



# Klimatografie povodí horní Vltavy a Malše

SEMINÁRNÍ PRÁCE Z METEOROLOGIE A  
KLIMATOLOGIE

PAVEL ZÁMEČNÍK, 467559

B-GK-GEOG

2. ROČNÍK

MASARYKOVA UNIVERZITA, BRNO 2018

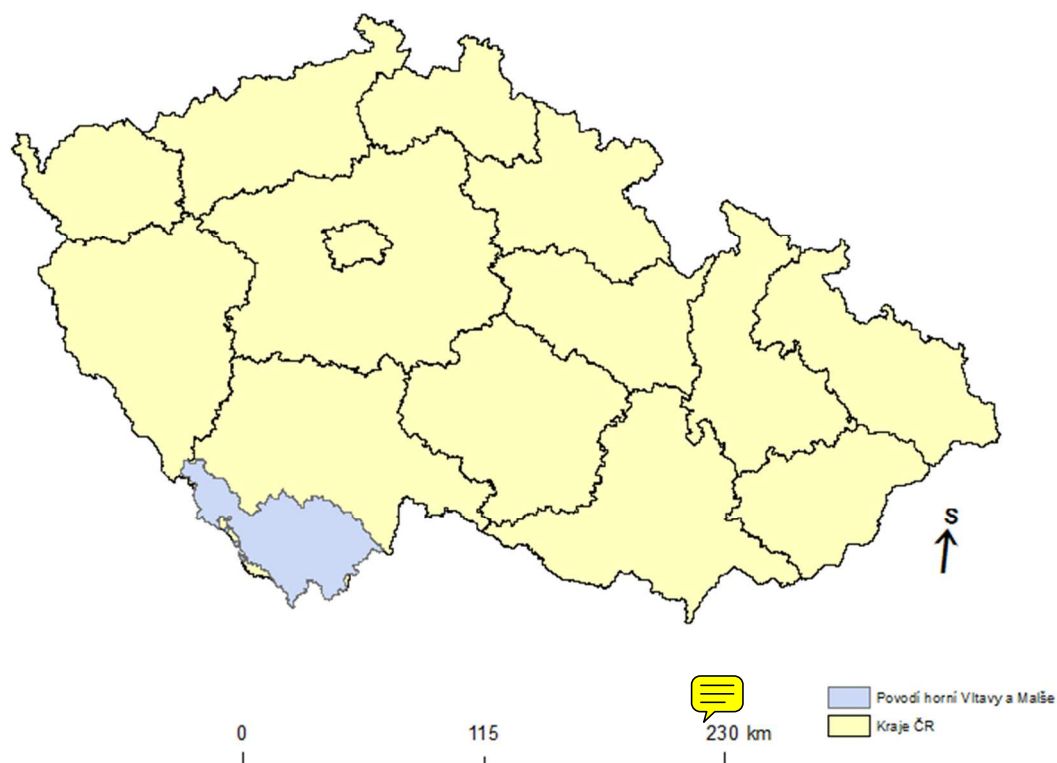
## Obsah

1.	OBEČNÁ CHARAKTERISTIKA.....	3
1.1.	Vymezení polohy sledovaného území.....	3
1.2.	Charakteristika vybraného povodí.....	3
1.3.	Klimatologické a srážkoměrné stanice.....	4
2.	TEPLOTNÍ POMĚRY.....	7
2.1.	Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu.....	7
2.2.	Roční chod průměrné měsíční teploty vzduchu.....	7
2.3.	Roční chod extrémních teplot.....	8
2.4.	Roční chod charakteristických dnů.....	12
2.5.	Malé vegetační a mrazové období.....	16
3.	SRÁŽKOVÉ POMĚRY.....	18
3.1.	Geografické rozložení srážek.....	18
3.2.	Roční chod srážek.....	19
3.3.	Roční chod průměrného počtu srážkových dnů charakteristickými úhrny.....	21
3.4.	Průměrný roční úhrn srážek.....	23
3.5.	Geografické rozložení průměrného počtu dnů se sněhovou pokrývkou.....	30
4.	VĚTRNÉ POMĚRY.....	31
4.1.	Frekvenční rozložení směrů větru.....	31
4.2.	Převládající směry větru a jejich frekvence.....	33
5.	KLIMATICKÉ OBLASTI.....	35
5.1.	Klasifikace dle Atlasu podnebí (1958).....	35
5.2.	Klasifikace dle Quitta (1971).....	36
6.	KLIMAGRAM.....	38
7.	ZÁVĚR.....	39
8.	ZDROJE.....	41
8.1.	Tištěné.....	41
8.2.	Elektronické.....	41

