

Klimatologické indexy

Cvičení č. 1

Zadání:

Popsat polohu zadaných stanice, vypsát roční chod teploty vzduchu a srážek a početně či graficky zpracovat následující charakteristiky:

- 1) Pluviometrický koeficient – hodnocení ročního rozdělení srážek
- 2) Hodnocení kontinentality/oceanity klimatu
 - Index termické kontinentality
 - Index ombrické kontinentality
 - Doba polovičních srážek (srážkový poločas)
 - Poloha těžiště srážek

Vypracování:

Zpracovávala jsem meteorologickou stanicí Oulu, která se nachází ve Finsku v přímořském městě v 15 m n. m. Má druhá, stanice Malin Head, je nejsevernější bod Irské republiky v 17 m n. m. A jelikož je Irsko ostrov, jedná se také o stanici v blízkosti moře. Poslední vybraná stanice je portugalská Evora, nacházející se přibližně 110 km od pobřeží Atlantského oceánu ve 300 m n. m.

Tab. 1: Roční chod průměrné měsíční teploty vzduchu [°C] ve vybraných stanicích v letech 1961 až 1990

Stanice	Měsíce												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
Oulu	-11,1	-10,4	-5,8	0,5	7,5	13,5	16,0	13,7	8,4	3,0	-3,1	-8,2	2,0
Malin Head	5,6	5,3	6,3	7,7	9,9	12,2	13,7	13,9	12,7	10,8	7,8	6,6	9,4
Evora	9,4	10,2	11,8	13,4	16,3	20,1	23,0	23,2	21,6	17,3	12,7	9,9	15,7

Zdroj: Climatological normals (CLINO) for the period 1961-1990. WMO, Geneva, 1996, 768 s.

Tab. 2: Roční chod průměrného měsíčního úhrnu srážek [mm] ve vybraných stanicích v letech 1961 až 1990

Stanice	Měsíce												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
Oulu	26	21	23	19	30	43	57	65	48	42	31	28	433
Malin Head	114	77	86	57	59	65	72	92	102	119	115	103	1061
Evora	88	86	57	56	38	29	8	4	27	69	80	85	627

Zdroj: Climatological normals (CLINO) for the period 1961-1990. WMO, Geneva, 1996, 768 s.

V tabulce 1 můžeme pozorovat, že meteorologická stanice Oulu má docela velkou teplotní amplitudu (27,1 °C), i když leží u moře. Finsko leží v nižších zeměpisných šířkách, takže má nízkou hodnotu insolace a tím pádem v nejtudenějším měsíci (leden) průměrná teplota klesá hlouběji pod bod mrazu. Jako jediná má nejvyšší průměrnou teplotu v červenci. Roční suma srážek, kterou najdeme v tabulce 2, je u stanice nízká, nejvíce prší v letních měsících, což je u přímořské stanice také neobvyklé.

Irská stanice má nejmenší teplotní amplitudu, a to pouhých 8,6 °C. Konsistentní teplotu tu udržuje teplý Golfský proud. Jako jediná má nejchladněji v únoru. Naopak nejteplejším měsícem se shoduje s poslední stanicí, je ním červenec. Malin Head se vyznačuje i vyšší roční sumou srážek, která je 1061 mm. Britské ostrovy jsou známé deštivějším klimatem. V zimním období průměrně dosahuje vyššího úhrnu srážek, což dokazuje oceánické klima.

Stanice Evora ležící v subtropickém pásu má nejvyšší roční průměrnou teplotu (15,7 °C). Teplotní amplituda je poměrně nízká, a to 13,8 °C. V letních měsících zažívá portugalské město velké sucho, průměrný úhrn srážek je za dva měsíce pouhých 12 mm. Zimní období je zde vzhledem ke zbytku roku deštivější.

1) Pluviometrický koeficient

Vzorec:

$$K_p = r_i / ((1/12) * R)$$

K_p ... pluviometrický koeficient

r_i ... měsíční úhrn srážek i-tého měsíce v roce [mm]

