

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Využití meteorologie a historické srovnání povětrnostních
podmínek pro jachting a vodní sporty**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Matouš Jindra Ph.D.

Vypracoval:

Bc. Petr Hájek

Praha, květen 2015

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Chtěl bych touto cestou poděkovat vedoucímu práce PhDr. Matouši Jindrovi, Ph.D., a všem, kteří mi pomohli při mém studiu a tvorbě diplomové práce. Především děkuji i RNDr. Josefovi Brechlerovi, CSc. z Matematicko – fyzikální fakulty UK za sběr dat a konzultace při tvorbě práce.

Abstrakt

Název: Využití meteorologie a historické srovnání povětrnostních podmínek pro jachting a vodní sporty

Cíle: Předložená diplomová práce si klade několik cílů. První z cílů je seznámení se se základy obecné meteorologie. Dále pak zmapování windsurfařských a kitesurfařských spotů v rámci specifických lokalit. Lokality zkoumané a zmapované jsou Nechanice, Rozkoš, Lipno a Nové Mlýny. Poslední částí je vyvrácení nebo potvrzení hypotézy o změně povětrnostních podmínek za období 1980-2014 na zmíněných lokalitách pro jachting a windsurfing.

Metody: V práci jsem použil dvě základní výzkumné metody. Metodu obsahové analýzy a rozhovor. Obsahovou analýzou jsem získával informace pro teoretickou část práce za použití odborné jachtařské a meteorologické publikace. Dále pak metodu nestandardizovaného rozhovoru, kterého jsem využil při návštěvě Matematicko – fyzikální fakulty na UK, oddělení meteorologie a klimatologie. Zde jsem svou práci diskutoval s RNDr. Josefem Brechlerem, CSc. Dále pak s předními představiteli windsurfingu v Černé v Pošumaví, a Nechanické přehradě.

Výsledek: První část bylo seznámení se se základy obecné meteorologie. Tato část byla úspěšně vypracována v teoretické části. Dále pak zmapování windsurfařských a kitesurfařských spotů v rámci specifických lokalit. Zde jsem popsal jednotlivé spoty, jejich vhodnost na směr a rychlost větru. Poslední částí je vyvrácení hypotézy o významné změně povětrnostních podmínek za období 1980-2014 na zmíněných lokalitách. Tato hypotéza ne nepotvrdila na základě dat získaných z ČHMU.

Klíčová slova: meteorologie, vítr, spoty, vodní sporty, jachting,

Abstract

Title: Use of meteorology and historical comparisons atmospheric conditions for yachting and water.

Objectives: At work I use two basic methods of research. The method of content analysis and interview. Content analysis, I get the information for the theoretical part of the work, using professional sailing and meteorological publications. Furthermore, the method of non-standardized interview, which I took while visiting Mathematics - Physics Faculty at Charles University, Department of Meteorology and Climatology. Here I have discussed his work with Dr.. Joseph Brechler, PhD. Furthermore, with top windsurfing in the Black foothills and Nechranické dam.

Methods: At work I used as a basic research methods method of content analysis and interview. Content analysis, I gained information for the theoretical part, the professional sailing and meteorological publications that deal with the issue. Non-standardized interview method I used when visiting Mathematics - Physics Faculty at Charles University, Department of Meteorology and Climatology. Here I discuss my work with Dr.. Joseph Brechler, PhD., Then Ing. Ružbatský in the foothills of the Black and F.Kasík of Nechranice. For wider acquaintance with the issues I was trying to get other sources of information on various internet portals related to sailing and meteorology.

Results: The first part was to get acquainted with the basics of general meteorology. This part has been successfully developed in the theoretical part. Further mapping and windsurfařských kitesport spots within specific locations. Here I describe the various spots, their suitability to the wind direction and speed. The last part is a refutation of the hypothesis of a significant change in weather conditions during the period 1980-2014 at these locations. This hypothesis is not confirmed on the basis of data obtained from CHMI. It is therefore not possible to clearly demonstrate that over time horizon of 34 years of blows to the sites average more or less.

Keywords: meteorology, wind, spot, water sport, yachting.

OBSAH

1	Úvod	8
2	Teoretická východiska práce	9
2.1	Historie meteorologie	9
2.2	Atmosféra	10
2.3	Předpověď počasí	11
2.4	Obecné faktory počasí	13
2.4.1	Tlak vzduchu	13
2.4.2	Teplota vzduchu	13
2.4.3	Vlhkost vzduchu.....	14
2.4.4	Sluneční svit	15
2.4.5	Dešťové srážky.....	16
2.4.6	Bouřky	18
2.5	Denní změny.....	19
2.6	Působení pevniny.....	21
2.7	Vítr.....	22
2.7.1	Historie	23
2.7.2	Místní situace	23
2.7.3	Směr a síla větru.....	24
2.7.4	Vanutí větru při pobřeží	25
2.7.5	Síla větru	26
2.7.6	Místní cirkulační systémy a proudění vzduchu.....	29
2.7.7	Přehled kontinentálních názvů místních větrů	30
3	Cíle a úkoly práce	33
4	Metodologie práce.....	34
5	Praktická část	35
5.1	Rozdělení a přehled vodních ploch v ČR	35
5.1.1	Nechranice.....	36
5.1.2	Rozkoš.....	39
5.1.3	Lipenské jezero	41
5.1.4	Nové Mlýny.....	45
5.1.5	Ostatní přehradní nádrže	47
5.2	Historické srovnání povětrnostních podmínek	50
5.2.1	Vstupní data.....	50
5.2.2	Nechranice.....	51
5.2.3	Rozkoš.....	52
5.2.4	Lipno	53
5.2.5	Nové Mlýny.....	55
5.3	Hledání informací o počasí	56
6	Diskuze.....	59
7	Závěr	60
8	Použité informační zdroje	62
9	Seznam příloh.....	66

1 Úvod

Počasí nás ovlivňuje každý den. O počasí se bavíme, hodnotíme ho, máme z něho radost, nebo se na něj zlobíme, je prostě součástí naší kultury. Dotváří naši náladu, je-li příjemné počasí bez mráčku, pak i nám je dobře, pokud se vyskytnou různé meteorologické výkyvy, pocítíme to i my. Neumíme poroučet větru ani dešti, ale snažíme se porozumět úkazům, jež naši dávní předci vnímali jako nadpřirozené jevy. Počasí tvoří důležitou součást přírodního koloběhu, ať je slunečno, zima, či větrno. A právě vítr nás obzvlášť dokáže potrápit. Svě o tom vědí zvláště jachtaři, surfaři i další milovníci vodních sportů. S mírnou nadsázkou lze konstatovat, že právě oni jsou znalci povětrnostních podmínek - od lehké brízy k hurikánům, od jarních deštíků k monzunovému dešti. Nikdo není tak závislý na počasí jako plavec-námořník, protože bez větru nemůže plout na plachty, a když je větru příliš, stává se plavba nebezpečnou. Porozumění systému počasí, jeho příčin a důsledků tvoří hlavní část dovedností jachtaře.

Touto diplomovou prací navazuji částečně na svoji předcházející bakalářskou práci, kde jsem se zabýval obecnou charakteristikou sportovního jachtingu. Tento sport je mi velice blízký, a to již od mládí, kdy jsem trávil odpolední hodiny v blízkosti loděnice, vody, lodí, laminátu a vůni barev, ředidel a dalších náležitostí, které k lodím neodmyslitelně patří. Právě tyto atributy byly rozhodující pro výběr tématu mé diplomové práce, díky nimž si rozšiřuji své znalosti nejen já, ale chtěl bych přispět k možnému zdokonalení a získání dalších poznatků v oblasti meteorologie pro kolegy jachtaře.

V diplomové práci bych chtěl poukázat, charakterizovat, popsat a srovnat hlavní hnací sílu tohoto sportu - větrné proudění. Srovnání povětrnostních podmínek na vodních plochách Lipno, Nechanice, Nové Mlýny a Rozkoš by mělo být hlavním přínosem této diplomové práce. Doplnění o odpovědi zkušených jachtařských odborníků na téma změny a síly větru na vodní ploše napomohlo k dokreslení závěrů mé diplomové práce.

Myslím, že tato práce obohatí nejen mě ale i širokou škálu milovníků jachtingu, windsurfingu a kitesurfingu, kteří využívají povětrnostní podmínky ke sportu na vodní hladině v tuzemských podmínkách.

2 Teoretická východiska práce

Jaké bude počasí? Nejčastější otázka, kterou si lidé kladou snad každý den. Počasí je souhrn veličin a jevů charakterizujících stav atmosféry v určitém okamžiku nebo časovém úseku. Mezi meteorologické veličiny patří například teplota a vlhkost vzduchu, atmosférický tlak, rychlost a směr větru, dohlednost a podobně. Mezi meteorologické jevy patří například mlha, náledí, bouře, vichřice a další procesy probíhající v zemské atmosféře. Obvykle je dělíme na slabé, mírné nebo silné. Počasí může být suché, teplé, deštivé, větrné, vlhké a můžeme ho pozorovat denně, měsíčně, v ročním období i z historického úhlu pohledu.

2.1 Historie meteorologie

Střídání ročních dob a mimořádné povětrnostní jevy od pradávna budily zájem lidí, kteří od začátku kulturních dějin hodnotili jejich blahodárné nebo škodlivé působení. Snad prvním dokladem o tom je nález keramiky z kultury Tell-Halaf (3700 – 3500 př. Kr.), sahající do počátku zemědělství na horním Eufratu, s motivem oblaku, z něhož prší. Obyvatele Mezopotámie i Egypta však nevytvořili vědu v našem pojetí. Ta se zrodila u Řeků, jejichž meteorologické znalosti symbolizuje „věž větrů“ v Aténách, postavena v 1. století př. Kr.

Řeckou meteorologii reprezentují Aristoteles (384-322 př. Kr.) a Hippokrates (460-375 př. Kr.). Aristoteles ve svých čtyřech knihách *Meteórologik* shrnul tehdejší znalosti o počasí a podnebí. Jako první vytýčil hranici mezi vzdušným obalem (atmosférou) a ohnivou sférou, která začíná tam, kde končí tvorba oblaků. Antické kulturní dědictví převzali Arabové, jejichž prostřednictvím s ním byla seznámena křesťanská Evropa. Aristotelovu *Meteórologiku* přeložil z arabštiny do latiny Gerhard z Cremony (1114 – 1187), a ta tvořila základ meteorologických představ po řadu staletí. Arabové vynikali v meteorologické optice, studovali optické jevy, duhu a halo efekt.

Evropská meteorologie ve 13. - 14. století brzy sklouzla do astrometeorologie a vydávaných mylných pravidel. Naopak v 15. – 18. století, kdy se nashromáždilo obrovské množství meteorologických, klimatologických, oceánografických a jiných informací dosáhla meteorologie velkých objevů. Úspěchy dalekých plaveb plachetnic závisely do značné míry na počasí, zvláště na příznivém větru. První popis větrných systémů na Zemi podal zakladatel fyzické geografie B. Barenius v roce 1650. E. Halley publikoval mapu vzdušného proudění nad Atlantikem, Indickým oceánem a tropickým

pásmem Tichého oceánu. Tato mapa, sestavená z pozorování námořníků a obyvatel pobřežních oblastí, zobrazovala směr pasátů ve vztahu k zemské rotaci.

Vývoj meteorologie a fyziky ve starověku v českých zemích historické tabulky nezachycují. Až ze 17. století uvádějí Keplerovo určení výšky atmosféry na základě pozorování soumrakových jevů v roce 1604. Zároveň roku 1604 se uvádí začátek pravidelných pozorování počasí v Praze a 1611 vznikl Keplerův spis o sněhových krystalech. Z dalšího období se v přehledu objevují až práce S. Hanzlíka o rozdělení meteorologických prvků v anticyklonách (1908) a cyklonách (1912). Dále v Čechách, Moravě a Slezsku nacházíme ve 20. letech 20. století řadu badatelů, kteří svým vlastním úsilím a nadáním obohatili meteorologické vědomosti v měřítku místním nebo v širším než oblastním. Významný meteorolog K. Pejm začal v šedesátých letech psát studii hlavně o meteorologii v Čechách a zvláště v Praze v 17. až 18. století.

Je nesporné, že vynálezci meteorologických přístrojů, budovatelé prvních pozorovacích sítí, objevitelé meteorologických zákonů a klimatologických zákonitostí nepocházeli z českých zemí. Rozhodující zásluhy o meteorologii ve světovém měřítku mají zejména příslušníci velkých přímořských národů tj. Italové, Britové, Francouzi, Němci, Američané a Rusové. Dále pak státy Švýcarska, Švédska a Holandska byly v předním popředí meteorologie díky svému technologickému rozvoji. Rakousko kvůli svému exaktnímu myšlení zaostávalo a český národ v mnohonárodnostní habsburské monarchii měl v důsledku útisku ze strany vídeňské vlády druhořadé postavení politické, hospodářské a kulturní [11].

2.2 Atmosféra

Atmosféra Země, na jejímž spodním okraji žijeme, je fyzikální faktor číslo jedna. Změny v ní podmiňují i to, čemu říkáme počasí. Kdyby byl fyzikální stav atmosféry v každém místě a ve všech časech stejný, nevyskytovalo by se v našem slovníku slovo počasí. Počasím rozumíme stav atmosféry charakterizovaný souhrnem hodnot všech meteorologických prvků a atmosférické jevy v určitém čase a místě. Počasí je charakterizuje souborem okamžitých nebo krátkodobě průměrných hodnot především teploty vzduchu, tlaku vzduchu, atmosférických srážek, oblačností, směrem a rychlostí větru. Pro počasí je charakteristická velká časová a prostorová proměnlivost.

Zemská atmosféra je tvořena plynným obalem složeným především z kyslíku, dusíku a ostatních plynů, které obklopují planetu Zemi. Atmosférický plynný obal sahá až do vzdálenosti 560 km od povrchu Země [9].

2.3 Předpověď počasí

Základní principy předpovědi počasí lze charakterizovat takto: shromáždit z velkých částí zemského povrchu údaje o stavu atmosféry tj. o teplotě, tlaku, vlhkosti vzduchu, o srážkách, oblačnosti, proudění vzduchu apod. Tato data uspořádat, přehlednou formou shrnout a zobrazit prostřednictvím meteorologických map a získat tak popisný (synoptický) přehled především o aktuální situaci vztažené k určitému jednotně definovanému času, a též o určitém předchozím vývoji, jenž v tuto situaci vyústil. Zkušený meteorolog - synoptik potom na základě své zkušenosti, ale rovněž i pomocí empiricky odvozených pravidel provede extrapolaci minulého vývoje do budoucnosti na jeden až několik dnů.

Na první pohled vypadá právě uvedená charakteristika jednoduše, ale na druhé straně si jistě lze alespoň orientačně představit obrovské množství a rozmanitost poznatků o atmosféře, které se takto během dlouhého vývoje podařilo shromáždit, utřídit, analyzovat a posléze v různých směrech interpretovat. Synoptická meteorologie tak postupně vytvořila široký základ znalostí, na němž bylo možno rozšiřovat a zpřesňovat základy atmosférické statistiky a dynamiky, popř. termodynamiky, cirkulace a energetiky atmosféry. Posléze tak vznikly předpoklady k tomu, aby problematika předpovědi počasí plně přešla na matematicko-fyzikální základ v podobě tzv. objektivních předpovědních metod.

V době rozvinutých synoptických předpovědí se velice obtížná úloha prognózy počasí v podstatě skládá ze dvou částí. První z nich byla předpověď povětrnostní situace, tzv. předpověď termobarického pole hladin nižší troposféry a pole přízemního tlaku vzduchu. Používala se tehdy relativně velmi účinná metoda, která spočívala na předpokladu, že přízemní a výškové tlakové útvary se pohybují směrem a rychlostí proudění v určité výšce střední troposféry. Tato metoda, v literatuře nejčastěji označována jako metoda izobar, byla nerozšířenější metodou předpovědi pole přízemního tlaku vzduchu i termobarických polí nižší troposféry ve 40. a 50. letech

minulého století tj. v období, kdy předpověď počasí byla založena na ryze synoptické metodě.

Z metodického hlediska dnes základ meteorologických prognóz již plně spočívá na objektivních (výpočetních) metodách daných numerickými a časovými integracemi příslušných diferenciálních rovnic popisujících s dostatečným přiblížením vývoj probíhající v zemské atmosféře. Konkrétní výstupy takovýchto řešení jsou mj. prognostická pole tlaku, teploty, vlhkosti vzduchu, oblačnost, atmosférické srážky apod. Prostorová rozložení se přitom týkají nejen horizontálních ploch, ale pochopitelně i vertikální dimenze. Při interpretaci těchto prognostických materiálů a jejich konkretizaci na detailní projevy počasí se využívají různé navazující počítačové programy a softwarová vybavení v podobě statistických aplikací, expertních systémů apod. Významná role zde stále připadá i zkušenostem a znalostem meteorologů. Platí to zejména za situace s nestabilními podmínkami v atmosféře.

Jednotlivá meteorologická předpovědní centra národního nebo mezinárodního charakteru dnes zpravidla využívají několik výpočetních modelů (buďto samostatně nebo častěji prostřednictvím systému vzájemné výměny informací), což je potřebné zejména z důvodů, že prakticky žádný současný model není dokonale univerzální pro celou Zemi a v celém spektru meteorologických situací. Různé modely mají z hlediska interpretovatelnosti svých výstupů silné i slabší stránky a často se vzájemně doplňují.

Pokud jde o současnou situaci v ČR, byl jako produkt spolupráce meteorologických služeb středoevropských států s francouzskou meteorologickou službou vytvořen prognostický model „Aladin“, který představuje základní prostředek českého hydrometeorologického ústavu pro krátkodobou předpověď počasí. Výsledky tohoto modelu jsou ovšem v každodenní praxi srovnávány, resp. V interpretacích korigovány s výsledky celé řady dalších modelů získávaných v rámci mezinárodní výměny meteorologických informací [9].

2.4 Obecné faktory počasí

Tlak vzduchu, teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, vítr, oblačnost, srážky, atmosférické fronty, bouřky a tornáda, sluneční záření,

2.4.1 Tlak vzduchu

Atmosféra Země má určitou hmotnost, která se projevuje tlakem na zemský povrch. Obecně charakterizujeme tlak jako sílu, která působí na jednotku plochy. Součásti zemské atmosféry neunikají, až na nepatrné procento, do meziplanetárního prostoru, ale v důsledku přitažlivosti obepínají zeměkouli jako plášť a rotují s ní. Proto je tlak vzduchu dán tíhou svislého vzduchového sloupce o jednotkovém průřezu tj. 1 m². Za normální tlak se považuje hydrostatický tlak 760 mm vysokého sloupce rtuti při hladině moře na 45° zeměpisné šířky a při teplotě 0° C. Stoupáme-li do výšky, zmenšuje se stále hmotnost atmosféry a tlak vzduchu musí s výškou klesat, tedy změna tlaku se dá vypočítat pomocí barometrické formule, která zní „při výstupu o každých 5 500 m klesne tlak vzduchu přibližně na polovinu“. Změnu tlaku vzduchu na výšce můžeme charakterizovat i pomocí tzv. barického stupně. Je to výška, o kterou musíme vystoupit nebo sestoupit, aby se tlak vzduchu změnil o 1 hPa. V blízkosti zemského povrchu a při teplotě 0°C je velikost barometrického stupně cca 8 m/hPa [11][36].