# 1. OBECNÁ CHARAKTERISTIKA

## 1.1. Vymezení polohy sledovaného území

Zvolené povodí (Obr. 1) se většinou svojí plochy rozkládá v Jihočeském kraji, částečně ale také zasahuje do kraje Plzeňského, do Rakouska a do Německa. Plocha tohoto povodí činí 2788 km<sup>2</sup>.



Obr. 1: Povodí horní Vltavy a Malše v rámci ČR  
Zdroj dat: ARC DATA (2017), VÚV TGM (2017), vlastní zpracování

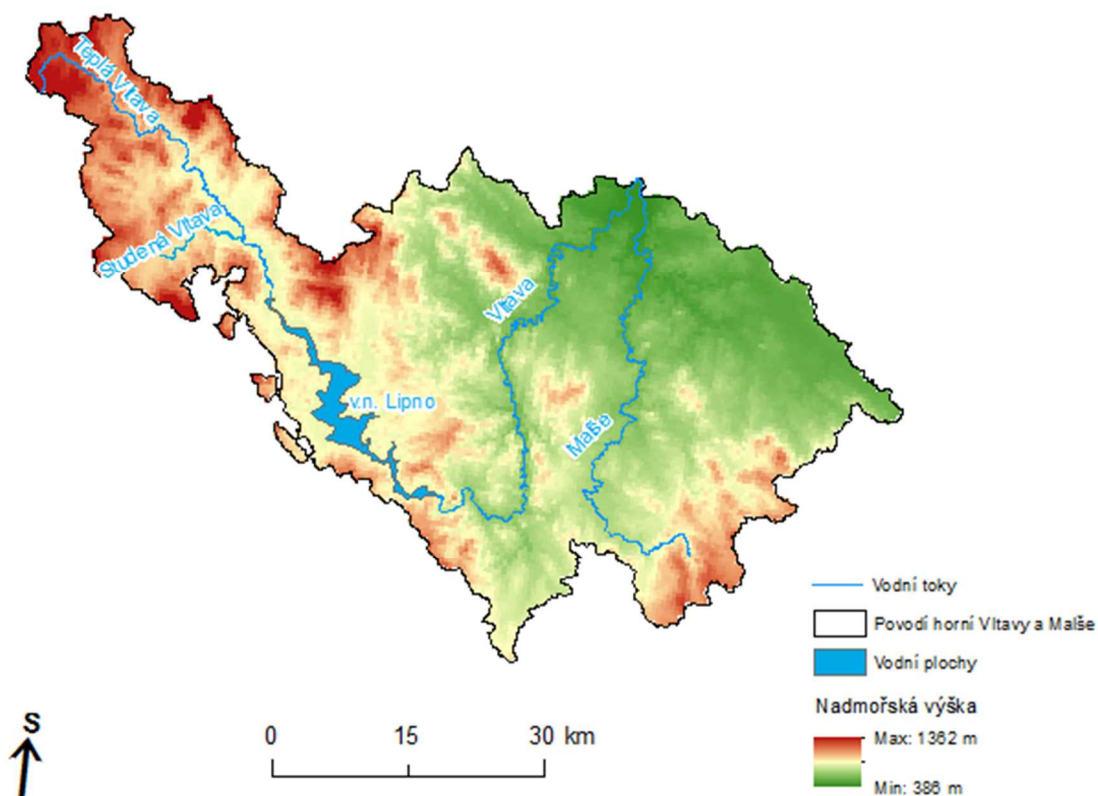
## 1.2. Charakteristika vybraného povodí

