

Univerzita Karlova v Praze  
Přírodovědecká fakulta  
Katedra fyzické geografie a geoekologie

Studijní program: Geografie  
Studijní obor: Fyzická geografie a geoekologie



Miriam Janušková

**KONTINENTALITA KLIMATU VE VZTAHU  
K RADIAČNÍM A CIRKULAČNÍM FAKTORŮM**

**CLIMATE CONTINENTALITY WITH REGARD TO  
RADIATIONAL AND CIRCULATIONAL FACTORS**

Diplomová práce

Praha 2016

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Ivan Sládek, CSc.

**Prehlásenie:**

Prehlasujem, že som záverečnú prácu spracovala samostatne a že som uviedla všetky použité informačné zdroje a literatúru. Táto práca ani jej podstatná časť nebola predložená k získaniu iného alebo rovnakého akademického titulu.

V Prahe, dňa 12.8.2016

.....

Miriám Janušková

**Pod'akovanie:**

Rada by som touto cestou vyjadrila pod'akovanie pánovi RNDr. Ivanovi Sládkovi, CSc. za jeho cenné rady a trpezlivosť pri vedení mojej diplomovej práci. Jeho nápady mi pri tejto práci veľmi pomohli.

## **Zadanie diplomovej práce**

**Názov:** Kontinentalita klimatu ve vztahu k radiačným a cirkulačným faktorům

**Ciele práce:** Diplomová práca nadväzuje na obhájenú bakalársku prácu riešiteľky, v ktorej bola navrhnutá a na území Európy a časti Blízkeho východu vyskúšaná (vytvorením mapy) nová metóda hodnotenia termickej kontinentality klímy. V diplomovej práci pôjde hlavne o pokus prispieť k objasnení príčin územných rozdielov indexu kontinentality C, ktoré môžu súvisieť napríklad s cirkulačnými a radiačnými pomermi subsezóny babieho leta, a ďalej o pokus zhodnotiť vzťah medzi termickou a ombrickou kontinentalitou. Ak zostane čas, bude možné rozšíriť mapu indexu C, vypracovanú v bakalárskej práci o ďalšiu časť Eurázie, prípadne uvážiť a vyskúšať možnosti inovácie indexu C. Podnety pre spracovanie diplomovej práce môžu priniesť zverejnenie hlavných výsledkov bakalárskej práce a následný ohlas odbornej verejnosti.

**Dátové zdroje, záujmové územia, použité pracovné metódy:** Mesačné priemery teploty vzduchu a úhrnu zrážok z obdobia 1961-1990 z meteorologických staníc z územia celého Sveta. Hodnotenie kontinentality na základe skúmania časového posunu ročného priebehu teploty vzduchu od ročného priebehu súm extraterestrického žiarenia.

**Dátum zadania:** 17. 12. 2014

**Meno študenta:** Miriam Janušková

**Podpis študenta:**

**Meno vedúceho práce:** RNDr. Ivan Sládek, CSc.

**Podpis vedúceho práce:**

# Abstrakt

## **Kontinentalita klimatu ve vzťahu k radiačním a cirkulačním faktorům**

Témou tejto diplomovej práce je meranie kontinentality klímy a zhodnotenie vzťahu medzi rôznymi indexmi termickej a ombrickej kontinentality. Všetky indexy sú znázornené na vytvorených mapách kontinentality na území Európy pomocou programu ArcGIS.

Dôležitou súčasťou práce je praktické overenie relevancie novej metódy merania stupňa kontinentality, ktorá spočíva v skúmaní fázového posunu (oneskorenia) ročného priebehu teploty vzduchu za ročným priebehom súm extraterestrického žiarenia. Predovšetkým ide o dôkaz tesnejšieho vzťahu medzi novo navrhnutým indexom termickej kontinentality a existujúcimi ombrickými indexmi v porovnaní s doposiaľ používanými indexmi termickej kontinentality. Práca sa ďalej venuje objasneniu príčin územných rozdielov v hodnotách nového indexu kontinentality, ktoré súvisia s cirkulačnými a radiačnými pomermi subsezóny babieho leta. Skúmaním novo navrhnutého indexu termickej kontinentality v rôznych zemepisných šírkach bolo zistené, že nie je možné touto metódou merať kontinentalitu v niektorých miestach tropického pásma, kde na priebeh teploty nemá najzásadnejší vplyv slnečné žiarenie ale iné faktory. Preto ku výsledkom tejto práce patrí kartografické znázornenie miery kontinentality podľa nového indexu na mape sveta mimo tropického pásma ohraničeného obratníkmi.

**Kľúčové slová:** termická kontinentalita, ombrická kontinentalita, index E, extraterestrické žiarenie, metódy v klimatológii

# **Abstract**

## **Climate continentality with regard to radiational and circulatory factors**

This thesis' topics are measurements of climate's continentality and evaluations of relations between various indexes of thermic and ombic continentalities. All indexes are plotted on continentality maps of Europe created using the ArcGIS application.

Important part of the thesis consists of practical validation of relevancy of the new method for measuring degree of continentality based on research of phase shift (delay) of annual temperature diagram in relation to the sum of extraterrestrial radiation. This thesis deals mainly with the proof of closest relation between newly proposed index of thermic continentality and the pre-existing ombic indexes in comparison to the indexes of thermic continentality currently in use. Furthermore the thesis dwells into explanations of causes for territorial differences in new continentality index values related to circulatory and radiatory ratios of the Indian summer subseason. By examining the newly proposed index of thermic continentality in various latitudes it was determined that this method for measuring continentality is not applicable for several areas of subtropical zone where the temperature diagram is not majorly effected by solar radiation but instead by other factors. Therefore the results of this thesis include cartographic representation of the continentality rate according to the newly proposed index on the world map excluding the tropical zones defined by the tropics.

**Key words:** thermic continentality, ombic continentality, index E, extraterrestrial radiation, methods in climatology

# Obsah

<b>1.</b>	<b>Úvod</b> .....	11
<b>2.</b>	<b>Cieľ práce</b> .....	12
<b>3.</b>	<b>Literárna rešerš problematiky</b> .....	13
3.1.	Kontinentalita podnebia .....	13
3.1.1.	Termická kontinentalita.....	14
3.1.2.	Ombrická kontinentalita .....	14
3.1.3.	Indexy termickej kontinentality klímy .....	15
3.1.4.	Index ombrickej kontinentality klímy .....	18
3.1.5.	Nová miera merania kontinentality – index E.....	19
3.2.	Geografické faktory ovplyvňujúce klímu .....	19
3.2.1.	Termodynamické vlastnosti pevniny a oceánu .....	20
3.2.2.	Výmena vlahy.....	22
3.2.3.	Radiačné faktory.....	23
3.2.4.	Cirkulačné faktory.....	25
3.3.	Klasifikácia klímy .....	27
<b>4.</b>	<b>Dáta a metódy práce</b> .....	30
4.1.	Dáta .....	30
4.2.	Metódy .....	32
4.2.1.	Index kontinentality E .....	32
4.2.2.	Znázornenie kontinentality podľa rôznych indexov.....	36
<b>5.</b>	<b>Výsledky</b> .....	39
5.1.	Klimatické faktory ovplyvňujúce kontinentalitu v Európe.....	39
5.2.	Indexy kontinentality .....	41
5.2.1.	Gorczymskeho index kontinentality v Európe .....	41
5.2.2.	Johanssonov index kontinentality v Európe.....	42
5.2.3.	Conradov index kontinentality v Európe.....	43
5.2.4.	E index kontinentality v Európe.....	45
5.2.5.	Hrudičkov index ombrickej kontinentality v Európe.....	46
5.2.6.	Ombrická kontinentalita podľa pomeru letných a zimných zrážok.....	47

5.2.7.	Porovnanie kontinentality podľa indexu E a podľa Hruďičkovho indexu ombrickej kontinentality na území Európy.....	49
5.3.	Regresná a korelačná analýza indexov kontinentality .....	50
5.3.1.	Hodnotenie E indexu .....	52
5.3.2.	Korelácia medzi termickou a ombrickou kontinentalitou .....	53
5.4.	Profil kontinentality podnebia podľa indexu E na 50. rovnobežke.....	55
5.4.1.	Profil indexu E na 50. rovnobežke pre svetové stanice podľa vzdialenosti od pobrežia .....	55
5.4.2.	Profil indexu E na 50. rovnobežke pre európske stanice podľa zemepisnej dĺžky .....	59
5.5.	Kontinentalita vo svete.....	60
5.5.1.	Kontinentalita podnebia v svete podľa Gorczyńskiego indexu.....	60
5.5.2.	Kontinentalita podnebia vo svete podľa indexu E .....	61
5.6.	Kontinentalita na území Českej republiky .....	70
5.6.1.	Kontinentalita podľa indexu E v Českej republike .....	70
5.6.2.	Kontinentalita podľa Gorczyńskiego indexu na území Českej republiky .....	71
5.6.3.	Kontinentalita podľa Gorczyńskiego indexu v Atlase podnebí Česka.....	72
5.6.4.	Ombrická kontinentalita na území Českej republiky podľa Hruďičku .....	74
5.7.	Možný vplyv babieho leta na znaky kontinentality v Európe.....	75
<b>6.</b>	<b>Diskusia</b> .....	<b>78</b>
<b>7.</b>	<b>Záver</b> .....	<b>81</b>
<b>8.</b>	<b>Zdroje</b> .....	<b>82</b>
	Prílohy.....	87



## Zoznam obrázkov

<b>Obrázok 1:</b> Stupne kontinentality v Európe v percentách podľa Gorczynskeho .....	17
<b>Obrázok 2:</b> Pohyb Zeme okolo Slnka .....	25
<b>Obrázok 3:</b> Köppenova klasifikácia podnebia sveta .....	28
<b>Obrázok 4:</b> Alisovova klasifikácia podnebia .....	29
<b>Obrázok 5:</b> Rozmiestnenie pozorovacích staníc vo svete .....	30
<b>Obrázok 6:</b> Rozmiestnenie pozorovacích staníc v Európe.....	31
<b>Obrázok 7:</b> Rozmiestnenie pozorovacích staníc v Českej republike .....	32
<b>Obrázok 8:</b> Kontinentalita v Európe podľa Gorczynskeho indexu .....	42
<b>Obrázok 9:</b> Kontinentalita v Európe podľa Johanssonovho indexu.....	43
<b>Obrázok 10:</b> Kontinentalita v Európe podľa Conradovho indexu .....	44
<b>Obrázok 11:</b> Kontinentalita v Európe podľa nového indexu E.....	46
<b>Obrázok 12:</b> Kontinentalita v Európe podľa Hruďičkovho indexu ombrickej kontinentality .....	47
<b>Obrázok 13:</b> Kontinentalita v Európe podľa pomeru letných a zimných zrážok .....	48
<b>Obrázok 14:</b> Mapa zhody indexu E a Hruďičkovho indexu pri rozdelení staníc podľa mediánu na kontinentálne a oceánické .....	50
<b>Obrázok 15:</b> Stanice na 50. rovnobežke a ich vzdialenosť k najbližšiemu pobrežiu ....	58
<b>Obrázok 16:</b> Stupne kontinentality podľa Gorczynskeho indexu v % vo svete.....	61
<b>Obrázok 17:</b> Mapa svetových staníc s vypočítanou hodnotou indexu E.....	66
<b>Obrázok 18:</b> Mapa kontinentality podľa indexu E vo svete.....	69
<b>Obrázok 19:</b> Kontinentalita v Českej republike podľa indexu E .....	71
<b>Obrázok 20:</b> Kontinentalita v Českej republike podľa Gorczynskeho indexu.....	72
<b>Obrázok 21:</b> Kontinentalita podnebia v Českej republike .....	73
<b>Obrázok 22:</b> Kontinentalita v Českej republike podľa pozmeneného vzorca pre výpočet Gorczynskeho indexu uvedeného v Atlase podnebí Česka.....	74
<b>Obrázok 23:</b> Kontinentalita v Českej republike podľa Hruďičkovho indexu.....	75
<b>Obrázok 24:</b> Mapa staníc podľa veľkosti odchýlky v jarých alebo jesenných dňoch.	77

## Zoznam grafov

<b>Graf 1:</b> Priebeh súm extraterestrického žiarenia v priebehu roku na 50 rovnobežke severnej a južnej pologule a na rovníku.....	25
<b>Graf 2:</b> Ukázkový graf znázorňujúci výpočet indexu E pre jednu zo staníc .....	36
<b>Graf 3:</b> Graf závislosti Gorczymskeho a Johanssovho indexu .....	51
<b>Graf 4:</b> Graf závislosti Gorczymskeho a Conradovho indexu .....	52
<b>Graf 5:</b> Graf závislosti Hradičkovho indexu a pomeru letných a zimných zrážok .....	52
<b>Graf 6:</b> Graf závislosti E indexu a Gorczymskeho indexu .....	53
<b>Graf 7:</b> Graf závislosti Gorczymskeho indexu a pomeru letných a zimných zrážok .....	54
<b>Graf 8:</b> Graf závislosti E indexu a pomeru letných a zimných zrážok .....	54
<b>Graf 9:</b> Závislosť indexu E na vzdialenosti od pobrežia v staniach na 50. rovnobežke.....	57
<b>Graf 10:</b> Profil indexu E v staniach na 50. rovnobežke na území Európy podľa zemepisnej dĺžky.....	59
<b>Graf 11:</b> Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Freetown .....	62
<b>Graf 12:</b> Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Male.....	63
<b>Graf 13:</b> Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Kismayu .....	63
<b>Graf 14:</b> Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Nakuru .	64
<b>Graf 15:</b> Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Hargeysa .....	65
<b>Graf 16:</b> Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Tshane .	67
<b>Graf 17:</b> Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Hierro ..	68
<b>Graf 18:</b> Grafické znázornenie plochy fázového posunu priebehov relatívnych teplôt vzduchu a relatívnych súm extraterestrického žiarenia .....	80

## Zoznam tabuliek

<b>Tabuľka 1:</b> Denné sumy extraterestrického žiarenia (J.m-2deň-1) pre stredové dni mesiaca (stĺpce – poradové číslo dňa v roku) a pre vybrané rovnobežky (riadky).....	35
<b>Tabuľka 2:</b> Koeficient determinácie $R^2$ medzi jednotlivými indexmi kontinentality ...	51
<b>Tabuľka 3:</b> Stanice na 50. rovnobežke podľa vzdialenosti od pobrežia .....	55

# 1. Úvod

Je všeobecne známe, že v pobrežných oblastiach, kde prevláda morská (oceánska) klíma, a vo vnútrozemských oblastiach, kde prevláda pevninská klíma, sú značné rozdiely v charakteristike podnebia. Pre určenie, akou mierou je dané podnebie ovplyvnené oceánskou alebo pevninskou klímou, meriame kontinentalitu použitím indexov vyjadrujúcich jej stupne. Táto miera rozdielu medzi kontinentálnou a morskou klímou je väčšinou charakterizovaná zvýšeným rozmedzím maximálnych a minimálnych teplôt vzduchu, takzvanou amplitúdou teploty vzduchu. Tento rozdiel je dôsledkom oveľa nižšej tepelnej kapacity pevniny oproti oceánu, ako aj všeobecne nižšou intenzitou odparovania na súši. A keďže na vnútrozemské oblasti už nepôsobí vlhká oceánska klíma, otepľovanie alebo ochladzovanie pevniny tu viac závisí od množstva dopadajúceho slnečného žiarenia a schopnosti povrchu viesť teplo. Vo vnútrozemí bude slnečným žiarením najviac ovplyvnená teplota vzduchu práve v oblastiach ako sú piesočné pôdy alebo iné povrchy s malou tepelnou kapacitou a nízkou vlhkosťou.

V mojej obhájenej bakalárskej práci (Czepiecová, 2014) bola navrhnutá nová metóda hodnotenia termickej kontinentality klímy. Nová metóda hodnotenia kontinentality je založená na hypotéze, že mierou termickej kontinentality klímy môže byť veľkosť oneskorenia ročného chodu teploty vzduchu za ročným chodom súm extraterestrického žiarenia. Nová metóda výpočtu kontinentality opísaná v predchádzajúcej práci bola pôvodne pomenovaná ako index C, ale nakoľko som neskôr zistila, že takýto názov indexu sa už používa, pre jednoznačnosť bol nový index premenovaný na index E (podľa extraterestrického žiarenia).

Kontinentalita podnebia však nemusí byť charakterizovaná len teplotami vzduchu, ale aj zrážkami a ich priebehom, čo hodnotí ombrická kontinentalita. Keďže stupeň kontinentality nezávisí iba na vzdialenosti od mora, ale aj na iných klimatotvorných faktoroch, pre objektívne zhodnotenie je vhodné konfrontovať obidva spôsoby jej určenia - podľa teploty vzduchu aj podľa úhrnu zrážok.

## 2. Cieľ práce

Cieľom práce je praktické overenie relevancie novej metódy merania stupňa kontinentality podnebia. Ide najmä o objektívne zhodnotenie jej prínosu na základe skúmania vzťahov a vzájomného porovnania výsledkov rôznych existujúcich prístupov ku meraniu kontinentality a novej – mnou navrhutej – metódy. Na hodnotenie kontinentality sa používajú rôzne indexy. Kontinentalita sa môže hodnotiť podľa teplôt vzduchu, vtedy sa jedná o termickú kontinentalitu, alebo podľa zrážok, vtedy hovoríme o ombrickej kontinentalite. Preto v hodnotení rôznych indexov kontinentality bude dôležité práve aj vzájomné porovnanie ombrickej a termickej kontinentality.

V mojej bakalárskej práci bol navrhnutý nový index termickej kontinentality. Nová metóda je založená na skúmaní časového posunu ročného priebehu teploty vzduchu od ročného priebehu súm extraterestrického žiarenia. Ďalším cieľom tejto práce je objasniť príčiny územných rozdielov, ktoré súvisia s cirkulačnými a radiačnými pomermi.

Posledným z cieľov je pokúsiť sa aplikovať nový index na nové a väčšie územie ako Európa, do celosvetovej mierky. V rámci komplexného prístupu ku meraniu kontinentality je tiež vhodné pozorovanie priebehu jej hodnôt v rovnakej zemepisnej šírke na čo najväčšom pevninskom území.

### **3. Literárna rešerš problematiky**

#### **3.1. Kontinentalita podnebia**

Kontinentalita podnebia patrí k základným klimatickým charakteristikám daného miesta. Najčastejšie je kontinentálna klíma známa veľkou amplitúdou teploty vzduchu, čiže rozdielom medzi priemernou mesačnou teplotou vzduchu najteplejšieho a najchladnejšieho mesiaca v roku. Oproti tomu klímu nad morom s malými ročnými amplitúdami teploty vzduchu nazývame oceánickým podnebím (Chromov, 1968). Kontinentalita je následok stavu transformácie vzduchových hmôt vyskytujúcich sa nad daným miestom pri ich prenose od mora nad pevninu alebo naopak a najväčší účinok kontinentality sa prejavuje v miernych zemepisných šírkach (Kveták, 1982).

Na kontinentalitu má vplyv nielen vzdialenosť od mora, ale aj zemepisná šírka, nadmorská výška a okolité morské prúdy. Ďalším dôležitým faktorom sú typy krajiny (horský, nížinný, kotlinový), pričom je dôležité ich vzájomné usporiadanie na danom území a konkrétny krajinný reliéf (napr. veľkosť a výška pohoria obklopujúceho kotliny). V oblastiach s vyššou nadmorskou výškou sa prejavuje viac oceánické podnebie. Stupeň kontinentality ovplyvňuje tiež všeobecná cirkulácia atmosféry, od ktorej závisí smer transportu vzduchových hmôt morského (oceánskeho) alebo kontinentálneho pôvodu.

Okrem termickej kontinentality, určovanej podľa teploty vzduchu rozlišujeme aj ďalšie typy kontinentality na základe iných klimatických prvkov. Ide o kontinentalitu ombrickú, ktorá hodnotí letné a zimné zrážky v danom území, a kontinentalitu barickú, ktorá je vyjadrená v tlakovom poli prítomnosťou sezónnych akčných centier atmosféry. Podľa podmienok utvárajúcich podnebie (početnosť výskytu morských resp. pevninských vzduchových hmôt) rozoznávame zasa kontinentalitu dynamickú. Kontinentálna klíma sa prejavuje v priemere menšou relatívnou vlhkosťou vzduchu, menšou rýchlosťou vetra a menšou oblačnosťou v lete a cez deň (Meteorologický slovník výkladový a terminologický, 1993). Pre vyjadrenie miery (stupňa) kontinentality podnebia bola navrhnuté množstvo klimatických indexov.

### 3.1.1. Termická kontinentalita

Termická kontinentalita je určovaná špecifickými tepelnými vlastnosťami aktívnej vrstvy súše. Vysoký stupeň termickej kontinentality je charakteristický predovšetkým veľkou ročnou amplitúdou teploty vzduchu a značnými teplotnými extrémami. Výskyt ročného maxima a minima teploty vzduchu nastáva skoro po slnovratoch. (Oliver, 1970) Stupeň termickej kontinentality je udávaný buď priemernou ročnou amplitúdou teploty vzduchu, alebo v empirickom vzorci, v ktorom je amplitúda teploty vzduchu obsiahnutá. (Conrad, 1946) Táto charakteristika teploty vzduchu je len orientačná, pretože rovnaká hodnota ročnej amplitúdy vzduchu môže charakterizovať celkom odlišné typy podnebia. Gorczyński napriek tomu klasifikoval amplitúdu teploty vzduchu do niekoľkých skupín.

- 1) Ekvatoriálne podnebie:  $A < 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) Oceánické podnebie:  $A = 2,6 - 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3) Prechodné podnebie:  $A = 10,1 - 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 4) Kontinentálne podnebie:  $A = 25,1 - 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 5) Extrémne kontinentálne podnebie:  $A > 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Niektoré vzorce vylučujú vplyv zemepisnej šírky, pretože ročná amplitúda teploty nerastie len s kontinentalitou, ale aj so zemepisnou šírkou (Meteorologický slovník výkladový a terminologický, 1993). Konvexné tvary reliéfu majú denné amplitúdy teploty vzduchu menšie ako rovinné polohy a konkávne tvary naopak väčšie. (Kveták, 1982) Hodnota termickej kontinentality je závislá na množstve vzduchových hmôt morského a pevninského pôvodu na danom mieste.

McBoyle a Steiner (1972) uvádzajú ako kontinentálnu klímu s ročnou amplitúdou teploty vzduchu cez  $15,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , kde prevažujú letné zrážky z konvekčnej oblačnosti.

### 3.1.2. Ombrická kontinentalita

Ombrická kontinentalita podnebia je definovaná hlavne úhrnom a ročným režimom zrážok. Smerom do vnútrozemia kontinentu klesá celkové množstvo zrážok, zrážkový režim je menej vyrovnaný a zrážkové maximum sa presúva zo zimných na

letné mesiace. Náveterné strany hôr a horské hrebene majú z tohto hľadiska väčšiu oceánitu klímy, avšak od určitej nadmorskej výšky môžeme pozorovať zrážkovú inverziu a v závetrí hôr je ombrická kontinentalita obzvlášť významná. (Mikolášková 2006)

### 3.1.3. Indexy termickej kontinentality klímy

Na zmeranie podnebia s kontinentálnym alebo oceánskym podnebím sa využívajú rôzne indexy. V súčasnosti už existuje veľa rôznych indexov, ale hľadanie nových spôsobov merania stále pokračuje. Stupňom alebo aj indexom kontinentality podnebia je hodnota, ktorá udáva, akým podielom sa zúčastňuje klíma rýdzo pevninská na utváranie klímy určitej skúmanej oblasti (Hrudička 1932, cit. v Sládek J. 1955). Na presnejšie určenie bolo navrhnutých niekoľko indexov kontinentality a oceanity podnebia. Základným parametrom indexov termickej kontinentality klímy je ročná amplitúda teploty vzduchu, ktorá je vydelená  $\sin \varphi$  (zemepisnou šírkou) kvôli kompenzácii rozdielov intenzity letného a zimného slnečného žiarenia. Takáto kompenzácia sa vyskytuje vo väčšine indexov a býva modifikovaná konštantou. Medzi týmito hodnotami a indexmi upravených konštantou existuje korelácia (Conrad & Polak, 1950).

Podľa Driscolla a Yee Fonga (1992) je použitie  $\sin \varphi$  na kompenzáciu sezónnych rozdielov v žiarení nevhodné. Ich výskum ukazuje, že slnečné žiarenie podľa zemepisnej šírky sa nezvyšuje rovnomerne so vzdialenosťou od rovníka, ale maximálnu hodnotu dosahuje pri 55 °N, a preto priebeh slnečného žiarenia nezodpovedá  $\sin \varphi$  (Driscoll & Yee Fong, 1992).

Najznámejší používaný index kontinentality navrhol v roku 1920 Gorczynski a tento index sa neskôr snažilo postupne vylepšiť niekoľko vedcov. Prvú modifikáciu Gorczynskeho indexu navrhol Johansson a neskôr Conrad pridal v menovateli k sínusu zemepisnej šírky konštantu 10. Jeho motiváciou bolo umožnenie výpočtu v rovníkových oblastiach, čo pôvodný Gorczynskeho vzorec neumožňoval. (Minetti, 1989)

Ďalšie známe ale dnes už príliš v praxi nepoužívané indexy na meranie kontinentality navrhli Forbes (1859, cit. v Snow, 2005) a Zenker (1888). Kerner (1905) navrhol nový index oceanity. S novým vzťahom merania kontinentality prišiel Spitaler

(1922), jeho index je založený na teplote vzduchu a slnečnom žiarení. Ivanov zasa používa vo svojom vzorci priemernú ročnú vlhkosť vzduchu. Nový pohľad na kontinentalitu priniesla Polozová (1954), ktorá hodnotí zvlášť zimu a zvlášť leto. Horákovej index hodnotí kontinentalitu ako oneskorenie maximálnej a minimálnej teploty vzduchu za slnovratmi (Horáková, 1998). Sládek a Mikolášková hodnotia kontinentalitu na základe pomeru dĺžky jari a jesene ku dĺžke leta a zimy, ktoré sú vyjadrené priebehom denných priemerov teplôt vzduchu. (Mikolášková, 2008)

### 3.1.3.1. Gorczynskeho index kontinentality

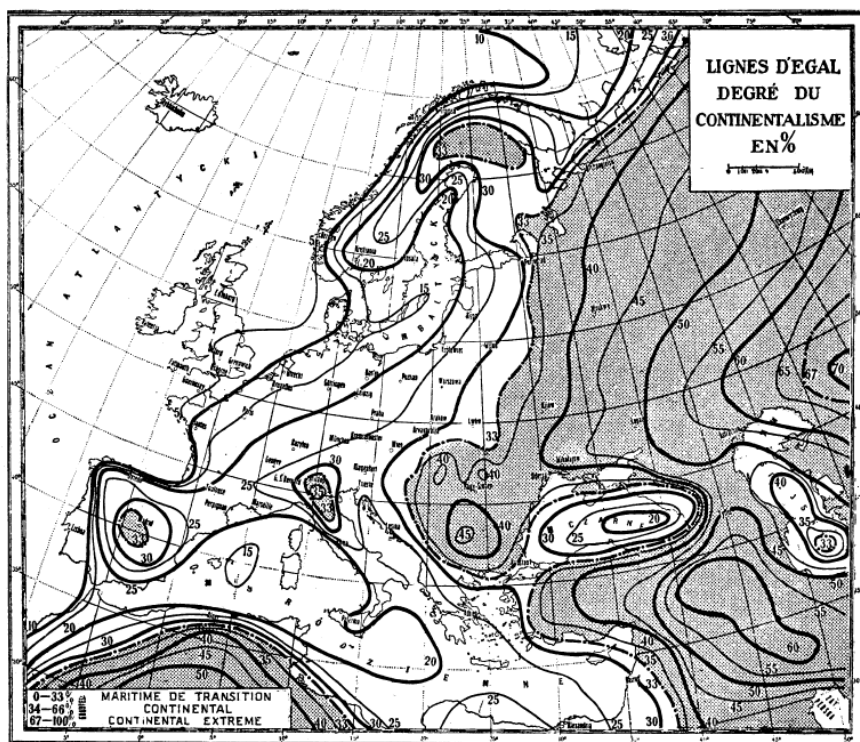
Najznámejší index kontinentality, ktorý sa používa pre Európu, navrhol Gorczyński (1920). Vzorec je vyjadrený ako:

$$K = \frac{1,7(A - 12 \sin\varphi)}{\sin(\varphi)} = \frac{1,7A}{\sin\varphi} - 20,4$$

Kde  $K$  je index kontinentality,  $A$  je ročná amplitúda teploty vzduchu a  $\varphi$  znázorňuje zemepisnú šírku. Podľa tohto výpočtu určil Gorczyński ako stanicu s najväčšou kontinentalitou (100 %) Verchojansk (67,57 °N; 133,85 °E) a ako stanicu s najväčšou oceanitou (0 %) stanicu Thorshavn na Faerských ostrovoch (62°N 6,8°W). Empirická hodnota  $12 \sin\varphi$  vo vzorci vyjadruje ročnú amplitúdu teploty vzduchu nad oceánom v závislosti na zemepisnej šírke. Tento index má však nedostatok v tom, že hodnoty merania blízko rovníku, teda sínus rovný nule, sa blížia k nekonečnu. (Scultetus, 1969)

Index je vyjadrený v percentách. Podľa tejto rovnice Gorczyński navrhuje tri stupne kontinentality. V intervale od 0 do 33 % vyjadruje oceánske podnebie, 34 až 66 % kontinentálne podnebie a od 67 % silne kontinentálne podnebie. Autor prezentuje nasledujúcu mapu kontinentality v Európe:





**Obrázok 1:** Stupne kontinentality v Európe v percentách podľa Gorczyńskiego  
 Zdroj: Gorczyński, 1920

### 3.1.3.2. Johanssonov index kontinentality

Johansson pozmenil Gorczyńskiego index na znenie:

$$K = \frac{1,6 A}{\sin \varphi} - 14$$

Kde  $A$  je priemerná ročná amplitúda teploty vzduchu ( $^{\circ}\text{C}$ ) a  $\varphi$  predstavuje zemepisnú šírku.  $K$  znázorňuje kontinentalitu klímy (0 – 100 %). (Johansson, 1926, cit. v Hela, 1953)

### 3.1.3.3. Conradov index kontinentality

Najznámejšiu modifikáciu Gorczyńskiego indexu vynašiel Conrad. Snažil sa modifikovať rovnicu tak, aby platila aj pre nižšie zemepisné šírky. Pretože ak  $\varphi = 0$ , tak  $\sin \varphi = 0$ , a preto sa tento vzorec nedá použiť pre rovníkové oblasti. Conrad do argumentu sínusu v rovnici pridal konštantu  $10^{\circ}$  zemepisnej šírky a takto zmenený vzorec prezentuje ako použiteľný aj na severe USA a v Kanade.

$$K = \frac{1,7 A}{\sin(\varphi + 10)} - 14$$

Kde  $A$  znázorňuje amplitúdu teploty vzduchu a  $\varphi$  je zemepisná šírka. (Conrad & Pollak, 1950)

### 3.1.4. Index ombrickej kontinentality klímy

Stupeň ombrickej kontinentality podnebia môžeme vyjadriť viacerými spôsobmi. Podobne ako u termickej kontinentality môžeme použiť ročnú amplitúdu zrážok, alebo pomer letných a zimných zrážok počas roka. V kontinentálnom podnebí prevládajú zrážkové maximá v letnom polroku a v oceánickom podnebí sú zrážkové maximá v zimnom polroku. Za letný polrok sa na severnej pologuli sa považuje obdobie od 1.4. do 30.9. zimný polrok trvá od 1.10. do 31.3. Na južnej pologule sú tieto obdobia opačné.

$$k = \frac{l}{z}$$

$l$  vyjadruje úhrn letných zrážok na danej pologule a  $z$  vyjadruje úhrn zimných zrážok.

Pomocou doby polovičných zrážok možno tiež určiť stupeň kontinentality klímy. Vyjadruje sa ako obdobie od 1.4. (pre severnú pologuľu) až do dátumu, kedy spadne polovica ročného úhrnu zrážok. V kontinentálnych oblastiach sa toto obdobie skraca na 3 mesiace a v prímorských oblastiach doba polovičnej zrážky môže trvať aj 9 mesiacov. Tento index pre ombrickú kontinentalitu navrhol Hruďička:

$$k = \frac{12*(1-35)}{\sqrt{sz}}$$

Kde  $k$  znázorňuje kontinentalitu klímy,  $l$  je percento letných zrážok od 1.4. do 30.9. (na južnej pologule od 1.10. do 31.3.) a  $sz$  je množstvo zrážok v zimnom polroku vyjadrené v milimetroch. Pri staniách s oceánskym podnebím a malým množstvom letných zrážok môže index vychádzať aj v záporných hodnotách. (Melo, 2002)

### **3.1.5. Nová miera merania kontinentality – index E**

Vo svojej bakalárskej práci som sa zaoberala meraním kontinentality klímy podľa novej metódy. Vychádzala som zo skutočnosti existencie oneskorenia nárastu a poklesu teplôt vzduchu za nárastom a poklesom intenzity žiarenia Slnka na vonkajšiu časť atmosféry. Inšpirovala ma teória navrhnutá Horákovou (1998), založená na hypotéze o existencii oneskorenia výskytu maximálnej a minimálnej teploty vzduchu za letným, resp. zimným slnovratom.

Bez vplyvu pôsobenia atmosféry by na zemskom povrchu nastala maximálna teplota vzduchu na danom mieste v deň najväčšieho žiarenia na danej zemepisnej šírke. Vďaka pôsobeniu vzduchových hmôt a rôznej tepelnej kapacity vody a pôdy môžeme na hodnotenie kontinentality využiť oneskorenie priebehu teploty vzduchu za priebehom sumy extraterestrického žiarenia. Toto oneskorenie môžeme približne popísať ako fázový posun chodu oboch veličín. Aby sme mohli porovnávať ročné chody oboch veličín, je potrebné ich najskôr transformovať do relatívnej formy. Pri malom fázovom posune oboch veličín môžeme stanice určiť za kontinentálne a pri veľkej odchýlke za oceánické. Na veľkosť oneskorenia priebehu teploty za priebehom sumy extraterestrického žiarenia má vplyv vzdialenosť od oceánu a väčšia teplotná inercia vody, preto miesta v blízkosti oceánu a morí budú výrazne ovplyvnené zotrvačnosťou. (Brunt, 1924)

V tejto práci uvádzam návrh nového indexu termickej kontinentality, ktorý sa principiálne líši od doposiaľ používaných spôsobov hodnotenia kontinentality klímy. Domnievam sa, že nový index môže prispieť k lepšiemu chápaniu podstaty kontinentality, taktiež má niektoré výhody oproti doposiaľ poznaným prístupom ku meraniu kontinentality a môže inšpirovať ku ďalšiemu výskumu danej témy.

## **3.2. Geografické faktory ovplyvňujúce klímu**

Deje vytvárajúce klímu sa rozvíjajú v rôznych geografických podmienkach. Konkrétna klíma a jej zvláštnosti sú ustanovené príslušnými geografickými faktormi. Medzi tieto faktory patrí zemepisná šírka, vzdialenosť od oceánov, všeobecná cirkulácia ovzdušia, morské prúdy, nadmorská výška, charakter zemského povrchu a aj činnosť človeka.

Teplota vzduchu prevažne klesá od rovníka k pólom. Je to zapríčinené klesaním intenzity slnečného žiarenia a s tým súvisiacim prísunom tepelnej energie. Spôsobuje to rozdielna výška Slnka nad obzorom v priebehu roka. Stupeň kontinentality zasa určuje, či dané miesto je ovplyvnené oceánskou alebo kontinentálnou klímou, keďže pevnina sa zohrieva rýchlejšie ako oceán a rýchlejšie aj chladne. Oceánska klíma v porovnaní s kontinentálnou sa vyznačuje väčším množstvom zrážok rovnomerne rozložených počas roka a malými ročnými amplitúdami teploty. Pomocou všeobecnej cirkulácie ovzdušia sa premiestňujú teplé a studené vzdušné hmoty na veľké vzdialenosti, pričom ich smer ovplyvňuje Coriolisova sila. (Ruda, 2014) Teplé morské prúdy oteplujú priľahlú pevninu a prinášajú vlahu a zrážky, naopak studené morské prúdy ochladzujú okolitú pevninu, zabraňujú prísunu vlahy a spôsobujú nedostatok zrážok, ktorý v extrémnych prípadoch vedie až ku tvorbe púšte. Vplyvom nadmorskej výšky sa mení aj klíma daného miesta. So stúpajúcou nadmorskou výškou klesá teplota vzduchu a stúpa množstvo zrážok. Teplotný gradient vzduchu je pokles teploty o 0,6 °C na každých výškových 100 m. Dôležitými faktormi sú aj charakter zemského povrchu, rozloženie horských pásiem, rôzna orientácia georeliéfu voči Slnku a náveterná či záveterná strana hôr. Medzi faktory vytvárajúce klímu patrí aj činnosť človeka. (Strahler, 2006).

Rozloženie týchto klimatických podmienok na zemskom povrchu závisí na geografických faktoroch. Výkyvy klímy v súčasnej dobe sú spojené hlavne so zmenami všeobecnej cirkulácie atmosféry (Chromov, 1968).

### **3.2.1. Termodynamické vlastnosti pevniny a oceánu**

Amplitúda teploty vzduchu, ktorá sa považuje za hlavný znak termickej kontinentality, je ovplyvňovaná radiačnými a cirkulačnými faktormi. V zohrievaní povrchových vrstiev pôdy a vody sú výrazné rozdiely, ktoré sú zapríčinené niekoľkými javmi.

- 1) Voda sa ohrieva pomalšie ako povrch súše, čo je spôsobené tým, že voda má až 5x väčšiu mernú tepelnú kapacitu ako skalnatý povrch.

Tepelná kapacita je pomer množstva tepelnej energie absorbovanej látkou ku zvýšeniu jej teploty. Na zvýšenie teploty jedného litra čistej vody o 1 °C je potreba prijať 4190 joulov energie. Pretože má voda vysoké merné teplo, nielen na zvýšenie teploty je potreba prijať viac energie, ale aj jej

ochladzovanie trvá pomalšie. Naopak, pôda má nízke merné teplo (päť až šesťkrát nižšie ako voda), ktoré spôsobuje, že zvýšenie a zníženie teploty pôdy trvá kratšie ako v prípade vody. (Reichl & Všetická, 2006)

2) Nad vodnou plochou je väčší výpar ako nad povrchom súše.

Nad kontinentálnym územím chýba chladiaci účinok odparenej vody na rozdiel od území v blízkosti pobrežia, kde odparovaná voda distribuuje tepelnú energiu aj vertikálne. V dôsledku týchto vlastností majú kontinentálne oblasti studené zimy a horúce letá. Nad oceánom sú zmeny teploty vzduchu pomalšie a amplitúda teploty vzduchu je menšia ako nad pevninou. Kontinentálne oblasti, ktoré sú ďaleko od zdroja vlhkosti, majú kvôli zníženej dostupnosti vodných par menšiu tendenciu rozvoja oblakov. Pri bezoblačnej oblohe slnečné žiarenie cez deň rýchlejšie ohrieva zemský povrch. A naopak v noci pri jasnom počasí sa pevnina ochladzuje rýchlejšie. (Chromov, 1968)

3) Slnečné žiarenie vo vode dopadá do väčšej hĺbky v porovnaní so súšou, kde dopadá na povrch.

Ročné kolísanie teploty preniká v pôde len do 10 až 20 m a vo vode až do niekoľko sto metrov. Keďže sa teplo, ktoré prijíma voda cez svoj povrch, prenáša do väčších hĺbok ako v prípade pôdy, tak teplota hornej vrstvy vody vzrastá menej ako v prípade pôdy. Naopak teplo, ktoré prijíma pôda sa dostáva iba do menších hĺbok, a preto ju na povrchu silnejšie zohrieva. (Chromov, 1968)

4) Vo vode nastáva premiešavane teplejšej a chladnejšej vrstvy priamo v zahrievanej vrstve.

Teplo sa šíri nielen v dôsledku molekulárnej vodivosti, ale aj premiestňovaním vrstiev vody. Teplo sa v pôde na rozdiel od vody šíri vo vertikálnom smere len molekulárnou vodivosťou, čo je výrazne menej efektívne ako vo vode, kde je základným prostriedkom šírenia tepla premiestňovanie chladnejších a teplejších vrstiev vody. V zimnom období povrch oceánov a vodné plochy strácajú teplo, ale ku povrchu počas toho z väčšej hĺbky prúdi teplo, ktoré sa tam nazhromaždilo, a tak teplota vody

klesá pomaly. V zimnom období je oceán zásobárňou tepla a teploty sú v zime vyššie nad morom či oceánom ako nad pevninou, najmä v mimo tropických zemepisných šírkach. Naopak v lete je vzduch nad oceánom chladnejší ako nad pevninou. V ročnom priebehu teploty vzduchu dochádza k oneskoreniu extrémov. Presúva sa minimálna teplota z januára na február a maximálna teplota z júla na august. (Chromov, 1968)

Vzhľadom na vyššie uvedené faktory sa ponúka možnosť merať kontinentalitu v pobrežných aj vnútrozemských oblastiach práve na základe oneskorenia chodu teploty za slnečným žiarením.

### **3.2.2. Výmena vlahy**

Nerovnomerný ohrev zemského povrchu spôsobuje neustálu výmenu vlahy medzi atmosférou a povrchom. Medzi procesy výmeny patrí vyparovanie vody zo zemského povrchu, kondenzácia vodných pár v atmosfére, tvorba oblačnosti, vznik zrážok a ich padanie na zemský povrch. A práve rozloženie a priebeh zrážok ovplyvňuje priebeh termickej kontinentality. Činiteľmi, ktoré ovplyvňujú množstvo zrážok a ich priebeh počas roka sú vlhkosť vzduchu (priemerný obsah vodných pár vo vzduchu je 2,6 %, a maximálny obsah 4 %), tlak vzduchu (priemerná hodnota tlaku vzduchu na hladine mora pri teplote 15 °C predstavuje 1013,27 hPa), oblačnosť, cirkulácia atmosféry, rozloženie oceánov a pevnín, morské prúdy. Podľa ročného úhrnu zrážok vyčleňujeme štyri zrážkové pásma:

1. vlhké teplé pásmo – medzi asi 20° severnej a južnej šírky – 1000 -3000 mm zrážok za rok
  2. suché teplé pásmo – medzi asi 20° - 30° severnej šírky a asi 20° - 30° južnej šírky – 250 mm a menej zrážok za rok
  3. vlhké mierne pásmo – medzi asi 30° - 60° severnej šírky a asi 30° - 60° južnej šírky – 250 – 1000 mm zrážok za rok
  4. suché studené pásmo – od 60 ° k pólom – menej ako 250 mm zrážok za rok
- (Polčák, 2001)

V rámci jednotlivých pásiem ovplyvňuje množstvo zrážok na malých územiach aj reliéf. Pohoria ovplyvňujú množstvo zrážok i v priľahlých nížinách. Ide o tzv. bariérny efekt. V príhorských častiach nížin je viac zrážok ako vo vzdialenejších častiach. V pohoriach s rastom nadmorskej výšky od úpätia k jeho vrcholom rastie aj množstvo zrážok. V prípade velehôr to platí len do obvyklej výšky oblačnosti, ktorá je zdrojom týchto zrážok. Nad touto hranicou pozorujeme už zrážkovú inverziu. Náveterné strany horských území majú oveľa viac zrážok ako zúveterné.

### **3.2.3. Radiačné faktory**

Slnečné žiarenie je hlavný zdroj procesov prebiehajúcich v atmosfére aj v celej krajinnej sfére. Výmena energie medzi zemským povrchom a atmosférou sa uskutočňuje zložitým prúdením vzduchu a vody. Vzhľadom na tvar Zeme sa hodnoty dopadajúceho slnečného žiarenia menia od rovníka k pólom. To zapríčiňuje pásmovitosť celej fyzickogeografickej sféry. Prírastok a úbytok slnečného žiarenia za určité obdobie sa zhruba rovnajú. Časť slnečného žiarenia, ktorá je pohltená atmosférou a zemským povrchom, sa mení na teplo a ohrieva pedosféru, vrchnú časť litosféry, hydrosféry a spodnú časť atmosféry. Radiačná bilancia vyjadruje vzťah medzi príjmom a stratou dopadajúceho slnečného žiarenia, od ktorej závisí veľkosť oteplenia alebo ochladenia zemského povrchu. (Blij et al., 2004)

Spodné vrstvy atmosféry sa zohrievajú a ochladzujú v prevažnej miere žiarením a neradiačnou výmenou tepla medzi povrchom pôdy, resp. vody a atmosférou. Zemský povrch (pôda alebo voda) rôznym spôsobom neustále prijíma alebo odovzdáva teplo, ktoré sa prenáša od povrchu Zeme nahor do atmosféry aj nadol do pôdy alebo vody.

Amplitúda teploty vzduchu je ovplyvňovaná aj radiačnými faktormi. Rozloženie teploty vzduchu na Zemi závisí od tokov žiarenia, tepla a vlhkosti vzduchu a vyplýva z rôznej intenzity slnečného žiarenia v rôznych zemepisných šírkach. Z tohto dôvodu pozorujeme sezónne kolísanie slnečného žiarenia, ktoré spôsobuje sezónne kolísanie teploty, čo sa musí odzrkadľovať aj v indexoch kontinentality (Driscoll & Yee Fong, 1992).

### 3.2.3.1. Extraterestrické žiarenie

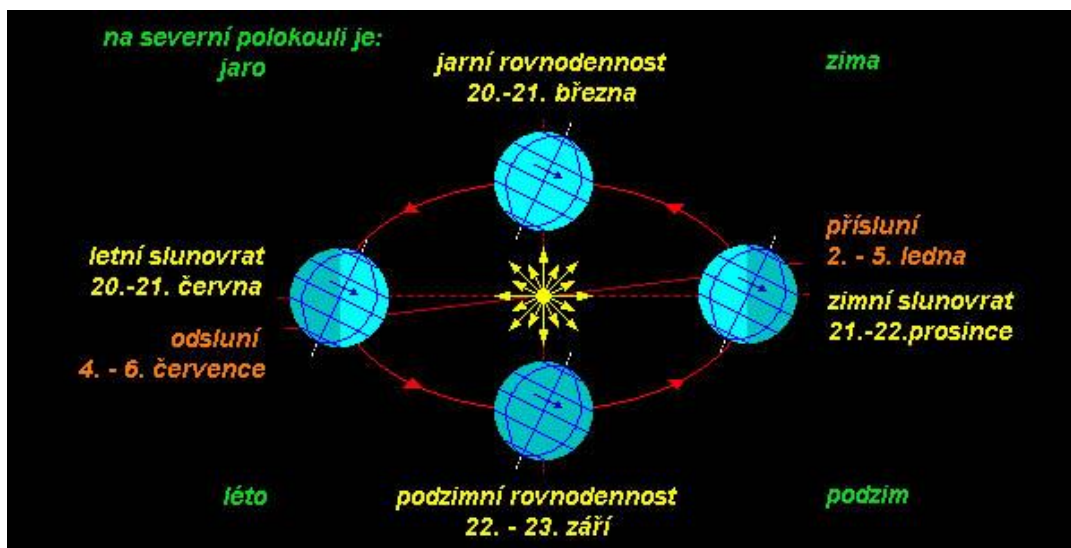
Slnčné žiarenie, ktoré dopadá na hornú hranicu atmosféry, nazývame extraterestrické. V atmosfére sa časť žiarenia odrazí (cca. 23 %), časť pohltí (cca. 23 %) a zvyšok prejde k zemskému povrchu, od ktorého sa opäť časť odrazí (cca. 7 %) a zvyšok žiarenia (cca. 47 %) pohltí zemský povrch. Priemernú intenzitu žiarenia na plochu kolmú k dopadajúcim lúčom vyjadruje slnečná konštanta  $I'$ . Tá sa vzťahuje na žiarenie, ktoré atmosféra ešte neovplyvnila a závisí len od schopnosti Slnka vyžarovať a od vzdialenosti Slnka a Zeme (Chromov, 1968). Ide o množstvo slnečnej energie dopadajúcej na vonkajšiu hranicu zemskej atmosféry za jednotku času na jednotku plochy kolmej k lúčom pri strednej vzdialenosti Zem – Slnko. Hodnota slnečnej konštanty je  $1367 \text{ W/m}^2$ , ale hodnota v priebehu roka kolíše v intervale  $\pm 3 \%$  vplyvom meniacej sa vzdialenosti Zeme od Slnka. Hodnota extraterestrického žiarenia je funkciou dĺžky dňa a výšky Slnka nad obzorom. Na výpočet mesačných súm extraterestrického žiarenia je zaužívané používať stredové dni mesiaca. Sú to dni, ktoré majú priemerované hodnoty reprezentatívne za celý mesiac a určujú sa váženým priemerom deklinácie Slnka v danom mesiaci (Vaníček, 1988).

### 3.2.3.2. Priebeh súm extraterestrického žiarenia v rôznych zemepisných šírkach

Priebeh sumy extraterestrického žiarenia na severnej pologuli dosahuje minimum v decembri a maximum v júni. Na južnej pologuli je priebeh sumy extraterestrického žiarenia počas roka opačný, maximálne hodnoty teda dosahuje v decembri a minimálne v júni.

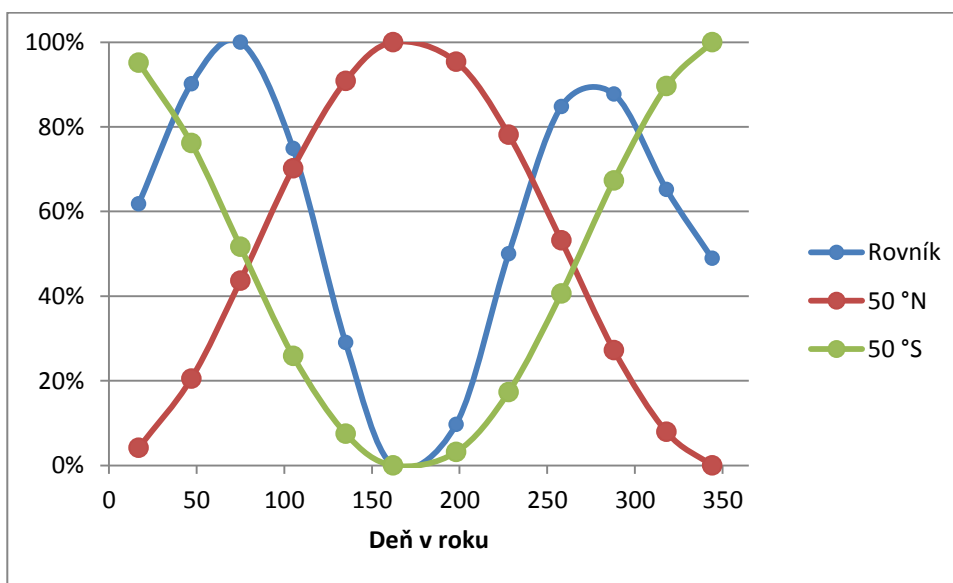
Vzhľadom na sklon zemskej osi dopadá v čase letného slnovratu (20.-21.6.) slnečné žiarenie kolmo na obratník Raka a v čase zimného slnovratu (21.-22.12.) dopadá žiarenie kolmo na obratník Kozorožca. V priebehu roka preto slnečné žiarenie dopadajúce kolmo na rovník nastáva v jarnej a jesennej rovníkovej rovnodennosti (20.-21.3 a 22.-23.9.) (Čapek, 2001).





**Obrázok 2:** Pohyb Zeme okolo Slnka.  
Zdroj: *Observatory.cz – novinky z astronomie*

Na grafe sú znázornené rozdielne priebehy súm extraterestrického žiarenia v priebehu roka na severnej pologuli, na rovníku a na južnej pologuli.