2.4.2 Teplota vzduchu

Teplota vzduchu je jedním z nejsledovanějších meteorologických prvků laickou veřejností. Vzduchové proudění se přímým slunečním zářením otepluje jen z části. Podstatným oteplením atmosférického vzduchu je zemský povrch. Oteplování povrchu Země je výsledkem velmi komplexního pochodu. Zakládá se na úhlu dopadu slunečních paprsků na zemský povrch, průchodu slunečního záření zemskou atmosférou, na vlastním tepelném záření Země a na mnoha dalších faktorech.

Obecně platí, že během denních hodin je zemský povrch vlivem insolace¹ teplejší než vzduch, a proto teplo přichází ze zemského povrchu do vzduchu, který se tím zahřívá. V nočních hodinách zemský povrch ztrácí vyzařováním teplo, stává se studenějším než vzduch, který se v důsledku tohoto začíná rovněž ochlazovat, neboť předává své teplo opět chladnějšímu částem povrchu Země [40].

DENNÍ TEPLoty VZDUCHU

V úrovni měření teploty v meteorologické budce, tj. ve výšce 1,5 – 2 m nad zemským povrchem, představuje jednoduchou vlnu, přičemž denní minimum nastává kolem východu Slunce, kdežto maximum nejčastěji mezi 14. a 15. hodinou místního času. Velikost denní teploty vzduchu je ovlivněna především faktory, které souvisejí s polohou místa:

- a) zeměpisnou šířkou
- b) vzdáleností od moře
- c) výškou nad povrchem
- d) tvarem reliéfu
- e) porostem
- f) ročním obdobím
- g) oblačností [9]

2.4.3 Vlhkost vzduchu

Ve vzduchu je prakticky vždy obsažena vodní pára. Její množství se mění s místem i časem. Dostává se do atmosféry při vypařování z vodních hladin i z pevné půdy. Rychlost vypařování přitom závisí na rychlosti transportu vodní páry z prostoru bezprostředně přiléhajícímu vodní hladině do vyšších vrstev atmosféry. Rychlost vypařování vzrůstá s rychlostí větru. Při bezvětří se vypařování citelně zpomaluje. Sledování vlhkosti vzduchu má při předpovědi počasí nepochybně rozhodující význam, a to pro jachtaře a surfaře [18].

¹ Insolace je tok sluneční energie na osvětlený povrch Země bez atmosféry

2.4.4 Sluneční svit

Délku slunečního svitu udává počet hodin za den, měsíc nebo rok, po které přímé sluneční záření dosahovalo zemského povrchu. Trvání slunečního svitu záleží na délce dne, na výskytu oblačnosti a mlh a na překážkách v okolí místa pozorování.

Dobu slunečního svitu udává časový interval, po který svítilo slunce např. od 15:00 do 17:30 nebo celkového průměrného ročního úhrnu slunečního svitu viz.obr.1.

MĚŘENÍ SLUNEČNÍHO SVITU

Trvání a doba slunečního svitu se měří slunoměry (heliografy), které mohou být různých typů:

CAMPBELLŮV-STOKESŮV

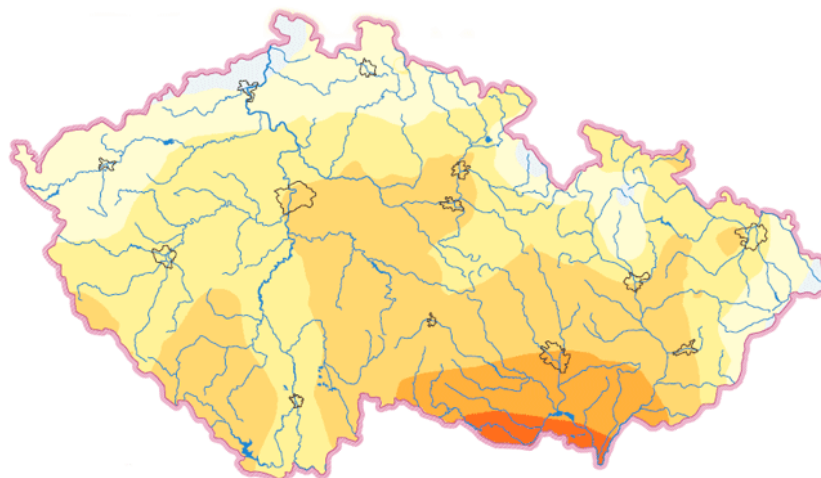
Campbellův-Stokesův slunoměr, který využívá tepelného účinku slunečních paprsků soustředěných koulí, v jejichž ohnisku je umístěný registrační pásek (dělený po hodinách a půlhodinách) z tenkého kartonu k propalování tohoto pásku. Tento slunoměr je nejvíce rozšířen v celosvětové síti meteorologických stanic.

MARVINŮV SLUNOMĚR

Marvinův slunoměr, který zaznamenává dopadající sluneční záření pomocí registračního kontaktního elektrického teploměru [26].

Obr. 1. Průměrný roční úhrn slunečního svitu.

Sluneční svit. In: *Isofen Energy* [online]. © 2009 Isofen Energy s.r.o.. [20.08.2015]. Dostupné z: <http://www.isofenenergy.cz/Slunecni-zareni-v-CR.aspx>



2.4.5 Dešťové srážky

Tvorba srážek v oblacích souvisí s narušením stability hmoty oblaků, složené z množství prvků – oblačných částí různé velikosti a struktury. Čím sourodější je skladba oblačných prvků, tím stabilnější je oblak a nevypadávají z něj srážky.

Druh srážek je v podstatě dán teplotou vzduchu v podoblačné vrstvě, výškou oblaků a jejich strukturou. Oblaka vylučující srážky mají zpravidla smíšenou mikrofyzikální strukturu, tzn., že se skládají z různých ledových krystalků a různě velikých kapek předchlazené vody.

Protože napětí nasycené vodní páry nad ledem je nižší než nad vodou, přechází vodní páry z předchlazených kapek na ledové krystalky, které narůstají, zatímco kapičky předchlazené vody se vypařují. Tento proces probíhá ve smíšeném oblaku poměrně rychle a záhy začnou padat největší krystalky ledu, obvykle ve tvaru sněhových vloček nebo ledových krup k zemi. V případě, že podoblačná vrstva má dostatečně vysokou kladnou hodnotu teplot, vločky roztají a na zem dopadnou kapky deště. Je-li teplota podoblačné vrstvy nižší než na 0°C , případně jen málo nad nulou, na zemi sněží. V každém případě jakýkoliv druh srážek v mírných zeměpisných šířkách má svůj původ v ledových krystalcích a sněhových vločkách. Je tedy přirozené, že v mírných šířkách v teplém letní období prší a v chladném zimním období sněží, zatímco v přechodných ročních obdobích, může pršet nebo sněžit, případně mohou být srážky smíšené. Tak tomu bývá nejčastěji.

ZMRZLÝ DÉŠŤ

Vzniká v případě, kdy nad prochlazenou pevninou leží studený vzduch s teplotou pod 0°C a nad něj proniká od jihozápadu teplý mořský vzduch s teplotami nad 0°C doprovázený deštěm. Stává se, že kapky při průletu studenou přízemní vrstvou zmrznou a na zemský povrch dopadají jako průhledné ledové částice nepravidelného nebo kulovitěho tvaru.

KROUPY

Jsou dalším druhem srážek padajících z oblaků. Jsou to hrudky sněhu pokryté ledovou vrstvou, nejčastěji kulovitěho tvaru. Vrstva ledu vzniká při pohybu sněhových hrudek uvnitř oblaku, ve kterém kromě ledových krystalků jsou i kapky předchlazené vody. Při styku s nimi se hrudky sněhu pokrývají vrstvičkou ledu, narůstají a zvyšují

svou hmotnost. Tento proces se může mnohokrát opakovat a kroupy pak mají více vrstev. Někdy na ledový povrch krup namrzají sněhové vločky a kroupy pak získávají bizarní tvary. Nejčastěji vypadají kroupy jako malé, nestejnorodé sněhobílé kuličky.

V USA byl zaznamenán případ, kdy padaly kroupy o průměru 12 cm a o hmotnosti 700 g. Ve Francii byly velké jako lidská dlaň a vážily 1200 g. V tropických oblastech se při krupobití kroupy spojují a dosahují několika kilogramů. V Číně roku 1981 dosahovaly jednotlivé kroupy hmotnosti 7 kg.

SRÁŽKY

Při předpovědi počasí patří srážky k nesledovanějším přírodním jevům. Většina srážek padá z oblaků. Sem patří déšť, sníh, kroupy, ledové krupky, mrhnutí zmrzlý déšť a sníh s deštěm. Některé srážky však nevznikají v oblacích, ale na zemském povrchu. Nazýváme je usazené srážky a patří k nim rosa, jíní, námraza a ledovka. Množství a četnost usazených srážek nelze srovnávat s množstvím, které vypadává na zemský povrch z oblaků.

Každý den spadne na Zemi 800 miliard tun sladké vody ve formě nejrůznějších srážek. Za rok tato vrstva dosahuje mocnosti jednoho metru. Srážky však dopadají na povrch Země značně nerovnoměrně a v různých ročních obdobích.

V principu lze srážky předpovídat podle oblačnosti; meteorologové dobře vědí, které druhy oblačnosti přinášejí srážky a které nikoliv. Kromě toho je také známo, z jakých oblaků jednotlivé srážky padají.

Na první pohled se může zdát, že problematika předpovědi srážek je vyřešena, pokud je úspěšně vyřešena otázka předpovědi oblačnosti. V praxi to však bývá poněkud složitější. Nejobtížněji se předpovídají srážky z oblaků, které ještě nevznikly a jejichž vznik se pouze očekává. V takovém případě se předpověď sestavuje na základě předpovědi, a pravděpodobnost správné předpovědi je dána pravděpodobností výchozí předpovědi, čímž možnost omylu vzrůstá. Lze se zmýlit v hodnocení množství očekávané oblačnosti i ve stanovení času srážek, a nakonec, což je velmi důležité, i v místě, kde srážky spadnou.

OBLAČNOST

Oblak je viditelný shluk nepatrných vodních kapiček či ledových krystalků v ovzduší. V některých oblacích se vyskytují jak kapičky, tak krystalky zároveň. A protože vodní

kapičky a ledové krystalky odrážejí, rozptylují a propouštějí světlo, je oblak – na rozdíl třeba od vodní páry – pozorovatelný. Přesto právě vodní pára hraje při tvorbě oblaků snad nejdůležitější roli. Rozhodující je okamžik, kdy dojde ke kondenzaci. Obecně platí, že čím teplejší je vzduch, tím více vodní páry pojme, aniž by ke kondenzaci docházelo. Například má-li 1 m³ vzduchu teplotu kolem nuly, vejdou se do něj asi 4,5 g vodní páry, je-li teplota vzduchu kolem 20 °C, pak v něm může být vodní páry téměř čtyřikrát tolik (17,3 g).

Ovšem samotné spojování molekul při kondenzaci v čistém vzduchu je děj velmi náročný a v reálné atmosféře se prakticky nevyskytuje, Celou situaci zachraňují tzv. kondenzační jádra – pevné příměsi, na kterých se díky jejich strukturovanému povrchu sráží vodní pára rychleji. Čím více jich je, tím snadnější je přeměna vodní páry na vodu.

Zmiňme ještě alespoň ve stručnosti dva základní principy, které vedou k ochlazení vzduchu na teplotu rosného bodu (na teplotu, při níž dochází za stejného tlaku ke kondenzaci - tedy k přeměně vodní páry na vodu) a k následnému vzniku oblačnosti. V první řadě jsou to jsou výstupné pohyby vzduchu. Mohou být samovolné, kdy přehřátý vzduch letí vzhůru a tvoří se kupovitá oblačnost. Mohou být ale i takzvané vynucené – to pokud vzduch proudí přes horskou překážku a následně se tvoří orografická oblačnost v prostoru za horami. Podobně z donucení vystupuje vzduch i na frontách či uprostřed tlakových níží.

Další způsobem, jak ochladit vzduch na teplotu rosného bodu, je tzv. izobarické ochlazení, kdy díky úniku tepla do volné atmosféry dochází v jedné hladině - například při zemi – ke vzniku rosy, přízemní mlhy nebo i nízké oblačnosti [1].

2.4.6 Bouřky

Nejprve si udělejme pořádek v terminologii. Kdy je správné použít termín bouřka a kdy pojem bouře? Zjednodušeně se dá říct, že bouřka je podmnožinou bouře. Přidáme-li totiž k bouře tvořené komulonimbem, elektrickými, akustickými a optickými jevy i dalšími doprovodnými jevy například přívalový déšť, krupobití, nárazy větru, popř. downburst nebo tornádo, hovoříme o bouři.

Každý den registrujeme na světě asi 40 000 bouří. Aby se vytvořily, musí být splněny dvě základní podmínky. Vzduch musí být dostatečně instabilní – tedy teplota s výškou musí dostatečně rychle klesat a vzduch musí být dostatečně vlhký, aby mohla

vodní pára při ochlazování kondenzovat – při tom dojde k uvolnění latentního tepla, a tím k urychlení vzestupných pohybů.

Podle toho, za jakých okolností jsou uvedené podmínky splněny, rozlišujeme druhy bouřek. Bouřky mohou vznikat buď na frontách, nebo uvnitř vzduchových hmot. Uvnitř vzduchových hmot se tvoří buďto bouřky z tepla, které se objevují v době maximální teploty jako důsledek velkého přehřátí vzduchu, nebo se jedná o bouřky orografické, které vznikají v horách spolupůsobením horských svahů, jež stojí kolmo na proudění vzduchu. Z jiného úhlu pohledu můžeme rozlišovat i bouře jednobuněčné, které jsou tvořeny jedním z kumulonimbů. Ty pak mohou být buď uspořádané do řad, nebo chaoticky rozložené v dané oblasti.

Vývoj bouřkového oblaku začíná obyčejným kumulem malých vertikálních rozměrů. Roste-li dál do výšky, proměňuje se na tvar congestus (mohutný) castelatus (věžovitý). Tak je definováno počáteční stadium vývoje bouřky. Jsou-li splněny podmínky pro další rozvoj oblaku, roste jeho horní hranice až do troposféry, tam se vzduch ochladí a padá vzhledem ke své tíze zpět do spodních vrstev atmosféry. Dole se dostává opět do silných vzestupných proudů, a uzavírá se tak cirkulace uvnitř oblaku – vzniká cumulonimbus. V tomto okamžiku se objevují akustické, elektrické a optické projevy - hovoříme o stádiu zralosti bouřky. Přidávají se další doprovodné jevy – silný vítr, déšť či krupobití [11].

2.5 Denní změny

I za plavby podél pobřeží za stálých povětrnostních podmínek se počasí kolem nás bude měnit. Tento jev je znám jako denní průběh počasí. Je způsoben rychlejším zahřátím pevniny slunečním zářením proti pomalejšímu ohřívání moře. Pochopením těchto vlivů nám umožní předvídat změny rychlosti a směru větru v průběhu dne a přizpůsobit se daným podmínkám.

Po východu slunce se začne pevnina ohřívát, a tím se oteplí vzduch nad ní. Zahříváný vzduch pak proudí vzhůru. Během výstupu do vyšších vrstev troposféry se ochlazuje a opět klesá. Nad výstupnými proudy se tvoří kupy (cumulus), které vzniknou, když vodní pára v chladnoucím vzduchu kondenzuje v kapkách. Silnější výstupné proudy dosáhnou výšek, kde je vítr silnější než při zemském povrchu. Sestupný proud strhává dolů část vzduchu z horních vrstev, a tak způsobuje zesílení a

možnou změnu větru nad povrchem. Výstupné proudění vrcholí odpoledne až v pozdním odpoledni, kdy jsou oblaka nejvýš a vítr je nejsilnější. Mimořádně silné výstupné proudy umožňují vznik oblačnosti, která může přinést přeháňky nebo bouřky [20].

Pozorování typů oblaků, jak se v průběhu dne objevují, umožňuje odhadnout očekávané počasí a větrné proudy.

Tab. 1. Větrné poměry a očekávané počasí. (SLEIGHT, 2002, s. 268-269)

Kupa
(CUMULUS)
Ranní výstupové proudy vytvářejí malé kupy a způsobují proměnlivé větry. Houstnutí oblačnosti naznačuje, že pěkné počasí nemusí v průběhu dne pokračovat.



Rostoucí kupa
Kupy mohou růst. Velké, vertikálně narůstající mraky mohou přinášet dešťové přeháňky. Pod nimi dochází k prudkým poryvům a stáčení větru.



Smíšená oblačnost
Mezi malými kupami se mohou vyvinout velké bouřkové kupy (cumulonimbus). Ty jsou velmi aktivní a může následovat prudká přeháňka nebo krupobití



Bouřky

Stoupající vzduchová hmota pod velkými nebo bouřkovými kupami může způsobit bouřku. Pod jejich základnou dochází k prudkým větrným poryvům a změnám směru větru.



Jasná obloha

Když se ochladí, výstupné proudy odumírají a mraky se rozpouštějí. Bez oblačnosti, která zadržuje vyřazované teplo, se s přicházející nocí země ochlazuje. Může se vytvářet inverze.



Ranní mlha

Za svítání bývá bezvětří nebo velmi slabý vítr a může se vytvářet mlha. Blízko pevniny se mlha obvykle vypaří po východu slunce, které ohřeje půdu.



2.6 Působení pevniny

Mějme na paměti, že vítr velice často mění směr, i když počasí je zdánlivě stálé. Leckdy jej totiž ze stálého směru odchylují stromy, kopce nebo i vysoké budovy. Směr větru často ovlivňují i údolí řeky, jímž vítr proudí, ať po proudu, nebo proti.

Pokud například plánujeme plavbu po moři, neměli bychom podceňovat sílu větru od pobřeží – tedy z vnitrozemí směrem na moře. Tento typ větru může být velmi zrádný. U

pobřeží bude pravděpodobně bezvětří, ale už o kousek dál bude nejspíš vítr silnější a vlny mnohem větší. Návrat z moře se pak může stát mnohem obtížnější.