Oblast zvoleného povodí můžeme zařadit celkem do dvou geomorfologických podsoustav. První z nich je Šumavská hornatina, kde se nachází největší část plochy povodí, které v této podsoustavě zasahuje do čtyř geomorfologických celků. Jedná se o celky Šumava, Šumavské podhůří, Novohradské hory a Novohradské podhůří. Druhou podsoustavou jsou Jihočeské pánve, do kterých zasahuje jen malý okraj zvoleného povodí. Jedná se o pánve Třeboňskou a Českobudějovickou. (DEMEK, 2006)

Jak můžeme vidět na Obr. 2, nadmořská výška povodí dosahuje nejvyšších hodnot v severovýchodní části území, kterou zasahuje do pohoří Šumavy. Nejvyšším bodem povodí je vrchol Boubín (1362 m n. m.). Směrem na východ nadmořská výška postupně klesá a nejnižší hodnoty dosahuje v bodě, kde Vltava v Českých Budějovicích na soutoku s Malší opouští naši zvolené povodí. Zde má nadmořská výška hodnotu 386 m n. m. Průměrná nadmořská výška povodí činí 715 m n. m. (MU, 2018; ČÚZK, 2015)

Povodí je tvořeno dvěma hlavními toky (Obr. 2). Prvním a významnějším tokem je Vltava. Tato řeka vzniká soutokem dvou menších řek. První z nich je Studená Vltava, která pramení na německé straně Šumavy a měří celkem 17 km. Druhou a větší řekou je pak Teplá Vltava, pramenící na české straně Šumavy s celkovou délkou 54,3 km. Po soutoku těchto dvou řek tedy pokračuje již vlastní Vltava. Ta urazí necelých 12 km a poté vtéká do Lipenské vodní nádrže, která je co do plochy (4260 ha) největší vodní nádrží v České republice. Po dalších 89 kilometrech se do ní v Českých Budějovicích vlévá Malše, zde zároveň opouští zvolené povodí. V Českých Budějovicích činí průměrný roční průtok  $27,6 \text{ m}^3/\text{s}$  (ČHMÚ, 2018). Celková délka Vltavy ve zvoleném povodí činí dohromady 135 km. (ARCDATA, 2017)

Druhým hlavním tokem je řeka Malše, pramenící v Novohradských horách. Nachází se ne ní vodní nádrž Římov s plochou 210 ha. Délka Malše na území povodí a zároveň celková délka činí dohromady 88 km. Na profilu Roudné (poslední měrný profil před soutokem s Vltavou) činí průměrný roční průtok  $7,26 \text{ m}^3/\text{s}$  (ČHMÚ, 2018).

