

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

**Katedra vodního hospodářství a enviromentálního modelování**



**VLNY VEDER V ČECHÁCH V HISTORICKÝCH  
DOKUMENTÁRNÍCH ZDROJÍCH**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí práce: Ing. Jana Soukupová Ph.D.**

**Bakalant: Lukáš Musil**

**2019**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lukáš Musil

Vodní hospodářství

Název práce

**Vlny veder v Čechách v historických dokumentárních zdrojích**

Název anglicky

**Waves of heat in Bohemia in historical documentary sources**

---

### Cíle práce

Popsat obecně, co jsou vlny veder, co přinášejí, při jakých meteorologických situacích vznikají. V dokumentárních zdrojích vyhledat a zhodnotit průběh těchto extrémních situací co nejdále do minulosti. Student se pak zamyslí nad klimatickou budoucností ČR a možnou četností vln veder.

### Metodika

Literární rešerše na dané téma. Vlastní vklad studenta bude pak představovat badatelská činnost v archívech, knihovnách a podobně, kde vyhledá a zpracuje vzácné dokumentární zdroje týkající se vln veder v minulosti.

**Doporučený rozsah práce**

30

**Klíčová slova**

vlna veder, klima, počasí, sucho

---

**Doporučené zdroje informací**

Dokumentární zdroje (kroniky)

Jak vzniká počasí, Jaroslav Kopáček a Jan Bednář

Sucho v Českých zemích, Rudolf Brázdil

Velká kniha o klimatu zemí Koruny české, Václav Cílek, Jiří Svoboda, Zdeněk Vašků



---

**Předběžný termín obhajoby**

2017/18 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Jana Soukupová, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 27. 11. 2017

**doc. Ing. Martin Hanel, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 29. 11. 2017

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 19. 04. 2018

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Vlny veder v Čechách v historických dokumentárních zdrojích " jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 25.4 2019

Podpis: \_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Chtěl bych mnohokrát poděkovat vedoucí mé práce, paní Ing. J. Soukupové, za velkou podporu při tvorbě mé práce. Za nespočet rad, které mi poskytla a trpělivosti kterou se mnou měla.

# Vlny veder v Čechách v historických dokumentárních zdrojích

## Abstrakt

Cílem bakalářské práce je dohledat co nejvíce záznamů a informací o „vlnách veder“ v Čechách. První téma, které se týká práce jsou vlny veder, základní popis a podle čeho můžeme určit, že se skutečně o vlny veder jedná. Dále zjistit informace o jejich průběhu a příčinách a zda se vlny veder dají předpovídat. O vlnách veder není moc informací, takže to nebyl lehký úkol. Zásadní informace poskytuje kniha autorů (Svoboda a kol., 2003). Dále se řeší příčiny vln veder. Jsou ovlivňovány synoptickou situací nad Evropou, které souvisí například se Severoatlantickou oscilací a s ní souvisejícím postavením tlakových útvarů – východní anticyklonální situací a nejvíce jihovýchodní anticyklonální situací. Všechny tyto situace jsou popsány níže. Jako další a hlavní část práce bylo hledání v historických a dokumentárních zdrojích, nejdále se podařilo získat informace z 8. století, avšak tyto informace nejsou nijak ověřitelné, takže jim není možné plně důvěřovat. Práce je tedy spíše zaměřena na mladší období, kdy se o vlnách veder vyskytovaly čteněji a dalo se jim více věřit. Závěr práce mimo jiné obsahuje zamyšlení se nad tím, zda se budou vlny veder opakovat.

## Klíčová slova

vlny veder, letní období, Východní anticyklona, NAO, vysoké teploty, kroniky

# **Waves of heat in Bohemia in historical documentary sources**

## **Abstract**

The goal of my work is to find the most information about the heat waves in Czech. The first theme which I paid attention to are the heat waves in general, their basic description, and according to what we can decide if it really is heat waves that we are discussing. I also tried to find out about the duration and causes and whether it is possible to predict them. Because I wasn't hindered in any way I tried to go back as far back into the past as I could. There isn't much information about heat waves from the past so it wasn't an easy task. The only people that dedicated their time to my topic and could be researched were Jiří Svoboda, Zdeněk Vasku, and Václav Čilek and they described it very well in their book "velká kniha o klimatu zemi koruny ceske." Furthermore I was interested in the causes of heat waves. The biggest influence is the synoptic situation above Europe which is affected by the "severoatlantickou oscilaci" or the "východní anticlonální" situation and especially the "jihovýchodní anticlonální" situation. All of these situations are described in my work. Another big part of the work was searching in historical and documental resources, the oldest information I could find was from the 8. Century though this information isn't capable of being checked accurately so it's not very reliable and thus we cannot completely trust it. So I focused on later time periods where the information on heat waves is accurately recorded. At the conclusion of my work I paid attention to if there will be heat waves in the future.

## **Keywords**

waves of heat, summer season, eastern anticyclone, NAO, high temperatures, chronicl

## Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíle práce .....	2
3	Metodika .....	3
4	Rozbor problematiky.....	4
4.1	Vlny veder .....	4
4.2	Proměnlivost vln veder.....	4
4.3	Klima České republiky.....	5
4.4	Klasifikace podle Quitta.....	6
4.5	Klimatické faktory.....	6
4.6	Lidský faktor .....	8
4.7	Změna klimatu.....	9
4.8	Podnebí.....	9
5	Možné příčiny horkých vln.....	10
5.1	Severoatlantická oscilace.....	10
5.2	SNAO .....	12
5.2.1	Projevy Severoatlantické oscilace.....	12
5.3	Další z přirozených oscilací – ENSO .....	13
5.4	Tlaková výše.....	13
5.5	Tlaková níže .....	14
5.6	Synoptická situace .....	14
5.7	Jihovýchodní anticyklonální situace .....	15
5.8	Východní anticyklonální situace .....	15
5.9	Teplota vzduchu .....	16
5.9.1	Měření teplot .....	16
6	Vlny veder v dokumentárních zdrojích.....	17
6.1	Historická data.....	17
6.1.1	Co jsou to kroniky.....	17
6.2	Historické období 8. – 11. století.....	18
6.3	Historické období 14. – 15. století.....	21
6.4	Historické období 16. – 17. století.....	25
6.5	Historické období 18. století .....	27
6.6	Historické období 19. – 20. století.....	29



7	Indexy.....	30
8	Diskuze.....	32
9	Výsledky .....	32
9.1	Malé klimatické optimum 875-1194 .....	32
9.2	Malá doba ledová 1195-1465 .....	33
9.3	Malé klimatické optimum 1466-1618 .....	34
9.4	Malá doba ledová 1619-1897 .....	35
10	Závěr .....	37
11	Zdroje .....	38
11.1	Literatura .....	38
11.2	Kroniky.....	40
11.3	Internetové zdroje.....	40

# 1 Úvod

Vlny veder si asi každý člověk spojí s krásným počasím, nošením lehkého oblečení a polehávání někde u vody. Určitě to je pravda, ale ne vždy jsou s vlnami veder spojené jen příjemné věci. Je známo, že mohou mít i negativní následky. Vlny veder samy o sobě byly nebezpečné, ale jsou většinou spojovány se suchem, které mělo a má na lidstvo v určitých částech celého světa fatální následky ještě dnes, toto se týká hlavně rozvojových zemí. Vlny veder tedy zapříčinily smrt nespočetně velkému množství lidí, důvod byla úmorná horka, která způsobila smrt starším lidem nebo naopak těm nejmenším. V kronikách a různých knihách jsou tyto anomálie popsány a většinou s nepříjemnými následky. Lidé popisovali to, jak jim vyschly rybníky a řeky, nebylo co jíst, takže lidé kradli a zabíjelo se i kvůli pytlí mouky. Všechno se mnohonásobně zdražilo, zvířata umírala vedrem na polích a nešlo s tím nic dělat. V nejhorším případě mohlo dojít až k hladomoru, ten měl vždy katastrofální následky, nicméně tato situace byla velmi výjimečná. V úvodu práce je stručně popsáno, co to vlny veder jsou a jejich největší zaznamenané extrémy v Čechách. Přestože je dnes úplně jiná doba a naše technologie a možnosti jsou diametrálně rozdílné, než tomu bylo před 200 a více lety, tak nás vlny veder i dnes zasahují a mají vliv jak na naše zdraví, tak na každodenní běžné činnosti. Z historického hlediska tedy můžeme potvrdit, že tu vlny veder byly a postupem času se jejich intenzita stále zvyšuje. V dnešní době vlny veder ovlivňuje globální oteplování, kterému pomáhá člověk každý den více a více, takže každé nové poznání příčin vln veder je pro nás velmi důležité, protože s tím v budoucnu budeme počítat. Dnes již můžeme díky matematickým modelům předpovídat, kdy a jak velké vlny veder dorazí. Tato metoda bohužel není tolik přesná, takže se na ni nedá vždy spolehnout.

## 2 Cíle práce

Cílem této práce je najít co nejvíce záznamů o vlnách veder v Čechách a popsat je.

Jako první je popsána problematika, co vlastně vlny veder jsou, při jakých meteorologických jevech vznikají, a co je ovlivňuje. Snahou se bylo dostat co nejdále do minulosti a postupně dojít až do konce 19. století a začátku 20. století. Vycházel jsem hlavně z kronik, které se nacházely v archivech, a to konkrétně v Ústeckém a Středočeském kraji. Ústecký kraj byl bohužel spíše neúspěšný, protože se nachází v bývalých Sudetech, to je oblast, která byla již od středověku až do roku 1945 osidlována převážně Němci, takže velká většina knih, kronik a spisů byla bohužel ve starém německém jazyce. Z toho důvodu se práce soustředí více na Středočeský kraj, konkrétně na Prahu, zde bylo nejvíce informací. Nashromážděné záznamy a jsem rozdělil na ověřitelné a neověřitelné. Ověřitelné údaje se počítají až od konce 15. století a cokoliv starší jako údaje neověřitelné. Dále bylo potřeba zjistit, ve kterých měsících jsou vlny veder nejčtetnější, z dlouhodobého hlediska se jedná o měsíc srpen, ale není to pravidlo. Vlny veder byly a jsou nevyzpytatelné, červen a červenec jsou v těsném závěsu za srpnem, dokonce byly zmínky o vlnách veder i v jarních měsících, jako je například duben nebo květen, a také v podzimních měsících, kdy v září nebo v říjnu byla více jak půl měsíce teplota vyšší než 25°C. V dnešní době je červenec nejčtetnější na vlny veder.

Tato bakalářská práce by měla sloužit jako přehled o vlnách veder z historického hlediska a taky k zamyšlení kam až to povede, protože každým rokem vlny veder přicházejí častěji. Ten, kdo si mou práci přečte by se mohl dozvědět, jak moc hrozné dopady měly vlny veder na lidstvo před stovkami let a porovnat, jak se s tím dokážeme vypořádat v dnešní době.

### 3 Metodika

Hlavní náplní této práce byla literární rešerše a badatelská činnost na téma vlny veder. Literární rešerše je vlastně soupis literatury na dané téma. Bylo potřeba prohledat všemožné dostupné informační zdroje (knihy, odborné články, elektronické databáze, univerzitní databáze, vědecké časopisy atd.). Po shromáždění všech možných informací, které byly potřeba pro vyhotovení této práce, se daná problematika začala zpracovávat a postupně zařazovat do srozumitelného a souvislého textu.

Tato práce byla zpracována formou badatelské činnosti, která spočívala v navštěvování všech dostupných knihoven a archivů. Badatelská činnost zabrala nejvíce času, protože zdrojů na tuto problematiku není mnoho a většinou to skončilo několika hodinovým prohlížením kroniky, které neobsahovaly ani jednu zmínku o tom jaké bylo počasí nebo dokonce něco o vlnách veder. Badatelská činnost byla započata ve městě Chomutov, kde se nachází pouze knihovna, nikoliv archiv, proto se badatelská činnost přesunula do přílehlé Kadaně, kde se nachází okresní archiv. Ústecký kraj byl součástí Sudet, žádné podstatné informace nebylo možné dohledat. První úspěšný archiv byl až v Ústí nad Labem, kde se nacházejí podstatné informace pro tuto práci. Badatelská činnost pokračovala v pražských archivech, které jsou více vybavené a posloužily k dokončení bakalářské práce.