**Graf 1:** Priebeh súm extraterestrického žiarenia v priebehu roka na 50 rovnobežke severnej a južnej pologule a na rovníku

### 3.2.4. Cirkulačné faktory

Medzi cirkulačné procesy, ktoré majú na celkový charakter klímy najväčší vplyv, patrí hlavne všeobecná cirkulácia atmosféry a systém morských prúdov.

Všeobecná cirkulácia atmosféry zabezpečuje systémom vzdušného prúdenia výmenu vzduchových hmôt, energie, tepla, vlhky medzi jednotlivými oblasťami Zeme. Faktormi spôsobujúcimi cirkuláciu atmosféry sú slnečné žiarenie, rotácia Zeme (Coriolisova sila), rôznorodosť zemského povrchu, nehomogénosť, drsnosť povrchu a trenie. Slnečné žiarenie zohrieva zemský povrch nerovnomerne, na pólach dopadajú slnečné lúče pod šikmejším uhlom ako v trópech, kde na jednotku plochy dopadá viac energie slnečného žiarenia. Kvôli nerovnomerne zohrievaným oblastiam Zeme prebieha výmena tepla. Čo sa týka rozloženia klimatických podmienok a sústavy atmosférickej cirkulácie na zemskom povrchu, ide o značne zložitý celok. V dôsledku existencie základných typov vzdušného prúdenia môžeme usúdiť, aké vlastnosti prúdiaci vzduch do popisovanej destinácie prinesie. (Kopp & Suda, 2004)

Všeobecná cirkulácia atmosféry je zložitý systém vertikálneho a horizontálneho prúdenia vzduchu medzi horúcim tropickým pásmom a studenými polárnymi oblasťami, ako aj medzi pevninami a oceánmi. V dôsledku Coriolisovej sily sa horizontálne prúdenie vzduchu odchyľuje na severnej pologuli napravo a na južnej pologuli naľavo a pritom vznikajú tri čiastkové cirkulácie ovzdušia.

Pri cirkulácii vzduchu v horúcom pásme pozdĺž rovníka sa vzduch silne zohrieva od zemského povrchu a vytvára oblasť nízkeho tlaku vzduchu s výstupnými prúdmi. Nahromadený vzduch sa vo výške rozdeľuje a prúdi k obratníkom ako antipasát, pričom sa postupne ochladzuje a klesá. V subtropickom pásme vysokého tlaku vzduchu, sa časť týchto vzduchových hmôt vráti pri zemskom povrchu smerom ku rovníku ako pasát. Na severnej pologuli je smer pasátového prúdenia severovýchodný, na južnej pologuli juhovýchodný. V miernom pásme pozdĺž 60. - 65. rovnobežky na oboch pologuliach prevláda pásmo nízkeho tlaku vzduchu, do ktorého v rámci cirkulácie prúdi vzduch zo severu i z juhu. Prúdenie sa stáčaním mení na juhozápadné až západné vetry. Cirkuláciu vzduchu v studenom pásme, kde studený ťažký vzduch okolo pólův vytvára pásmo vysokého tlaku, reprezentujú východné vetry, ktoré prenikajú do pásiem nízkeho tlaku miernych širok. (Polčák, 2009)

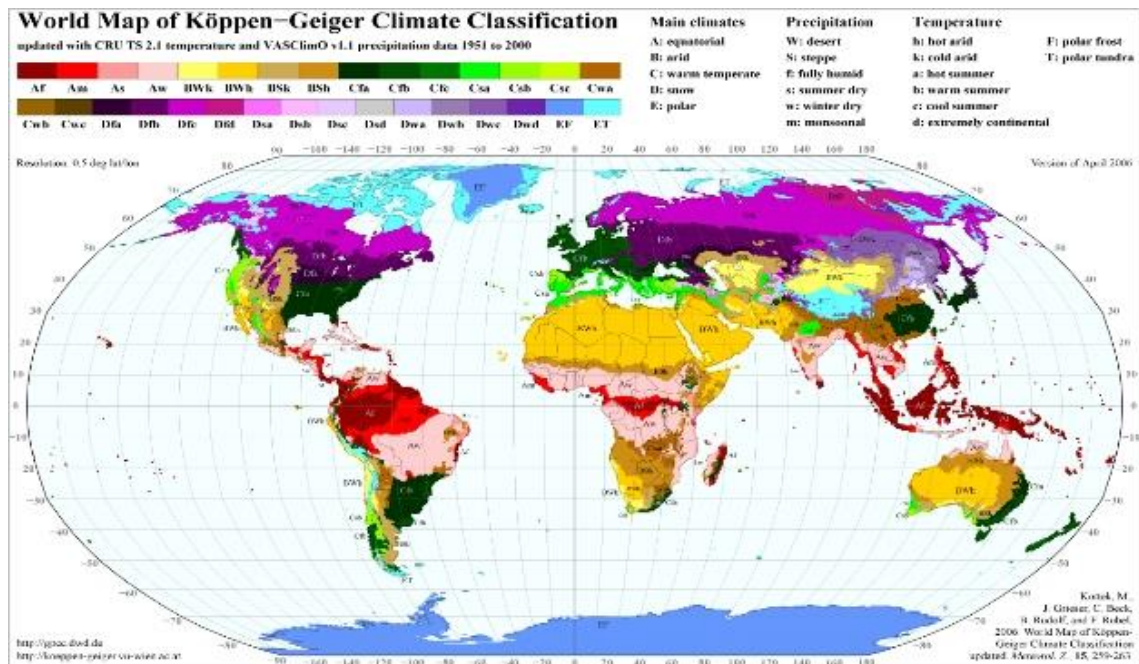
Medzi pravidelné sezóny vetry, ktoré menia svoj smer počas roka radíme monzúny. Pri letnom monzúne, kde prevláda nízky tlak nad pevninou a vysoký nad oceánom, prúdi vzduch od mora na pevninu a prináša množstvo zrážok. Naopak pri zimnom monzúne prúdi vzduch z pevniny nad oceán.

### 3.3. Klasifikácia klímy

Klasifikácia klímy vymedzuje pásma a oblasti s relatívne homogénnym podnebím. „Cieľom klasifikácie klímy je teda vymedzenie základných klasifikačných jednotiek a stanovenie ich skutočného priestorového (geografického) rozloženia na Zemi. To ale vyžaduje určité abstrahovanie od detailov v charakteristike klímy – čiže je potrebné urobiť priestorovú generalizáciu klímy. O tom, že ide o pomerne zložitú problematiku svedčí skutočnosť, že neexistuje ani jedna klasifikácia, ktorá by bola braná ako všeobecný základ (neexistuje univerzálna klasifikácia).“ (Lapin, 2001, s. 112)

Obecne rozlišujeme dva základné prístupy k vymedzeniu klimatických oblastí a to: konvekčný a genetický. Konvekčný prístup vychádza z hodnotenia prejavov klimatických pomerov. Môžu hodnotiť teplotné, zrážkové, vlhkosťové charakteristiky alebo hodnotiť vegetačný kryt alebo prebiehajúce geomorfologické procesy a pod. Genetická klasifikácia triedi podnebie na základe podmienok jeho vzniku. Klimatické oblasti sa často vymedzujú podľa pomerov všeobecnej cirkulácie atmosféry a z nej vyplývajúceho rozšírenia hlavných vzduchových hmôt. Najrozšírenejšiu konvekčnú klasifikáciu zaviedol Köppen a genetickú klasifikáciu Alisov. (Kopp, 2010)

Köppen klasifikoval podnebie podľa teploty vzduchu a zrážok vo vzťahu ku vegetácii. Určil päť hlavných klimatických pásiem: A - tropické dažďové podnebie, B – suché podnebie, C – mierne dažďové podnebie, D – boreálne podnebie, E – ľadové podnebie a k nim rôzne klimatické typy: f – celoročne vlhký, m – monzúnového typu, w – so suchou zimou, s – so suchým letom.



**Obrázok 3:** Köppenova klasifikácia podnebia sveta.

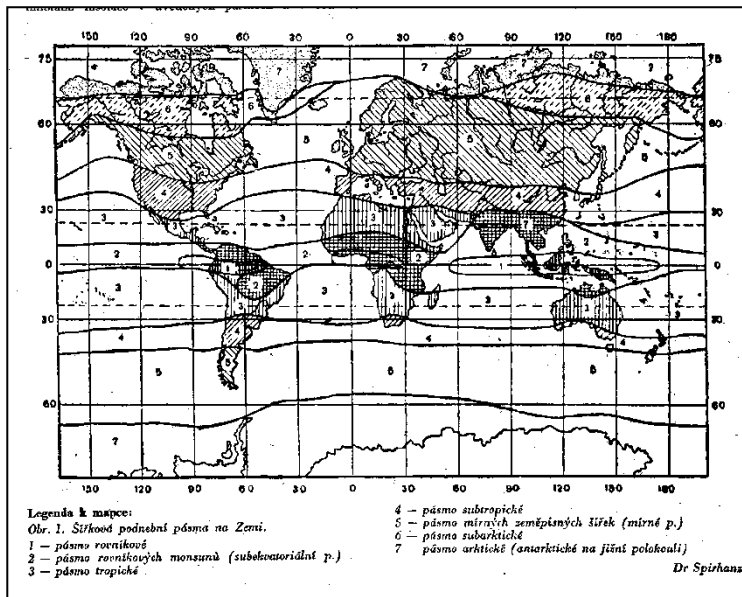
*Zdroj: World map of the Köppen-Geiger climate classification updated*

Alisov klasifikoval podnebie podľa celoročne alebo sezónne prevládajúcich vzduchových hmôt. Určil nasledujúcich sedem šírkových pásiem podľa štyroch druhov vzduchových hmôt.

- 1) Rovníkový ekvatoriálny pás s celoročne ekvatoriálnym vzduchom, kde rozdiel medzi oceánskym a kontinentálnym typom podnebia je zanedbateľný
- 2) Subekvatoriálny pás, je charakteristický vznikom letných a zimných monzúnov
- 3) Tropický pás s celoročne tropickým vzduchom
- 4) Subtropický pás, kde v lete prevažuje tropický vzduch a v zimných mesiacoch vzduch miernych šírok
- 5) Pás miernych šírok s celoročným vzduchom miernych šírok
- 6) Subarktický (subantarktický) pás kde, v lete prevažuje vzduch miernych šírok a v zime arktický (antarktický) vzduch
- 7) Arktický (antarktický) pás s celoročne arktickým (antarktickým) vzduchom

Podnebie v týchto pásmach sa delí na štyri základné typy: kontinentálne podnebie, oceánske podnebie, podnebie západných pobreží a podnebie východných pobreží. Výnimkou je ekvatoriálne pásmo, kde vďaka vyrovnanému režimu teplôt

a vysokým hodnotám absolútnych a relatívnych vlhkostí vzduchu tieto typy podnebia nerozlišujeme. (Khlebnikova, 2009)



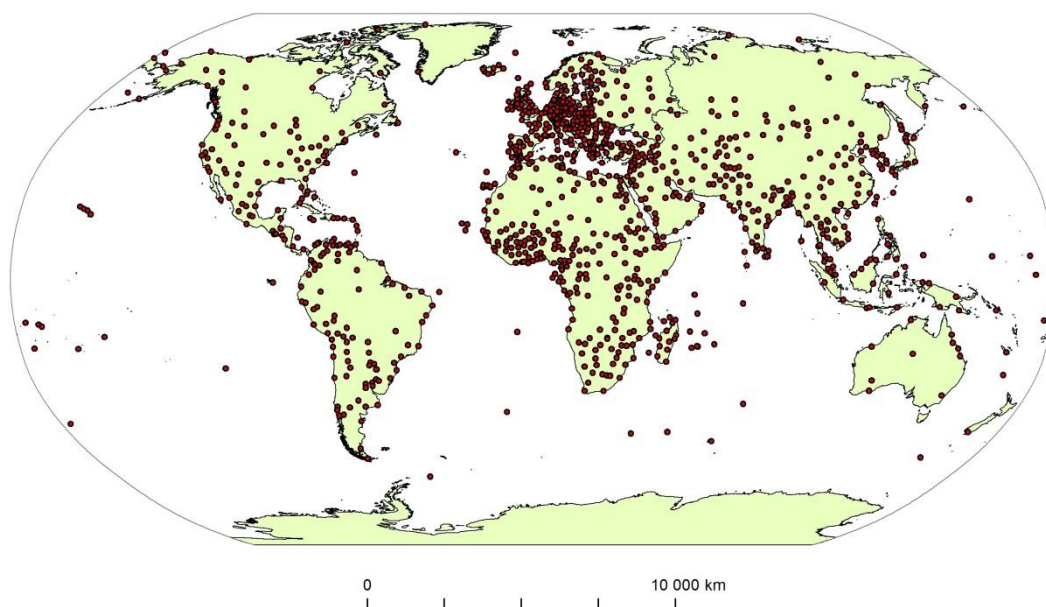
**Obrázok 4:** Alisovova klasifikácia podnebia

Zdroj: Alisov, 1954

## 4. Dáta a metódy práce

### 4.1. Dáta

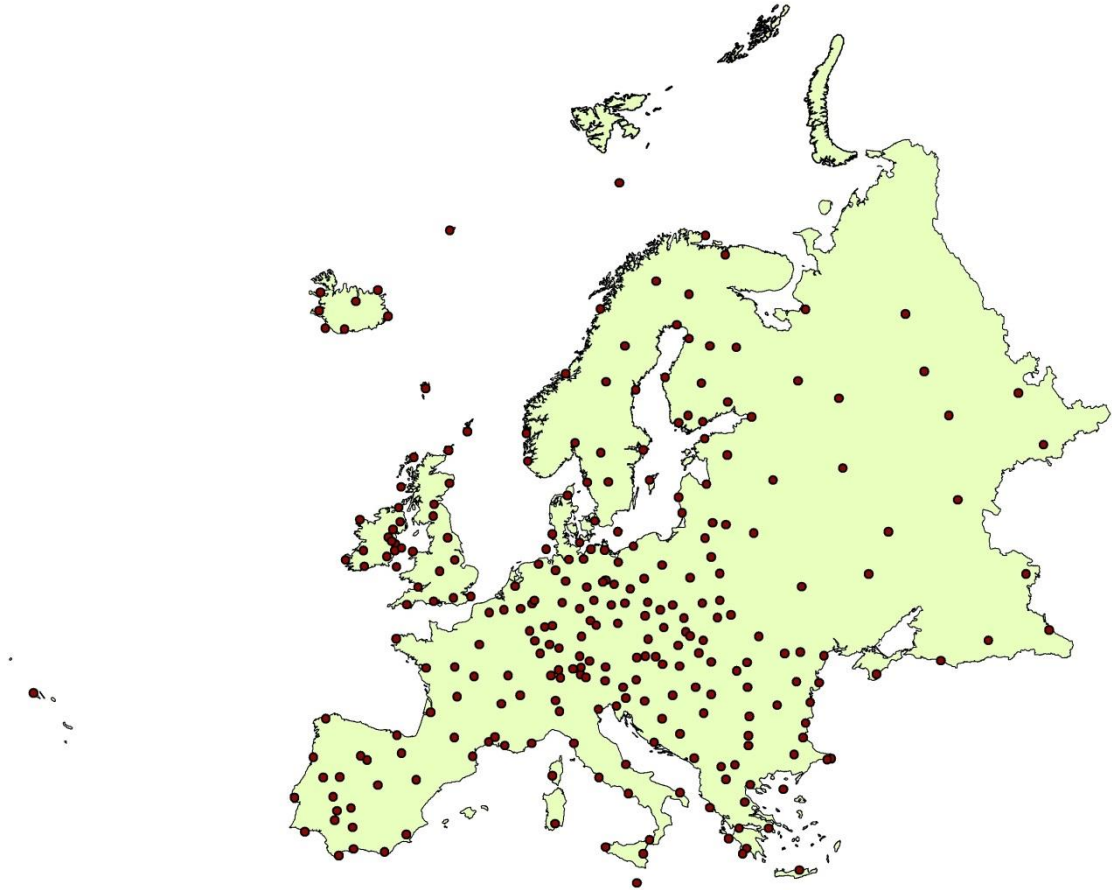
V tejto práci sú použité mesačné priemery teploty vzduchu a mesačné priemery úhrnu zrážok za normálové obdobie 1961 – 1990 z niekoľkých zdrojov. Normálové obdobie je medzinárodne stanovené a považuje sa za klimaticky reprezentatívne na základe dlhodobého pozorovania. Jedná sa o dáta pre 1070 staníc z celého sveta z nemeckého serveru Deutscher Wetterdienst (DWD) Wetter und Klima aus einter Hand. Rozmiestnenie použitých staníc pre územie sveta znázorňuje nasledujúci obrázok (obr. 5)



**Obrázok 5:** Rozmiestnenie pozorovacích staníc vo svete

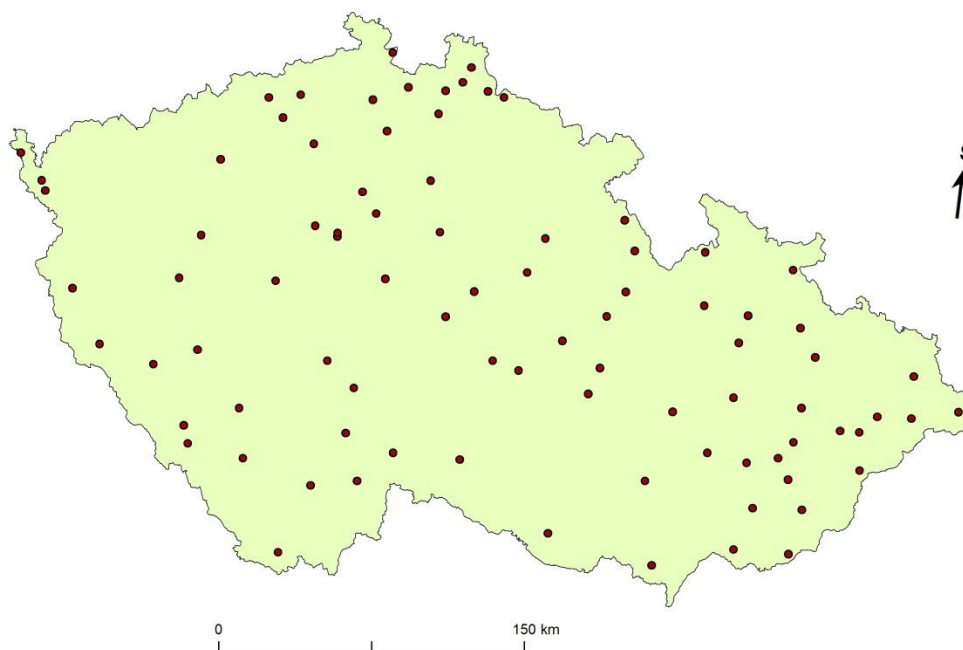
Pri vytváraní máp samostatnej Európy bolo na toto územie ku 161 staniciam z nemeckého serveru DWD doplnených ďalších 109 staníc z World Weather Records, ktoré spracoval National Climatic Data Center v Spojených štátoch amerických. Dáta som prevzala z mesačných údajov Global Historical Climatology Network (GHCN) pre región VI. Pre Island sa na týchto serveroch nenachádzali žiadne dáta, preto som dáta pre 6 staníc na tomto území čerpala z ďalšieho zdroja – Icelandic Met Office. Dokopy pre územie samostatnej Európy boli použité dáta priemerných mesačných teplôt

vzduchu a priemerných mesačných úhrnov zrážok z 276 staníc. Rozmiestnenie použitých staníc na území Európy znázorňuje bližšie nasledujúci obrázok (obr. 6)



**Obrázok 6:** Rozmiestnenie pozorovacích staníc v Európe

Na území Českej republiky pracujem s dátami, ktorý mi poskytol Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ). Jedná sa o 87 staníc s priemernými mesačnými teplotami vzduchu a priemerným mesačným úhrnom zrážok za obdobie 1961-1990. Rozloženie použitých staníc na území Českej republiky znázorňuje obr. 7



**Obrázok 7:** Rozmiestnenie pozorovacích staníc v Českej republike

## 4.2. Metódy

### 4.2.1. Index kontinentality E

Nová metóda merania stupňa kontinentality vychádza z pracovnej hypotézy, že mierou termickej kontinentality klímy môže byť veľkosť oneskorenia ročného chodu teploty vzduchu za ročným chodom súm extraterestrického žiarenia. Pre umožnenie porovnania oneskorenia ročných chodov týchto veličín, je potrebné ich transformovať do relatívnej formy.

Tzv. relatívna teplota je v klimatológii známa a používaná charakteristika klímy. Podľa Noska (1972) zaviedol relatívnu teplotu W. Köppen. Relatívna teplota určitého mesiaca je daná podielom rozdielu priemernej teploty tohto mesiaca a priemernej teploty najchladnejšieho mesiaca roka ku jej amplitúde (rozdielu medzi priemernými teplotami najteplejšieho a najchladnejšieho mesiaca) a je vyjadrená v percentách. Na výpočet relatívnej teploty vzduchu som použila pre každý mesiac zvlášť nasledujúci vzťah:



$$RTx = \frac{Tx - Tmin}{A} * 100$$

$RTx$  = relatívna teplota mesiaca x (%)

$Tx$  = priemerná mesačná teplota vzduchu mesiaca x, pre ktorý sa počíta relatívna teplota

$Tmin$  = priemerná mesačná teplota vzduchu najchladnejšieho mesiaca

$A$  = amplitúda teploty danej stanice ( $Tmax-Tmin$ )

Nahradením absolútnych hodnôt teploty relatívnymi hodnotami, teda vyjadrením teploty vzduchu v percentách, je takto vyjadrená teplota vhodná k porovnaniu ročného priebehu teploty vzduchu na viacerých staniach.

Analogicky ku relatívnej teplote som vyjadrila tiež relatívne hodnoty súm extraterestrického žiarenia.

$$R\check{Z}x = \frac{\check{Z}x - \check{Z}min}{A} * 100$$

$R\check{Z}x$  = relatívna hodnota sumy extraterestrického žiarenia x

$\check{Z}x$  = suma extraterestrického žiarenia, pre určitý stredový deň x, ktorému počítame relatívnu hodnotu

$\check{Z}min$  = najmenšia suma extraterestrického žiarenia v stredový deň počas roka v určitej zemepisnej šírke

$A$  = amplitúda súm extraterestrického žiarenia danej zemepisnej šírky ( $\check{Z}max-\check{Z}min$ )

Každej pozorovacej stanici bola na základe danej zemepisnej šírky priradená hodnota sumy extraterestrického žiarenia podľa najbližšej rovnobežky, na ktorej sa stanica nachádza. Pre jednotlivé mesiace som použila hodnoty súm extraterestrického žiarenia pre stredové dni mesiaca. Stredové dni sa líšia od stredných dní mesiacov. Sú stanovené s ohľadom na deklináciu Slnka (Vaníček, 1988). Stredné dni pri výpočte relatívnej teploty sú v každom mesiaci v ich strede. Konkrétne sa jedná o dni s poradovým číslom v roku 15,5; 45; 74,5; 105; 135,5; 166; 196,5; 227,5; 258; 288,5.

Oproti tomu stredové dni používané pre výpočet sumy extraterestrického žiarenia, ktoré sú stanovené podľa deklinácie Slnka, sú dni s poradovým číslom v roku: 17; 47; 75; 105; 135; 162; 198; 228; 258; 288; 318; 344.

Na rozdiel od relatívnej teploty nie sú relatívne hodnoty sumy extraterestrického žiarenia tradičnou charakteristikou klímy a boli mnou použité po prvý raz. Sumy extraterestrického žiarenia pre jednotlivé zemepisné šírky v stredové dni mesiaca sa počítajú podľa vzorca:

$$G_{exd} = 1367 \frac{86400}{\pi} (1 + 0,033 \cos(\frac{2\pi * n}{365})) * (\cos \varphi \cos \delta \bullet \sin \omega_s + \omega_s \sin \varphi \sin \delta \bullet)$$

$G_{exd}$  - denná suma extraterestrického žiarenia je vyjadrená v  $J.m^{-2}.deň^{-1}$

$\varphi$  - vyjadruje zemepisnú šírku

$n$  - poradové číslo dňa v roku

$\omega_s$  - hodnota hodinového uhla (východu/západu Slnka) v radiánoch, ktorú je možné určiť zo vzťahu:

$$\omega_s = \arccos(-\tan \varphi \tan \delta \bullet)$$

Hodnota hodinového uhla je uhlová vzdialenosť medzi objektom a meridiánom vyjadrená v hodinách. V letných mesiacoch pre zemepisné šírky nad polárnym kruhom v polárny deň, kedy Slnko nezapadá a je stále nad obzorom, je hodinový uhol celý deň nenulový. Do vzorca  $G_{exd}$  je dosadená hodnota  $\pi$  (+180°).

$\delta \bullet$  je deklinácia Slnka, ktorú môžeme vyjadriť zo vzťahu:

$$\delta \bullet = 23,45 * \sin(\frac{360 * (285 + n)}{365})$$

(Vaniček, 1988).

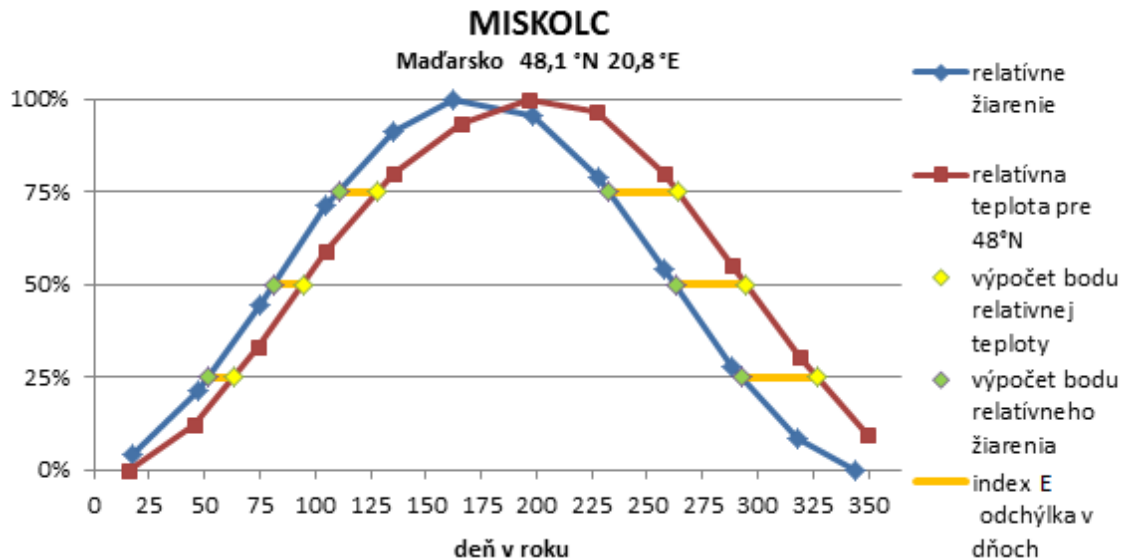
Príklad hodnôt sumy extraterestrického žiarenia pre vybrané rovnobežky je v tabuľke 1. Tieto hodnoty boli pre ďalšie výpočty vyššie uvedeným spôsobom prevedené na relatívne hodnoty.

**Tabuľka 1:** Denné sumy extraterestrického žiarenia (J.m-2deň-1) pre stredové dni mesiaca (stĺpce – poradové číslo dňa v roku) a pre vybrané rovnobežky (riadky)

deň / zem. šírka	17	47	75	105	135	162	198	228	258	288	318	344
90 °N	0	0	0	19,2	37,2	44,9	41,3	26,8	0	0	0	0
80 °N	0	0	4,3	19,0	36,6	44,2	40,7	26,4	8,9	0,1	0	0
70 °N	0	2,8	10,7	22,9	35,1	42,2	38,8	27,6	14,9	4,9	0,2	0
60 °N	3,4	8,5	16,8	27,5	36,6	41,0	38,9	31,0	20,6	10,9	4,5	2,3
50 °N	9,1	14,6	22,5	31,5	38,5	41,6	40,0	34,2	25,7	16,9	10,4	7,7
40 °N	15,2	20,5	27,4	34,6	39,7	41,8	40,7	36,5	30,0	22,5	16,4	13,8
30 °N	21,3	26,0	31,6	36,8	40,0	41,1	40,5	37,9	33,4	27,6	22,3	19,9
20 °N	26,9	30,7	34,8	37,9	39,3	39,5	39,3	38,3	35,8	31,8	27,8	25,8
10 °N	32,0	34,6	36,9	37,9	37,5	37,0	37,1	37,5	37,1	35,1	32,5	31,1
0	36,2	37,5	37,9	36,8	34,8	33,5	33,9	35,7	37,2	37,4	36,4	35,7
10 °S	39,5	39,3	37,8	34,6	31,1	29,2	29,9	32,9	36,3	38,5	39,3	39,4
20 °S	41,8	40,0	36,5	31,4	26,6	24,2	25,1	29,1	34,2	38,6	41,1	42,1
30 °S	43,0	39,5	34,1	27,2	21,4	18,7	19,8	24,5	31,1	37,5	41,9	43,7
40 °S	43,2	37,9	30,7	22,3	15,8	12,9	14,1	19,3	27,1	35,3	41,6	44,4
50 °S	42,4	35,4	26,3	16,8	10,0	7,2	8,4	13,6	22,2	32,1	40,4	44,2
60 °S	41,1	32,0	21,2	10,9	4,4	2,1	3,1	7,8	16,7	28,1	38,4	43,6
70 °S	40,9	28,2	15,4	4,9	0,2	0	0	2,4	10,7	23,5	37,0	44,8
80 °S	42,8	26,7	9,2	0,1	0	0	0	0	4,4	19,6	38,6	46,9
90 °S	43,5	27,1	0	0	0	0	0	0	0	19,9	39,2	47,7

Ako možno vidieť v tabuľke 1, hodnoty súm extraterestrického žiarenia vo vysokých zemepisných šírkach za polárnymi kruhmi, na severnej aj južnej pologule, dosahujú hodnotu 0 v zimnom období. Je to preto, že v týchto oblastiach nastáva polárna noc a na danú oblasť nedopadá slnečné žiarenie.

Relatívne hodnoty obidvoch porovnávaných veličín pre stredné dni u teploty a stredové dni u extraterestrického žiarenia boli spojené úsečkami, takže ročný chod každej veličiny je reprezentovaný lomenou čiarou.



**Graf 2:** Ukážkový graf znázorňujúci výpočet indexu E pre jednu zo staníc

Potom bolo stanovené oneskorenie relatívnej teploty za relatívnymi hodnotami súm extraterestrického žiarenia odpovedajúce ordinátam 25 %, 50 % a 75 %, a to ako na vzostupnej, tak aj na zostupnej vetve chodu obidvoch veličín (graf 2). Na výpočet oneskorenia oboch veličín sa museli vypočítať dni odpovedajúce hodnotám 25 %, 50 %, a 75 % rastúcej aj klesajúcej časti grafu pomocou trojčlenky z okolitých dvoch známych bodov. Na rastúcej časti grafu pomocou priamej úmery a na klesajúcej časti grafu pomocou nepriamej úmery. Výsledok, tzn. nový index E, dostaneme ako priemer šiestich časových rozdielov relatívnej teploty a relatívneho žiarenia, vyjadrených ako konkrétny počet dní. Väčšia hodnota indexu znamená väčší posun relatívnej teploty za priebehom relatívneho žiarenia a na danú stanicu pôsobí viac oceánske klíma. Pri menšej hodnote má stanica väčší stupeň kontinentality a posun relatívnej teploty za relatívnymi sumami extraterestrického žiarenia je menší, teda daná oblasť je menej ovplyvnená oceánskym podnebím. Stupeň kontinentality nezávisí iba od vzdialenosti od mora, ale aj od prevládajúceho smeru vetra, ktorý transportuje morské vzduchové hmoty nad kontinent, a tiež od nadmorskej výšky.

#### 4.2.2. Znázornenie kontinentality podľa rôznych indexov

V tejto analýze som vytvorila niekoľko máp termickej a ombrickej kontinentality pre rôzne územia.

#### 4.2.2.1. Európa

Pre územie Európy som porovnávala ombrickú a termickú kontinentalitu podľa stávajúcich indexov a nového navrhnutého indexu E. Jedná sa o index termickej kontinentality podľa najznámejšieho a najpoužívanejšieho autora Gorczynskeho a jeho neskôr vytvorené modifikácie ako Johanssonov index a Conradov index, ktorý umožňuje výpočet v nižších zemepisných šírkach v okolí rovníka. Ombrickú kontinentalitu som spracovala podľa pomeru letných a zimných zrážok a tiež podľa Hrudíckovho indexu ombrickej kontinentality.

#### 4.2.2.2. Svet

Pre všetky stanice na území celého sveta boli vypočítané jednotlivé indexy, ktoré sú zapísané v tabuľke (príloha č.2 tejto práce). Jedná sa o termické indexy kontinentality podľa Gorczynskeho, Conrada, Johanssona a nový E index. Ombrickú kontinentalitu hodnotí Hrudíckov index a pomer letných a zimných zrážok. Pre nový index kontinentality E bola aj vytvorená znázorňujúca mapa.

#### 4.2.2.3. ČR

Na území Českej republiky bola kontinentalita skúmaná a porovnávaná podľa zrážok, čiže ombrickej kontinentality, podľa Hurdičkovho vzorca. Termická kontinentalita bola skúmaná podľa nového indexu E, Gorczynského indexu a tiež na porovnanie aj podľa jeho modifikácie, ktorú udáva Atlas podnebí Česka. Jedná sa o vzorec

$$K = \frac{1,6 A}{\sin \varphi} - 14,4$$

Pomocou interpolácie Ordinary Kriging medzi jednotlivými stanicami boli vytvorené mapy jednotlivých hodnotení kontinentality podnebia. Mapy boli vytvorené geostatistickou analýzou v programe ArcGis 10.4.1 od firmy ESRI.

Na interpoláciu môžeme využiť buď deterministickú alebo stochastickú metódu. Deterministická metóda interpolácie počíta priamo s nameranými hodnotami vstupných bodov a nevyužíva teóriu pravdepodobnosti. Na vytvorenie týchto máp som využila

stochastickú metódu interpolácie, ktorá zahrňuje prvok náhodnosti a využíva autokoreláciu. Táto metóda je založená na modeli predpokladajúcom priestorovú závislosť medzi vstupnými bodmi a využíva aj štatistické funkcie. (Křikavová, 2009)

Interpolácia Kriging, ktorá patrí medzi stochastické metódy interpolácie, je založená na predpoklade, že interpolované hodnoty sú priestorovo premenné. Priestorovo premenná je prostredníctvom náhodnej premennej a deterministickej premennej, ktoré sa pohybujú kontinuálne z jedného miesta na ďalšie s tým, že body blízko seba majú určitý stupeň korelácie a body ďaleko od seba sú priestorovo nezávislé. Kriging udáva ideálnu lineárnu nestrannú predpoveď strednej hodnoty a hodnoty sú modelované Gaussovským procesom podľa apriórnych kovariancií. Metóda Kriging môže byť, existuje vo variantoch Ordinary Kriging alebo Universal Kriging. Universal Kriging sa používa, keď odhadované údaje sú stacionárne. Pri Ordinary Kriging môže byť variogram použitý na vypočítanie očakávanej chyby odhadu v každom okamihu interpolácie. Ordinary Kriging je vhodný na použitie pre dáta, ktoré nie sú rozmiestnené náhodne, majú priestorovú autokoreláciu vzdialenosti a určitý smerový trend. Všetky interpolácie máp boli vytvorené stochastickou metódou Ordinary Kriging.

## 5. Výsledky

### 5.1. Klimatické faktory ovplyvňujúce kontinentalitu v Európe

Európska klíma je ovplyvňovaná rôznymi klimatickými faktormi. Radiačné faktory ovplyvňujú nerovnomerný ohrev pričom ročná radiačná bilancia na juhu Európy dosahuje  $680 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2}$  a na severe Európy dosahuje  $110 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2}$ . V Európe prevláda západné prúdenie vzduchu a cirkulácie vzduchu majú sezónny charakter. Európa je ovplyvňovaná stálymi a sezónnymi tlakovými útvarmi. Medzi stále tlakové útvary patrí islandská tlaková níz a azorská tlaková výš a sezónne tlakové útvary sú sibírska tlaková výš a iránska tlaková níz. (Czepiecová, 2014)

Islandská tlaková níz prináša zamračené počasie, zmierňuje zimu a spôsobuje menšie denné rozdiely teplôt. Nad južnou časťou Atlantického oceánu sa vytvára azorská tlaková výš. Tieto dva tlakové útvary spôsobujú vznik tlakového gradientu a silné západné a juhozápadné prúdenie vzduchu nad Európou. Od apríla do októbra sa nad východnou časťou Stredozemného mora vytvára oblasť severného prúdenia vzduchu známe ako etéziové vetry, ktoré prinášajú suché a chladnejšie počasie z vyšších geografických šírok (zdroj: SHMÚ online, [www.shmu.sk](http://www.shmu.sk)). Z východnej časti ovplyvňuje počasie hlavne v zime východná sibírska anticyklóna, ktorá prináša jasné a mrazivé počasie a veľké denné rozdiely v teplotách. Sibírska anticyklóna v zime preniká nad východnú a niekedy až nad strednú Európou. Zo severu preniká studený vzduch arktickej anticyklóny. Na jar sa zväčšuje sa slnečná radiácia a prúdenie vzduchu od juhu a juhozápadu.

Bezprostredný dopad na počasie v Európe má severoatlantická oscilácia (NAO), ktorá je charakterizovaná zmenami tlaku vzduchu a posunmi dráh cyklón v severnom Atlantiku. Súvisí so zmenami medzi islandskou tlakovou nížou a azorskou tlakovou výšou a ovplyvňuje rýchlosť a smer vzdušného prúdenia, a tiež teploty, rozloženie zrážok a ich úhrny v Európe. Rozlišujeme dve fázy NAO, kladnú a zápornú. V prípade kladnej fázy je islandská tlaková níz hlbšia než zvyčajne a nad Azorskými ostrovmi je tlak vzduchu oproti normálu vyšší, pričom väčšie rozdiely v tlaku vzduchu spôsobujú

silnejší západný vietor a trasy cyklón sa posúvajú severným smerom. Pri zápornej fáze NAO je aj islandská tlaková níz aj azorská tlaková výš slabšia a menší tlakový gradient spôsobuje slabšie západné prúdenie vzduchu a dráhy cyklón smerujú južne. Záporná fáza NAO prináša vlhký vzduch do Stredomoria a studený vzduch do severnej Európy. (Smolka, 2014)

Pobrežné oblasti Európy sú tiež ovplyvňované morskými prúdmi. V severozápadnej časti ovplyvňuje miestne podnebie teplý Severoatlantický a Nórsky morský prúd, ktoré sú pokračovaním Gofského teplého prúdu prúdiaceho z Mexického zálivu cez Atlantický oceán. Gofský prúd sa rozdeľuje na severnú vetvu, ktorá pokračuje k pobrežiu severnej Európy a južnú vetvu, ktorá sa stáča k západným brehom Afriky. Severoatlantický prúd, ktorý tvorí Európsku vetvu Gofského prúdu pokračuje až k Novej Zemlji v Severnom ľadovom oceáne. Severoatlantický prúd je známy svojimi priaznivými zmierňujúcimi účinkami na klimatické pomery západnej a severozápadnej Európy najmä na oblasť Írska, Škótska a Škandinávie. Prúd spôsobuje kladnú anomáliu teplého vzduchu v zime a na pevninu sa dostáva vlhký oteplený vzduch, ktorý spôsobuje veľký výpar so zrážkami. Tieto účinky sa prejavujú najmä v zmierňovaní teplotných výkyvov počas celého roka – čo znamená, že napríklad v zime neklesajú teploty vzduchu až tak hlboko pod bod mrazu, ako v oblastiach ležiacich na rovnakej rovnobežke v inej časti Zeme. Ďalším neprehliadnuteľným dôsledkom Gofského prúdu je napríklad aj to, že brehy severného Nórska v zime nezamfzajú. Na Gofský prúd má významný vplyv nielen prúdenie v zemskej atmosfére, ale aj tzv. termo-halinná cirkulácia (ide o systém stabilných povrchových a hlboko morských prúdov, ktorá je výsledkom rozdielov teploty a salinity morskej vody v rôznych častiach oceánu). (Pecho, 2011)

Rozloženie horských pásiem má tiež veľký význam na klímu v Európe. Hlavné horské pásma, ako Alpy, ležia v smere od západu k východu a nevytvárajú tak bariéru prichádzajúcemu prúdeniu od Atlantického oceánu. Naopak Škandinávske pohorie na severe Európy vytvára prirodzenú bariéru medzi oceánskym a pevninským podnebím.



## 5.2. Indexy kontinentality

Analýza kontinentality klímy na území Európy sa uskutočnila podľa niekoľkých existujúcich indexov kontinentality pre dostupné dáta Európy. Bola uvedená hodnota každej stanice a interpoláciou vytvorené mapy kontinentality. Mapy boli spracované predovšetkým na porovnanie starších metód merania kontinentality s novo vytvoreným indexom E.

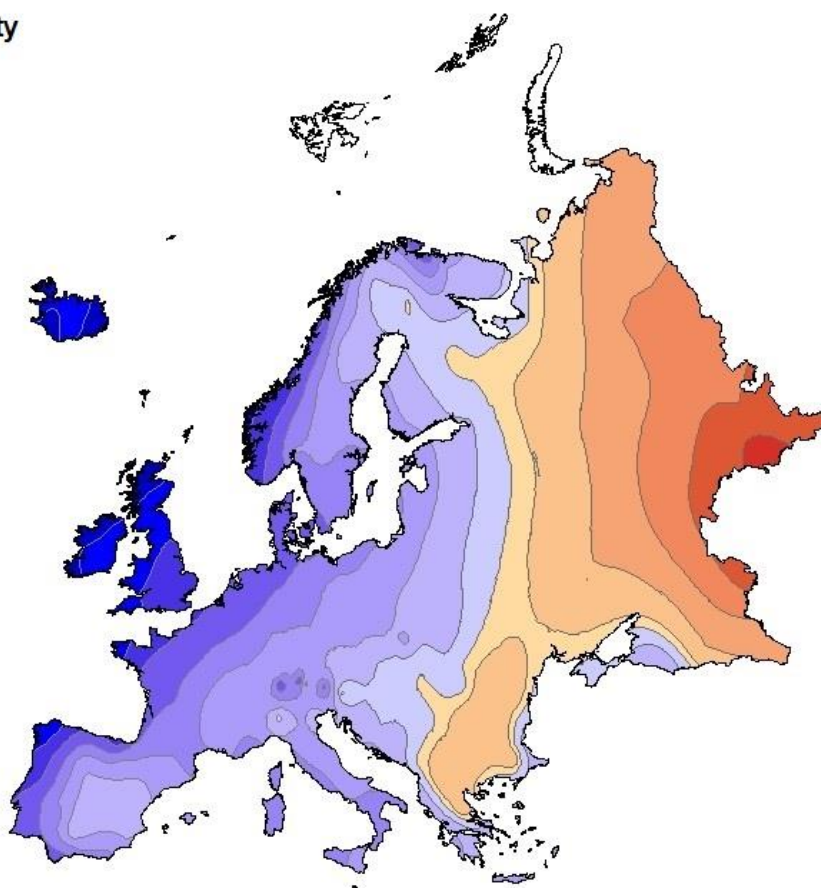
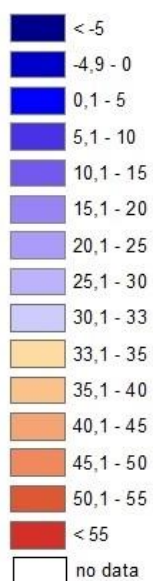
### 5.2.1. Gorczynskeho index kontinentality v Európe

Gorczynskeho index bol navrhnutý najmä pre územie Európy. Má dosahovať hodnôt od 0 % do 100 %, s tým že 100 % predstavuje najkontinentálnejšia oblasť. Za túto oblasť Gorczyński považuje v Verchojansk nachádzajúci sa vo východnej Sibíri. Za miesto s 0 % kontinentalitou považuje Thorsavan na Faerských ostrovoch. Gorczyński určil hranicu medzi oceánskym a kontinentálnym podnebím na úrovni 33 % a ďalšiu hranicu na úrovni 66 %, za ktorou sa podľa neho nachádza extrémne kontinentálne podnebie.

$$\text{Gorczynskeho index: } K = \frac{1,7A}{\sin\varphi} - 20,4$$

Po výpočte Gorczynskeho indexu s dostupnými dátami teplôt vzduchu sa však objavujú aj záporné hodnoty. Územie Európy leží podľa tohto indexu v rozmedzí od -6,5 % do 57,4 %. Záporná hodnota nie je chybou vo výpočte ale v samotnom vzorci. Podľa dostupných dát teploty vzduchu na území Európy leží 13 staníc so zápornou kontinentalitou. Najmenšiu kontinentalitu teda vykazuje stanica Thorsavan (62 °N; 6,8 °W) na Faerských ostrovoch s hodnotou -6,5 % a ostatné stanice so zápornou kontinentalitou sa nachádzajú prevažne na Islande, na severe Írska a na severných Škótskych ostrovoch (Orkneje, Shetlandy, Hebridy). Naopak najväčšiu kontinentalitu v Európe dosahuje ruská stanica Orenburg (51,7 °N; 55,1 °E) s hodnotou 57,4 %.

### Gorczyńskiego index kontinentality



**Obrázok 8:** Kontinentalita v Európe podľa Gorczyńskiego indexu

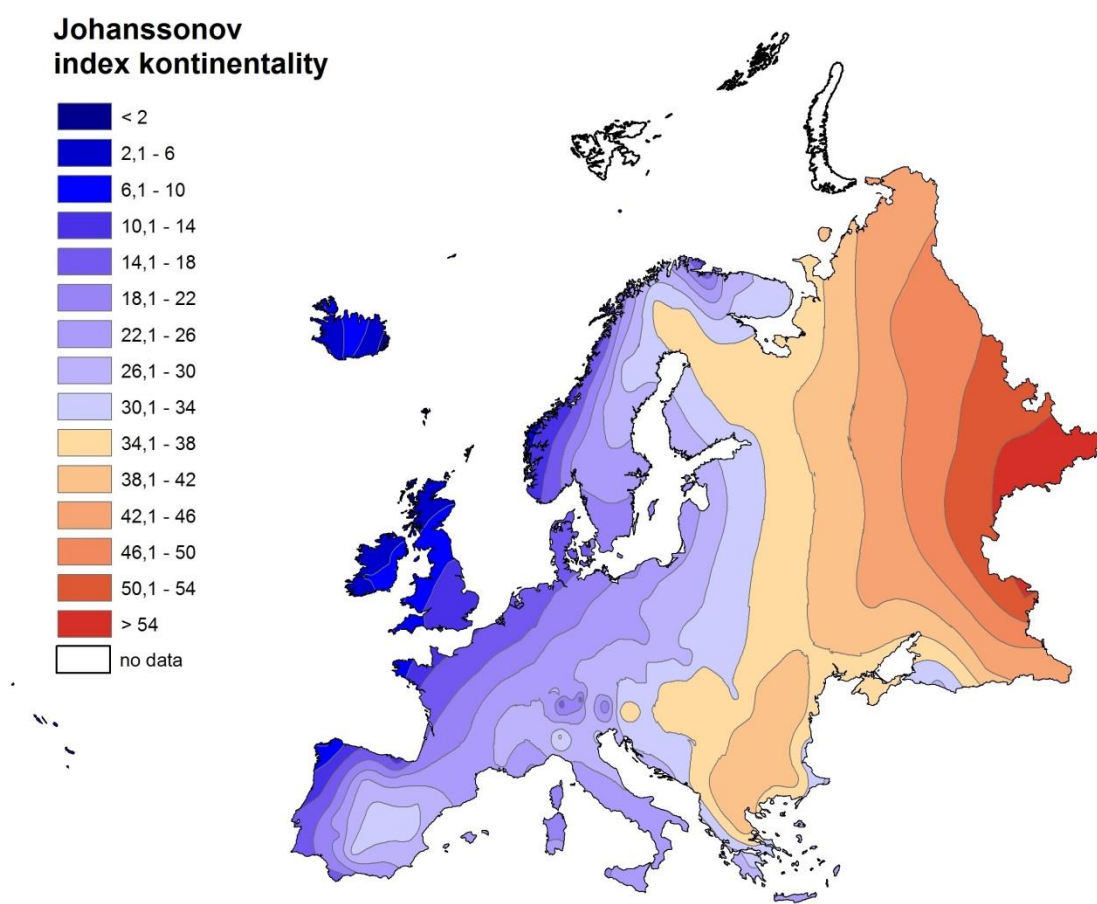
Podľa izolinií na mape Gorczyńskiego indexu vidno plynulý prechod kontinentality z oceánskeho do kontinentálneho podnebia s najväčšou hodnotou na východe Európy. V oblasti Balkánskeho polostrova môžeme pozorovať podľa Gorczyńskiego indexu kontinentálne oblasti na pobreží Egejského a Čierneho mora. V oblasti Álp sa na mape nachádzajú miesta s menšou kontinentalitou, pretože vo väčšej nadmorskej výške klesá kontinentalita klímy.

### 5.2.2. Johanssonov index kontinentality v Európe

Johansson modifikoval Gorczyńskiego index a snažil sa odstrániť záporné hodnoty.

$$\text{Johanssonov index: } K = \frac{1,6 A}{\sin \varphi} - 14$$

Mapa Johanssova indexu kontinentality má veľmi podobný priebeh izolinií ako Gorczynskeho index. Najväčšiu a najmenšiu hodnotu kontinentality na území Európy dosahujú rovnaké stanice. Ruská stanica Onenburg (51,7 °N; 55,1 °E) dosahuje kontinentalitu 59,2 % . Johanssov index dosahuje ale podľa tohto výskumu tiež záporné hodnoty, ale iba v jednej stanici s najmenšou kontinentalitou Thorsavan (62 °N; 6,8 °W) s hodnotou -0,96 %.