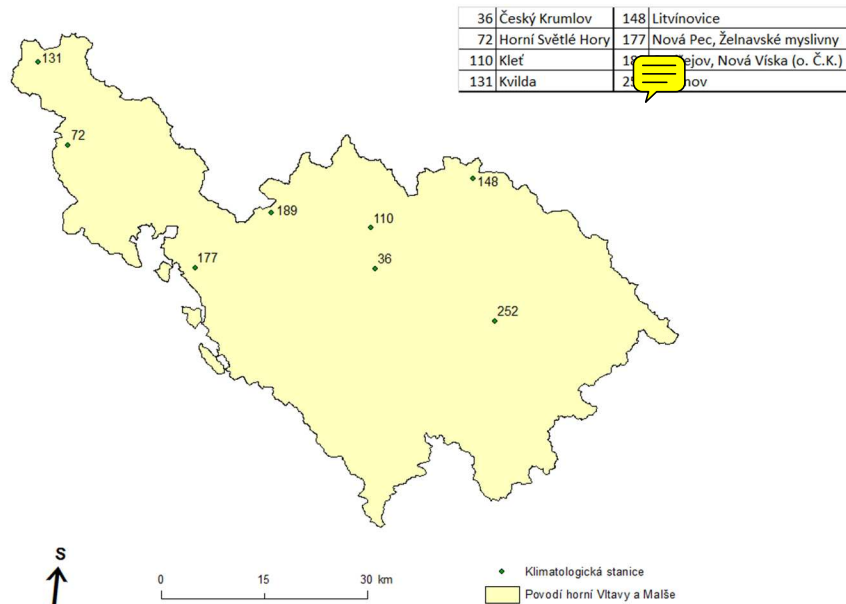


Obr. 2: Reliéf a vodstvo povodí horní Vltavy a Malše  
Zdroj dat: ARC DATA (2017), VÚV TGM (2017), vlastní zpracování

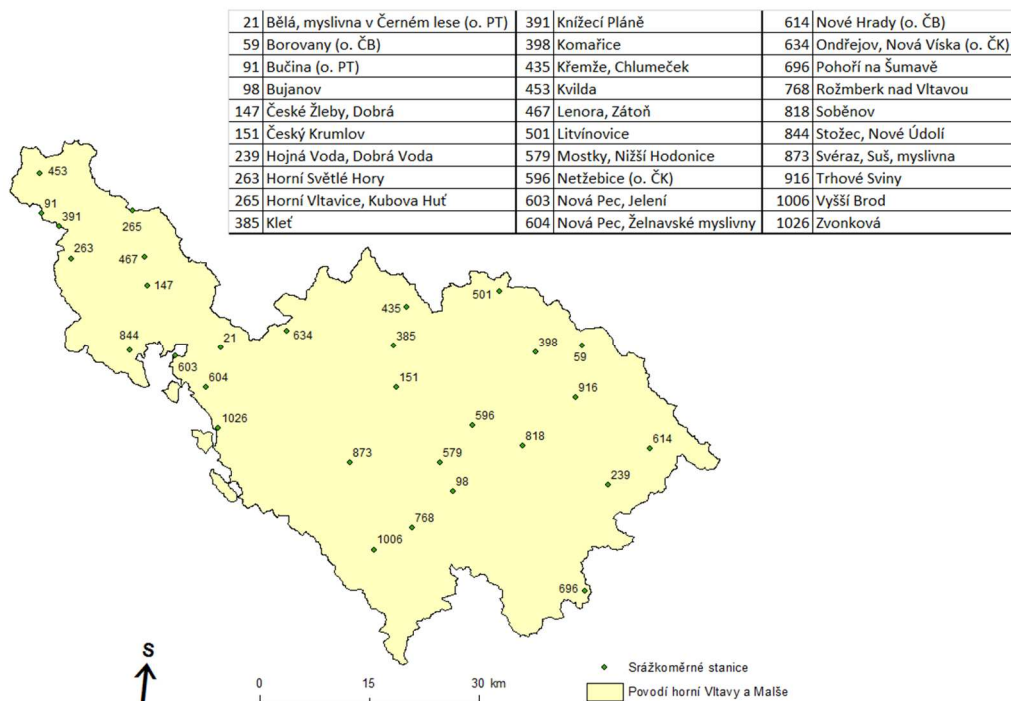
### 1.3. Klimatologické a srážkoměrné stanice

Ve zvoleném povodí se nachází osm klimatologických stanic (Obr. 3). Tyto stanice jsou nerovnoměrně rozmístěny a nacházejí se spíše v severní části území. Bohužel jsou z těchto osmi stanic uvedeny teplotní charakteristiky pouze pro stanici Litvínovice (391 m n. m.) a proto jsme pro určení teplotních poměrů museli použít data ze stanice mimo zvolené povodí: Praha – Karlov (263 m n. m.). Větrné charakteristiky jsou pak uvedeny pouze pro stanici Ondřejov, Nová Víska (930 m n. m.). Pro určení větrných poměrů jsme tak byli nuceni opět

použit data ze stanice ležící mimo povodí horní Vltavy. V tomto případě se jednalo o stanici Nezabudice (o. Kladno)(311 m .n. m.). Srážkoměrných stanic (Obr. 4) se v tomto povodí nachází podstatně více než stanic klimatologických (30 stanic) a jsou podstatně rovnoměrněji rozmístěny. Pro určení srážkových poměrů jsme použili data ze stanic Litvínovice (391 m n. m.) a Zvonková (824 m n. m.).