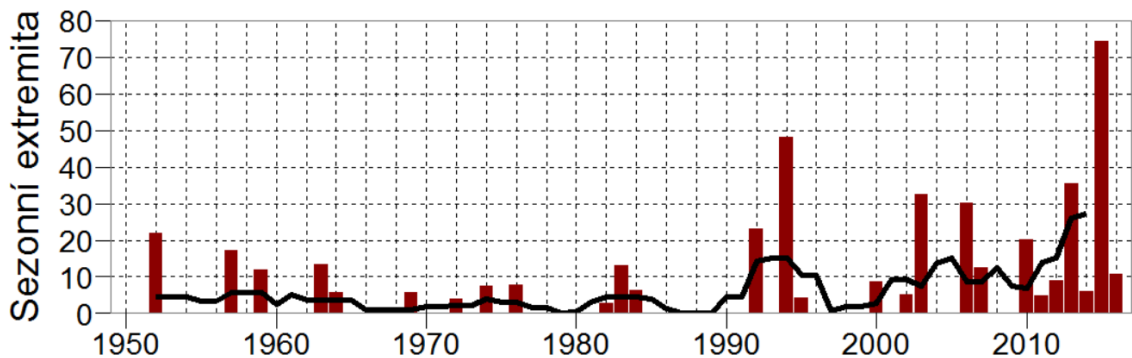
## 4 Rozbor problematiky

### 4.1 Vlny veder

Co to vlastně jsou vlny veder? Definice vln veder není pro každou oblast stejná, ve světovém měřítku zní definice tak, že v pětidenním období je maximální teplota vyšší o více jak 5 stupňů než průměrná teplota pro určitý den (URL 2).

### 4.2 Proměnlivost vln veder

Nárůst extremity vln veder je jedním z projevů současné globální změny klimatu. Z pohledu sezónní extremity těchto událostí lze jako nejvýraznější ve střední Evropě považovat roky 1994, 2003, 2006, 2013 a 2015. Zvláště rok 2015 výrazně převyšuje ostatní.



Obr. č. 1. Proměnlivost vln veder, zdroj: (<http://www.klimaweb.cz/vlny-veder>)

V Čechách to je trochu jinak, vlna veder je ovlivněna prouděním tropického vzduchu nebo postupně se ohřívající tlakovou výší nad přehřátou pevninou. Prahová hodnota vlny veder je u nás v Čechách, když se dosažená teplota blíží hodnotě 30 °C a více, tak se u nás označuje tropický den. Tato teplota platí pouze pro nás a státy se stejným podnebím, pro jiné podnebí je teplota 30°C a více běžná, takže není označována jako „tropická“.

V České republice byla nejdelší zaznamenaná horká vlna dle kritérií SMO v Poděbradech od 5. do 21. června 2007 (17 dní), kdy nejvyšší teplota 33,3 °C byla dosažena 19. 6. 2007 a průměr denních maxim teploty za toto období byl 30,2 °C. Celé území Česka bylo však postiženo horkou vlnou ve dnech 1. až 14. června 2003, kdy na jednotlivých stanicích trvala vlna většinou 12 až 13 dní a na téměř všech stanicích u nás (v nadmořských výškách do 600 m.n.m.) byla naměřena teplota vyšší než 30 °C. Nejvyšší v Děčíně (35,5 °C), v Jirkově a Pohořelicích (35,4 °C), v

Klenovicích (35,2 °C), Domažlicích a Karviné (35,1 °C).“ Nárůst extremity vln veder je jedním z projevů současné globální změny klimatu. Z pohledu sezónní extremity těchto událostí lze jako nejméně výraznější ve střední Evropě považovat roky 1994, 2003, 2006, 2013 a 2015 (URL 2).

rok	období	extremita [°C]	délka [dny]	intenzita [°C]	plošné pokrytí [%]
1952	1.7. - 5.7.	10.9	5	8.0	77
1952	12.8. - 15.8.	11.2	4	7.0	82
1957	4.7. - 8.7.	17.1	5	8.6	68
1959	9.7. - 12.7.	12.0	4	8.7	93
1963	23.7. - 25.7.	6.1	3	7.3	73
1963	2.8. - 4.8.	7.3	3	6.6	51
1964	18.7. - 21.7.	5.7	4	6.0	37

tabulka č. 1. Tabulka charakteristik jednotlivých horkých vln, zdroj: (<http://www.klimaweb.cz/vlny-veder>)

### 4.3 Klima České republiky

Česká republika leží ve středu Evropy a celém území se nachází ve střední části mírného pásu zemské polokoule, podnebí je tedy mírné, přechodné mezi oceánským a kontinentálním se střídáním čtyř ročních období (jaro, léto, podzim, zima), tak to platí pro celou střední Evropu. Pro podnebí České republiky je charakteristické západní proudění s převahou západních větrů, časté střídání jednotlivých frontálních systémů

(ročně přes naše území přejde v průměru kolem 140 front) a poměrně hojné srážky. Dochází k mísení přímořského a kontinentálního podnebí. Přímořský vliv se projevuje hlavně v Čechách, na Moravě a ve Slezsku přibývá kontinentálních podnebních vlivů. Velký vliv na podnebí má nadmořská výška a rozmanitý reliéf. Průměrná roční teplota se v Česku pohybuje mezi 5,5 °C až 9 °C. Nejchladnějším měsícem roku je leden, kdy i v nížinách klesne průměrná měsíční teplota pod 0 °C. V průměru o 20 °C teplejší, než leden je červenec, který je nejteplejším měsícem roku (Soukupová, 2012).

#### 4.4 Klasifikace podle Quitta

Systém klasifikace vymyslel český klimatolog Evžen Quitt a poprvé ho publikoval roku 1971 v díle Klimatické oblasti Československa. Vycházel z nasbíraných dat v období let 1901–1950. Rozlišoval 23 druhů území v Československu s odlišným typem podnebí, které se odlišuje podle 14 různých charakteristik:

počet letních, mrazových a ledových dnů, počet zamračených a jasných dnů, počet dnů se sněhovou pokrývkou, počet dnů alespoň se srážkami 1 mm

průměrnou teplotou vzduchu ve vybraných měsících (leden, duben, červenec, říjen) srážkové úhrny za vegetační a mimo vegetační období

počtem dní, kdy průměrná denní teplota přesáhla 10 °C.

Klima níže položených oblastí rozdělil na 5 teplých klimatických jednotek (T1 nejchladnější nejvlhčí, T5 nejteplejší nejsušší), na 11 mírně teplých (MT1 nejchladnější nejvlhčí, MT11 nejteplejší nejsušší) a na 7 chladných jednotek (CH1 nejchladnější, CH7) (Soukupová 2012).

#### 4.5 Klimatické faktory

Klimatické klasifikační systémy jsou rozděleny do několika světových oblastí, jako první s tím přišel Aristoteles přibližně před 2400 lety pomocí výšky slunce nad obzorem, díky této metodě určil tři pásy: suchý, mírný a studený. Dnes z toho sice vycházíme, ale využíváme i nadmořskou výšku a vzdálenost pevniny od oceánu. Vlastní projev klimatu je založen na režimu základních fyzikálních a meteorologických procesů, které představují výměna tepla, oběh vody a všeobecná cirkulace atmosféry. Hlavní činitele utvářející charakter podnebí (klimatotvorné faktory) můžeme rozdělit do následujících kategorií: astronomické faktory, cirkulační

faktory, radiační faktory a geografické faktory.

**Astronomické faktory** – Parametry oběžné dráhy Země kolem Slunce, tvar Země, sklon zemské osy, aspekty vyplývající z oběhů planety Země aj. představují primární faktory, které přímo ovlivňují hodnotu insolace, délku ročních období atd. Jejimi důsledky jsou pak zejména: šířková pásmovitost (např. solární klimatická pásma) a rozdělení planety do regionálních geosystémů.

**Cirkulační faktory** – Do cirkulačních procesů, které mají na celkový charakter klimatu největší vliv, patří zejména všeobecná cirkulace atmosféry a systém mořského proudění. V důsledku existence základních typů vzdušného proudění můžeme usuzovat, jaké vlastnosti proudící vzduch do popisované destinace přináší (např. pasáty vanoucí z moře přinášejí mírné ochlazení a vlhkost). Jednotlivé systémy mořských proudů působí podobně, teplé proudy zmírňují teploty na pevnině ve vyšších zeměpisných šířkách, studené naopak ochlazují a znemožňují přísun srážek na kontinent.

**Radiační faktory** – Zahrnují výsledek plynoucí z dopadajícího slunečního záření na horní hranici atmosféry. Ostatní toky jsou podmíněné přeměnou v atmosféře a na zemském povrchu.

**Geografické faktory** – Geografické faktory popisují hlavní vliv polohy, složek a prvků fyzickogeografické části krajinné sféry na utváření dílčích charakteristik klimatu. Nejdůležitější z nich jsou:

**Zeměpisná šířka** – ovlivňuje dopadající záření (insolaci) a tím způsobuje předpoklad zonálnosti klimatu.

**Nadmořská výška** – se vzrůstající nadmořskou výškou se individuálně mění hodnoty jednotlivých meteorologických prvků (částečný vzestup srážkových úhrnů, pokles teploty a vzduch), jejichž dlouhodobý průměr ovlivňuje proměnu klimatu v dané zeměpisné šířce.

**Rozložení pevnin a moří** – vzdálenost od pobřeží (oceánu) podmiňuje různou míru oceanicity a kontinentality klimatu (oceánské klima má vyrovnanější teploty i srážkové úhrny než klima kontinentální).

**Orografie** – průběh a charakter horských systémů určuje, jak změny v převládajícím směru proudění a také změnu charakteristik meteorologických prvků (např. zesílení



srážek v Himalájích v důsledku zachycení monzunového proudění), tak i podmiňují vytváření místních klimatických efektů (horské a údolní větry a fén.)

**Mořské proudy** – vyvolávají výrazné rozdíly v teplotním režimu povrchu oceánů, čímž ovlivňují klima rozsáhlých geografických oblastí zejména kolem pobřeží, umožňují tak přísun vlhkého vzduchu (teplé proudy), nebo urychlují kondenzaci nad oceánem (studené proudy),

**Charakter povrchu** (př. rostlinná a sněhová pokrývka) – ovlivňuje celkový teplotní a hydrický režim (významné působení lesa – vyšší vlhkost zadržováním vody v krajině, sníh často způsobuje plošně rozsáhlé teplotní inverze) (KONČEK, M. 1934) (URL6).

#### 4.6 Lidský faktor

Lidský faktor prokazatelně ovlivňuje klimatický systém, více než s 90 % pravděpodobností je lidský faktor hlavní příčinou současných změn klimatu. Tento fakt vychází ze zvyšujících se koncentrací skleníkových plynů ze sledování oteplování z našich ostatních znalostí o klimatickém systému. Koncentrace oxidu uhličitého, metanu a oxidu dusného stouply na úroveň, jaká nepanovala během posledních 800 000 let. Od počátku průmyslové revoluce došlo k výrazné proměně složení atmosféry. Stalo se tak na základě spalování fosilních paliv a změn ve využívání půdy (odlesňování atd.). Koncentrace oxidu uhličitého během této doby stoupla o 40 %, oxidu dusného o 20 % a metanu o 150 %. Nejbližší období, ve kterém víme, že podobné hodnoty zřejmě existovaly, skončilo před zhruba 3 miliony let. Do konce 21. století se dále oteplí, mohlo by to být i o několik stupňů. Bude-li růst emisí skleníkových plynů pokračovat jako doposud, může oteplení na konci století oproti jeho počátku dosáhnout až 3,7 °C. Jen pokud emise klesnou do poloviny století k nule, může se v tomto období oteplít i méně než o jeden stupeň. Teoreticky je tedy stále možné udržet oteplení planety pod hranicí 2 °C oproti druhé polovině 19. století. Překročení této hranice by znamenalo zásadní negativní dopady pro lidstvo a ekosystémy (URL2).

Globální podnebí ovlivňuje řada krátkodobých i dlouhodobých faktorů: sklon zemské

osy, intenzita slunečního záření a koncentrace skleníkových plynů. Skleníkové plyny hrají velmi důležitou roli. Nebýt jich, panovala by na planetě průměrná teplota asi o 30 °C nižší oproti současné. Průmysl, a některé další činnosti, zvyšují koncentraci některých skleníkových plynů ve vzduchu. Především spalování fosilních paliv (uhlí, ropy a zemního plynu) každoročně uvolňuje miliardy tun uhlíku, který po miliony let ležel hluboko v zemi. Obsah oxidu uhličitého v atmosféře je proto vyšší než kdykoli v posledních 650 000 letech. Pokud nedojde k rychlému poklesu emisí, někdy ve druhé polovině 21. století dosáhne dvojnásobku úrovně, na které byl před průmyslovou revolucí (URL5).