Vítr od moře přináší jiné jachtařské problémy. Kvůli protivětru může být složité spustit loď na vodu a odrazit od břehu v zalamujících se vlnách. Jakmile budeme dále od pobřeží, vlny by se měly uklidnit, při návratu na pobřeží by to mělo jít snadněji [27].

2.7 Vítr

Aby se surfařské prkno, plachetnice, kite či jiné sportovní načiní rozjelo co nejrychleji, potřebuje klidnou vodu a neklidný vzduch. Jachtaři říkají, že plachta je motor lodí, bez větru se ani nepohne. Jiné to není ani ve windsurfingu. Znalost proudění a rychlost větru je pro jachtaření a windsurfing téměř životně důležitou součástí při přípravě vyplutí na vodu.

Víme, že vítr je pohybující se vzduch. Důvody k pohybu má v podstatě dva. Velkoprostorové pohyby větru jsou určovány především rozdílným tlakem vzduchu. Teplý vzduch se rozpíná, chladný vzduch smršťuje. Z oblastí vysokého tlaku vzduchu vane teplý vítr do oblastí nízkého tlaku vzduchu. V naší zeměpisné poloze to znamená převahu větrů, které foukají od západu k východu. Také tlakové výše nad Azory a tlakové níže nad Islandem často ovlivňují počasí u nás. V důsledku místních podmínek je totiž možné, že na rozdíl od meteorologické předpovědi počasí, může právě u jezera vát zcela jiný vítr, než by se dalo podle pohybu větrných mas nad naší planetou soudit. Je tu naštěstí ještě jeden faktor, který způsobuje pohyb vzduchu, a to jeho teplota.

Když svítí slunce, je vzduch nad pevninou horký a stoupá vzhůru. Vzduch nad chladným lesem nebo vodní plochou se pak přesouvá do uvolněných prostor. Jeho směr se většinou nemění v řádu hodin, zcela jistě do chvíle dokud se nezmění místní teplota a za stálého počasí, dokud se slunce neskloní nad obzor. S ochlazením vzduchu dochází k opačnému jevu. Pevnina rychle vychladne, voda zůstává dlouho teplá.

Překoná-li vítr terénní překážky tj. kopce, stromoví, města, dochází k tzv. turbulenci, která vzniká i v důsledku nestejnomyšerného teplotního rozdílu zemského povrchu. Teplý spodní vzduch se zvedá, místo něho se shora dolů žene studený.

Kombinace všech těchto jevů je nejjednodušším vysvětlením vzniku větru. Proto se obvykle říká, že vítr je nevyzpytatelný. Ale není to tak docela pravda. Při

dlouhodobém pozorování dokážeme i my určit pravděpodobnost směru a síly větru. I všechny odchylky jsou zákonité. Při mezinárodních regatách to dokazuje fakt, že domácí závodníci díky znalosti místních podmínek dovedou obvykle využít svého prostředí [27].

2.7.1 Historie

V tuzemských podmínkách už Petr Vok z Rožmberka (1539-1611) věděl, jak důležité je alespoň tušit, odkud vítr fouká. V roce 1585 si na svém zámku v Bechyni nechal postavit větrnou korouhev. Žádná systematická měření neprováděl, přístroj sloužil jen k zábavě zámeckého pána a pobavení jeho návštěvníků.

Jak měřit směr větru, zjistil už sto let před Kristem římský politik Marcus Terentius Varro (116-27 př. N. l.). I v Athénách na Věži větrů měli v té době větrnou korouhev... Ovšem nebýt Egnazia Danti (1539-1586), jež se o její zdokonalení před sedmi lety – v roce 1578 – postaral, těžko by český politik a šlechtic viděl ze svého pokoje, odkud vítr fouká. O velký význam v oblasti proudění větru se zapřičinil mořeplavec Francis Beaufort (1774-1857) a následně v jeho krocích pokračoval fyzik, Francouz řeckého původu Gaspard Gustav de Coriolis.

Doloženou zajímavostí je, že již v antickém Řecku, měli pro označení směru větru uvedené názvosloví tj. Boreas – severní, Euros – východní, Notos – jižní a Zefyros – západní [11].

2.7.2 Místní situace

Začneme tedy už od prvních okamžiků u vody sledovat počasí, zda vítr fouká a odkud, kdy sílí a kdy mění směr. A srovnávat to s celkovou předpovědí počasí. Zatímco na moři bývají prognózy poměrně přesné, nad pevninou může být všechno jinak.

Vyplatí se konzultace s místním znalcem alespoň pro základní orientaci. Místní zkušenosti a znalosti jsou jedním z předpokladů úspěchu při závodění.

Jsou místa, kde termika funguje s neměnnou pravidelností. Příkladem je velmi známé evropské italské jezero Lago di Garde, kde se dají podle směru větru za jasného

počasí takřka seřizovat hodinky. Ale zkusme odhadnout počasí třeba na Šumavě, v okolí Lipenského přehrady, i když místní mořští vlci říkají, že jedenáctá rozhodne?

Jsou tu však i letité jachtařské zkušenosti. Příkladem může být ranní opar nad vodní hladinou předpovídající nízkou rychlost větru tzv. zrcadlovou hladinu. Podmínkou pro toto tvrzení však je, že do hry nezasáhnou velkoprostorové přesuny vzdušných mas. Opakem může být jasné nebe. Jsou-li večer červánky, mělo by druhý den foukat, ale to je pouze jeden z příznaků, sám o sobě nemusí být rozhodující. Totéž platí o mlze. Padne-li na krajinu mlha, je většinou bezvětří.

Vane-li vítr, bývá obvykle nejsilnějším uprostřed dne. K večeru slábne. Noc by měla být klidnější než den, ale nemusí to platit, přechází-li studená fronta. Také za deště vítr slábne.

Je však třeba upozornit, že i při znalosti všech komponentů vývoje počasí, se i ten nejlepší odborník může zmýlit [39].

2.7.3 Směr a síla větru

Směrem větru rozumíme směr, odkud vítr vane. Uvádí se ve stupních jako azimut nebo pomocí názvů světových stran podle větrné růžice.

Dnes už se na meteorologických stanicích nepoužívají ke zjišťování směru větru a rychlosti větru korouhve jako v období Petra Voka. I anemometry či anemografy složené z miskového Robinsonova kříže pro měření rychlosti a směrovky pro měření směru větru už leckde dosluhují. Moderní anemoindikátory měří daleko přesněji pomocí elektrických impulsů. Umísťují se 10 m nad zem na stožáry – to proto, aby měření nebylo ovlivněno blízkostí zemského povrchu.

Už při prvním letném pohledu na synoptickou mapu můžeme odhadnout, jak silný vítr bude foukat. Izobary se totiž dají přirovnat k vrstevnicím na klasické mapě: čím hustější jsou, tím prudší je kopec a voda po něm teče rychleji – tedy fouká silnější vítr. Rychlý přehled o rychlosti a směru větru nabízejí i tzv. praporky. Podobně jako šipky ukazují směr, pomocí čárek, popř. trojúhelníků, pak i rychlost větru.

V České republice se občas vyskytuje i extrémně silný vítr, nejčastěji při přechodech hlubokých tlakových níží, výrazných frontálních systémů anebo při intenzivní bouřkové činnosti.

V rámci Systému integrované výstražné služby ČHMU se vydávají výstražné informace i na silný vítr [11].

2.7.4 Vanutí větru při pobřeží

Především pro windsurfing a kiteboarding je rozhodující směr vanutí větru okolo pobřežních pláží. Podle směru větru rozlišují příznivci sportů s větrem v zádech několik možností příchodu větrných podmínek. [28]

ON-SHORE WIND

Přímý vítr vanoucí z vody proti břehu. Vítr vanoucí směrem z vody na břeh přímo nebo z velké části.

OFF-SHORE WIND

Přímý vítr vanoucí ze břehu. Vítr vanoucí směrem z pevniny, přímo nebo z velké části. Je nebezpečným směrem větru a při těchto větrných podmínkách se nedoporučuje „kitovat“ (jezdit). Vítr může zavát jezdce na otevřené moře nebo jezero.

SIDE-SHORE WIND

Boční vítr vanoucí podél břehu. Vítr vanoucí zprava nebo zleva, paralelně podél břehu. Tento směr větru je ideální pro provozování kiteboardingu i surfingu.

SIDE-OFF SHORE WIND

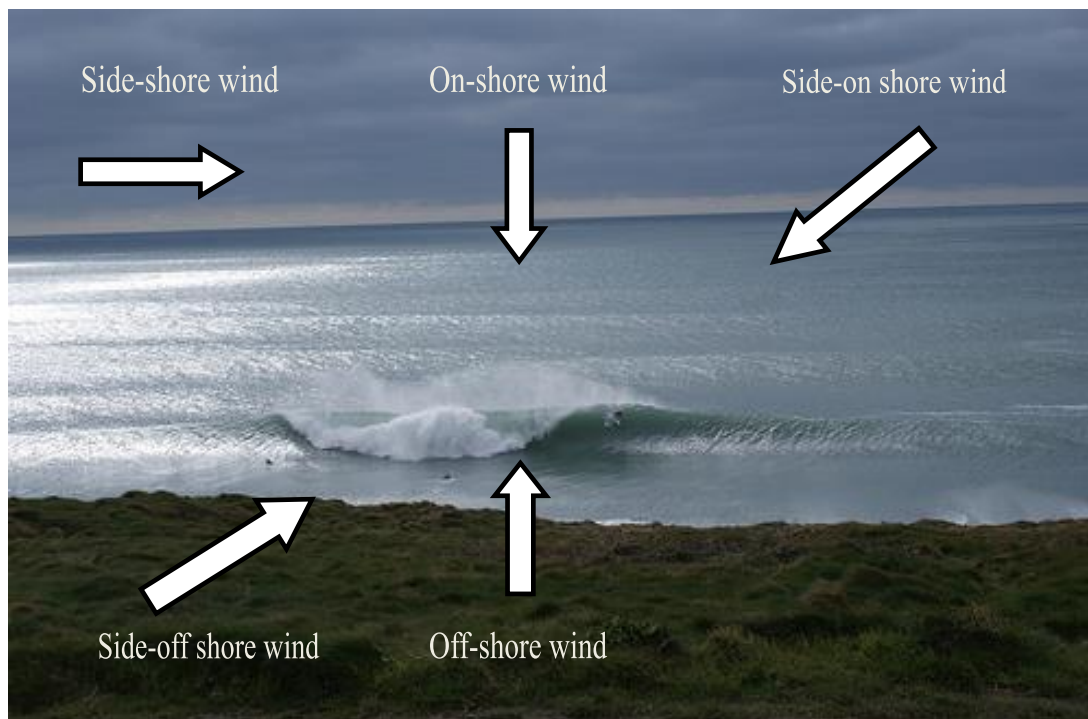
Postranní boční vítr vanoucí ze břehu. Vítr vanoucí buď zprava, nebo zleva, částečně směrem ze strany z pevniny do vody. Je kombinací „off-shore“ a „side-shore“ větru. Při tomto směru větru se držíme poblíž pevniny, aby nás vítr nezavál dál směrem od břehu.

SIDE-ON SHORE WIND

Postranní boční vítr vanoucí proti břehu. Vítr vanoucí buď zprava, nebo zleva, částečně směrem ze strany z vody na pevninu. Je kombinací „on-shore“ a „side-shore“ větru. Při tomto směru větru se nedržíme příliš blízko pevniny. [28]

Obr. 2. Vanutí větru při pobřeží.

Směry větru. In: *is.muni* [online]. Fakulta informatiky MU. [20.08.2015]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/102694/fsps_m/Kiteboarding.pdf



2.7.5 Síla větru

Debaty o síle a směru větru většinou neberou mezi vyznavači windsurfingu a jachtařskými odborníky konce. S určitou nadsázkou by se dalo říct, že o ničem jiném mezi sebou nemluví.

Nejznámější a nejpoužívanější pro odhad síly větru do dvanácti stupňů je tabulka (viz. tab. č.1) podle admirála Francise Beauforta (1806). Jeho jméno nese i Beaufortovo moře v Severním ledovém oceánu a taktéž Beaufortův ostrov a Beaufortova zátoka v Antarktidě.

Další tabulka (viz. tab. č.1), je srovnávací. Dvanácti stupňovou Beaufortovu stupnici převedeme na odpovídající hodnoty v uzlech. Jeden uzel je rychlost jedné námořní míle - tedy 1852 metrů za hodinu. Další hodnotu uvedenou v tabulce je orientační hodnota síly, která působí na jeden čtvereční metr plachty [38].

2.1.1. Beaufortova stupnice

Tab. 2. Beaufortova stupnice. (SLEIGHT, 2002, s.278-279)

St.	Rychlost	Název	Na moři	Plavba na otevřeném moři
0	< 0,5 m/s	bezvětří	zrcadlo	Lod' splouvá; pro využití plachet je nutný náklon. Pohyby musí být klidné.
1	~ 1,25 m/s	vánek	vlnky	Lod' se pomalu pohybuje vpřed. Lod' v náklonu se zatíženou přidí a vypnutými plachtami.
2	~ 3 m/s	slabý vítr	světlejší hřbety vln	Je možné držet stálou rychlost. Lod' pluje nejlépe ve vzpřímené poloze s plnými plachtami.
3	~ 5 m/s	mírný vítr	lom vln	Dosažitelná konstrukční rychlost. Výkonná plachetnice se dostane do skluzu. Ideální pro začátečníky.
4	~ 7 m/s	dosti čerstvý vítr	místy bílé hřebeny vln	Plavba ve skluzu možná pro většinu lodí. Posádka plně vytížená. Začátečníci odplouvají ke břehu.
5	~ 9,5 m/s	čerstvý vítr	nad vlnami vodní tříšť	Ideální podmínky pro zkušenou posádku, ale převrácení je dost běžné.
6	~ 12 m/s	silný vítr	silná vodní tříšť	Pro malou plachetnici bouřlivý vítr. Jen velmi zkušené posádky se zabezpečením mohou pokračovat v plavbě.
7	~ 14,5 m/s	prudký vítr	bílá pěna na vlnách	Malé plachetnice zůstávají na břehu. Pokud vyplují, jsou zpravidla převráceny a poškozeny.
8	~ 17,5 m/s	bouřlivý vítr	bílá pěna na vlnách	Plachtění není možné. Čluny musí být i na břehu zabezpečeny.
9	~ 21 m/s	vichřice	vysoko rolující vlny	Plachtění není možné.
10 -12	~ 24-30 m/s	silná vichřice až orkán	vlny pokryté pěnou vlnobití, pěna ve vzduchu	Plachtění není možné.

Tab. 3. Převod jednotek z Beaufortovy stupnice na síly v kp.

Windspeed. In: *Windfinder* [online]. © 2015 Windfinder. [20.08.2015]. Dostupné z: <http://www.windfinder.com/wind/windspeed.htm>

Rychlost větru průměrné hodnoty			Síla na jeden m ² plachty v kp
Bf	uzlů	m/s	
0	0 až 1	0- 0,2	0
1	2	0,9	0,6
2	5	2,5	1
3	9	4,4	3
4	13	6,7	6
5	18	9,3	10
6	24	12,3	15
7	30	15,5	23
8	37	19	34
9	44	22,6	48
10	52	26,5	
11	60	30,6	
12	68	34,8	

Závodníci už většinou odhadnou sílu větru. Koneckonců v našich končinách se vyskytují i extrémní větry na hranici orkánu specificky pojmenované například Emma a Kirill. Ale kolik stupňů Beauforta či metrů za sekundu skutečně fouká, vědí rozhodčí či závodní komisaři na člunech nebo příznivci meteorologie na březích měřící a hodnotící aktuální situaci. K měření se využívá již dnes cenově velice dostupný anemometr. Při určování síly větru se udává síla stálého větru, třebaže v poryvech to může být daleko více.

2.7.6 Místní cirkulační systémy a proudění vzduchu

Jak již bylo uvedeno, významný podíl na proudění vzduchu má charakter reliéfu a utváření aktivního povrchu. S ohledem na lokální a regionální odlišnosti vznikají v atmosféře specifické cirkulace vzduchu, označované jako místní větry nebo místní cirkulační systémy. V odborném tisku jsou tyto pojmy odlišovány. Místní větry vznikají zejména výrazným vlivem reliéfu na všeobecnou cirkulaci vzduchu (př. bóra a fén), zato místní cirkulační systémy se vytvářejí kvůli rozdílům v energetické bilanci zemského povrchu (např. bríza, horské a údolní větry, ledovcový vítr). V některých publikovaných dílech jsou tyto rozdíly natolik zanedbatelné, že výše zmíněné jevy jsou shodně označovány buď jedním názvem nebo druhým. Aktivní povrch může také v důsledku nestabilního teplotního zvrstvení atmosféry dát potenciál ke vzniku vírových proudění maloprostorového měřítka. Proto budu ve své diplomové práci uvádět pro tyto jevy stejný název, a to místní větry [31].

MÍSTNÍ VĚTRY

Místní větry jsou důsledkem lokálních tlakových a tepelných výkyvů. Jedná se o studené větry, které stékají po svazích horských hřebenů na mořské pobřeží. Důsledkem vzniku tzv. bóry (studený vítr např. v Itálii) je nahromadění studeného vzduchu v částech mezihorských průsmyků a mezi sedly. Jakmile dosáhne určité výšky, začíná přecházet horský hřeben. Při sestupu se sice otepluje, ale přesto je oproti teplotě okolního vzduchu chladný. Navíc je těžší než teplý vzduch, drží se tedy blízko u země. Místní vítr bóra se nachází hlavně na pobřeží Jaderského moře, na pobřeží Bajkalu, v údolí Rhöny, kde je nazýván mistral. Podle vzhledu krajiny se tento místní jev vyskytuje i za oceánem, například u pobřeží Mexického zálivu [31].

POBŘEŽNÍ OBLAST

Bríza je pobřežní vánek, který logicky vzniká zejména v pobřežních oblastech. Především v letních obdobích má přes den pevnina větší teplotu, díky tomu vzduch nad ní stoupá, čímž na jeho místo proudí chladnější vzduch z oceánu. Tato jedinečnost se projevuje slabým větrem, který se nazývá mořská bríza. Mořská bríza svého maxima dosahuje v poledních hodinách, kdy je teplotní rozdíl mezi mořem a pevninou největší. V noci se toto proudění otáčí, protože zemský povrch je chladnější než moře. Tento specifický jev můžeme sledovat i u velkých přehrad a jezerních ploch, kde je samozřejmě slabší než u moří nebo oceánů [31].

