

MICHAEL MATĚJKA

450998

FYZICKÁ GEOGRAFIE

2. ROČNÍK

Z0076 Meteorologie a klimatologie

Klimatologické indexy

Zadání

- popsat polohu stanic Lvov (UA), Horta (Azores) (P), Vigo (E) a vypsát roční chod teploty vzduchu a srážek (2 tabulky) a početně či graficky zpracovat následující charakteristiky (slovně zhodnotit):
 - 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

Základní informace o stanicích

Tab. 1: Základní informace o stanicích Lvov, Horta (Azores) a Vigo

Zdroje dat: NOAA (2016), Mapy.cz (2016), Google Maps (2016)

Název stanice	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka	Nadmořská výška	Umístění stanice	Reliéf
Lvov	49° 49' 0'' N	23° 57' 0'' E	323 m. n. m.	Letiště Lvov	Pahorkatinný
Horta (Azores)	38° 31' 12'' N	28° 38' 48'' W	62 m. n. m.	Poloostrov ostrova Faian, Azory	Pod hřebenem ostrova
Vigo	42° 14' 21''	8° 37' 26''	261 m. n. m.	Letiště Vigo, SZ Španělsko	Přímořská hornatina

Tab. 2: Roční chod teploty vzduchu na stanicích Lvov, Horta (Azores) a Vigo (ve °C)

Zdroj dat: WMO – Climatologicalnormals 1961-1990

Název stanice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Lvov	-4,6	-3,1	1,2	7,7	13,2	16,1	17,3	16,8	13,1	8,0	2,5	-2,1	7,2
Horta (Azores)	14,2	13,6	14,2	14,9	16,4	18,6	21,1	22,2	21,3	18,9	16,8	15,2	17,3
Vigo	8,2	9,0	10,3	11,6	13,8	17,0	19,1	18,9	18,0	14,9	11,1	8,7	13,4

Tab. 3: Roční chod srážek na stanicích Lvov, Horta (Azores) a Vigo (v mm)

Zdroj dat: WMO – Climatologicalnormals 1961-1990

Název stanice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Lvov	42	43	43	51	77	98	102	76	58	47	46	57	740
Horta (Azores)	112	98	81	65	56	49	35	54	90	100	115	120	975
Vigo	285	258	183	155	138	76	39	31	112	203	204	270	1954

Výpočet pluviometrického koeficientu

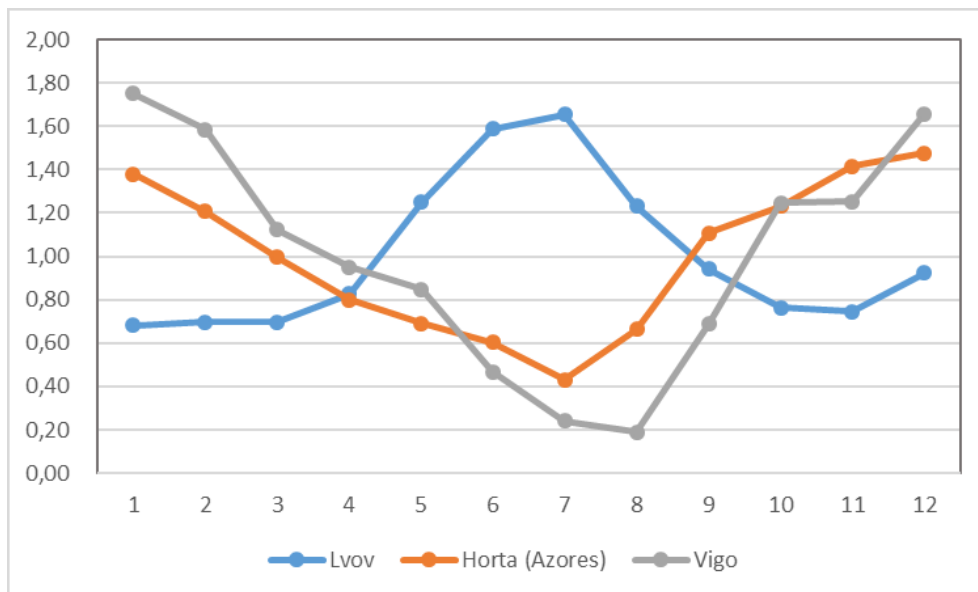
Pluviometrický koeficient pro jednotlivé měsíce se vypočítá jako podíl průměrného měsíčního úhrnu srážek a 1/12 ročního úhrnu. Slouží ke znázornění a porovnávání ročního chodu srážek. Vypočtené koeficienty pro zkoumané stanice jsou tabelárně znázorněny v Tab. 4 a graficky na Obr. 1.