**Obrázok 9:** Kontinentalita v Európe podľa Johanssonovho indexu

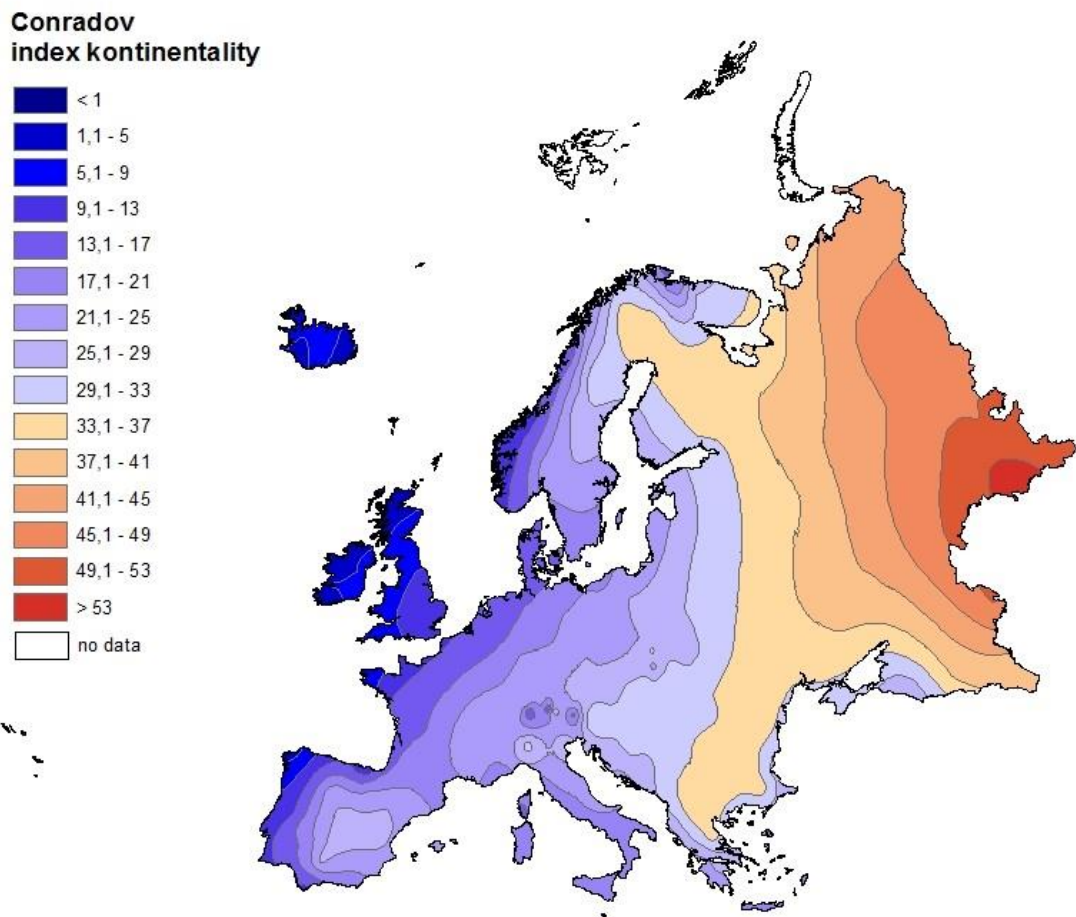
### 5.2.3. Conradov index kontinentality v Európe

Conrad vytvoril index kontinentality hlavne pre použitie v Severnej Amerike. Tento index je modifikácia Gorczynskeho indexu pre lepšie výsledky v nižších zemepisných šírkach. Bohužiaľ Conrad neuvádza konkrétnu hranicu medzi

kontinentálnym a oceánskym podnebím. Pretože Conradov index vychádza s Gorczyńskiego indexu bola hranica stanovená podľa neho.

Conradov index: 
$$K = \frac{1,7 A}{\sin(\varphi+10)} - 14$$

Tak ako aj u Johanssonovho indexu tak aj Conradov index vykazuje jednu stanicu so zápornou kontinentalitou. Jedná sa o stanicu Thorsavan (62 °N; 6,8 °W) s hodnotou -1,1 %, ktorá má aj na území Európy najmenšiu kontinentalitu. Tiež stanica Onenburg (51,7 °N; 55,1 °E) aj v prípade Conradovho indexu na území Európy vykazuje najväčšiu kontinentalitu s hodnotou 55,3 %.



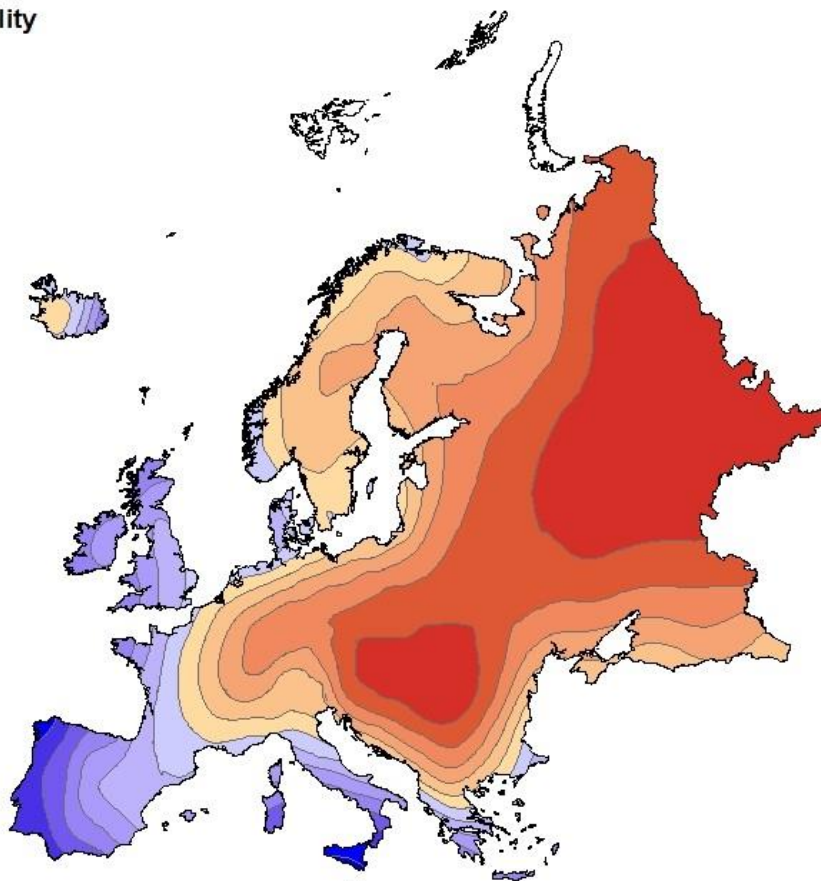
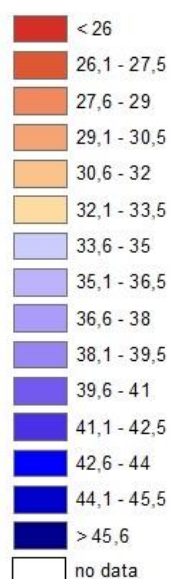
**Obrázok 10:** Kontinentalita v Európe podľa Conradovho indexu

#### 5.2.4. E index kontinentality v Európe

Index E je nová charakteristika merania stupňa termickej kontinentality založená na porovnávaní priebehu insolácie a mesačných teplôt v priebehu roka. U indexu E platí, že čím väčšia hodnota, tým menšia kontinentalita klímy, respektíve tým väčšia oceanita. Hodnoty predstavujú počet dní oneskorenia priebehu teploty vzduchu za priebehom súm extraterestrického žiarenia. Priebeh hodnôt kontinentality podľa indexu E nie je rovnomerný. Smerom od oceánu do vnútrozemia je pokles indexu oveľa rýchlejší ako zo strednej Európy k najkontinentálnejšiemu miestu pevniny vo východnej Európe. Dôvodom je, že ani prenos vzduchových hmôt neprebíha rovnomerne (Czepiecová, 2014). Pri transformácii vzduchových hmôt je rýchlosť najväčšia po prekročení pobrežia a pri ďalšom posune smerom do vnútrozemia sa rýchlosť transformácie vzduchových hmôt spomaľuje. (Sládek, 2005)

Najväčší stupeň kontinentality podľa indexu E sa nachádza v stanici Kirov (58,5 °N; 49,3 °E) s odchýlkou 23 dní a najmenšiu kontinentalitu vykazuje stanica Horta (38,5 °N; 28,6 °W) na Azorských ostrovoch. Línie v Škandinávii sa tiahnu približne paralelne pozdĺž pobrežia. V Dunajskej kotline môžeme vidieť uzavretú oblasť väčšej kontinentálnej klímy.

### E index kontinentality



**Obrázok 11:** Kontinentalita v Európe podľa nového indexu E

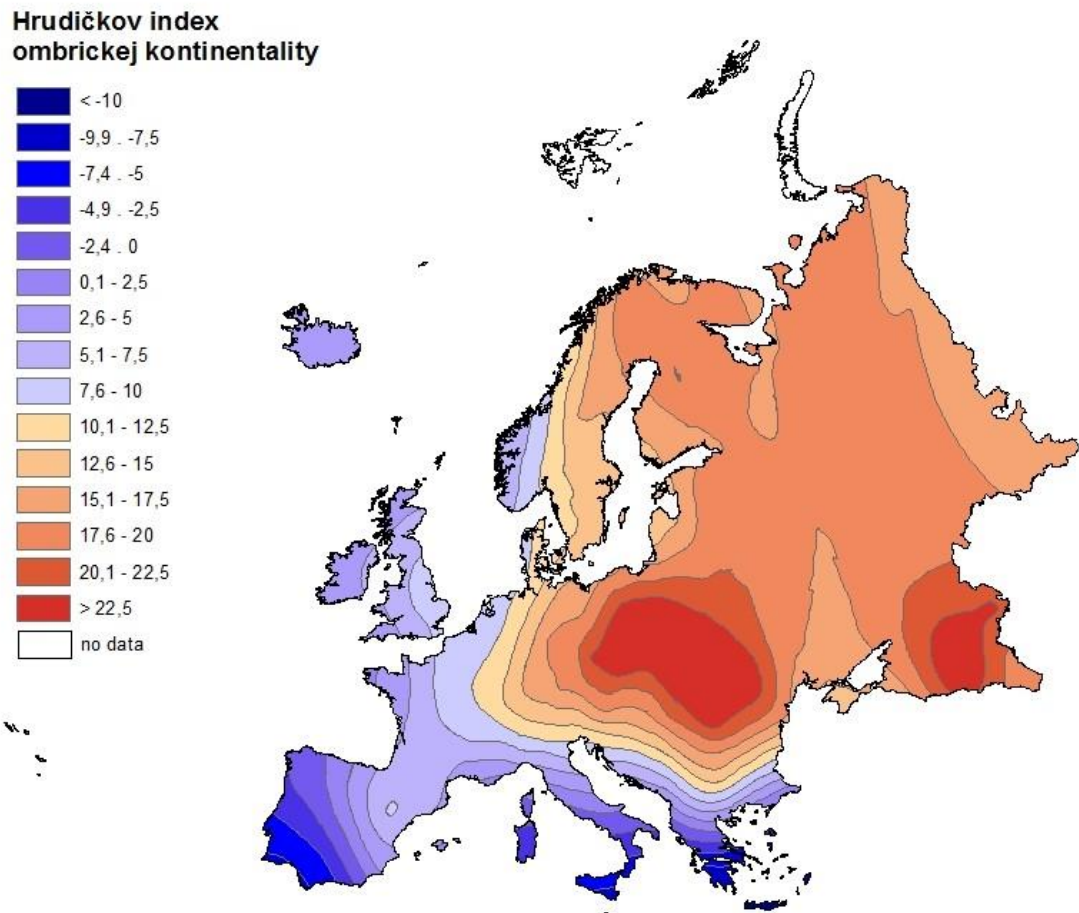
### 5.2.5. Hrudičkov index ombrickej kontinentality v Európe

Hrudička vyjadril stupeň ombrickej kontinentality v závislosti na rozdelení a množstve zrážok.

Hrudičkov index kontinentality: 
$$K = \frac{12 \cdot (1 - 35)}{\sqrt{sz}}$$

Podľa Hrudičkovho indexu sa kontinentalita v Európe zvyšuje postupne od juhozápadu smerom do vnútrozemia. Najmenšiu kontinentalitu vykazuje stanica Heraklion na Kréte v Grécku (35,3 °N; 25,1 °E) s hodnotou -12,2 a najviac kontinentálnym miestom v Európe podľa tohto vzorca je Pjatigorsk (44,1 °N; 43 °E) v Rusku s hodnotou 37,1. Postup kontinentality je oveľa rýchlejší zo strany Stredozemného a Čierneho mora, než od Atlantického oceánu. Je to spôsobené tým, že subtropické podnebie má iný chod zrážok než je v stredných zemepisných šírkach.

Ďalším dôvodom, prečo kontinentalita rýchlo vzrastá smerom od Stredozemného a Čierneho mora, sú pohoria, ktoré tvoria prirodzenú bariéru vo smere prúdenia. Celkové množstvo zrážok rapídne klesá smerom do vnútrozemia.

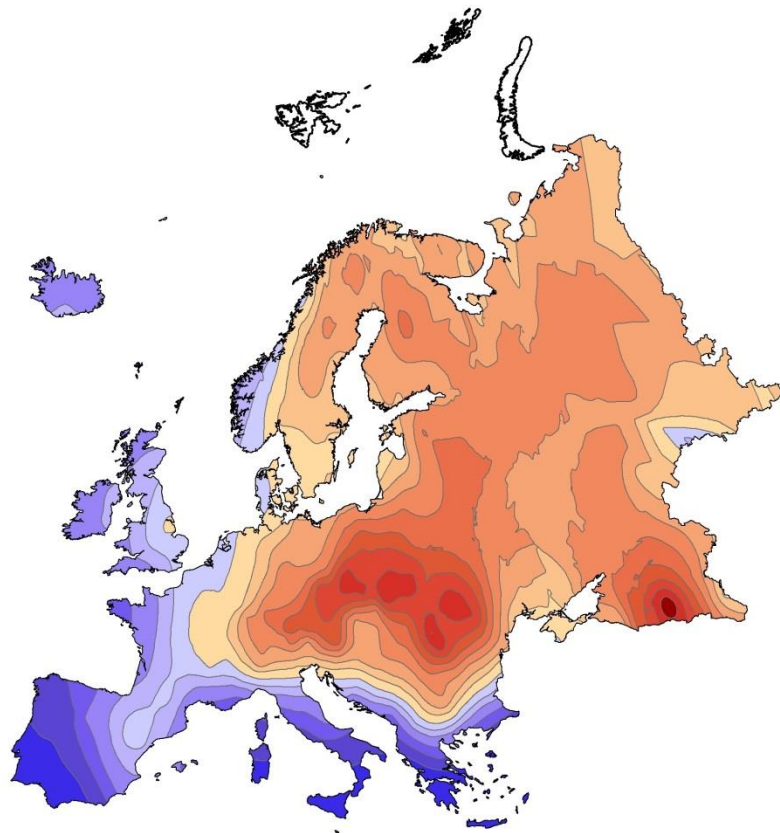
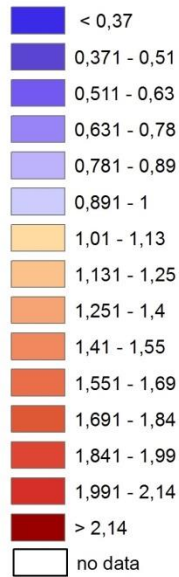


**Obrázok 12:** Kontinentalita v Európe podľa Hrudičkovho indexu ombrickej kontinuality

### 5.2.6. Ombrická kontinentalita podľa pomeru letných a zimných zrážok

Ďalšou mierou merania ombrickej kontinuality môže byť pomer letných a zimných zrážok. Oblasti, v ktorých je pomer menší ako 1, prevažujú zimné zrážky a tieto oblasti sa považujú za oceánické. Tam, kde je pomer väčší ako 1, prevažujú letné zrážky a oblasť môžeme považovať za kontinentálnu.

### Pomer letných a zimných zrážok



**Obrázok 13:** Kontinentalita v Európe podľa pomeru letných a zimných zrážok

Ombrická kontinentalita podľa pomeru letných a zimných zrážok narastá smerom do vnútrozemia od Atlantického oceánu. Nárast kontinentality je pozvoľnejší smerom od Atlantického oceánu ako od Stredozemného a Čierneho mora, ktoré ležia v subtropickom pásme a majú iný chod zrážok. Tiež tu pozorujeme bariérny efekt vysokých pohorí spomaľujúci západné prúdenie a spôsobujúci rýchly úbytok zrážok smerom do vnútrozemia aj zmenu ich ročného chodu. Stanice s najmenšou mierou kontinentality podľa pomeru letných a zimných zrážok sa nachádzajú na gréckych ostrovoch a juhovýchode Iberského polostrova. Stanica Zakynthos v Grécku vykazuje pomer letných a zimných zrážok iba na úrovni 0,13. Naopak najviac kontinentálne územie podľa tohto pomeru vychádza rovnako ako u Hruďičkovho indexu ombrickej kontinentality v stanici Pjatigorsk v Rusku s pomerom letných a zimných zrážok 2,63.

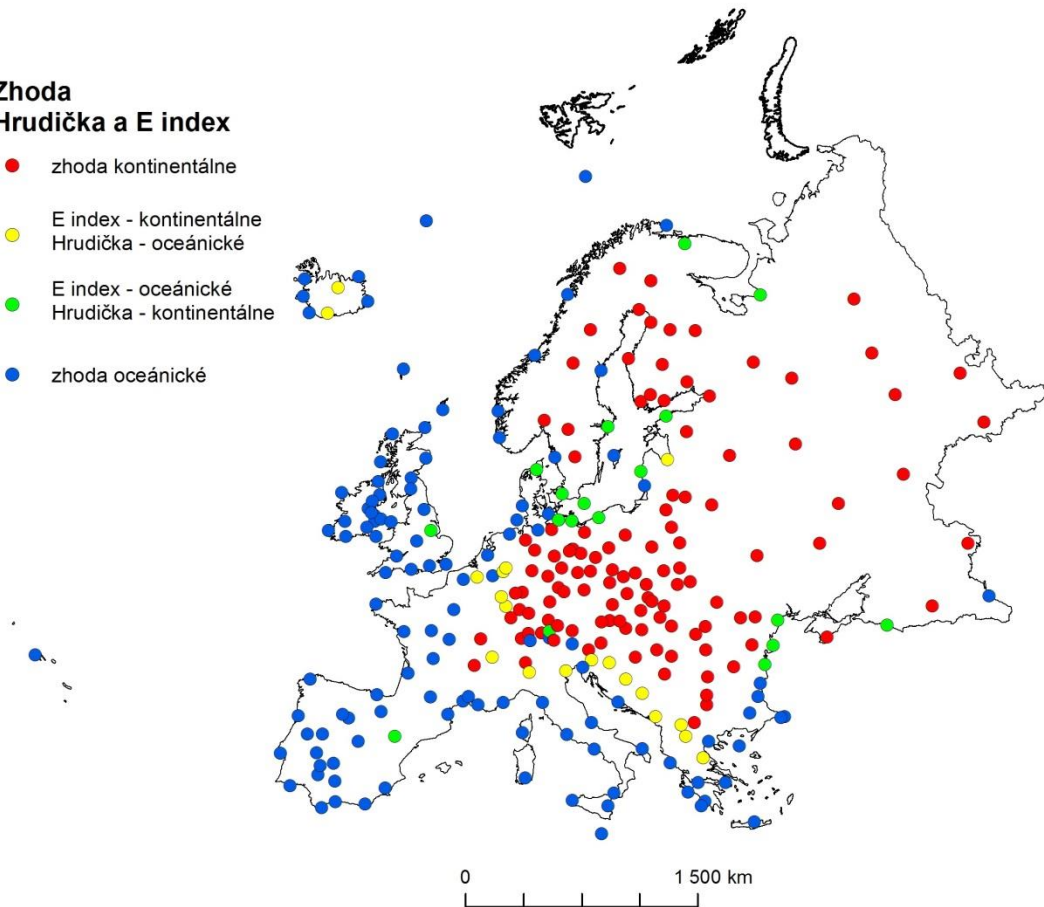


### **5.2.7. Porovnanie kontinentality podľa indexu E a podľa Hruďičkovho indexu ombrickej kontinentality na území Európy**

Pre dôkaz tesného vzťahu indexu E a indexu ombrickej kontinentality podľa Hruďičku boli hodnoty týchto indexov na území Európy rozdelené podľa mediánu na oceánické a kontinentálne stanice. Medián indexu kontinentality E na území Európy vyšiel 31 dní, čiže stanice s väčším indexom môžeme pomenovať ako oceánické a stanice s menším indexom ako kontinentálne. Medián Hruďičkovho indexu ombrickej kontinentality pre zrážkové dáta Európy vyšiel 11,15, v tomto prípade stanice s väčším indexom klasifikujeme ako kontinentálne a stanice s menším indexom ako oceánické. Potom boli stanice v Európe rozdelené do štyroch kategórii. Prvá kategória obsahuje stanice, ktoré považujeme aj podľa indexu E aj podľa Hruďičkovho indexu ombrickej kontinentality za kontinentálne. Druhá kategória predstavuje stanice, ktoré podľa oboch indexov považujeme za oceánické. Do tretej kategórie patria stanice, u ktorých nenastala zhoda, pričom podľa indexu E ich radíme ku kontinentálnym a podľa Hruďičkovho indexu ku oceánickým. Posledná kategória znázorňuje tiež nezgodu, v tomto prípade ide o stanice, ktoré podľa indexu E zaradujeme ku oceánickým a podľa Hruďičkovho indexu ombrickej kontinentality ku kontinentálnym. Z množstva 276 staníc na území Európy sa podľa termickej kontinentality E aj podľa ombrickej kontinentality Hruďičku zhoduje 237 staníc (119 je oceánických a 118 kontinentálnych). Nasledujúca mapa (obr. 14) znázorňuje rozloženie staníc v Európe podľa daných štyroch kategórii.

### Zhoda Hruďička a E index

- zhoda kontinentálne
- E index - kontinentálne  
Hruďička - oceánické
- E index - oceánické  
Hruďička - kontinentálne
- zhoda oceánické



**Obrázok 14:** Mapa zhody indexu E a Hruďičkovho indexu pri rozdelení staníc podľa mediánu na kontinentálne a oceánické

### 5.3. Regresná a korelačná analýza indexov kontinentality

Z dát pre 276 staníc na území Európy boli spravené jednotlivé párové korelácie medzi indexmi termickej a ombrickej kontinentality.

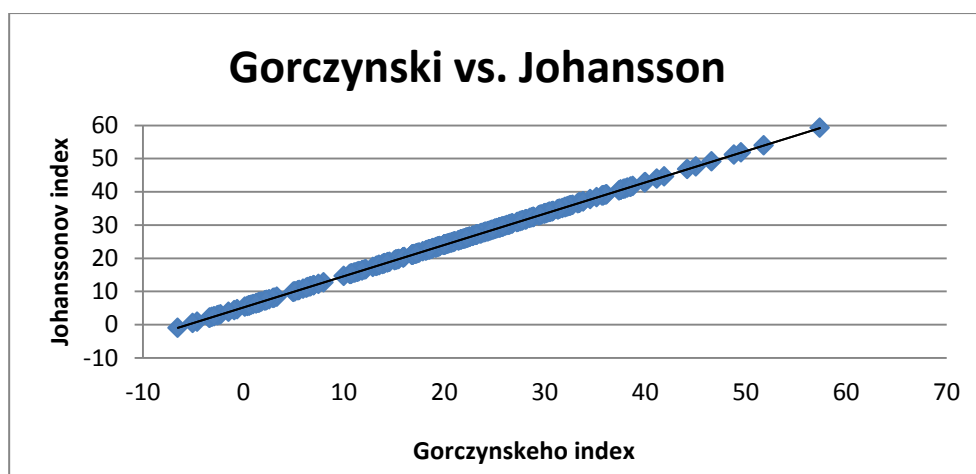
Párové korelačné koeficienty sa používajú pre vyjadrenie korelácie medzi X a Y. Maticové tabuľky znázorňujú najužšie korelácie s výsledným korelačným koeficientom medzi jednotlivými indexmi a tiež výsledné koeficienty determinácie.

**Tabuľka 2:** Koeficient determinácie  $R^2$  medzi jednotlivými indexmi kontinentality

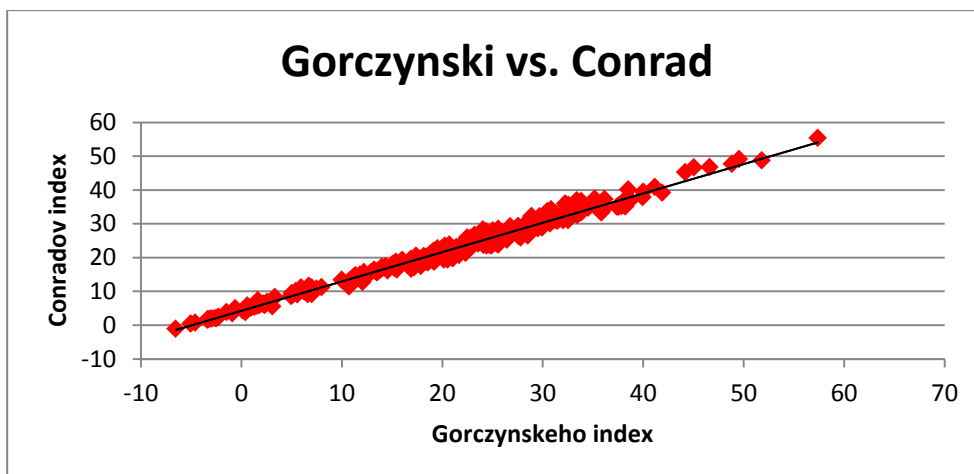
$R^2$	L/Z	Hrudička	Gorczyński	Johansson	Conrad	E
L/Z	1	0,9405	0,183	0,183	0,231	0,582
Hrudička		1	0,2132	0,2132	0,273	0,601
Gorczyński			1	1	0,9849	0,4734
Johansson				1	0,9849	0,455
Conrad					1	0,5196
E						1

Koeficient determinácie ( $R^2$ ) dosahuje hodnôt 0 – 1, pričom koeficient rovný 1 predstavuje zhodu. Koeficient determinácie reprezentuje proporciu spoločného rozptylu. Určuje na koľko percent ovplyvní zmena jednej premennej tú druhú. Táto informácia o sile relácie medzi premennými má taký význam ako informácia o významnosti korelácie.

Korelácia indexov termickej kontinentality znázorňuje tesný lineárny vzťah medzi Gorczyńskim, Johanssonovým a Conradovým indexom. Johanssonov a Conradov index vznikli modifikáciou Gorczyńskeho indexu, preto vidno korelačnú zhodu medzi Gorczyńskimi a Johanssonovým indexom a veľmi blízku koreláciu medzi Gorczyńskimi a Conradom.

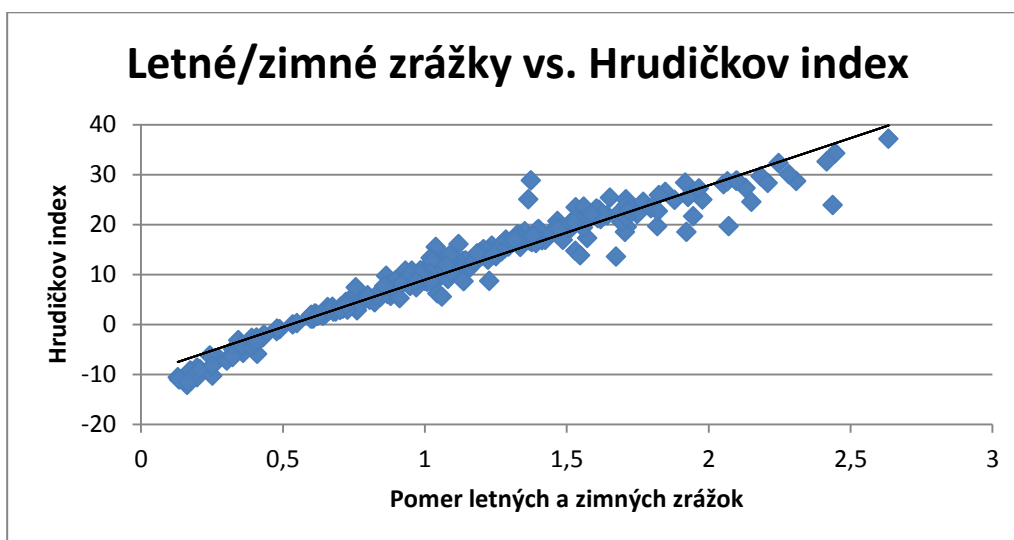


**Graf 3:** Graf závislosti Gorczyńskeho a Johanssonovho indexu



**Graf 4:** Graf závislosti Gorczyńskiego a Conradovho indexu

Pri porovnaní dvoch ombrických indexov kontinentality medzi sebou vyšla tiež tesná lineárna závislosť. Porovnávala sa korelácia medzi pomerom letných a zimných zrážok a Hruďčkovým indexom ombrickej kontinentality.



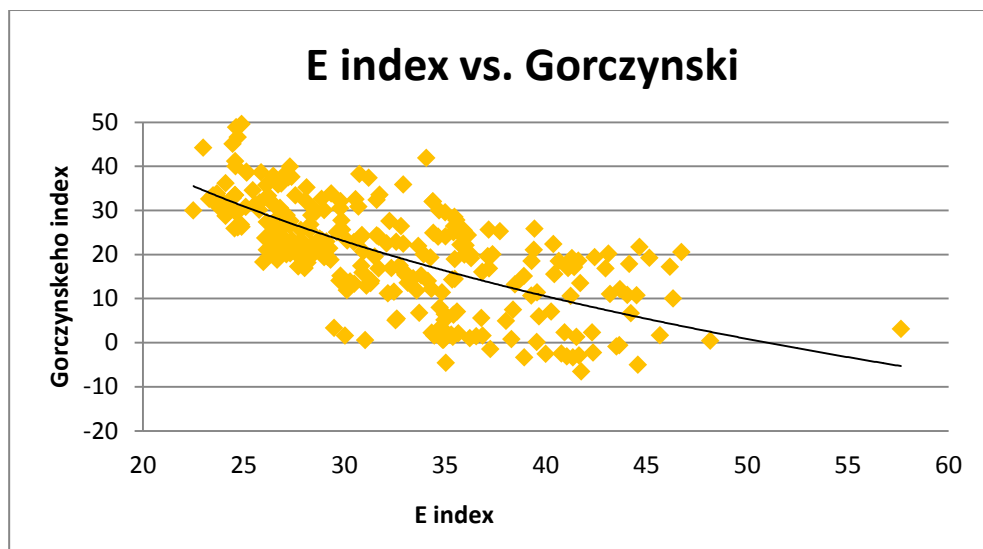
**Graf 5:** Graf závislosti Hruďčkovho indexu a pomeru letných a zimných zrážok

### 5.3.1. Hodnotenie E indexu

Zhodnotenie dvoch indexov termickej kontinentality, ktoré sa počítajú diametrálne rozličnými spôsobmi znázorňuje nasledujúci graf 6. Ten znázorňuje nepriamu úmeru medzi porovnaním Gorczyńskiego a novým E indexom. Gorczyńskiego index meria kontinentalitu tak, že čím má väčšiu hodnotu, tým je územie

kontinentálnejšie. V prípade indexu E je to naopak. Čím je menšie oneskorenie priebehu teploty za priebehom súm extraterestrického žiarenia, tým na danú stanicu pôsobí menší vplyv morských vzduchových hmôt a stanica sa nachádza viac vo vnútrozemí.

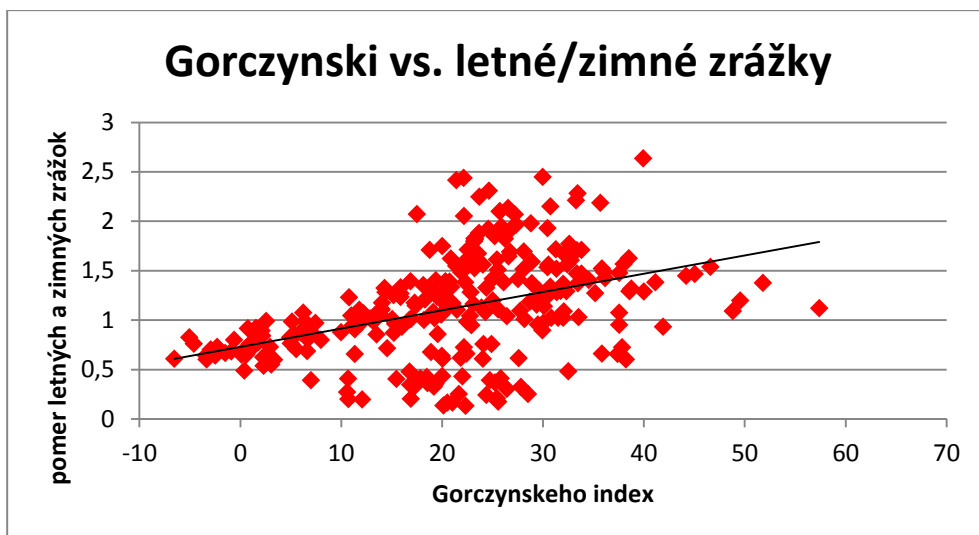
Index E nemá rovnomerný priebeh, pretože pokles indexu smerom od oceánu do vnútrozemia je najprv rýchly a potom pozvoľna klesá. Preto aj závislosť indexu E na Gorczyňského indexe kontinentality vykazuje logaritmickú funkciu. Koeficient determinácie medzi E indexom a Gorczyňského indexom vyšiel pomerne malý – 0,455.



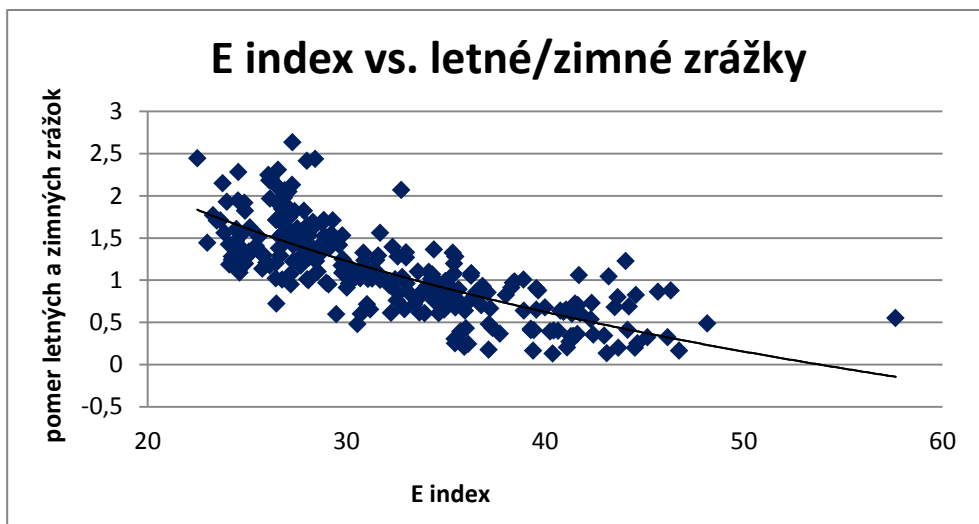
**Graf 6:** Graf závislosti E indexu a Gorczyňského indexu

### 5.3.2. Korelácia medzi termickou a ombrickou kontinentalitou

Pri porovnaní najzaužívanejšieho Gorczyňského indexu s pomerom letných a zimných zrážok vyšla hodnota koeficientu determinácie 0,1872 pri lineárnej závislosti. V korelácii nového E indexu s pomerom letných a zimných zrážok je koeficient determinácie rovný 0,582 pri logaritmickej funkcii.



**Graf 7:** Graf závislosti Gorczyńskiego indexu a pomeru letných a zimných zrážok



**Graf 8:** Graf závislosti E indexu a pomeru letných a zimných zrážok

Podľa koeficientov determinácie vidno oveľa tesnejší vzťah indexu E s ombrickou kontinentalitou, ako je tomu v prípade Gorczyńskiego indexu.

Všetky korelácie indexov kontinentality pre územie Európy boli testované F testom na hladine významnosti  $\alpha$  0,05.

## 5.4. Profil kontinentality podnebia podľa indexu E na 50. rovnobežke

### 5.4.1. Profil indexu E na 50. rovnobežke pre svetové stanice podľa vzdialenosti od pobrežia

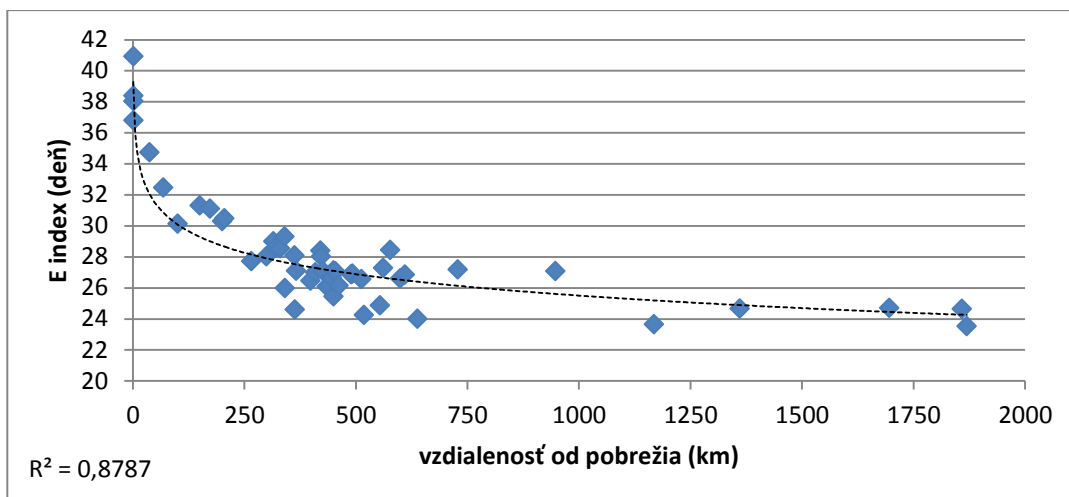
Profil indexu E v okolí 50. rovnobežky znázorňuje postupný priebeh kontinentality v približne rovnakej zemepisnej šírke. Na túto charakteristiku podľa indexu E som použila stanice ležiace maximálne do vzdialenosti 1° zemepisnej šírky od 50. rovnobežky, to znamená v rozpätí od 49° s.š. do 51°s.š. Z dostupných dát som pre tento účel využila 51 staníc. V tabuľke 3 sa nachádzajú názvy týchto staníc so zemepisnými súradnicami a vzdialenosťou od pobrežia. Za vzdialenosť od pobrežia sa považuje najkratšia vzdialenosť vedená vzdušnou čiarou od najbližšieho pobrežia spájajúci svetový oceán ku danému miestu. Predmetné stanice spolu s ich spojnicou k najbližšiemu pobrežiu znázorňuje mapa (obr. 15). Medzi týmito vybranými 51 stanicami sa najďalej od pobrežia nachádza Karaganda v Kazachstane (49,8 °N; 73,2 °E) so vzdialenosťou 1869 km od Obského zálivu v Karskom mori, ktoré je súčasťou Severného ľadového oceánu. V oblasti okolo 50. rovnobežky sa nachádza dokopy 6 staníc vzdialených od pobrežia viac ako 1000 km. Jedná sa o štyri stanice z Kazachstane (Karaganda – 1869 km, Semipalatinsk – 1858 km, Astana – 1695 km, Akjubinsk – 1360 km), jedna z Mongolska (Ulanbatar – 1385 km) a jedna z Číny (Chailair – 1168km). Stanice, ktoré sú z vybraných najbližšie ku pobrežiu svetového oceánu, sa nachádzajú priamo v pobrežných mestách. Jedná sa o 4 stanice z Veľkej Británie (Bournemouth, Plymouth, Manston, Glamorgan/Rhose).

Tabuľka 3: Stanice na 50. rovnobežke podľa vzdialenosti od pobrežia

ŠTÁT	STANICA	vzdialenosť od pobrežia	zem. šírka	zem. dĺžka	nadmorská výška	E index
Veľká Británia	Plymouth	1	50,35	-4,12	50	40,94
Veľká Británia	Rhose	1	51,40	-3,40	67	38,04
Veľká Británia	Bournemouth	1	50,78	-1,83	11	36,80
Veľká Británia	Manston airp. Ramsgate	1	51,35	1,35	44	38,38
Veľká Británia	London-Gatwick	37	51,15	-0,18	59	34,74
Francúzsko	Lille	68	50,58	3,10	47	32,46
Belgicko	Brusel	100	50,80	4,35	100	30,13
Francúzsko	Paris	150	48,80	2,50	53	31,31

Holandsko	Maastricht	173	50,92	5,78	114	31,09
Nemecko	Düsseldorf	200	51,20	6,75	37	30,30
Nemecko	Essen	205	51,40	6,97	152	30,49
Nemecko	Kassel	265	51,30	9,45	158	27,71
Nemecko	Trier Petrisberg	299	49,75	6,67	265	28,04
Nemecko	Leipzig	315	51,42	12,23	131	29,00
Nemecko	Goerlitz	320	51,17	14,95	237	28,58
Nemecko	Dresden	330	51,13	13,75	230	28,54
Nemecko	Erfurt	340	50,98	10,97	315	29,31
Nemecko	Geisenheim	341	49,98	7,95	109	25,99
Nemecko	Saarbrücken	362	49,22	7,12	322	28,09
Ukrajina	Kharkiv	363	49,93	36,28	152	24,60
Poľsko	Wrocław	366	51,13	16,98	116	27,10
Nemecko	Frankfurt am Main	398	50,05	8,58	112	26,45
Poľsko	Częstochova	409	50,82	19,10	293	27,00
Nemecko	Hof	420	50,32	11,88	567	28,40
Poľsko	Kłodzko	422	50,43	16,62	316	28,02
Poľsko	Opole	426	50,67	17,97	176	27,08
Česká republika	Praha	435	50,10	14,25	365	26,08
Poľsko	Sandomierz	442	50,70	21,72	202	26,16
Česká republika	Cheb	445	50,07	12,39	471	26,69
Nemecko	Nürnberg	446	49,50	11,08	310	26,62
Nemecko	Stuttgart	450	48,83	9,20	314	27,12
Ukrajina	Kiev	450	50,40	30,45	179	25,45
Francúzsko	Strasbourg	454	48,55	7,63	153	27,05
Nemecko	Karlsruhe	461	49,03	8,37	112	26,15
Poľsko	Kraków	489	50,07	19,95	209	26,87
Poľsko	Zamość	492	50,70	23,25	212	26,91
Česká republika	Ostrava	512	49,68	18,12	256	26,56
Slovensko	Sliač	518	48,63	19,15	316	24,25
Česká republika	Brno	554	49,15	16,70	237	24,88
Poľsko	Przemysł	561	49,80	22,77	237	27,28
Poľsko	Zakopane	577	49,30	19,95	857	28,43
Slovensko	Poprad	599	49,07	20,25	694	26,61
Ukrajina	L'Viv	610	49,82	23,95	325	26,84
Slovensko	Košice	638	48,70	21,27	230	23,99
Kanada	Banff, Alberta	728	51,18	-115,57	1397	27,17
U.S.A.	International Falls, Minnesota	947	48,57	-93,38	359	27,07
Čína	Hulun Buir	1168	49,23	119,72	614	23,65
Kazachstan	Aktobe	1360	50,28	57,15	219	24,67
Kazachstan	Astana	1695	51,13	71,37	350	24,69
Kazachstan	Semey	1858	50,42	80,30	196	24,65
Kazachstan	Karagandy	1869	49,80	73,15	553	23,52





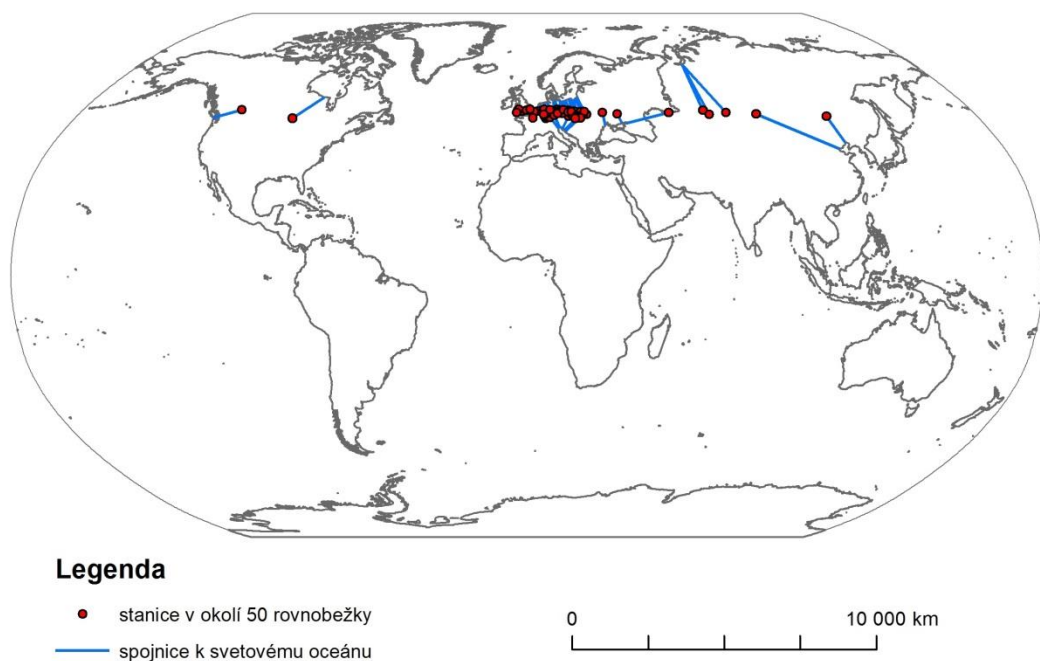
**Graf 9:** Závislosť indexu E na vzdialenosti od pobrežia v staniach na 50. rovnobežke

Kontinentalita podľa indexu E, ako ju znázorňuje graf 9, stúpa so vzdialenosťou od pobrežia, tak ako klesá oneskorenie teploty za žiarením (index E). Veľkosť indexu logaritmicky klesá so zväčšujúcou sa vzdialenosťou od pobrežia. Rýchlosť transformácie vzduchových hmôt po prekročení pobrežia klesá veľmi rýchlo. Túto skutočnosť môžeme najlepšie pozorovať na staniach s malou vzdialenosťou od oceánu. Najväčšie oneskorenie teploty vzduchu za sumami extraterestrického žiarenia vykazujú práve štyri britské pobrežné stanice pri Atlantickom oceáne. Najväčší index, čiže najmenšiu kontinentalitu, vykazuje najzápadnejšia zo staníc Plymouth s veľkosťou oneskorenia 40,94 dňa. Ďalšie stanice nachádzajúce sa tiež blízko pobrežia dosahujú hodnoty oneskorenia už o niečo nižšie: Manston 38,38 dňa; Glamorgan Rhouse 38,04 dňa; Bournemounth 36,8 dňa. Po prekročení pevniny len niekoľko kilometrov od pobrežia veľkosť oneskorenia ďalej rýchlo klesá. Stanica London Gatwick, ktorá sa nachádzajúca iba 37 km od južného pobrežia Veľkej Británie, dosahuje veľkosti oneskorenia 34,73 dňa a stanica Lille nachádzajúca sa 68 km od pobrežia dosahuje index s hodnotou 32,46 dňa. Postupným vzdáľovaním sa od pobrežia veľkosť oneskorenia (indexu E) klesá čím ďalej pomalšie.

V okolí 50. rovnobežky vykazuje najväčšiu kontinentalitu s najmenším oneskorením teploty za žiarením stanica Karaganda v Kazachstane s indexom 23,52 dňa. Táto stanica sa nachádzajúca z pomedzi všetkých skúmaných staníc v okolí 50. rovnobežky aj najďalej od pobrežia.

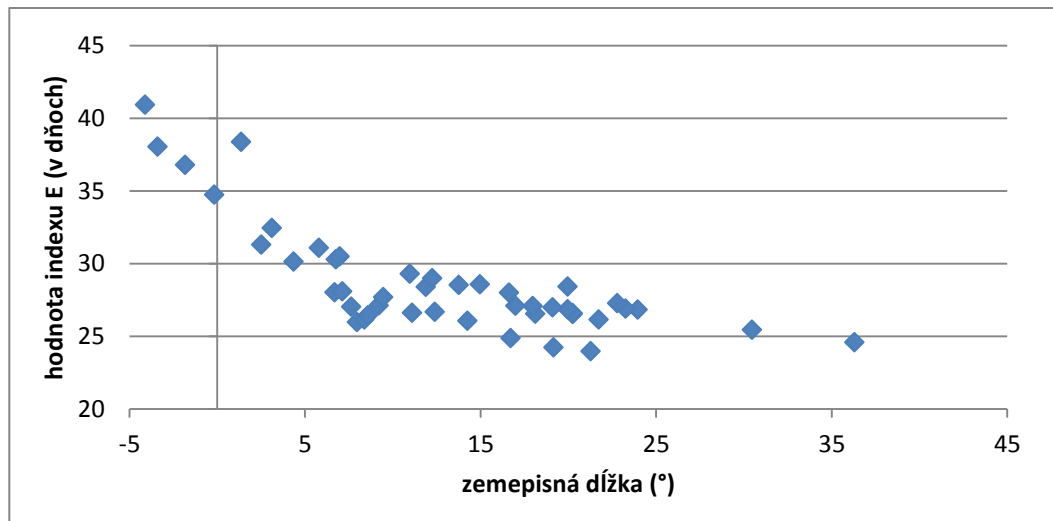
Pomerne vysoký stupeň kontinentality s hodnotou oneskorenia 23,99 dňa vykazuje aj stanica Košice na Slovensku, vzdialená od oceánu 638 km. Stanica Košice sa nachádza v území Veľkej Dunajskej kotliny a v kotlinovom reliéfe stupeň kontinentality narastá. Ide o dôkaz toho, že veľkosť kontinentality nezávisí iba od vzdialenosti od mora či amplitúdy teploty, ale aj od typu krajiny a jeho vzájomného usporiadania.

Stanica s najvyššou nadmorskou výškou v okolí 50. rovnobežky je Banff v Alberte s výškou 1397 m a vzdialenosťou od pobrežia Tichého oceánu 728 km. Táto stanica sa nachádza ale na záveternej strane Skalnatých hôr, ktoré zabraňujú prenikaniu vzduchových hmôt oceánskeho pôvodu, a preto aj cez vyššiu nadmorskú výšku dosahuje index kontinentality  $E = 27,17$  dňa.



**Obrázok 15:** Stanice na 50. rovnobežke a ich vzdialenosť k najbližšiemu pobrežiu

#### 5.4.2. Profil indexu E na 50. rovnobežke pre európske stanice podľa zemepisnej dĺžky



**Graf 10:** Profil indexu E v staniach na 50. rovnobežke na území Európy podľa zemepisnej dĺžky

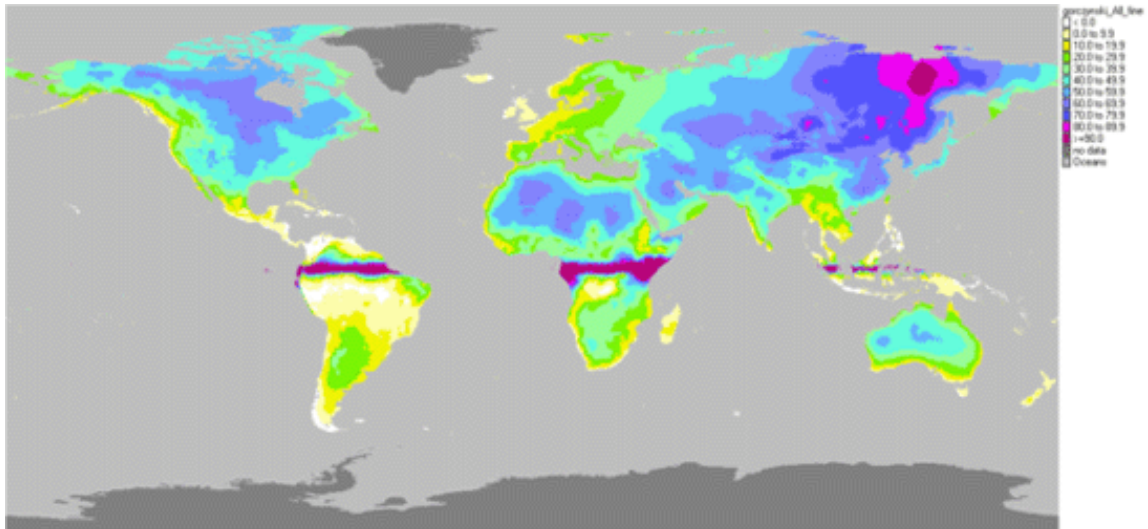
V Európe prevláda západné prúdenie vzduchu. Preto je na hodnotenie závislosti kontinentality E od vzdialenosti od oceánu najreprezentatívnejšie použiť vzdialenosť staníc od Atlantického oceánu. Preto som skúmala závislosť indexu E od zemepisnej dĺžky. Jedná sa o 45 staníc z Európy z rozmedzia 49. až 51. rovnobežky a v rozmedzí od 4,12 °W (Plymouth-GB) do 36,28 °E (Charkiv-Ukraina). Vďaka znázorneniu tejto závislosti vidno postupný pokles kontinentality smerom do vnútrozemia. Stanica London Gatwick nachádzajúca sa na 0,18 °W má o niečo menšiu odchýlku, pretože sa nachádza 37 km vo vnútrozemí oproti prvým štyrom staniam s najväčšou oceanitou ležiacim priamo na pobreží Veľkej Británie. V kontinentálnej Európe, ktorá na úrovni 50. rovnobežky začína približne na 1 °E a tiahne sa smerom na východ, vidíme v profile pozvoľný pokles indexu, čiže nárast kontinentality, smerom na východ. Medzi vybranými európskymi stanicami na 50. rovnobežke vykazuje najväčšiu kontinentalitu slovenská stanica Košice s hodnotou 23,99 dňa. Za kontinentálne územie považujeme oblasť relatívne vo vnútrozemí, ktoré sú chránené horskými pásmami. Stanica Košice sa nachádza vo Veľkej Dunajskej kotline a je obklopená pohoriami.