Obr. 3: Klimatologické stanice v povodí horní Vltavy a Malše v roce 1961  
Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), VÚV TGM (2017), vlastní zpracování



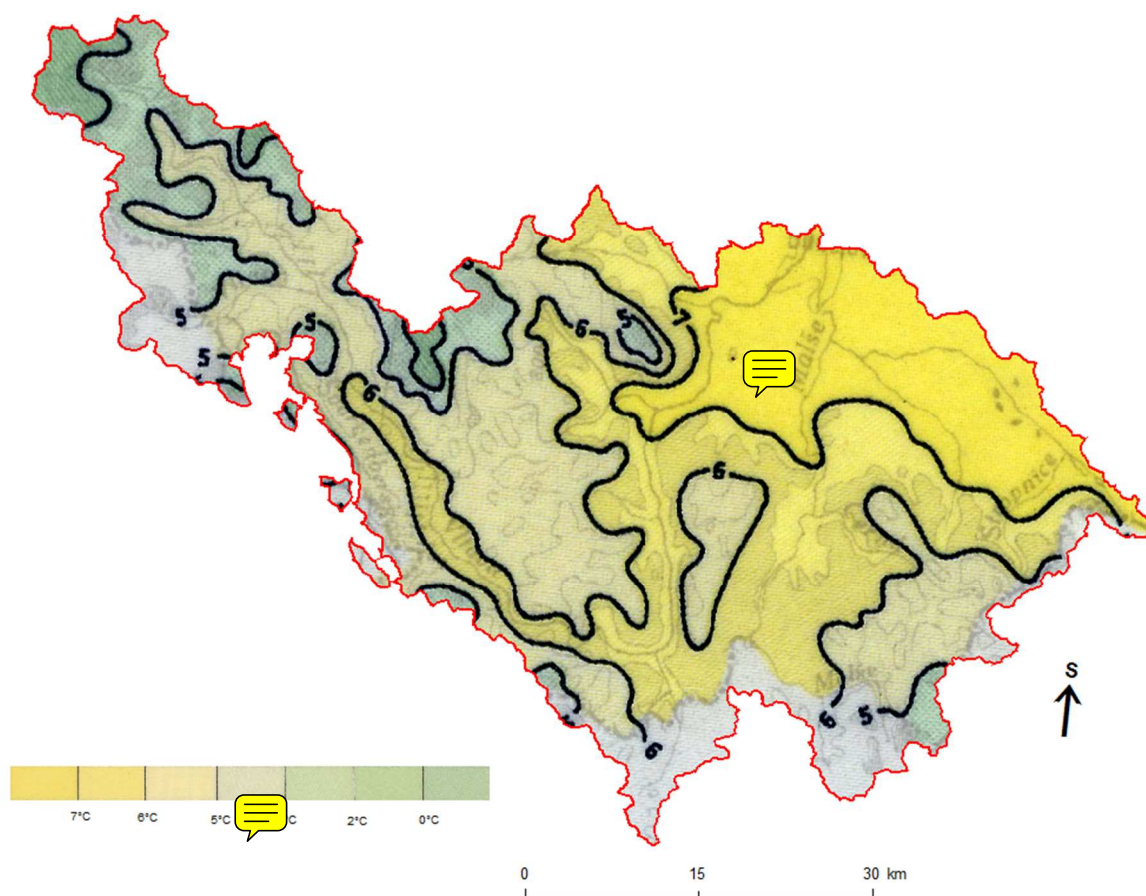
Obr. 4: Srážkoměrné stanice v povodí horní Vltavy a Malše v roce 1961  
Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), VÚV TGM (2017), vlastní zpracování



## 2. TEPLOTNÍ POMĚRY

### 2.1. Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu

Z mapy na Obr. 5 vidíme, že geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu velmi dobře koreluje s nadmořskou výškou území. Vyšší teploty bývají měřeny na severovýchodě území v Jihočeských pánvích a vybíhají podél vodních toků také do vyšších poloh. Naopak nižší teploty bývají pozorovány v oblastech Šumavy a Novohradských hor. Zajímavostí je „ostrůvek“ chladnějších teplot v oblasti nynější CHKO Blanský les s nejvyšší horou Klet' (1084 m n. m.), kde byla průměrná roční teplota ve sledovaném období o 2 °C nižší než v přilehlém okolí.