HORSKÝ VÍTR

V případech, kdy je směr větru přibližně kolmý na horský hřbet, mohou na závětrné straně hor vznikat pravidelné poruchy charakteru tzv. stojatých vzdušných vln. Tyto vlny několikanásobně převyšující výšku hřebene se nejčastěji vyskytují při stálém a silném větru o rychlosti minimálně 10 m/s. Zřetelný bývá tento jev zejména tam, kde závětrná strana prudce přechází do ploché krajiny. V závětrných vlnách běžně vznikají typická čočkovitá oblaka, tedy stratokumulus a cirokumulus. V přízemní vrstvě vzduchu závětrné strany vznikají víry s horizontální osou, tzv. rotory, tedy s typickou oblačností [1].

Hory mají celou řadu dalších charakteristických větrů tj. Fén, Chinook, Bora,... (viz.tab.3)

POLÁRNÍ OBLASTI

Pobřežní svahy východní části antarktického kontinentu lze označit za největrnější místo na Zemi. Chladný vzduch stékající z antarktické plošiny zde vytváří zvláště v zimě stálé a velmi silné větry, jejichž rychlost může překročit 50 m/s, tj. 180 km/h. Jsou to tzv. padavé větry, které zejména negativně prosluly na mysu Denison Adelaidina ostrova. Padavé větry se vyznačují neobyčejnou rychlostí. Zasahují do výšky 200 až 300 m nad zemí a mohou vznikat ta neočekávaně, jak neočekávaně ustávají. Spolu s nízkou teplotou vzduchu tyto větry vytvářejí zvláště těžké a neobyčejně složité životní podmínky[1].

2.7.7 Přehled kontinentálních názvů místních větrů

Tab. 3. Kontinentální přehled větrů.

is.muni.cz [online]. 2015 [cit. 2015-08-15]. Meteorologické prvky a jejich klimatologické charakteristiky. Dostupné z WWW: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pdf/ps14/fyz_geogr/web/pages/03-prvky.html l>.

EVROPA

Fén	Fén (též fohn) je vítr vanoucí z jihu přes Alpy.
Helm	Vítr vanoucí ze severní části Velké Británie konkrétně severních svahů Pennin do údolí řeky Eden.
Bóra	Severní až severovýchodní vítr nejtypičtější pro oblast Jadranu tj. Chorvatsko, Řecko,... Vítr přichází nejčastěji v období podzimu a zimy.

Mistral Představitel studených severních větrů v oblasti Jižní Francie v ústí řeky Rhony. Vzniká tlakovou níží nad Středozemním mořem.

Etésiové větry Jaro a podzim jsou doménou etésiových větrů vyvolány tlakovou níží nad Afganistánem a přinášejí suchý a studený vítr do Středozemí.

Jugo (Scirocco) Vítr vznikající nad Saharou a Libyí přináší do Evropy silný jižní a jihovýchodní vítr. Pohyb větru je napříč jižním pobřeží Evropy proti směru hodinových ručiček.

AFRIKA

Chamsin V doslovném překladu padesát je typ horkého a suchého větru vyskytující se v severní Africe. Vane od Saharské pouště a Arabského poloostrova.

Gibli Další z větrů ze skupiny scirocco vanoucích v Libyi směrem ke Středozemnímu moři

Harmatán Harmatán horký a prašný vítr vanoucí z oblasti Súdánu (Sahary) k západoafrickému pobřeží, podílí se na rozšiřování Sahary.

Habub Znepříjemňující a ohrožující život prachová bouře Habub vznikající během dubna a května na v jižní části Sahary.

Sharqi Převážně suchý a teplý pouštní vítr vanoucí od východu až jihovýchodu na severozápadním oblast Maroka.

Berg Suchý a horký vítr vanoucí z prohrátých plošin pouště Kalahari na pobřeží jižní Afriky

ASIE

Kaus Vítr vanoucí od jihovýchodu do Perském zálivu je zdrojem mohutné oblačnosti a a s ní souvisejících dešťů.

Shamal Shamal je synonymum v Perského zálivu pro písečné bouře způsobené horkým a suchým větrem.

Suahili Horký a suchý jihozápadní vítr v Perském zálivu vanoucí z oblasti Saharské pouště

Buran Silný, obvykle severní nebo severovýchodní vítr na Sibiři a ve střední Asii. V zimě má podobu sněhové bouře, v létě zviřuje a přenáší prach.

Loo Ze severozápadní části Indie do severovýchodní Indie přináší monzunové počasí.

SEVERNÍ AMERIKA

Blizard	Blizard typický pro Severní Ameriku při severozápadním proudění. Doprovázen sněžením a poryvy větru. Teplota větru klesá hluboko pod bod mrazu.
Burga	Označení severovýchodního větru vanoucí na Aljašce.
Chinook	Vítr vanoucí z východních úbočí Skalnatých hor do vnitrozemí. Chinook relativně teplí a zbaven na druhé straně pohoří své vlhkosti.
Santa ana	Z medií známí vítr Santa ana zapříčiňující vzniku požáru v Kalifornii. Jeho základem je suchý a horký vítr.

LATINSKÁ AMERIKA

Tehuantepecer	silný severní až severovýchodní vítr, který během zimy způsobuje ochlazování povrchových vod v Mexickém zálivu, v Karibské oblasti se označuje jako papagajo
Pampero	silný chladný jihozápadní vítr vanoucí v Laplatské nížině, vzniká jako následek střetu teplého a vlhkého vzduchu z Amazonie a studeného a suchého vzduchu z Antarktidy
Zonda	Jde o západní proudění, které jako fén pocitují obyvatelé Argentiny. Teplý vítr vanoucí z východních úbočí argentinských And
Puelche	Východní vítr proudící na západní straně And. Vzniká při přechodu vzduchové hmoty z Argentiny do Chile a jako fén se projevuje pouze na jihu Chile.
Williwaw	Williwaw náhlý, studený, nárazovitý vítr, který klesá z příbřežních pohoří na moře ve vysokých zeměpisných šířkách.

AUSTRÁLIE A OCEÁNIE

Brickfielder	Brickfielder je horký, suchý a prašný vítr vanoucí z vnitrozemských pouští Austrálie do oblasti států jihovýchodní části tohoto kontinentu [15]. Vítr přináší oblaka prachu a teploty až k 40 °C.
Fremantle	V jihozápadní Austrálii a tropických oblastech přináší od jihozápadu chladný mořský vzduch tzv vítr Doctor Fremantle.
Canterbury northwester	Fénové proudění vyskytující se na Jižním ostrově Nového Zélandu. Tropický vzduch, který sem přichází ze severozápadu od Austrálie, se ještě více otepluje při přechodu přes Canterburské hory

3 Cíle a úkoly práce

Předložená diplomová práce si klade za cíl zmapování poznatků o větrech v České republice (dále jen ČR) v rámci specifických lokalit pro jachtaře a další sportovní nadšence využívající k pohybu vítr. Práce se zaměřuje na popis a povětrnostních podmínky v daných jezerních lokalitách tj. Lipenské jezero, Nechanice, Rozkoš a Nové Mlýny. Důležitou částí je specifikace směru větru a popis daného spotu.

Dále pak předpokládám, že teplotní klimatické změny budou mít i vliv na klesající povětrnostní podmínky. Tuto hypotézu se budu snažit v průběhu mé diplomové práce vyvrátit nebo potvrdit. Hypotézu zakládám na povědomí široké jachtařské, windsurfařské, kitesurfařské společnosti. Dále na nestandardizovaném rozhovoru s panem Ing. Rostislavem Ružbatským z Lipenského jezera a Františkem Kasíkem z Nechanické přehrady.

ÚKOLY PRÁCE:

Úkol 1.: Vytvoření teoretických východisek práce: charakteristika a základní principy meteorologie, faktory počasí a specifikace větru.

Úkol 2.: Vytvoření metodologie práce.

Úkol 3.: Vytvoření praktické části práce: lokalizace a popis jednotlivých spotů pro Nechanice, Lipno, Rozkoš a Nové Mlýny, povětrnostní trendy ve vybraných lokalitách. V další části pak předpokládám, že teplotní klimatické změny budou mít i vliv na klesající povětrnostní podmínky. Tuto hypotézu se budu snažit v průběhu mé diplomové práce vyvrátit nebo potvrdit grafickým zpracováním

4 Metodologie práce

V práci jsem použil jako základní výzkumné metody metodu obsahové analýzy a rozhovor. Metodu obsahové analýzy můžeme charakterizovat jako analýzu dokumentů s cílem porozumět a interpretovat dokument. Základní princip je v hledání určitých jevů a vztahů k danému tématu [8].

Rozhovor je technika, která mi umožnila shromažďování údajů, skládá se z rozhovoru výzkumníka s dotazovanou osobou. Dělíme jej podle konstrukce otázek a podle osob, které se rozhovoru účastní, na standardizovaný, nestandardizovaný, individuální, skupinový, zjevný a skrytý [17].

Hlavními zdroji informací pro teoretickou část práce byly odborné jachtařské a meteorologické publikace, které se zabývají danou problematikou. Metodu nestandardizovaného rozhovoru jsem využil při setkání s předními českými představiteli windsurfingu Ing. Rostislavem Ružbatským a Františkem Kasíkem a při návštěvě Matematicko – fyzikální fakulty na UK, oddělení meteorologie a klimatologie. Zde jsem svoji práci konzultoval s RNDr. Josefem Brechlerem, CSc., který mi rovněž poskytl důležité a cenné informace pro vypracování diplomové práce. Dále pak s paní RNDr. Annou Variánovou z oddělení všeobecná klimatologii na ČHMÚ, která mi poskytla data pro zpracování do mé diplomové práce. Pro širší seznámení s danou problematikou jsem se snažil získat další zdroje informací na různých internetových portálech, týkajících se jachtingu a meteorologie, bohužel většina z nich je zaměřena spíše komerčně, proto jejich informace považuji spíše za okrajové, nebyly pro práci rozhodující.

5 Praktická část

V hlavní části diplomové práce se věnuji především sledování a popisu povětrnostních podmínek pro Českou republiku se zaměřením na nejvyhledávanější lokality vodních sportů. Dále základnímu využití povětrnostních podmínek pro jachting a jiné sportovní aktivity s větrem v zádech. Jsou to základní stavební pilíře jachting, windsurfing a kiteingu .

5.1 Rozdělení a přehled vodních ploch v ČR

Přehradní nádrže mohou být obrovské, nebo jen malé. Hranice mezi velkým rybníkem a malou přehradou není přesně stanovena. Odborníci dělí nádrže podle velikosti a významu do jednotlivých tříd. Většina českých vodních přehrad je víceúčelová a základní funkcí je zpravidla zadržování vody. Vodní nádrže se sdružují do soustav, nejvýznamnější českou soustavou je Vltavská kaskáda.

Vycházím ze základního předpokladu, že plachtění je povoleno všude tam, kde není výslovně zakázáno nebo omezeno. To ovšem musí být zřetelně vyznačeno nebo oznámeno ve formě vyhlášky či ustanovení. Je však nutné brát v úvahu, že každý, kdo využívá vodních ploch, se stává účastníkem plavebního provozu. Znamená to, že musí zachovat pravidla bezpečnosti pro vnitrozemskou plavbu. Oplachtěné windsurfařské prkno, kite a okruhová sportovní plachetnice nepodléhají žádné evidenci a účastníci nemusí mít průkaz způsobilosti k řízení malého pravidla. Nesmí se však plachtit v noci, za snížené viditelnosti, ani za bouře.

Na vodních plochách je provoz a pohyb řízen Státním plavebním úřadem, který komunikuje s daným povodím, a společně vydávají vyhlášky ohledně pohybu na vodních plochách. V rámci České republiky se k pohybu na vodních plochách vyjadřuje vždy jedno z pěti povodí, a to Povodí Labe, Vltavy, Ohře, Odry a Moravy [47].

V práci se zabývám především vodními díly, která mají význam především rekreační a jsou rozmístěné do jednotlivých krajů v České republice. Rekreační význam u přehradních nádrží ještě specifikujeme z hlediska povětrnostních podmínek pro plachtění po vodní hladině.

5.1.1 Nechranice

Jedna z nejvýznamnějších vodních nádrží Nechranice slouží především jako zásobárna vody pro těžký průmysl, zemědělství a energetiku. Určitě je to ale také vhodné a oblíbené místo pro rybaření, rekreaci a především vodní sporty. Vynikající podmínky, zejména 1400 hektarů vodní plochy, nabízejí ideální možnosti pro vyznavače sportovních aktivit.

CHARAKTERISTIKA PODMÍNEK

Na Nechranické přehradě je možné v dnešní době provozovat vodní sporty prakticky celý rok. Díky relativně teplému klimatu i v zimních měsících není výjimkou spatřit v lednu nějakého windsurfového popř. kitového nadšence na vodě.

Obecně je ale nejprůhodnější dobou pro kiting a windsurfing duben až listopad. Teplota vody se v těchto měsících pohybuje v rozmezí 10 - 21 °C, což je velice příjemné, a s prouděním vzduchu to také nebývá nejhorší. Nejlepší podmínky pro ježdění na Nechranicích vytváří vítr vanoucí ze západu. Pravděpodobnost, že si zajezdíme na vítr silnější než 5 m/s je více než 20%, což je v tuzemských podmínkách nadmíru uspokojivé.



Nejlepší částí roku jsou ale bezesporu jarní a podzimní měsíce, tedy duben, květen, září a říjen. Stejně jako ostatní nádrže a jezera ve Střední a Západní Evropě jsou i Nechranice závislé na změně počasí, tzn. přechodu studených a teplých front, jejichž výskyt je nejčastější právě v těchto periodách.

Významné jsou pak zejména jarní a podzimní dny, kdy přecházejí velmi výrazné studené fronty a v průběhu několika po sobě jdoucích dnů tak fouká silný vítr v rozsahu 10-25 m/s. V letních měsících jsou podmínky výrazněji horší, tudíž freeride, free style nebo racing s velkými plachtami a prkny s větším výtlakem není možné provozovat. Nicméně v několika posledních letech se hlavně v teplých měsících stává, že přijde na Nechranice vítr z jihovýchodu nebo dokonce z východu, který je příznačný spíše pro Moravu (Nové Mlýny) a jižní Čechy (Lipno). Na předpovědi to sice vždycky poznat není, ale pokud máme Nechranice poblíž a zariskujeme, čeká nás vynikající plachtění především na hladké vodě s větrem vanoucím od hráze [40].

SPOT Č. 1: KOSA

Nechranice mají neobvykle velmi dobrý přístup k vodě, a to téměř na 80 % břehu, ale ideální a vyhledávaná je jižní část přehrady. Kosa, kam se dostaneme po projetí betonové panelové cesty skrz Kemp YC Tušimice je nejvyhledávanějším spotem pro windsurfing a kiting.



Z tohoto místa je nejvhodnější nástup a výstup z vody, ale hlavně si odsud zajezdíme na veškeré směry větru bez rizika bezvětrných míst. I z těchto důvodů se sem soustředí i většina kiosků a restaurací s možností občerstvení.

SPOT Č. 2: LODĚNICE TJ KLÍNOVEC

Spot na nejjižnějším cípu přehrady těsně vedle hráze. Velice dobrý příjezd autem až k betonové pláži, ale relativně málo větru pro dobrý výjezd od břehu. Vhodné místo především pro začátečníky na výuky základní technik ovládnání. Na veškeré směry větru dosti poryvový spot, ale nejlepší ježdění na východní popř. jihovýchodní vítr, který fouká přímo od loděnice.

SPOT Č. 3: CLUB IDENTITY

Pozemek nacházející se mezi kempem YC Tušimice a osadou Vikletice a asi jedno u nejlepších míst pro kiting, kde se dá na Nechranicích jezdit a především startovat. Klub je však prozatím jen pro členy klubu. Klub je zpoplatněn ročním paušálem. Můžeme si zde ale bez problémů nastrojít věci a v letošním roce byl připraven i limitovaný počet parkovacích míst pro windsurfaře. K dispozici je také windsurfingový a kitingový obchod s náhradními díly. Z klubu Identity je možno plachtit na všechny směry větru, avšak nejlepší je jihozápad a západ.

SPOT Č. 4: AUTOCAMP VIKLETICE

Projedeme-li kempem, po zaplacení poplatku, dorazíme na malý pláček přímo k vodě. Místo, kam je možné zaparkovat přibližně 20 automobilů, s přístupem do vody po dobré panelové cestě. Ideální je, když vane západní případně jihozápadní, naopak nevhodné na vítr z východu, který se do této malé zátoky nedostane.

SPOT Č. 5: SPORTCLUB LOMAZICE

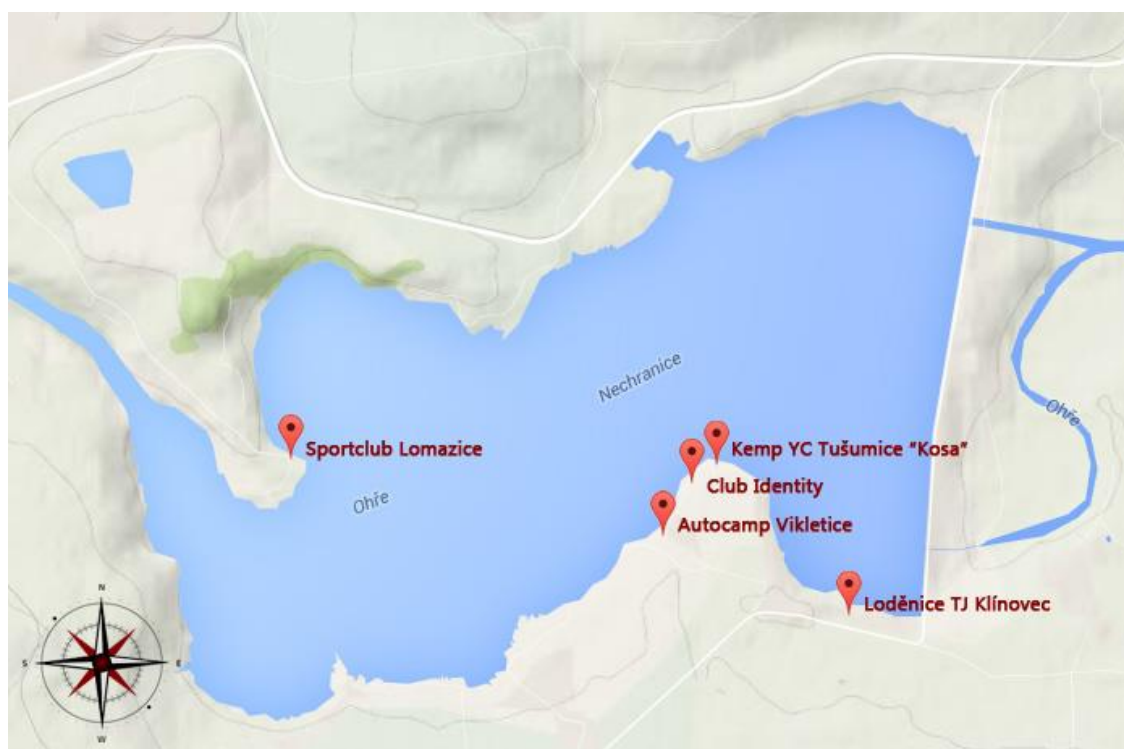
Spot v severozápadní části Nechranic, veřejnosti méně známý, je využíván víceméně jen těmi, kteří zde mají pozemek, srub nebo chatu, popřípadě jsou členy domácího oddílu. Přístup do

vody je možný přes zpevněnou panelovou betonovou cestu do zátoky, kde je vítr dost poryvový, nicméně na severozápadní vítr to zde může být pěkné svezení.