## **5.5. Kontinentalita vo svete**

Kontinentalita podnebia v celosvetovej mierke nie je jednoznačne určená jediným správnym indexom. Dôvodom je, že každý z indexov má nejaké obmedzenia, napr. najpoužívanejší Gorczymskeho index sa nedá použiť na rovníku, kvôli sínusu zemepisnej šírky v menovateli vzorca. Kontinentalita podnebia neďaleko rovníka prudko narastá, preto Conrad pridal do vzorca ku sínusu zemepisnej šírky  $10^\circ$ , čím eliminuje nezmyselne vysoké hodnoty kontinentality v tesnej blízkosti rovníka, spôsobené delením veľmi malým číslom.

### **5.5.1. Kontinentalita podnebia v svete podľa Gorczymskeho indexu**

Na mape stupňov kontinentality vo svete podľa Gorczymskeho indexu (obr. 16) vidno najväčšiu kontinentalitu na severovýchode Ruska. Gorczymski určil za najkontinentálnejšie miesto Verchojansk ( $67,57^\circ\text{N}$ ;  $133,85^\circ\text{E}$ ) so 100% kontinentalitou podľa vtedajších dát pre teplotu vzduchu. Podľa teplôt vzduchu z klimatického normálu 1961 – 1990, ktoré boli použité pre výpočty v tejto práci, vyšla kontinentalita podnebia vo Verchojansku použitím Gorczymskeho indexu 94 %, ale v stanici Oimjakon vyšiel index Gorczymskeho kontinentality na základe aktuálnych dát ešte o niečo vyšší - konkrétne 95,33 %. Za miesto s najmenšou kontinentalitou podnebia určil Gorczymski stanicu Thorsavan na Faerských ostrovoch s hodnotou kontinentality 0%, no pri výpočte s použitím aktuálnych dát táto stanica dosahuje -6,5%.



**Obrázok 16:** Stupne kontinentality podľa Gorczynskeho indexu v % vo svete  
 Zdroj: FAO Climpag, fao.org

## 5.5.2. Kontinentalita podnebia vo svete podľa indexu E

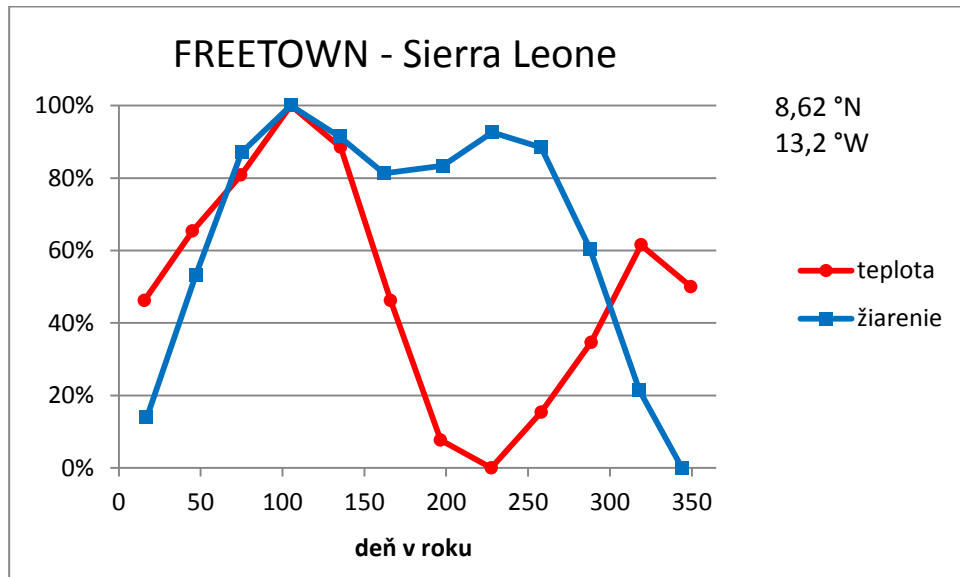
### 5.5.2.1. Pribeh teploty a žiarenia v pásme medzi obratníkmi

V okolí rovníka v ekvatoriálnom pásme, kde sa nachádzajú dažďové pralesy, Köppen klasifikoval podnebie ako Af celoročne vlhké. V priebehu roka je mesačný úhrn zrážok v tomto podnebí minimálne 60 mm a je typické vlhké a teplé počasie v priebehu celého roka a ročná amplitúda teploty je veľmi malá. (McKnight et al., 2000)

Subekvatoriálne pásme tiež ako pásmo rovníkových monzúnov sa nachádza medzi tropickým a ekvatoriálnym pásmom. Vyznačuje sa teplou klímou so striedaním obdobia sucha (v zime) a vlhka (v lete) a nachádza sa v pásme saván alebo monzúnových lesov. Úhrn zrážok dosahuje od 250 do 2000 mm za rok. (Činčura, 1983)

Tropická klíma môže označovať pásmo s horkou klímou tropických šírok, kde je teplé a suché počasie po celý rok. Úhrn zrážok v priebehu roka dosahuje menej ako 250 mm a v priebehu dna je veľká amplitúda teploty. Ale tropickou klímou môžeme označiť aj vlhké trópy takzvanú ekvatoriálnu a subekvatoriálnu klímu. (Meteorologický slovník výkladový a terminologický, 1993)

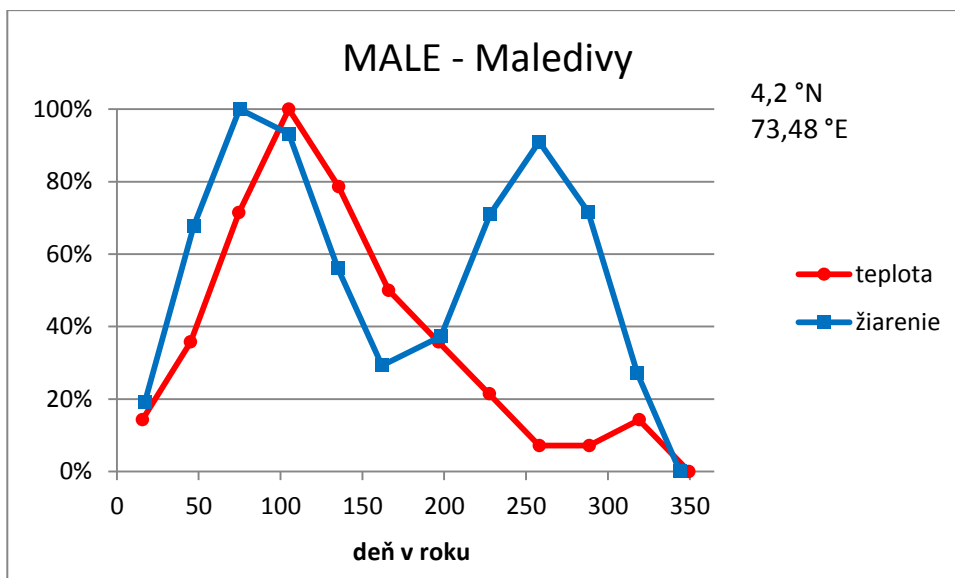
Priebeh súm extraterestrického žiarenia v tomto pásme medzi obratníkmi v priebehu roka viackrát klesá a stúpa a relatívna teplota ovplyvnená monzúnom klesne rýchlejšie ako relatívne slnečné žiarenie.



**Graf 11:** Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Freetown

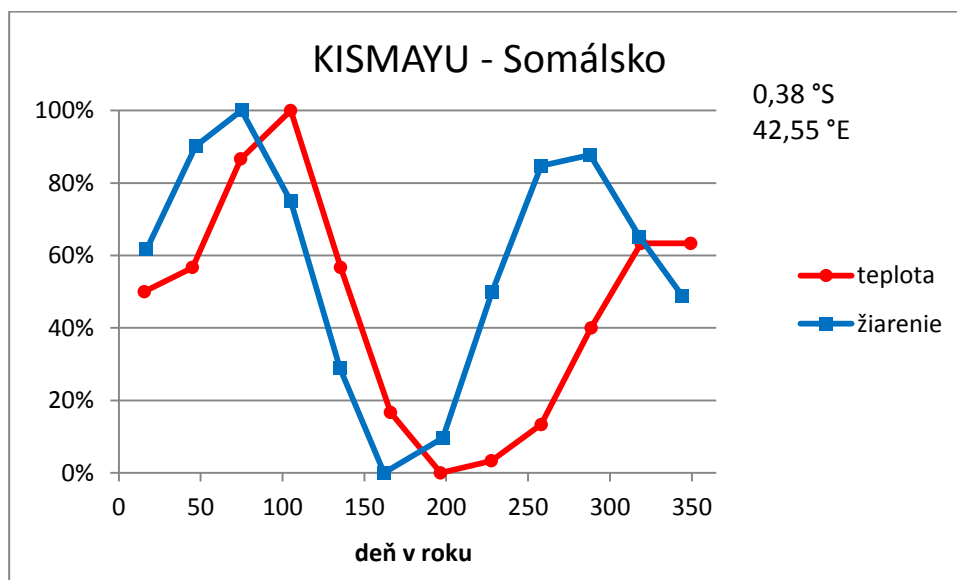
Stanica Freetown je typická výskytom ekvatoriálnych západoafrických monzúnov. Najväčšie teploty pri zemi sú pred nástupom monzúnu, potom sa v priebehu letného monzúnu s veľkou oblačnosťou a zrážkami pri zemi ochladí, aj keď energia zo žiarenia na hornej hranici atmosféry vtedy narastá.

Teplota na stanici Male na Maldivách je tiež ovplyvnená monzúnmi. V apríli teplota vzduchu na Maldivách dosahuje maximum, postupne začne klesať a podobne ako žiarenie Slnka klesá od marca do júna. Extraterestrické žiarenie ale na Maldivách po dosiahnutí letného slnovratu, kedy slnečné lúče dopadajú kolmo na obratník Raka, opäť vzrastá, no priebeh teploty je ovplyvnený vlhkým juhozápadným monzúnom a nekopíruje priebeh znovu vzrastajúceho žiarenia.



**Graf 12:** Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Male

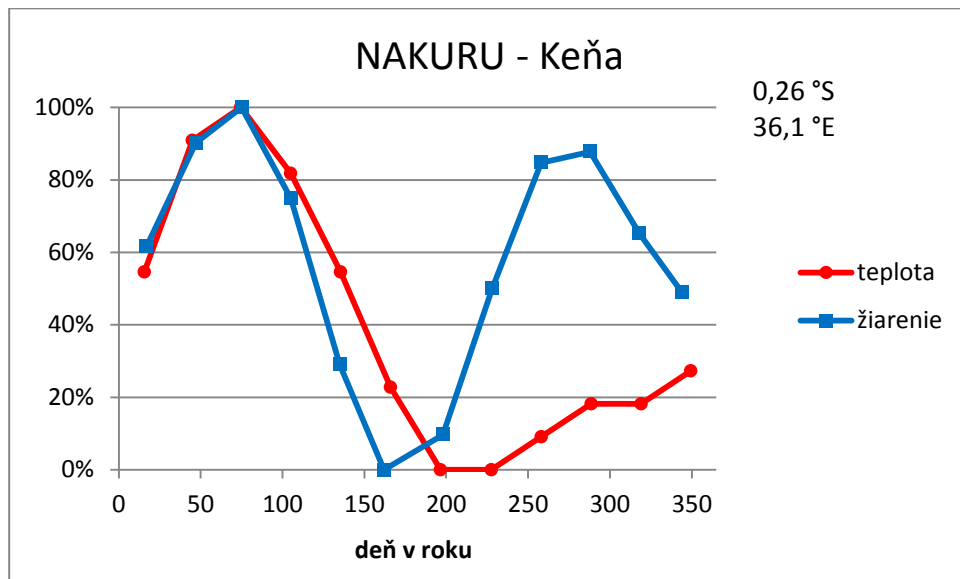
Pri niektorých staniciach nachádzajúcich sa v blízkosti rovníka priebeh teploty vzduchu kopíruje s oneskorením priebeh súm extraterestrického žiarenia. Ide o stanice, kde teplotu významne neovplyvňujú iné faktory, napr. monzúny. Príkladom je aj stanica Kismayu v Somálsku.



**Graf 13:** Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Kismayu

Stanice nachádzajúce sa v tropickom pásme, ktorých teplota nepredbehla extraterestrické žiarenie vykazujú zväčša extrémne hodnoty. Príkladom je aj ďalšia

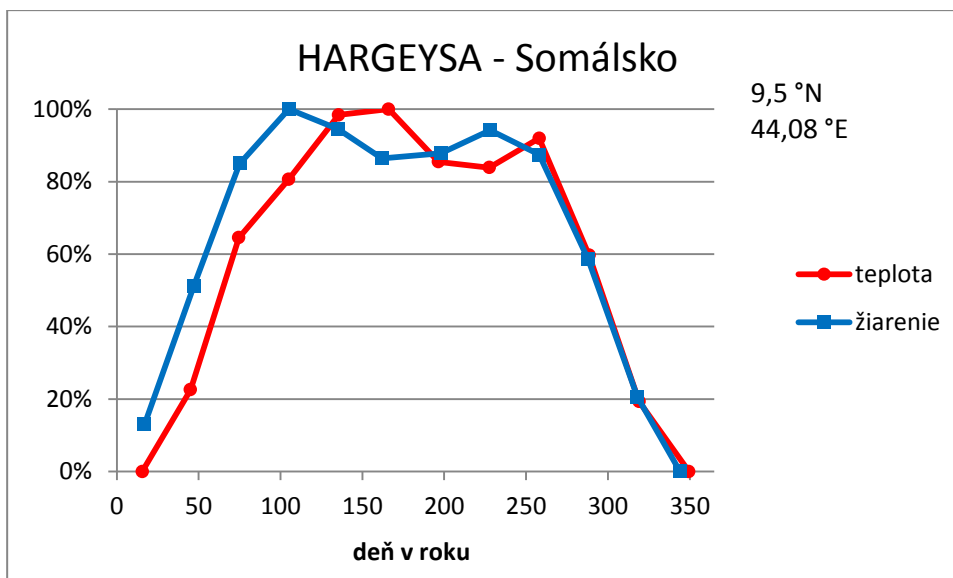
stanica z Afrického kontinentu, kde v Nakuru (0,26 °S, 36,1 °E) teplota vzduchu kopíruje krivku žiarenia v rastúcej časti grafu v jarných mesiacoch, ale druhý vrchol extraterestrického žiarenia už teplota vzduchu nekopíruje, iba pozvoľna stúpa. Nevýhodou indexu E, ako priemernej odchýlky teploty za žiarením, vyčíslenej pre šesť relatívnych hodnôt (25%, 50% a 75% na rastúcej aj klesajúcej časti grafu), je v tropických oblastiach v okolí rovníka častejší výskyt týchto relatívnych hodnôt počas roka, na rozdiel od teploty.



**Graf 14:** Priebek súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Nakuru

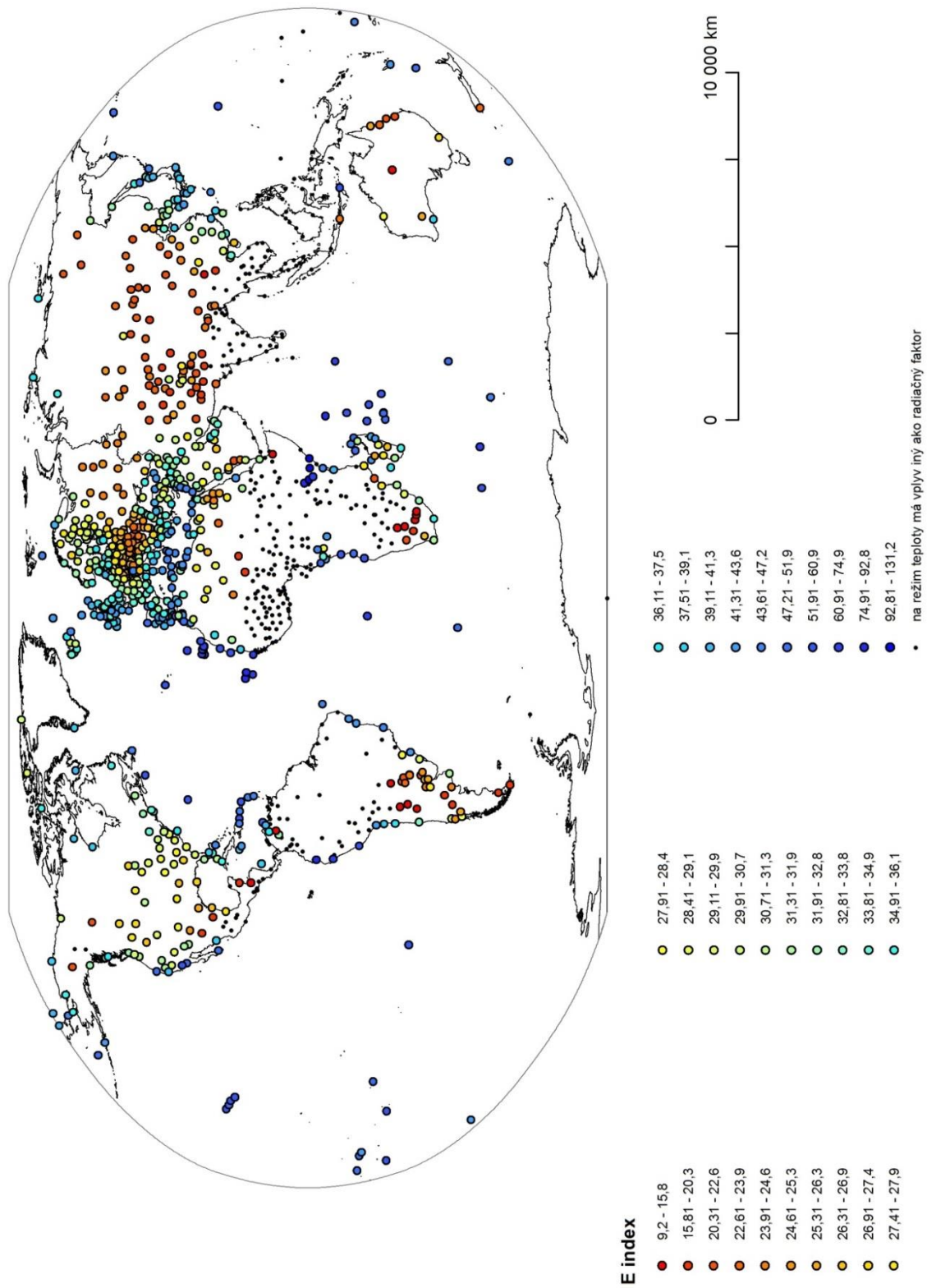
Na príklade stanice v Hargeysa (9,5 °N; 44,08 °E) Somálsko, vidno tesný priebek teploty vzduchu za priebehom súm extraterestrického žiarenia.





**Graf 15:** Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Hargeysa

V nasledujúcej mape sú graficky znázornené hodnoty indexov kontinuality E vo všetkých staniách, v ktorých priebeh teploty vzduchu nepredbehol priebeh žiarenia (obr. 17). Stanice boli vyradené z výpočtu, ak relatívna teplota predbehla relatívne žiarenie na hodnotách 25 %, 50 %, 75 % rastúcej aj klesajúcej časti grafu, popr. pri dosiahnutí maxima 100 %.

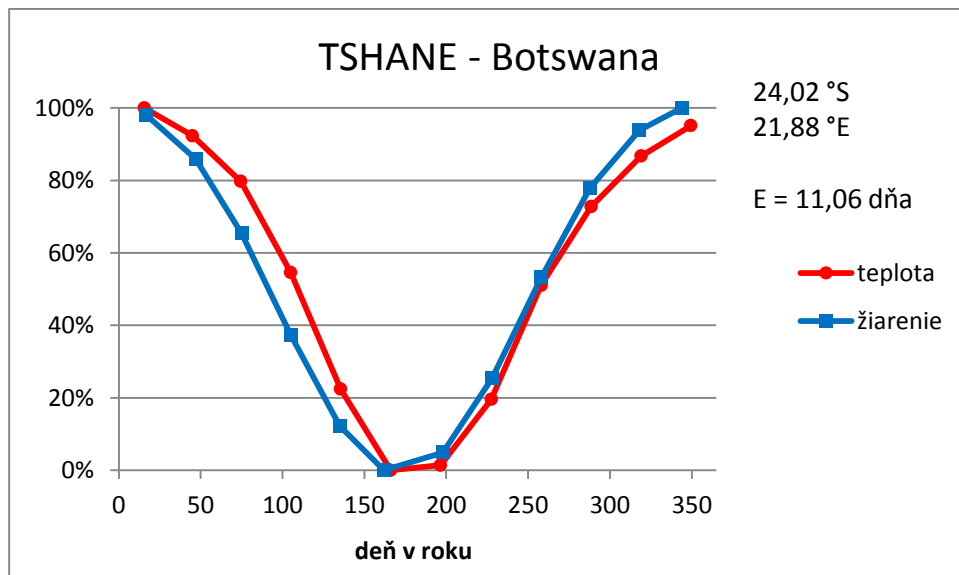


Obrázok 17: Mapa svetových staníc s vypočítanou hodnotou indexu E

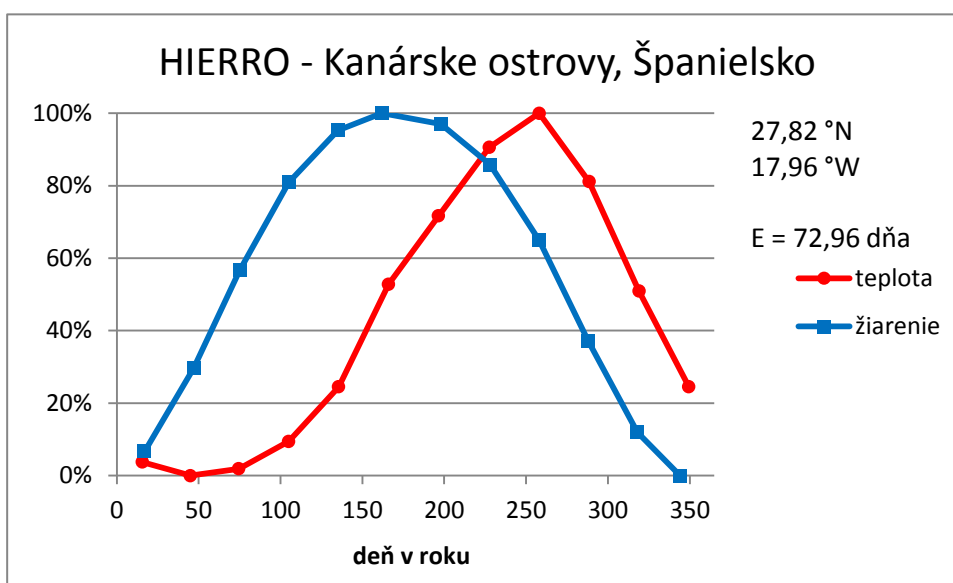
### 5.5.2.2. Kontinentalita mimo tropického pásma

Pri hodnotení kontinentality podnebia podľa indexu E som zvolila za reprezentatívne územie nachádzajúce sa mimo tropického pásma, ktoré je ohraničené obratníkom Raka na severnej pologuli a obratníkom Kozorožca na južnej pologuli. Kontinentalitu v netropickom pásme znázorňuje mapa (obr. 18), na ktorej je znázornený priebeh izolinií.

Stanica s najmenšou odchýlkou, teda najväčšou kontinentalitou mimo tropického pásma, je Tschane v Botswane, kde index E dosahuje priemerné oneskorenie priebehu teploty za priebehom žiarenia iba 11,06 dňa. Naopak stanica s najväčšou odchýlkou, ktorá tak vykazuje najväčšiu oceanitu, sa nachádza na Kanárskych ostrovoch – Hierro s indexom 72,96 dňa.

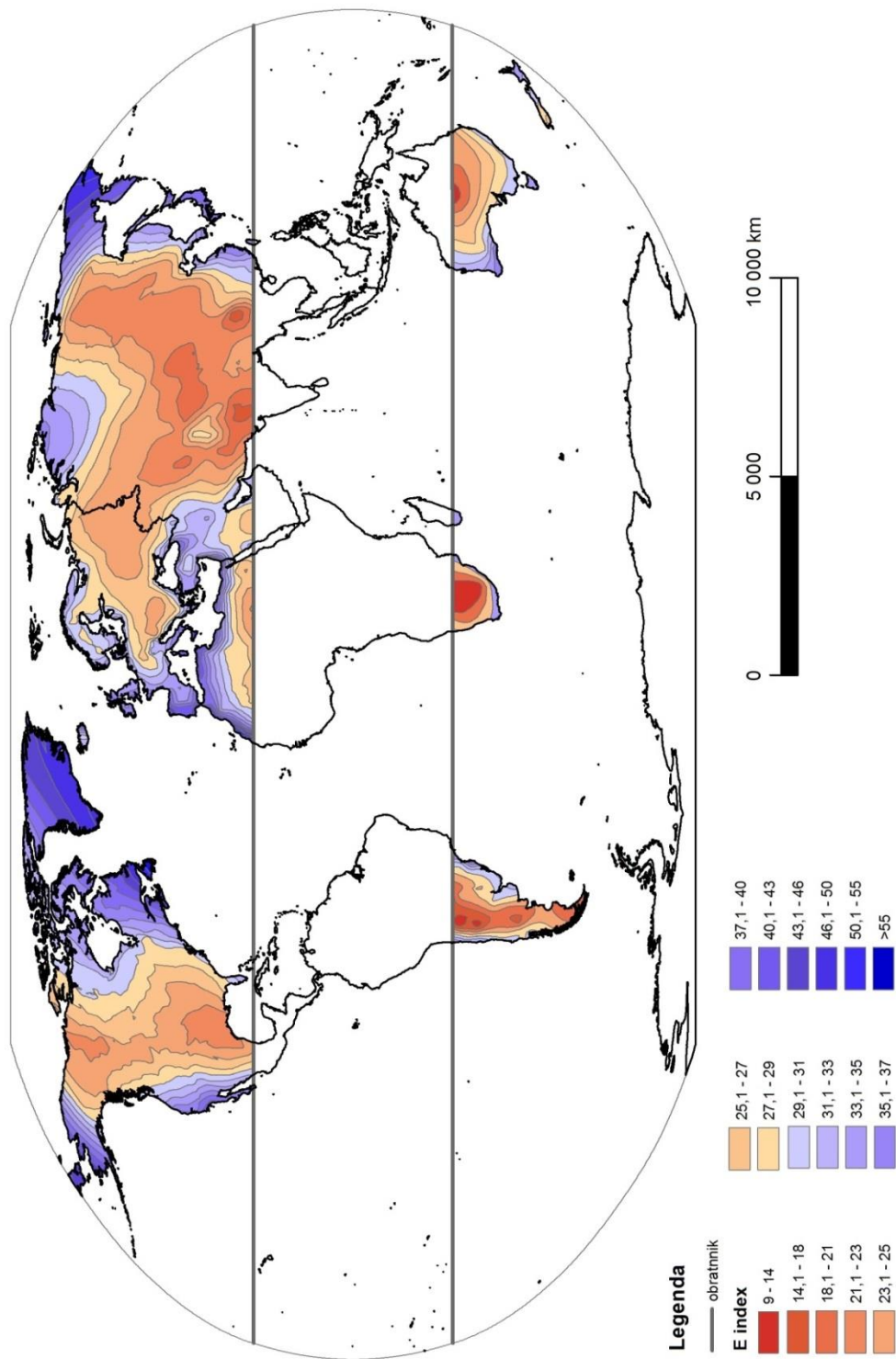


**Graf 16:** Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Tshane



**Graf 17:** Priebeh súm extraterestrického žiarenia a teploty vzduchu v stanici Hierro

Na rozdiel od mapy kontinentality podľa Gorczynskeho, kontinentalita podľa indexu E v Európe vzrastá smerom z juhozápadu, kde najväčšie odchýlky vykazuje index na Azorských a Kanárskych ostrovoch. Gorczynskeho kontinentalita oproti tomu dosahuje najmenšie hodnoty na severozápade Európy na Faerských ostrovoch. Smerom do Ázie Gorczynskeho kontinentalita narastá na severovýchod, kde maximálnu kontinentalitu podnebia dosahuje Verchojansk na východnej Sibíri. Kontinentalita podľa indexu E na území Ázie vyšla maximálna v stanici Xichuang (14,18 dní) v juho-centrálnej Číne v provincii S'-čchuan. Vôbec najnižšia kontinentalita je podľa indexu E v južnej časti Afrického kontinentu v Tshane v Botswane. Jej hodnota je iba 11,05 dňa, pričom táto stanica sa nachádza 750 km od západného pobrežia, kde Afriku obmýva studený Bengálsky prúd. V neďalekom v Kapskom Meste pri myse Dobrej nádeje dosahuje kontinentalita odchýlku 31,5 dňa. Významné rozdiely vykazuje kontinentalita na tomto území aj podľa Gorczynskeho indexu, keď v Tshane dosahuje 39,3 % a v Kapskom Meste 5 %.



Obrázok 18: Mapa kontinentality podľa indexu E vo svete

## 5.6. Kontinentalita na území České republiky

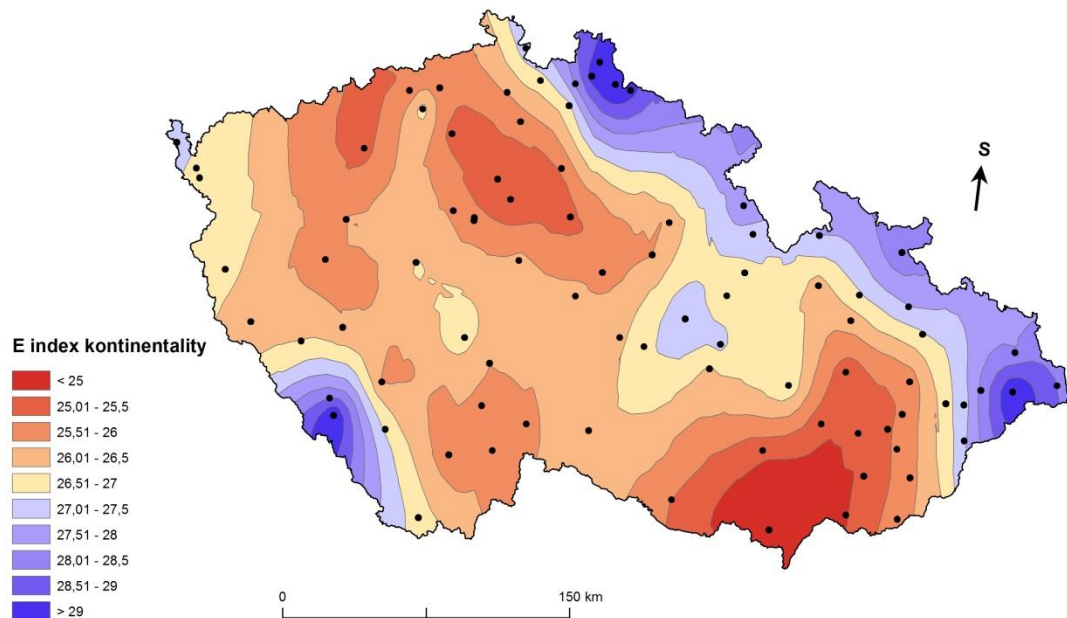
Územie Českej republiky leží v strednej Európe medzi 48°33' 09'' a 51°03' 22'' s.š. a medzi 12°05' 33'' a 18°51' 40'' v.d. a dosahuje rozlohu 78 866 km<sup>2</sup>. Oblasť zodpovedá miernemu vlhkému pásmu so striedaním štyroch ročných období. Najvyšší vrchol dosahuje Snežka 1602 m n. m. a pri toku Labe na hraniciach s Nemeckom sa nachádza najnižší bod s výškou 115 m n. m. Stredná výška činí 430 m. V Českej republike priemerná ročná teplota vzduchu klesá s nadmorskou výškou o 0,56 °C na 100 m a tiež teplota klesá o 0,39 °C na jeden šírkový stupeň s rastúcou zemepisnou šírkou (Zpracování klimatologických informací, 1988). Kontinentalita klímy klesá s nadmorskou výškou a znižuje sa rozdiel medzi teplotou vzduchu v lete a v zime. Priemerná ročná amplitúda klesá s rastúcou nadmorskou výškou o 0,24 °C na 100 m. V údolných polohách sú preto väčšie rozdiely medzi letom a zimou než na vrcholoch. Naopak s rastúcou zemepisnou dĺžkou sa kontinentalita klímy zvyšuje a zvyšuje sa aj amplitúda teplôt. Tá narastá s rastúcou zemepisnou dĺžkou o 0,28 °C na jeden dĺžkový stupeň. (Czepiecová, 2014)

Na množstvo a rozloženie zrážok v Českej republike má najväčší vplyv nadmorská výška. V oblasti v nížin dopadne celkovo menšie množstvo zrážok v priebehu roka ako v horských oblastiach. Spôsobuje to chýbajúca orografická prekážka, ktorá by nútila vzduch k výstupu nad kondenzačnú hladinu. Hlavným zdrojom zrážok v nížinách sú fronty putujúce od Atlantického oceánu. (Mikolášková 2006). V lete v nížinách spadne okolo 65 % zrážok, zatiaľ čo v horských oblastiach okolo 56 %.

### 5.6.1. Kontinentalita podľa indexu E v Českej republike

Pri kontinentalite podľa indexu E vyšlo najkontinentálnejšie miesto v oblasti mesta Lednice s hodnotou 24 dní a miesto s najmenšou kontinentalitou je Churáňov s nadmorskou výškou 1118 m n. m. s indexom 31,2 dňa. V Polabí a v okolí hlavného mesta Praha mapa znázorňuje taktiež väčšiu kontinentalitu podobne ako v okolí Lednice. Naopak medzi menej kontinentálne miesta spadajú oblasti s vyššou nadmorskou výškou v pohoriach ako Krkonoše, Šumava a Beskydské vrchy. Na

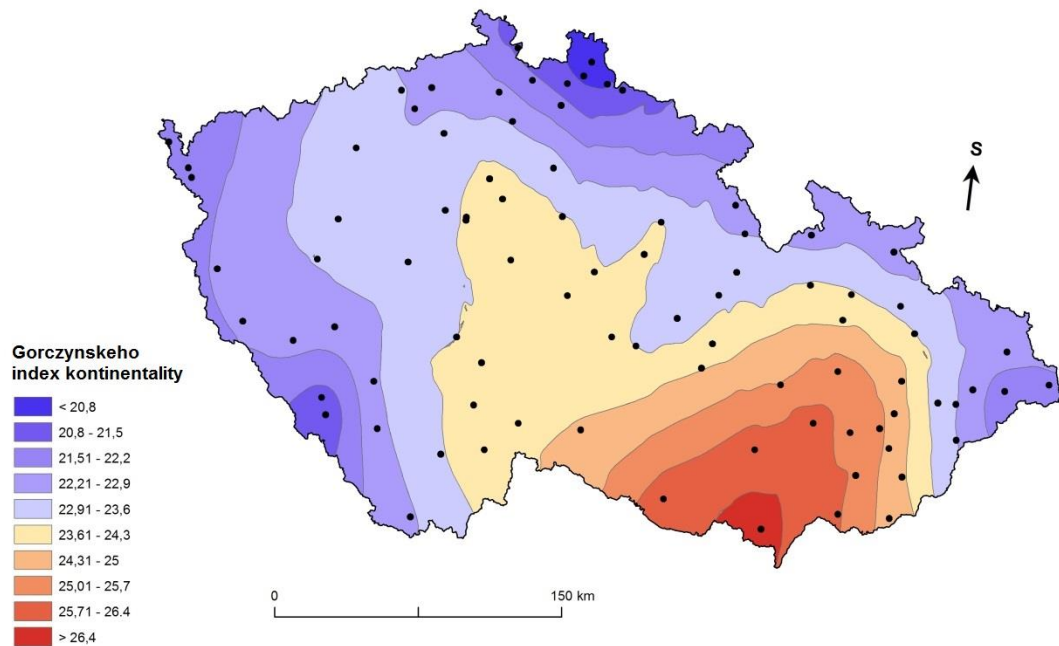
severozápade Česka je v mape znázornená pomerne kontinentálna klíma napriek tomu, že sa tam nachádzajú Krušné hory. To je ale spôsobené absenciou staníc v tomto pohorí.



**Obrázok 19:** Kontinentalita v Českej republike podľa indexu E

### 5.6.2. Kontinentalita podľa Gorczyńskiego indexu na území Českej republiky

Pri kontinentalite na území Českej republiky podľa Gorczyńskiego indexu vyšla Lednice taktiež ako najkontinentálnejšie miesto s indexom 27,1 % a Churáňov za miesto s najmenšou kontinentalitou s 17,9 %. Izolínie s priebehom kontinentality podľa indexu E a Gorczyńskiego sú rozdielne a mapa zobrazuje Polabie s viac oceánickou klímou ako mapa kontinentality podľa indexu E.



**Obrázok 20:** Kontinentalita v Českej republike podľa Gorchynského indexu

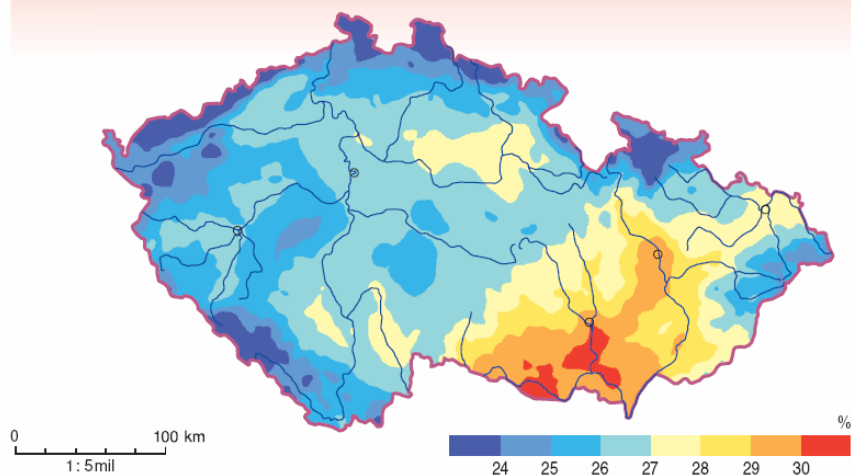
### 5.6.3. Kontinentalita podľa Gorchynského indexu v Atlase podnebí Česka

Atlas podnebí Česka vydaný ČHMÚ udáva ako Gorchynského vzorec nasledujúci (upravený) vzťah, ktorý podľa ČHMÚ prezentuje kontinentalitu na území ČR:

$$K = \frac{1,6 A}{\sin \varphi} - 14,4$$



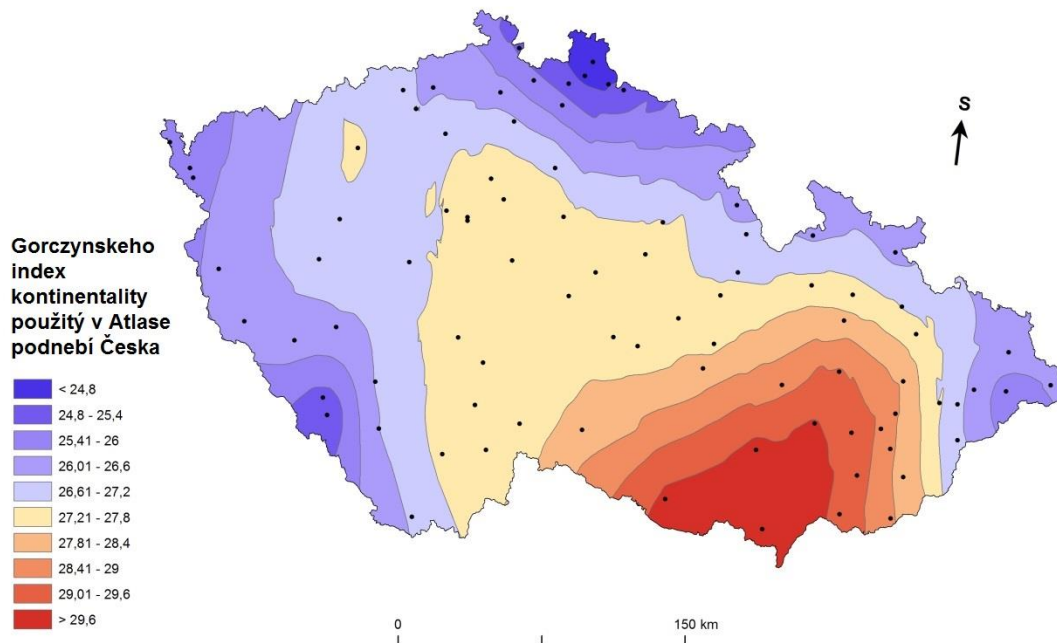
TERMICKÁ KONTINENTALITA PODNEBÍ PODLE GORCZYŃSKÉHO / THERMAL CONTINENTALITY ACCORDING TO GORCZYŃSKI



**Obrázok 21:** Kontinentalita podnebia v Českej republike

*Zdroj: Atlas podnebí Česka 2007*

Na porovnanie som podľa tohto vzťahu vytvorila mapu kontinentality v Českej republike z rovnakých dát ako aj ostatné mapy uvedené v tejto práci. Mapa je veľmi podobná mape pôvodného Gorczyňského indexu a kvôli menšiemu počtu pozorovacích staníc má oproti mape v Atlase podnebí ČR rovnejšie izolínie.

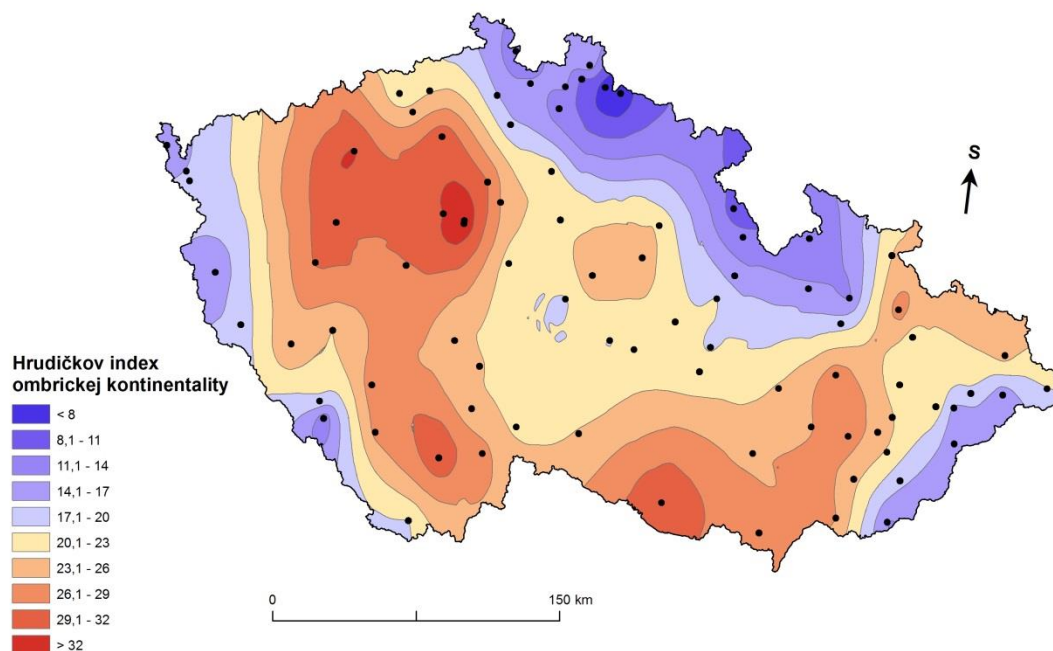


**Obrázok 22:** Kontinentalita v Českej republike podľa pozmeneného vzorca pre výpočet Górczynskiego indexu uvedeného v Atlase podnebí Česka

#### 5.6.4. Ombrická kontinentalita na území Českej republiky podľa Hruďičku

Keďže v Českej republike má na množstvo a rozloženie zrážok najväčší vplyv nadmorská výška, odrazí sa toto aj pri meraní ombrickej kontinentality. Pri hodnotení ombrickej kontinentality som zvolila Hruďičkov index. Na území Česka vyšlo ako najkontinentálnejšie miesto hlavné mesto Praha s indexom 34,14 a miestom s najmenšou kontinentalitou stanica Desná v okrese Jablonec nad Nisou s hodnotou 5,7.

Mapa kontinentality na území Českej republiky podľa Hruďičkovho indexu ombrickej kontinentality je významne podobnejšia mape podľa indexu E ako mape podľa Górczynskiego indexu. Môžeme zreteľne pozorovať, že podľa indexu E aj podľa Hruďičkovho ombrického indexu vyšla v Polabí a na území hlavného mesta Prahy zhodne väčšia kontinentalita, na rozdiel od Górczynskiego indexu.



**Obrázok 23:** Kontinentalita v Českej republike podľa Hrudíčekovho indexu

## 5.7. Možný vplyv babieho leta na znaky kontinentality v Európe

V bakalárskej práci som zistila, že u veľkého množstva meteorologických staníc vo vnútrozemí Európy a u atlantického pobrežia Škandinávie je nápadný rozdiel medzi oneskorením teploty vzduchu za sumami extraterestrického žiarenia na rastúcej a klesajúcej vetve obidvoch veličín. Oneskorenie u klesajúcej, jesennej vetve je väčšie ako u rastúcej, jarnej vetve.

Mám za to, že v prípade staníc vo vnútrozemí Európy by to mohlo súvisieť zo zmenami poľa tlaku vzduchu nad Európou v priebehu roka. Je známe, že v septembri a októbri sa často tvorí široký hrebeň vysokého tlaku spojujúci novo vytvorenú sezónnu tlakovú výš nad Sibírou a ustupujúcu Azorskú výš.

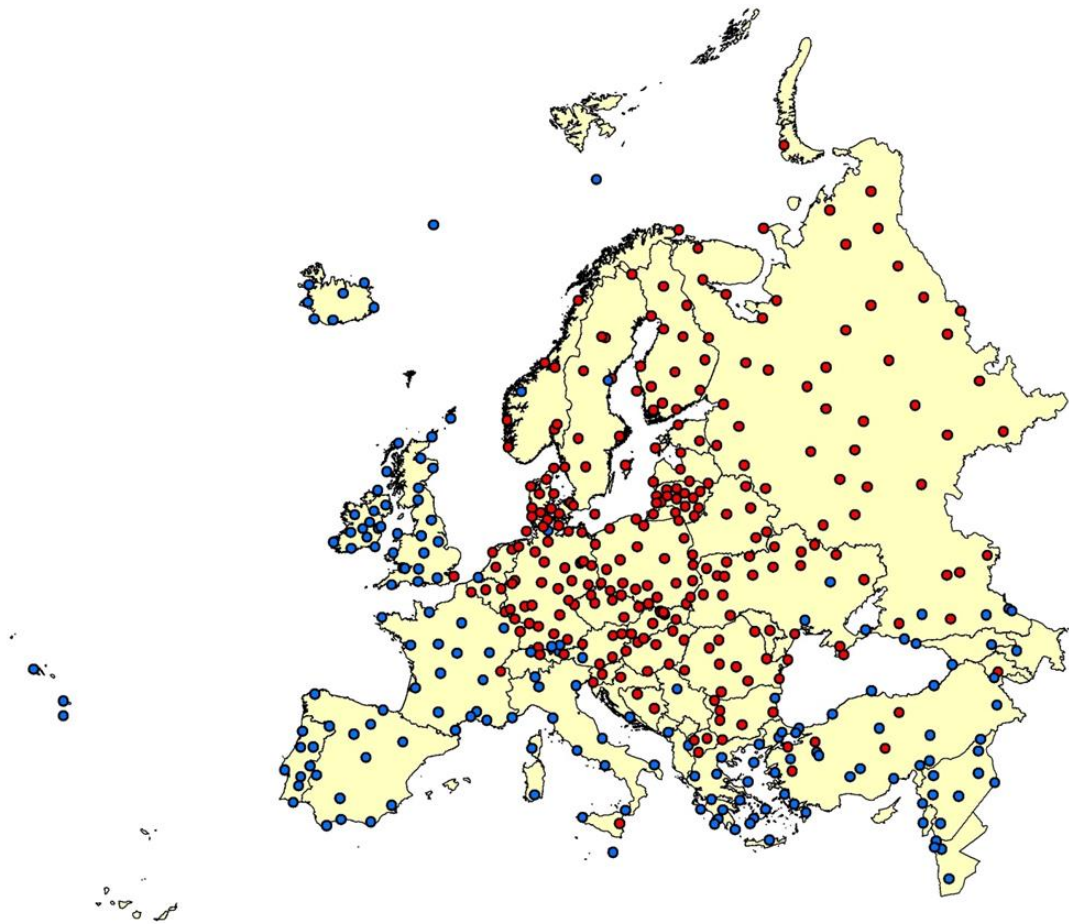
Prejavuje sa to aj vo výskyte cyklonálnych a anticyklonálnych typov synoptickéj situácie podľa klasifikácie ČHMÚ. Ako zistil Filip Kothan v doposiaľ nedokončenej práci o bábom lete, v strednej Európe celoročne prevládajú dni s cyklonálnou situáciou.

Ale pomer medzi množstvom výskytov dní s cyklonálnymi a anticyklonálnymi typmi situácií sa výrazne líši v období od novembra do augusta od rovnakého pomeru v období od zhruba poslednej dekády augusta do prvých dní novembra. V prvej zmienenej časti roka prevládajú cyklonálne typy synoptických situácií nad anticyklonálnymi typmi veľmi výrazne, zatiaľ čo v ostávajúcej časti roka, hlavne v septembri a októbri, cyklonálne situácie síce prevládajú tiež, ale ich množstvo je iba o málo vyššie ako množstvo anticyklonálnych. V krátkych úsekoch tohto jesenného obdobia dokonca prevláda výskyt anticyklonálnych situácií. Obdobie najčastejšieho výskytu anticyklonálnych situácií na jeseň je babie leto, je to len časť obdobia od posledných dní augusta do prvých dní novembra.

Časté anticyklonálne situácie na jeseň, či už tvoria vlastnú singularitu babieho leta alebo širšie obdobie, v ktorom sa babie leto môže vyskytovať, sú spojené s malou oblačnosťou a slnečným počasím, kedy je jesenný pokles teploty vzduchu spomalený alebo dokonca prerušený. Je známe, že v priebehu teploty vzduchu sa babie leto často javí ako „zub“ zvýšenej teploty.

To by mohlo byť vysvetlením väčšieho oneskorenia teploty vzduchu za sumami extraterestrického žiarenia na jeseň ako na jar u kontinentálnych európskych staníc. U staníc na pobreží Nórska to môže súvisieť s teplým Nórskym prúdom, ktorého vplyv na jeseň spomaľuje pokles teploty vzduchu na pobreží a na jar tam naopak urýchľuje vzostup teploty vzduchu.