#### 4.7 Změna klimatu

Klima patří mezi rozhodující atributy našeho života. Závisí na něm dodávky vody i zemědělství které poskytuje obživu každému z nás a živobytí lidem na venkově. Posledních několik tisíciletí se lidská společnost těšila poměrně stabilnímu podnebí. Přírozeně docházelo k výkyvům, jako bylo středověké teplotní optimum nebo tzv. malá doba ledová zhruba v 17. až 19. století. Ale variabilita klimatu na severní polokouli v posledním tisíciletí i s těmito fluktuacemi patrně nikdy nepřesáhla 2 °C.

K daleko větším změnám docházelo v dávnější minulosti, především během opakujících se ledových dob. Ale ty neměly žádný praktický vliv na lidskou společnost, jak ji dnes známe, prostě protože tehdy ještě žádná nebyla. (Soukupová J., 2012).

#### 4.8 Podnebí

Podnebí je dlouhodobý charakteristický režim počasí, podmíněný energetickou bilancí Země, vzduchových hmot, charakterem aktivního povrchu a lidskými zásahy. Podnebí je významnou složkou krajiny, určuje její ráz i využitelnost a pro svou geografickou podmíněnost je jevem na Zemi neopakovatelným. Hovoříme proto jen o typech podnebí, které bývají na Zemi obvykle pásmově uspořádány. Charakteristika podnebí se obvykle uvádí pomocí průměrů meteorologických prvků a jevů doplněných o extrémy a četnosti, popřípadě o další statistické charakteristiky. Podnebí dané oblasti se vyznačuje určitou stálostí, která spočívá v tom, že statistické charakteristiky souboru klimatických prvků vypočítané za různá delší časová období se poměrně málo liší. To však nevylučuje výrazné změny podnebí, ke kterým došlo během geologických

epoch Země, ani mírnější výkyvy a kolísání podnebí v průběhu kratších časových etap (URL7).

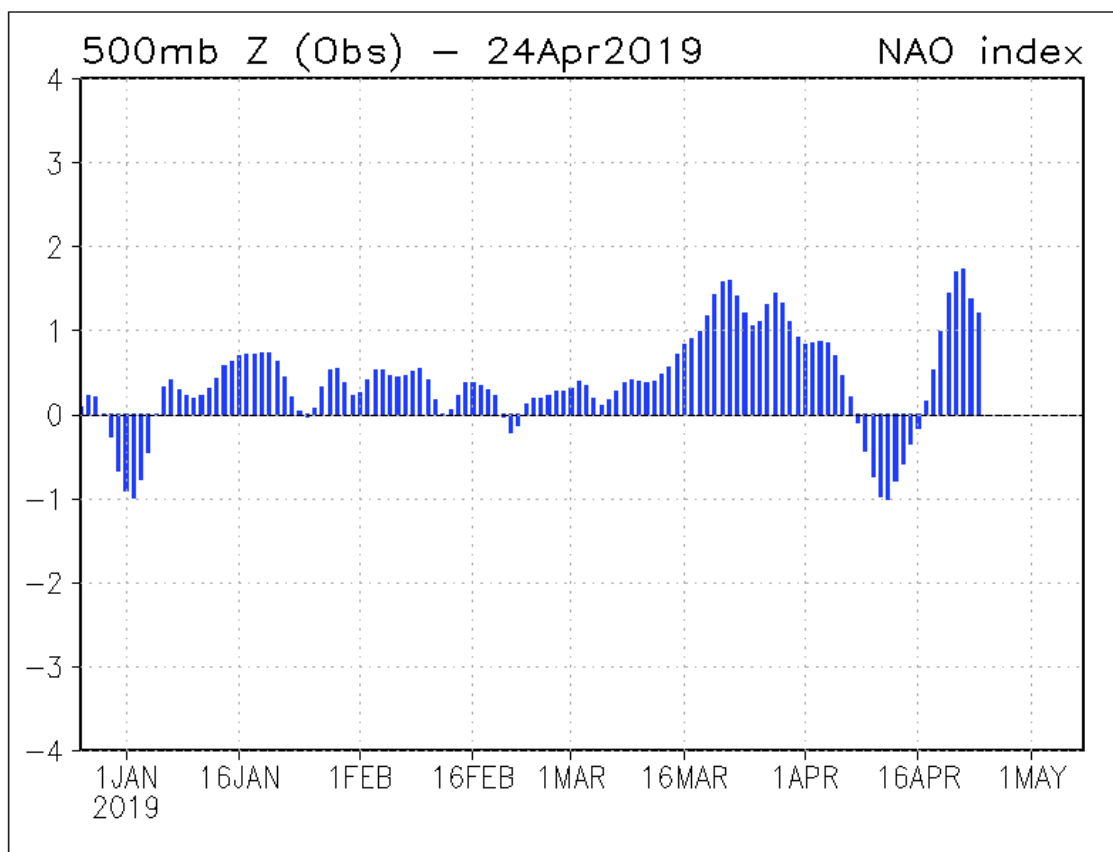
## 5 Možné příčiny horkých vln

Počasí je souhrn meteorologických veličin a jevů, které charakterizují stav atmosféry v určitém okamžiku nebo časovém úseku. Základní veličiny počasí jsou: teplota, vlhkost vzduchu, tlak vzduchu a meteorologické jevy jsou: bouřky, mlhy, větry, náledí. Pohled na počasí však můžeme rozdrobit na menší celky, aktuální počasí nad jednotlivými kontinenty. Počasí se charakterizuje souborem okamžitých nebo krátkodobě průměrovaných hodnot, hlavně teploty vzduchu, oblačnosti nebo slunečního svitu, směru a rychlosti větru, atmosférických srážek. Počasí je v podstatě vázáno na troposféru, nad níž se již většinou nevytvářejí oblaky, hydrometeory, bouřky. Pro počasí je charakteristická velká časová a prostorová proměnlivost. Při přesném měření meteorologických prvků lze považovat počasí za neopakovatelné, počasí však mohou být podobná a lze je shrnout do typů počasí. “V dnešní době se snažíme počasí i předpovídat, určitě je to mnohem přesnější, než byla předpověď před 20 a více lety, díky moderní technice ale i přesto je počasí nevyzpytatelné (URL2), (URL1).

### 5.1 Severoatlantická oscilace

Jak je již z názvu patrné, popisuje severoatlantická oscilace – přesněji její index – zejména změny tlaku vzduchu v severní oblasti Atlantského oceánu. Na tento index má vliv chování stálých tlakových center, a to Islandské tlakové níže a Azorské tlakové výše. Více se realizuje v zimě, jelikož v létě je všeobecně Islandská tlaková níže slabší. Výpočet indexu se provádí za pomoci hodnoty tlaků vzduchu na místech, která jsou reprezentativní pro střed zmíněných tlakových útvarů – jedná se převážně o stanice na Islandu a na Azorských ostrovech (tyto indexy počítá více institucí, přičemž reprezentativní stanice měření mohou být různě lokalizovány), s letním posouváním Azorské tlakové výše na sever jsou uvažovány spíše stanice ležící na Pyrenejském poloostrově. Index pak vznikne poměrem odchylek hodnot tlaků vzduchu od sezónních průměrů například na stanici v Lisabonu (Portugalsko) a Reykjavíku (Island). Pro nás Evropany má NAO význam největší, jelikož v našich zeměpisných šířkách převládá západní proudění (tj. způsobeno i zmíněnými tlakovými útvary), které pak přináší vzduchové hmoty, určující počasí v Evropě. Okrajově může

severoatlantická oscilace zasahovat i severní Asii a Afriku. Ve spojitosti s tímto fenoménem je nutné zmínit i Arktickou oscilaci (AO – souvisí se změnami tlaku v oblasti severního pólu), se kterou je velmi provázána. Při kladné fázi oba útvary zintenzivní, což vede k nárůstu horizontálního tlakového gradientu mezi nimi a tím i k zesílení zonální cirkulace nad severním Atlantikem; při záporné fázi dochází k zeslabení tohoto uspořádání. NAO ovlivňuje hlavně vysokofrekvenční kolísání klimatu v Evropě, Severní Americe i dalších oblastech světa. Uplatňuje se především v zimním období, kdy kladná fáze NAO přináší oteplení a více srážek do severozápadní Evropy, naopak ve Středomoří podporuje suchu. Širšímu využití NAO v sezónní předpovědi počasí v porovnání s ENSO brání menší perzistence a nedostatečná prediktabilita vývoje této oscilace. Dalším klimatickým útvarem je SNAO. (URL 2).



Obr. č. 3 Hodnoty nao indexu, zdroj: <https://www.cpc.ncep.noaa.gov>

Na obrázku je situace v současné době, je vidět dlouhodobý výkyv NAO do minusových hodnot, který mimo jiné vlivy má na svědomí i teplé a suché počasí v letošním dubnu.

## 5.2 SNAO

Letní klima v severoatlantickém a evropském sektoru je charakterizováno meziroční variabilitou, která je paralelní na oscilaci severního Atlantiku v zimě. Severní Atlantická oscilace je definovaná jako empirická ortogonální funkce sledovaného letního času. SNAO je jinak prostorově řešené, je menší než NAO. SNAO je charakteristické ekvivalentní barotropní strukturou v denních a měsíčních časových pásmech, i když má menší amplitudu než NAO, tak hodně ovlivňuje severoevropské deště, teplotu a oblačnost, je to díky tomu, že má důležitý význam při vytváření letních klimatických extrémů (sucha, záplavy a vysoké teploty) (Joint Defra and MoD Programme, 2012).

### 5.2.1 Projevy Severoatlantické oscilace

Tento jev se může projevovat dvěma způsoby. V případě kladných hodnot NAO indexu, hovoříme o tzv. kladné fázi, záporná fáze se projevuje hodnotami zápornými. Kladná fáze nastává, pokud jsou oba tlakové útvary zřetelně vyvinuté, takže nad Islandem pozorujeme nízké hodnoty tlaku vzduchu, kdežto nad Azorskými ostrovy zaznamenávají vysoký tlak vzduchu. Zmíněná situace podporuje zonální proudění (vítr vanoucí od západ) přinášející do Evropy v zimě spíše teplejší počasí bohaté na srážky, které se směrem od západního pobřeží do vnitrozemí transformuje a zeslabuje účinky. Tlakové útvary a s nimi spojené frontální systémy mohou postupovat přes Evropský kontinent. Naopak záporná fáze je v zimě charakteristická tím, že přináší chladnější počasí, jelikož oba řídicí tlakové útvary nejsou příliš vyvinuty (například když se tlaková výše usadí nad Británií a posílá k nám velmi chladný vzduch ze severu), čímž zamezují průniku teplejšího západního proudění a podporují spíše meridionální směr větru (směr sever – jih). Proto se v Evropě může realizovat chladný vzduch, který může mít svůj původ i v oblastech Arktidy. Podle již výše zmíněných situací během zimy by se mohlo zdát, že NAO má přímý vliv na průběh počasí v Evropě. Pokud se ale podíváme zpětně na měsíční odchylky indexů, které jsou na internetových stránkách dostupné od roku 1865, zjistíme, že ne vždy musel být měsíční index záporný, a přesto na našem území panovaly podprůměrné teploty. Je to proto, že

někdy vlivu nabývá arktická oscilace. Je statisticky prokazatelné, že mnohem většího vlivu dosahuje oscilace v zimních měsících. Energetická bilance oceánského západního proudění je v tomto období vyšší než na kontinentu, a proto snáze dochází k oteplení. Tento nepoměr však neplatí v letním období. Případné ochlazení vlivem západního proudění nedosahuje tak vysokých odchylek, jako oteplení v zimním období, a i hodnoty korelačního koeficientu indexů a teplot jsou zanedbatelné. Vyšších kladných hodnot nabývají, a tedy i jistou závislost vykazují právě v období od listopadu do dubna (URL2).