Výpočet: $K_p = r_i / (R/12)$,
 kde r_i ... měsíční úhrn srážek i'tého měsíce v roce [mm]
 R ... roční úhrn srážek [mm]

Například pro Lvov a leden $K_p = 42 / (740/12)$

Tab. 4: Roční chod pluviometrického koeficientu na stanicích Lvov, Horta (Azores) a Vigo

Název stanice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lvov	0,68	0,70	0,70	0,83	1,25	1,59	1,65	1,23	0,94	0,76	0,75	0,92
Horta (Azores)	1,38	1,21	1,00	0,80	0,69	0,60	0,43	0,66	1,11	1,23	1,42	1,48
Vigo	1,75	1,58	1,12	0,95	0,85	0,47	0,24	0,19	0,69	1,25	1,25	1,66



Obr. 1: Roční chod pluviometrického koeficientu na stanicích Lvov, Horta (Azores) a Vigo
Zdroj dat: WMO – Climatological normals 1961-1990

Z vypočtených hodnot lze vyčíst, že ve Lvově má roční chod srážek výrazné letní maximum a podružné maximum v prosinci, zatímco na zbývajících stanicích má roční chod pluviometrického koeficientu tvar jednoduché vlny s maximem v zimě a minimem v letních měsících. Na stanici Vigo je roční rozkvy koeficientu větší než na azorské stanici Horta.

Hodnocení kontinentality/oceanity klimatu

a) Index termické kontinentality (vzorec Gorczyńského)

Tento index se používá k výpočtu míry kontinentality podle roční amplitudy teploty a zeměpisné šířky (obecně mají oblasti s kontinentálním klimatem větší roční amplitudu ve vyšších zeměpisných šířkách). Přesně je termická kontinentalita definována jako:

$$K = (1,7 / \sin \varphi) (A - 12 \cdot \sin \varphi), \text{ kde}$$

K ... termická kontinentalita [%]

φ ... zeměpisná šířka

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

Výpočet pro Lvov

$$K = (1,7 / \sin 49,8167^\circ) (21,9 - 12 \cdot \sin 49,8167^\circ)$$

$$K = 28,3 \%$$

Výpočet pro Hortu

$$K=(1,7/\sin 38,52^\circ)(8,4-12 \cdot \sin 38,52^\circ)$$

$$K= 3,1 \%$$

Výpočet pro Vigo

$$K=(1,7/\sin 42,2392^\circ)(21,9-12 \cdot \sin 42,2392^\circ)$$

$$K= 7,2 \%$$

Vysoká hodnota indexu termické kontinentality byla zjištěna u stanice Lvov (28,3%), jedná se tedy o stanici s poměrnou vysokou kontinentalitou. Ostatní dvě stanice mají klima výrazně více oceánické – Vigo ležící téměř na pobřeží Atlantického oceánu 7,2 % a Horta, která leží na nevelkém souostroví v Atlantském oceánu jen 3,1 %.

b) Index ombrické kontinentality (vzorec Hruďičky)

Při výpočtu ombrické kontinentality vycházíme z ročního rozložení srážkových úhrnů. Obecně velikost indexu roste s rostoucím podílem letních srážek a klesá s rostoucím absolutním množstvím srážek v zimním půlroce. Pro kontinentální klima s letním maximem srážek je hodnota indexu vysoká, zatímco pro oceánické oblasti s podzimním a zimním maximem je nízká.