Nasledujúca mapa (obr. 24) znázorňuje rozdiel medzi oneskorením teploty vzduchu za sumami extraterestrického žiarenia v jarnom a jesennom období. Stanice s väčším oneskorením v jarnom období sú znázornené modrou farbou a stanice s väčším oneskorením v jesennom období sú znázornené červenou farbou.



**Obrázok 24:** Mapa staníc podľa veľkosti odchýlky v jarých alebo jesenných dňoch  
*Zdroj: Czepiecová, 2014*

## 6. Diskusia

Meranie kontinentality prostredníctvom novej metódy v praxi prináša nový komplexnejší pohľad ako doposiaľ známe prístupy. Voči iným indexom nová metóda viditeľne zohľadňuje väčšie množstvo geografických faktorov, akými sú napríklad nadmorská výška a tvar reliéfu.

Základným prínosom novej metódy je jej väčšia citlivosť. To dokazujú napríklad rozdiely v hodnotách medzi náveternými a záveternými stranami hôr, medzi kotlinovými a horskými územiaми. Evidentná je senzitivita metódy na blízkú prítomnosť studených a teplých morských prúdov, ako dokazuje napríklad územie Islandu.

Pri porovnávaní dvoch rozličných prístupov hodnotenia kontinentality, na strane jednej z pohľadu teploty vzduchu a na strane druhej z pohľadu zrážok, môžeme hodnotiť zhodu resp. rozdiely rôznych indexov kontinentality. Pomocou korelácie medzi jednotlivými indexmi ombrickej a termickej kontinentality bol evidentne dokázaný bližší vzťah indexu E k indexom ombrických kontinentalít, ako v prípade ostatných indexov termickej kontinentality. Korelačný koeficient znázornil rozličnosť v tesnosti závislosti medzi jednotlivými indexmi. Pri porovnaní indexu ombrickej kontinentality hodnotiaci pomer letných a zimných zrážok ku novému indexu E vyšiel koeficient determinácie 0,58. Oproti tomu pri porovnaní Gorczyňského indexu s percentuálnym podielom letných a zimných zrážok vyšiel koeficient determinácie iba 0,18. Ďalším indexom ombrickej kontinentality na porovnanie s indexmi termickej kontinentality bol Hrudičkov index. Tento koreluje s novým E indexom ešte o niečo viac – s koeficientom determinácie na úrovni 0,6, pričom korelácia Gorczyňského a Hrudičkova indexu dosahuje koeficient iba 0,21.

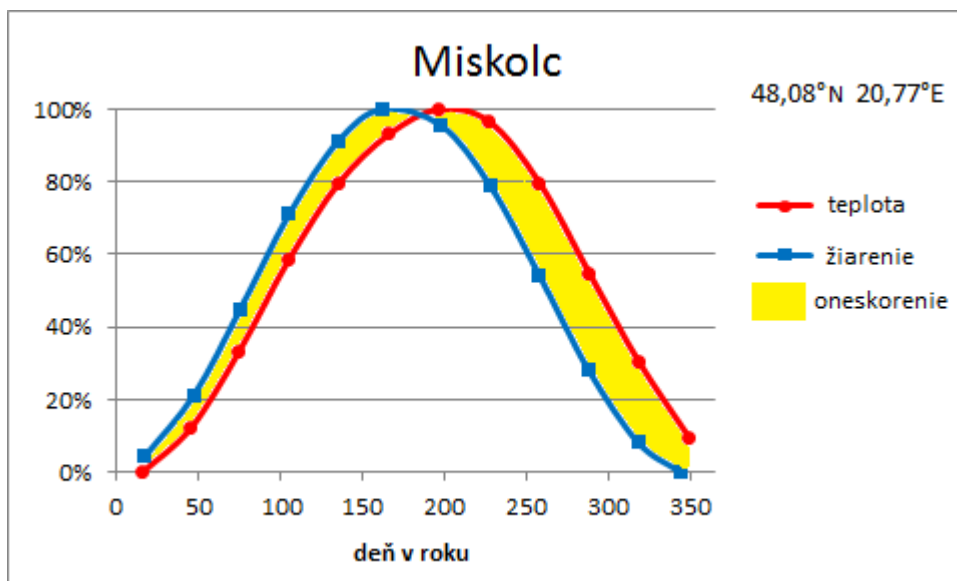
Dôležitým zistením pri skúmaní nového indexu E je jeho nepoužiteľnosť v tropických zemepisných šírkach. V tropických oblastiach, kde priebeh súm extraterestrického žiarenia dosahuje dvoch vrcholov, teplota nie vždy kopíruje tento priebeh a môže na niektorých hodnotách priebeh žiarenia aj predbehnúť. Iba na niekoľkých stanicích v tropickom pásme priebeh teploty kopíruje zložitý priebeh súm extraterestrického žiarenia s dvomi vrcholmi počas roka. Stanice, kde priebeh teploty vzduchu predbehol priebeh súm extraterestrického žiarenia, neboli zahrnuté do výpočtu

indexu E. Vysvetlením tohto javu je advekcia, ktorá na režim teploty pôsobí. Na oteplenie má väčší vplyv prísun teplého vzduchu ako slnečné žiarenie. Vplyv cirkulačných podmienok prekrýva vplyv radiácie na hornú hranicu atmosféry. Z týchto dôvodov finálna mapa kontinentality podnebia vo svete podľa indexu E prezentovaná v tejto práci znázorňuje kontinentalitu mimo tropických oblastí ohraničených obratníkmi.

Ďalším dôležitým poznáním je, že priebeh hodnôt indexu kontinentality E má logaritmický tvar. Ostrovné alebo pobrežné stanice vykazujú vysoký index E, ktorý smerom do vnútrozemia ku kontinentálnejšiemu podnebiu klesá najskôr pomerne rýchlo. Oproti tomu u staníc nachádzajúcich sa vo vnútrozemí index E klesá smerom do vnútrozemia čím ďalej pomalšie. Dôkazom môže byť aj korelovanie indexu E s ostatnými indexmi termickej a ombrickej kontinentality, kde najväčšia zhoda vyšla práve pri logaritmickej závislosti.

Pri určovaní kontinentality na území Českej republiky závisí jej stupeň skôr na nadmorskej výške, ako na vzdialenosti od oceánu vzhľadom na veľkosť územia. Na toto meranie boli použité dáta iba s 87 staníc, čo sa ukázalo aj na výsledných mapách, kde priebeh kontinentality znázorňujú zjednodušené izolínie. Hlavným nedostatkom sú chýbajúce dáta na území Krušných hôr vo vyšších nadmorských výškach. Práve toto územie mapy znázorňujú viac kontinentálne, ako by sa dalo očakávať. Taktiež vidno rozdiel medzi mapou kontinentality v Atlase podnebí Česka a mnou vytvorenou mapou kontinentality podľa rovnakého vzorca. Je to dané nedostatkom dát na tomto území.

Nový index kontinentality E je založený na fázovom posune priebehu teploty vzduchu za priebehom súm extraterestrického žiarenia a je počítaný ako priemer šiestich hodnôt. Zo samotnej podstaty merania fázového posunu, by mohlo byť zaujímavé zmerať oneskorenie priebehu relatívnej teploty za priebehom relatívnych súm extraterestrického žiarenia komplexne – použitím pokročilých matematických metód pre výpočet plochy ohraničenej obidvoma funkciami. Týmto postupom by prišlo ku spresneniu vypočítaných hodnôt.



**Graf 18:** Grafické znázornenie plochy fázového posunu priebehov relatívnych teplôt vzduchu a relatívnych súm extraterestrického žiarenia



## 7. Záver

Kontinentalita klímy sa meria rôznymi indexmi. V tejto práci je navrhnutý a napokon porovnávaný s ostatnými indexmi celkom nový index termickej kontinentality E, ktorý sa líši od doposiaľ používaných indexov. Väčšina indexov hodnotí kontinentalitu na základe amplitúdy teploty za dlhé obdobie. Kontinentálna klíma má veľké rozpätie priemerných mesačných teplôt a naopak oceánické klíma sa vyznačuje malou amplitúdou teploty. Avšak znakom kontinentality nie je iba amplitúda teploty vzduchu, ale môže ním byť aj dĺžka ročných období. Kontinentálne klíma má dlhé leto a zimu a naopak jar a jeseň je krátka. Pri oceánskom podnebí je to naopak. Leto a zima sa skracujú a prechodné obdobia ako jar a jeseň sú dlhšie, pretože teplota pozvoľne klesá a rastie. Touto mierou kontinentality sa zaoberal I. Sládek a ďalej túto teóriu rozvíjala vo svojej práci Mikolášková (2008).

Aspektom kontinentality skúmaným v tejto práci je veľkosť oneskorenia zmien teploty vzduchu za zmenami energie slnečného žiarenia. Čím pozorujeme menšie oneskorenie, tým je podnebie viac kontinentálne, a čím je oneskorenie väčšie, tým na danú oblasť pôsobí väčší vplyv oceánu. Výhodou nového indexu E je, že zobrazuje na rozdiel od existujúcich indexov kontinentality konkrétny údaj, a to počet dní oneskorenia. Index v miernych šírkach veľmi citlivo reaguje na geografické klimatotvorné faktory a to hlavne výšku a tvary reliéfu. Na území tropického pásma, kde na staniciach prevláda vplyv cirkulačných podmienok nad vplyvom radiácie na hranicu atmosféry, je problém index spočítať. Preto hodnotiť index E môžeme len v mimo tropickom pásme. No ani Koppen ani Alisov vo svojich klasifikáciách neuvádzajú rozdiel medzi kontinentálnym a oceánskou klímou v okolí rovníka.

## 8. Zdroje

- Academia a Ministerstvo životního prostředí ČR (1993): Meteorologický slovník výkladový a terminologický, Praha, Academia a Ministerstvo životního prostředí ČR, 594 s.
- ALISOV, B. P. (1954): Kurs klimatologii, část 3. Klimaty zemnovo šara. Gidrometeoizdat, Leningrad, 320 s.
- ArcGIS Desktop Help, ArcGIS 10.4. ESRI 20015.
- BRUNT D. (1924): Climatic Continentality and Oceanity, The Geographical Journal, Vol. 64, No. 1 p.43-49
- CONRAD V. (1946): Usual formulas of continentality and their limits of validity, Eos, Transaction American Geophysical Union, Vol. 27, Issue 5, p. 663-664
- CONRAD, V. & POLLAK, W. (1950): Methods in climatology. 2nd edition. Harvard university press, Cambridge, Massachusetts, 459 s.
- CZEPIECOVÁ, M. (2014): Hodnocení kontinentality podnebí, pokus o novou metodu, Bakalářská práce, rukopis. Katedra fyz. geografie a geoekologie PřF UK, Praha, 53 str.
- ČAPEK, R. (2001): Matematická geografie. 2 vyd. Praha: Karolinum, Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. 83s
- ČHMÚ, Palacký University Olomouc (2007): Atlas podnebí Česka. Climate Atlas of Czechia, Prague – Olomouc, ČHMÚ, Palacký University Olomouc 260 s.
- ČINČURA, J. (1983) ed. Encyklopédia Zeme. 1. vyd. Bratislava: Obzor, s. 596.
- DE BLIJ, H., J., MULLER, P., WILLIAMS, R. (2004): Physical geography. New York: Oxford university Press, 2004. 702 s.
- DRISCOLL, D., M. & YEE FONG, J., M. (1992): Continentality: a basic climatic parameter re-examined. International journal of climatology, 12, p. 185-192.
- GORCZYNSKI, L. (1920): Sur le Calcul du Degre du Continentalisme et Son Application dans la Climatologie. Geografiska Annaler, 2, p. 324-331.
- HELA, I. (1953): Regional Distribution of the Contintality in the Climate of the Oceans, Geophysica, Vol. 4, No. 2,
- HORÁKOVÁ, P. (1998): Doba výskytu charakteristických bodů ročního chodu teploty vzduchu v Evropě jako projev kontinentality klimatu. Diplomová práce,

Karlova univerzita - Přírodovědecká fakulta, katedra fyzické geografie a geoekologie, 44 s.

- HRUDIČKA, B. (1932): Isanomaly thermické kontinentality a thermodynamického kvocientu v Československu. Spisy vydané přírodovědeckou fakultou Masarykovy univerzity Brno, č. 164, s. 3
- CHROMOV, S. P. (1968): Meteorológia a klimatológia. Bratislava: Vyd. Slovenskej akadémie vied
- JOHANSSON, O. V. (1926): Uber die Asymmetrie der Meteorologischen Schwankungen, Soc. Sc. Fenn., Comm. Phys.-math. 3, I, Helsingfors
- KERNER, F. (1905): Thermoisoderm. Abhandlungen der geogr. Gesellschaft in Wien, Band 6, 3
- KHLEBNIKOVA, E. I. (2009): Genetic classifications of Earth's climate, Environmental structure and function: Climate systems, Vol. 1, Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)
- KOLEKTIV AUTOROV (1988): Zpracování klimatologických informací. Praha HMÚ 1988, 164 s
- KOPP, J. (2010): Klimatické klasifikace a regionalizace světa ve výuce, Geografické rozhledy, 20, č. 1, s. 12–15.
- KOPP, J., SUDA, J. (2004): Vybrané kapitoly z fyzické geografie – klimatologie. ZČU, Plzeň, 104 s.
- KOTHAN, F.: Osobné zdelenie
- KŘIKAVOVÁ, L. (2009): Interpolace bodových dat v GIS. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze - Fakulta stavební, katedra mapování a kartografie, 55 s.
- KVETÁK, Š. (1982): Termická kontinentalita podnebia na Slovensku. Geografický časopis, 34, č. 4, s. 352-385
- LAPIN, M. (2001): Všeobecné typy klímy. Všeobecná a regionálna klimatológia. Univerzita Komenského v Bratislave, Bratislava. p. 110–119.
- MCBOYLE, G., R. & STEINER, D. (1972): A factor-analytic approach to the problem of continentality. Geografiska Annaler Series A, Physical Geography, 54, p. 12-27.

- MCKNIGHT, TOM, L; HESS, DARREL, (2000): "Climate Zones and Types". Physical Geography: A Landscape Appreciation. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. pp. 205–8. ISBN 0-13-020263-0.
- MELO, M. (2002): Očakávané zmeny kontinentality podnebia v 21. storočí pre Hurbanovo na základe výstupov dvoch klimatických modelov, XIV Česko-slovenská bioklimatologická konferencie, Lednice na Morevě 2.-4. září 2002 s 312-323
- MIKOLÁŠKOVÁ, K. (2006): Ombrická kontinentalita v Evropě a České republice. Bakalářská práce. Karlova univerzita - Přírodovědecká fakulta, katedra fyzické geografie a geoekologie, 37s.
- MIKOLÁŠKOVÁ, K. (2008) : Evaluation of climate continentality. Diplomová práce. Karlova univerzita – Přírodovědecká fakulta, katedra fyzické geografie a geoekologie, 57s.
- MINETTI, J. L. (1989): Continentality indices methodological revision and proposition, Brichte und mitteilungen, vol 43, 1, p. 51-58
- NOSEK, M. (1972): Metody v klimatologii, Academia, 434 s.
- OLIVER J. E. (1970): An Air Mass Evaluation Of The Concept Of Continentality, The Professional Geographer, Vol. 22, Issue 2, p. 83-87
- POLČÁK, N. (2001): Vybrané kapitoly z klimatológie, UMB FPV KKE
- POLČÁK, N. (2009): Základy klimatológie pre geografov. FPV UMB, Banská Bystrica.
- POLOZOVÁ, L. (1954): O charakteristike kontinentalnosti klimata. Izvestija vsesojuznogo geografičeskogo obščestva, Tom 86, vyp. 5, Izdavatel'stvo AN SSSR, Moskva – Leningrad
- SCULTETUS, H. R. (1969): Klimatologie. Georg Westermann Verlag, Braunschweig, 164 str.
- SLÁDEK, I. (2005): Návrh nové míry kontinentality klimatu. Fyzickogeografický sborník, 3, Masarykova univerzita v Brně, s. 144-147.
- SLÁDEK, J. (1955): Thermická kontinentalita podnebí v Československu. Meteorologické zprávy, 8, č. 4, s. 85-93
- SNOW, R. (2005): Continental Climate and Continentality. In: John E. Oliver: Encyclopedia of World Climatology, Springer Netherlands, Indiana State University, s. 303-305

- SPITALER, R. (1922): Kontinentalität und Ozeanität. Petermanns Mitteilungen, 113s.
- STRAHLER, A., STRAHLER, A. Introducing Physical Geography. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2006. 684 s.
- VANÍČEK, K. (1988): Sluneční záření. In: Spracování klimatologických informací, ČHMÚ, Praha, str. 13 – 42.
- ZENKER, W. (1888): Die Verteilungen der Wärme auf der Erdoberfläche. Berlin

### Internetové zdroje:

- ČHMÚ - Český hydrometeorologický ústav [online]. [cit. 2016-08-13]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/>
- Deutscher Wetterdienst: Wetter und Klima aus einer Hand [online]. [cit. 2014-01-16]. Dostupné z: <http://dwd.de/>
- GRIESER, J., R. GOMMES, S. COFIELD a M. BERNARDI. (2006): FAO Climpag - Climate Impact on Agriculture: Data sources for FAO worldmaps of Koeppen climatologies and climatic net primary production [online]. FAO, 2006 [cit. 2016-07-08]. Dostupné z: [http://www.fao.org/nr/climpag/globgrids/KC\\_commondata\\_en.asp](http://www.fao.org/nr/climpag/globgrids/KC_commondata_en.asp)
- ICELANDIC MET OFFICE [online]. © Veðurstofa Íslands [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: <http://en.vedur.is/>
- NOAA Satellite and Information Service: National Environmental Satellite, Data, and Information Service (NESDIS) [online]. [cit. 2015-01-19]. Dostupné z: <ftp://ftp.atdd.noaa.gov/pub/GCOS/WMO-Normals/RA-VI/>
- PECHO, J. (2011): *Golfský prúd vplyvom klimatickej zmeny zatiaľ neslabne* [online]. In: . © 2016 Akademický repozitár, 2011, s. 7 [cit. 2016-08-12]. Dostupné z: <http://www.akademickyrepozitar.sk/Jozef-Pecho/Golfsky-prud-vplyvom-klimatickej-zmeny-zatial-neslabne>
- REICHL, J., VŠETIČKA, M., (2006): *Měrná tepelná kapacita*, Encyklopédia fyziky, [online]. [cit. 2014-04-19]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/578-merna-tepelna-kapacita>
- RUDA A., (2014): *Klimatovorné faktory*, Klimatologie a hydrogeografie pro učitele, Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity, dostupné online: [https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pdf/ps14/fyz\\_geogr/web/pages/05-klima.html](https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pdf/ps14/fyz_geogr/web/pages/05-klima.html)

- SHMÚ webstránka: <http://www.shmu.sk>
- SMOLKA, V. (2014): *Severoatlantická oscilace - NAO*. In: In-počasí [online]. 2014 [cit. 2016-06-20]. Dostupné z:   
<http://www.in-pocasi.cz/clanky/teorie/severoatlanticka-oscilace-nao/>
- SOUMAROVÁ, L. *Podzimní rovnodennost 22. září 2009*. In: Observatory.cz - novinky z astronomie [online]. Štefánikova hvězdárna 2009, 2009 [cit. 2016-06-12]. Dostupné z:   
<http://www.observatory.cz/news/pump.php?pda=1&article=podzimni-rovnodennost-22--zari-2009>
- WORLD MAP OF THE KÖPPEN-GEIGER CLIMATE CLASSIFICATION UPDATED [online]. Institute for Veterinary Public Health, 2011 [cit. 2016-06-12]. Dostupné z: <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/present.htm>

## **Prílohy**

- Príloha 1:** Zoznam Európskych meteorologických staníc s indexmi kontinentality
- Príloha 2:** Zoznam staníc zo zvyšku sveta s indexmi kontinentality
- Príloha 3:** Hodnoty súm extraterestrického žiarenia v stredové dni mesiaca
- Príloha 4:** Odborný článok autorky tejto záverečnej práce, ktorý bude uverejnený v tohtoročnom Fyzickogeografickém sborníku Masarykovy univerzity v Brně (2016) s názvom „Hodnotenie kontinentality klímy s využitím ročného chodu súm extraterestrického žiarenia“

Príloha 1: Zoznam Európskych meteorologických staníc s indexmi kontinentality

štát	stanica	zem. šírka	zem. dĺžka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczyński	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hruďička
Belgicko	Brussel	50,80	4,35	100	14,7	30,13	11,85	16,35	14,63	0,96	8,19
Bielorusko	Brest	52,12	23,68	146	22,5	26,65	28,06	31,61	29,27	1,51	20,26
Bielorusko	Minsk	53,87	27,53	234	24,2	26,82	30,54	33,94	31,82	1,56	19,36
Bosna a Hercegovina	Banja Luka	44,78	17,22	153	20,9	29,00	30,04	33,47	29,49	0,97	7,38
Bosna a Hercegovina	Sarajevo	43,87	18,43	630	19,8	26,78	28,17	31,72	27,68	1,01	8,48
Bulharsko	Burgas	42,48	27,48	28	20,0	34,71	29,95	33,38	28,87	0,90	8,78
Bulharsko	Sofia	42,65	23,38	586	23,1	27,37	37,56	40,55	35,40	1,47	19,29
Bulharsko	Varna	43,20	27,92	41	20,1	35,01	29,52	32,98	28,67	0,95	10,69
Bulharsko	Vratsa	43,20	23,53	310	22,7	26,87	36,06	39,13	34,26	1,49	16,85
Česká republika	Brno	49,15	16,70	237	21,0	24,88	26,80	30,42	27,58	1,92	28,36
Česká republika	Cheb	50,07	12,39	471	19,0	26,69	21,72	25,64	23,27	1,52	20,44
Česká republika	Ostrava	49,68	18,12	256	20,2	26,56	24,64	28,39	25,78	2,31	28,66
Česká republika	Praha	50,10	14,25	365	19,9	26,08	23,69	27,50	25,02	2,25	32,25
Čierna Hora	Podgorica	42,43	19,28	49	21,0	30,57	32,51	35,80	31,04	0,48	-0,91
Dánsko	Aalborg	57,10	9,85	3	16,1	34,33	12,20	16,68	15,71	1,07	11,60
Dánsko	København	55,68	12,55	9	16,7	34,16	13,97	18,35	17,15	1,10	11,97
Dánsko	Rønne	55,07	14,75	16	17,1	38,92	15,06	19,37	18,06	1,01	11,15
Dánsko	Torshavn, Faroe Islands	62,02	-6,77	54	7,2	41,76	-6,54	-0,95	-1,13	0,61	1,12
Estónsko	Tallinn	59,42	24,80	44	21,9	32,58	22,85	26,70	25,77	1,28	15,15
Estónsko	Tartu	58,30	26,73	68	23,6	28,32	26,76	30,38	29,18	1,69	22,56
Fínsko	Helsinki	60,32	24,97	56	23,5	29,89	25,58	29,28	28,43	1,10	11,97
Fínsko	Jokioinen	60,82	23,50	103	23,3	29,64	25,04	28,77	28,00	1,42	18,24
Fínsko	Jyväskylä	62,40	25,68	145	25,7	28,37	28,90	32,40	31,84	1,37	16,66
Fínsko	Kajaani	64,28	27,68	136	28,1	28,87	32,55	35,84	35,56	1,71	23,95
Fínsko	Lappeenranta	61,08	28,15	105	26,1	28,49	30,29	33,71	32,90	1,23	14,62
Fínsko	Oulu	64,93	25,37	12	27,1	29,80	30,46	33,87	33,71	1,53	23,41
Fínsko	Sodankylä	67,37	26,65	179	29,2	27,57	33,38	36,62	36,87	1,47	20,62
Fínsko	Turku (Åbo)	60,52	22,27	51	22,7	30,84	23,93	27,72	26,93	1,13	12,21
Fínsko	Vaasa	63,10	21,62	4	23,5	30,87	24,40	28,16	27,75	1,33	18,05
Francúzsko	Ajaccio, Korsika	41,92	8,80	4	14,1	40,43	15,48	19,77	16,45	0,40	-3,49
Francúzsko	Bordeaux	44,83	-0,70	49	14,5	33,42	14,56	18,91	16,15	0,71	3,41
Francúzsko	Bourges	47,07	2,37	166	16,0	31,70	16,79	21,00	18,44	1,00	9,52
Francúzsko	Brest	48,45	-4,42	99	10,0	42,31	2,32	7,38	5,95	0,53	-0,07
Francúzsko	Dijon	47,27	5,08	227	18,1	28,56	21,49	25,42	22,58	1,10	11,20
Francúzsko	Lille	50,58	3,10	47	14,5	32,46	11,51	16,03	14,30	1,01	9,92
Francúzsko	Limoges	45,87	1,18	402	15,0	33,81	15,21	19,52	16,88	0,87	6,03
Francúzsko	Lyon	45,70	4,70	201	18,3	30,15	23,12	26,96	23,70	1,16	11,49
Francúzsko	Marseille	43,45	5,22	20	17,1	33,68	21,87	25,78	22,19	0,62	2,06
Francúzsko	Montpellier	43,58	3,97	5	16,4	33,95	20,04	24,06	20,65	0,61	1,59
Francúzsko	Nantes	47,17	-1,60	27	13,7	34,85	11,36	15,89	13,72	0,66	2,54
Francúzsko	Nice	43,65	7,20	4	15,1	37,18	16,79	21,00	17,87	0,48	-1,38
Francúzsko	Nimes	43,87	4,40	62	17,5	32,93	22,43	26,31	22,75	0,66	2,63
Francúzsko	Paris	48,80	2,50	53	15,0	31,31	13,51	17,91	15,83	1,02	10,34
Francúzsko	Perpignan	42,73	2,87	48	15,7	35,49	18,89	22,98	19,50	0,67	3,44
Francúzsko	Strasbourg	48,55	7,63	153	18,2	27,05	20,88	24,85	22,27	1,62	21,04
Francúzsko	Toulouse	43,63	1,37	152	16,1	34,28	19,26	23,33	19,99	1,02	10,29
Francúzsko	Tours	47,45	0,73	108	14,7	33,15	13,52	17,93	15,65	0,85	6,88
Grécko	Athens	37,97	23,72	107	17,7	35,48	28,51	32,03	26,57	0,25	-10,28
Grécko	Corfu	39,62	19,92	2	16,8	36,14	24,39	28,15	23,49	0,24	-6,29
Grécko	Heraklion, Kreta	35,33	25,18	37	14,1	39,41	21,05	25,01	19,70	0,16	-12,15
Grécko	Kalamáta, Peloponnes	37,07	22,02	8	16,3	37,16	25,57	29,27	23,85	0,17	-9,27
Grécko	Larissa	39,63	22,42	73	22,0	30,74	38,23	41,18	35,09	0,60	1,89
Grécko	Limnos	39,92	25,23	4	17,7	35,45	26,43	30,07	25,27	0,30	-7,33
Grécko	Methoni	36,83	21,70	34	14,3	43,11	20,15	24,17	19,33	0,14	-11,11
Grécko	Patrai	38,25	21,73	3	16,7	35,94	25,46	29,16	24,05	0,21	-9,00
Grécko	Thessaloniki	40,53	23,02	31	21,5	32,93	35,84	38,93	33,34	0,66	3,40
Grécko	Zakynthos	37,78	20,90	7	15,4	40,38	22,33	26,22	21,35	0,13	-10,66
Holandsko	De Bilt	52,10	5,18	15	14,6	32,16	11,13	15,68	14,15	0,94	7,88
Holandsko	Maastricht	50,92	5,78	114	15,2	31,09	12,89	17,33	15,57	1,01	9,47
Chorvátsko	Split	43,52	16,43	122	18,0	34,66	24,04	27,83	24,06	0,61	1,49
Chorvátsko	Zagreb	45,82	15,98	157	21,0	24,64	29,38	32,85	29,16	1,15	11,14
Írsko	Clones	54,18	-6,77	87	10,5	34,48	1,58	6,69	5,80	0,85	5,91
Írsko	Kilkenny	52,67	-6,73	63	10,4	35,31	1,81	6,91	5,88	0,78	4,87
Írsko	Malin Head	55,37	-6,67	20	8,8	42,35	-2,28	3,05	2,40	0,73	3,46
Írsko	Belmullet	54,23	-10,00	9	8,5	40,00	-2,59	2,76	2,05	0,68	2,49
Írsko	Birr	53,08	-6,12	70	10,2	35,40	1,29	6,41	5,45	0,88	6,89
Írsko	Casement	53,30	-5,57	91	10,4	36,88	1,55	6,65	5,70	0,92	7,99
Írsko	Claremorris	53,72	-7,02	69	10,0	34,88	0,62	5,79	4,91	0,71	3,06
Írsko	Cork	51,85	-8,48	162	9,5	39,56	0,14	5,33	4,32	0,65	1,92
Írsko	Dublin	53,43	-6,25	68	10,0	38,30	0,77	5,92	5,01	0,91	7,82
Írsko	Mullingar	53,53	-6,63	108	10,7	34,34	2,20	7,27	6,30	0,84	5,70
Írsko	Rosslare	52,25	-5,67	23	9,1	43,51	-0,91	4,35	3,42	0,68	2,90
Írsko	Shannon	52,68	-8,92	2	10,0	36,23	0,98	6,12	5,13	0,76	4,26
Írsko	Valentia	51,93	-10,25	9	8,3	40,77	-2,48	2,87	1,99	0,64	1,65
Island	Akureyri	65,41	-18,08	27	12,7	29,50	3,34	8,35	8,31	0,60	1,65
Island	Dalatangi	65,27	-13,58	11	8,2	44,57	-5,05	0,44	0,11	0,82	4,39
Island	Kirkjubæjarklaustur	63,78	-18,07	38	11,6	30,03	1,58	6,69	6,54	0,91	5,18
Island	Raufarhofn	66,45	-15,95	10	10,2	37,24	-1,48	3,80	3,84	0,66	2,81
Island	Reykjavik	64,13	-21,90	53	11,1	31,04	0,57	5,74	5,62	0,71	3,68
Island	Stykkisholmur	65,08	-22,73	8	11,2	34,92	0,59	5,76	5,70	0,65	2,53
Island	Vestmannaeyjar	63,40	-20,28	124	8,3	35,04	-4,62	0,85	0,72	0,76	3,27
Litva	Kaunas	54,88	23,88	75	22,1	27,84	25,53	29,23	27,49	1,51	19,32
Litva	Klaipeda	55,70	21,15	10	19,6	36,27	19,93	23,96	22,56	1,05	10,33
Litva	Vilnius	54,63	25,10	162	23,0	27,33	27,55	31,13	29,27	1,41	16,81
Lotyšsko	Liepāja	56,55	21,02	8	19,4	36,29	19,13	23,20	21,95	1,08	11,64
Lotyšsko	Riga	56,97	24,05	7	21,3	30,49	22,79	26,65	25,35	1,04	10,84
Macedónsko	Bitola	41,05	21,37	589	22,5	26,48	37,84	40,82	35,18	0,72	4,46
Macedónsko	Shtip	41,75	22,18	327	22,7	27,22	37,55	40,54	35,14	1,07	13,33
Macedónsko	Skopje	41,75	21,17	305	22,7	27,22	37,55	40,54	35,14	0,95	10,17
Maďarsko	Budapest Lorinc	47,52	19,03	139	22,5	24,25	31,38	34,73	31,27	1,28	16,21
Maďarsko	Debrecen	47,48	21,63	112	22,9	23,87	32,42	35,71	32,17	1,56	20,95



štát	stanica	zem. šířka	zem. délka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczyński	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hruďička
Maďarsko	Győr (Raab)	47,72	17,68	116	22,7	25,81	31,76	35,09	31,65	1,29	15,79
Maďarsko	Miskolc	48,08	20,77	232	23,2	23,29	32,60	35,88	32,46	1,77	24,52
Maďarsko	Pécs	46,00	18,23	201	21,9	25,59	31,36	34,71	30,91	1,52	19,33
Maďarsko	Szeged	46,25	20,10	83	22,6	24,48	32,79	36,06	32,21	1,61	23,17
Malta	Luqa	35,85	14,48	74	14,1	46,74	20,53	24,52	19,41	0,16	-11,56
Moldavsko	Chisinau	47,02	28,87	95	24,2	26,72	35,84	38,93	35,04	1,52	20,63
Nemecko	Augsburg	48,43	10,93	461	18,9	26,47	22,54	26,42	23,71	1,71	19,52
Nemecko	Berlin Dahlem	52,47	13,30	51	18,3	26,67	18,81	22,91	21,07	1,29	15,98
Nemecko	Berlin Tempelhof	52,47	13,40	48	19,0	27,85	20,34	24,34	22,43	1,39	17,58
Nemecko	Bremen	53,05	8,80	3	16,2	29,76	14,06	18,43	16,90	1,18	12,76
Nemecko	Dresden	51,13	13,75	230	18,7	28,54	20,43	24,43	22,30	1,38	16,42
Nemecko	Düsseldorf	51,20	6,75	37	15,7	30,30	13,85	18,23	16,46	1,06	10,12
Nemecko	Emden	53,35	7,20	12	15,2	33,60	11,80	16,31	14,91	1,10	10,82
Nemecko	Erfurt	50,98	10,97	315	17,9	29,31	18,77	22,86	20,80	1,71	24,98
Nemecko	Essen	51,40	6,97	152	15,5	30,49	13,32	17,73	16,01	1,05	9,06
Nemecko	Fehmarn	54,53	11,07	3	16,1	38,47	13,21	17,63	16,32	0,98	10,76
Nemecko	Frankfurt am Main	50,05	8,58	112	18,2	26,45	19,96	23,99	21,71	1,20	13,57
Nemecko	Geisenheim	49,98	7,95	109	17,4	25,99	18,30	22,42	20,23	1,21	14,99
Nemecko	Goerlitz	51,17	14,95	237	18,9	28,58	20,75	24,73	22,59	1,39	16,73
Nemecko	Greifswald	54,10	13,40	2	17,3	33,00	15,91	20,17	18,69	1,27	15,87
Nemecko	Greifswald Wieck	54,10	13,40	2	17,3	33,00	15,91	20,17	18,69	1,33	17,20
Nemecko	Hamburg	53,63	10,00	13	16,3	31,33	14,01	18,39	16,93	1,11	11,07
Nemecko	Hannover	52,47	9,70	53	16,6	29,81	15,19	19,49	17,82	1,25	14,47
Nemecko	Helgoland	54,18	7,90	4	14,5	46,32	10,00	14,61	13,38	0,88	7,19
Nemecko	Hof	50,32	11,88	567	18,3	28,40	20,02	24,05	21,81	1,25	13,60
Nemecko	Hohenpeissenberg	47,80	11,02	977	16,5	32,76	17,51	21,68	19,19	2,07	19,61
Nemecko	Karlsruhe	49,03	8,37	112	18,4	26,15	21,03	24,99	22,48	1,17	12,10
Nemecko	Kassel	51,30	9,45	158	17,3	27,71	17,29	21,47	19,54	1,17	12,70
Nemecko	Kempten	47,72	10,33	705	18,2	29,26	21,42	25,36	22,60	1,55	13,82
Nemecko	Konstanz, Bodensee	47,68	9,18	443	18,5	27,56	22,13	26,03	23,21	1,57	17,26
Nemecko	Leipzig	51,42	12,23	131	18,3	29,00	19,40	23,46	21,43	1,40	19,02
Nemecko	Lindenberg	52,22	14,12	98	19,2	28,06	20,90	24,87	22,89	1,33	17,14
Nemecko	List	55,02	8,42	26	15,3	39,57	11,35	15,88	14,69	0,91	7,59
Nemecko	Magdeburg	52,13	11,60	79	17,9	28,18	18,15	22,28	20,42	1,35	18,62
Nemecko	Muenchen Riem	48,13	11,72	527	19,1	27,40	23,29	27,12	24,31	1,82	19,63
Nemecko	Nürnberg	49,50	11,08	310	19,1	26,62	22,30	26,19	23,68	1,38	16,75
Nemecko	Potsdam	52,38	13,07	81	18,8	27,67	19,96	23,98	22,08	1,27	15,65
Nemecko	Rostock-Warnemünde	54,18	12,08	4	16,6	35,49	14,40	18,75	17,35	1,28	15,79
Nemecko	Saarbrücken	49,22	7,12	322	17,2	28,09	18,22	22,35	20,04	1,00	8,67
Nemecko	Schwerin	53,65	11,38	59	17,2	30,91	15,90	20,17	18,63	1,23	14,56
Nemecko	Stuttgart	48,83	9,20	314	17,9	27,12	20,02	24,04	21,56	1,75	22,07
Nemecko	Trier Petrisberg	49,75	6,67	265	16,8	28,04	16,93	21,13	18,98	1,01	9,28
Nemecko	Warnemuende	54,18	12,08	4	16,6	35,35	14,31	18,67	17,27	1,32	16,73
Nemecko	Zugspitze	47,42	10,98	2960	13,6	43,20	11,00	15,55	13,44	1,04	6,17
Nórsko	Bergen	60,38	5,33	12	13,0	32,54	5,02	9,93	9,46	0,76	2,77
Nórsko	Bjømøya	74,52	19,02	15	12,5	45,68	1,65	6,75	7,35	0,86	9,66
Nórsko	Bodø	67,27	14,37	13	14,7	33,72	6,69	11,50	11,62	0,81	4,85
Nórsko	Jan Mayen	70,93	-8,67	10	11,0	43,65	-0,61	4,62	4,94	0,80	5,77
Nórsko	Orland	63,70	9,60	9	13,6	32,61	5,43	10,31	10,13	0,84	5,44
Nórsko	Oslo	59,93	10,73	94	20,7	27,32	20,26	24,27	23,46	1,22	12,91
Nórsko	Stavanger	58,87	5,67	33	13,8	35,60	7,01	11,80	11,15	0,88	5,67
Nórsko	Vardø	70,37	31,10	15	14,6	39,67	5,95	10,80	11,17	0,88	8,12
Poľsko	Białystok	53,10	23,17	148	22,1	26,92	26,58	30,22	28,13	1,64	21,78
Poľsko	Czestochowa	50,82	19,10	293	20,1	27,00	23,68	27,49	25,14	1,88	24,89
Poľsko	Kłodzko	50,43	16,62	316	19,0	28,02	21,40	25,34	23,05	2,42	32,58
Poľsko	Koszalin	54,20	16,15	33	17,8	32,33	16,88	21,09	19,59	1,39	16,22
Poľsko	Kraków	50,07	19,95	209	22,2	26,87	28,82	32,32	29,55	1,98	24,97
Poľsko	Opole	50,67	17,97	176	19,8	27,08	23,20	27,04	24,69	1,80	23,23
Poľsko	Poznań	52,42	16,83	86	20,0	27,53	22,50	26,38	24,36	1,61	22,87
Poľsko	Przemysl	49,80	22,77	237	21,1	27,28	26,56	30,20	27,50	2,13	27,22
Poľsko	Sandomierz	50,70	21,72	202	21,7	26,16	27,34	30,94	28,37	1,97	27,18
Poľsko	Suwalki	54,13	22,95	165	21,8	28,27	25,44	29,14	27,28	1,61	21,23
Poľsko	Szczecin	53,40	14,62	1	18,8	29,18	19,41	23,47	21,74	1,40	18,81
Poľsko	Torun	53,05	18,58	69	20,5	27,86	23,22	27,05	25,10	1,82	25,85
Poľsko	Warszawa	52,17	20,97	106	21,2	26,77	25,23	28,95	26,75	1,85	26,50
Poľsko	Wroclaw	51,13	16,98	116	19,5	27,10	22,18	26,07	23,85	2,05	27,99
Poľsko	Zakopane	49,30	19,95	857	19,0	28,43	22,14	26,04	23,51	2,44	23,83
Poľsko	Zamosc	50,70	23,25	212	21,7	26,91	27,23	30,83	28,26	2,07	28,61
Poľsko	Zielona Gora	51,93	15,53	180	19,6	27,85	21,93	25,84	23,77	1,48	19,34
Portugalsko	Faro	37,02	-7,92	36	11,5	43,69	12,07	16,56	12,72	0,20	-10,65
Portugalsko	Horta, Azores	38,52	-28,63	60	8,6	57,64	3,08	8,10	5,52	0,55	0,22
Portugalsko	Lisboa	38,72	-9,15	77	11,4	41,24	10,58	15,16	11,79	0,27	-6,72
Portugalsko	Porto	41,13	-8,60	93	10,6	40,26	6,99	11,78	9,14	0,39	-2,74
Portugalsko	Beja	38,02	-6,13	246	14,3	41,31	19,17	23,24	18,78	0,33	-5,68
Portugalsko	Braganca	41,80	-5,27	691	16,6	36,02	22,02	25,93	21,98	0,43	-2,61
Portugalsko	Coimbra	40,20	-7,58	141	11,8	39,29	10,68	15,25	12,11	0,41	-2,70
Portugalsko	Evora	38,57	-6,10	309	13,8	41,41	17,12	21,31	17,20	0,34	-5,24
Portugalsko	Penhas Douradas	40,42	-6,45	1380	14,2	42,97	16,86	21,07	17,34	0,34	-3,17
Portugalsko	Portalegre	39,28	-6,58	597	14,8	42,43	19,34	23,40	19,20	0,35	-4,13
Rakúsko	Graz, Steiermark	47,00	15,43	340	22,0	23,78	30,74	34,13	30,59	2,15	24,47
Rakúsko	Innsbruck	47,27	11,40	557	20,0	24,55	25,88	29,56	26,41	1,95	21,59
Rakúsko	Klagenfurt, Kärnten	46,65	14,33	476	23,0	23,49	33,37	36,61	32,81	1,71	18,44
Rakúsko	Salzburg	47,80	13,00	450	19,6	26,51	24,58	28,33	25,38	1,92	18,47
Rakúsko	Sonnblick	47,05	12,95	3105	14,6	41,71	13,51	17,91	15,58	1,06	5,49
Rakúsko	St. Pölten	48,20	15,62	277	20,5	24,90	26,25	29,91	26,92	1,82	22,61
Rakúsko	Wien	48,23	16,35	202	20,4	24,71	26,10	29,76	26,79	1,38	17,28
Rumunsko	Bistrița	47,13	24,50	366	23,4	23,67	33,82	37,03	33,31	1,71	21,33
Rumunsko	Bucuresti Baneasa	44,50	26,13	92	24,4	25,14	38,78	41,70	36,95	1,32	16,89
Rumunsko	Sulina	45,15	29,67	3	21,9	34,41	32,00	35,32	31,27	1,36	24,98
Rununsko	Cluj-Napoca	46,78	23,57	413	21,6	22,50	29,99	33,42	29,89	2,45	34,25
Rununsko	Constanța	44,22	28,63	13	21,5	34,39	32,01	35,33	31,05	1,02	13,29

štát	stanica	zem. šírka	zem. dĺžka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczyński	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hruďička
Rununsko	Craiova	44,23	23,87	195	24,2	25,87	38,58	41,51	36,70	1,29	16,08
Rununsko	Galați	45,50	28,02	72	24,5	27,02	37,99	40,96	36,54	1,56	22,88
Rununsko	Iași	47,17	27,63	104	24,2	26,12	35,70	38,80	34,96	2,18	29,64
Rununsko	Sibiu	45,80	24,15	444	22,7	24,57	33,43	36,66	32,66	2,28	29,99
Rununsko	Timișoara	45,77	21,25	88	22,7	24,58	33,46	36,69	32,68	1,37	17,34
Rusko	Archangelsk	64,50	40,50	4	28,0	31,60	32,34	35,64	35,40	1,29	16,35
Rusko	Astrachan	46,28	48,05	-23	30,7	24,73	51,81	53,96	48,74	1,37	28,77
Rusko	Kazan	55,78	49,18	64	32,6	24,72	46,62	49,08	46,77	1,54	20,89
Rusko	Kirov	58,52	49,32	146	32,4	23,00	44,19	46,79	45,19	1,44	18,21
Rusko	Machatschkala	43,02	47,43	-14	25,0	34,07	41,90	44,63	39,20	0,93	10,71
Rusko	Moscow	55,75	37,57	156	27,5	24,10	36,16	39,23	37,27	1,42	16,89
Rusko	Murmansk	68,97	33,05	46	24,4	31,70	24,04	27,83	28,26	1,56	23,53
Rusko	Orenburg	51,68	55,10	117	35,9	24,59	57,39	59,21	55,33	1,12	16,06
Rusko	Pjatigorsk	44,05	43,03	538	24,7	27,30	39,94	42,79	37,82	2,63	37,09
Rusko	Reboly	63,83	30,82	182	28,6	29,36	33,83	37,04	36,68	1,47	19,10
Rusko	Saratov	51,57	46,03	156	31,9	24,62	48,83	51,15	47,67	1,09	13,95
Rusko	St Petersburg	59,97	30,30	4	25,5	28,61	29,67	33,13	32,14	1,29	15,50
Rusko	Syktvkar, Komijsk	61,72	50,83	119	33,9	24,46	45,04	47,59	46,69	1,46	19,50
Rusko	Tuapse	44,10	39,07	41	18,6	35,42	25,04	28,76	25,04	1,20	14,35
Rusko	Ufa	54,75	56,00	197	33,6	24,90	49,55	51,83	49,15	1,20	14,35
Rusko	Velikie Luki	56,35	30,62	106	25,3	26,50	31,27	34,63	32,95	1,71	22,76
Rusko	Volgda	59,32	39,92	130	29,8	25,15	38,50	41,44	40,15	1,62	22,14
Rusko	Voronezh	51,65	39,25	104	28,4	24,58	41,16	43,94	40,86	1,38	17,79
Rusko	Vytegra	61,02	36,45	56	28,6	28,13	35,18	38,31	37,42	1,27	14,56
Slovensko	Bratislava	48,17	17,20	132	21,5	21,11	28,71	32,22	29,07	1,18	14,21
Slovensko	Košice	48,70	21,27	230	22,5	23,99	30,46	33,87	30,72	1,93	25,43
Slovensko	Sliac	48,63	19,15	316	22,1	24,25	29,56	33,02	29,91	1,24	13,98
Slovensko	Poprad	49,07	20,25	694	20,5	26,61	25,73	29,42	26,63	2,10	28,70
Slovensko	Poprad	49,07	20,25	703	20,5	26,54	25,74	29,42	26,63	2,10	28,75
Slovensko	Ljubljana	46,07	14,52	299	21,4	25,78	30,12	33,55	29,85	1,14	8,58
Srbsko	Beograd	44,80	20,47	132	21,2	25,10	30,75	34,14	30,10	1,34	15,46
Španielsko	Badajoz	38,88	-5,18	185	16,7	35,74	24,75	28,49	23,62	0,39	-4,40
Španielsko	Burgos	42,37	-2,37	890	15,8	37,12	19,57	23,61	20,01	0,86	7,62
Španielsko	A Coruña	43,37	-8,42	67	8,4	48,17	0,40	5,57	3,80	0,49	-1,01
Španielsko	Almeria	36,85	-2,38	15	13,5	44,15	17,87	22,02	17,46	0,41	-5,94
Španielsko	Bilbao	43,30	-2,93	42	10,9	44,22	6,62	11,43	9,11	0,69	2,53
Španielsko	Córdoba	37,85	-4,83	91	17,4	35,57	27,81	31,37	25,90	0,32	-5,93
Španielsko	Madrid	40,42	-3,68	667	18,3	32,24	27,58	31,16	26,37	0,61	2,13
Španielsko	Málaga	36,67	-4,48	16	13,1	41,11	16,89	21,10	16,62	0,20	-9,85
Španielsko	Murcia	37,98	-1,13	44	16,4	34,42	24,90	28,64	23,53	0,76	7,38
Španielsko	Valladolid	41,65	-4,77	739	17,4	35,02	24,11	27,89	23,72	0,76	6,10
Španielsko	Zaragoza	41,07	-1,02	263	18,1	32,81	26,44	30,08	25,56	1,04	15,43
Švajčiarsko	Genève	46,25	6,13	416	18,4	29,11	22,90	26,76	23,62	0,95	7,62
Švajčiarsko	Lugano	46,00	8,97	275	18,6	28,78	23,56	27,37	24,14	1,67	13,52
Švajčiarsko	Saentis	47,25	9,35	2500	13,5	44,05	10,79	15,36	13,23	1,23	8,69
Švajčiarsko	Zürich	47,38	8,57	556	18,2	28,13	21,64	25,57	22,73	1,53	14,67
Švédsko	Göteborg	57,78	11,88	20	17,8	33,03	15,37	19,66	18,69	0,96	8,42
Švédsko	Haparanda	65,83	24,15	5	27,5	30,71	30,84	34,23	34,22	1,02	11,22
Švédsko	Jönköping	57,77	14,08	232	18,8	30,85	17,38	21,56	20,53	1,14	12,74
Švédsko	Karesuando	68,45	22,50	327	28,8	28,07	32,24	35,54	35,97	1,65	25,35
Švédsko	Karlstad	59,37	13,47	55	20,8	30,95	20,69	24,68	23,78	1,13	12,64
Švédsko	Östersund	63,18	14,50	376	22,9	28,89	23,22	27,06	26,67	1,52	20,50
Švédsko	Stockholm	59,33	18,05	44	20,2	31,51	19,52	23,57	22,70	1,24	15,68
Švédsko	Visby	57,67	18,35	51	18,1	36,86	16,02	20,27	19,27	0,93	9,75
Švédsko	Harnosand	62,63	17,95	8	22,4	32,09	22,48	26,36	25,90	0,98	9,26
Švédsko	Stensele	65,07	17,17	326	26,3	27,15	28,90	32,40	32,27	1,59	22,14
Taliansko	Brindisi	40,65	17,95	15	14,9	40,66	18,48	22,60	18,76	0,40	-3,80
Taliansko	Cagliari	39,25	9,05	4	14,5	41,63	18,56	22,67	18,54	0,36	-5,78
Taliansko	Catania Fontanarossa	37,47	15,05	11	15,1	44,66	21,66	25,58	20,72	0,25	-8,33
Taliansko	Messina	38,20	15,55	59	14,4	45,15	19,19	23,26	18,84	0,32	-5,02
Taliansko	Milano Linate	45,43	9,28	107	21,8	26,46	31,50	34,85	30,90	1,02	8,55
Taliansko	Napoli Capodichino	40,85	14,30	88	15,6	37,36	20,02	24,04	20,09	0,43	-2,14
Taliansko	Pescara	42,43	14,20	9	16,9	35,78	22,18	26,08	22,25	0,72	4,10
Taliansko	Pisa S. Giusto	43,68	10,38	2	16,4	35,96	19,97	23,99	20,60	0,64	1,98
Taliansko	Roma Fiumicino	41,80	12,23	2	15,3	39,30	18,50	22,61	18,99	0,42	-2,85
Taliansko	Trapani	37,92	12,50	7	13,6	46,17	17,22	21,41	17,15	0,32	-6,63
Taliansko	Triest	45,65	13,75	8	18,8	31,60	24,29	28,07	24,71	1,08	9,07
Taliansko	Venezia	45,50	12,33	2	20,2	29,87	27,75	31,31	27,67	1,09	10,39
Turecko	Edirne	41,67	26,57	48	22,6	31,21	37,39	40,39	34,98	0,65	2,86
Turecko	Istanbul	40,97	29,08	33	17,6	37,73	25,24	28,95	24,52	0,37	-4,34
Turecko	Florya	40,98	28,80	34	17,8	39,44	25,82	29,50	25,01	0,41	-3,35
Ukrajina	Charkiv	49,93	36,28	152	27,2	24,60	40,02	42,87	39,43	1,29	16,93
Ukrajina	Chernivtsi	48,37	25,90	242	23,6	26,21	33,28	36,52	33,12	2,21	28,29
Ukrajina	Kiev	50,40	30,45	179	24,9	25,45	34,54	37,71	34,68	1,40	17,09
Ukrajina	L'viv	49,82	23,95	325	21,8	26,84	28,11	31,66	28,87	1,69	20,46
Ukrajina	Odessa	46,48	30,63	64	23,0	31,75	33,52	36,75	32,90	1,03	12,56
Ukrajina	Simferopol, Krim	44,68	34,13	180	21,7	29,81	32,06	35,38	31,21	1,09	13,17
Veľká Británia	Aberdeen	57,20	-2,22	55	10,8	36,55	1,44	6,56	5,92	0,86	6,55
Veľká Británia	Belfast	54,65	-6,22	81	10,8	35,66	2,11	7,19	6,32	0,89	6,86
Veľká Británia	Birmingham	52,45	-1,73	99	12,5	35,00	6,40	11,23	9,97	0,99	9,62
Veľká Británia	Bournemouth	50,78	-1,83	11	11,8	36,80	5,55	10,43	9,04	0,70	3,50
Veľká Británia	Edinburgh	55,95	-3,35	41	11,2	35,00	2,58	7,63	6,85	0,99	9,65
Veľká Británia	Eskdalemuir	55,32	-3,20	242	11,3	34,68	2,95	7,97	7,13	0,73	2,88
Veľká Británia	Gibraltar	36,15	-5,35	5	10,8	44,52	10,72	15,29	11,46	0,20	-8,72
Veľká Británia	Kirkwall, Orkney	58,95	-2,90	21	8,7	41,06	-3,14	2,25	1,85	0,65	2,26
Veľká Británia	Leeming	54,30	-1,53	32	12,2	34,98	5,14	10,04	9,02	0,98	10,01
Veľká Británia	Lerwick, Shetland	60,13	-1,18	84	8,7	41,35	-3,34	2,05	1,73	0,60	1,08
Veľká Británia	London-Gatwick	51,15	-0,18	59	13,0	34,74	7,98	12,71	11,23	0,80	5,52
Veľká Británia	Manston	51,35	1,35	44	12,8	38,38	7,46	12,22	10,80	0,97	8,44
Veľká Británia	Plymouth Wc	50,35	-4,12	50	10,3	40,94	2,28	7,34	6,09	0,62	1,65
Veľká Británia	Rhoose	51,40	-3,40	67	11,6	38,04	4,94	9,85	8,56	0,82	5,53