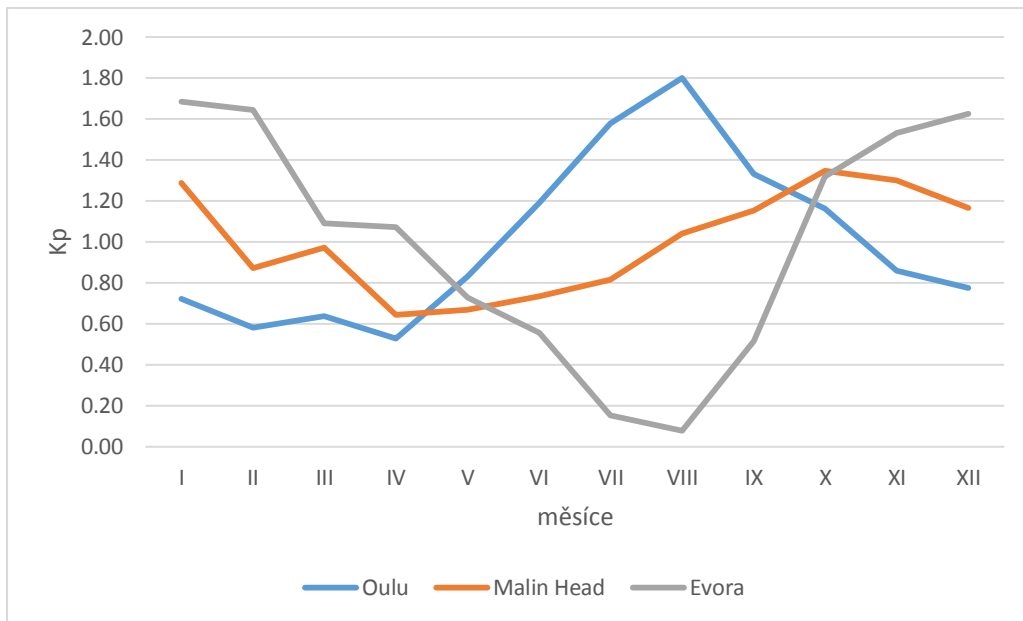
R ... roční úhrn srážek [mm]

Výpočet:

$$K_p = 26 / [(1/12) * 433] = 0,72$$

Tab. 3: Pluviometrické koeficienty vybraných stanic v letech 1961 až 1990

Stanice	Měsíce											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Oulu	0,72	0,58	0,64	0,53	0,83	1,19	1,58	1,80	1,33	1,16	0,86	0,78
Malin Head	1,29	0,87	0,97	0,64	0,67	0,74	0,81	1,04	1,15	1,35	1,30	1,16
Evora	1,68	1,65	1,09	1,07	0,73	0,56	0,15	0,08	0,52	1,32	1,53	1,63



Obr. 1: Graf pluviometrických koeficientů ve vybraných stanicích v letech 1961 až 1990

V tabulce 3 jsem zjistila, že počet podprůměrně srážkově vydatných měsíců se rovná počtu nadprůměrně srážkově vydatných měsíců. Ve stanici v Oulu jsou podprůměrně srážkově vydatné měsíce častější než nadprůměrně vydatné, konkrétně je to od listopadu do května. V Malin Head je to půl na půl, od srpna do ledna jsou měsíce srážkově nadprůměrné. V portugalské stanici převažují nadprůměrně srážkově vydatné měsíce, a to od října do dubna.

2) Hodnocení kontinentality/oceanity klimatu

a) Index termické kontinentality

Vzorec:

$$K = [1,7 * (A - 12 * \sin \varphi)] / \sin \varphi$$

K ... termická kontinentalita [%]

φ ... zeměpisná šířka

A ... průměrná roční amplituda teploty [°C] (absolutní rozdíl nejvyšší a nejnižší průměrné měsíční teploty)

Výpočty:

Oulu

$$K = [1,7 * (27,1 - 12 * \sin 64^\circ 56')] / \sin 64^\circ 56' = \underline{30,46 \%}$$

Malin Head

$$K = [1,7 * (8,6 - 12 * \sin 55^\circ 22')] / \sin 55^\circ 22' = \underline{-2,63 \%}$$

Evora

$$K = [1,7 * (13,8 - 12 * \sin 38^\circ 34')] / \sin 38^\circ 34' = \underline{17,23 \%}$$

Termická kontinentalita pracuje s průměrnými měsíčními teplotami. Hodnota 30,46 % u stanice v Oulu znamená silný vliv kontinentálního klimatu. Záporná hodnota u Malin Head potvrzuje extrémní oceanitu. Hodnota indexu termické kontinentality Evory 17,23 % potvrzuje kontinentální klima.

b) Index ombrické kontinentality

Vzorec:

$$k = 12 (1 - 35) / \sqrt{s_z}$$

$$l = (\sum S (IV - IX) * 100) / s_r$$

$$s_z = \sum S (X - III)$$

k ... ombrická kontinentalita [%]

l ... srážky teplého pololetí (IV-IX) v % ročního úhrnu

s_z ... absolutní množství srážek chladného pololetí (X-III) [mm]

s_r ... roční úhrn srážek [mm]

Výpočty:

Oulu

$$k = 12 [((262 * 100) / 433) - 35] / \sqrt{171} = \underline{23,40 \%}$$

Malin Head

$$k = 12 [((447 * 100) / 1061) - 35] / \sqrt{614} = \underline{3,45 \%}$$

Evora

$$k = 12 [((162 * 100) / 627) - 35] / \sqrt{465} = \underline{-5,09 \%}$$

Ombrická kontinentalita pracuje se srážkovými úhrny. U Oulu byla opět zjištěna poměrně vysoká hodnota, což znamená kontinentálnější klima. Na severu Irsku se nám potvrzuje oceánické klima. Na stanici Evora vyšla záporná hodnota indexu ombrické kontinentality, což znamená extrémní oceánický vliv.

c) Doba polovičních srážek (srážkový poločas)

Vzorec:

Roční sumy srážkových úhrnů vydělíme 2. Od měsíce dubna sčítáme naměřené měsíční srážkové úhrny do doby, než se přiblížíme poloviční hodnotě srážkových úhrnů. Určíme počet měsíců a pomocí trojčlenky dopočítáme zbytek měsíční hodnoty srážek.

Výpočty:

Oulu

$$s = s_r / 2 = 433 / 2 = 216,50 \text{ mm}$$

19 + 30 + 43 + 57 + 65 = 214 mm → 5 celých měsíců; zbývá 2,50 mm srážek z 6. měsíce

48,00 mm ... 1

2,50 mm x

$x = 0,05$ → Doba polovičních srážek je 5,05 měsíce.

Malin Head

$$s = s_r / 2 = 1061 / 2 = 530,50 \text{ mm}$$

57 + 59 + 65 + 72 + 92 + 102 = 447 mm → 6 celých měsíců; zbývá 83,50 mm srážek ze 7. měsíce

119,00 mm ... 1

83,50 mm x

$x = 0,70$ → Doba polovičních srážek je 6,70 měsíce.

Evora

$$s = s_r / 2 = 627 / 2 = 313,50 \text{ mm}$$

56 + 38 + 29 + 8 + 4 + 27 + 69 + 80 = 311 mm → 8 celých měsíců; zbývá 2,50 mm srážek z 9. měsíce

85,00 mm ... 1

2,50 mm x

$x = 0,03$ → Doba polovičních srážek je 8,03 měsíce.

Jak hodnoty obou indexů kontinentality utvrzovaly v silném kontinentálním klimu na stanici Oulu, tak i doba polovičních srážek je na tom obdobně. Její výsledek 5,05 měsíce opět signalizuje spíše pevninské podnebí. Stanice Malin Head se svým výsledkem blíží k 7. měsíci, což je jasné oceánické podnebí. I když je Evora ze všech stanic nejvíce vzdálená oceánu, výsledkem 8,03 měsíce se jedná o silné oceánické klimu.

d) Poloha těžiště srážek

Vzorce:

$$x = [0,5 (II + VI - VIII - XII) + 0,866 (III + V - IX - XI) + IV - X] / S$$

$$y = [0,5 (III - V - IX + XI) + 0,866 (II - VI - VIII + XII) + I - VII] / S$$

I, II, ..., XII ... úhrny srážek jednotlivých měsíců

S ... roční úhrn srážek

Výpočty:

Oulu

$$x = [0,5 (21 + 43 - 65 - 28) + 0,866 (23 + 30 - 48 - 31) + 19 - 42] / 433 = \underline{-0,1386}$$

$$y = [0,5 (23 - 30 - 48 + 31) + 0,866 (21 - 43 - 65 + 28) + 26 - 57] / 433 = \underline{-1,4173}$$