DALŠÍ UŽITEČNÉ INFORMACE

Pro všechny návštěvníky, co se zde chtějí na pár dní zdržet, jsou na Nechranicích k dispozici celkem tři kempy. Hned za hrází u loděnice TJ Klínovec najdeme kemp U Hráze, případně můžeme navštívit kempy YC Tumišice a autokemp Vikletice o několik kilometrů dále. Najíst se můžete také hned v několika restauracích soustředěných zejména kolem osady Vikletice. Většina z nich má ovšem otevřeno pouze v letní sezóně, tzn. od května do září a restaurace zrovna tak, proto je lépe vzít si na jaře a podzim jídlo a pití s sebou.

Upozornění pro méně zkušené nebo začínající windsurafere nebo kitarafere, aby zvláště při větrech západních směru nepřeceňovali svoje síly, protože by lehce mohli skončit na hrázi, která je velmi strmá a především kluzká, těžko se na ni v rozbouřené vodě vylézá a riziko zničení sportovního vybavení je velmi vysoké [40].



5.1.2 Rozkoš

Údolní přehradní nádrž o výměře 1100ha je třetí největší vodní jezerní plochou v České republice. Nachází se v královohradeckém kraji mezi východními Krkonošemi a Orlickými horami v blízkosti Babiččina údolí, České Skalice a Novým Městem nad Metují. Spolu s Adršpašskými a Teplickými skalami je to velmi turisticky atraktivní a vyhledávané zákoutí České republiky.



Přehradu napájí uměle vybudovaný přivaděč z řeky Úpy, dlouhý 2,34 km. Nádrž má průměrnou hloubku 9,4 m. Je rozdělena na dvě části sypanou „mezihrází“ dlouhou 1,7 km s 200m dlouhým betonovým přepadem. V jižní části vodního díla přehrazuje údolí hlavní sypaná hráz dlouhá 412 metrů. Voda z Rozkoše ústí do Rozkošského potoka, který ji odvádí do řeky Metuje. V původních plánech z roku 1924 se počítalo ještě s jedním přivaděčem z Metuje. Stavba přehrady byla zahájena v roce 1951, o rok později se práce zastavily. V roce 1964 výstavba pokračovala a v roce 1972 byla dokončena.

Napouštěcí a vypouštěcí kanál z řeky Úpy ústí do „malé“ Rozkoše těsně pod Českou Skalicí. Tato část Rozkoše měla být podle odhadu kolem roku 2003-2005 zanesená bahnem z přívalových vod. Ze severní nádrže je přes přepad zásobováno velké jižní jezero. Tímto opatřením je čistota vody v jižním jezeře úžasná, v bezvětřném období je viditelnost až 2 metry do hloubky [41] [48].

CHARAKTERISTIKA PODMÍNEK

Na Rozkoši se dají jezdit všechny směry větru. Nejhorší je vítr západní a jihozápadní, a to kvůli zalesněnému kopci Rousín. Tyto větry jsou nárazové a turbulentní,

SPOT Č. 1: PROVODOV A ŠONOV

Na západní a jihozápadní vítr se dá omezeně startovat v Provodově a Šonově. Nechá se omezeně startovat u kapličky nebo směrem k dělicí hrázi, ale je tu mnoho rybářů a zákaz vjezdu, takže se tam dostaneme pouze po svých. Celý severovýchodní až jihovýchodní břeh nádrže je ptačí rezervací, kde není možno se k vodě dostat autem. Navíc je tam žlutými bójemi vymezena plavební dráha, která se vztahuje i na windsurfing a kite. Dále směrem na Lhotu u Nahořan je také zákaz vjezdu, velmi často kontrolován policií, dá se startovat z poloostrova za hřbitovem na

jihozápadní a jihovýchodní směr, ovšem opět k vodě po svých a bývá zde mnoho rybářů. Dále přes hlavní hráz se dostaneme na poloostrov, kde sídlí Vodní sporty a Slávie Česká Skalice, oddíl jachtingu. Do svých areálů neradi pouštějí nečleny, těm pak zbývá pouze úzká příjezdová cesta.

SPOT Č. 2: AUTOCAMPING ROZKOŠ

Nejlepší je vítr severní, severovýchodní, východní, dá se i jihovýchod. Na severozápadní se dá odjet i přijet. ATC Rozkoš je vhodný pro vítr jižní a jihovýchodní, avšak přístup k vodě je totálně obsazen karavany a rybáři, vstup tedy jen pouze pro osoby, které mají pevné nervy. Omezeně se dá startovat u přivaděče a na druhé straně kempu u půjčovny lodí, kde je mimo červenec a srpen otevřena branka, kterou se dostaneme mimo kemp. Tudy se dostaneme pěšky na louku, kde je možné startovat kite, vhodný vítr východní a jihovýchodní.

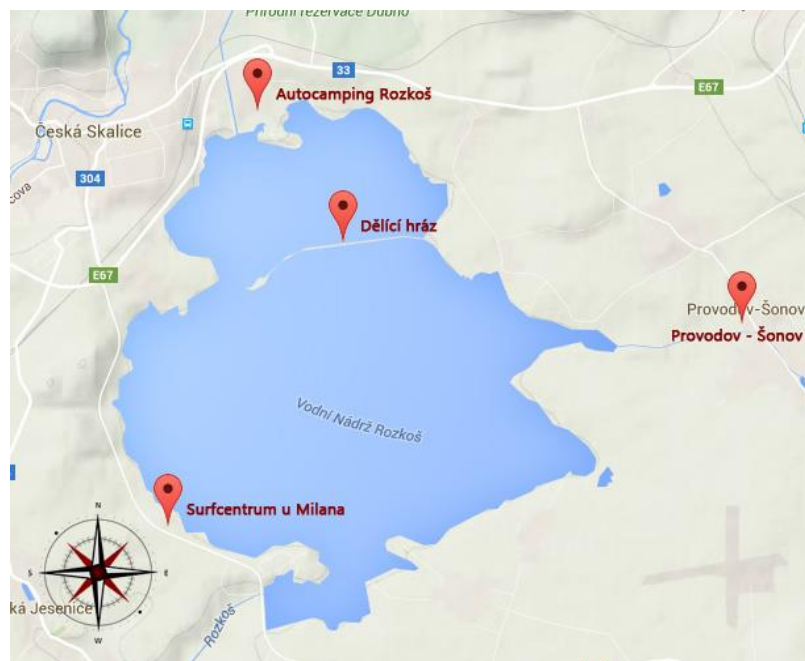
SPOT Č. 3: SURFCENTRUM

Veřejné tábořiště poblíž obce Velká Jesenice přibližně jeden kilometr dále na východ směrem na Českou Skalici nabízí prostor pro stany, karavany a obytná auta. Vhodný vítr pro start právě v Surfcentrum u Milana je tu sever a severovýchod. Je zde velice kvalitní zázemí především pro příchozí surfaře i kitaře. Dále tábořiště nabízí školu windsurfingu i kitesurfingu a půjčovnu windsurfingového vybavení.

SPOT Č. 4: DĚLÍCÍ HRÁZ

Avšak největší lahůdkou Rozkoše je speed u dělicí hráze, kde se dá jezdit na absolutně hladké vodě, kdy prkno nevydává žádný doprovodný zvuk a dosahuje se zde maximální rychlosti. Ideální směr větru na speed je jih a jihovýchod, sever je také dobrý, pokud je hladina vody v obou nádržích stejná, jezdí se za hrází na velké Rozkoši [41].





5.1.3 Lipenské jezero

Lipenská přehrada je první součástí vltavské kaskády a leží ve výšce 725 m. n. m. Leží v kopcovitém terénu, na hranici Národního parku Šumava a na pravobřežní straně zasahuje až k státním hranicím s Rakouskem. Obrovská údolní nádrž Lipno byla zbudována v roce 1952 až 1959 na horní části řeky Vltavy. Voda zalila převážnou část rozlehlé vltavské doliny s početnými nevytěženými rašeliništi.



Díky své rozloze a nadmořské výšce patří v ČR Lipno mezi nejlepší lokality vhodné pro windsurfing. Zásadou vybudování nových čistíren odpadních vod má lipenská nádrž v porovnání s ostatními vodami v ČR vynikající kvalitu vody. Veškeré windsurfingové dění se soustřeďuje do dvou oblastí - Kovářov a Černá v Pošumaví. Díky velkému kempu přímo u vody se nejvíce surfařů nachází v Černé v Pošumaví. Velice oblíbeným místem surfařů je okolí SurfShopu. Hned na břehu je parkoviště se snadným přístupem k vodě; toto místo je jedno z nejlepších na vítr a je zde k dispozici obchod a půjčovna s windsurfingovým zbožím [42].

CHARAKTERISTIKA PODMÍNEK

Co se týče směru větru, fouká nejčastěji jihozápad (západ); ten je také nejlepší, protože se vítr může rozbíhat po velké ploše. Nejjistější je projet pár míst a vybrat podle větru to nejlepší. Díky poměrně vysokému položení hladiny Lipna se často vyskytuje silný nárazovitý vítr a vysoké vlny. Pravděpodobnost dobrého větru je větší mimo letní prázdniny. Rozhodně na jaře a na podzim lze doporučit kromě plachty o velikosti kolem 7 m² i menší plachty kolem 5 m². Samozřejmě - větru se poručit nedá. Na Lipně je spousta kempů, kde se můžeme ubytovat. Pro windsurfaře jsou nejvýhodnější kempy Jestřábí I, II a III v Černé v Pošumaví, kitiři využijí kemp Jestřábí I a hotelový komplex Jestřábí a jachtaři mají veškeré zázemí v Jachetním klubu Černá v Pošumaví. Maximální šířka lipenského jezera se blíží 10 km. Při ideálních podmínkách lze na Kovářově jezdit na jeden skluz až 8 km dlouhý úsek. Vodní sporty se provozují zhruba od března do listopadu, ale zkušení windsurfaři s kvalitním neoprenem jezdí i v zimě - samozřejmě není-li jezero pokryto ledem.

Na Lipně jsou občas k vidění i různé windsurfové speciální parády, které ovládá jen pár surfařů. Např. Speedloop (salto), Jumpjibe (obrat ve výskoku), apod. Jedná se většinou o surfaře z Rakouska.

Specialitou tuzemského Lipenského jezera je při silnějším větru velikost vln, které závisí především na síle větru a délce vodní plochy. Mezi vlnové lokality patří SurfShop v Černé v Pošumaví na JZ vítr, Hrušnice na SZ vítr a Kovářov na Z vítr. Praktickými zkušenostmi je ověřeno, že vlny tam dosahují přibližných velikostí dle následující tabulky.

Tab. 5. Síla větru k velikosti vln.

Frymburk.com [online]. 2015 [cit. 2015-08-15]. Revír Lipno. Dostupné z WWW: <<http://frymburk.com/4f/revir.php3>>.

síla větru	8 m/s	12 m/s	18 m/s	25 m/s
max. velikost vln	0.5 m	1.0 m	1.5 m	2.0 m

Hodnoty jsou orientační.

SPOT Č. 1: JESTŘÁBÍ I, II, III

Jedná se o tři kempy podél břehu, s převážně písčítými plážemi a výborným přístupem k vodě. Je zde soustředěno nejvíce surfařů na Lipně. Pokud nejsme ubytováni v kempu, tak hned za kempem Jestřábí III je skvělý travnatý pás sahající až k hladině. Je zde krásný přístup k vodě, skvělý rozhled a u břehu hladina bez vln.

Nejvýhodnějším a nejčastějším větrem, který se na Lipně, vyskytuje je jih a jihozápad. Při jižním větru je potřeba překonat zhruba 100 metrovou vzdálenost od břehu, kde nefouká. Naopak při jihozápadním větru je vítr stabilní a vyskytuje se zde nejvíce plachtařů rozrážejících vodní hladinu. Další směr větru, který již není tak stabilní a silný, je severovýchod. Tento směr větru se dá jezdit v pásu od Jestřábí po Radslav. Tento směr má výhodu tzv. fletu (klidná voda bez vln).

SPOT Č. 2: SURFSHOP

Je to patrně jediné neplacené parkoviště přímo u vody. Přístup k vodě je pohodlný - pomalu se svažující písčinná pláž. Vždy se vyplatí sem zajet poradit se s místními surfaři. V minulosti se zde konaly závody University of Speed, což byla soutěž o nejrychlejšího jezdce. V současnosti se tyto závody odehrávají na přehradě Nové Mlýny. Přesto dosavadní rekordy se na Lipně pohybují okolo 55 km/h.

SPOT Č. 3: RADSLAV

Chatová oblast. Projedeme mezi chatkami až k vodě. Nevýhodou jsou všude zákazy vjezdu; pokud se budeme chovat slušně, chataři si nás nebudou všimnout. Podél břehu je pás topolů.

Ideální směr větru pro ježdění je jih, popřípadě jihozápad. Na tento směr můžeme využít až 7 kilometrové vzdálenosti.

SPOT Č. 4: KOVÁŘOV

Vede tam jenom jedna cesta, která končí přívozem. Přístup k vodě je různý - někde bahnitý, písek, jinde kameny. K dispozici jsou penziony Rozárka a Na Vyhlídce.

V případě návštěvy Kovářovské zátoky je nejvýhodnější vítr západní, jsou zde poměrně velké vlny a délka kurzu se pohybuje okolo 6 kilometrů. Je zde ještě možnost severního větru, který není až tak častý a jeho vydatnost je horší.

SPOT Č. 5: HRUŠTICE

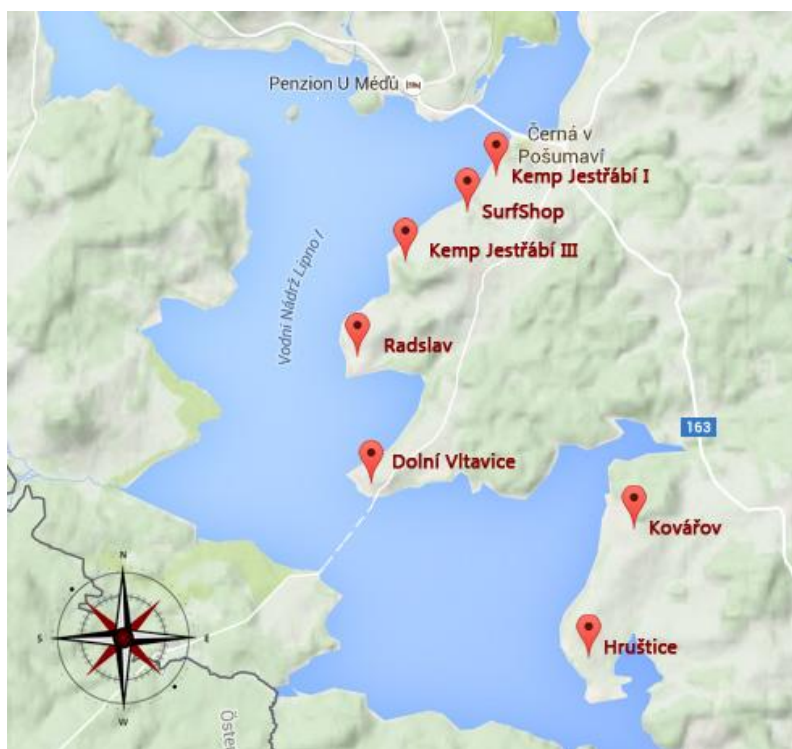
Po projetí Kovářova se nám naskytne jedinečný pohled na největší plochu Lipna.

Asi nejzajímavějším spotem pro vodní radovánky je obec Hruštice. Zde si užijeme vítr severozápadní, a vzhledem ke kurzu 8 kilometrů, jsou zde i patrně největší vlny v České republice, což pro windsurfing opravdu může znamenat jeden z největších zážitků a slastí.



SPOT Č. 6: OSTATNÍ

Lze samozřejmě surfovat i na ostatních místech na Lipně. Jedná se ale vždy o méně vhodné či nevhodné lokality. To samé platí pro větry z východu a jihovýchodu [43].



5.1.4 Nové Mlýny

Za poslední, neméně významnou oblast, jsme zvolili přehradu Nové Mlýny, spíše známou pod jménem Mušov. Kdo z milovníků vodních sportů by o jednom z nejlepších spotů neslyšel. Nové Mlýny jsou druhou největší vodní plochou u nás a díky své poloze nabízejí ideální podmínky nejen pro rekreaci, ale právě i pro vodní sporty. Další neméně důležitou výsadou této lokality je množství služeb, které je možné využít takřka na každém kroku. Windsurfingová škola F4 a kultovní Mushow Kite Beach, tedy tolik potřebné zázemí, stejně tak i kvalitní podporu při prvních krocích a začátcích s windsurfingem nebo kiteboardingem. Mezi nejnavštěvovanější místa patří Mushow Kite Beach, ATC Merkur a Šakvice [49] [50].



CHARAKTERISTIKA PODMÍNEK

Nové Mlýny jsou zcela jistě jednou z největších vodních ploch u nás. Za minulou sezónu (duben až říjen) zde bylo zmapováno přes padesát dní, kdy si bylo možné skvěle zajezdit po vodní hladině. Perfektně vychází počasí především na jaře, kdy se dá po hladině klouzat skoro každý víkend. O kvalitě větru svědčí i opakovaná volba Nových Mlýnů pro pořádání jediného windsurfového speed závodu v ČR University of Speed a mnoha dalších sportovních akcí. Směr větru je vždy velice důležitý pro výběr vhodného místa [50].

Směry větru: nejčastější a nejkvalitnější směr větru je JV a SZ, dobře se jezdí též na J, Z, S, SV, V. Nevhodný je JZ.

SPOT Č. 1: AUTOCAMP MERKUR

Autokemp Merkur je ideálním místem pro první seznámení s plachtou nebo drakem, zároveň je vyhledáván příznivci freeridu a freestyly. ATC Merkur nabízí kvalitní zázemí a pohodu doplní i velmi příjemný personál.

SPOT Č. 2: ŠAKVICE

Dalším oblíbeným místem jsou Šakvice. Zde se nachází malá pláž a dlouhý kamenný násep. Kdo se nevejde na pláž, musí nastoupit z valu. Ideální je zde SZ při studených frontách, vlny čekaeme max. do 1,5 metru. Dobře se svezeme ve větru od JZ, přes Z až po SSZ.