### 5.3 Další z přirozených oscilací – ENSO

Dalším druhem přirozených oscilací je teplá fáze ENSA. Ta nastává, když se snižuje tlakový rozdíl mezi oblastmi vysokého tlaku vzduchu ve východním Pacifiku a nízkého tlaku vzduchu v západním Pacifiku. Tato oscilace se projevuje současným výskytem opačných anomálií tlaku vzduchu ve východní, respektive západní části této oblasti, což umožňuje kvantifikaci této oscilace pomocí indexu jižní oscilace. Při záporné fázi dosahuje tlak vzduchu ve východní části podnormálních hodnot a v západní části vyšších hodnot oproti normálu, což vede k zeslabení pasátů. Naopak nárůst rozdílu tlaku vzduchu mezi východní a západní. Tichomořím při kladné fázi jižní oscilace způsobuje zesílení pasátů. Záporná fáze jižní oscilace souvisí s jevem El Niño, kladná fáze s jevem La Niña; po objevení tohoto vztahu bylo počátkem 80. let 20. století zavedeno souborné označení ENSO. Vliv na počasí v Evropě není úplně jasný, objevily se s mírnějšími zimami v severní Evropě a mírnými a suchými zimami ve Středomoří (Sobíšek B., 1993), (URL1).

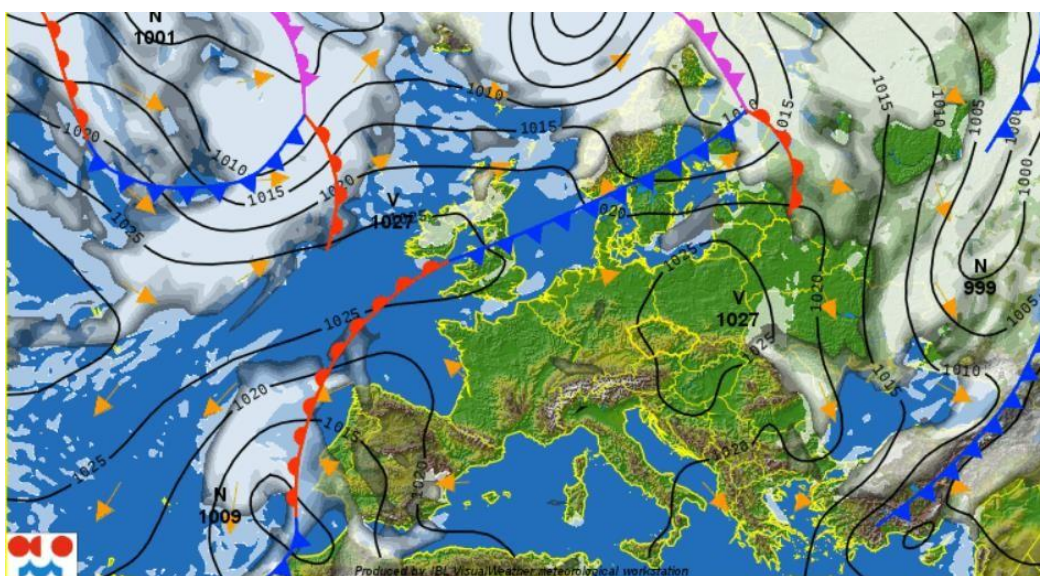
### 5.4 Tlaková výše

Tlaková výše, (anticyklona), musí mít na synoptické mapě alespoň jednu uzavřenou izobaru. Ve středu tlakové výše oproti cykloně (tlakové níže) tlak vzduchu vyšší než v okolí. Když se ale někde objeví vyšší tlak bez uzavřených izobar, jde o hřeben vysokého tlaku vzduchu. Tlakové výše narozdíl od tlakových níží bývají rozsáhlejší a pohybují se většinou pomaleji. Směr proudění vzduchu míří z centra anticyklony k jejím okrajům a vlivem Coriolisovy síly se stáčí na severní polokouli doprava. Pro tlakovou výši jsou typické sestupné pohyby vzduchu, při kterých se vzduch otepluje a vysušuje. Proto se zpravidla rozpouští oblačnost. V zimě mohou ale tlakové výše s sebou přinést do nížin mlhu, nízké oblaky. Na horách mezitím svítí sluníčko a teplota

je o 10 až 20 °C vyšší. Studený vzduch je těžký, klesá do nížin a sluneční paprsky ho nedokážou prohřát. Jde o teplotní inverzi (URL1).

## 5.5 Tlaková níže

Co se týče tlakové níže neboli cyklony, je oblast s nižším tlakem vzduchu (nižším než 1013 hPa). Na synoptické mapě musí být vyjádřena alespoň jednou izobarou (čára, která spojuje místa se stejným tlakem). Směrem do středu tlakové níže tlak vzduchu klesá a izobary jsou často i blíže k sobě. Horizontální rozměr tlakové níže bývá několik set až tisíc kilometrů. Pohybuje se obvykle rychlostí 50 km/h, může však zůstat delší dobu na jednom místě. Směr větru v tlakové níži směřuje od okrajů do středu. Nepostupuje nejkratší cestou, ale působením Coriolisovy síly se na severní polokouli uchyluje doprava. Dochází zde ke stoupání vzduchu do vyšších vrstev atmosféry. Během tohoto stoupání kondenzuje vodní pára a vznikají tak mraky. Proto je tlaková níže spojována s podmračeným počasím a častými srážkami. Oblast nižšího tlaku vzduchu nemusí mít vždy uzavřenou izobaru, potom mluvíme o brázdě nízkého tlaku vzduchu (Sobíšek B., 1993).



Obr. č. 4 Synoptická mapa, zdroj <http://portal.chmi.cz>

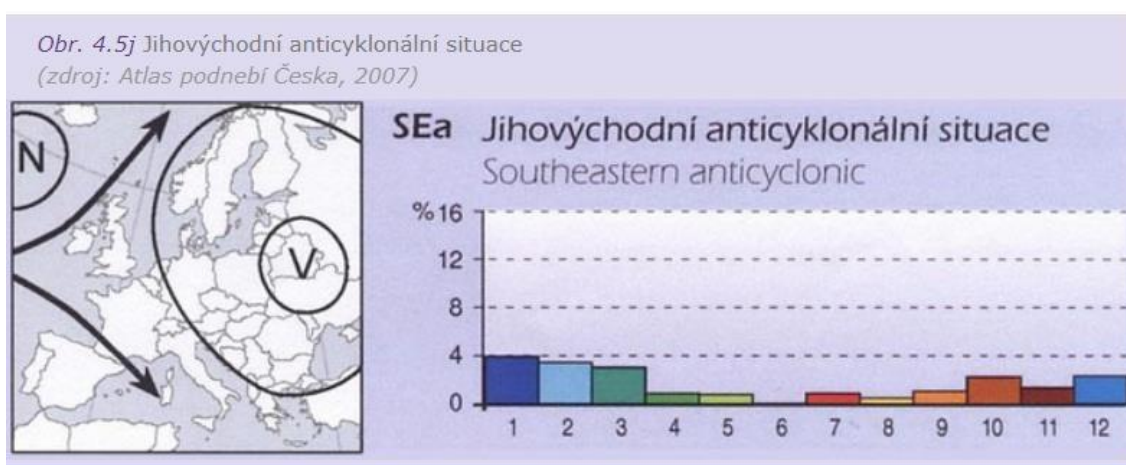
## 5.6 Synoptická situace

Tato mapa je dostupná pro veřejnost na portálu ČHMÚ a podobné mapy se dostávají i do vysílání Počasí ČT, kde moderátor většinou popisuje v relaci obrázek těmito slovy "...a nyní situace v tlakovém poli na zítřek..." Písmena N – tlaková níže, V = tlaková

výše, označují středy těchto dvou tlakových útvarů. S tlakovými nížemi jsou spojeny frontální systémy teplá fronta = červená čára s půlkruhy, studená fronta = modrá čára s trojúhelníky a okluzní fronta vznikající spojením teplé a studené fronta = růžová čára s půlkruhy + trojúhelníky. (Pozn. ze základů teorie víme, že studená fronta – vzduchová hmota je rychlejší a vždy dostihne teplou, záleží na tom tedy vždy kde se tak stane) Šipky značí směr proudění světové strany jsou jasné (URL2).

### 5.7 Jihovýchodní anticyklonální situace

Vlny veder vznikají nejčastěji při Jihovýchodní anticyklonální oscilaci, ta ovlivňuje východní Evropu obrovskou tlakovou výší se středem na Ukrajinou. Frontální zóna směřuje do jižní a severní Evropy a je dále spoluutvářena různou polohou tlakové níže západně od Islandu. Tato tlaková výše blokuje postup všech frontálních systémů a určuje ráz počasí ve střední a východní Evropě. Vzduch proto zůstává poměrně suchý a vlivem zahřívání povrchu v létě velmi teplý (průměrná červencová denní maxima kolem 29 °C), v zimě naopak rychlým ochlazením velmi studený (lednové teploty jsou v průměru kolem -5 °C). V důsledku nahuštění proudnic vzduchu mezi Alpami a Karpaty můžeme očekávat vyšší rychlost vzduchu, která v zimě představuje nebezpečí namrzání přechlazených vodních kapiček mlhy a vzniku dopravních nehod (URL2).



Obr. č.5. Jihovýchodní anticyklonální situace, zdroj: <https://is.muni.cz/>

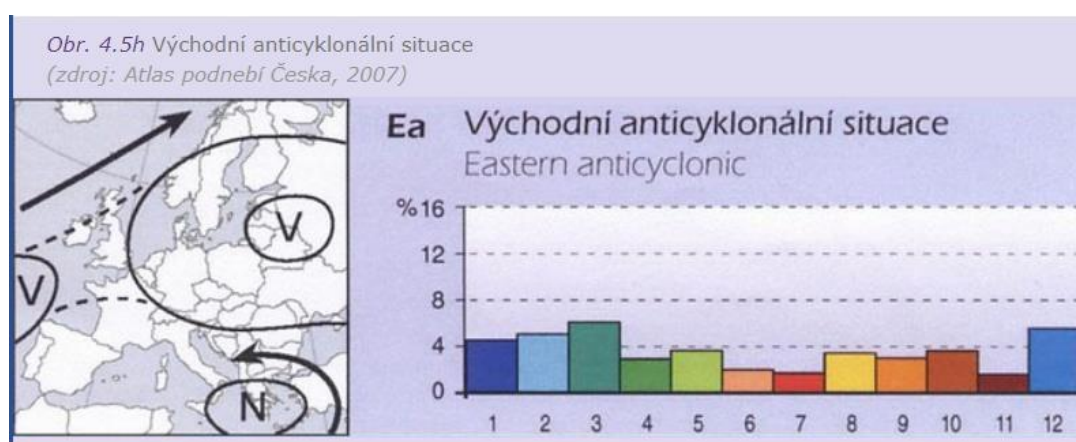
### 5.8 Východní anticyklonální situace

Určujícím tlakovým útvarem je tlaková výše se středem nad oblastí Baltského moře a přilehlých států. Tlakové níže jsou hlavně v oblasti mezi Grónskem a Islandem a také v oblasti Středozemního moře. Hlavní proudění má tedy severovýchodní až východní



směr a nabývá ve skrze kontinentálního charakteru, protože tlaková níže nad Středomořím je jen trochu vyvinutá a není potřebným zdrojem vlhkého vzduchu.

Frontální systémy procházejí severně od Velké Británie a směřují kolem Skandinávského poloostrova jižně od Špicberků do Barentsova moře. Ve Středomoří se v letním počasí vytváří oblačnost, oblasti Baltského a Severního moře jsou slunné. Každopádně i tak lze zejména v letním období zaznamenat srážkové úhrny, které jsou doprovázené bouřkami. Průměrná letní maxima se pohybují kolem 28 °C, zima je naopak vlivem přílivu kontinentálního arktického vzduchu velmi studená (URL 3).



Obr. č. 6 Východní anticyklonální situace, zdroj: <https://is.muni.cz/>

## 5.9 Teplota vzduchu

Základní meteorologický prvek udávající tepelný stav ovzduší, tj. schopnost vzduchu přijímat, nebo předávat tepelnou energii. Teplota je fyzikální veličina, která je měřitelná protože, téměř všechna tělesa mění při zahřívání své fyzikální vlastnosti, např. se při ohřívání rozpínají. Teplotu látek lze tedy určit podle změny objemu nebo délky těles. Měříme jí pomocí teploměrů. Jednotka teploty je Celsiovy stupeň. V USA, Kanadě, Velké Británii je v meteorologii užívána teplotní stupnice Fahrenheitova s jednotkou °F. Ke stupnici Celsiově má převodní vztah: 0 °C = 32 °F (Soukupová J., 2012).