Malin Head

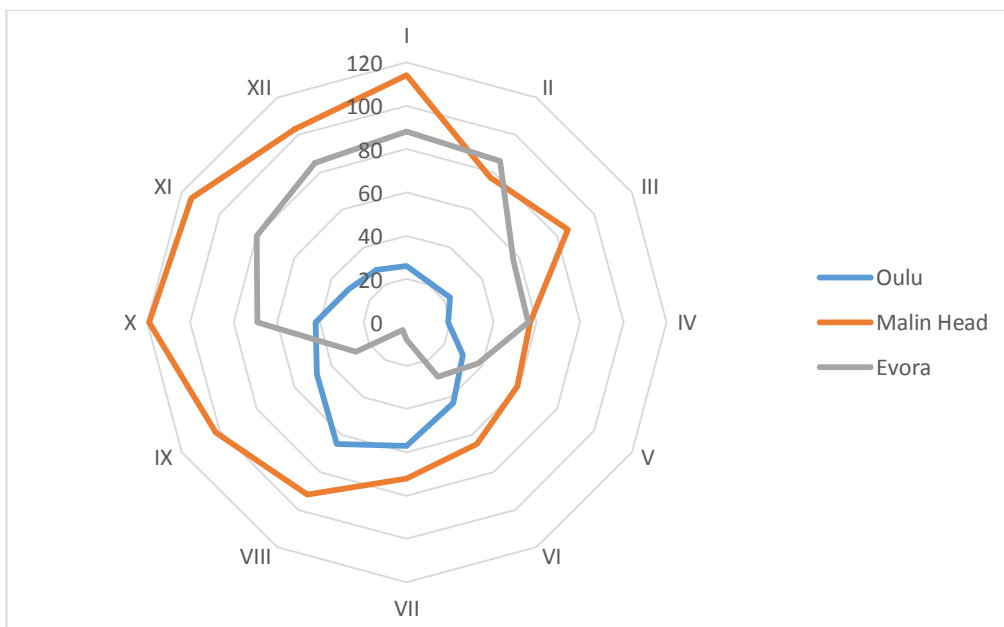
$$x = \underline{-0,1421}$$

$$y = \underline{0,0772}$$

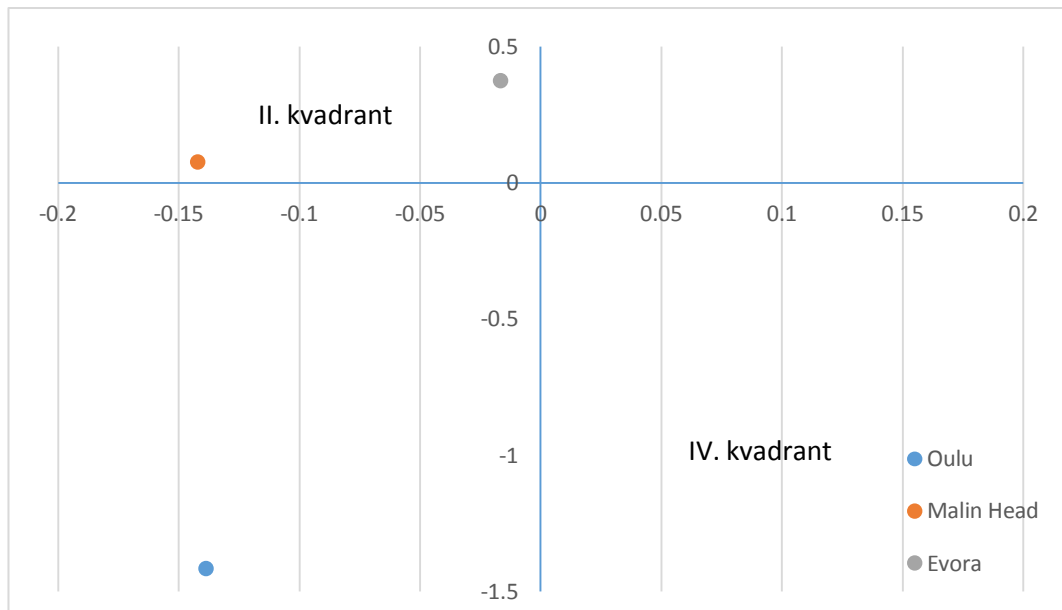
Evora

$$x = \underline{-0,0165}$$

$$y = \underline{0,3756}$$



Obr. 2: Rozložení ročního chodu srážek na vybraných stanicích



Obr. 3: Poloha těžiště srážek vybraných stanic

Tab. 4: Výsledky výpočtů vybraných stanic

	Index termické kontinentality	Index ombrické kontinentality	Doba polovičních srážek	Poloha těžiště srážek	Klima kontinentální/oceánické
Oulu	30,46%	23,40%	5,05 měsíce	III. Kvadrant	Kontinentální
Malin Head	-2,63	3,45%	6,70 měsíce	II. kvadrant	Oceánické
Evora	17,23%	-5,09%	8,03 měsíce	II. kvadrant	Oceánické

Závěr:

V tomto cvičení jsme počítali klimatologické indexy pro 3 vybrané stanice. Díky indexům můžeme zhodnotit, zda se jedná o stanici v kontinentálním nebo oceánickém klimatu.

I když se stanice Oulu nachází blízko moři, výpočty jasně ukázaly silný kontinentální vliv. Finsko je chladná země, ale teplý Golský proud zaručuje obvyklé oteplení. Výsledky irské stanice Malin Head, ležící u moře, potvrdily oceánické podnebí. Evora leží přibližně 110 km od pobřeží a většina výsledků prokázala oceánické klima.

Zdroje:

- WMO (1996): *Climatological normals (CLINO) for the period 1961-1990*. Geneva: Secretariat of the World Meteorological Organization, 768 s.