SPOT Č. 3: MUSHOV KITE BEACH

Pro vyznavače především kiteboardingu bude jistě cílem Mushow Kite Beach, která nabídkou služeb a zázemím převyšuje většinu českých spotů. Od roku 2005, kdy se podařilo získat do té doby „nehostinnou“ plochu obývanou pouze rybáři, začal tým místních nadšenců a „Mushow friends“ budovat



oázu s malým shopem a velkou terasou. Kite Beach nabízí obrovskou plochu určenou pro startování a přistávání kitů. Vítanou pomocí je přítomnost vodní záchranné služby, zejména ve chvíli, kdy se dostaneme do nesnází. Na Mushow Kite Beach fungují všechny směry větru, kromě JZ, který zde fouká přes kopec. Nej kvalitnější svezení je zde při JV a SZ proudění [49].

SPOT Č. 4: PASOHLÁVKY

Místo méně známé, avšak mezi začátečníky vyhledávané, je Kemp U Zapeců u obce Pasohlávky. Zde se nachází řada kempů, případně soukromých ploch, ze kterých se dá poměrně dobře vyjíždět. Místo se vyznačuje malými vlnami při vhodných směrech větru JV-SZ. Vodní plocha je zde relativně malá a při západních větrech (a zde vanou dobře), je hladina téměř bez vln [50].



5.1.5 Ostatní přehradní nádrže

Další přehradní nádrže umožňující plachtění po vodní hladině jsou uvedeny v následující tabulce. V následující tabulce č. 5. je vyobrazeno 56 vodních nádrží v rámci České republiky. Řazení je rozděleno do krajů s vypovídající hodnotou kvality povětrnostních podmínek - viz. legenda.

Tab. 5. Přehradní nádrže v ČR (MAREK, 1998, s.120)

PRAHA

Vltava Praha
Vltavy Slapy - Ždán
Údolní nádrž Hostivař
Vltava Štěchovice

STŘEDOČESKÝ KRAJ

Vltava Živohošť
Vltava Orlík - Velký Vír
Probošťák
Ovčáry
Branžež
Vltava Orlík – Radava
Vavřinec
Lhota
Bucek

VÝCHODOČESKÝ KRAJ

Rozkoš
Špinka
Dvorce
Seč

JIHOČESKÝ KRAJ

Bezdrev
Svět
Dvořiště
Jordán
Rožmberk
Dehtář
Vajgar
Lipno

SEVEROČESKÝ KRAJ

Přísečnice
Nechranice
Dřínov
Barbara
Všechlapy
Žernoseky
Chmelař
Vodní nádrž Mšeno
Machovo jezero
Kristýna

ZÁPADOČESKÝ KRAJ

Skalka
Hracholusky
Regent
Bolevecký rybník

JIHOMORAVSKÝ KRAJ

Velké Dářko
Letovice
Vranovská přehrada
Brněnská přehrada
Nové Mlýny
Luhačovice
Štěrkovna Otrokovice
Plumlov

SEVEROMORAVSKÝ KRAJ

Žermanice
Těrlicko
Baška
Olešná
Heřmanický rybník
Petrův rybník
Nezmar
Tršice

Legenda



Vhodný revír z hlediska povětrnostních podmínek a přístupu k vodě



Středně vhodný revír omezující buď z hlediska terénních nerovností, nebo špatného přístupu k vodě



Nevhodný revír k provozu vodních sportů vyžadující větrné podmínky

Obr. 3. Přehled vodních nádrží v ČR.

Vodní nádrže. In: *Vítejte na zemi* [online]. © 2008 es, cenia, partneři [22.08.2015]. Dostupné z: <http://www.vitejtenazemi.cz/voda/index.php?article=38>



5.2 Historické srovnání povětrnostních podmínek

Přístrojová měření a pozorování na území Česka postupně rozvíjela od jezuitských začátků v pražském Klementinum až k dnešní podobě automatizovaných měření. ČHMÚ dnes využívá různé typy staničních sítí, kde je kombinováno manuální měření a pozorování prováděné pozorovatelem s výstupy plně automatizovaných čidel [44].

Tato studie využívá větroměrná data z klimatologických stanic za období 1980-2014. Data jsou získána právě z ČHMÚ v Komořanech. Na základě žádosti o co nejdelší povětrnostní řadu v daných lokalitách (Nehranic, Lipna, Rozkoše a Nových Mlýnů) mi poskytli uvedená data v daném rozsahu. Naměřené hodnoty pochází z observatoře v Tušimicích a z automatizovaných klimatologických stanic v Černé v Pošumaví, Velichovkách a Brodu nad Dyjí.

5.2.1 Vstupní data

Do statistického porovnání jsem nepoužil maximálních denních rychlostí větru, kde se jedná o maximální okamžité nárazy v časovém intervalu několika sekund naměřené za 24 hodin. Nárazy větru se mohou vyskytovat v zimě při přechodu front, v létě při lokálních bouřkách a při dalších specifických meteorologických situacích. V blízkosti vrcholů, v sedlech, v průsmycích a na úbočích se mohou projevit lokální zesílené rychlosti způsobené terénem, známé jako dýzové proudění, nebo-li speed-up effects. Tedy by to bylo pro tuto práci statisticky nevýznamné [25].

Pro znázornění rozložení termínové rychlosti větru jsem vybral klimatologický termín 14 hodin. Ten se jeví jako nejvhodnější z cirkulačních důvodů, protože dochází k největší výměně vzduchu mezi přízemní vrstvou vzduchu a horní troposférou. V termínech 7 až 21 h je na většině stanic, kromě horských poloh, rychlost větru v průměru výrazně nižší a proto s těmito daty nepočítáme. Uvedené hodnoty představují naměřenou 10 minutovou průměrnou rychlost v termínu pozorování. Grafické zpracování rozložení rychlosti větru bylo provedeno pomocí spojnicového grafu. Ten znázorňuje relevantní četnost výskytu povětrnostních podmínek v období 1980 – 2014 [25].

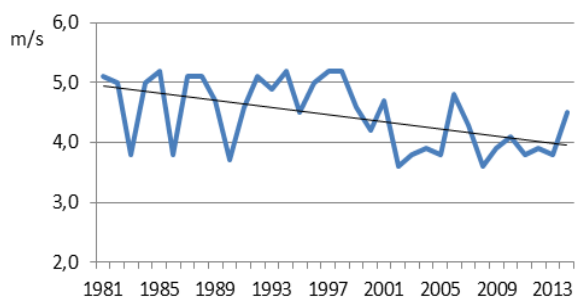
5.2.2 Nechranice

Meteorologická stanice v blízkosti vodní nádrže je observatoř Tušimice. Její hlavní náplní je měření imisních koncentrací znečišťujících látek v ovzduší. Vhodnost umístění této meteorologické stanice je pro práci velice vhodný. Nachází se přímo u vodní nádrže.

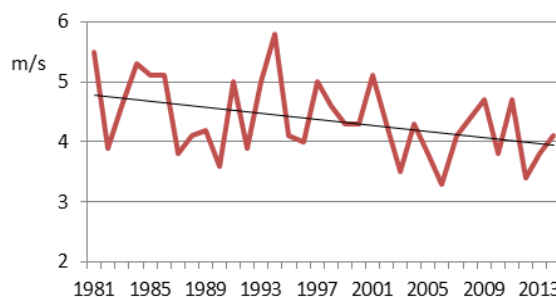
NAMĚŘENÉ HODNOTY

Naměřené hodnoty vycházejí z předaných hodnot ČHMÚ. Tabulka s daty je součástí přílohy č. 1. Hodnoty jsou rozděleny do grafů v jednotlivých měsících.

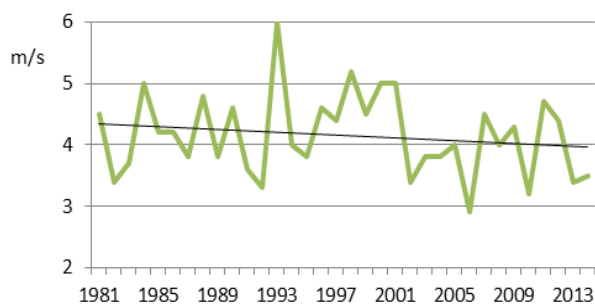
Graf č. 1. Tušimice - květen



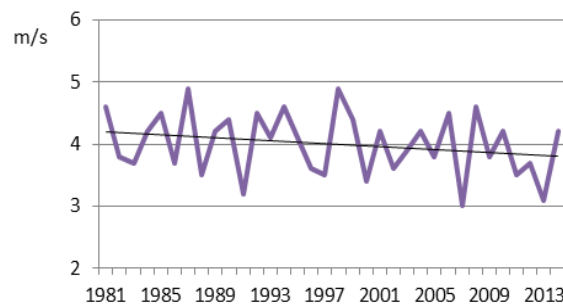
Graf č. 2. Tušimice - červen



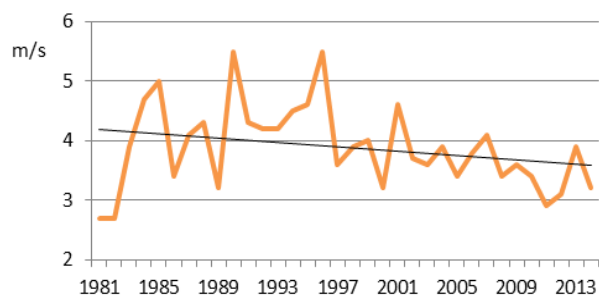
Graf č. 3. Tušimice - červenec



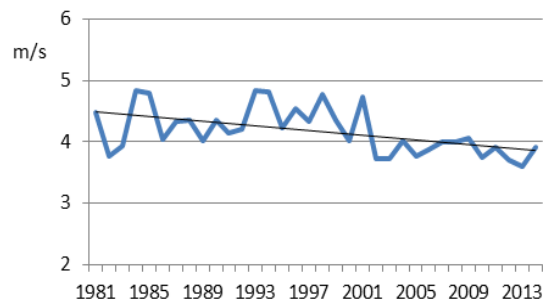
Graf č. 4. Tušimice - srpen



Graf č. 5. Tušimice - září



Graf č. 6. Tušimice - průměr 5 měsíců



VÝSLEDEK

Ze statistického zpracování pro přehradní nádrž Nechranice ukazují výsledky povětrnostních podmínek od roku 1981 v letní sezóně jasnou statistickou výchytku. Z grafů č.1.-5. jasně vyplývá, že v každém z letních měsíců je tendence klesající v rozmezí 0,3 – 1 m/s. Celkový závěr vychází z grafu č. 6. kde průměr 5 měsíců znázorňuje tendence klesání o 0.6 m/s. Z těchto grafů vyplývá že statistická tendence je poměrně malá ale potvrzuje domněnku klesavého trendu.

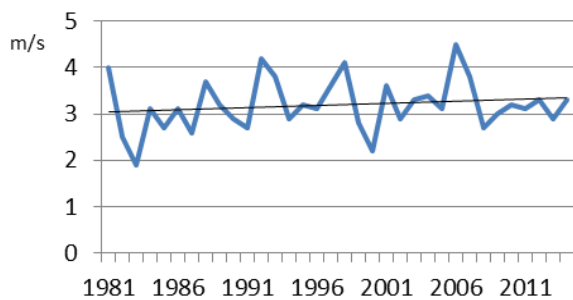
5.2.3 Rozkoš

Automatizovaná meteorologická stanice Velichovky. Je nejbližší meteorologickou stanicí provozovanou ČHMÚ od přehrady. Přímá vzdálenost je necelých 14 km. Rozsah měření u této stanice není tak veliký jako u observatoří a profesionálních stanic, ale splňují veškeré základní prvky, aby vhodně doplňovaly předpověď počasí.

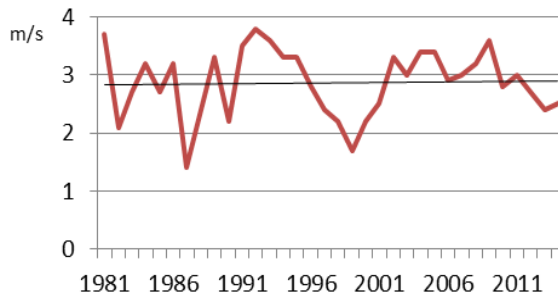
NAMĚŘENÉ HODNOTY

Naměřené hodnoty vycházejí z předaných hodnot ČHMÚ. Tabulka s daty je součástí přílohy č. 2. Hodnoty jsou rozděleny do grafů v jednotlivých měsících.

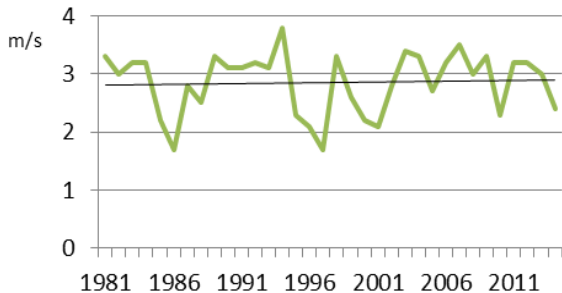
Graf č. 7. Velichovky - květen



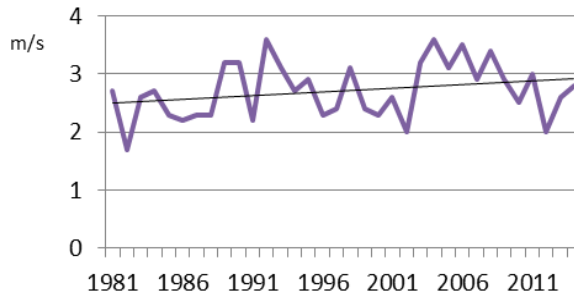
Graf č. 8. Velichovky - červen



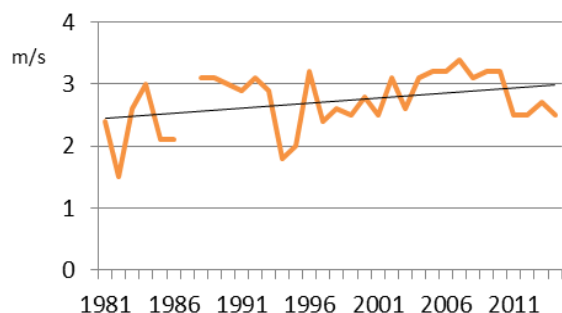
Graf č. 9. Velichovky - červenec



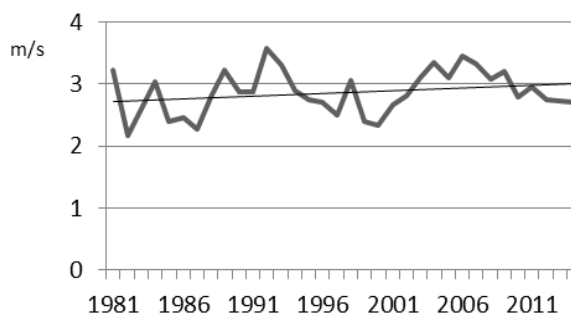
Graf č. 10. Velichovky - srpen



Graf č. 11. Velichovky - září



Graf č. 12. Velichovky - průměr 5 měsíců



VÝSLEDEK

Opět data získaná z ČHMÚ jsou od roku 1981 do 2014. V roce 1987 v září byl výpadek měření, ale pro statistické zpracování nevýznamný. Z grafu č. 7. až 11. vyčteme mírnou stoupající tendenci v rozsahu 0 – 0,5 m/s. V sumárním závěru vycházím z grafu č. 12, kde je celkový průměr pět letních měsíců. Můžeme konstatovat, že v oblasti Rozkoše je tendence mírně stoupavá, přibližně o 0,3 m/s.

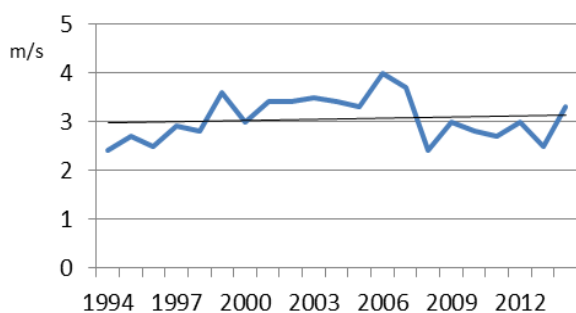
5.2.4 Lipno

Automatizovaná meteorologická stanice Černá v Pošumaví. Je meteorologickou stanicí vzdálenou necelý 1 kilometr od nejvyhledávanějších spotů pro jachting a windsurfing. Je zde však důležité upozornit, že poloha stanice se nachází za vyvýšeninou od přehrady a některé směry větru tam mohou být zkresleny.

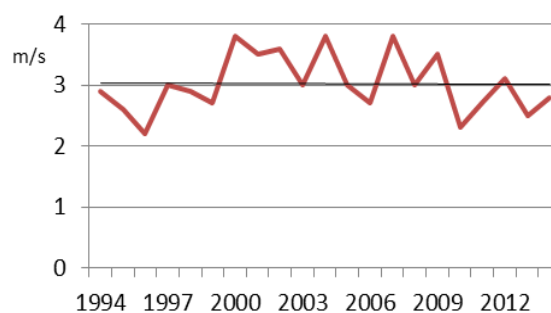
NAMĚŘENÉ HODNOTY

Naměřené hodnoty vycházejí z předaných hodnot ČHMÚ. Tabulka s daty je součástí přílohy č. 3. Hodnoty jsou rozděleny do grafů v jednotlivých měsících.