Vzorec pro výpočet Hruďičkova indexu ombrické kontinentality je:

$$k= 12 (I-35)/V(s_z),$$

kde k ... ombrická kontinentalita [%]

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

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

Výpočet pro Lvov

$$k= 12 (I-35)/V(s_z),$$

$$k= 12 (62,43-35)/V(278),$$

$$k=20\%$$

Výpočet pro Hortu

$$k= 12 (I-35)/V(s_z),$$

$$k= 12 (35,79-35)/V(626),$$

$$k= 0 \%$$

Výpočet pro Vigo

$$k= 12 (I-35)/V(s_z),$$

$$k= 12 (28,20-35)/V(1403),$$

$$k= - 2 \%$$

Stejně jako při výpočtu indexu termické kontinentality jsme zjistili, že nejvíce kontinentální klima ze zkoumaných stanic má Lvov (20 %), další dvě stanice mají podobné nízké hodnoty, které naznačují vysokou míru oceanity zdejšího klimatu. Na rozdíl od termické oceanity je nejvíce oceáničtější režim pozorován na stanici Vigo (-2 %) a ne na stanici Horta (0 %).

c) Doba polovičních srážek (srážkový poločas)

Doba polovičních srážek se rovná časovému úseku od 1. 4. do dosažení poloviny ročního úhrnu, přičemž srážky se načítají právě od 1.4. Opět se využívá koncentrace srážek v létě v kontinentálních oblastech a v zimě v oblastech oceánického klimatu.

Lvov: roční úhrn 740 mm

$51+77+98+102 +0,55*76 = 370 \rightarrow$ srážkový poločas je 4,55 měsíce

Horta: roční úhrn 975 mm

$65+56+49+35+54+90+100+0,33*115= 487,5 \rightarrow$ srážkový poločas je 7,33 měsíce

Vigo: roční úhrn 1954 mm

$155+138+76+39+31+112+203+204+0,07*270= 977 \rightarrow$ srážkový poločas je 8,07 měsíce

Výsledky jsou podobné jako u obou předchozích indexů, tedy nejvíce kontinentální Lvov a srovnatelné výsledky, naznačující výraznou oceanitu klimatu u stanic Horta a Vigo. Větší míru oceanity, posuzované podle srážkového poločasu má stanice Vigo.

d) Poloha těžiště srážek

Počítá se jako součet vektorů, jejichž velikost vyjadřuje měsíční úhrn srážek a jejichž směr je určen pořadím daného měsíce, přičemž leden leží na ose y a další měsíce následují po 30° ve směru hodinových ručiček. Měsíční úhrny srážek vykreslené v podobě paprskovitého grafu jsou na Obr. 2. Výhodou tohoto typu grafu je, že zimní období je zde znázorněno spojitě. Na Obr. 3 jsou znázorněny polohy těžiště srážek pro všechny zkoumané stanice.

Vypočet souřadnic těžiště

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

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

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

S ... roční úhrn srážek

Výpočet pro Lvov:

$$x = (0,5 (43+98-76-57)+0,866(43+77-58-46)+51-47)/740$$

$$y = (0,5 (43-77-58+46) + 0,866 (43-98-76+57)+42-102)/740,$$

$$x=0,03$$

$$y=-0,20$$

Výsledky pro Hortu:

