharbi, Lampaditsa, Leste			Khamsin, Simoom, Belot, Kharin, Seistan, Shamal, Kaus, Sharki, Karaburan, Suchovej	Chili, Ghibli, Khamsin, Simoom, Kharif, Harmattan, Chergui, Haboob	Brickfielder
lokální pojmenování	Solaire, Criador, Gallego, Etésiové větry, Vardar, Levante, Poniente, Vendaval, Libeccio, Gregale, Juran, Austru	Blizzard, Kona, Northeaster, Wasatch, Burga, Knik	Pampero, Bayamo, Chubasco, Sudestado, Surazos, Collado, Temporale	Buran, Düsenwind, Barat, Elephanta	Northwester	Northeaster