### 5.9.1 Měření teplot

Teplotu vzduchu měříme ve stínu pomocí teploměrů. Na meteorologických stanicích se měří v žaluziových budkách. Jsou postaveny ve výšce 2 m na zemi. V nich volně proudí vzduch, takže se neustále vyměňuje s okolním vzduchem. Budka je bílá, díky

tomu se od ní odrážejí sluneční paprsky. Bývá dřevěná, protože dřevo není dobrý vodič tepla. Dvířka jsou obrácená k severu, aby při otevření nemohl být teploměr zasažen slunečním paprskem. Kromě měření teploty ve standardní výšce 2 m nad zemí je důležité znát teplotu při zemi nebo 5 cm nad zemí. Na některých meteorologických stanicích se měří teplota i ve větších výškách pomocí radiosond až do výšky 20 km. Zjišťujeme i teplotu půdy pod povrchem země asi do hloubek 1 m až 2m. Ve větších hloubkách než 2 m jsou změny teploty nepatrné (několik desetin °C za rok). V hloubce 10 m se teplota téměř během roku nemění (Sobíšek B., 1993).

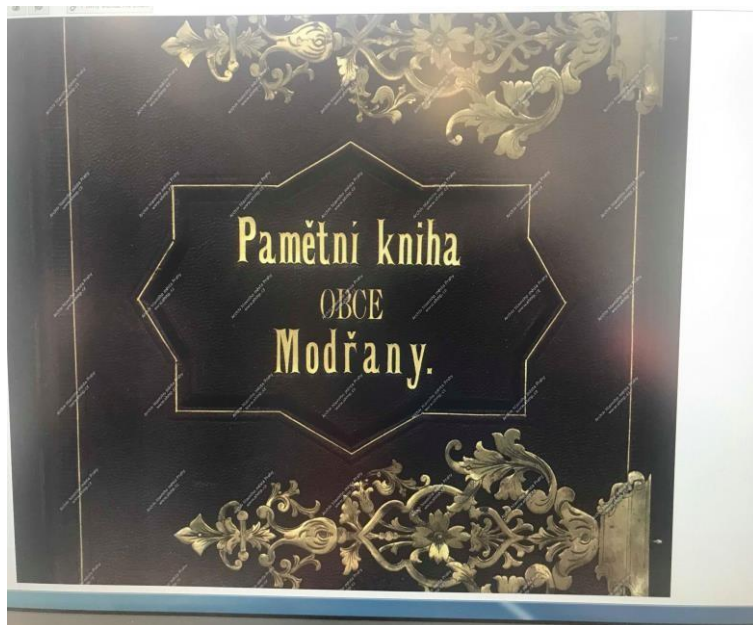
## 6 Vlny veder v dokumentárních zdrojích

### 6.1 Historická data

Historická data jsou písemné záznamy o zajímavých událostech, událostech různého charakteru. Mohou se týkat prakticky všeho a v dnešní době už není tak těžké je dohledat. Můžeme je nalézt v knihovnách nebo archivech, popřípadě na internetu, kde se dá dnes najít hodně informací, alespoň ty, které byly významné. V knihovnách hledáme v knihách a v archivu prohledáváme kroniky, staré noviny nebo spisy, některé kroniky jsou i naskenované on-line, ale není to ani zdaleka tak přehledné. Když prohledáváme kroniky tak se stáváme badateli a je kvůli tomu nutné vypsát badatelské papíry.

#### 6.1.1 Co jsou to kroniky

Kronika je považována za vyprávěcí pramen vzniklý z vůle autora, obsahuje záznamy spojované z chronologických řad. Vzniká za jediným účelem, a to zachycení a hodnocení historických událostí a interakcí, které se odehrávají na určitém místě, nebo ve společnosti lidí, kteří se shromažďují za nějakým účelem.



Obr. č. 7. Pamětní kniha obce Modřany, Zdroj: vlastní

## 6.2 Historické období 8. – 11. století

### Rok 761

*V České zemi veliká suchota byla, neb za osm měsícův žádný déšť nepřšal, obilí mnohá velikým letním horkem vyprahla a uschla, takže lidé neměli co žítí a tak krátce, že se ta suchota hojnost léta předešlého udusila, že jsou někteří lidé zvláště kovkopové neb ryžovníci hladem utrápeni jsouce zemřeli. Kniže Nezamysl tak rychle a pilně toho díla nezapověděl a nepřetrhl, byl by žádný nevorat, až by všecken lid hladem vyhynul (Václav Hájek z Libočan 1918).*

### Rok 888

*Po mimořádných letních vedrech nastalo veliké mření v Čechách (Wanderer, M., 1829).*

Rok 928

Velmi horké léto (Wanderer, M., 1829).

Rok 988

*„V roce 988 byla v Čechách velká suchota, která zničila pole, louky, vypálila traviny a byliny což zapříčinilo nedostatek potravy jak pro lidi tak pro dobytek. To mělo velký dopad na úbytek dobytka a smrti lidí. Z hladu přicházejí nemoci a z nemocí přicházejí také morové rány, jak na dobytek na lidi. Jak dobytek padá, tak budou padat i lidi. Kolikrát už nás onen nečekaný pád potkal a kolikrát nás ještě na světě potká (Veleslavín, D. A. 1940).*

Rok 989

*Léto. Bylo vidět na obloze velikou kometu, která svítila jako pochoděň a prý způsobila taková sucha a vedra v Čechách, že mnohé řeky a potoky vyschly a ryby v nich lekly. Zápach z hnijících ryb zkazil vzduch a vyvolal mor, který se po suchu dostavil. Lid v Čechách přišel již dávno k poznání, že po velkém suchu přichází neúroda a nedostatek (Augustin, F.1894).*

Rok 999

*Toho roku veliké horko a sucho bylo, takže některé řeky přeschly, ryby pomřely a z toho smradu vzešel veliký mor (Veleslavín, D. A. 1940).*

Rok 1005

*V tomto roce panovalo veliké sucho a veliká vedra v Čechách, skrze něž vyschly řeky a potoky a ryby zmizely (Dlask, L.A,1822).*

Rok 1014

*V České zemi veliká suchota byla a toho celého času letního veliká byla horkost:od slavnosti Velikonoční až do sv. Jana hlavy stěti žádný déšť nepřál, obilé vsitá velmi ztenčela, trávy uschly, obytkuov zemřelo, potokové i studnice přeschly mnohé,v jezerách a rybnících , někdy i v řekách vody se zsmradily, ryby zemřely , lidé sobě velmi stejskali, země na mnohých místech se pro horkost zapalovala a hořala. Biskup*

*Deodatus, svolav všechny kněží do kostela sv. Víta na Pražském dolejší, rozkázal jim čísti žaltář vysokými hlasy, kteříž to činili trvajíce v kostele ve dne i v noci bez přestání, od 18.dne července ař do 28. dne měsíce srpna. A tu na ens v. Augustina dal P. Buoh hojný déšť na zemi, kterémuž všecko stvoření v té zemi se radovalo (Václav Hájek z Libočan 1918).*

Rok 1074

*Veliká suchota v Čechách byla, a času letního mnohá horka a častá hromobití, tak že mnoho vsí a městeček i hraduov hrom spálil (Svoboda, 1980).*

Rok 1090

*Velmi horké léto, zvláště však na den 5. června panovala úrodná vedra (Hennig, R, 1904).*

Rok 1113

*Veliká letní vedra s lesními požáry (Augustin, F.1894).*

Rok 1122

*Toho roku bylo veliké draho, neb obilé na polích od velikého vedra, horka a sucha, kteréž trvalo za celé tři měsíce, všecko shořelo a v nic přišlo (Veleslavín, D. A.1940).*

Rok 1135

*Toho roku léto bylo velmi horké a suché, že řeky, jezera i rybníci přeschly, místy lesové a hory se zapalovali (Veleslavín, D. A.1940).*

Rok 1156

*Tento rok byl velice suchý a horký a nepršelo po dobu 4 měsíců (Augustin, F.1894).*

Rok 1177

*Horké a suché léto přineslo neúrodný následovný čas (Wanderer, M., 1822).*

Rok 1250

*R. 1250 dne 2. července napadlo v ČECHÁCH plno krup nesmírné velikosti, jenž 7 dní na osení veškerém po krajích ležely, kteréž náhlou povětrností jižnou rozpuštěné, povodeň velikou v zemi České způsobily, lid a dobytek zatopily, jařiny, luka a zahrady zaplavily, osetá pole, zahrady a vinohrady ztrhaly, stromy vyplavily a pryč zanesly (Krolmus, Václav, 1845)*

Tyto záznamy, které jsem získal jsou většinou z kronik, nebo z knih které někdo přepsal z dob dávných. Do 14.-15. století se záznamy o počasí nebo o přírodních anomáliích moc nevedly, to znamená, že když už někdo něco sepsal o takových věcech tak to musela být opravdu velká událost. Bohužel jsou tyto zdroje neověřitelné, takže jejich pravost těžko potvrdit.

První polovinu 11. století je třeba zařadit do intersekulárního studeného období, které trvalo ještě 41 let v 10. století. Druhou polovinu 11. století řadíme již do teplého intersekulárního období.

Prvních 23 let 12. století řadíme ještě k teplému intersekulárnímu období předešlého století, zbytek století byl už jen v chladném intersekulárním období.

Více než 1. Polovina 13. století patřila ke studenému intersekulárnímu období to až do roku 1283, teplé intersekulární období bylo od roku 1284 a končilo rokem 1304.

### 6.3 Historické období 14. – 15. století

Rok 1308

*Od měsíce března až do října žádný déšť v Čechách ani v Moravě nepršal az toho byla veliká suchota, neb přílišnými horky nad míru vyprahlá země a obilé tak jaré jako ozimé vyhynulo, zkrze to přišel na lid veliký hlad a chudoba (Svoboda, 1980).*

#### Rok 1311

*Děšť žádný od měsíce máje až do prosince v Čechách ani v Moravě nepršal, a horka příliš ukrutná, takže všecka obilí vyhynula. Lidé umírali, dobytek padal k zemi, neb nebylo co jíst. Toho roku byl velký hladomor (Svoboda, 1980).*

#### Rok 1352

*Léta Páně 1352 zemřel v den svatého Mikuláše pan papež Kliment VI. a za papeže byl zvolen Štěpán nejvyšší penitenciář. Po jehož na stoupení bylo toho roku zatmění měsíce, po němž následovalo ukrutné horko, obilí špatně vzešlo a byla drahota (Svoboda, 1980).*

#### Rok 1393

*Roku 1393 bylo v Čechách tak veliké horko a sucho na připomenutí památky utopeného doktora, že se přes řeku (Vltavu) brodil i lidé a voda byla zelená jak tráva (Kronika obce Petrovic, 1923).*

*Dalšího roku bylo na Vyšehradě horké léto, které propůjčil papež Bonifacius na prosbu krále Václava. Začalo v postu, v tu neděli po středopostí, kdy se zpívá plesej „Jeruzaléme“ (16.března) a trvalo až do Povýšení sv. kříže (14.září)(Kronika obce Petrovic, 1923).*

#### Rok 1407

*Léta Páně 1407 v sobotu po božím těle (28.května) vyhořel Hradec Králové. Téhož roku bylo velmi kruté léto, které bylo doprovázeno neustálým suchem, že lidé umírali na cestách, dobytek padal a dokonce i zvěř v lesích (Augustin, F.1894).*

#### Rok 1425

*Při žních bylo veliké horko, že lidé od horka mřeli a na poli pracující lidé padali.*

*Toto XV. století se vyznačovalo nejen velikými povodněmi, ale i velkými vedry a extrémními případy sucha (Augustin, F.1894).*

Rok 1426

*Léto velmi horké, zvláště konec června; skrze horka umírali lidé jako skrze nepřátelské meče (Hennig, R.(1904).*

Rok 1431, červenec

*Červenec. Sucho.*

*Po bouřkách v červnu přišlo velmi veliké horko a sucho (Strnad, Antonín, 1790).*

Rok 1433, červen

*Od jara do podzimu bylo neustálé horko a sucho (Hennig R.1904).*

Rok 1437

*Roku 1437 v pondělí po sv. Janu Křtiteli (25.června) vyhořelo, přes polovinu města Strakonice neopatrností dětí, které pražily zrní. Kvůli velkému horku se nedařilo požár zastavit (Svoboda, 1980).*