Obr. 5: Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu v povodí horní Vltavy a Malše v období 1901 - 1950  
Zdroj dat: KARSKÝ, PETROVIČ (1958); ÚJV TGM (2017); vlastní zpracování

### 2.2. Roční chod průměrné měsíční teploty vzduchu

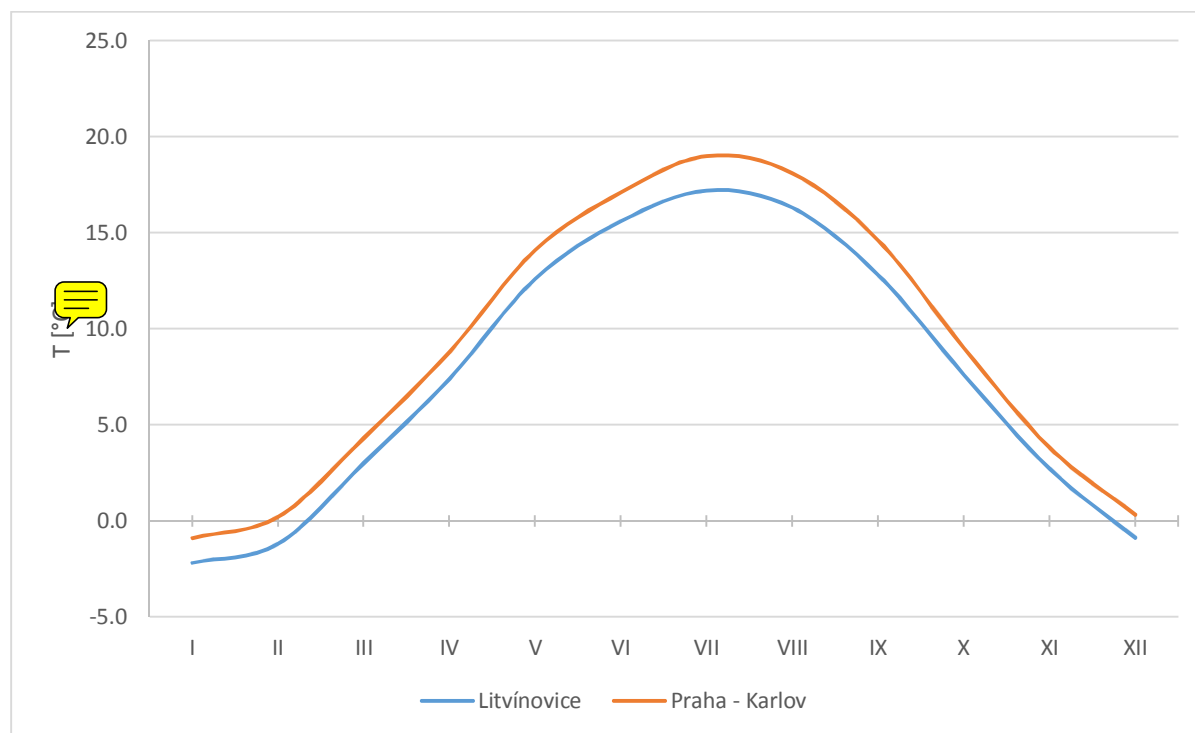
Roční chod průměrných měsíčních teplot (Tab. 1 a Obr. 6) odpovídá očekávanému rozdělení typickému pro oblasti s kontinentálním typem klimatu. Nejvyšší teploty jsou měřeny v červenci, nejnižší naopak v lednu. Obě stanice mají stejný roční chod, u stanice Praha –

Karlov jsou pouze teploty posunuty do vyšších hodnot kvůli nižší nadmořské výšce a významnější přítomnosti městské zástavby.