štát	stanica	zem. šířka	zem. délka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczynski	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hrudička
Veľká Británie	Stornoway, Hebrides	58,22	-6,32	9	8,5	38,93	-3,40	2,00	1,56	0,64	1,81
Veľká Británie	Tiree	56,50	-6,88	12	8,6	41,65	-2,92	2,45	1,89	0,70	2,86
Veľká Británie	Valley	53,25	-4,53	11	10,2	41,52	1,25	6,37	5,42	0,72	3,79
Veľká Británie	Waddington	53,17	-0,52	70	12,6	35,43	6,26	11,09	9,92	1,07	11,87

## Príloha 2: Zoznam staníc zo zvyšku sveta s indexmi kontinentality

štát	stanica	zem. šírka	zem. dĺžka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczynski	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hrudička
Afganistan	Herat	34,22	62,22	964	26,9	24,84	60,92	62,54	51,57	0,19	-15,87
Afganistan	Kabul	34,55	69,22	1791	27,3	27,48	61,43	63,02	52,16	0,50	-1,31
Afganistan	Kandahar	31,50	65,52	1005	26,8	19,23	66,80	68,07	54,76	0,14	-21,76
Alijaška	Annette Island	55,03	-131,57	36	13,5	33,22	7,61	12,36	11,32	0,59	0,59
Alijaška	Barrow	71,30	-156,78	13	31,6	37,65	36,31	39,38	40,35	2,23	69,02
Alijaška	Cold Bay	55,20	-162,72	30	13,4	42,88	7,34	12,11	11,09	0,85	5,88
Alijaška	Fairbanks	64,82	-147,87	133	40,3	20,52	55,31	57,25	56,99	1,93	38,69
Alijaška	Kotzebue	66,87	-162,63	3	33,0	35,60	40,61	43,42	43,61	2,61	59,33
Alijaška	Nome	64,50	-165,43	4	26,4	34,99	29,32	32,80	32,57	1,69	25,64
Alijaška	Shemya / Aleuten	52,72	174,10	29	9,6	51,95	0,11	5,30	4,36	0,85	6,45
Alijaška	St. Paul Island	57,15	-170,22	7	14,0	51,03	7,93	12,66	11,83	0,91	8,61
Alijaška	Yakutat	59,52	-139,67	9	15,8	32,59	10,77	15,33	14,67	0,76	2,09
Alžírsko	Adrar	27,87	-0,28	258	23,6	28,22	65,43	66,78	51,36	0,40	-24,39
Alžírsko	Algier	36,72	3,25	25	14,0	46,08	19,41	23,47	18,69	0,32	-5,81
Alžírsko	Annaba	36,83	7,82	4	13,9	45,29	19,02	23,10	18,40	0,26	-7,58
Alžírsko	Biskra	34,85	-5,73	124	22,2	31,85	45,64	48,16	39,51	0,53	-0,66
Alžírsko	Constantine	36,28	6,62	697	18,1	38,48	31,60	34,94	28,57	0,51	-0,83
Alžírsko	El Bayadh (Géryville)	33,67	1,00	1341	22,5	34,55	48,60	50,94	41,40	0,74	7,70
Alžírsko	In Salah	27,20	2,47	293	22,7	28,27	64,02	65,46	49,83	0,29	-40,98
Alžírsko	Oran	35,62	-0,60	90	14,4	40,42	21,64	25,56	20,25	0,34	-6,97
Alžírsko	Skikda	36,87	6,90	42	12,6	48,01	15,30	19,60	15,35	0,25	-7,38
Alžírsko	Tamanrasset (Fort Laperrine)	22,80	5,53	1382	16,3	28,06	51,11	53,30	37,15	3,15	136,21
Alžírsko	Tlemcen	35,02	-1,47	247	15,8	41,18	26,41	30,06	23,97	0,36	-6,90
Americká-Samoa/U.S.A.	Pago Pago / Tutuila	-14,33	-170,72	3	1,3	43,46	-11,47	-5,60	-8,64	1,44	8,03
Angola	Lobito	-12,37	13,53	3	7,0	48,13	35,16	38,30	17,27	3,32	63,80
Angola	Luanda	-8,85	13,23	74	6,5	58,58	51,42	53,60	20,20	1,61	25,76
Angola	Namibe (Mocamedes)	-15,20	12,15	43	8,2	53,09	32,77	36,04	18,74	4,16	175,84
Argentína	Bahia Blanca	-38,75	-62,18	20	15,3	24,13	21,15	25,11	20,60	1,82	23,79
Argentína	Bariloche, Prov. Rio Negro	-41,15	-71,17	845	12,2	26,24	11,12	15,66	12,63	0,27	-6,64
Argentína	Formosa	-26,17	-58,20	65	10,6	23,25	20,46	24,46	16,54	1,67	15,18
Argentína	La Quiaca / Anden, Prov. Jujuy	-22,10	-65,60	3462	8,7	-	18,91	23,00	13,83	21,40	187,56
Argentína	La Rioja	-29,38	-66,82	438	16,5	14,12	36,77	39,81	30,21	7,37	96,86
Argentína	Mar del Plata	-38,13	-57,58	24	12,2	31,63	13,19	17,61	13,85	1,42	14,58
Argentína	Neuquén	-38,95	-68,13	270	17,7	17,21	27,47	31,05	25,90	1,16	24,09
Argentína	Paraná	-31,78	-60,48	74	13,5	24,32	23,17	27,01	20,44	2,28	22,98
Argentína	Posadas, Prov. Misiones	-27,38	-55,90	117	10,5	24,04	18,41	22,53	15,40	1,07	7,20
Argentína	Rio Gallegos, Prov. Santa Cruz	-51,62	-69,28	20	12,5	18,03	6,71	11,51	10,15	1,29	24,81
Argentína	Rosario, Prov. Santa Fé	-32,93	-60,70	22	13,8	27,68	22,75	26,61	20,44	2,33	24,13
Argentína	Salta	-24,85	-65,48	1238	11,1	12,42	24,50	28,26	19,02	10,81	84,80
Argentína	Santa Rosa, Prov. La Pampa	-36,73	-64,27	189	16,7	18,97	27,07	30,68	24,99	2,80	34,48
Argentína	Trelew, Prov. Chubut	-43,20	-65,27	39	14,9	-	16,60	20,83	17,63	0,98	17,81
Argentína	Tucumán	-26,85	-65,10	440	12,9	15,81	28,15	31,70	22,57	6,58	53,11
Argentína	Ushuaia / Feuerland	-54,80	-68,32	16	8,3	20,15	-3,13	2,25	1,59	0,89	8,66
Arménsko	Jerewan	40,13	44,47	907	29,5	28,95	57,40	59,23	51,34	1,00	14,19
Austrália	Alice Springs	-22,63	133,58	579	17,1	15,57	55,14	57,10	39,91	2,42	45,75
Austrália	Cairns, Queensland	-16,88	145,75	5	6,3	25,63	16,48	20,71	9,69	3,46	23,75
Austrália	Canberra	-35,30	149,18	551	14,9	27,12	23,43	27,26	21,64	1,26	15,00
Austrália	Darwin, Northern Territory	-12,40	130,87	31	4,6	-	16,02	20,27	6,52	9,40	52,38
Austrália	Esperance, Western Australia	-33,83	121,92	4	8,6	37,82	5,86	10,71	7,11	0,34	-5,12
Austrália	Kalgoorlie, Western Australia	-30,75	121,50	366	14,9	25,59	29,14	32,63	24,80	0,72	6,94
Austrália	Mackay, Queensland	-21,12	149,22	30	9,7	22,42	25,37	29,08	17,91	2,84	22,89
Austrália	Macquarie Island, Súdpozifik	-54,50	158,95	6	3,7	47,15	-12,67	-6,73	-7,03	1,06	9,36
Austrália	Norfolk Island, Súdpozifik	-29,03	167,93	113	6,4	50,64	2,02	7,10	3,28	0,73	3,13
Austrália	Port Hedland	-20,37	118,63	10	11,3	28,24	34,80	37,95	24,00	2,53	47,72
Austrália	Rockhampton, Queensland	-23,38	150,47	10	10,5	21,72	24,58	28,33	18,44	2,58	29,06
Austrália	Townsville, Queensland	-19,25	146,75	9	8,7	23,50	24,46	28,22	16,27	5,57	47,52
Azerbajdžán	Kirowabad	40,72	46,42	303	22,4	31,32	37,98	40,94	35,20	2,00	38,39
Bahrajn	Muharraq	26,27	50,65	2	17,0	37,21	44,90	47,46	34,86	0,18	-30,30
Bangladeš	Bogra	24,85	89,37	18	11,0	-	24,10	27,88	18,72	7,28	43,62
Bangladeš	Dhaka	23,77	90,38	8	10,1	-	22,20	26,10	16,89	6,72	36,36
Bangladeš	Jessore	23,18	89,17	6	13,0	-	35,74	38,84	26,38	5,93	40,05
Benin	Bohicon	7,17	2,07	166	4,4	-	39,56	42,43	11,34	3,24	30,71
Benin	Cotonou	6,35	2,38	4	3,3	-	30,32	33,74	5,93	3,25	28,36
Benin	Kandi	11,13	2,93	290	7,1	-	42,11	44,83	19,48	20,83	106,90
Benin	Savé	8,03	2,47	199	4,7	-	36,77	39,81	11,81	4,14	37,27
Bermudy	Hamilton / St. David's Island	32,37	-64,68	5	10,0	52,96	11,36	15,89	11,23	0,92	5,72
Bermudy	Nassau / New Providence	25,05	-77,47	3	6,8	44,11	6,90	11,70	6,13	2,30	20,52
Bolívia	Cobja, Prov. Pando	-11,07	-68,73	260	3,4	-	9,71	14,34	2,08	3,03	25,44
Bolívia	Cochabamba	-17,38	-66,17	2570	6,2	-	14,88	19,20	8,92	10,17	105,04
Bolívia	La Paz - El Alto	-16,52	-68,18	4071	3,2	-	-1,26	4,01	-1,82	4,41	51,78
Bolívia	Puerto Suarez, Prov. Santa Cruz	-18,98	-57,82	134	7,3	-	17,75	21,91	11,61	2,84	28,80
Bolívia	Santa Cruz	-17,78	-63,17	437	6,7	-	16,89	21,10	10,44	2,07	18,73
Bolívia	Sucre, Prov. Chiquisaca	-19,02	-65,27	2903	3,5	-	-2,14	3,19	-1,73	6,42	62,15
Bolívia	Trinidad, Prov. Beni	-14,75	-64,80	236	4,2	-	7,64	12,39	3,05	3,01	22,94
Botswana	Francistown	-21,22	27,50	1004	10,9	-	30,80	34,19	21,75	15,59	136,19
Botswana	Ghanzi	-21,50	21,75	1131	11,7	-	33,87	37,08	24,07	5,97	76,57
Botswana	Maun	-19,98	23,42	945	10,9	-	33,82	37,03	23,08	13,16	122,90
Botswana	Tsabong	-26,05	22,45	962	15,5	14,15	39,60	42,47	30,78	2,97	60,17
Botswana	Tshane	-24,02	21,88	1118	14,3	11,06	39,33	42,22	29,45	5,43	87,51
Brazília	Aracajú, Sergipe	-10,92	-37,08	6	3,2	43,34	8,33	13,04	1,24	0,36	-3,34
Brazília	Belém, Pará	-1,45	-48,47	10	1,1	-	53,50	55,55	-4,58	1,37	7,88
Brazília	Belo Horizonte, Minas Gerais	-19,93	-43,93	850	5,2	-	5,53	10,40	3,72	7,57	48,52
Brazília	Boa Vista, Roraima	2,83	-60,70	140	2,2	-	55,26	57,21	2,84	5,34	36,10
Brazília	Brasília, Bundesdistrikt	-15,78	-47,93	1160	3,4	-	0,85	6,00	-0,71	5,24	37,24
Brazília	Curitiba, Paraná	-25,42	-49,27	924	7,8	28,02	10,49	15,08	8,88	1,49	12,40
Brazília	Fernando de Noronha, Insel	-3,85	-32,42	56	1,4	45,16	15,05	19,36	-4,06	0,51	-0,43
Brazília	Florianópolis, Santa Catarina	-27,58	-48,58	46	7,9	41,39	8,60	13,30	8,02	1,39	11,50
Brazília	Fortaleza, Ceará	-3,77	-38,60	26	1,6	-	21,00	24,97	-2,57	0,87	4,65
Brazília	Macapá, Amapá	0,03	-50,05	15	2,2	-	6408,19	6036,43	7,47	0,99	4,95
Brazília	Manaus, Amazonas	-3,13	-60,02	72	1,6	-	29,36	32,84	-2,03	1,54	10,28
Brazília	Porto Alegre, Rio Grande do Sul	-30,02	-51,22	47	10,4	29,25	14,94	19,26	13,50	0,88	5,35

štát	stanica	zem. šírka	zem. dĺžka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczyński	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hrudička
Brazília	Recife-Curado, Pernambuco	-8,05	-34,92	7	2,7	-	12,38	16,85	0,81	0,39	-1,97
Brazília	Salvador, Bahía	-13,02	-38,52	51	3,1	42,41	3,00	8,02	-0,52	0,56	0,23
Brazília	São Luis, Maranhao	-2,53	-44,30	51	1,3	-	29,60	33,06	-3,82	1,02	5,45
Brazília	São Paulo	-23,50	-46,62	792	7,8	-	12,85	17,30	10,02	2,94	24,71
Brazília	Teresina, Piauí	-5,08	-42,82	74	3,3	-	42,92	45,59	7,56	2,26	19,51
Brazília	Vitória, Espírito Santo	-20,32	-40,33	36	5,2	45,91	5,06	9,96	3,51	1,86	17,06
Britsko indickooč. územie	Diego Garcia / Chagos-Archipel	-7,30	72,40	1	1,7	72,04	2,34	7,41	-4,28	1,54	9,55
Brunei	Bandar Seri Begawan	4,93	114,93	22	1,2	-	3,32	8,33	-6,08	0,82	2,99
Burkina Faso	Bobo-Dioulasso	11,17	-4,30	432	5,5	-	27,88	31,44	11,89	9,18	62,99
Burkina Faso	Boromo	11,73	-2,92	264	6,8	-	36,45	39,50	17,22	11,48	76,46
Burkina Faso	Uagadougou	14,03	-0,03	288	11,0	-	56,72	58,58	31,92	28,12	179,18
Burkina Faso	Fada-N'Gourma	12,07	0,35	292	7,2	-	38,15	41,11	18,58	17,00	107,54
Burkina Faso	Gaoua-Manoa	10,33	-3,18	333	5,6	-	32,67	35,95	13,40	7,00	54,83
Burkina Faso	Ouagadougou	12,35	-1,52	304	7,8	-	41,60	44,35	20,87	20,67	120,60
Burundi	Bujumbura	-3,32	29,32	783	1,8	-	32,49	35,78	-0,71	2,35	27,16
Costa Rica	Puerto Limón	10,00	-83,05	5	2,1	-	0,16	5,35	-3,56	1,01	4,50
Čad	Abéché	13,85	20,85	549	7,4	-	32,15	35,46	17,11	42,64	226,89
Čad	Faya (Faya-Largeau)	18,00	19,17	234	13,9	-	56,07	57,97	36,33	-	-
Čad	Moundou	8,62	16,07	422	7,5	-	64,70	66,09	25,94	12,94	78,07
Čad	Ndjamena (Fort Lamy)	12,13	15,03	295	9,3	-	54,82	56,79	27,96	24,40	163,85
Čad	Sarh (Fort Archambault)	9,13	18,38	365	5,5	-	38,50	41,44	14,53	11,83	73,60
Čile	Antofagasta	-23,43	-70,43	135	6,6	37,01	7,81	12,55	6,36	0,00	-354,96
Čile	Arica	-18,33	-70,33	58	6,7	42,05	15,81	20,08	10,00	-	-
Čile	Iquique	-20,53	-70,18	48	5,9	38,52	8,20	12,91	5,74	-	-
Čile	La Serena	-29,90	-71,25	169	6,4	33,20	1,43	6,54	2,96	0,04	-42,95
Čile	Mataverí / Osterinsel	-27,15	-109,42	51	5,6	52,47	0,46	5,64	1,76	0,72	3,25
Čile	Puerto Montt	-41,47	-72,95	3	7,7	29,03	-0,63	4,61	2,73	0,52	-0,25
Čile	Temuco	-38,77	-72,65	114	8,6	28,60	2,95	7,98	5,44	0,39	-2,81
Čile	Valdivia	-39,80	-73,23	5	9,3	24,73	4,30	9,25	6,70	0,29	-3,42
Čína	Beijing	39,93	116,28	55	30,2	23,71	59,58	61,28	53,09	11,84	102,35
Čína	Talien, Liaoning	38,90	121,63	94	29,7	34,27	60,00	61,67	53,00	4,56	55,31
Čína	Fuzhou, Fujian	26,08	119,28	84	18,3	40,30	50,36	52,59	38,82	2,87	25,38
Čína	Ganzhou, Jiangxi	25,85	114,95	124	21,4	30,97	63,04	64,53	48,12	1,93	16,80
Čína	Guangzhou, Guangdong	23,13	113,32	6	15,2	32,46	45,37	47,90	33,27	3,98	29,32
Čína	Haikou / Hainan	20,03	110,35	14	11,3	26,73	35,68	38,78	24,38	3,19	24,59
Čína	Haïlar, Innere Mongolei	49,23	119,72	614	45,9	23,65	82,63	82,97	76,81	11,14	126,48
Čína	Hami, Sinkiang	42,82	93,52	738	37,1	18,98	72,40	73,34	65,16	2,89	157,14
Čína	Hotan, Xinjiang	37,13	79,93	1375	30,2	17,93	64,65	66,04	56,05	4,50	229,36
Čína	Changchun, Jilin	43,90	125,22	237	39,4	24,86	76,20	76,91	68,90	7,76	77,99
Čína	Chengdu, Sichuan	30,67	104,02	506	19,7	26,10	45,26	47,80	37,39	8,32	65,46
Čína	Chongqing	29,58	106,47	261	21,1	27,57	52,26	54,38	42,29	3,33	31,88
Čína	Jinan, Shandong	36,68	116,98	52	29,3	26,00	62,98	64,47	54,46	5,59	59,20
Čína	Kashi, Xinjiang	39,40	76,12	1309	31,9	19,79	65,04	66,41	57,42	2,15	89,23
Čína	Kunming, Yunnan	25,02	102,68	1891	12,1	19,52	28,24	31,78	21,85	4,51	41,55
Čína	Lhasa, Tibet	29,67	91,13	3650	17,6	22,15	40,05	42,89	32,87	26,93	190,30
Čína	Macau	22,20	113,55	65	14,1	35,66	43,04	45,71	30,98	4,83	30,78
Čína	Nanchang, Jiangxi	28,60	115,92	47	24,4	32,58	66,25	67,56	52,49	2,29	19,28
Čína	Nanjing, Jiangsu	32,00	118,80	9	26,0	31,72	63,01	64,50	52,06	2,72	27,49
Čína	Nanning, Kwangsi	22,82	108,35	72	15,7	29,76	48,43	50,78	35,25	3,88	32,44
Čína	Qamdo, Tibet	31,15	97,17	3307	18,8	23,08	41,38	44,15	34,57	9,07	97,43
Čína	Qiqihar, Innere Mongolei	47,38	123,92	146	42,3	22,63	77,32	77,97	71,37	11,38	117,15
Čína	Qingdao, Shandong	36,07	120,33	77	25,0	39,13	51,79	53,94	45,02	4,84	54,52
Čína	Shenyang, Liaoning	41,77	123,43	42	36,0	24,71	71,48	72,47	63,91	5,92	60,96
Čína	Taiyuan, Shanxi	37,78	112,55	778	29,3	21,56	60,90	62,52	53,26	6,13	76,45
Čína	Urumqi, Xinjiang	43,78	87,62	913	39,5	23,18	76,65	77,34	69,23	1,83	39,09
Čína	Wuhan, Hubei	30,62	114,13	23	25,8	29,54	65,72	67,05	53,37	2,52	23,76
Čína	Xian, Shaanxi	34,30	108,93	397	26,8	24,10	60,45	62,09	51,23	3,08	40,91
Čína	Xichang, Sichuan	27,90	102,27	1591	13,2	14,18	27,56	31,13	22,53	6,68	55,34
Čína	Xining, Qinghai	36,62	101,77	2261	25,6	21,56	52,56	54,67	45,88	8,97	108,45
Čína	Yinchuan, Ningxia	38,48	106,22	1112	31,7	22,23	66,20	67,51	57,97	5,89	114,51
Čína	Yining, Xinjiang	43,95	81,33	663	32,0	22,27	57,98	59,77	53,28	1,05	17,44
Čína	Zhengzhou, Henan	34,72	113,65	110	27,2	24,94	60,79	62,42	51,72	3,96	47,20
Dominikánska republika	Punta Cana / Kap Engano	18,57	-68,37	12	3,0	52,69	-4,38	1,08	-3,33	1,11	9,26
Dominikánska republika	Santo Domingo	18,47	-69,88	14	2,7	46,78	-5,91	-0,36	-4,37	1,66	14,06
Džibutsko	Djibouti	11,55	43,15	13	11,3	-	75,54	76,30	38,30	0,60	2,88
Egypt	Alexandria	31,20	29,95	-3	13,2	41,76	22,92	26,77	20,07	0,02	-28,61
Egypt	Al-Arish	31,12	33,75	17	12,6	47,21	21,05	25,01	18,57	0,09	-34,19
Egypt	Asyut	27,18	31,22	55	17,9	25,48	46,21	48,69	36,35	-	-
Egypt	Aswan	23,97	32,78	200	18,3	25,92	56,19	58,08	41,68	-	-
Egypt	Ad-Dahila	25,48	29,17	110	18,5	28,53	52,70	54,80	40,18	-	-
Egypt	Helwan	29,87	31,33	116	14,6	33,47	29,44	32,91	24,72	0,17	-50,74
Egypt	Al-Qáhira	30,13	31,40	64	14,0	33,48	27,01	30,62	22,92	0,08	-66,89
Egypt	Kharga	25,45	30,53	73	18,8	24,54	53,97	56,00	41,10	-	-
Egypt	Luxor	25,67	32,70	89	18,5	25,26	52,21	54,34	39,94	-	-
Egypt	Mersa Matruh	31,33	27,22	28	12,6	43,62	20,79	24,77	18,43	0,07	-29,89
Egypt	Minya	28,08	30,73	37	17,0	27,86	40,99	43,78	32,85	0,00	-420,00
Egypt	Siwa (Oase)	29,20	25,32	-17	17,8	27,54	41,63	44,38	33,88	0,13	-101,35
El Salvador	Acajutla	13,57	-89,83	15	2,9	-	0,62	5,78	-1,67	5,44	35,92
El Salvador	Los Andes	13,88	-89,65	1770	3,2	-	2,27	7,34	-0,56	6,63	36,07
El Salvador	San Salvador	13,72	-89,22	700	2,6	-	-1,76	3,54	-3,01	5,04	33,73
Equador	Guayaquil	-2,20	-79,88	6	2,8	86,20	103,60	102,70	8,52	2,96	29,64
Equador	San Cristobal, Galápy	-0,90	-89,62	6	4,7	-	488,28	464,76	28,25	2,12	34,71
Eritrea	Asmara	15,28	38,92	2325	4,6	-	9,27	13,92	4,31	9,30	90,28
Eritrea	Assab	13,07	42,72	14	9,0	31,47	47,27	49,69	25,05	0,71	15,12
Etiópia	Addis Abeba	8,98	38,80	2324	3,0	-	12,26	16,74	1,68	5,15	41,99
Etiópia	Dire Dawa	9,60	41,87	1146	6,4	-	44,84	47,40	18,43	2,57	33,52
Etiópia	Gondar	12,53	37,43	1966	4,9	-	17,99	22,13	7,74	9,46	63,44
Etiópia	Gore	8,17	35,55	1974	3,8	-	25,08	28,80	6,72	3,22	21,51
Etiópia	Jimma	7,67	36,83	1577	2,6	-	12,73	17,18	0,56	2,82	24,16
Fidži	Ahau / Rotuma	-12,50	177,05	26	1,5	44,72	-8,62	-2,91	-7,34	1,33	6,84
Filipíny	General Santos / Mindanao	6,12	125,18	15	1,5	-	3,53	8,52	-4,81	1,10	9,37

štát	stanica	zem. šířka	zem. délka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczyński	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hrudička
Filipíny	Iloilo / Panay	10,70	122,57	7	2,9	-	6,15	10,99	-0,05	2,32	17,23
Filipíny	Laoag / Luzon	18,18	120,53	4	5,0	-	6,84	11,64	4,00	9,67	45,85
Filipíny	Legaspi / Luzon	13,13	123,73	16	2,9	-	1,30	6,42	-1,45	0,72	1,87
Filipíny	Zamboanga / Mindanao	6,90	122,07	5	0,9	-	-7,66	-2,01	-8,74	1,53	14,84
Francúzska Polynézia	Faaa / Tahiti	-17,55	-149,62	9	2,7	49,70	-5,18	0,33	-4,08	2,93	22,43
Francúzska Polynézia	Hihifo / Wallis	-13,23	-176,17	26	1,3	50,21	-10,75	-4,91	-8,40	1,48	8,12
Franc. Juž. a Antar. Územ.	Crozet-Inseln	-46,43	51,87	143	4,5	65,13	-9,84	-4,06	-4,82	0,84	3,36
Franc. Juž. a Antar. Územ.	Ile Amsterdam	-37,80	77,53	27	5,9	49,98	-4,04	1,40	-0,46	0,84	5,24
Franc. Juž. a Antar. Územ.	Port-Aux-Français / Kerguelen	-49,35	70,25	29	5,5	45,82	-8,08	-2,40	-3,13	0,82	6,17
Gabon	Lambarene	-0,72	10,22	82	3,7	-	482,48	459,30	19,83	2,89	21,02
Gabon	Libreville	0,45	9,42	12	2,8	-	585,67	556,42	12,24	0,33	-2,65
Gabon	Mayumba	-3,42	10,65	37	4,9	50,15	119,37	117,55	21,90	5,22	33,56
Gabon	Port Gentil	-0,70	8,75	6	4,0	-	536,20	509,86	22,62	3,28	23,37
Galapágy	Pointe-à-Pitre	16,27	-61,52	7	3,2	45,77	-0,98	4,28	-1,71	1,37	9,66
Gambia	Banjul	13,35	-16,67	27	4,2	-	10,52	15,10	4,01	10,89	70,04
Ghana	Accra	5,60	-0,17	68	3,4	-	38,83	41,75	7,49	2,42	28,64
Ghana	Kumasi	6,72	-1,60	287	3,3	-	27,57	31,14	5,50	1,72	14,42
Ghana	Takoradi	4,88	-1,77	5	3,1	-	41,51	44,27	6,52	2,38	21,50
Ghana	Tamale	9,50	-0,85	168	5,1	-	32,13	35,44	11,97	5,30	44,82
Grónsko	Nuuk	64,17	-51,75	25	14,5	38,95	6,99	11,78	11,62	1,26	13,67
Gruzínsko	Batumi	41,67	41,63	3	16,8	42,45	22,56	26,43	22,41	0,80	3,14
Guatemala	Guatemala-Stadt	14,62	-90,52	1502	3,3	-	1,83	6,92	-0,53	5,56	43,08
Guayana	Cayenne-Rochambeau	4,83	-52,37	8	1,0	-	-0,22	4,99	-7,36	1,12	5,14
Guinea	Conakry	9,57	-13,62	26	2,7	-	7,22	11,99	-0,29	8,93	32,01
Guinea	Kankan	10,38	-9,30	377	5,2	-	28,65	32,16	11,38	6,06	39,38
Guinea	Labé	11,32	-12,30	1025	4,4	-	17,72	21,88	6,58	5,82	38,13
Guinea	Macenta	8,53	-9,47	543	2,8	-	11,68	16,19	0,98	2,98	18,08
Guinea	Mamou	10,37	-12,08	782	4,1	-	18,33	22,46	6,03	4,58	30,03
Guinea	Siguirí	11,43	-9,17	365	6,7	-	37,06	40,08	17,17	7,73	51,95
Guinea-Bissau	Bissau	11,85	-15,65	20	2,0	-	-3,84	1,58	-4,86	6,67	38,82
Hawaj/U.S.A	Hilo / Hawaii	19,72	-155,07	9	2,5	57,80	-7,80	-2,14	-5,43	0,84	3,02
Hawaj/U.S.A	Honolulu / Oahu	21,32	-157,87	4	4,6	49,17	1,11	6,25	1,05	0,27	-7,67
Hawaj/U.S.A	Kahului / Maui	20,90	-156,43	15	4,2	53,55	-0,39	4,84	-0,10	0,25	-8,86
Hawaj/U.S.A	Lihue / Kauai	21,98	-159,35	31	4,4	52,49	-0,42	4,81	0,12	0,51	-0,47
Holandské Antily	St. Maarten	18,05	-63,12	4	3,0	53,28	-3,94	1,49	-3,15	1,12	9,82
Holandské Antily	Willemstad / Curacao	12,20	-68,97	8	2,4	50,87	-1,09	4,17	-3,20	0,50	-0,93
Honduras	Choluteca	13,30	-87,18	48	3,1	-	2,51	7,56	-0,68	3,52	26,50
Honduras	San Pedro Sula	15,45	-87,93	31	4,6	14,30	8,95	13,63	4,20	1,06	8,32
India	Ahmadabad, Gujarat	23,07	72,63	55	13,8	-	39,48	42,36	29,00	22,73	126,98
India	Akola, Maharashtra	20,70	77,03	280	13,6	-	45,01	47,56	31,29	6,70	60,34
India	Allahabad, Uttar Pradesh	25,45	81,73	98	18,1	-	51,20	53,39	39,05	7,23	55,84
India	Amritsar, Punjab	31,63	74,87	234	20,5	22,12	46,05	48,54	38,46	4,17	45,19
India	Bengaluru, Karnataka	12,97	77,58	920	6,9	-	31,88	35,20	16,06	3,08	32,59
India	Bhubaneswar, Orissa	20,25	85,83	45	9,7	-	27,24	30,84	18,73	5,14	37,50
India	Bikaner, Rajasthan	28,00	73,30	223	20,7	18,13	54,56	56,55	43,16	7,50	106,47
India	Bombay, Maharashtra	18,90	72,82	11	5,7	-	9,52	14,16	6,05	24,94	80,25
India	Daltonganj, Bihar	24,05	84,07	221	11,3	-	51,77	53,92	38,53	7,38	53,63
India	Darjeeling, West Bengal	27,05	88,27	2128	11,5	28,10	22,59	26,46	18,45	11,52	42,73
India	Dwarka, Gujarat	22,37	69,08	11	9,5	-	22,04	25,94	16,17	15,14	150,44
India	Gauhati, Assam	26,18	91,75	55	11,7	26,11	24,68	28,43	19,69	7,66	46,66
India	Hyderabad, Andhra Pradesh	17,43	78,45	542	11,2	-	43,15	45,81	27,33	4,25	44,00
India	Cherrapunji, Meghalaya	25,25	91,73	1313	8,8	24,33	14,67	19,01	11,92	14,44	25,80
India	Indaor, Madhya Pradesh	22,72	75,80	561	14,2	-	42,11	44,83	30,66	11,20	74,82
India	Jagdalpur, Madhya Pradesh	19,08	82,03	552	11,7	-	40,44	43,26	26,92	8,09	50,14
India	Jodhpur, Rajasthan	26,30	73,02	224	16,9	-	44,44	47,03	34,53	14,52	140,54
India	Kalkutta, West Bengal	22,53	88,33	6	10,7	-	27,07	30,67	19,82	5,97	39,33
India	Kodaikanal, Tamil Nadu	10,23	77,47	2343	4,0	-	17,88	22,02	5,66	1,07	7,01
India	Calicut, Kerala	11,25	75,78	8	3,6	-	10,97	15,52	2,89	5,76	28,22
India	Machilipatnam, Andhra Pradesh	16,20	81,15	3	8,4	-	30,78	34,17	18,34	1,72	17,42
India	Minicoy, Lakkadiven	8,30	73,00	3	2,3	-	6,69	11,49	-1,55	2,24	18,35
India	Nagpur, Maharashtra	21,10	79,05	308	14,6	-	48,55	50,89	34,05	7,04	52,93
India	Neu-Delhi	28,58	77,20	211	19,3	17,82	48,18	50,54	38,61	8,28	70,16
India	Pamban, Tamil Nadu	9,27	79,30	10	4,5	-	27,11	30,71	9,18	0,17	-8,68
India	Panaji, Goa	15,48	73,82	58	3,9	-	4,44	9,37	1,41	15,94	54,71
India	Patna, Bihar	25,60	85,10	51	15,1	-	39,01	41,91	30,10	9,35	62,20
India	Port Blair, Andaman & Nicobar	11,67	92,72	79	2,5	-	0,62	5,78	-2,49	2,53	14,76
India	Pune, Maharashtra	18,53	73,85	559	9,2	-	28,80	32,31	18,74	5,58	56,99
India	Simla, Himachal Pradesh	31,10	77,17	2202	14,6	26,08	27,65	31,22	23,76	4,64	34,21
India	Srinagar, Jammu & Kashmir	34,08	74,83	1585	23,6	27,72	51,19	53,38	43,67	1,00	9,81
India	Trivandrum, Kerala	8,48	76,95	64	2,6	-	9,56	14,20	-0,06	1,98	15,68
India	Veraval, Gujarat	20,92	70,37	8	7,3	-	14,36	18,72	10,15	18,38	140,83
India	Vishakhapatnam	17,70	82,30	38	7,1	-	19,30	23,36	11,97	1,55	15,89
Indonézia	Ambon, Molukken	3,70	128,08	12	2,2	-	37,56	40,55	1,79	3,42	18,19
Indonézia	Ampenan / Lombok	-8,55	116,07	3	2,1	24,54	3,61	8,60	-2,78	3,08	26,04
Indonézia	Balikpapan, Borneo	-1,27	116,90	3	0,9	-	48,81	51,14	-6,17	0,92	4,15
Indonézia	Biak / Neuguinea	-1,18	136,12	10	0,5	-	20,76	24,74	-9,62	0,98	4,58
Indonézia	Denpasar / Bali	-8,75	115,17	1	1,8	-	-0,28	4,93	-4,48	3,80	27,07
Indonézia	Dili / Timor	-8,58	125,58	6	2,6	57,30	9,22	13,87	-0,13	2,26	24,67
Indonézia	Jakarta / Java	-6,18	106,83	8	1,7	-	6,43	11,25	-3,63	2,53	19,50
Indonézia	Kendari, Sulawesi	-4,10	122,43	10	2,6	-	41,42	44,18	4,14	1,00	5,93
Indonézia	Manado, Sulawesi	1,53	124,92	80	1,2	-	55,84	57,75	-3,80	0,45	-1,14
Indonézia	Manokwari / Neuguinea	-0,93	134,05	3	0,6	-	42,22	44,94	-8,62	1,33	8,12
Indonézia	Merauke, West Irian	-8,47	140,38	2	2,7	-	10,77	15,34	0,49	2,43	20,69
Indonézia	Padang / Sumatra	-0,93	100,37	7	1,0	-	83,96	84,23	-5,04	1,26	6,00
Irak	Bagdad	33,23	44,23	34	24,8	30,05	56,53	58,40	47,55	0,26	-15,87
Irak	Kirkuk	35,47	44,40	331	26,6	34,61	57,53	59,35	49,44	0,24	-10,89
Irak	Mosul (Al Mawsil)	36,32	43,15	223	27,0	31,71	57,10	58,94	49,47	0,22	-11,43
Irán	Abadan	30,37	48,25	3	23,0	30,09	56,94	58,79	46,37	0,16	-23,99
Irán	Bakhtaran	34,27	47,12	1320	25,0	36,04	55,08	57,04	46,89	0,28	-7,98
Irán	Isfahan	32,47	51,72	1550	25,7	27,83	60,99	62,60	50,71	0,36	-11,13
Irán	Kerman	30,25	56,97	1748	22,3	22,33	54,85	56,83	44,67	0,29	-14,49

štát	stanica	zem. šírka	zem. dĺžka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczyński	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hrudička
Írán	Mesched	36,27	59,63	989	23,8	26,06	48,00	50,37	41,99	0,54	0,26
Írán	Orumieh	37,53	45,08	1297	26,4	32,35	53,27	55,33	46,84	0,61	2,49
Írán	Shiraz	29,53	52,58	1486	22,4	30,31	56,85	58,71	45,82	0,16	-15,71
Írán	Tabriz	38,13	46,25	1362	28,9	32,77	59,16	60,88	51,97	0,72	6,20
Írán	Teheran	35,68	51,35	1204	27,4	30,58	59,46	61,16	51,10	0,28	-11,50
Izrael	Elat / Golf von Akaba	29,55	34,95	12	17,3	31,51	39,23	42,13	32,19	0,11	-57,74
Izrael	Haifa	32,80	35,03	8	13,4	47,10	21,65	25,58	19,53	0,06	-15,55
Jamajka	Kingston	17,93	-76,78	7	3,1	43,38	-3,28	2,11	-2,75	1,49	16,39
Jamajka	Montego Bay	18,50	-77,92	1	2,8	37,64	-5,40	0,12	-4,02	1,00	7,59
Japonsko	Asahikawa / Hokkaido	43,77	142,37	112	28,9	34,49	50,63	52,85	46,91	1,22	10,54
Japonsko	Fukuoka / Kyushu	33,58	130,38	3	21,8	39,27	46,60	49,06	39,76	2,35	19,28
Japonsko	Hakodate / Hokkaido	41,82	140,75	33	25,0	40,30	43,34	45,99	40,07	1,42	13,04
Japonsko	Kagoshima / Kyushu	31,57	130,55	5	20,7	38,73	46,82	49,27	39,04	2,63	18,12
Japonsko	Kushiro / Hokkaido	42,98	144,40	32	24,0	44,45	39,44	42,32	37,10	1,71	16,75
Japonsko	Minamitorishima	24,30	153,97	8	6,7	58,24	7,28	12,05	6,21	1,46	13,48
Japonsko	Nagasaki / Kyushu	32,73	129,87	27	21,2	40,40	46,25	48,73	39,11	2,64	19,45
Japonsko	Nagoya / Honshu	35,17	136,97	51	23,2	38,05	48,08	50,45	41,62	2,48	20,48
Japonsko	Naha / Okinawa	26,20	127,68	28	12,3	43,37	26,96	30,57	21,40	1,64	11,70
Japonsko	Osaka / Honshu	34,65	135,53	7	22,7	39,00	47,47	49,88	40,91	2,18	19,74
Japonsko	Sapporo / Hokkaido	43,05	141,33	17	26,3	37,90	45,10	47,64	41,95	0,89	5,90
Japonsko	Tokyo / Honshu	35,68	139,77	4	21,9	39,51	43,43	46,07	38,03	1,79	15,58
Japonsko	Wakkanai / Hokkaido	45,42	141,68	2	25,5	44,06	40,47	43,28	38,65	1,00	7,42
Jemen	Aden-Chormaksar	12,83	45,02	4	7,0	-	33,18	36,42	16,67	0,61	7,10
Jemen	Riyan bei Mukalla	14,65	49,40	25	7,0	-	26,65	30,28	14,53	0,28	-22,27
Jordánsko	Ma'an	30,17	35,78	1069	18,1	32,70	40,83	43,63	33,70	0,16	-41,52
Juhoafrická republika	Bloemfontein	-29,10	26,30	1359	15,9	12,84	35,18	38,31	28,86	3,15	42,23
Juhoafrická republika	Calvinia	-31,47	19,77	980	12,1	26,79	19,01	23,09	17,06	0,55	0,66
Juhoafrická republika	Durban, Natal	-29,97	30,95	8	7,8	32,21	6,15	10,99	6,64	2,04	21,07
Juhoafrická republika	Kapstadt (Cape Town)	-33,97	18,60	46	8,5	31,54	5,46	10,34	6,81	0,29	-7,47
Juhoafrická republika	Kimberley	-28,80	24,77	1204	14,9	13,40	32,18	35,49	26,42	3,15	49,08
Juhoafrická republika	Marion Island	-46,88	37,87	22	4,0	55,11	-11,08	-5,23	-5,88	0,97	4,88
Juhoafrická republika	Pietersburg	-23,83	29,42	1234	10,3	-	22,93	26,78	17,45	6,02	75,53
Juhoafrická republika	Port Elizabeth	-33,98	25,62	69	7,4	35,95	2,11	7,18	4,12	0,77	5,44
Juhoafrická republika	Pretoria	-25,73	28,18	1310	11,1	-	23,06	26,90	18,31	5,60	59,22
Juhoafrická republika	Upington	-28,40	21,27	851	15,9	18,34	36,43	39,49	29,52	2,76	65,17
Kambodža	Phnom Penh	11,55	104,85	10	3,9	-	12,71	17,17	4,05	1,94	17,19
Kamerun	Douala	4,00	9,73	10	3,2	-	57,59	59,40	8,49	3,55	17,74
Kamerun	Garoua	9,33	13,38	242	7,0	-	52,98	55,06	21,94	13,88	85,44
Kamerun	Koundja	5,65	10,75	1208	2,8	-	27,95	31,50	3,65	3,42	24,22
Kamerun	Kribi	2,95	9,90	10	2,4	-	58,88	60,61	4,21	1,36	7,58
Kamerun	Mamfe	5,72	9,28	126	2,5	-	22,27	26,16	1,69	2,99	17,27
Kamerun	Maroua-Salak	10,45	14,25	423	8,1	-	55,52	57,45	25,41	26,71	139,22
Kamerun	Ngaoundéré	7,35	13,57	1114	3,7	-	28,77	32,28	7,09	8,08	50,44
Kamerun	Yaoundé (Jaunde)	3,83	11,52	751	2,7	-	48,26	50,62	5,20	1,54	12,18
Kamerun	Yoko	5,55	12,37	1027	3,7	-	44,64	47,21	9,46	2,62	21,25
Kanada	Alert	82,50	-62,33	62	37,2	30,62	43,39	46,03	49,30	2,16	57,24
Kanada	Baker Lake	64,30	-96,00	12	43,7	37,62	62,05	63,60	63,17	1,94	39,47
Kanada	Banff, Alberta	51,18	-115,57	1397	25,7	27,17	35,67	38,78	35,86	1,50	21,67
Kanada	Dawson	64,05	-139,43	320	46,3	-	67,14	68,39	67,86	1,59	29,00
Kanada	Eureka	79,98	-85,93	10	43,8	29,81	55,21	57,16	60,46	2,14	84,72
Kanada	Fort Nelson, Brit. Columbia	58,83	-122,58	375	38,4	22,14	55,89	57,80	56,00	1,69	26,25
Kanada	Goose Bay, Neufundland	53,32	-60,38	44	34,0	34,98	51,67	53,83	50,69	1,15	10,98
Kanada	Churchill, Manitoba	58,75	-94,07	35	38,7	37,64	56,56	58,43	56,59	1,75	27,94
Kanada	Inuvik, NW-Territorien	68,30	-133,48	59	42,6	30,48	57,54	59,36	59,96	1,53	30,26
Kanada	Frobisher Bay, Nunavut	63,75	-68,55	34	34,5	40,88	44,99	47,55	47,09	1,72	27,18
Kanada	Prince Rupert, Brit. Columbia	54,28	-130,38	52	12,1	36,83	4,94	9,84	8,83	0,59	0,71
Kanada	Resolute	74,72	-94,98	64	37,0	35,84	44,81	47,37	49,17	2,92	78,94
Kanada	Sable Island	43,93	-60,02	4	18,5	56,95	24,93	28,66	24,91	0,77	3,77
Kanada	St. John's	47,62	-52,75	141	19,6	46,29	24,71	28,46	25,46	0,68	2,15
Kanada	Victoria, Brit. Columbia	48,42	-123,32	69	11,6	32,24	5,96	10,81	9,15	0,27	-7,15
Kanada	Whitehorse	60,72	-135,07	698	34,8	-	47,43	49,84	48,68	1,46	28,21
Kapverdy	Mindelo / São Vicente	16,88	-25,00	2	5,0	82,41	8,87	13,55	4,80	0,95	20,57
Kapverdy	Praia / São Tiago	14,90	-23,52	27	4,6	72,16	10,01	14,62	4,57	1,55	30,62
Kapverdy	Santa Maria / Sal	16,73	-22,95	54	5,5	81,18	12,07	16,56	6,79	2,23	87,02
Katar	Ad-Dauha	25,25	51,57	11	17,7	34,49	50,14	52,39	38,14	0,21	-26,92
Kazachstán	Aktjubinsk	50,28	57,15	219	36,5	24,67	60,27	61,92	57,45	1,14	18,31
Kazachstán	Alma-Ata	43,23	76,93	851	29,7	23,76	53,31	55,38	49,03	1,25	14,51
Kazachstán	Astana	51,13	71,37	350	37,4	24,69	61,26	62,86	58,60	1,77	32,62
Kazachstán	Karaganda	49,80	73,15	553	34,7	23,52	56,83	58,69	54,25	1,37	23,42
Kazachstán	Ksyt-Orda	44,85	65,50	130	35,9	21,59	66,14	67,45	60,64	0,56	1,22
Kazachstán	Semipalatsinsk	50,42	80,30	196	36,8	24,65	60,77	62,40	57,94	1,29	23,11
Kazachstán	Shambul	42,85	71,38	651	29,3	21,17	52,84	54,93	48,49	0,78	7,61
Keňa	Garissa	-0,47	39,63	138	4,0	101,56	814,49	771,78	23,43	1,78	30,14
Keňa	Kisumu	-0,10	34,75	1157	2,1	-	2025,06	1911,14	6,36	0,85	4,96
Keňa	Kitale	1,02	35,00	1890	2,4	92,84	209,55	202,42	7,35	2,20	20,45
Keňa	Lamu / Manda Island	-2,27	40,90	30	3,2	-	117,15	115,45	11,60	0,16	-9,18
Keňa	Lodwar	3,12	35,62	506	1,7	-	32,76	36,03	-1,27	1,27	26,25
Keňa	Mombasa	-4,03	39,62	57	4,3	45,58	83,53	83,82	16,15	0,57	0,53
Keňa	Nairobi	-1,32	36,92	1624	4,0	69,87	275,53	264,53	20,65	1,18	12,40
Keňa	Nakuru	-0,27	36,10	1901	2,2	131,27	783,18	742,31	6,98	0,44	-2,20
Kirgizstán	Bischkek	42,80	74,50	756	28,3	24,29	50,41	52,64	46,40	0,99	11,78
Kiribati	Bonriki / Tarawa-Atoll	1,35	172,92	2	0,5	-	15,68	19,96	-9,68	0,82	3,56
Kolumbia	Barranquilla	10,90	-74,77	14	1,5	-	-6,91	-1,31	-6,85	1,85	21,06
Kolumbia	Bucaramanga	7,10	-73,20	1018	0,9	-	-8,02	-2,35	-8,80	1,08	8,34
Kolumbia	Cartagena	10,45	-75,52	1	1,6	-	-5,40	0,11	-6,21	1,42	13,80
Kolumbia	Cúcuta	7,93	-72,52	250	2,2	32,29	6,70	11,50	-1,85	0,81	5,42
Kolumbia	Ibagué, Prov.Tolima	4,43	-75,15	928	1,9	-	21,39	25,33	-1,04	1,07	6,95
Kolumbia	Neiva	2,97	-75,30	439	2,0	-	45,29	47,83	1,15	0,49	-0,89
Kolumbia	Pasto, Prov. Nariño	1,42	-77,27	1796	1,7	-	96,50	96,02	0,60	0,60	1,11
Kolumbia	Pereira, Prov. Risaralda	4,82	-75,73	1342	1,2	-	3,90	8,87	-6,02	0,95	4,93
Kolumbia	Quibdó, Prov. Chocó	5,72	-76,62	53	0,8	-	-6,75	-1,15	-8,98	1,25	4,14