Rok 1442

*Téhož roku bylo velmi špatné léto a veliké sucho, takže v mnoha vesnicích a místech se dobytku nedostávalo vody a lidé jej honili do jiných vsí a městeček; dobytek chodil po polích a řval, protože tráva uschla velikým horkem a suchem. Toho roku stál korec (asi 93 litrů) žita dva groše a korec pšenice tři a půl groše (Svoboda, 1980).*

Rok 1456

*10. července 1456 spadly velké kroupy, spadly jednak v půl České zemi a všechny byly hranaté, velikú škodu na obilí učinily a na stromích i na hovadech, kteréž na polích byly neb na lukách zastiženy, i na ptácích, někdy i lesní zbily zvěř. Lidé také, kteréž na polích zastihly, zbily škodlivě, tak že někteří od toho, zvláště okolo Prahy zemřeli. Ty*



*kraupy ležaly na sedm dní, potom přišlo náhle horko a z toho veliký povodeň, také i drahota, neb lidé neměli co žítí (Svoboda, 1980).*

Rok 1460

*Louny-letní sklizně.*

*Letní vedra uspíšila nejen senoseč, ale i žně. Senoseč započala v týdnu před 21. červnem a žně v týdnu před 12. červencem a skončily v týdnu před 23. srpnem.*

*Víno se začalo sklízet v týdnu před 11. říjnem. Potom se na vinici pracovalo ještě až do 8. listopadu (Vaniš, J. (1982)*

Rok 1467

*Horké, suché léto. Stav vody na Labi byl velmi nízký (Hennig, R.1904)*

Rok 1470

*Teplé, suché léto; v Čechách vyschly řeky (Hennig, R 1904).*

Rok 1470

*V tomto roce bylo léto velmi horké a suché; potvrzuje to také mimo jiné i Lupáč. Lesy se zapalovaly a řeky byly vyschlé (Strnad 1970).*

Rok 1471

*Bylo veliké teplo a sucho, že 6. dne měsíce března viola vykvetla. Na sv. Jana*

*Křtitele (24.VI.) prodávali v Hlohově ve Slezku jablka a hrušky nové, před sv. Petrem a Pavlem (29.VI.) bylo po žněch, v polovici měsíce prosince ještě na lukách kvítí spatřáno (Veslavín, D. A.1940).*

14. století zle řadit spíše do studeného intersekulárního období, protože teplé intersekulární období bylo pouze 4 roky.

15. století je velmi podobné jako 14. století, studené intersekulární bylo více než 60 let, teplé intersekulární období bylo jen v letech 1466-1489.

#### 6.4 Historické období 16. – 17. století

Rok 1503

*V roce 1503 byla velká suchota na polích, nepršelo celé 3 měsíce, na svatého Filipa ani Jakuba, v této době bylo všechno obilí strašně drahé (Dlask, L.A.1822)*

Rok 1512, říjen

*V říjnu povstaly mimořádné teploty a to takové, že dne 17. téhož měsíce pod Vyšehradem po druhé rozkvetly růže (Dlask, L.A.1822).*

Rok 1534

*Podle pramene z Litoměřic bylo jaro roku 1534 celkově suché a letní tepla začala již před polovinou dubna a trvala téměř až do konce května. Polský analista Naropinski (in Walawender, 1932) popisuje již březen jako velmi teplý a suchý měsíc. Zatímco Glaser (2008) zmiňuje jen mírné jaro v Německu, Pfister (1988) interpretuje pro Švýcarsko jako suché měsíce březen a duben. Na Lounsku se sice začal velmi časně žít ječmen již v týdnu před 23. červnem, ale senoseč a žně ostatních obilnin proběhly již v obvyklých termínech. Žně ale skončily brzy v týdnu před 11. srpnem a dříve se sklízely také další plodiny jako hrách, konopí a proso. Vlastní léto bylo hodnoceno jako extrémně horké a suché, s nedostatkem krmiva pro dobytek a nízkými vodními stavy na Labi a Vltavě, nicméně s dobrou úrodou obilí. Po tříměsíčním suchu bylo možné přejít řeku Vltavu. Dobrá byla také úroda ovoce, stejně jako vinných hroznů s dobrým vínem. Zprávy o velmi teplém a suchém létě pocházejí také ze Slezska, kde podobně jako podle českých pramenů měly letní teploty trvat od 15. dubna do 3. září: vyschly potoky, vodní mlýny nemohly mlít a nastal hlad. Pro velká horka a sucho byly i časté požáry. Podobně byl i nedostatek obilí a krmiva pro dobytek na Lužici a vodní mlýny zde nepracovaly. Bydžovský M., 1987).*

Rok 1538

*Horké léto–zima.*

*V roce 1538 povstalo mimořádné a veliké sucho po lesích a množství pramenů a řeky vyschlo až do dna, takže se mohlo přes ně přecházeti bosou nohou. Toto sucho trvalo od dubna až do Vánoc (Dlask, L.A.: 1822).*

Rok 1539

*Léto....a to vše předepsaného roku se dalo a zvláště letního času, kterýž nad paměť lidskou velmi horký a suchý byl (Marek Bydžovský z Florentina 1987).*

Rok 1590

*Červenec.*

*V tomto měsíci bylo slunečno a horko a byl to rovněž vynikající vinný rok (Kepler, J. 1610).*

Rok 1602

*Červen–září.*

*V době od 10.VI. až do 21.IX. pršelo pouze 2 - 3x. Přes Labe u Litoměřic se chodilo pěšky. Říční voda se pro veliké vedro stala nepotřebnou a nemohla se v domácnostech upotřebit. Protože řeky a potoky vyschly, byla nouze o mletí; z Prahy jezdili lidé s obilím až do Roudnice; byla všude veliká neúroda, jenom víno se zdařilo (Augustin, F.1894).*

Rok 1616

*Výjimečné sucho roku 1616 začalo již v dubnu. Ve Varnsdorfu výrazněji nepršelo od 31. března až do 29. září (Paměti Varnsdorfu, s. 145), zatímco v Lounech uvádí Pavel Mikšovic bezesrážkové období od 3. dubna do 31.července. Ve Fulneku bylo velmi sucho od 19. dubna až do Vánoc, kdy při nedostatku vody pro mlýny se jezdilo daleko mlít. Mistr Jakub Žabonius ve svých zápiscích z Prahy konstatuje k 14. květnu, že pro*

*velké sucho je špatné osení a málo ovoce na stromech. V souvislosti s požárem v Praze pak k 29. květnu poznamenal, že je velké sucho, kdy po několik týdnů nepršelo (Žabonius). Podle zprávy z Libouchce nepršelo po čtyři měsíce, neurodily se obilniny a další plodiny, byl nedostatek sena, vyschl Jílovský potok a nemlely mlýny, takže se jezdilo [asi 30–37 km] na mletí, Musela se kupovat voda pro dobytek a nastala dražota. Horké a suché léto s neúrodou obilí a dražotou je uváděno také z Mimoně. Kronikářský záznam z Jáchymova cituje velké sucho v létě, lesní požáry, neúrodu obilí, nedostatek krmiva a mření dobytka, stejně jako kronikář z České Lípy. Pro Čechy se obecně konstatuje velké sucho, nedostatek vody, stojící mlýny a dražota (Augustin, F.1894).*

Rok 1637

*Panovalo neobyčejné letní vedro, které mělo za následek neúrodu (Augustin, F.1894).*

Rok 1657

*Letní sucho.*

*Bylo zaznamenáno veliké sucho a letní vedro a předčasné odzrávání ovoce (Augustin, F.1894).*

16. století bych zařadil do teplého intersekulárního období, jelikož studené intersekulární období bylo jen v letech 1543-1584.

17. století patří hlavně do studeného intersekulárního období, to bylo odděleno krátkým devítiletým obdobím tepla, které bylo o to výraznější.

## 6.5 Historické období 18. století

Rok 1701

*Velmi horké a suché léto až do října. V Padově pršelo od 3. května až do října pouze jedenkrát. V srpnu panovalo v severní Americe veliké sucho (Hennig R.,1904).*

Rok 1704

*Suché a horké léto. Rok velmi teplý a suchý* (Svoboda, J. 1989)

Rok 1705

*Léto bylo suché a horké.* (Svoboda, J. 1989)

Rok 1712

*Květen-srpen.*

*Trvalé sucho od května až do srpna. Léto bylo horké a such* (Svoboda, J. 1989).

Rok 1746

*Červenec.*

*Obilí v mále se urodilo, což velmi velká suchota a horko způsobilo* (Teplý, František. 1922).

Rok 1747, červenec

*Od května až do července vlhké horko a sucho s množstvím těžkých bouří. Dne 13. července bylo naměřeno 35°R (43.8°C)* (Hennig R.1904).

Rok 1759

*Srpen.*

*Trvalé horko a sucho. Vyschly prameny. 19. Tímto dnem skončila vedra a nastalo mírné ochlazení* (Pejml, K., 1966).

Rok 1776, srpen

*Velké horko a sucho. Bouřka s krupobitím. Opět veliké sucho a horko* (Pejml, K. (1966).

Rok 1783

*Suché léto.*

*Tohoto roku bylo velmi suché léto, nebo od jarního, to jest od měsíce aprilu až do měsíce novembris, ani jeden obyčejný déšť nepršel, kromě na místa z nějaký bouřky když pršelo. Při tom v létě tak velká parna byly, že kdyby toho času jakási neobyčejná, jako mlha, aneb na způsob časových požárů slunce bylo nezastiňovalo, snad všechno by slunečná horkost vypálila. Nebo ranního času hned slunce vycházející viděti nebylo pro ty požáry, až potom vod šesti do desíti hodin slunce jako železná na červeno rozpálená koule vyhlíželo, potom od devíti až do tří neb čtyřech hodin něco jasně svítilo, však předce tak smutně vyhlíželo, až k velkému podivení bylo (Kodýtko, A., 1970).*

18. století patří až na pár let jenom do studeného intersekulárního období, teplé intersekulární období trvalo pouze od roku 1740-1760 poté přišlo období vlhka a na chvíli se vrátilo zase teplé období a to 1770-1780.

## 6.6 Historické období 19. – 20. století

Rok 1800

*Velmi horké léto (Kronika českých zemí).*

Rok 1818

*Od července nesnesitelní horka (Kronika Českých zemí).*

Rok 1822

*Mimořádně teplé počasí způsobilo rekordně brzký začátek žní (Kronika Českých zemí).*

Rok 1888

*Ukrutné horka, dobrá úroda vína* (Moravec, P., 82)

Rok 1904

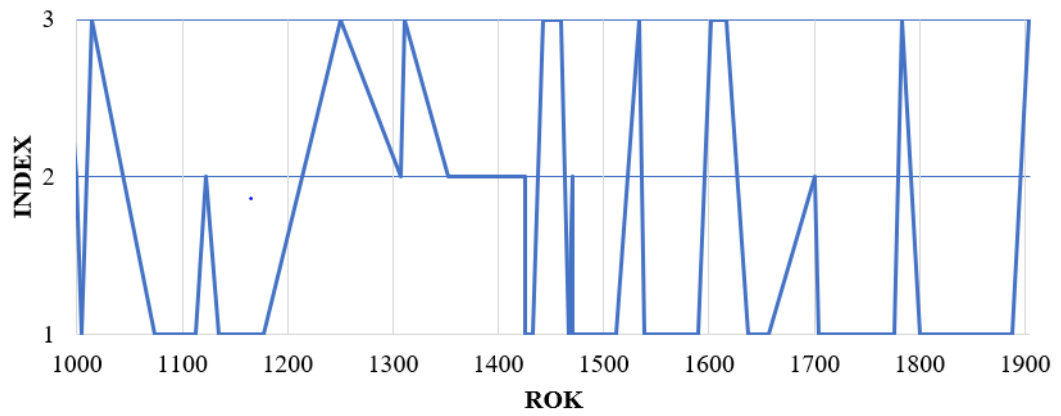
Meteorologické podmínky: Sucho roku 1904 se projevilo zřetelně v letních měsících v důsledku výrazně podprůměrných srážek a kulminovalo v červenci, kdy indexy sucha dosáhly nejnižší hodnoty. Srážky sousedních měsíců května a září se pohybovaly kolem průměru. Zatímco červen byl pod průměrem referenčního období, červenec a také srpen byly teplotně nadprůměrné. Hydrologické sucho: Hlavní období hydrologického sucha roku 1904 (s ohledem na prahový průtok Q330) na řece Labi v Děčíně trvalo od 18. června do 11. listopadu s přestávkou osmi dnů, tedy dohromady 139 dnů. V Labi chybělo pro dosažení prahového průtoku Q330 téměř 489 milionů m<sup>3</sup> vody (38 % standardizovaného nedostatkového objemu), což odpovídá druhému největšímu suchu. Souvisle se průtoky pod Q330 vyskytovaly od 18. června do 14. října (119 dnů), což je nejdéle za období od roku 1888. Nejnižší průtok 42 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> byl naměřen ve druhé polovině srpna, nedosáhl však nižších hodnot z jiných roků (Brázdil, R., 2015).