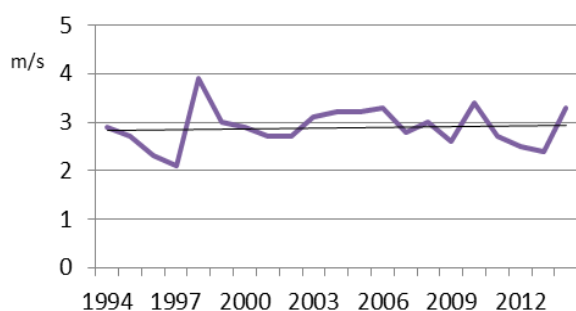
Graf č. 13. Černá v pošumaví - květen



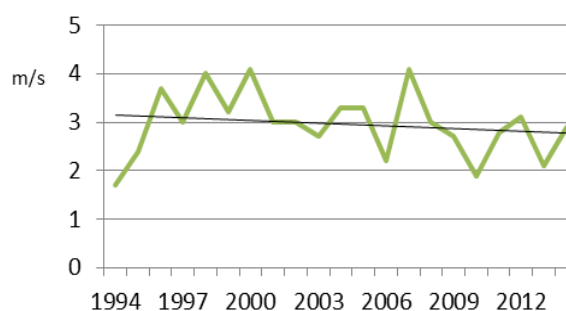
Graf č. 14. Černá v pošumaví - červen



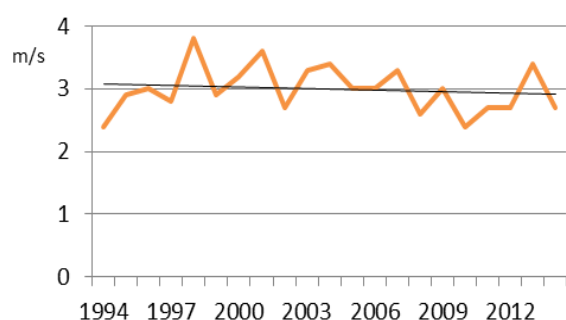
Graf č. 16. Černá v pošumaví - srpen



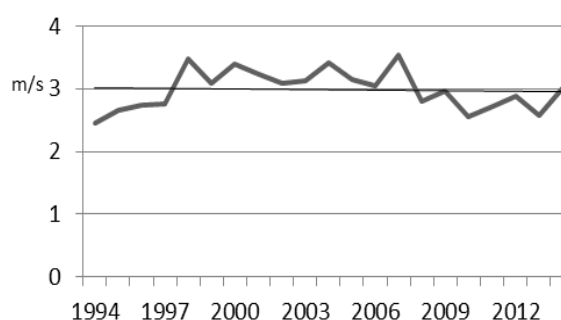
Graf č. 15. Černá v pošumaví - červenec



Graf č. 17. Černá v pošumaví - září



Graf č. 18. Černá v pošumaví - průměr 5 měsíců



VÝSLEDEK

V měření v Černé v Pošumaví vycházíme pouze ze statistické řady let 1994 až 2014. Důvodem této neúplné řady je novost měřicí stanice. Ve srovnání jednotlivých měsíčních graf (graf č. 13 – 17) je ilustrováno že tendence je velice mírně klesající u měsíce července a září naopak u května a srpna je tendence stoupající a v měsíci červnu je lineární spojnice trendu stagnující. Výsledkem této neúplné řady je rozdíl v jednotlivých letech nula m/s.

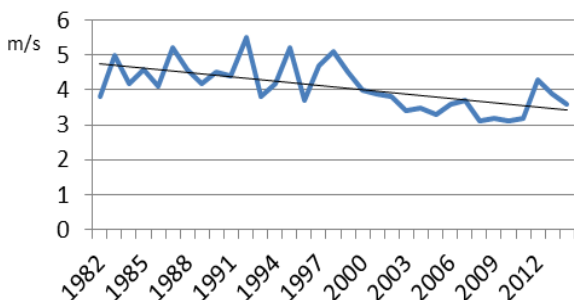
5.2.5 Nové Mlýny

Automatizovaná meteorologická stanice Brodu nad Dyjí. Výhodou této meteorologické stanice je dohlednost na vodní hladinu a bez zkreslujícího elementu povětrnostních podmínek. Stanice leží ve výšce 177 m. n. m. tedy pouze o 7 výškových metrů více než je samotná přehradní nádrž.

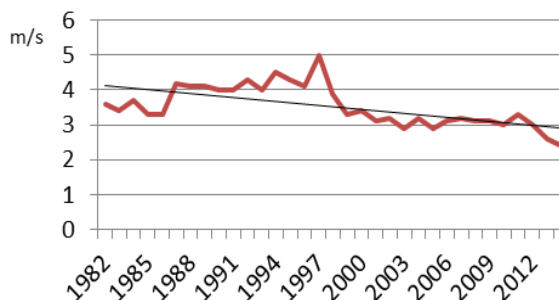
NAMĚŘENÉ HODNOTY

Naměřené hodnoty vycházejí z předaných hodnot ČHMÚ. Tabulka s daty je součástí přílohy č. 4. Hodnoty jsou rozděleny do grafů v jednotlivých měsících.

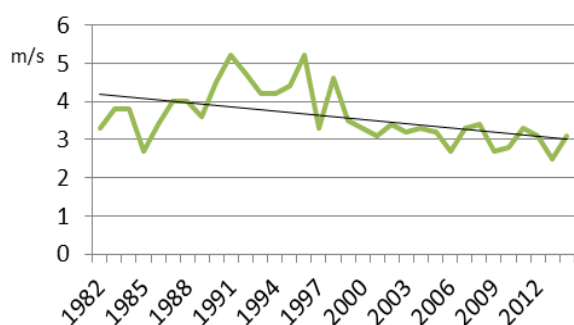
Graf č. 19. Brod nad Dyjí - květen



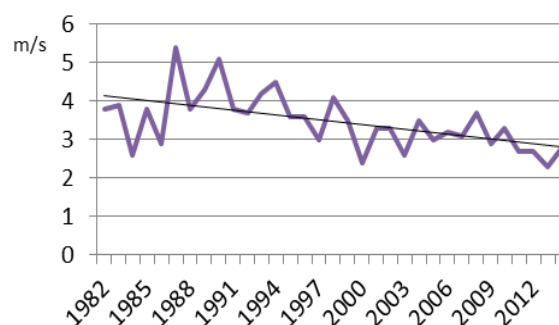
Graf č. 20. Brod nad Dyjí - červen



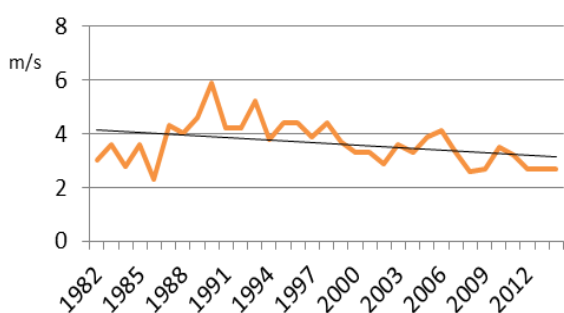
Graf č. 21. Brod nad Dyjí - červenec



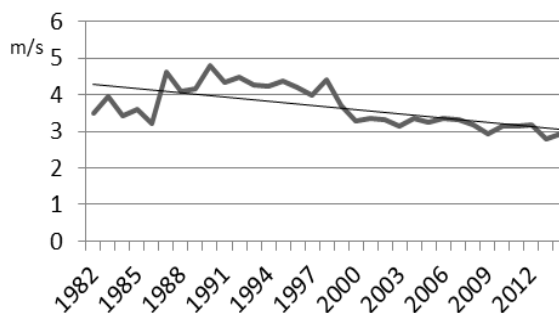
Graf č. 22. Brod nad Dyjí - srpen



Graf č. 23. Brod nad Dyjí - září



Graf č. 24. Brod nad Dyjí - průměr



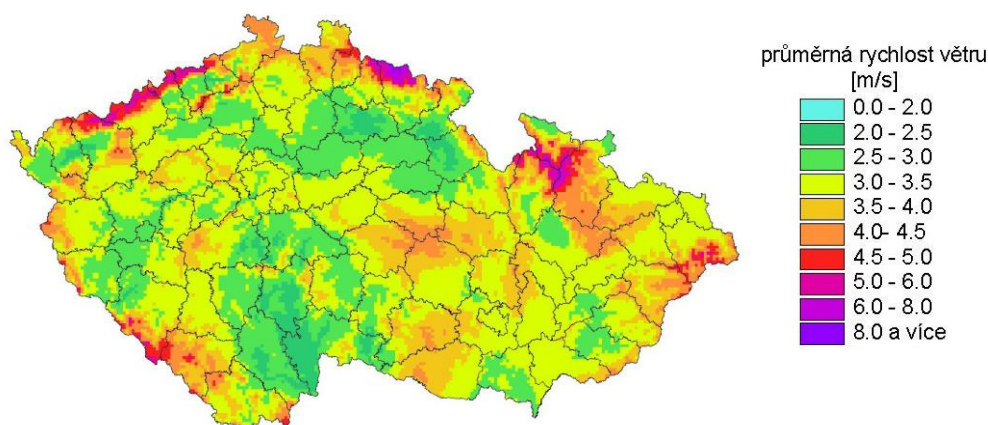
VÝSLEDEK

Brod nad Dyjí, stanice s zachycujícími povětrnostními daty od roku 1982 do dnes. V mé práci však počítám s rokem 2014. Na poslední měřicí stanici vidíme asi nejhlubší propad povětrnostních podmínek na zkoumaných místech. Ve výsledcích vyčnívá pouze měsíc září, kdy tendence klesání je $\sim 0,5$ m/s. V ostatních měsících lineární sponice trendu ukazuje pokles o více než 1 m/s. V celkovém zhodnocení vychází podle grafu č.24 spojnice trendu do záporných čísel o 1,1 m/s.

Dalším zajímavým ukazatelem povětrnostních podmínek v České republice je mapa zachycující průměrnou rychlost větru ve výšce 10 metrů nad zemí v období 2012 .

Obr. 3. Průměrná rychlost větru v ČR

Vítr v ČR. In: *Drac.neti* [online]. Průměrná rychlost větru v ČR. [11.07.2015]. Dostupné z: < <http://www.draci.net/prumerna-rychlost-vetru-v-cr.a133.html> >



5.3 Hledání informací o počasí

Dalším důležitým podkladem pro kvalitní svezení na vodě je předpověď počasí. Ve své práci uvádím několik webových stránek, které poslouží jako dobré zdroje informací o počasí. Svůj výzkum zaměřuji především na odkazy zaměřující se k předpovědi povětrnostních podmínek.

WINDGURU.CZ

Česká předpověď větru, která dobyla windsurfingový svět. Mezi lidmi na celé zeměkouli, kteří propadli kouzlu klouzání po vodě a po vlnách s větrem v zádech, nenajdeme nikoho, kdo by

nepoužíval internetovou stránku windguru.cz. Stránky nabízejí předpověď víceméně pro jakékoliv místo na světě. V současné době mají návštěvnost dvanáct milionů přístupů měsíčně.

Brit Jem Hall, jeden z nejznámějších učitelů windsurfingu na světě, rovněž potvrzuje, že by se bez Windguru už asi neobešel. "Mám ho rád. Rychle zde mohu zjistit, jaká je situace s větrem kdekoliv na zemi a kam vyrazit se svým tréninkovým kempem. Často využívám i archiv, kde mohu zjistit, které období je pro určitý spot a učení nejlepší," uvedl Jem Hall.

Úskalí Windguru popisuje například Laure Treboux, špičková světová windsurfistka ve freestyle. "Je důležité, naučit se tuto předpověď číst. Třeba pro Dahab, spot v Rudém moři, je předpověď okolo patnácti knotů, díky termice však mohu počítat s dvojnásobkem. Když vím, jak předpověď číst, Windguru je opravdu dobrý. Využívám ho téměř každý den," uvedla.

Windguru nabízí předpovědi na základě numerických modelů počasí. Jednak přebírají výstupy existujících globálních modelů a pak si také počítají vlastní podrobnější modely pro vybrané oblasti. Výsledky pak zobrazuje ve vhodné formě, aby je přečetli také ostatní jedinci závislí na větru.

Nabízí předpověď až na sedm dnů dopředu pro víceméně jakékoliv místo na zeměkouli. Zaměřujeme se na předpovědi pro windsurfing, kitesurfing, jachting a paragliding takže jde především o předpověď pro lokality, kde lze tyto sporty provozovat. V databázi je momentálně přes čtyři a půl tisíce míst. Jsou zde předpovědní mapy pro různé oblasti na světě, archiv dat, statistiky a další drobnosti. Hlavně se snaží, aby si uživatelé mohli web přizpůsobit podle své potřeby tak, aby to, co je zajímavá, našli co nejrychleji bez zbytečného klikání myší.

Naučit se zacházet s touto předpovědí není nijak složité. Přehledně poskytuje údaje nejen o větru, ale i o teplotě, teplotě větru, oblačnosti, srážkách, tlaku nebo vlhkosti vzduchu, a tak ji může využívat kdokoli. Kromě toho nabízí mapy a archivní přehledy. Pro toho, kdo se zajímá o počasí, je Windguru nevyčerpatelným zdrojem dat [45].

WWW.CHMI.CZ

Slovní předpovědi a matematické modely. Stránka s výstupy modelu ČHMÚ ALADIN. Pouze pro ČR.

WWW.MEDARD-ONLINE.CZ

Stránka s výstupy modelu MEDARD (včetně předpovědi znečištění ovzduší).

WWW.YR.NO

Stránka norské povětrnostní služby a firmy NRK s předpověďmi z modelu ECMWF (Evropského centra pro střednědobou předpověď počasí). Dnes jedny z nejpoblárnějších stránek mezi veřejností.

WWW.WETTER3.DE

stránka s předpověďmi několika různých globálních modelů – bonusem jsou vertikální řezy podél rovnoběžek, příp. poledníků z modelu GFS (model amerického NCEP).

WWW.WETTERZENTRALE.DE

stránka s předpověďmi několika různých globálních modelů, včetně re-analýz (zpětných analýz) povětrnostních situací.

WWW.WEATHERONLINE.CO.UK

stránka s předpověďmi několika různých globálních modelů, trochu jinak graficky, více modelů (zejména v sekci Expert Charts).

WWW.WETTERONLINE.DE

stránka s předpověďmi několika různých globálních modelů, ale také radary zejména z německého území.

WWW.WINDYTY.COM

zajímavé zpracování modelových předpovědí hlavně (ale nejen) větru (z modelu GFS), celý svět [32][35][46].

6 Diskuze

Nejdůležitější část mé práce tvoří přehledné tabulky získané z dat ČHMÚ, na jejichž základě jsem chtěl využít informace týkající se rychlosti větru v daných lokalitách. Bohužel, hypotéza se potvrdila jen zčásti. Potvrdil se fakt, že u dvou lokalit byl trend klesající, u jedné stagnující a u jedné dokonce rostoucí trend. V rámci hodnot klesavého trendu na Nechranicích (0,6 m/s), na Nových Mlýnech (1,1 m/s), stagnujícího vývoj na Lipenské přehradě a mírný vzestup na Rozkoši (0,3 m/s) jsou tyto změny zanedbatelné. Výsledky ukázaly, že trendy povětrnostních podmínek pro jachting a windsurfing jsou zanedbatelné a nemají na ně přímý vliv. Tento trend vyvrátil hypotézu, kterou uvádějí přední vyznavači vodních sportů Ing. Ružbatský z Lipenské přehrady, Luďek Kasík z Nechranické nádrže a široká windsurfingová a jachtingová společnost. Na základě výzkumné práce je tedy možné v této diskuzi konstatovat, že povětrnostní podmínky se během 34 let, pro vodní sporty nemění. Toto tvrzení se zakládá na neveřejných datech z ČHMÚ v rámci daných lokalit. Zápornou částí je fakt že během mé práce nebylo možnost navázat na podobnou předchozí studii nebo publikaci s tímto tématem se zabývající. V análech jsou tyto studie spojeny spíše s teplotními výkyvy.

Není tedy možné jasně prokázat, že postupem časového horizontu 34 let fouká na daných lokalitách průměrně více či méně. Stejně jako předpověď se v určitém okamžiku mění, tak stejné je to i u směru a rychlosti větru. Práce ale může posloužit jako určitý návod, jak se chovat v dané lokalitě, ale nelze se na výsledky jednoznačně spolehnout.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo s využitím dat z ČHMÚ přispět k hlubšímu poznání povětrnostních podmínek na nejvýznamnějších tuzemských jezerních plochách a porozumění větru jako takovému. Cíl práce jsem splnil prostřednictvím dílčích úkolů.

- **Úkolem č. 1** byla teoretická východiska se zadanou tematikou, tento úkol, je splněn v kapitole č. 2. Teoretická východiska, která jsou zaměřena především na charakteristiku a základní principy meteorologie, faktory počasí a specifikace větru. Dále je v této části uvedena Beaufortova stupnice a přehled kontinentálních názvů místních větrů.
- **Úkolem č. 2** bylo vytvoření metodologie práce. Tento úkol jsem splnil v kapitole č. 4. Metodologie práce, ve které jsem charakterizoval obsahovou analýzu a rozhovor. Tyto metody jsem využil při vypracování své práce. Popsal jsem prameny, kterých jsem využil pro získání potřebných informací, jejich důležitost a pravdivost pro hodnotu této práce.
- **Úkolem č. 3** bylo vypracovat praktickou část práce o lokalizaci a popisu spotů pro Nechanice, Lipno, Rozkoš a Nové Mlýny a nastínit historický vývoj povětrnostních trendů ve vybraných lokalitách.
 - V první části jsem zmapoval jednotlivá rekreační střediska pro dané lokality s významem pro windsurfing a kiteing. Záměrem této kapitoly bylo podrobně zmapovat jednotlivě nejvýznamnější spoty, jejich umístění, charakteristiku, specifika, vhodnost směru a síly větru v letním období.
 - V další části jsem se věnoval klimatologickým změnám tj. výkyvy povětrnostních podmínek v daných lokalitách od roku 1980 do 2014. Výsledkem tohoto zkoumání byl, za přispění dat z Českého hydrometeorologického ústavu, klesající trend. Trend se týkal zejména přehradních nádrží Nechanice, Lipno, Rozkoš a Nové Mlýny.

V mé práci se mi podařilo velmi dobře zmapovat střediska zaměřená především na windsurfing a kiteboarding, zanalyzovat směry větrů preferovaných na daných spotech, a tím upozornit na jeho pohyb a rychlost. Dále jsem přehledně zmapoval místa určena k provozování daných sportů (kampy, městské pláže, soukromé kluby, jachtařské kluby). To samozřejmě může pomoci zejména začínajícím sportovcům, kteří se na základě těchto informací mohou vypravit do zmíněných míst. Spoty jsou rozděleny podle lokalit, dostupnosti a podle možností pro vyznavače vodních sportů.

Rovněž jsem se věnoval klimatologickým změnám, tedy výkyvu povětrnostních podmínek v daných lokalitách od roku 1980 do 2014. Výsledkem tohoto zkoumání byl mírně klesající trend, a to za přispění dat z ČHMÚ. Bez těchto dat by nebylo možné získané informace zpracovat. Trend se týkal zejména přehradních nádrží Nechanice, Lipno, Rozkoš a Nové Mlýny. Tato klesající tendence není pro zmiňované sporty podstatným hlediskem a nemá na windsurfing, jachting a kiteboarding výrazný vliv.

Vodní sporty, především jachting a windsurfing, jsou fyzicky náročné sporty, ale jsou rovněž intelektuální záležitostí s ohledem na sledování, předpovídání a celkovou znalost klimatologie. Práce se zabývala tuzemskými podmínkami, proto by v budoucnu bylo možné toto téma vhodně rozvinout i o podmínky na mořích. Výsledky by byly patrně velmi rozdílné, což naznačila i tato práce v části týkající se názvů větrů v různých světadílech.