Tab. 1: Roční chod průměrné měsíční teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích v období 1901 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Litvínovice	-2,2	-1,2	3,0	7,4	12,6	15,6	17,2	16,3	12,8	7,6	2,7	-0,9	7,6
Praha - Karlov	-0,9	0,2	4,3	8,8	14,1	17,1	19,0	18,1	14,6	9,7	3,8	0,3	9,0



Obr. 6: Roční chod průměrné měsíční teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích v období 1901 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování

### 2.3. Roční chod extrémních teplot

Roční chod průměrných měsíčních maxim i minim (Tab. 2 a 3) má opět klasický průběh, stejně jako tomu bylo u průměrných měsíčních teplot. I zde můžeme v grafech (Obr. 7 a 8) vidět jednovrcholové křivky s nejvyššími hodnotami dosahovanými v červenci a nejnižšími hodnotami v lednu. I v tomto případě je na stanici Praha – Karlov dosahováno vyšších teplot než na stanici Litvínovice. Průměrná měsíční maxima ve sledovaném období nikdy neklesla pod 8,5 °C a minima nepřesáhla 9,5 °C

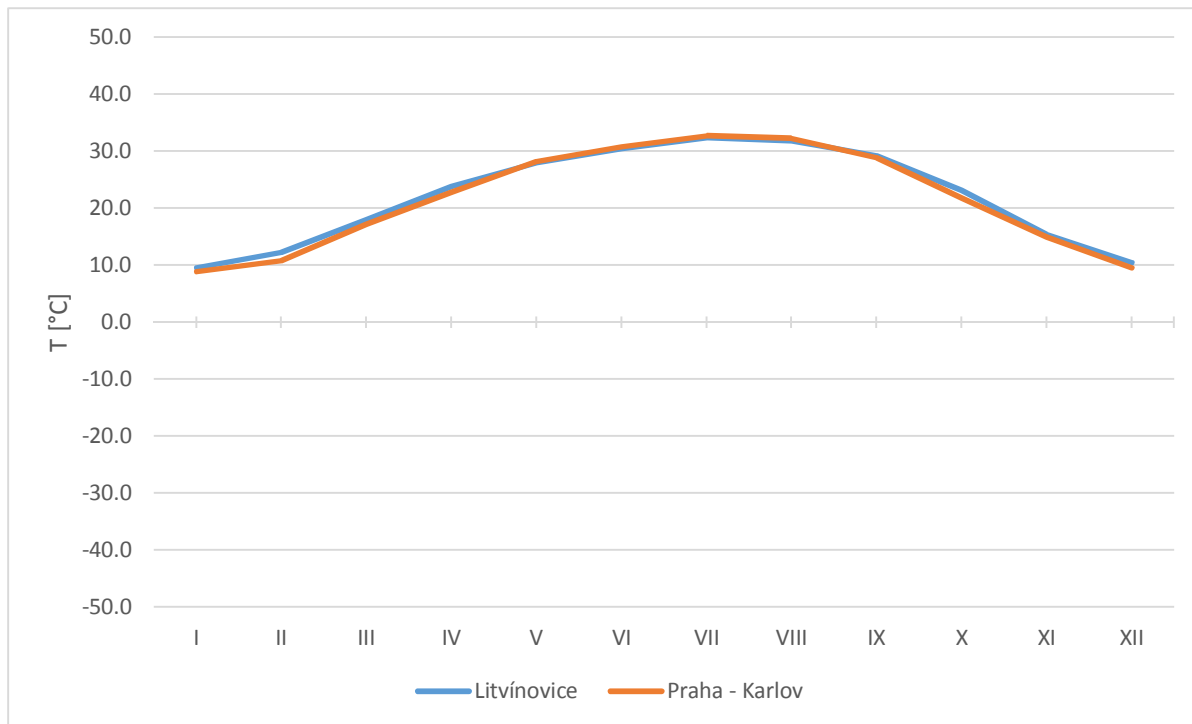
V případě ročního chodu absolutních maxim (Tab. 4) se opět setkáváme s jednovrcholovou křivkou (Obr. 9), ovšem s vrcholem posunutým u obou zkoumaných stanic do měsíce srpna. Nejvyšší teplota byla naměřena na stanici Praha – Karlov dne 20.8.1943 (38,4 °C). Absolutní minima (Tab. 5) pak mají nejnižší hodnoty posunuty do měsíce února. V případě obou stanic je to patrné také z grafu na Obr. 10. Nejnižší teplota byla naměřena dne 11.2.1929 na stanici Litvínovice (-42,2 °C).