17. století bych zařadil do teplého intersekulárního období, protože bylo v letech 1830-1875 a také 1880-1900.

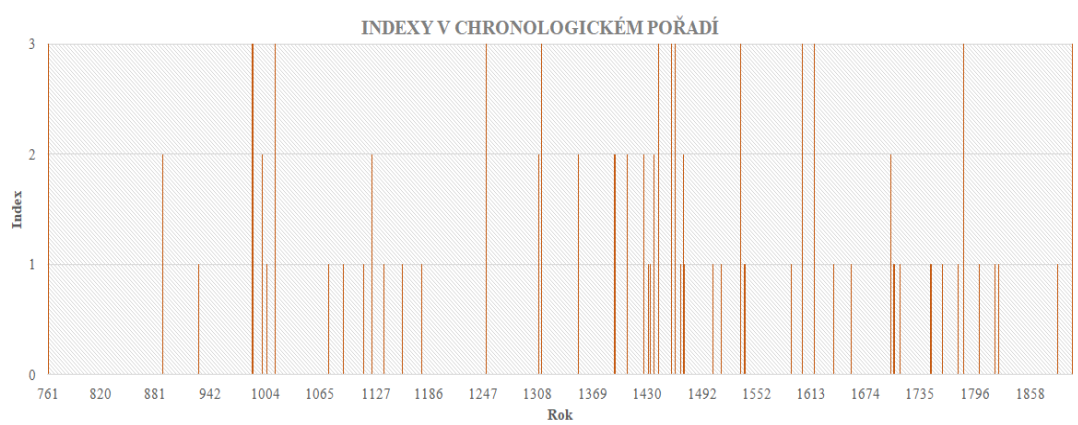
## 7 Indexy

Na základě indexů byly vyhodnoceny vlny veder pomocí metody jednoduchých indexů, která měla hodnoty od 1 do 3, kdy hodnota 1 je pro krátkodobé vlny veder, hodnota 2 dlouhodobé vlny veder a hodnota 3 pro extrémní vlny veder. Hodnocení jsem si vymyslel sám a jednotlivé indexy přiřazoval podle toho kolik záznamů bylo k určitému roku.

## ČASOVÁ OSA NALEZENÝCH VLN VEDER



Graf 2- Časová osa nalezených vln veder



Graf 3- Indexy v chronologickém pořadí



## 8 Diskuze

Cílem mé práce bylo zjistit, zda byly vlny veder už v minulosti, jak často se vyskytovaly a co je ovlivňuje. Nejdříve jsem vysvětlil základní pojmy (počasí, podnebí, klimatičtí činitelé, NAO atd.), které souvisí s vlnami veder. Úvodem jsem popsal, co to vlny veder jsou a jak určíme, že se jedná o vlny veder.

Provedl jsem rešerši tom, že bylo velké horko nebo vyschla jezera, rybníky, a dokonce i řeky přes které se o vlnách veder a hledal v archivech, v knihovnách, popřípadě na internetu, kde se nahodile vyskytovaly oskenované kroniky. První záznamy, které jsem dohledal byly z 8. století. Tyto záznamy nebyly nijak obsáhlé, byly to pouze zmínky o dalo chodit i v místech kde běžně bylo více jak metr vody. Od 11. století se o velkých vedrech začaly objevovat informace více, ale spíše z toho důvodu že s vlnami veder přišly i morové rány. Do 14. století bylo ještě pár zmínek vlnách veder a také o suchu.

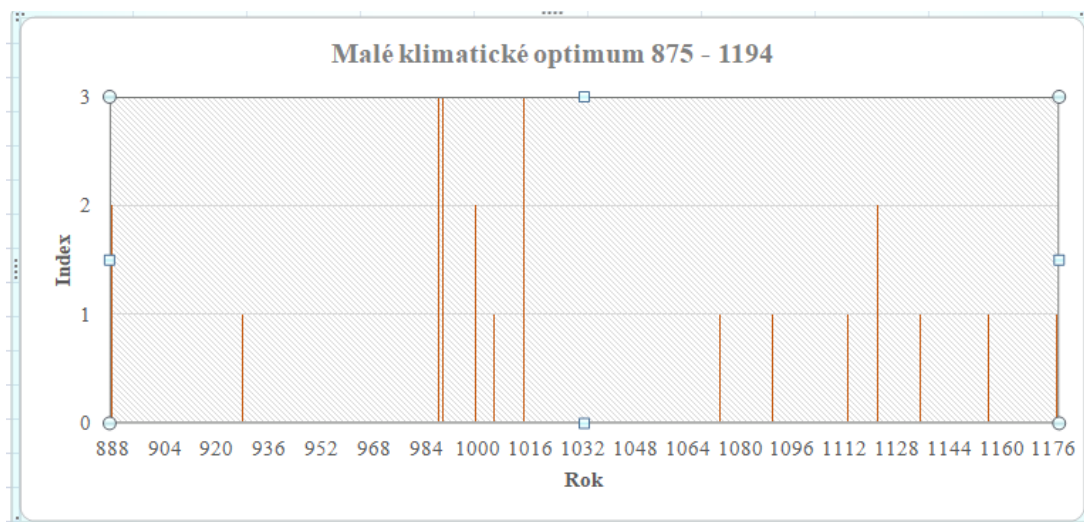
Od druhé poloviny 15.století se začaly vlny veder objevovat značně více než tomu bylo v 11. století. Jedním z důvodů bylo určitě i to, že se do Evropy dostal knihtisk, ale také i to, že vlny veder začaly přibývat. Záznamy o vedru a horku byly čím dál častější a spojovaly se s požáry, malou slámou, nízkým stavem obilí, ale také s hojnou úrodou vína a ovoce. Nemálo záznamů bylo i dále až do 19. století, kdy se vlny veder opravdu množily a skoro celé století patřilo teplého intersekulárního období. V minulých stoletích se tomu lidé neuměli bránit, ale díky dnešní technologii a vyspělosti to pro normální lidi není překážkou. Dle mého názoru na vlny veder má negativní vliv skleníkový efekt, který je na čase snížit.

## 9 Výsledky

### 9.1 Malé klimatické optimum 875-1194

Období malého klimatického optima nezasáhlo příliš mnoho vln veder, z grafu 4. si můžeme všimnout, že extrémní vlny veder byly pouze ve třech obdobích, tyto období se shodují s rozdělením intersekulárních období (Svoboda a kol., 2003), která se zabývá všemi anomáliemi, které kdy byly sepsány. Z hlediska teplotního vývoje klimatu lze na území Českých zemí pro necelou druhou polovinu 11. století, po teplotně vyrovnaném časovém úseku bez teplotních extrémů. V letech 1070-1123 bylo teplé interskulární období, které je odvozováno od periody takzvaného devadesátiletého teplotního cyklu.

Výsledky se shodují s obdobím podle (Svoboda a kol., 2003) v letech 1113, kdy se psalo o mimořádně teplém a suchém létě ve kterém vznikaly požáry. Dále v roce 1122 byla díky vysokým teplotám hojná úroda dobrého vína a medu. V malé klimatickém optimu se shodují záznamy počasí.



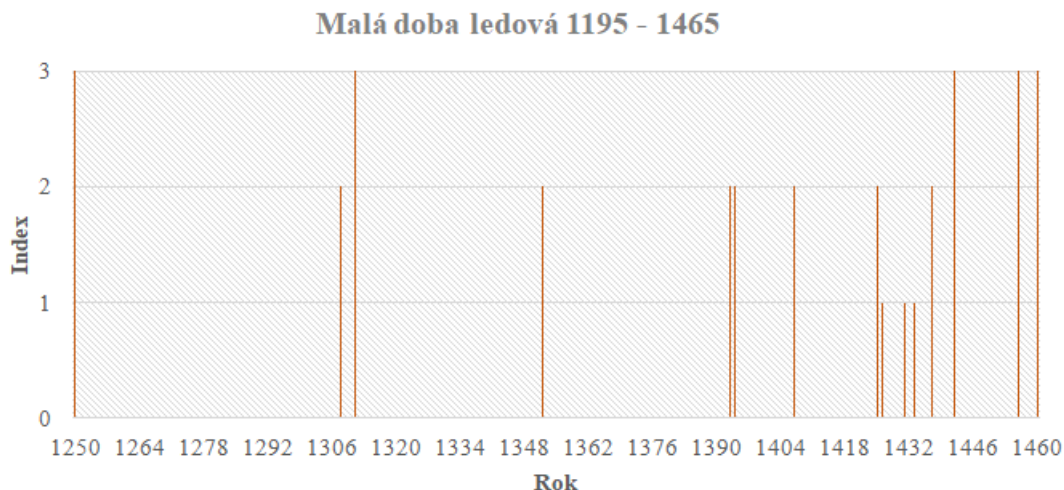
Graf 4- Malé klimatické optimum

## 9.2 Malá doba ledová 1195-1465

Malá doba ledová výrazně ovlivnila život obyvatel Českých zemí, zhoršilo se podnebí, které se projevilo poměrně náhle. Zamrzaly jezera, řeky a zvýšil se výskyt neúrodu. Toto období bylo pro lidstvo velmi náročné.

V letech 1195-1250 se České země řadí do dlouhého studeného intersekulárního období. Roky 1265 a 1266 byly po velmi dlouhé době horkým a suchým, tento vývoj zaznamenal dobrou úrodu všech polních i zahradních plodin.

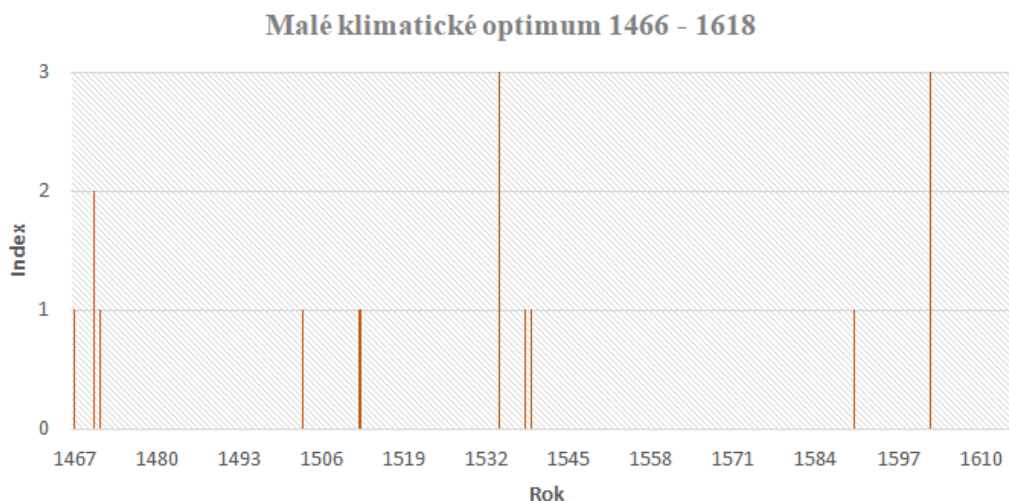
Porovnání dalších záznamů se neshoduje s obdobími podle: (Svoboda a kol., 2003) a to konkrétně v letech 1308 až 1311. Léto bylo chladné a srážkově nadnormální, velmi vlhké. Autor (Svoboda, 1980) zmínil ukrutná horka a hladomor. Chladné a vlhké období trvalo do roku 1350 a je označováno jako Malý pluviál II. První záznam o vlnách veder je v roce 1352 až do roku 1362, kdy byly mrazivé zimy, ale zároveň horká a zpravidla suchá období, tím se potvrzuje shoda s obdobím podle (Svoboda a kol., 2003). Jako další, který se shoduje se záznamy je rok 1456. Celkově tedy Malou dobu ledovou řadíme do intersekulárního období chladného.