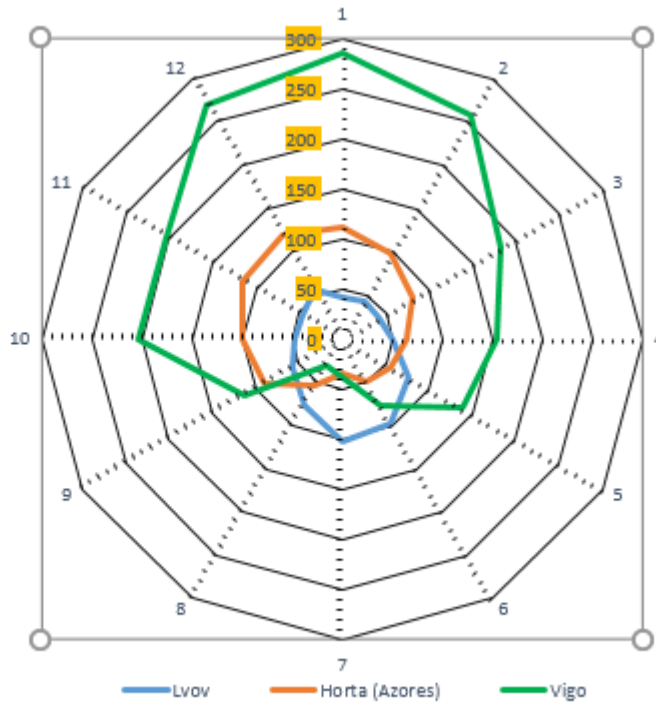
$x=-0,11$

$y=0,21$

Výsledky pro Vigo:

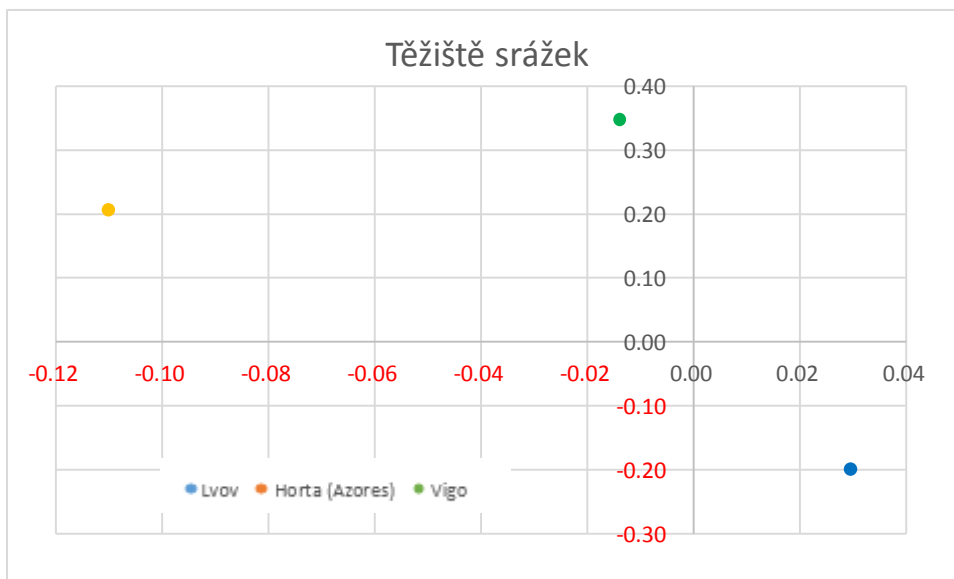
$x=-0,01$

$y=0,35$



Obr. 2: Rozložení měsíčních srážkových úrnů na stanicích Lvov, Hort a Vigo (roky 1961-90)

Zdroj dat: WMO – Climatological normals 1961-1990



Obr. 3: Vypočtené polohy těžiště srážek na stanicích Lvov, Hort a Vigo
Zdroj dat: WMO – Climatologicalnormals 1961-1990

Na základě umístění těžiště srážek můžeme stanici Horta označit jako stanici s oceánickým chodem srážek, stanice Vigo má oceánický chod, s možnými rysy středomořského klimatu (blízkost I. kv.). Lvov leží v oblasti s chodem srážek odpovídajícím teplému kontinentálnímu klimatu.