štát	stanica	zem. šírka	zem. dĺžka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczyński	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hrudička
Kolumbia	San Andrés, Insel	12,58	-81,72	1	1,4	38,41	-9,48	-3,72	-7,80	1,09	6,80
Kolumbia	Santa Marta	11,13	-74,23	4	1,6	-	-6,31	-0,74	-6,46	1,77	27,62
Kolumbia	Villavicencio	4,17	-73,62	423	3,1	-	52,13	54,27	7,53	2,04	10,52
komory	Dzoudzi-Pamanzi	-12,80	45,28	5	3,3	49,73	4,92	9,83	0,48	4,63	37,97
Kongo	Brazzaville	-4,25	15,25	314	4,5	28,05	82,83	83,15	17,08	2,65	23,11
Kongo	Djambala	-2,53	14,77	790	2,6	45,69	79,60	80,12	6,37	2,16	15,46
Kongo	Impfondo	1,62	18,07	326	1,5	-	69,99	71,07	-1,34	1,25	8,78
Kongo	Loubomo	-4,18	12,67	330	4,9	34,00	93,79	93,47	20,00	3,31	29,00
Kongo	Makoua	-0,02	15,58	379	1,9	-	11083,52	10436,75	4,57	1,23	8,40
Kongo	Ouessou	1,62	16,07	351	1,8	-	88,06	88,08	1,20	1,16	7,97
Kongo	Pointe Noire	-4,82	11,90	17	5,8	39,40	97,03	96,52	24,56	3,54	30,45
Kongo (Zaire)	Bukavu	-2,52	28,85	1635	1,0	-	18,32	22,44	-6,16	2,18	19,80
Kongo (Zaire)	Albertville	-5,88	29,18	790	2,7	-	24,38	28,15	2,77	2,58	25,45
Kongo (Zaire)	Kikwit	-5,03	18,80	449	1,3	41,37	4,79	9,71	-5,48	2,04	16,75
Kongo (Zaire)	Kisangani	0,52	25,18	415	1,5	-	262,39	252,15	-0,03	0,97	5,64
Kongo (Zaire)	Lubumbashi	-11,60	27,53	1276	7,0	-	38,78	41,70	18,33	21,35	96,20
Kongo (Zaire)	Mbandaka	0,05	18,30	350	1,8	-	3486,10	3286,24	3,54	0,92	5,10
KLDR	Haeju	38,03	125,70	79	29,5	33,19	61,00	62,61	53,45	6,09	47,98
KLDR	Pyongyang	39,03	125,78	36	32,2	29,36	66,52	67,81	58,49	5,89	48,98
KLDR	Sinuiju	40,10	124,38	6	33,5	30,65	68,01	69,21	60,23	6,11	50,24
KLDR	Wonsan	39,18	127,43	35	26,3	33,13	50,37	52,60	45,08	4,74	45,13
Kórejská republika	Cheju	33,52	126,53	22	21,0	42,07	44,25	46,85	37,85	2,39	20,67
Kórejská republika	Kangnung	37,75	128,90	26	25,0	33,00	49,02	51,34	43,42	2,28	20,24
Kórejská republika	Mokpo	34,78	126,38	31	24,9	38,47	53,80	55,84	46,09	3,13	29,86
Kórejská republika	Pohang	36,03	129,38	6	24,5	35,00	50,40	52,64	43,87	2,62	25,89
Kórejská republika	Pusan	35,10	129,03	69	23,7	38,52	49,67	51,95	42,88	3,83	30,44
Kórejská republika	Seoul	37,57	126,97	86	28,8	31,15	59,90	61,58	52,34	5,26	39,75
Kuba	Havanna	23,17	-82,35	49	5,8	35,84	4,66	9,59	4,02	1,53	14,42
Kuvait	Kuvait	29,22	47,98	55	25,2	29,18	67,37	68,60	53,76	0,21	-22,14
Laos	Viangchan	17,95	102,57	172	6,8	-	17,11	21,30	10,66	9,72	53,83
Lesotho	Maseru	-29,32	27,48	1510	13,7	12,56	27,17	30,77	22,76	3,71	43,62
Libanon	Beirut	33,90	35,47	34	15,1	43,50	25,62	29,32	23,02	0,10	-11,06
Libanon	Tripoli El-Mina	34,45	35,80	6	14,3	46,37	22,57	26,45	20,71	0,11	-10,93
Libya	Agedabia	30,75	20,22	41	13,8	35,10	25,48	29,18	21,94	0,02	-34,93
Libya	Bengasi-Benina	32,10	20,27	131	14,0	38,51	24,39	28,15	21,50	0,07	-21,66
Libya	Derna	32,75	22,65	10	12,0	48,77	17,31	21,49	16,05	0,09	-20,39
Libya	Ghadames	30,13	9,50	350	21,0	27,56	50,71	52,93	41,39	0,26	-33,28
Libya	Ghat	24,97	10,18	697	19,9	28,63	59,75	61,43	45,03	0,71	33,81
Libya	Giarabub	29,75	24,53	-2	17,0	29,99	37,84	40,81	31,20	0,61	4,45
Libya	Hon	29,13	15,95	207	17,5	28,81	40,71	43,51	33,14	0,48	-6,62
Libya	Jalo (Oase Gialo)	29,03	21,57	59	16,6	28,87	37,75	40,73	30,81	0,56	4,31
Libya	Kufra	24,22	23,33	382	17,7	23,52	52,96	55,04	39,51	0,00	-383,41
Libya	Misurata	32,42	15,05	32	14,2	43,09	24,63	28,38	21,79	0,11	-19,28
Libya	Sebha	27,02	14,45	444	19,4	26,81	52,20	54,33	40,78	0,50	-10,00
Libya	Tripolis	32,90	13,18	22	13,8	44,41	22,79	26,65	20,46	0,08	-17,89
Madagaskar	Ambodifototra	-17,02	49,85	10	5,2	40,99	9,81	14,43	5,46	1,05	4,54
Madagaskar	Antananarivo	-18,90	47,53	1310	6,3	28,82	12,66	17,12	8,16	11,66	67,52
Madagaskar	Antsiranana	-12,35	49,30	105	3,0	51,69	3,44	8,44	-0,59	7,97	58,50
Madagaskar	Fascene (Nossi-Be)	-13,32	48,32	10	5,3	30,84	18,72	22,82	8,76	4,96	29,92
Madagaskar	Fianarantsoa	-21,45	47,08	1105	7,0	26,33	12,14	16,63	8,81	6,57	48,68
Madagaskar	Mahajanga	-15,67	46,35	22	3,1	-	-0,88	4,37	-1,83	20,26	86,48
Madagaskar	Maintirano	-18,05	44,03	25	4,5	26,19	4,29	9,24	2,27	16,03	88,01
Madagaskar	Morondava	-20,28	44,28	10	6,8	27,78	12,95	17,38	8,92	22,55	126,91
Madagaskar	Taolanaro	-25,03	46,95	8	5,9	35,56	3,30	8,31	3,47	1,33	10,17
Madagaskar	Toamasina	-18,12	49,40	5	5,7	41,86	10,76	15,33	6,56	1,29	6,79
Madagaskar	Toliary	-23,38	43,73	8	7,2	31,49	10,44	15,03	8,24	4,14	59,29
Malajzia	Georgé Town	5,30	100,27	3	1,3	-	3,53	8,52	-5,62	1,38	8,64
Malajzia	Kota Baharu	6,17	102,28	5	2,4	-	17,58	21,75	0,65	0,45	-1,15
Malajzia	Kuala Lumpur	3,12	101,55	17	1,2	-	17,12	21,31	-5,01	0,82	3,30
Malajzia	Kuantan	3,78	103,22	18	2,2	-	36,28	39,35	1,70	0,62	0,89
Malajzia	Malacca	2,27	102,25	11	1,1	-	26,88	30,50	-5,20	1,22	8,12
Malawi	Chileka bei Blantyre	-15,68	34,97	766	7,1	-	24,25	28,02	13,85	12,32	87,62
Malaysia	Bintulu	3,20	113,03	1	1,0	-	10,05	14,66	-6,56	0,77	2,18
Malaysia	Kota Kinabalu	5,95	116,05	3	1,5	-	4,20	9,15	-4,72	1,37	8,18
Malaysia	Kuching	1,48	110,33	26	1,5	-	78,11	78,71	-1,19	0,54	0,01
Malaysia	Sandakan	5,83	118,12	46	1,4	-	3,02	8,04	-5,28	0,56	0,27
Maledivy	Male	4,20	73,48	6	1,4	-	12,10	16,59	-4,30	1,29	8,74
Mali	Bamako	12,53	-7,95	380	6,8	-	32,87	36,14	16,17	11,72	82,55
Mali	Gao	16,27	-0,05	265	12,2	-	53,64	55,69	32,86	35,86	282,51
Mali	Kayes	14,43	-11,43	47	10,0	-	47,80	50,19	27,10	13,94	98,95
Mali	Mopti	14,52	-4,10	276	9,6	-	44,71	47,28	25,33	22,35	162,92
Mali	Nioro du Sahel	15,23	-9,35	235	11,3	-	52,71	54,81	31,06	14,83	130,76
Mali	Ségou	13,40	-6,15	288	9,2	-	47,09	49,52	25,38	23,38	135,70
Mali	Sikasso	11,35	-5,68	374	7,0	-	40,07	42,91	18,69	9,90	66,01
Mali	Tessalit	20,20	0,98	494	15,5	24,57	55,91	57,82	38,38	33,50	526,95
Mali	Timbuktu	16,72	-3,00	263	12,9	-	55,84	57,76	34,78	52,00	437,26
Marokko	Casablanca	33,57	-7,67	62	9,9	47,64	10,04	14,65	10,42	0,20	-11,68
Marokko	Fès	34,03	-4,98	410	17,5	38,64	32,76	36,03	28,80	0,33	-6,21
Marokko	Marrakech	31,62	-8,03	470	16,1	39,30	31,81	35,14	27,21	0,38	-6,17
Marokko	Meknès	33,88	-5,53	549	15,1	42,72	25,64	29,34	23,03	0,32	-5,95
Marokko	Ouarzazate	30,93	-6,90	1135	20,2	29,85	46,40	48,87	38,41	0,47	-4,41
Marokko	Rabat	34,05	-6,77	84	9,8	47,59	9,35	14,00	9,96	0,22	-9,38
Marokko	Tanger	35,73	-5,90	19	11,4	48,45	12,78	17,23	13,06	0,22	-8,28
Marshalové ostrovy	Majuro, Majuro-Atoll	7,10	171,40	3	0,3	-	-16,27	-10,12	-12,27	1,14	5,56
Martinik	Fort-de-France	14,62	-61,07	144	2,2	45,24	-5,58	-0,05	-5,02	1,39	9,75
Maurícius	Plaisance bei Mahébourg	-20,43	57,67	55	5,3	47,65	5,41	10,29	3,79	1,45	10,69
Maurícius	Rodrigues-Insel	-19,68	63,42	58	5,1	54,19	5,34	10,23	3,51	1,35	12,31
Maurícius	St.Brandon	-16,45	59,62	2	4,7	56,05	7,82	12,56	3,94	1,67	17,48
Maurícius	Vacoas	-20,30	57,50	423	5,8	48,04	8,02	12,75	5,54	1,83	12,65
Mauritánia	Atar	20,52	-13,07	227	14,6	31,50	50,42	52,65	34,88	3,07	91,71
Mauritánia	Fort Trinquet	25,23	-11,62	359	16,2	36,23	44,20	46,80	33,74	0,47	-6,54



štát	stanica	zem. šírka	zem. dĺžka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczyński	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hrudička
Mauritánia	Nema	16,62	-7,27	269	12,0	-	50,94	53,14	31,53	20,17	208,80
Mauritánia	Port Etienne	20,93	-17,03	3	6,3	58,55	9,58	14,21	6,83	0,69	19,67
Mauritánia	Nouakchott	18,12	-15,93	5	8,4	38,01	25,52	29,22	16,30	4,16	125,57
Mauritius	Agalega	-10,43	56,75	2	2,7	54,09	4,95	9,86	-0,85	1,91	15,38
Mexiko	Acapulco de Juárez	16,83	-99,93	3	2,4	-	-6,31	-0,74	-4,96	5,28	39,61
Mexiko	Culiacán, Sinaloa	24,82	-107,40	39	9,9	38,16	19,70	23,74	15,48	4,30	48,17
Mexiko	Guadalajara, Jalisco	20,67	-103,38	1589	8,0	-	18,13	22,27	12,66	7,21	59,88
Mexiko	Chetumal, Quintana Roo	18,50	-88,30	3	4,6	17,16	4,25	9,20	2,39	1,94	19,40
Mexiko	Chihuahua, Chihuahua	28,63	-106,08	1435	16,9	19,92	39,55	42,43	32,02	5,73	83,44
Mexiko	La Paz, Baja California	24,17	-110,30	18	11,8	48,47	28,60	32,12	21,72	2,17	52,75
Mexiko	Merida, Yucatán	20,98	-89,65	9	5,8	-	7,13	11,91	5,15	2,99	30,55
Mexiko	Mexiko-Stadt	19,40	-99,20	2309	5,2	-	6,21	11,05	4,01	7,00	61,19
Mexiko	Monterrey, Nuevo León	25,67	-100,30	538	13,5	19,18	32,59	35,87	25,36	2,40	31,14
Mexiko	Puebla, Puebla	19,03	-98,20	2162	5,2	-	6,71	11,51	4,21	5,74	54,71
Mexiko	San Luis Potosí	22,15	-100,98	1877	8,0	-	15,67	19,95	11,56	4,75	77,01
Mexiko	Tampico, Veracruz	22,20	-97,85	73	9,5	27,93	22,34	26,23	16,31	3,03	29,18
Mexiko	Zacatecas, Zacatecas	22,78	-102,57	2612	7,6	-	12,96	17,40	9,86	4,66	74,56
Mikronézia	Pohnpei, Karolinen	6,97	158,22	37	0,4	-	-14,79	-8,72	-11,67	1,24	5,30
Mjanmarsko	Mandale	21,98	96,10	74	10,8	-	28,65	32,16	20,66	3,44	37,10
Mjanmarsko	Sittwe	20,13	92,92	9	7,8	-	18,12	22,26	12,41	10,40	31,74
Mjanmarsko	Victoria Point	9,97	98,58	46	3,0	-	9,07	13,73	0,94	4,88	21,88
Mjanmarsko	Yangon	16,77	96,17	14	5,6	-	12,60	17,06	7,14	8,34	38,46
Mongolsko	Altai	46,40	96,25	2181	31,7	23,09	54,02	56,04	50,70	7,09	134,68
Mongolsko	Dalanzadgad	43,58	104,42	1465	35,7	22,22	67,63	68,85	61,42	9,42	191,91
Mongolsko	Hovd	48,02	91,57	1406	42,9	22,29	77,71	78,34	71,98	8,62	181,72
Mongolsko	Hujirt	46,90	102,77	1662	35,3	22,24	61,79	63,35	57,64	11,33	148,98
Mongolsko	Choibalsan	48,08	114,55	747	40,3	22,91	71,67	72,65	66,71	8,86	143,64
Mongolsko	Mandalgovi	45,77	106,28	1397	36,2	22,48	65,49	66,84	60,44	12,55	208,47
Mongolsko	Zezerleg	47,45	101,47	1693	29,1	23,12	46,75	49,20	44,69	8,52	113,83
Mongolsko	Ulangom	49,98	92,08	940	51,0	28,53	92,81	92,55	86,13	4,65	118,37
Mongolsko	Ulaan-Baatar	47,93	106,98	1337	39,6	22,16	70,28	71,35	65,44	12,58	158,67
Mozambik	Beira	-19,83	34,85	7	7,2	27,54	15,68	19,95	10,60	3,38	26,71
Mozambik	Inhambane	-23,87	35,38	14	6,6	31,72	7,33	12,10	6,13	2,41	25,97
Mozambik	Lumbo (Moçambique)	-15,03	40,67	10	5,6	27,85	16,30	20,54	8,50	3,11	33,13
Mozambik	Maputo (Lourenço Marques)	-25,97	32,60	59	6,9	28,90	6,39	11,21	5,97	3,21	36,58
Mozambik	Pemba (Porto Amélia)	-12,97	40,50	49	4,0	-	9,91	14,52	3,43	3,54	37,11
Mozambik	Quelimane	-17,88	36,88	6	6,8	22,54	17,24	21,43	10,72	2,70	22,74
Mozambik	Tete	-16,18	33,58	149	8,6	-	32,06	35,37	19,13	19,00	129,32
Myanmar	Myitkyina	25,38	97,40	145	10,6	-	21,64	25,56	17,12	6,39	36,26
Namíbia	Grootfontein	-19,60	18,12	1411	10,8	-	34,33	37,51	23,17	9,05	86,00
Namíbia	Keetmanshoop	-26,53	18,12	1067	12,9	20,62	28,69	32,20	22,84	4,84	114,90
Namíbia	Okaukuejo, Etoscha-Pfanne	-19,18	15,92	1102	10,7	-	34,96	38,10	23,30	7,95	102,13
Namíbia	Rundu	-17,92	19,77	1083	10,1	-	35,41	38,53	22,67	10,46	93,65
Namíbia	Windhuk	-22,57	17,10	1728	10,4	-	25,67	29,36	18,85	6,16	85,74
Nepál	Dhankuta	26,98	87,35	1445	10,5	20,78	18,94	23,03	15,67	6,65	54,87
Nepál	Kathmandu	27,70	85,37	1337	14,1	24,24	31,17	34,53	25,20	7,33	48,77
Niger	Agades	16,98	7,98	498	14,0	17,63	61,08	62,69	38,45	-	-
Niger	Bilma	18,68	12,92	355	15,9	20,28	63,98	65,42	42,32	-	-
Niger	Gaya	11,88	3,45	202	7,2	-	39,04	41,94	18,84	33,09	158,79
Niger	Maradi	13,47	7,08	388	10,2	-	54,06	56,08	29,54	56,40	240,05
Niger	Niamey	13,48	2,17	222	9,1	-	45,95	48,45	24,82	30,11	170,09
Niger	Tahoua	14,90	5,25	387	10,3	-	47,70	50,09	27,59	50,75	267,57
Niger	Tillabéry	14,20	1,45	209	10,9	-	55,14	57,09	31,20	29,37	204,59
Niger	Zinder	13,80	9,00	477	10,2	-	52,29	54,42	28,97	74,57	288,81
Nigéria	Abuja	9,17	7,17	488	5,4	-	37,22	40,23	13,96	4,86	35,47
Nigéria	Jos	9,87	8,90	1284	4,9	-	28,21	31,75	10,51	17,10	80,81
Nigéria	Kaduna	10,60	7,45	645	4,9	-	24,88	28,62	9,68	11,08	66,11
Nigéria	Kano	12,05	8,53	472	10,1	-	61,85	63,41	31,74	57,08	219,20
Nigéria	Lagos-Ikeja	6,58	3,33	39	3,4	-	30,02	33,45	6,25	2,86	22,96
Nigéria	Port Harcourt	4,85	7,02	17	2,4	-	27,86	31,42	1,92	3,03	20,22
Nikaragua	Managua	12,12	-86,18	53	3,1	-	4,71	9,63	0,00	2,47	23,31
Nová Kaledónia	Noumea / Neukaledonien	-22,27	166,45	69	6,0	42,64	6,52	11,34	5,11	1,09	9,11
Nový Zéland	Invercargill	-46,42	168,33	2	8,8	23,84	0,25	5,44	3,96	1,04	8,47
Nový Zéland	Rarotonga	-21,20	-159,82	5	4,4	54,04	0,28	5,47	0,44	1,35	9,14
Nový Zéland	Waitangi	-43,95	-176,57	44	7,1	42,39	-3,01	2,37	0,93	0,73	3,68
Oman	Masira	20,68	58,90	16	8,3	-	19,55	23,60	13,65	0,78	16,56
Oman	Salala	17,05	54,10	18	6,6	-	17,87	22,02	10,67	3,30	104,51
Oman	Sur	22,53	59,48	14	12,9	-	36,83	39,86	26,78	0,43	-7,43
Pakistan	Dal Bandin	28,88	64,40	848	24,9	20,00	67,23	68,48	53,43	0,24	-22,88
Pakistan	Islamabad	33,62	73,10	507	21,1	24,29	44,39	46,98	38,00	2,76	26,41
Pakistan	Jacobabad	28,30	68,47	55	21,8	18,68	57,77	59,57	45,80	3,07	93,43
Pakistan	Karachi	24,90	67,13	21	13,3	23,11	33,30	36,54	25,52	5,23	99,28
Pakistan	Lahore	31,55	74,33	213	21,1	21,93	48,15	50,52	40,08	4,11	49,14
Pakistan	Multan	30,20	71,43	122	22,8	22,14	56,65	58,52	46,05	2,92	68,36
Pakistan	Nokundi	28,82	62,75	682	24,5	21,74	66,01	67,33	52,45	0,21	-39,79
Pakistan	Parachinar	33,87	70,08	1725	20,3	29,75	41,53	44,28	35,80	1,46	16,34
Pakistan	Peshawar	34,02	71,58	359	21,9	26,19	46,15	48,63	39,58	1,10	15,13
Pakistan	Quetta	30,08	66,88	1587	24,2	22,25	61,67	63,25	49,89	0,30	-10,17
Pakistan	Zhob	31,35	69,47	1405	23,8	25,90	57,37	59,19	47,24	1,52	28,41
Palau	Koror / Koror	7,35	134,48	33	1,0	-	-7,11	-1,49	-8,30	1,28	6,26
Panama	Panamá-Stadt	9,05	-79,37	45	1,6	-	-3,11	2,28	-5,67	1,47	11,05
Papua-Nová Gynea	Madang	-5,22	145,78	3	0,6	-	-9,18	-3,44	-10,11	1,45	7,67
Papua-Nová Gynea	Port Moresby	-9,43	147,20	42	2,1	-	1,38	6,50	-3,27	2,37	22,77
Paraguaj	Asunción	-25,27	-57,63	101	9,9	22,97	19,03	23,11	15,15	1,48	12,80
Paraguaj	Encarnación	-27,32	-55,83	91	10,8	21,47	19,61	23,65	16,29	1,19	8,16
Paraguaj	Puerto Casado	-22,28	-57,87	88	8,1	14,90	15,91	20,18	11,78	2,09	19,99
Paraguaj	Villarica	-25,75	-56,43	161	9,7	21,28	17,56	21,72	14,22	1,34	10,09
Peru	Arequipa	-16,40	-71,53	2332	3,1	-	-1,73	3,57	-2,15	31,67	429,12
Peru	Cajamarca	-7,13	-78,47	2620	1,0	-	-6,71	-1,12	-8,23	2,20	26,70
Peru	Cuzco	-13,55	-71,98	3248	2,8	-	-0,08	5,12	-2,09	7,27	67,30
Peru	Chiclayo	-6,78	-79,83	34	6,0	65,69	65,96	67,28	21,32	2,67	116,89

štát	stanica	zem. šírka	zem. dĺžka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczyński	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hrudička
Peru	Iquitos	-3,75	-73,20	117	1,7	-	23,79	27,59	-1,84	1,21	6,58
Peru	Pisco	-13,75	-76,28	6	6,5	54,38	26,09	29,76	13,44	-	-
Peru	Pucallpa	-8,42	-74,60	148	1,5	-	-2,98	2,40	-5,93	1,95	16,20
Peru	Puerto Maldonado	-12,63	-69,20	256	3,2	-	4,47	9,41	0,14	3,04	20,87
Peru	Tingo Maria	-9,13	-75,95	664	0,8	-	-11,83	-5,94	-9,85	2,07	11,82
Pobrežie Slonoviny	Abidjan	5,25	-3,93	5	3,7	-	48,34	50,70	9,91	2,57	19,37
Pobrežie Slonoviny	Adiaké	5,30	-3,30	33	3,3	-	40,33	43,16	7,26	2,01	14,15
Pobrežie Slonoviny	Bondoukou	8,05	-2,78	371	4,3	-	31,80	35,13	9,59	1,82	16,89
Pobrežie Slonoviny	Bouaké	7,73	-5,07	376	3,6	-	25,08	28,81	6,09	2,49	23,41
Pobrežie Slonoviny	Ferkessedougou	9,58	-5,20	325	4,2	-	22,49	26,36	7,30	4,92	38,41
Pobrežie Slonoviny	Man	7,38	-7,52	339	3,0	-	19,29	23,35	3,07	2,94	22,25
Pobrežie Slonoviny	Odienné	9,50	-7,57	434	4,4	-	24,92	28,65	8,41	4,78	34,46
Pobrežie Slonoviny	Sassandra	4,95	-6,08	66	3,1	-	40,68	43,48	6,43	2,71	20,96
Portugalsko	Funchal	32,63	-16,90	58	6,4	66,37	-0,22	4,99	2,06	0,21	-9,15
Puerto Rico/U.S.A.	San Juan	18,43	-66,00	4	3,2	46,68	-3,20	2,19	-2,57	1,21	9,67
Réunion	Europa-Insel	-22,35	40,68	12	6,0	36,84	6,42	11,25	5,06	4,62	56,65
Réunion	Glorioso-Insel	-11,53	47,30	3	3,3	44,89	7,66	12,41	1,28	1,94	19,10
Réunion	Juan de Nova-Insel	-17,05	42,70	9	3,7	43,07	1,05	6,19	-0,17	14,41	87,76
Réunion	Saint Denis	-20,90	55,52	10	5,5	48,26	5,81	10,67	4,21	2,16	17,63
Réunion	Tromelin	-15,88	54,52	7	4,4	53,42	6,93	11,72	3,13	1,65	16,40
Ruanda	Kigali	-1,97	30,12	1491	2,2	-	88,58	88,57	4,04	1,42	13,84
Rusko	Dudinka	69,40	86,17	28	4,8	35,35	53,70	55,74	56,56	1,81	37,05
Rusko	Irkutsk	52,27	104,32	485	36,3	23,77	57,63	59,44	55,72	3,63	51,84
Rusko	Jakutsk	62,08	129,75	103	59,6	21,08	94,26	93,92	92,48	2,43	51,39
Rusko	Jushno-Sachalinsk	46,97	142,72	23	30,2	36,04	49,84	52,11	47,24	1,28	13,07
Rusko	Kap Schmidt	68,90	-179,37	4	31,3	39,57	36,63	39,68	40,22	1,03	14,20
Rusko	Kap Tscheljuskin	77,72	104,30	15	30,8	37,57	33,19	36,43	38,40	1,30	24,77
Rusko	Kap Uëlen	66,17	-169,83	3	28,8	47,09	33,12	36,38	36,42	1,08	14,00
Rusko	Kotelny	76,00	137,90	10	33,3	36,79	37,94	40,91	42,75	2,18	57,58
Rusko	Nikolajewsk am Amur	53,13	140,75	21	40,6	32,72	65,87	67,20	63,37	1,99	30,88
Rusko	Nowosibirsk	55,03	82,90	162	35,2	24,93	52,62	54,73	52,01	2,27	36,22
Rusko	Ochotsk	59,35	143,28	5	36,3	31,88	51,33	53,51	51,95	2,85	41,25
Rusko	Oimjakon	63,27	143,15	726	60,8	23,08	95,33	94,92	93,93	2,66	57,84
Rusko	Omsk	54,93	73,40	94	37,0	23,87	56,45	58,33	55,44	1,92	31,85
Rusko	Petropawlowsk-Kamtschatka	52,88	158,70	86	21,6	41,99	25,65	29,34	27,25	0,68	2,44
Rusko	Werchojansk	67,57	133,85	100	62,2	21,98	94,00	93,67	94,28	2,36	58,06
Rusko	Wladiwostok	43,12	131,92	138	32,6	33,00	60,68	62,31	55,29	3,31	37,06
Rusko	Wrangel-Insel	70,98	-178,48	5	28,4	41,14	30,67	34,06	34,88	1,04	19,39
Salomonen	Honiara	-9,42	159,97	55	0,7	-	-13,13	-7,15	-10,42	1,95	13,71
Samoa (Westsamoa)	Apia / Upolu	-13,80	-171,77	2	1,1	48,27	-12,56	-6,62	-9,37	2,07	12,59
Saudská Arábia	Bisha	19,98	42,62	1167	14,3	21,08	50,73	52,95	34,64	1,80	64,16
Saudská Arábia	Dhahran	26,27	50,15	26	20,2	31,22	57,20	59,03	44,05	0,12	-33,55
Saudská Arábia	Gizan	16,90	42,58	6	7,4	30,67	22,87	26,73	13,81	0,96	22,60
Saudská Arábia	Hail	27,43	41,68	1015	22,0	28,58	60,78	62,40	47,53	0,29	-14,49
Saudská Arábia	Hofuf	25,38	49,50	145	19,9	27,89	58,52	60,28	44,42	0,26	-23,25
Saudská Arábia	Khamis Mushait	18,30	42,80	2066	10,6	24,50	36,99	40,01	24,01	1,68	38,19
Saudská Arábia	Mekka	21,43	39,77	240	12,0	30,53	35,43	38,54	25,12	0,41	-9,88
Saudská Arábia	Al-Madinah	24,55	39,70	654	18,2	28,15	54,07	56,09	40,56	0,53	-1,05
Saudská Arábia	Riad	24,72	46,73	635	21,1	26,37	65,39	66,74	48,98	0,59	3,02
Saudská Arábia	Tabuk	28,37	36,60	778	20,3	28,32	52,24	54,36	41,60	0,18	-45,01
Saudská Arábia	Taif	21,48	40,55	1478	13,2	27,07	40,87	43,67	28,97	1,27	30,67
Saudská Arábia	Turaif	31,68	38,73	852	22,0	30,63	50,81	53,02	42,24	0,21	-20,82
Saudská Arábia	Yenbo	24,15	38,07	8	11,9	34,92	29,05	32,54	22,04	0,00	-121,24
Senegal	Dakar	14,73	-17,50	27	7,5	69,34	29,73	33,18	16,47	7,21	81,69
Senegal	Kaolack	14,13	-16,07	7	5,5	-	17,89	22,04	8,87	10,21	79,87
Senegal	Ziguinchor	12,55	-16,27	23	4,5	-	14,81	19,14	5,95	10,44	64,97
Seychelly	Mahé	-4,67	55,52	3	2,2	82,04	25,57	29,27	0,77	2,28	16,10
Sierra Leone	Freetown	8,62	-13,20	25	2,6	-	9,10	13,77	-0,15	5,75	28,48
Singapur	Singapur	1,37	103,98	5	1,8	-	107,90	106,75	1,53	0,73	2,40
Somálsko	Berbera	10,43	45,03	14	12,0	-	92,25	92,02	44,43	0,96	32,46
Somálsko	Hargeysa	9,50	44,08	1326	6,2	11,74	43,46	46,10	17,58	4,97	69,71
Somálsko	Kismayu	-0,38	42,55	8	3,0	113,47	741,89	703,45	14,30	0,12	-15,96
Somálsko	Mogadischu	2,03	45,35	17	3,5	-	147,30	143,83	14,54	3,66	54,49
SAE	Abu Dhabi	24,43	54,47	5	15,6	33,91	43,71	46,34	32,90	0,22	-29,07
SAE	Dubai	25,25	55,35	8	16,0	35,77	43,36	46,01	33,13	0,11	-33,09
SAE	Sharjah	25,33	55,52	35	16,6	32,63	45,55	48,07	34,80	0,09	-32,16
Srí Lanka	Colombo	6,90	79,87	7	1,7	-	3,66	8,64	-4,06	1,17	6,82
Srí Lanka	Nuwara Eliya	6,97	80,77	1880	2,4	-	13,24	17,66	-0,02	1,29	8,22
Srí Lanka	Trincomalee	8,58	81,25	7	4,3	-	28,58	32,10	8,94	0,30	-3,96
Sudán	Atbara	17,70	33,97	348	13,3	31,67	53,97	55,99	34,64	71,00	763,33
Sudán	Damazine	11,87	31,05	474	6,2	-	30,86	34,24	14,30	12,98	97,20
Sudán	El Fasher	13,62	25,33	733	11,0	-	59,03	60,76	32,68	29,43	279,91
Sudán	El Obeid	13,17	30,23	575	9,6	-	51,25	53,43	27,48	21,00	166,43
Sudán	En Nahud	12,70	28,43	565	8,8	-	47,65	50,04	24,77	19,14	157,21
Sudán	Gedaref	14,03	35,40	603	6,6	-	25,87	29,55	13,55	20,93	137,06
Sudán	Juba	4,87	31,60	458	4,3	-	65,76	67,10	14,49	3,38	34,28
Sudán	Kassala	15,47	36,40	501	8,3	-	32,51	35,80	18,82	30,00	223,51
Sudán	Khartoum	15,60	32,55	380	11,3	-	51,03	53,23	30,46	32,16	332,64
Sudán	Malakal	9,55	31,65	389	5,5	-	35,96	39,04	13,94	6,82	64,28
Sudán	Port Sudan	19,58	37,22	5	11,5	42,62	37,93	40,90	25,60	0,12	-35,61
Sudán	Wad Medani	14,38	33,48	408	9,3	-	43,25	45,90	24,30	20,94	175,91
Sudán	Wadi Halfa	21,83	31,30	160	16,7	27,66	55,94	57,85	39,82	-	-
Sudán	Wau	7,70	28,02	439	4,2	-	32,89	36,15	9,48	6,07	47,94
Svätá Helena	St. Helena	-15,93	-5,67	435	4,9	74,96	9,94	14,56	5,05	0,75	4,91
Sv. Tomáš a Princov ostr.	Santo Antonio	1,65	7,42	3	2,3	-	115,39	113,80	5,36	0,67	1,89
Sv. Tomáš a Princov ostr.	São Tomé	0,38	6,72	8	2,6	-	640,25	607,79	10,52	0,44	-2,07
Sýria	Aleppo	36,18	37,22	393	22,7	33,37	44,97	47,52	39,48	0,21	-13,06
Sýria	Damaskus	33,42	36,52	611	19,8	31,20	40,72	43,52	34,97	0,11	-20,93
Sýria	Deir Ezzor	35,35	40,15	210	25,3	31,45	53,94	55,97	46,46	0,25	-15,30
Sýria	Hama	35,13	36,72	309	21,5	33,62	43,11	45,78	37,57	0,15	-15,20
Sýria	Kamishly	37,05	41,22	452	26,1	35,57	53,24	55,31	46,62	0,29	-8,24

štát	stanica	zem. šířka	zem. délka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorczyński	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hrudička
Sýria	Lattakia	35,50	35,78	20	15,4	42,46	24,68	28,43	22,71	0,12	-10,82
Sýria	Palmyra	34,55	38,30	395	22,4	31,67	46,75	49,20	40,28	0,31	-13,39
Španielsko	Arrecife	28,95	-13,60	14	7,8	58,19	6,99	11,78	7,09	0,10	-30,98
Španielsko	Gando	27,93	-15,38	23	6,6	60,97	3,55	8,54	4,25	0,16	-25,46
Španielsko	Hierro	27,82	-17,88	32	5,3	72,96	-1,09	4,17	0,69	0,12	-23,10
Španielsko	Izaña	28,30	-16,50	2367	13,7	42,35	28,73	32,24	23,58	0,15	-12,56
Španielsko	La Palma	28,60	-17,73	384	6,0	63,96	0,91	6,05	2,35	0,07	-12,03
Španielsko	Las Palmas	28,15	-15,42	15	5,9	68,57	0,86	6,01	2,24	0,16	-26,32
Španielsko	Santa Cruz de Tenerife	28,47	-16,25	35	7,2	57,92	5,28	10,17	5,68	0,15	-18,32
Tadžikistan	Duschanbe	38,55	68,78	800	25,0	24,17	47,80	50,19	42,70	0,48	-1,63
Tadžikistan	Chorog	37,50	71,50	2077	30,7	30,72	65,33	66,69	56,79	0,51	-1,33
Taiwan	Tai-peh	25,03	121,50	6	13,6	38,62	34,24	37,42	26,28	2,19	15,58
Taiwan	Tainan	23,00	120,20	14	11,9	31,87	31,37	34,73	23,14	10,28	54,11
Tasmánia	Daressalam	-6,87	39,20	55	4,2	40,00	39,32	42,21	10,61	1,00	7,56
Tasmánia	Dodoma	-6,17	35,77	1119	5,3	-	63,48	64,94	18,36	7,69	80,23
Tasmánia	Mwanza , Victoria-See	-2,47	32,92	1139	1,9	-	54,65	56,63	0,96	2,05	21,34
Tasmánia	Tabora	-5,08	32,83	1181	4,0	-	56,35	58,23	12,13	4,91	44,11
Thajsko	Bangkok	13,73	100,50	2	4,1	-	8,96	13,63	3,32	3,07	25,29
Thajsko	Chanthaburi	12,60	102,12	3	2,9	-	2,20	7,27	-1,17	4,93	25,48
Thajsko	Chiang Mai	18,78	98,98	313	8,2	-	22,89	26,75	14,95	4,39	37,57
Thajsko	Chumphon	10,48	99,18	3	3,5	-	12,30	16,78	3,00	0,97	5,34
Thajsko	Nakhon Ratchasima	14,97	102,08	188	6,5	-	22,39	26,27	12,18	3,09	28,69
Thajsko	Nakhon Sawan	15,80	100,17	28	6,7	-	21,43	25,37	12,17	3,28	30,20
Thajsko	Phitsanulok	16,82	100,27	44	6,5	-	17,79	21,95	10,49	4,83	37,61
Thajsko	Songkhla	7,20	100,60	5	2,0	-	6,73	11,53	-2,50	0,41	-1,80
Thajsko	Ubon Ratchathani	15,25	104,87	123	6,1	-	19,02	23,11	10,31	7,80	48,11
Thajsko	Udon Thani	17,38	102,80	177	7,5	-	22,28	26,17	13,72	8,22	50,59
Togo	Atakpamé	7,58	1,12	402	4,1	-	32,42	35,71	9,07	2,69	23,33
Togo	Lomé	6,17	1,25	20	3,3	-	31,82	35,15	6,15	3,67	38,15
Togo	Mango	10,37	0,47	146	6,2	-	38,17	41,13	16,29	8,08	59,38
Togo	Sokodé	8,98	10,13	403	4,7	-	30,77	34,16	10,56	5,09	37,86
Tonga	Nuku'alofa / Tongatapu	-21,13	-175,18	2	4,8	53,82	2,23	7,30	1,78	1,46	11,11
Trinidad a Tobago	Port of Spain	10,62	-61,35	12	2,1	-	-1,02	4,24	-3,86	1,56	11,50
Tunisko	Djerba	33,87	10,77	3	15,2	41,98	25,97	29,64	23,29	0,22	-14,49
Tunisko	Gabès	33,88	10,10	4	15,4	40,50	26,56	30,20	23,77	0,27	-12,54
Tunisko	Gafsa	34,42	8,82	314	19,5	32,68	38,25	41,20	33,37	0,51	-1,22
Tunisko	Sfax	34,72	10,68	21	15,4	41,58	25,57	29,26	23,21	0,36	-7,58
Tunisko	Tunis	36,83	10,23	3	15,3	43,48	22,99	26,83	21,66	0,32	-6,74
Turecko	Ankara	39,95	32,88	902	22,8	30,68	39,96	42,81	36,63	0,81	7,78
Turecko	Antalya	36,88	30,70	43	18,2	37,13	31,15	34,52	28,39	0,11	-9,72
Turecko	Bursa	40,18	29,07	100	18,9	33,62	29,40	32,87	27,83	0,42	-2,90
Turecko	Diyarbakir	37,92	40,20	677	29,5	-	61,21	62,81	53,57	0,34	-6,15
Turecko	Gaziantep	37,08	37,37	855	24,5	33,41	48,67	51,01	42,87	0,20	-10,16
Turecko	Izmir	38,43	27,17	25	18,9	34,08	31,29	34,65	28,94	0,18	-9,76
Turecko	Kayseri	38,72	35,48	1071	24,3	27,46	45,65	48,16	40,97	0,86	9,42
Turecko	Konya	37,87	32,50	1026	23,3	30,60	44,13	46,73	39,41	0,58	1,55
Turecko	Samsun	41,28	36,30	4	15,8	42,14	20,31	24,32	20,42	0,64	2,26
Turecko	Sivas	39,75	37,02	1285	23,2	30,46	41,28	44,05	37,67	0,76	6,42
Turecko	Urfa (Sanli Urfa)	37,13	38,77	547	26,2	34,11	53,38	55,44	46,77	0,23	-9,91
Turecko	Van	38,45	43,32	1661	25,8	34,36	50,13	52,38	44,61	0,62	2,55
Turecko	Zonguldak	41,45	31,80	137	15,5	39,66	19,41	23,46	19,69	0,57	0,62
Turecko	Cankiri	40,60	33,62	750	29,5	-	56,66	58,53	50,90	0,78	7,06
Turecko	Kirsehir	39,13	34,17	985	23,6	29,22	43,04	45,71	38,94	0,63	2,72
Turecko	Malatya	38,43	38,08	998	27,5	31,09	54,69	56,67	48,38	0,53	-0,34
Turecko	Trabzon	41,00	39,72	30	15,2	42,97	19,08	23,16	19,33	0,66	2,64
Turkmenistan	Aschgabat	37,97	58,33	208	28,7	24,18	58,91	60,64	51,69	0,59	2,01
Turkmenistán	Amu-Darja	39,08	63,60	190	28,5	19,93	56,45	58,33	50,12	0,36	-10,88
Turkmenistán	Krasnowodsk	40,05	53,00	-13	25,4	30,54	46,71	49,16	42,33	0,56	1,15
Tuvalu	Funafuti	-8,52	179,22	1	0,3	-	-16,96	-10,76	-12,39	1,38	7,15
U.S.A.	Albuquerque	35,05	-106,62	1631	24,1	28,31	50,94	53,14	43,89	1,64	36,87
U.S.A.	Asheville	35,43	-82,55	659	20,6	27,70	40,00	42,85	35,16	1,12	8,90
U.S.A.	Atlanta	33,65	-84,42	312	20,7	27,46	43,11	45,77	36,98	0,92	6,10
U.S.A.	Bismarck	46,77	-100,75	503	35,0	27,93	61,27	62,86	57,13	3,36	53,83
U.S.A.	Boise	43,57	-116,22	866	25,0	26,89	41,27	44,04	38,82	0,65	3,71
U.S.A.	Boston	42,37	-71,03	5	25,0	34,79	42,67	45,36	39,67	0,86	5,56
U.S.A.	Brownsville	25,90	-97,43	5	14,0	26,91	34,09	37,28	26,59	2,05	25,90
U.S.A.	Buffalo	42,93	-78,73	211	25,5	34,82	43,24	45,90	40,33	1,04	8,72
U.S.A.	Burlington	44,47	-73,15	101	29,3	32,20	50,71	52,92	47,21	1,46	15,82
U.S.A.	Cape Hatteras	35,27	-75,55	2	18,8	37,49	34,95	38,10	30,99	0,99	6,60
U.S.A.	Caribou	46,87	-68,02	190	30,3	31,55	50,18	52,43	47,51	1,22	11,77
U.S.A.	Columbus	40,00	-82,88	248	26,0	29,31	48,36	50,72	43,70	1,37	13,79
U.S.A.	Duluth	46,83	-92,18	436	31,8	31,19	53,72	55,76	50,58	2,28	27,09
U.S.A.	El Paso	31,80	-106,40	1195	21,9	25,18	50,25	52,50	41,86	2,08	46,06
U.S.A.	Eureka	40,80	-124,17	13	5,5	49,06	-6,09	-0,53	-1,93	0,20	-7,72
U.S.A.	Fresno	36,77	-119,72	100	20,3	29,73	37,26	40,26	33,37	0,18	-15,46
U.S.A.	Helena	46,60	-112,00	1187	28,0	27,25	45,11	47,66	43,02	2,13	41,36
U.S.A.	Charleston	32,90	-80,03	13	18,7	28,81	38,13	41,08	32,70	1,66	14,69
U.S.A.	Indianapolis	39,73	-86,27	242	27,7	28,39	53,27	55,34	47,71	1,18	10,60
U.S.A.	International Falls	48,57	-93,38	359	36,5	27,07	62,36	63,90	58,72	2,75	35,78
U.S.A.	Jacksonville	30,42	-81,65	7	16,4	29,53	34,67	37,83	29,00	1,97	17,61
U.S.A.	Key West	24,55	-81,75	2	7,8	30,84	11,51	16,04	9,38	1,69	17,24
U.S.A.	Las Vegas	36,08	-115,17	661	25,1	29,13	52,05	54,19	45,24	0,73	10,75
U.S.A.	Little Rock	34,73	-92,23	78	23,4	26,91	49,42	51,71	42,52	1,06	8,04
U.S.A.	Los Angeles	33,93	-118,40	30	7,6	53,55	2,74	7,78	4,62	0,13	-17,18
U.S.A.	Madison	43,13	-89,33	260	30,0	29,81	54,19	56,21	49,75	2,02	24,14
U.S.A.	Miami	25,82	-80,28	3	8,6	35,42	13,17	17,60	10,98	2,36	20,57
U.S.A.	Minneapolis	44,88	-93,22	253	34,4	28,41	62,47	64,00	57,49	2,56	32,29
U.S.A.	Nashville	36,12	-86,68	176	22,3	28,52	43,92	46,53	38,60	0,95	6,58
U.S.A.	New Orleans	29,98	-90,25	1	17,0	27,33	37,43	40,43	30,98	1,12	7,84
U.S.A.	Oklahoma City	35,40	-97,60	390	25,6	27,93	54,73	56,71	47,12	1,77	19,86
U.S.A.	Olympia	46,97	-122,90	62	14,1	30,40	12,39	16,86	14,59	0,29	-4,77

štát	stanica	zem. šírka	zem. dĺžka	nadmorská výška	amplitúda teploty	E index	Gorzczynski	Johansson	Conrad	letné/zimné zrážky	Hrudička
U.S.A.	Phoenix	33,43	-112,02	344	22,2	31,57	48,10	50,47	40,89	0,69	6,40
U.S.A.	Pittsburgh	40,50	-80,22	351	24,1	30,63	42,68	45,37	39,10	1,17	10,28
U.S.A.	Portland	45,60	-122,60	6	16,1	31,11	17,91	22,05	19,17	0,35	-4,18
U.S.A.	Providence	41,73	-71,43	17	23,5	34,39	39,62	42,48	36,88	0,93	6,69
U.S.A.	Raleigh	35,87	-78,78	132	21,8	28,63	42,85	45,53	37,64	1,07	8,88
U.S.A.	Rapid City	44,05	-103,07	964	28,8	30,92	50,02	52,27	46,48	3,22	50,10
U.S.A.	Reno	39,50	-119,78	1340	20,8	31,67	35,19	38,32	32,50	0,46	-3,89
U.S.A.	Richmond	37,50	-77,33	49	22,8	28,77	43,27	45,92	38,57	1,16	9,89
U.S.A.	Sacramento	38,52	-121,50	6	17,0	31,98	26,01	29,68	24,58	0,13	-14,11
U.S.A.	Salt Lake City	40,77	-111,97	1286	27,8	29,49	51,98	54,12	47,01	0,91	10,62
U.S.A.	San Antonio	29,53	-98,47	241	19,0	26,28	45,13	47,67	36,74	1,57	18,40
U.S.A.	San Diego	32,73	-117,17	5	8,5	50,04	6,32	11,15	7,29	0,17	-16,64
U.S.A.	San Francisco	37,62	-122,38	2	8,8	39,66	4,11	9,07	6,25	0,11	-14,13
U.S.A.	Spokane	47,62	-117,52	688	24,9	27,78	36,91	39,94	36,13	0,42	-3,63
U.S.A.	St.Louis	38,63	-90,20	142	28,1	28,15	56,11	58,01	49,65	1,27	12,33
U.S.A.	Tampa	27,97	-82,53	6	12,5	31,92	24,91	28,65	20,54	2,13	20,97
U.S.A.	Tucson	32,12	-110,93	788	19,6	31,93	42,27	44,99	35,68	1,36	23,99
U.S.A.	Washington D.C.	38,90	-77,05	22	23,0	30,42	41,86	44,60	37,89	1,55	13,88
U.S.A.	West Palm Beach	26,68	-80,10	5	9,0	38,58	13,67	18,07	11,61	1,85	15,29
Uganda	Entebbe	0,05	32,45	1147	2,2	-	4265,32	4019,62	7,43	1,29	9,98
Uruguay	Artigas	-30,38	-56,50	121	13,0	23,85	23,29	27,12	20,11	1,12	8,41
Uruguay	Paysandú	-32,33	-58,03	61	13,5	25,60	22,51	26,39	20,08	1,37	12,34
Uruguay	Rivera	-30,88	-55,53	242	12,3	25,09	20,34	24,34	17,95	1,02	6,48
Uruguay	Salto	-31,38	-57,95	33	13,0	26,85	22,04	25,94	19,43	1,18	9,62
Uzbekistán	Fergana	40,37	71,75	577	30,1	21,71	58,61	60,36	52,44	0,54	-0,03
Uzbekistán	Toshkent	41,27	69,27	488	27,1	22,73	49,45	51,74	45,06	0,37	-5,39
Uzbekistán	Termez	37,23	67,27	310	26,8	20,25	54,90	56,87	48,06	0,35	-10,67
Uzbekistán	Tschimbai	42,95	59,80	66	32,9	22,14	61,69	63,26	56,08	0,67	6,93
Veľká Británie	Gough Island	-40,35	-9,88	54	5,5	50,04	-5,96	-0,41	-1,86	0,84	3,08
Venezuela	Barcelona	10,45	-64,68	7	2,2	-	0,22	5,41	-3,30	3,36	42,68
Venezuela	Barquisimeto	10,23	-69,32	613	1,5	-	-6,05	-0,49	-6,63	2,41	33,74
Venezuela	Caracas	10,50	-66,93	1035	2,8	-	5,72	10,58	-0,41	1,84	21,03
Venezuela	Ciudad Bolívar	8,15	-63,55	43	2,0	-	3,58	8,57	-3,09	3,07	30,76
Venezuela	Coro	11,42	-69,68	16	3,0	39,43	5,37	10,25	-0,03	0,71	4,61
Venezuela	Maracaibo	10,57	-71,73	65	2,1	36,38	-0,93	4,32	-3,84	1,47	21,23
Venezuela	Maracay	10,25	-67,65	436	2,9	-	7,31	12,08	0,24	4,47	43,39
Venezuela	Maturín	9,75	-63,18	68	1,6	-	-4,34	1,12	-5,95	1,85	16,62
Venezuela	Mérida	8,60	-71,18	1479	1,5	14,35	-3,35	2,05	-6,01	1,52	11,43
Venezuela	Porlamar	10,92	-63,97	24	2,1	-	-1,55	3,74	-4,00	0,88	9,19
Venezuela	Puerto Ayacucho	5,60	-67,50	73	4,3	-	54,51	56,50	13,18	4,41	27,36
Venezuela	San Fernando de Apure	7,68	-67,42	47	3,4	-	22,83	26,69	5,03	6,86	46,25
Vietnam	Da Nang	16,03	108,18	7	7,8	-	27,61	31,19	16,21	0,50	-0,48
Vietnam	Hai Phong	20,80	106,63	114	11,5	34,34	34,65	37,82	24,18	4,32	29,51
Vietnam	Hanoi	21,02	105,80	6	13,0	29,57	41,22	44,00	28,89	4,18	30,64
Vietnam	Ho Chi Minh - Stadt	10,82	106,67	19	3,3	-	9,49	14,13	1,79	3,22	23,60
Vietnam	Nha Trang	12,25	109,20	10	4,5	-	15,65	19,93	6,20	0,42	-2,04
Vietnam	Qui Nho'n	13,75	109,22	6	6,6	-	26,81	30,43	13,86	0,45	-1,38
Zambia	Kasama	-10,22	31,13	1384	6,5	-	41,90	44,63	17,98	14,99	78,81
Zambia	Livingstone	-17,83	25,83	986	10,2	-	36,22	39,29	23,14	19,97	125,82
Zambia	Lusaka	-15,42	28,32	1279	8,1	-	31,40	34,75	18,08	31,40	148,59
Zambia	Mbala	-8,85	31,33	1673	3,8	-	21,59	25,52	5,99	7,49	54,37
Zambia	Mongu	-15,25	23,17	1053	8,3	-	33,24	36,49	19,08	21,77	110,91
Zambia	Ndola	-13,00	28,65	1270	8,4	-	43,08	45,75	22,55	24,35	108,02
Západná Sahara	Dakhla	23,70	-15,87	10	4,9	59,18	0,32	5,51	1,01	0,56	2,15
Západoafrická republika	Bangassou	4,73	22,83	500	1,8	-	16,68	20,90	-1,97	2,08	16,72
Západoafrická republika	Bangui	4,38	18,57	381	2,3	-	30,76	34,15	1,74	2,18	18,42
Západoafrická republika	Berberati	4,25	15,78	583	2,3	-	32,36	35,66	1,88	1,92	15,98
Západoafrická republika	Birao	10,28	22,78	465	7,8	-	53,88	55,91	24,25	18,54	112,22
Západoafrická republika	N'Dele	8,40	20,65	510	4,8	-	35,46	38,57	11,85	4,98	38,53
Zimbabwe	Beitbridge	-22,22	30,00	456	10,4	-	26,36	30,01	19,16	4,95	77,26
Zimbabwe	Harare	-17,92	31,13	1479	7,8	-	22,70	26,57	14,32	11,58	85,57
Zimbabwe	Chipinge	-20,20	32,62	1131	6,7	-	12,59	17,05	8,64	5,21	44,10
Zimbabwe	Masvingo	-20,07	30,87	1094	8,8	-	23,20	27,04	15,86	12,52	101,92
Zimbabwe	Victoria Falls	-18,10	25,85	1061	10,9	-	39,24	42,14	25,34	20,97	132,43