8 Použité informační zdroje

Literatura

- [1] **ASTAPENKOL, P.D.** *Jaké bude počasí*. 1. vyd. Praha: Lidové nakladatelství, 1987. 304 s. ISBN 26-044-87.
- [2] **BEDNÁŘ, J., KOPÁČEK, J.** *Jak vzniká počasí*. Praha: Karolinum, 2005. 268 s.
- [3] **BOŘIVOJ, S.** *Kontrola kvality větroměrných dat ve staniční síti v České republice*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2002. 64s. ISBN 80-901262-3-5.
- [4] **BOŘIVOJ, S.** *Rychlost a směr větru na území České republiky v období 1961 -1990*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2002. 87s. ISBN 80-85813-79-3.
- [5] **BRÁZDIL, R., DOBROVOLNÝ, P., ŠTEKL, J., KOTYZA, O., VALÁŠEK, H., JET, J.** (2004): *History of Weather and Climate in the Czech Lands VI: Strong winds*. Masaryk University, Brno. 378 s.
- [6] **DE BLIJ, H., J., MULLER, P., WILLIAMS, R.** *Physical geography*. New York: Oxford university Press, 2004. 702 s.
- [7] **HORNÍK, S.** *Fyzická geografie II*. Praha: SPN, 1986. 319 s.
- [8] **HENDL, J.** *Úvod do kvalitativního výzkumu*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1999. 278 s. ISBN 80-246-0030-7.
- [9] **KOPÁČEK, J. BEDNÁŘ, J.** *Jak vzniká počasí*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2005. 226s. ISBN 80-246-1002-7.
- [10] **KOUTNÁ, M.** *Specifika okruhového a námořního jachtingu*. Brno, 2010. Bakalářská práce na MUNI FSS. Vedoucí diplomové práce Mgr. Eduard Hrazdíra.
- [11] **KARAS, P., ZÁRYBNICKÁ, A., MÍKOVÁ, T.** *Skoro jasno*, 1. vyd. Praha: Česká televize, 2007. 206 s. ISBN 978-80-85005-78-3.
- [12] **KREDVÍK, J.** *Vichřice v České republice: konfrontace vypočtených a pozorovaných případů*. Brno, 2011. Bakalářská práce na přírodovědce fakulta MU. Vedoucí diplomové práce Prof. RNDr. Rudolf Brázdil, DrSc.
- [13] **MAREK, R.** *Windsurfing*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1988.
- [14] **MYATT, C.** *Jachting od A do Z*. 1. vyd. Praha: Asociace PCC, 2007. 121s. ISBN 978-80-903294-6-2.

- [15] **NETOPIL, R.** a kol. Fyzická geografie, 1. vydání. Praha: SPN, 1984. 272 s.
- [16] **OLIVER, J. E.** Encyclopedia of World climatology. Springer. New York, 2005. 854 s.
- [17] **REICHEL, J.** Kapitoly metodologie sociálních výzkumů. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. 184 s. ISBN 978-80-247-3006-6.
- [18] **SLEIGHT, S.** *Průvodce světem jachtingu*. 1. vyd. Praha: Euromedia Group, 2002. 319s. ISBN 80-242-0841-5.
- [19] **SKOŘEPOVÁ, E.** Pod pěti kruhy. *Yacht časopis o lodích*. 2014, XV., 9, s. 62-63.
- [20] **SKOŘEPOVÁ, E.** V patnácti metrech na Vltavě. *Yacht časopis o lodích*. 2009, XVI., 5, s. 46-49.
- [21] **SOBÍŠEK, B. A KOL.** Meteorologický slovník výkladový a terminologický. Praha, MŽP ČR: Academia, 1993. 594 s.
- [22] **STRAHLER, A., STRAHLER, A.** Introducing Physical Geography. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2006. 684 s.
- [23] **ŠÁLEK, M., SETVÁK, M., SULAN, J., VAVRUŠKA, F.** (2002): Významné konvektivní jevy na území České republiky v letech 2000–2001. *Meteorologické zprávy*, 55, č. 1, s. 1–8.
- [24] **ŠTUMBAUER, J.** Základy vědecké práce v tělesné kultuře. Č. Budějovice: Ped. Fak., 1990, 85 s. 47
- [25] **TOLASZ, R.** *Atlas podnebí Česka*. 1. vyd. Praha: Česhý hydrometeorologický ústav, 2007. 255 s. ISBN 978-80-2441-626-7.
- [26] **TRIZNA, M.** Klimageografia a hydrogeografia, 1. vydání. Bratislava: Geo-grafika, 2004. 154 s.
- [27] **VRANA, I.** *Jachting*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1990. 126s. ISBN 80-7033- 016-3.
- [28] **KŘIŽAN, D.** *Kiteboarding*. 1. vyd. Třebíč: Akcent, 2009. 79s. ISBN 978-80-7268-621-6

Internetové zdroje

- [29] In-počasí.cz [online]. 2015 [cit. 2015-08-12]. Bríza. Dostupné z WWW: < <http://www.in-pocasi.cz/clanky/teorie/briza/>>.
- [30] Meteocentrum.cz [online]. 2015 [cit. 2015-08-4]. Sluneční svět. Dostupné z WWW: < <http://www.meteocentrum.cz/zajimavosti/encyklopedie/slunecni-svit/>>.

- [31] Is.muni.cz [online]. 2015 [cit. 2015-08-14]. Sluneční záření. Dostupné z WWW: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps14/fyz_geogr/web/pages/03-prvky.html>.
- [32] Surf-forecast.com [online]. 2015 [cit. 2012-07-16]. Animated Wave (Swell) Maps & Wind Maps. Dostupné z WWW: <http://www.surf-forecast.com/weather_maps>.
- [33] Chmi.cz [online]. 2015 [cit. 2015-08-22]. Meteorologické stanice ČHMU. Dostupné z WWW: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/OS/stanice/ShowStations_CZ.html>.
- [34] Physicalgeography.net/ [online]. 2015 [cit. 2015-07-27]. Local and Regional Wind Systems. Dostupné z WWW: <<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7o.html>>.
- [35] Weather.gov [online]. 2015 [cit. 2015-08-12]. National weather service. Dostupné z WWW: <<http://www.weather.gov/>>.
- [36] Britannica.com [online]. 2015 [cit. 2015-06-19]. Podnebí. Dostupné z WWW: <<http://www.britannica.com/science/climate-meteorology/Atmospheric-pressure-and-wind>>
- [37] Theyachtingstudio.com [online]. 2015 [cit. 2012-08-15]. Classes. Dostupné z WWW: <http://www.theyachtingstudio.com/acatalog/Online_Catalogue_Classes_86.html>.
- [38] Gunsails.co.uk [online]. 2015 [cit. 2015-08-06]. Beaufort Scale. Dostupné z WWW: <<http://www.gunsails.co.uk/en/beaufort.htm>>.
- [39] Vodni.skauting.cz [online]. 2015 [cit. 2015-06-29]. Pravidla jachtingu. Dostupné z WWW: <http://vodni.skauting.cz/upload/vzdelavani/jachting/zavodnipravidlajachtingu_2009_2012_CZE.pdf>.
- [40] Jibe.cz [online]. 2015 [cit. 2015-07-20]. Nechanice. Dostupné z WWW: <<http://www.jibe.cz/47-cechy/370-3--nechanice/>>.
- [41] Jibe.cz [online]. 2015 [cit. 2015-07-20]. Rozkoš „Východočeské moře“. Dostupné z WWW: <<http://www.jibe.cz/47-cechy/687-7--rozkos- vychodoceske-more/>>
- [42] Meteo-rychnov.cz [online]. 2015 [cit. 2015-06-17]. Teplota vzduchu. Dostupné z WWW: <<http://meteo-rychnov.cz/index.php/meteorologie-teoreticky/16-teplota-vzduchu>>
- [43] In-počasí.cz [online]. 2015 [cit. 2015-08-12]. Revír Lipno. Dostupné z WWW: <<http://frymburk.com/4f/revir.php3>>
- [44] Portal.chmi.cz [online]. 2015 [cit. 2015-08-19]. Meteorologická měření a pozorování. Dostupné z WWW: <<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/ruzne/vystava/METEO/2.pdf>>

- [45] Technet.idnes.cz [online]. 2015 [cit. 2015-07-28]. Česká předpověď větru dobyla windsurfový svět. Dostupné z WWW: < http://technet.idnes.cz/ceska-predpoved-vetru-dobyla-windsurfovvy-svet-fs7-/sw_internet.aspx?c=A110503_094150_sw_internet_vse >
- [46] Rozhlas.cz [online]. 2015 [cit. 2015-08-12]. Kde hledat informace o počasí. Dostupné z WWW: < http://www.rozhlas.cz/meteor/magazin/_zprava/kde-hledat-informace-o-pocasi-meteorologicke-odkazy--1493072 >
- [47] Plavebniurad.cz [online]. 2015 [cit. 2015-06-06]. Kde lze plout. Dostupné z WWW: < <http://plavebniurad.cz/dozor-na-vodni-cesty/kde-lze-plout/> >
- [48] Cwa.cz [online]. 2015 [cit. 2015-07-16]. Rozkoš. Dostupné z WWW: < <http://www.cwa.cz/all/rozkos.html> >
- [49] Mushow.cz [online]. 2015 [cit. 2015-08-01]. Nové Mlýny. Dostupné z WWW: < http://mushow.cz/old/reviry/nove_mlyny/nove_mlyny.php >
- [50] Freeride.cz [online]. 2015 [cit. 2015-08-01]. Nové Mlýny/Mushow. Dostupné z WWW: < <http://www.freeride.cz/water/clanky/lokality/nove-mlyny-musov--11882/> >

9 Seznam příloh

- **Příloha č. 1:** Rychlost větru (m/s) měřená v klimatologickém termínu 14 hodin v Tušimicích.
- **Příloha č. 2:** Rychlost větru (m/s) měřená v klimatologickém termínu 14 hodin ve Velichovkách.
- **Příloha č. 3:** Rychlost větru (m/s) měřená v klimatologickém termínu 14 hodin v Černé v Pošumaví.
- **Příloha č. 4:** Rychlost větru (m/s) měřená v klimatologickém termínu 14 hodin v Brodu nad Dyjí.

Příloha č. 1: Rychlost větru (m/s) měřená v klimatologickém termínu 14 hodin v Tušimicích.

měsíční průměr	rok/měsíc	květen	červen	červenec	srpen	září
AVG	1981	5,1	5,5	4,5	4,6	2,7
AVG	1982	5	3,9	3,4	3,8	2,7
AVG	1983	3,8	4,6	3,7	3,7	3,9
AVG	1984	5	5,3	5	4,2	4,7
AVG	1985	5,2	5,1	4,2	4,5	5
AVG	1986	3,8	5,1	4,2	3,7	3,4
AVG	1987	5,1	3,8	3,8	4,9	4,1
AVG	1988	5,1	4,1	4,8	3,5	4,3
AVG	1989	4,7	4,2	3,8	4,2	3,2
AVG	1990	3,7	3,6	4,6	4,4	5,5
AVG	1991	4,6	5	3,6	3,2	4,3
AVG	1992	5,1	3,9	3,3	4,5	4,2
AVG	1993	4,9	5	6	4,1	4,2
AVG	1994	5,2	5,8	4	4,6	4,5
AVG	1995	4,5	4,1	3,8	4,1	4,6
AVG	1996	5	4	4,6	3,6	5,5
AVG	1997	5,2	5	4,4	3,5	3,6
AVG	1998	5,2	4,6	5,2	4,9	3,9
AVG	1999	4,6	4,3	4,5	4,4	4
AVG	2000	4,2	4,3	5	3,4	3,2
AVG	2001	4,7	5,1	5	4,2	4,6
AVG	2002	3,6	4,3	3,4	3,6	3,7
AVG	2003	3,8	3,5	3,8	3,9	3,6
AVG	2004	3,9	4,3	3,8	4,2	3,9
AVG	2005	3,8	3,8	4	3,8	3,4
AVG	2006	4,8	3,3	2,9	4,5	3,8
AVG	2007	4,3	4,1	4,5	3	4,1
AVG	2008	3,6	4,4	4	4,6	3,4
AVG	2009	3,9	4,7	4,3	3,8	3,6
AVG	2010	4,1	3,8	3,2	4,2	3,4
AVG	2011	3,8	4,7	4,7	3,5	2,9
AVG	2012	3,9	3,4	4,4	3,7	3,1
AVG	2013	3,8	3,8	3,4	3,1	3,9
AVG	2014	4,5	4,1	3,5	4,2	3,2

Příloha č. 2: Rychlost větru (m/s) měřená v klimatologickém termínu 14 hodin ve Velichovkách.

měsíční průměr	rok/měsíc	květen	červen	červenec	srpen	září
AVG	1981	4	3,7	3,3	2,7	2,4
AVG	1982	2,5	2,1	3	1,7	1,5
AVG	1983	1,9	2,7	3,2	2,6	2,6
AVG	1984	3,1	3,2	3,2	2,7	3
AVG	1985	2,7	2,7	2,2	2,3	2,1
AVG	1986	3,1	3,2	1,7	2,2	2,1
AVG	1987	2,6	1,4	2,8	2,3	
AVG	1988	3,7	2,4	2,5	2,3	3,1
AVG	1989	3,2	3,3	3,3	3,2	3,1
AVG	1990	2,9	2,2	3,1	3,2	3
AVG	1991	2,7	3,5	3,1	2,2	2,9
AVG	1992	4,2	3,8	3,2	3,6	3,1
AVG	1993	3,8	3,6	3,1	3,1	2,9
AVG	1994	2,9	3,3	3,8	2,7	1,8
AVG	1995	3,2	3,3	2,3	2,9	2
AVG	1996	3,1	2,8	2,1	2,3	3,2
AVG	1997	3,6	2,4	1,7	2,4	2,4
AVG	1998	4,1	2,2	3,3	3,1	2,6
AVG	1999	2,8	1,7	2,6	2,4	2,5
AVG	2000	2,2	2,2	2,2	2,3	2,8
AVG	2001	3,6	2,5	2,1	2,6	2,5
AVG	2002	2,9	3,3	2,8	2	3,1
AVG	2003	3,3	3	3,4	3,2	2,6
AVG	2004	3,4	3,4	3,3	3,6	3,1
AVG	2005	3,1	3,4	2,7	3,1	3,2
AVG	2006	4,5	2,9	3,2	3,5	3,2
AVG	2007	3,8	3	3,5	2,9	3,4
AVG	2008	2,7	3,2	3	3,4	3,1
AVG	2009	3	3,6	3,3	2,9	3,2
AVG	2010	3,2	2,8	2,3	2,5	3,2
AVG	2011	3,1	3	3,2	3	2,5
AVG	2012	3,3	2,7	3,2	2	2,5
AVG	2013	2,9	2,4	3	2,6	2,7
AVG	2014	3,3	2,5	2,4	2,8	2,5

Příloha č. 3: Rychlost větru (m/s) měřená v klimatologickém termínu 14 hodin v Černé v Pošumaví.

měsíční průměr	rok/měsíc	květen	červen	červenec	srpen	září
AVG	1994	2,4	2,9	1,7	2,9	2,4
AVG	1995	2,7	2,6	2,4	2,7	2,9
AVG	1996	2,5	2,2	3,7	2,3	3
AVG	1997	2,9	3	3	2,1	2,8
AVG	1998	2,8	2,9	4	3,9	3,8
AVG	1999	3,6	2,7	3,2	3	2,9
AVG	2000	3	3,8	4,1	2,9	3,2
AVG	2001	3,4	3,5	3	2,7	3,6
AVG	2002	3,4	3,6	3	2,7	2,7
AVG	2003	3,5	3	2,7	3,1	3,3
AVG	2004	3,4	3,8	3,3	3,2	3,4
AVG	2005	3,3	3	3,3	3,2	3
AVG	2006	4	2,7	2,2	3,3	3
AVG	2007	3,7	3,8	4,1	2,8	3,3
AVG	2008	2,4	3	3	3	2,6
AVG	2009	3	3,5	2,7	2,6	3
AVG	2010	2,8	2,3	1,9	3,4	2,4
AVG	2011	2,7	2,7	2,8	2,7	2,7
AVG	2012	3	3,1	3,1	2,5	2,7
AVG	2013	2,5	2,5	2,1	2,4	3,4
AVG	2014	3,3	2,8	2,9	3,3	2,7

Příloha č. 4: Rychlost větru (m/s) měřená v klimatologickém termínu 14 hodin v Brodu nad Dyjí.

měsíční průměr	rok/měsíc	květen	červen	červenec	srpen	září
AVG	1982	3,8	3,6	3,3	3,8	3
AVG	1983	5	3,4	3,8	3,9	3,6
AVG	1984	4,2	3,7	3,8	2,6	2,8
AVG	1985	4,6	3,3	2,7	3,8	3,6
AVG	1986	4,1	3,3	3,4	2,9	2,3
AVG	1987	5,2	4,2	4	5,4	4,3
AVG	1988	4,6	4,1	4	3,8	4
AVG	1989	4,2	4,1	3,6	4,3	4,6
AVG	1990	4,5	4	4,5	5,1	5,9
AVG	1991	4,4	4	5,2	3,8	4,2
AVG	1992	5,5	4,3	4,7	3,7	4,2
AVG	1993	3,8	4	4,2	4,2	5,2
AVG	1994	4,2	4,5	4,2	4,5	3,8
AVG	1995	5,2	4,3	4,4	3,6	4,4
AVG	1996	3,7	4,1	5,2	3,6	4,4
AVG	1997	4,7	5	3,3	3	3,9
AVG	1998	5,1	3,9	4,6	4,1	4,4
AVG	1999	4,5	3,3	3,5	3,5	3,7
AVG	2000	4	3,4	3,3	2,4	3,3
AVG	2001	3,9	3,1	3,1	3,3	3,3
AVG	2002	3,8	3,2	3,4	3,3	2,9
AVG	2003	3,4	2,9	3,2	2,6	3,6
AVG	2004	3,5	3,2	3,3	3,5	3,3
AVG	2005	3,3	2,9	3,2	3	3,9
AVG	2006	3,6	3,1	2,7	3,2	4,1
AVG	2007	3,7	3,2	3,3	3,1	3,3
AVG	2008	3,1	3,1	3,4	3,7	2,6
AVG	2009	3,2	3,1	2,7	2,9	2,7
AVG	2010	3,1	3	2,8	3,3	3,5
AVG	2011	3,2	3,3	3,3	2,7	3,2
AVG	2012	4,3	3	3,1	2,7	2,7
AVG	2013	3,9	2,6	2,5	2,3	2,7
AVG	2014	3,6	2,4	3,1	2,8	2,7