Závěr

Přehledné shrnutí výsledů všech výpočtů nalezne čtenář v Tab. 5.

Tab. 5: Vyhodnocení míry kontinentality klimatu na stanicích Lvov, Horta a Vigo

Zdroj dat: WMO – Climatologicalnormals 1961-1990

Stanice	Index term. kontinentality	Index ombr. kontinentality	Srážkový poločas	Těžiště srážek	Typ klimatu
Lvov	28 %	20 %	4,55 měsíce	IV. kvadrant	Kontinentální
Horta	3 %	0 %	7,33 měsíce	II. kvadrant	Oceánické
Vigo	7 %	-2 %	8,07 měsíce	II. kvadrant	Oceánické

Cílem naší práce bylo určit míru kontinentality/oceanity u klimatologických stanic Lvov, Horta a Vigo. K posouzení míry kontinentality jednotlivých stanic jsme určili roční chod pluviometrického koeficientu, vypočítali indexy termické a ombrické kontinentality. Zabývali jsme se též určením srážkového poločasu výše uvedených stanic a na základě polohy těžiště srážek jsme posuzovali příslušnost stanice k danému klimatickému typu. Na základě všech určovaných charakteristik jsme označili podnebí na stanici Lvov jako kontinentální, na stanicích Horta a Vigo jako oceánické.

Lvov leží v mírném pásu severní polokoule blízko 50° s. š. Zdejší klima má výrazné kontinentální rysy, nicméně stále je patrný nemalý zmírňující vliv Atlantiku, což dokazují například relativně vysoké zimní teploty (ve srovnání například s Ulánbátarem) nebo vysoký roční úhrn srážek (zde můžeme uvažovat i o orografickém vlivu Karpat při severních větrech (– zdroj mapy: Dumont, 2013/14). Též hodnota ITK je ve srovnání se silně kontinentálními oblastmi menší (28 %).

Horta, která se nachází v souostroví Azory v Atlantském oceánu, má jednoznačně oceánické klima s typicky subtropickým ročním chodem srážek s letním minimem a s maximem v zimě, v době posunu cyklonální aktivity k jihu. Navzdory poloze v oblasti azorské anticyklony jsou roční srážky téměř 1000 mm, pravděpodobně se zde projevuje i orografické zesílení srážek. Tato stanice se vzhledem k poloze v oceánu vyznačuje nejnižší roční amplitudou teploty, což se projevuje i na nejnižší hodnotě ITK.

Podnebí na stanici Vigo je rovněž oceánické. Roční chod srážek je ovlivněn sezonním posunem cyklonální aktivity na polární frontě a má maximum v zimě a minimum v létě. Blízkost Atlantického oceánu a relativně hornatý reliéf zapříčiňují vysoké hodnoty ročních úhrnů srážek. V zimě se srážky blíží k 300 mm/měsíc, v létě se kvůli prosazování se azorské anticyklony snižují na přibližně 40 mm/měsíc. Kvůli velikosti ročního výkyvu měsíčních úhrnů srážek a hlubokému letnímu minimu má tato stanice nejnižší index ombrické kontinentality a nejdelší poločas srážek.

Zdroje

Atlas světa. Dumont, Ostfildern, 2013/14, 470 s.

CLIMATOLOGICAL NORMALS (CLINO) FOR THE PERIOD 1961-1990. WMO, Geneva, 1996, 768 s.

GOOGLE MAPS (2016): Google maps, maps.google.com, (8. 10. 16)

MAPY.CZ (2016): Mapy.cz, www.mapy.cz (8. 10. 16)

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION- NOAA (2016):
Historical Observing Metadata Repository,
<http://www.ncdc.noaa.gov/homr/#ncdcstnid=30065024&tab=MSHR> (8. 10. 2016)