Príloha 3: Hodnoty súm extraterestrického žiarenia v stredové dni mesiaca

Day / Latitude	17	47	75	105	135	162	198	228	258	288	318	344
90	nan	nan	nan	19,17	37,19	44,88	41,32	26,84	nan	nan	nan	nan
89	nan	nan	nan	19,17	37,18	44,87	41,31	26,83	nan	nan	nan	nan
88	nan	nan	nan	19,16	37,17	44,85	41,30	26,82	nan	nan	nan	nan
87	nan	nan	0,16	19,14	37,14	44,82	41,26	26,80	4,77	nan	nan	nan
86	nan	nan	0,63	19,12	37,10	44,77	41,22	26,77	5,27	nan	nan	nan
85	nan	nan	1,19	19,10	37,05	44,71	41,16	26,74	5,82	nan	nan	nan
84	nan	nan	1,79	19,07	36,98	44,63	41,09	26,69	6,41	nan	nan	nan
83	nan	nan	2,40	19,03	36,91	44,54	41,01	26,64	7,01	nan	nan	nan
82	nan	nan	3,03	18,98	36,83	44,44	40,92	26,58	7,62	nan	nan	nan
81	nan	nan	3,66	18,93	36,73	44,33	40,81	26,51	8,24	nan	nan	nan
80	nan	nan	4,30	18,97	36,62	44,20	40,69	26,43	8,85	0,05	nan	nan
79	nan	nan	4,94	19,19	36,50	44,05	40,56	26,35	9,47	0,32	nan	nan
78	nan	nan	5,58	19,50	36,38	43,90	40,42	26,25	10,09	0,68	nan	nan
77	nan	0,00	6,22	19,86	36,23	43,73	40,26	26,15	10,70	1,11	nan	nan
76	nan	0,18	6,86	20,26	36,08	43,54	40,09	26,11	11,31	1,58	nan	nan
75	nan	0,49	7,50	20,67	35,92	43,35	39,91	26,23	11,92	2,08	nan	nan
74	nan	0,87	8,14	21,11	35,75	43,14	39,72	26,43	12,53	2,61	nan	nan
73	nan	1,29	8,78	21,55	35,56	42,92	39,52	26,68	13,14	3,15	nan	nan
72	nan	1,75	9,42	22,00	35,37	42,68	39,30	26,95	13,74	3,71	nan	nan
71	nan	2,24	10,06	22,46	35,18	42,43	39,07	27,25	14,34	4,28	0,00	nan
70	nan	2,75	10,69	22,92	35,13	42,17	38,83	27,57	14,93	4,86	0,17	nan
69	0,00	3,28	11,32	23,39	35,17	41,90	38,58	27,90	15,53	5,45	0,44	nan
68	0,16	3,83	11,95	23,85	35,26	41,61	38,41	28,24	16,11	6,04	0,77	nan
67	0,42	4,39	12,57	24,31	35,38	41,31	38,36	28,59	16,69	6,64	1,15	nan
66	0,75	4,96	13,19	24,78	35,52	41,11	38,36	28,94	17,27	7,24	1,56	0,13
65	1,12	5,53	13,81	25,23	35,68	41,01	38,40	29,29	17,84	7,85	2,01	0,37
64	1,52	6,12	14,42	25,69	35,85	40,96	38,46	29,64	18,41	8,45	2,48	0,68
63	1,96	6,71	15,03	26,14	36,04	40,94	38,54	29,99	18,97	9,06	2,97	1,03
62	2,43	7,31	15,63	26,59	36,23	40,95	38,64	30,34	19,53	9,67	3,48	1,42
61	2,91	7,91	16,23	27,03	36,42	40,97	38,74	30,69	20,08	10,28	4,00	1,85
60	3,42	8,52	16,83	27,47	36,62	41,01	38,85	31,03	20,62	10,89	4,54	2,30
59	3,94	9,13	17,42	27,90	36,81	41,06	38,97	31,37	21,16	11,50	5,09	2,77
58	4,47	9,74	18,00	28,32	37,01	41,11	39,09	31,71	21,69	12,11	5,65	3,27
57	5,02	10,35	18,58	28,74	37,21	41,17	39,21	32,04	22,21	12,72	6,22	3,78
56	5,58	10,96	19,15	29,15	37,40	41,23	39,34	32,36	22,73	13,33	6,80	4,30
55	6,14	11,57	19,72	29,56	37,59	41,29	39,46	32,68	23,24	13,93	7,38	4,84
54	6,72	12,19	20,28	29,95	37,78	41,35	39,58	32,99	23,75	14,53	7,97	5,39
53	7,30	12,80	20,84	30,34	37,96	41,41	39,69	33,30	24,25	15,13	8,56	5,95
52	7,89	13,41	21,39	30,72	38,14	41,47	39,80	33,60	24,74	15,72	9,16	6,52
51	8,49	14,02	21,93	31,10	38,31	41,52	39,91	33,89	25,22	16,32	9,76	7,10
50	9,09	14,63	22,47	31,46	38,47	41,58	40,01	34,17	25,69	16,90	10,36	7,68
49	9,69	15,23	23,00	31,82	38,63	41,62	40,11	34,45	26,16	17,49	10,97	8,27
48	10,30	15,83	23,52	32,17	38,78	41,66	40,20	34,71	26,62	18,07	11,58	8,87
47	10,91	16,44	24,04	32,51	38,92	41,70	40,29	34,97	27,07	18,64	12,19	9,47
46	11,52	17,03	24,55	32,84	39,06	41,73	40,36	35,22	27,52	19,21	12,79	10,07
45	12,13	17,63	25,05	33,16	39,19	41,75	40,43	35,46	27,95	19,78	13,40	10,68
44	12,75	18,22	25,54	33,47	39,30	41,77	40,50	35,70	28,38	20,34	14,01	11,29
43	13,36	18,80	26,03	33,77	39,42	41,78	40,55	35,92	28,79	20,90	14,62	11,91
42	13,98	19,39	26,51	34,07	39,52	41,78	40,60	36,13	29,20	21,45	15,23	12,52
41	14,60	19,97	26,98	34,35	39,61	41,77	40,64	36,34	29,60	21,99	15,84	13,14
40	15,21	20,54	27,44	34,63	39,69	41,76	40,67	36,53	29,99	22,53	16,44	13,76
39	15,83	21,11	27,89	34,89	39,77	41,73	40,69	36,72	30,38	23,06	17,04	14,38
38	16,44	21,67	28,34	35,15	39,84	41,70	40,70	36,89	30,75	23,59	17,65	14,99
37	17,05	22,23	28,77	35,39	39,89	41,66	40,70	37,06	31,11	24,11	18,24	15,61
36	17,66	22,78	29,20	35,62	39,94	41,61	40,70	37,21	31,47	24,62	18,84	16,23
35	18,27	23,33	29,62	35,85	39,97	41,56	40,68	37,36	31,81	25,13	19,43	16,85
34	18,88	23,87	30,03	36,06	40,00	41,49	40,66	37,49	32,15	25,63	20,02	17,46
33	19,48	24,40	30,43	36,26	40,02	41,41	40,62	37,62	32,47	26,12	20,60	18,08
32	20,08	24,93	30,82	36,46	40,02	41,33	40,58	37,73	32,79	26,60	21,18	18,69
31	20,67	25,45	31,21	36,64	40,02	41,23	40,52	37,84	33,09	27,08	21,76	19,30
30	21,27	25,97	31,58	36,81	40,01	41,13	40,46	37,93	33,39	27,55	22,33	19,90
29	21,85	26,48	31,94	36,97	39,98	41,01	40,39	38,01	33,67	28,01	22,90	20,51
28	22,44	26,98	32,30	37,12	39,95	40,89	40,30	38,08	33,95	28,47	23,46	21,11
27	23,02	27,47	32,64	37,26	39,90	40,75	40,21	38,15	34,21	28,91	24,02	21,70
26	23,59	27,96	32,97	37,39	39,85	40,61	40,11	38,20	34,47	29,35	24,57	22,30
25	24,16	28,44	33,30	37,50	39,78	40,46	39,99	38,24	34,71	29,78	25,12	22,89
24	24,73	28,91	33,61	37,61	39,71	40,30	39,87	38,26	34,94	30,19	25,66	23,47
23	25,29	29,37	33,91	37,71	39,62	40,12	39,74	38,28	35,16	30,61	26,19	24,05
22	25,84	29,82	34,21	37,79	39,53	39,94	39,59	38,29	35,38	31,01	26,72	24,63
21	26,39	30,27	34,49	37,86	39,42	39,75	39,44	38,29	35,58	31,40	27,24	25,20
20	26,93	30,71	34,76	37,92	39,30	39,55	39,28	38,27	35,77	31,78	27,75	25,76
19	27,47	31,13	35,02	37,97	39,17	39,33	39,10	38,25	35,95	32,16	28,26	26,32
18	28,00	31,55	35,28	38,01	39,03	39,11	38,92	38,21	36,12	32,52	28,76	26,88
17	28,52	31,97	35,52	38,04	38,88	38,88	38,72	38,16	36,27	32,88	29,25	27,42

Day / Latitude	17	47	75	105	135	162	198	228	258	288	318	344
16	29,04	32,37	35,75	38,06	38,72	38,64	38,52	38,10	36,42	33,22	29,74	27,97
15	29,55	32,76	35,96	38,06	38,55	38,39	38,31	38,04	36,55	33,56	30,22	28,50
14	30,05	33,14	36,17	38,06	38,37	38,13	38,08	37,96	36,68	33,89	30,69	29,03
13	30,54	33,52	36,37	38,04	38,18	37,86	37,85	37,86	36,79	34,20	31,15	29,55
12	31,03	33,88	36,55	38,01	37,98	37,58	37,61	37,76	36,89	34,51	31,61	30,07
11	31,51	34,24	36,73	37,97	37,77	37,29	37,35	37,65	36,98	34,81	32,05	30,58
10	31,98	34,58	36,89	37,92	37,55	36,99	37,09	37,53	37,06	35,09	32,49	31,08
9	32,44	34,92	37,04	37,86	37,32	36,69	36,82	37,39	37,13	35,37	32,92	31,57
8	32,90	35,24	37,19	37,79	37,08	36,37	36,53	37,25	37,19	35,63	33,34	32,06
7	33,35	35,56	37,32	37,70	36,82	36,04	36,24	37,09	37,23	35,89	33,75	32,54
6	33,78	35,86	37,43	37,61	36,56	35,71	35,94	36,93	37,27	36,13	34,15	33,01
5	34,21	36,16	37,54	37,50	36,29	35,36	35,63	36,75	37,29	36,36	34,55	33,47
4	34,63	36,44	37,64	37,38	36,01	35,01	35,31	36,56	37,30	36,58	34,93	33,93
3	35,05	36,72	37,72	37,25	35,72	34,65	34,98	36,36	37,30	36,80	35,31	34,37
2	35,45	36,98	37,79	37,11	35,42	34,28	34,64	36,16	37,29	37,00	35,67	34,81
1	35,84	37,23	37,85	36,96	35,11	33,90	34,30	35,94	37,27	37,19	36,03	35,24
0	36,23	37,47	37,90	36,80	34,79	33,51	33,94	35,71	37,24	37,37	36,38	35,66
-1	36,60	37,70	37,94	36,63	34,46	33,12	33,57	35,47	37,19	37,53	36,71	36,07
-2	36,97	37,92	37,97	36,45	34,12	32,71	33,20	35,22	37,13	37,69	37,04	36,48
-3	37,32	38,13	37,98	36,25	33,77	32,30	32,82	34,96	37,07	37,84	37,36	36,87
-4	37,67	38,33	37,99	36,05	33,42	31,88	32,43	34,69	36,99	37,97	37,66	37,25
-5	38,01	38,52	37,98	35,83	33,05	31,45	32,03	34,41	36,90	38,09	37,96	37,63
-6	38,33	38,69	37,96	35,60	32,68	31,02	31,62	34,12	36,79	38,20	38,25	37,99
-7	38,65	38,86	37,93	35,37	32,29	30,57	31,21	33,82	36,68	38,31	38,52	38,35
-8	38,95	39,01	37,89	35,12	31,90	30,12	30,78	33,51	36,56	38,39	38,79	38,69
-9	39,25	39,15	37,83	34,86	31,50	29,67	30,35	33,19	36,42	38,47	39,04	39,03
-10	39,53	39,29	37,77	34,59	31,09	29,20	29,91	32,87	36,28	38,54	39,29	39,36
-11	39,81	39,40	37,69	34,32	30,68	28,73	29,47	32,53	36,12	38,59	39,52	39,67
-12	40,07	39,51	37,60	34,03	30,25	28,25	29,01	32,18	35,95	38,64	39,75	39,98
-13	40,33	39,61	37,50	33,73	29,82	27,77	28,55	31,83	35,77	38,67	39,96	40,28
-14	40,57	39,70	37,39	33,42	29,38	27,27	28,09	31,46	35,58	38,69	40,16	40,56
-15	40,81	39,77	37,27	33,10	28,93	26,78	27,61	31,09	35,38	38,70	40,35	40,84
-16	41,03	39,83	37,13	32,77	28,47	26,27	27,13	30,71	35,17	38,70	40,53	41,11
-17	41,24	39,88	36,99	32,44	28,01	25,76	26,64	30,32	34,95	38,68	40,70	41,36
-18	41,44	39,92	36,83	32,09	27,54	25,25	26,15	29,92	34,72	38,66	40,86	41,61
-19	41,63	39,95	36,66	31,73	27,07	24,72	25,65	29,51	34,47	38,62	41,01	41,84
-20	41,81	39,97	36,48	31,37	26,58	24,20	25,14	29,09	34,22	38,57	41,14	42,07
-21	41,98	39,97	36,29	30,99	26,09	23,67	24,63	28,67	33,95	38,51	41,27	42,28
-22	42,14	39,97	36,09	30,61	25,59	23,13	24,11	28,24	33,68	38,44	41,38	42,48
-23	42,29	39,95	35,88	30,21	25,09	22,59	23,59	27,80	33,39	38,36	41,49	42,68
-24	42,42	39,92	35,66	29,81	24,58	22,04	23,06	27,35	33,10	38,27	41,58	42,86
-25	42,55	39,88	35,42	29,40	24,07	21,49	22,53	26,89	32,80	38,17	41,66	43,03
-26	42,66	39,83	35,18	28,98	23,55	20,94	21,99	26,43	32,48	38,05	41,73	43,19
-27	42,77	39,77	34,92	28,56	23,02	20,38	21,45	25,96	32,16	37,92	41,79	43,35
-28	42,86	39,69	34,66	28,12	22,49	19,82	20,91	25,48	31,82	37,79	41,84	43,49
-29	42,94	39,61	34,38	27,68	21,95	19,26	20,35	25,00	31,48	37,64	41,88	43,62
-30	43,02	39,51	34,09	27,22	21,41	18,69	19,80	24,51	31,12	37,48	41,91	43,74
-31	43,08	39,40	33,80	26,77	20,87	18,12	19,24	24,01	30,76	37,31	41,93	43,85
-32	43,13	39,28	33,49	26,30	20,32	17,54	18,68	23,51	30,39	37,13	41,93	43,95
-33	43,17	39,15	33,17	25,82	19,76	16,97	18,12	23,00	30,00	36,93	41,93	44,04
-34	43,20	39,01	32,84	25,34	19,21	16,39	17,55	22,49	29,61	36,73	41,91	44,12
-35	43,22	38,86	32,50	24,85	18,64	15,81	16,98	21,96	29,21	36,52	41,89	44,19
-36	43,23	38,70	32,16	24,36	18,08	15,23	16,41	21,44	28,80	36,29	41,85	44,25
-37	43,23	38,53	31,80	23,85	17,51	14,65	15,84	20,91	28,39	36,06	41,81	44,30
-38	43,22	38,34	31,43	23,34	16,94	14,07	15,26	20,37	27,96	35,81	41,75	44,34
-39	43,20	38,15	31,06	22,83	16,37	13,49	14,68	19,83	27,53	35,56	41,68	44,38
-40	43,17	37,95	30,67	22,30	15,79	12,91	14,11	19,28	27,08	35,29	41,61	44,40
-41	43,13	37,73	30,28	21,78	15,21	12,33	13,53	18,73	26,63	35,02	41,52	44,41
-42	43,09	37,51	29,87	21,24	14,63	11,75	12,95	18,18	26,17	34,73	41,43	44,42
-43	43,03	37,27	29,46	20,70	14,05	11,17	12,37	17,62	25,71	34,44	41,32	44,42
-44	42,96	37,03	29,03	20,15	13,47	10,59	11,79	17,05	25,23	34,13	41,21	44,41
-45	42,89	36,78	28,60	19,60	12,89	10,02	11,22	16,49	24,75	33,82	41,09	44,39
-46	42,81	36,51	28,16	19,05	12,31	9,45	10,64	15,92	24,26	33,50	40,96	44,36
-47	42,72	36,24	27,72	18,49	11,72	8,88	10,07	15,34	23,76	33,16	40,82	44,33
-48	42,62	35,96	27,26	17,92	11,14	8,31	9,49	14,77	23,26	32,82	40,67	44,29
-49	42,52	35,67	26,79	17,35	10,56	7,75	8,93	14,19	22,74	32,47	40,52	44,25
-50	42,41	35,37	26,32	16,78	9,98	7,20	8,36	13,61	22,23	32,11	40,36	44,20
-51	42,29	35,06	25,84	16,20	9,41	6,65	7,80	13,03	21,70	31,74	40,19	44,14
-52	42,17	34,75	25,35	15,62	8,83	6,11	7,24	12,45	21,17	31,37	40,01	44,08
-53	42,04	34,42	24,85	15,03	8,26	5,57	6,69	11,86	20,63	30,98	39,83	44,02
-54	41,91	34,09	24,35	14,44	7,69	5,04	6,15	11,28	20,09	30,59	39,64	43,95
-55	41,78	33,76	23,84	13,85	7,13	4,53	5,61	10,70	19,54	30,19	39,45	43,89
-56	41,64	33,41	23,32	13,26	6,57	4,02	5,08	10,11	18,98	29,78	39,26	43,82
-57	41,50	33,06	22,80	12,66	6,02	3,53	4,56	9,53	18,42	29,37	39,06	43,75

Day / Lantitude	17	47	75	105	135	162	198	228	258	288	318	344
-58	41,36	32,70	22,26	12,06	5,47	3,05	4,05	8,95	17,85	28,95	38,86	43,69
-59	41,22	32,34	21,73	11,46	4,94	2,59	3,55	8,37	17,28	28,52	38,65	43,63
-60	41,09	31,97	21,18	10,86	4,41	2,14	3,07	7,79	16,70	28,09	38,45	43,58
-61	40,96	31,60	20,63	10,26	3,89	1,72	2,60	7,21	16,12	27,65	38,25	43,54
-62	40,83	31,22	20,07	9,66	3,39	1,32	2,15	6,64	15,53	27,20	38,05	43,51
-63	40,72	30,84	19,51	9,06	2,90	0,96	1,72	6,08	14,94	26,75	37,86	43,51
-64	40,62	30,46	18,94	8,46	2,43	0,62	1,32	5,52	14,34	26,30	37,67	43,52
-65	40,54	30,08	18,36	7,86	1,98	0,34	0,95	4,96	13,74	25,84	37,49	43,57
-66	40,48	29,69	17,78	7,26	1,55	0,11	0,61	4,42	13,13	25,38	37,33	43,68
-67	40,46	29,31	17,20	6,67	1,14	nan	0,32	3,88	12,53	24,91	37,19	43,88
-68	40,49	28,94	16,61	6,08	0,78	nan	0,10	3,36	11,91	24,45	37,07	44,20
-69	40,61	28,56	16,01	5,49	0,45	nan	nan	2,85	11,30	23,98	36,99	44,50
-70	40,88	28,20	15,41	4,91	0,19	nan	nan	2,35	10,68	23,51	36,96	44,80
-71	41,13	27,84	14,81	4,34	0,01	nan	nan	1,88	10,06	23,05	37,02	45,07
-72	41,37	27,50	14,20	3,77	nan	nan	nan	1,43	9,43	22,59	37,24	45,34
-73	41,60	27,19	13,59	3,22	nan	nan	nan	1,01	8,81	22,14	37,44	45,59
-74	41,81	26,90	12,98	2,68	nan	nan	nan	0,63	8,18	21,69	37,64	45,82
-75	42,02	26,65	12,36	2,16	nan	nan	nan	0,31	7,55	21,26	37,82	46,05
-76	42,21	26,46	11,74	1,66	nan	nan	nan	0,07	6,92	20,85	37,99	46,25
-77	42,38	26,39	11,12	1,18	nan	nan	nan	nan	6,29	20,46	38,15	46,45
-78	42,55	26,49	10,50	0,75	nan	nan	nan	nan	5,66	20,10	38,30	46,63
-79	42,70	26,58	9,87	0,38	nan	nan	nan	nan	5,02	19,81	38,43	46,79
-80	42,84	26,67	9,25	0,09	nan	nan	nan	nan	4,39	19,60	38,56	46,95
-81	42,96	26,75	8,62	nan	nan	nan	nan	nan	3,76	19,61	38,67	47,08
-82	43,08	26,82	8,00	nan	nan	nan	nan	nan	3,14	19,66	38,77	47,21
-83	43,17	26,88	7,39	nan	nan	nan	nan	nan	2,52	19,71	38,86	47,31
-84	43,26	26,93	6,79	nan	nan	nan	nan	nan	1,91	19,74	38,94	47,41
-85	43,33	26,98	6,20	nan	nan	nan	nan	nan	1,31	19,78	39,00	47,49
-86	43,39	27,01	5,65	nan	nan	nan	nan	nan	0,75	19,81	39,06	47,55
-87	43,44	27,04	5,18	nan	nan	nan	nan	nan	0,25	19,83	39,10	47,60
-88	43,47	27,06	nan	nan	nan	nan	nan	nan	nan	19,84	39,13	47,64
-89	43,49	27,08	nan	nan	nan	nan	nan	nan	nan	19,85	39,15	47,66
-90	43,50	27,08	nan	nan	nan	nan	nan	nan	nan	19,85	39,15	47,67

**Príloha 4:** Odborný článok autorky tejto záverečnej práce, ktorý bude uverejnený v tohtoročnom Fyzickogeografickém sborníku Masarykovy univerzity v Brně (2016) s názvom „Hodnotenie kontinentality klímy s využitím ročného chodu súm extraterestrického žiarenia“

## **Hodnotenie kontinentality klímy s využitím ročného chodu súm extraterestrického žiarenia**

**Bc. Miriam Janušková**

miriam.januskova@gmail.com

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, katedra fyzické geografie a geoekologie,  
Albertov 6, 128 43, Praha 2

Všeobecné výklady o pojmoch kontinentalita a oceanita klímy a ich definície môžeme nájsť snád' vo všetkých učebniciach klimatológie a encyklopedických dielach z tohto odboru. Preto môžeme všeobecné informácie na túto tému vynechať a odkázať čitateľov napríklad na modernú učebnicu, ktorej autormi sú R. G. Barry a R. J. Chory (2003).

Pridávať ďalšiu prácu k veľkému počtu prác, ktoré boli venované kontinentalite klímy, má zmysel iba vtedy, keď nová práca prinesie naozaj nový pohľad na fenomén kontinentality. V tomto článku uvádzam návrh nového indexu termickej kontinentality, ktorý sa principiálne líši od doposiaľ používaných spôsobov hodnotenia kontinentality klímy. Domnievam sa, že nový index môže prispieť k lepšiemu chápaniu podstaty kontinentality, taktiež má niektoré výhody oproti dosiaľ poznaným mieram kontinentality a môže inšpirovať ku ďalšiemu výskumu danej témy.

Tento článok vznikol úpravou bakalárskej práce pod mojím menom za slobodna Czepicová (2014). Vedúcim práce bol RNDr. Ivan Sládek, CSc., ktorého podnety som v práci využila.

Táto práca vychádza z pracovnej hypotézy, že mierou termickej kontinentality klímy môže byť veľkosť oneskorenia ročného chodu teploty vzduchu za ročným chodom extraterestrického žiarenia. Toto oneskorenie môžeme približne popísať ako fázový posun chodu oboch veličín. Aby sme mohli porovnávať ročné chody oboch veličín, je potrebné ich najskôr transformovať do relatívnej formy.

Tzv. relatívna teplota je v klimatológii známa a používaná charakteristika klímy. Podľa Noska (1972) zaviedol relatívnu teplotu W. Köppen. Relatívna teplota určitého mesiaca je rozdiel jej priemernej teploty a priemernej teploty najchladnejšieho mesiaca vyjadrená v percentách rozdielu medzi priemernými teplotami najteplejšieho a najchladnejšieho mesiaca.

Analogicky ako relatívnu teplotu som vyjadrila tiež relatívne hodnoty extraterestrického žiarenia. Pre jednotlivé mesiace som použila hodnoty súm extraterestrického žiarenia pre stredové dni mesiaca. Stredové dni sa líšia od stredných dní mesiacov. Sú stanovené s ohľadom na deklináciu Slnka (Vaníček, 1988). Na rozdiel od relatívnej teploty nie sú relatívne hodnoty extraterestrického žiarenia tradičnou charakteristikou klímy a boli tu použité po prvý raz.

Hodnoty súm extraterestrického žiarenia pre stredové dni mesiacov boli stanovené pre každú rovnobežku v rozsahu zemepisných šírok Európy. Príklad pre vybrané rovnobežky je v tab. 1. Tieto hodnoty boli vyššie uvedeným spôsobom prevedené na relatívne hodnoty.

Sumy extraterestrického žiarenia sa počítajú pre jednotlivé zemepisné šírky podľa vzorca:

$$G_{\text{exd}} = 1376(86400/\pi) \cdot (1 + 0,033 \cos(2\pi \cdot n/365)) \cdot (\cos\varphi \cos\delta \cdot \sin\omega_s + \omega_s \sin\varphi \sin\delta) \quad (1)$$

$G_{\text{exd}}$  - denná suma extraterestrického žiarenia je vyjadrená v  $\text{J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{deň}^{-1}$

$\varphi$  - vyjadruje zemepisnú šírku

$n$  - poradové číslo dňa v roku



$\omega_s$  - hodnota hodinového uhla (východu/západu Slnka) v radiánoch a je možné ju určiť zo vzťahu:

$$\omega_s = \arccos(-\operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \delta)$$

Hodnota hodinového uhla je uhlová vzdialenosť medzi objektom a meridiánom vyjadrená v hodinách. V letných mesiacoch pre zemepisné šírky nad polárnym kruhom v polárny deň, kedy Slnko nezapadá a je stále nad obzorom, je hodinový uhol celý deň nenulový. Do vzorca  $G_{exd}$  je dosadená hodnota  $\pi$  ( $\pm 180^\circ$ ).

$\delta$  - deklinácia Slnka, ktorú môžeme vyjadriť zo vzťahu:

$$\delta = 23,45 \cdot \sin(360 \cdot (285+n)/365) \quad (\text{Vaníček, 1988})$$

Tab. 1: Denné sumy extraterestrického žiarenia ( $\text{J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{deň}^{-1}$ ) pre stredové dni mesiaca (stĺpce – poradové číslo dňa v roku) a pre vybrané rovnobežky (riadky)

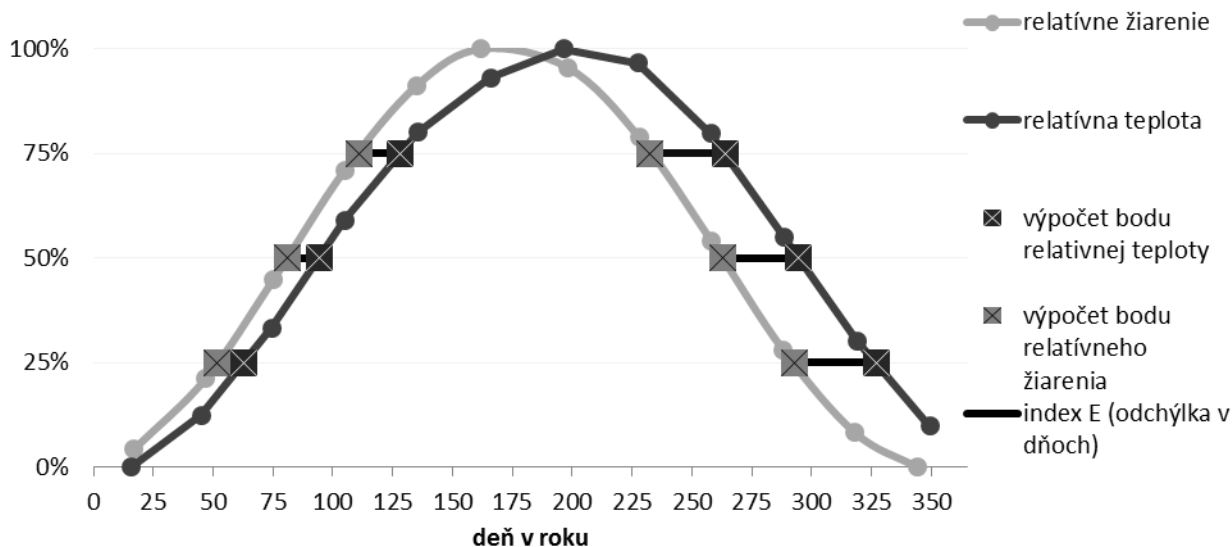
č. dňa / $\varphi$	17	47	75	105	135	162	198	228	258	288	318	344
30	21,27	25,97	31,58	36,81	40,01	41,13	40,46	37,93	33,39	27,55	22,33	19,90
40	15,21	20,54	27,44	34,63	39,69	41,76	40,67	36,53	29,99	22,53	16,44	13,76
50	9,09	14,63	22,47	31,46	38,47	41,58	40,01	34,17	25,69	16,90	10,36	7,68
60	3,42	8,52	16,83	27,47	36,62	41,01	38,85	31,03	20,62	10,89	4,54	2,30
70	0	2,75	10,69	22,92	35,13	42,17	38,83	27,57	14,93	4,86	0,17	0

V tejto práci sú použité mesačné priemery teploty vzduchu za štandardné obdobie 1961 – 1990, a to zo 443 staníc na území Európy a niektorých krajín Blízkeho východu (oblasť WMO RA VI) a z ďalších 151 staníc na území ČR. Pre každú z týchto meteorologických staníc boli použité údaje o extraterestrickom žiarení pre rovnobežku, ktorá je najbližšie zemepisnej šírke stanice.

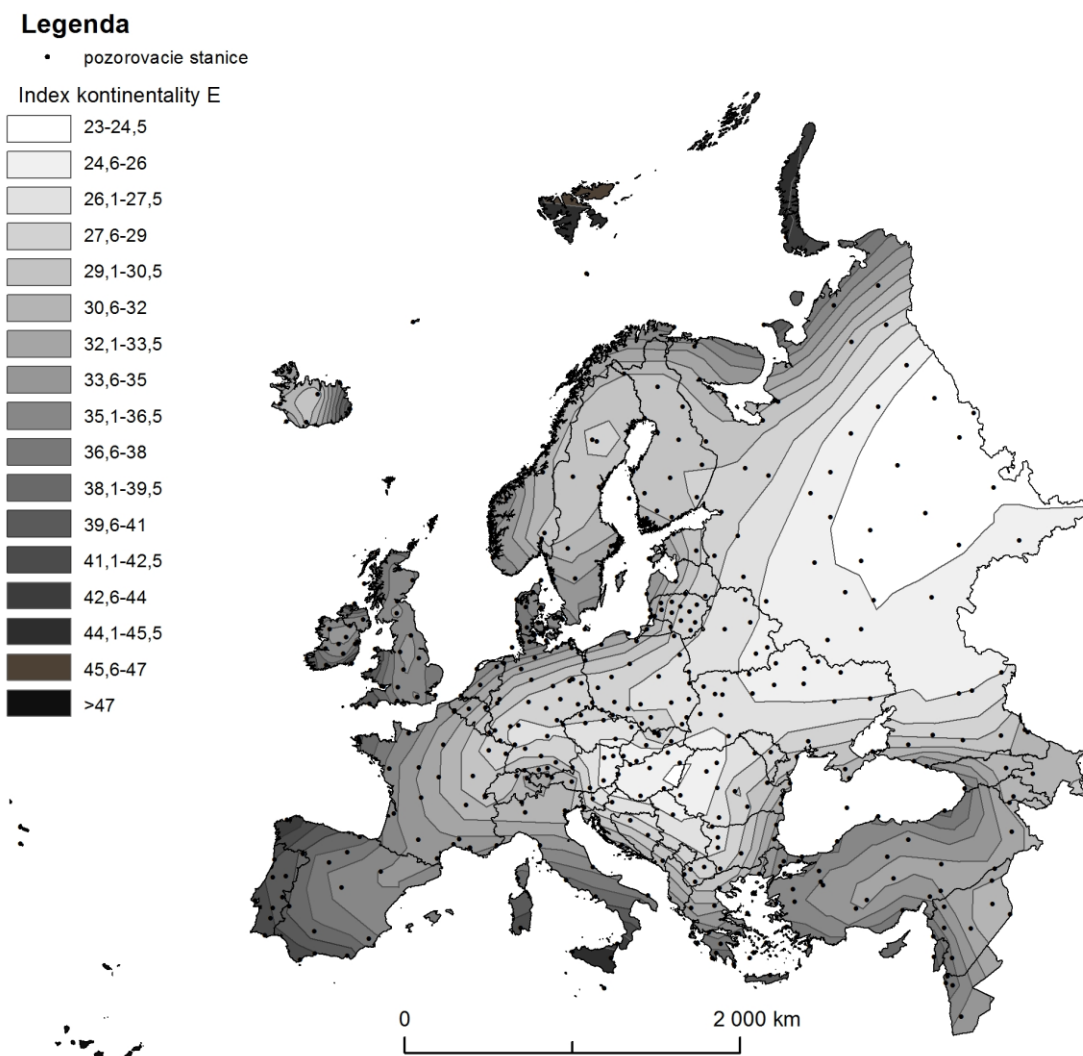
Relatívne hodnoty obidvoch porovnávaných veličín pre stredné dni u teploty a stredové dni u extraterestrického žiarenia boli spojené úsečkami, takže ročný chod každej veličiny je reprezentovaný lomenou čiarou (Obr. 1). Potom bolo stanovené oneskorenie relatívnej teploty za relatívnymi hodnotami extraterestrického žiarenia odpovedajúce ordinátam 25 %, 50 % a 75 % a to ako na vzostupnej, tak aj na zostupnej vetve chodu obidvoch veličín (Obr. 1). Tak bolo stanovených 6 hodnôt oneskorenia, vyjadrených v počte dní. Ako index kontinentality používam priemer týchto 6 hodnôt, ktorý som nazvala index E.

Oneskorenie, fázový posun relatívnej teploty za relatívnymi hodnotami extraterestrického žiarenia, by iste bolo možné vyjadriť aj inak ako popísaným spôsobom, ale to je téma pre ďalší výskum.

Geografické rozloženie hodnôt indexu E v Európe a niektorých susedných krajín zobrazuje Obr. 2.



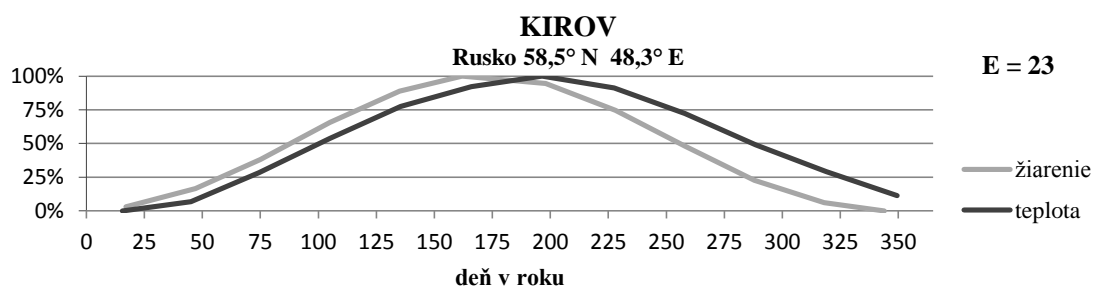
Obr. 1: Ukážkový graf znázorňujúci výpočet indexu E pre Miskolc 48,1° N; 20,8° E.



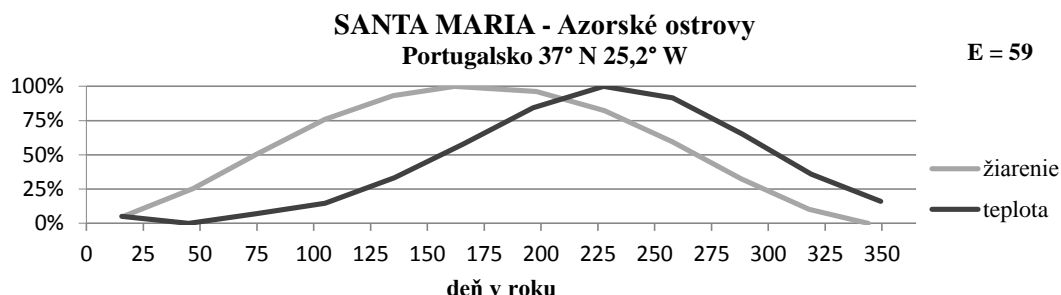
Obr. 2: Index E v Európe a v niektorých susedných krajinách

Najväčšie odchýlky žiarenia od teploty vzduchu pozorujeme na Azorských ostrovoch a naopak najmenšie v Rusku. Línie v Škandinávii sa tiahnu približne paralelne podľa pobrežia. V Dunajskej kotline môžeme vidieť uzavretú oblasť väčšej kontinentálnej klímy.

Naopak v Alpách a Karpatoch, kde nadmorská výška presahuje 2000 m n. m., rozlišujeme malé územie s oceánskym podnebím vďaka vysokohorským pozorovacím staniciam. Je známe, že s rastúcou nadmorskou výškou klesá stupeň kontinentality. Rozpätie indexu E v Európe je viac ako 25 dní, od ruskej stanice Kirov ( $58,5^{\circ}$  N;  $48,3^{\circ}$  E) s najviac kontinentálnym indexom E 23 dní až po najvyššiu hodnotu indexu na Santa Marii ( $37^{\circ}$  N;  $25,2^{\circ}$  W) 59 dní na Azorských ostrovoch. Priebeh hodnôt kontinentality podľa indexu E nie je rovnomerný. Smerom od oceánu do vnútrozemia je pokles indexu oveľa rýchlejší ako zo strednej Európy k najkontinentálnejšiemu miestu pevniny vo východnej Európe. Dôvodom je, že ani transformácia vzduchových hmôt neprebíha rovnomerne. Pri transformácii vzduchových hmôt je rýchlosť najväčšia po prekročení pobrežia a pri ďalšom posune smerom do vnútrozemia sa rýchlosť transformácie vzduchových hmôt spomaľuje (Sládek, 2005).

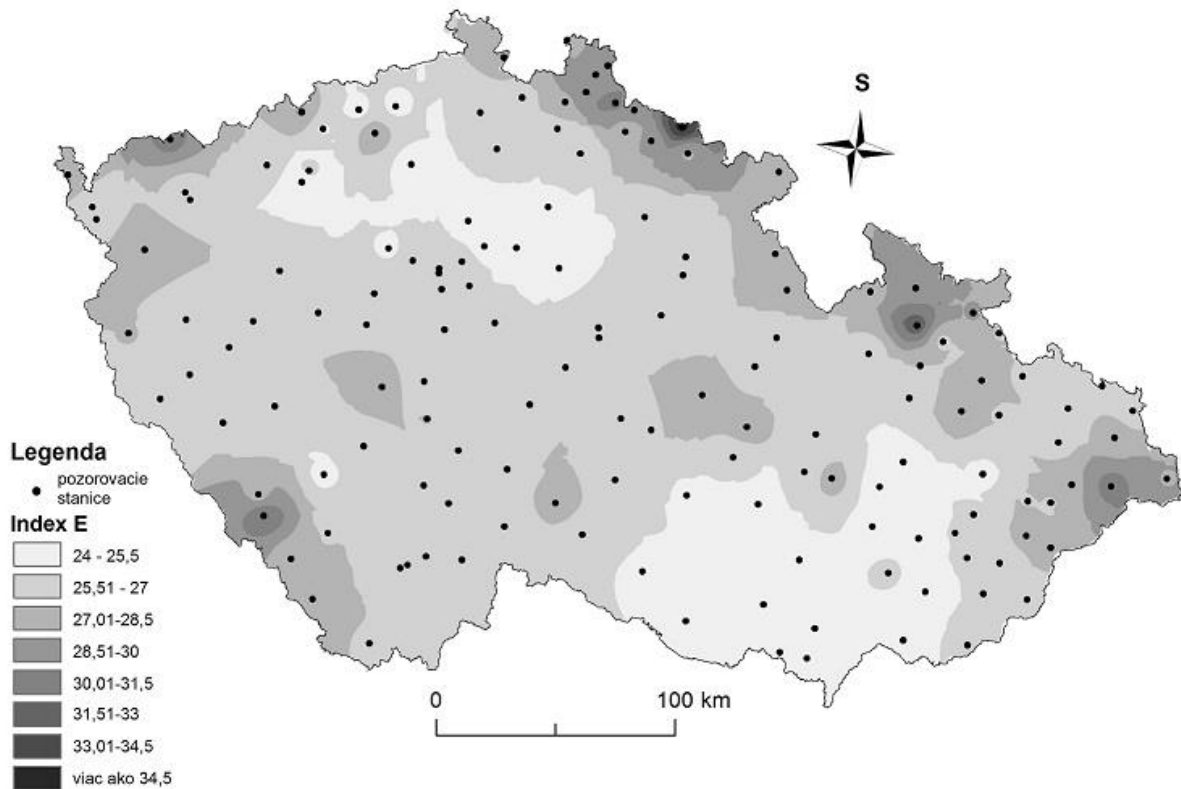


Obr. 3: Priebeh relatívnych hodnôt teploty vzduchu a extraterestrického na stanici Kirov  $58,5^{\circ}$  N;  $48,3^{\circ}$  E

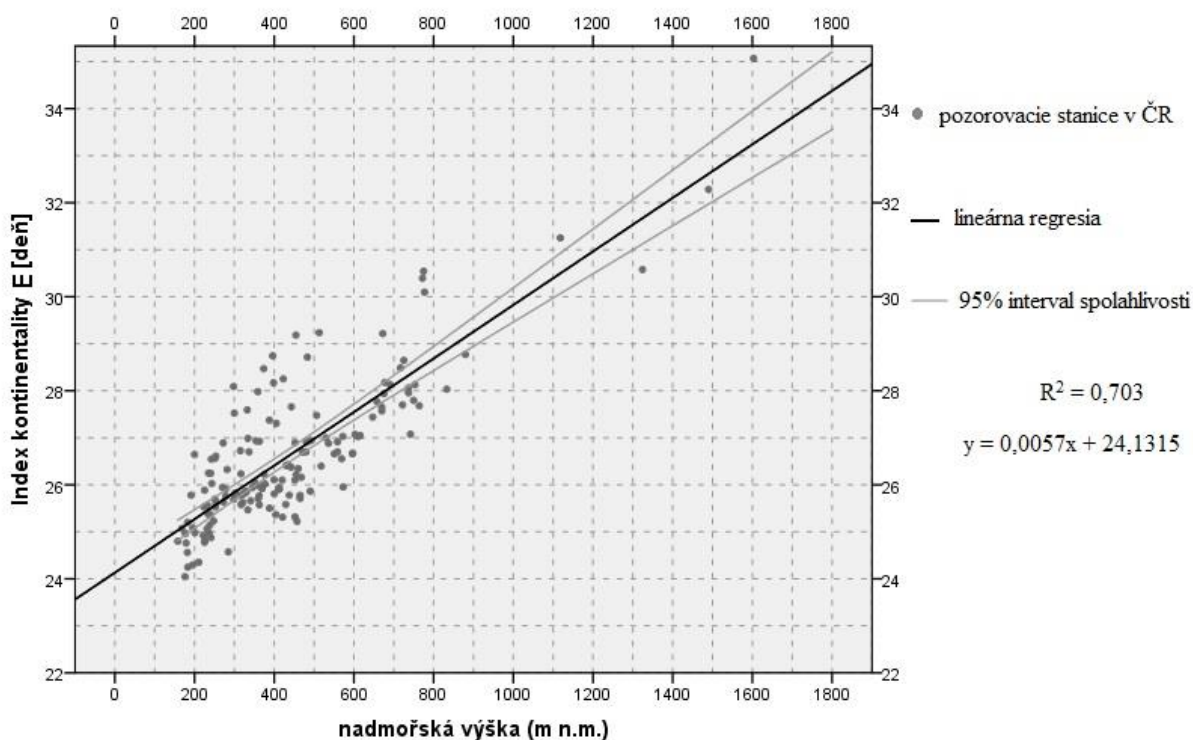


Obr. 4: Priebeh relatívnych hodnôt teploty vzduchu a extraterestrického žiarenia na stanici Santa Maria (Azorské ostrovy)  $37^{\circ}$  N;  $25,2^{\circ}$  W

Pre Českú republiku bola vytvorená samostatná podrobnejšia mapa kontinentality podľa indexu E. Najkontinentálnejšie podnebie v ČR bolo zaznamenané na južnej Morave v stanici Lednice s hodnotou indexu E na úrovni 24 dní a naopak najviac oceánske podnebie môžeme pozorovať na najvyššej hore Snežke s nadmorskou výškou 1602 m n. m. a indexom E na úrovni 35 dní. Územie Českej republiky je pre pozorovanie priebehu kontinentality vzhľadom na vzdialenosť od oceánu pomerne malé, preto sa zmena kontinentality podnebia prejavuje prevažne so zmenou nadmorskej výšky, čo dokazuje Obr. 6 (graf závislosti kontinentality podľa indexu E na nadmorskej výške v Českej republike).



Obr. 5: Index E na území České republiky



Obr. 6: Závislosť indexu kontinentality E na nadmorskej výške v Českej republike

Takmer všetky dosiaľ poznané spôsoby hodnotenia termickej kontinentality klímy hodnotia iba jediný aspekt kontinentality (oceanity): amplitúdu (rozpätie) mesačných priemerov teplôt vzduchu za viacročné obdobie. Znakom výraznej kontinentality podnebia je veľká amplitúda, znakom silne oceánskeho podnebia je malá amplitúda. Ale kontinentalita má aj iné aspekty, dokonca také, ktoré sú z niektorých hľadísk – hlavne z praktického – dôležitejšie ako amplitúda mesačných priemerov teploty vzduchu.

Napríklad: znakom silno oceánskej klímy je krátke trvanie teplotne výrazných hlavných klimatických sezón – leta a zimy – a oproti tomu dlhé trvanie prechodných sezón, jari a jesene, kedy teplota vzduchu pomaly rastie a klesá. U výrazne kontinentálnej klímy je to naopak, leto a zima trvajú dlho a jar a jeseň s rýchlym vzostupom a poklesom teploty vzduchu

sú krátke. Na tom je založená miera kontinentality, ktorú navrhol Sládek (2005), a ktorú ďalej rozvíjala Mikolášková (2008).

Ďalším aspektom termickej kontinentality či oceanity klímy je veľkosť oneskorenia zmien teploty vzduchu za zmenami energie slnečného žiarenia dopadajúceho na planétu Zem v danej zemepisnej šírke. Tam, kde je vplyv oceánu silný, je toto oneskorenie veľké, v kontinentálnych oblastiach, kde je vplyv oceánu slabý, je malé. Práve to je aspekt kontinentality, ktorým sa zaoberá táto práca. Tento aspekt kontinentality, doposiaľ nikdy nebol explicitne hodnotený a tu navrhnutý index E je mierou iného aspektu kontinentality či oceanity podnebia, ako indexy iných autorov. Vo vede môže byť prínosné sledovať predmet skúmania z rôznych hľadísk. Charakteristiky kontinentality vzduchu by bolo možné využiť pri klimatických a geografických rajonizáciách.

Index E ako nová miera kontinentality podnebia má oproti iným indexom niektoré prednosti. Najmä tú, že to je veľmi konkrétny údaj, počet dní, a nie zložito fyzikálne interpretovateľné bezrozmerné číslo, ako je tomu napr. u indexu kontinentality Gorczyńského, obľúbeného u mnohých klimatológov. Index E tiež nemá obmedzenie, ktoré je nevýhodou indexu Gorczyńského a iných indexov, kde v menovateli vo vzorci je hodnota *sin* zemepisnej šírky. Tieto indexy nie sú použiteľné pre nízke zemepisné šírky (Scultetus, 1969). Výhodou indexu E je tiež to, že veľmi citlivo reaguje na geografické klimatotvorné faktory, výšku a tvary georeliéfu. Všimnime si napr. na pripojenej mape ako je zvýraznená kontinentalita v Panónskej panve medzi oblúkom Karpát, Alpami a Dinárskymi horami.

Na menšom území pokrytom hustou sieťou pozorovacích staníc, ako je to v prípade Českej republiky, sa rozdiel v kontinentalite prejavuje prevažne v závislosti od nadmorskej výšky. Vyššie položené územia majú podnebie podobné viac oceánskej klíme a oblasti v nížinách alebo kotlinách naopak viac kontinentálnej klíme.

V prospech tu navrhnutého indexu kontinentality hovorí tiež to, že index E má pravdepodobne lepšiu zhodu s charakteristikami ombrickej (zrážkovej) kontinentality ako napr. index Gorczyńského. Objektívne kvantitatívne overenie tohto zatiaľ subjektívneho hodnotenia je vecou ďalšieho výskumu.

## **Literatúra:**

CZEPIECOVÁ, M. (2014): Hodnocení kontinentality podnebí, pokus o novou metodu, Bakalářská práce, rukopis. Katedra fyz. geografie a geoekologie PřF UK, Praha, 53 str.

MIKOLÁŠKOVÁ, K. (2008) Evaluation of climate continentality, Diplomová práce, rukopis. Katedra fyz. geografie a geoekologie PřF UK, Praha, 75str.

NOAA Satellite and Information Service: National Environmental Satellite, Data, and Information Service (NESDIS) [online]. [cit. 2014-01-19]. Dostupné z: <ftp://ftp.atdd.noaa.gov/pub/GCOS/WMO-Normals/RA-VI/>

NOSEK, M. (1972): Metody v klimatologii. Academia, Praha, 434 str.

SCULTETUS, H. R. (1969): Klimatologie. Georg Westermann Verlag, Braunschweig, 164 str.

SLÁDEK, I. (2005): Návrh nové míry kontinentality klimatu. In: Fyzickogeografický sborník 3, Masarykova univerzita, Brno, str. 144 – 147.

VANÍČEK, K. (1988): Sluneční záření. In: Zpracování klimatologických informací, ČHMÚ, Praha, str. 13 – 42.

## **Summary:**

### **Assessment of climate continentality using annual course of extraterrestrial radiation**

The aim of this paper is to present a new measure of climate continentality. Proposed index E reflects the delay of air temperature course at certain meteorological station after the course of extraterrestrial radiation at the latitude of the station. The maps of index E for Europe and some neighbouring territories in Asia and for the Czech Republic were constructed. Data of about 600 meteorological stations were used for this purpose. The maps show that the index E is very sensitive and useful tool of climatological research and can be a valid alternative and supplement of up to now used continentality / oceanity indexes.

**Keywords:** climate continentality, extraterrestrial radiation, relative air temperature, methods in climatology

**Kľúčové slová:** kontinentalita podnebia, extraterrestrické žiarenie, relatívna teplota vzduchu, metódy v klimatológii