Graf 5- Malá doba ledová

### 9.3 Malé klimatické optimum 1466-1618

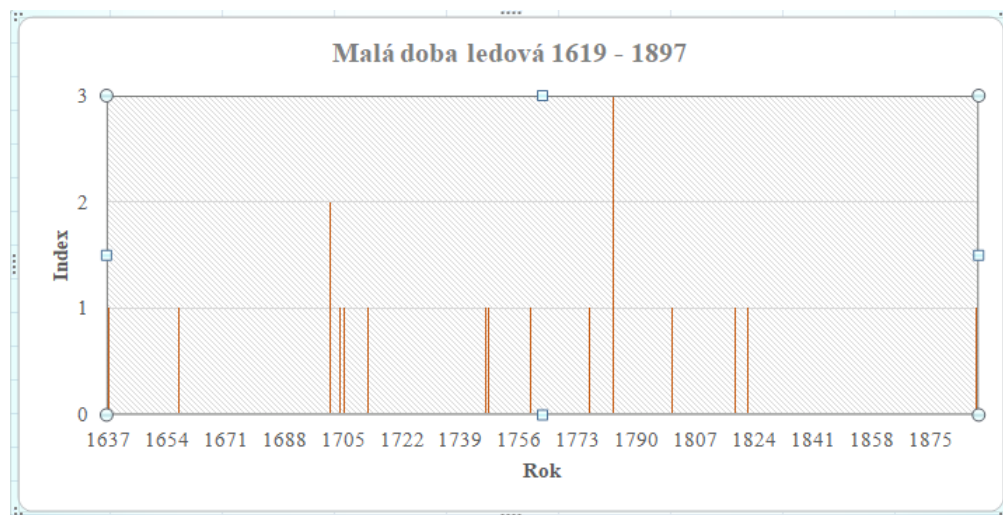
Malé klimatické optimum je období, kdy začaly stoupat hladiny světového oceánu a ledovce tát. Toto období pozitivně ovlivnilo chod Českých zemí a je bráno jako zlatý věk středověkého zemědělství. Záznamy o počasí z tohoto časového úseku parných let, připadají na našem území vůbec k těm nejzajímavějším. Velký rozkvět pocítilo vinařství a různé pěstování exotických plodin jako je například meloun. Díky vhodným podmínkám byl zaveden takzvaný trojpolní systém. Rok 1467 potvrzuje shodu s obdobím podle (Svoboda a kol., 2003), tento rok byl velmi parný. Další teplý rok je 1503, léto bylo nadnormálně teplé a suché. Pro roky 1490-1518 platí, že jsou součástí teplého intersekulárního období. Roku 1534 bývala taková horka bez srážek, že zvířata neměla co pít a vláhové deficity postihly celou Evropu, toto se shoduje s obdobím podle (Svoboda a kol., 2003). Léto roku 1602 bylo velmi horké a suché, kromě krátkého ochlazení na počátku července, které hojně poškodilo pěstování okurek a melounů. Na konci srpna již nacházeli zralé hrozny.



Graf 6- Male klimatické optimum

#### 9.4 Malá doba ledová 1619-1897

Druhá malá doba ledová patří k nejchladnějším obdobím za posledních 2000 let. Zvětšily se Alpské ledovce a celé Grónsko bylo pokryto ledem. Toto období bylo jedním z nejslabších co se týče záznamů o vlnách veder. Od roku 1619 až do roku 1698 bylo v Českých zemích velmi studené období, nedostatek potravy trápilo naši zemi a vyvrcholilo to nejdřív roky 1691-1695, kdy po sobě bylo 5 neúrodných let a roku 1696 propukl hladomor. První záznamy o změně počasí byly až v letech 1698-1725 bylo v našich zemích teplé počasí, které pomohlo demografické krizi, která byla způsobena třicetiletou válkou. Rok 1746 a 1747 se shoduje s Velkou knihou klimatu, horká léta zavinila vyschnutí potoků, studen a hladina řek byla tak nízká, že se dala přecházet v místech, kde to nebylo nikdy možné. I zde můžeme vysledovat, že v chladných obdobích se vyskytovaly horké roky s vlnami veder. Mimořádně horký a suchý byl rok 1783, což je rok erupce sopky Laki, kdy k mimořádné vlně veder přispěla i přítomnost vulkanického popela, který prošel Evropou a zároveň mimořádné počty bouřek.



Graf 7- Malá doba ledová

## 10 Závěr

Z mých dohledaných a vyhodnocených informací o vlnách veder v Čechách lze dojít k závěru, že vlny veder způsobují proudění v atmosféře. Jsou to proudící větry ve vysoké výšce nad Zemí spojené tlakovými systémy. Planetární vlny se vyskytují na severní polokouli a za běžných okolností proudí na východ. Když se změní teplota vzduchu mohou se vlny zastavit. Může to být klidně vlna veder, nebo dlouhodobý déšť. Jako další z důvodů bych určitě zmínil lidský faktor. V dnešní době je prokázáno, že za více jak 90 % změn klimatu může člověk. Vychází to ze studií o koncentracích skleníkových plynů a z nepřetržitého sledování oteplování celé země. Všechno se tak stalo jenom díky spalování fosilních paliv a kácení deštných pralesů a lesů. Koncentrace oxidu uhličitého vzrostla za poslední roky o více než 40 % a metanu dokonce o 150 %. Dále to ovlivňuje průmysl, který každý rok vypouští do ovzduší miliardy tun uhlíku.

Pro porovnání vln veder dřívějších dat (viz tabulka číslo 1) se současnými nám poslouží následující tabulka.

Tabulka charakteristik jednotlivých horkých vln ve 21. století

Rok	Období	extremita [°C]	délka [dny]	intenzita [°C]	plošné pokrytí [%]
2007	14.7.-17.7.	12.6	4	8.3	100
2010	9.7.-17.8.	20.2	9	7.8	100
2011	22.8.-24.8.	4.9	3	5.9	52
2013	19.8.-21.8.	8.9	3	8.7	61
2013	18.6.-20.6.	8	3	6.0	75
2013	26.7.-28.7.	9.8	3	7.7	76

2013	2.8.-8.8.	17.5	7	8.3	61
2014	8.6.-10.6.	6	3	6.0	69
2015	2.7.-7.7.	17.1	6	8.9	97
2015	17.7.-19.7.	7.3	3	7.0	59
2015	3.8.-15.8.	40.1	13	9.5	93
2015	30.8.-1.9.	9.9	3	6.8	74
2016	23.6.-25.6.	6.2	3	5.3	53

Tabulka charakteristik jednotlivých horkých vln ve 21. století

Zdroj: (<http://www.klimaweb.cz/vlny-veder>)

Porovnal jsem sezónní extrémní vln veder v letech 1950-2016 a rozdíly mezi nimi nejsou příliš velké až na extrému vln veder. Zatímco v 60 letech 19. století byla nejvyšší extréma vln veder 12.0 [°C], v 20. letech 21. století byla nejvyšší hodnota 40.1 [°C]. Extréma je uvedena jako součet všech kladných odchylek od 90% kvantilu z jejich letního rozdělení ve Střední Evropě po celou dobu trvání veder (URL 7).

## 11 Zdroje

### 11.1 Literatura

Brázdil R., Březina, L., Dobrovolný, P., Dubrovský, M., Halášová, O., Hostýnek, J., Chromá, K., Janderková, J., Kaláb, Z., Keprtová, K., Kirchner, K., Kotyza, O., Krejčí, O., Kunc, J., Lacina, J., Lepka, Z., Létal, A., Macková, J., Máchka, Z., Mulíček, O., Roštínský, P., Řehánek, T., Seideglanz, D., Semerádová, D., Sokol, Z., Soukalová, E., Štekl, J., Trnka, M., Valášek, H., Věžník, A., Voženílek, V., Žalud, Z., 2007: Vybrané přírodní extrémní a jejich dopady na Moravě a ve Slezsku. Masarykova univerzita, Brno, 432 s. ISBN: 978-80-210-4173-8.

Brázdil, R., Dobrovolný, P., Elleder, L., Kakos, V., Kotyza, O., Květoň, V. Macková, J., Müller, M., Štekl, J., Tolasz, R., Valášek, H., 2005: History of weather and climate in the Czech Lands: Historical and recent floods in the Czech Republic. Masarykova univerzita v Brně ve spolupráci s Českým hydrometeorologickým ústavem v Praze, Brno, 369 s., ISBN 80-210-3864-0.

Brázdil, R. 2000: History of weather and climate in the Czech lands IV

Bydžovský M., z Florentina 1987: Svět za tří českých králů, Praha.

Dlask, L.A., 1822: Naturgeschichte Boehmens, Prag

Dvořák, P., 2008: Počasí takřka populárně

Esohler, J., 1920: Meteorologische Beobachtung

Hennig, R., 1904: Katalog Bemerkenswerter witterungsereignisse von den „ltesten Zeiten bis zum Jahre 1800. Abhandlungen des Kniglich Preussischen Meteorologischen Instituts. Bd. II. No. 4. Berlin pp.: 5–75

Joint Defra and mod programme, 2010, (Defra) GA01101 (MoD)

Kepler, J. 1610: Tetrius Interueniens das ist warnung an etliche Theologos, Medicos, vnd Philosophos sonderlich. PRAG.

Konček, M. 1934: Počasí a jeho předpověď

Pejml, K., 1966: Příspěvek ke kolísání klimatu v severočeské vinařské a chmelařské oblasti od roku 1500–1900. Sborník prací Hydrometeorologického ústavu ČSSR, sv. č. 7, str.: 23–79.

Strnad, A., 1790: Chronologisches berzeichniss der natürlichenbeheiten in Böhmen. Prag

Sobíšek, B., et. al. 1993. Meteorologický slovník výkladový a terminologický. 1. vyd. Praha: Academia, MŽP ČR., 594 s.

Svoboda, J., (1989): Podnebí a počasí v Čechách v 17. A 18. století. (Pokus o rekonstrukci klimatu v Čechách na základě úrod vína.) PRAHA. pp.: 1

Svoboda, J. (1980): Ze starých letopisů Českých, Praha - 52.

Soukupová, J. 2012: Atmosférické procesy (základy meteorologie a klimatologie)



Teplý, F., 1922: Pamětní věci města Mělníka nad Labem. Sborník historického kroužku III.MĚLNÍK.

Vaniš, J. 1982: Historická geografie Lounska v druhé polovině 15. století. (Pokus o mikrohistorickogeografickou studii) Historická geografie 20, Praha 1982 PP.:130-137

Vešslavín, D. A. (1940): Kalendář historický národa českého. Nakladatelství A. Pokorného v Praze. Nový editor M.J.Vochoč.

## 11.2 Kroniky

Augustin, F. (1894): Sucha v Čechách v době od r. 962 - 1893. Praha, pp.: 15 - 22.

Václav Hájek z Libočan (1918), Kronika česká odeon, Praha (Živá díla minulosti)

Krolmus Václav 1845: Kronika čili dějepis všech povodní posloupných let Království české, str.: 6–251

Wandarerem, M., 1829: Pesten Chronik Brünn, PP.: 210–218.

Kronika českých zemí Kronika obce Petrovic 1923

Pamětní kniha obce Modřany 1927

Pamětní kniha obec Neštěnice 1935

## 11.3 Internetové zdroje

[https://definedterm.com/nao\\_index](https://definedterm.com/nao_index)

URL 1: <<http://www.infomet.cz/index.php?id=archiv&idd=&typ=>>

[cit. 2018-03-4].

URL 2: <[https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps14/fyz\\_geogr/web/pages/07-voda.html#obeh](https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps14/fyz_geogr/web/pages/07-voda.html#obeh)> [cit. 2018-02-20].

URL 3: <<http://www.klimaweb.cz/clanky/vlny-veder-vime-o-cem-je-rec-28>>

[cit. 2018-04-2].

URL 4: <<https://www.pocasicz.cz/encyklopedie/m-6>> [cit. 2018-03-24].

URL 5: <<https://www.priroda.cz/clanky.php?detail=922>> [cit. 2018-04-2].

URL 6:<[http://www.mukolin.cz/prilohy/Texty/539/39033\\_pocasi\\_str.\\_202\\_214.pdf](http://www.mukolin.cz/prilohy/Texty/539/39033_pocasi_str._202_214.pdf)>

[cit. 2018-12-3]

URL 7:< <http://www.zmenaklimatu.cz/cz/fakta/zmena>> [cit. 2018-03-25]

Noa.com [online]. [cit. 2019-4-23]

[https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/pna/nao\\_index.html](https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/pna/nao_index.html)

[cit. 2019-4-23]