Tab. 2: Roční chod průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích v období 1926 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Litvínovice	9,5	12,2	18,0	23,8	28,0	30,4	32,3	31,8	29,2	23,1	15,4	10,4	33,6
Praha - Karlov	8,8	10,8	17,2	22,8	28,2	30,8	32,7	32,2	28,8	21,8	14,9	9,5	33,8



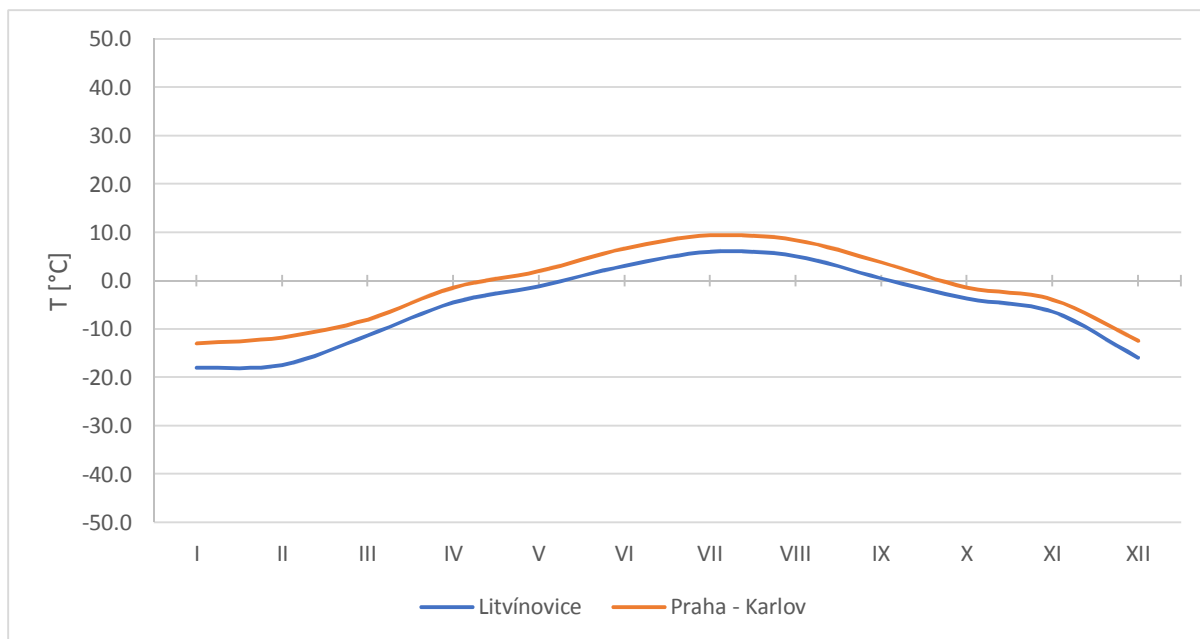
Obr. 7: Roční chod průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích v období 1926 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování

Tab. 3: Roční chod průměrných měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích v období 1926 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Litvínovice	-18,0	-17,4	-11,3	-4,5	-1,1	3,1	6,0	5,1	0,5	-3,7	-6,4	-15,9	-23,5
Praha - Karlov	-13,0	-11,7	-8,0	-1,4	2,0	6,7	9,4	8,4	3,8	-1,4	-3,9	-12,4	-17,0



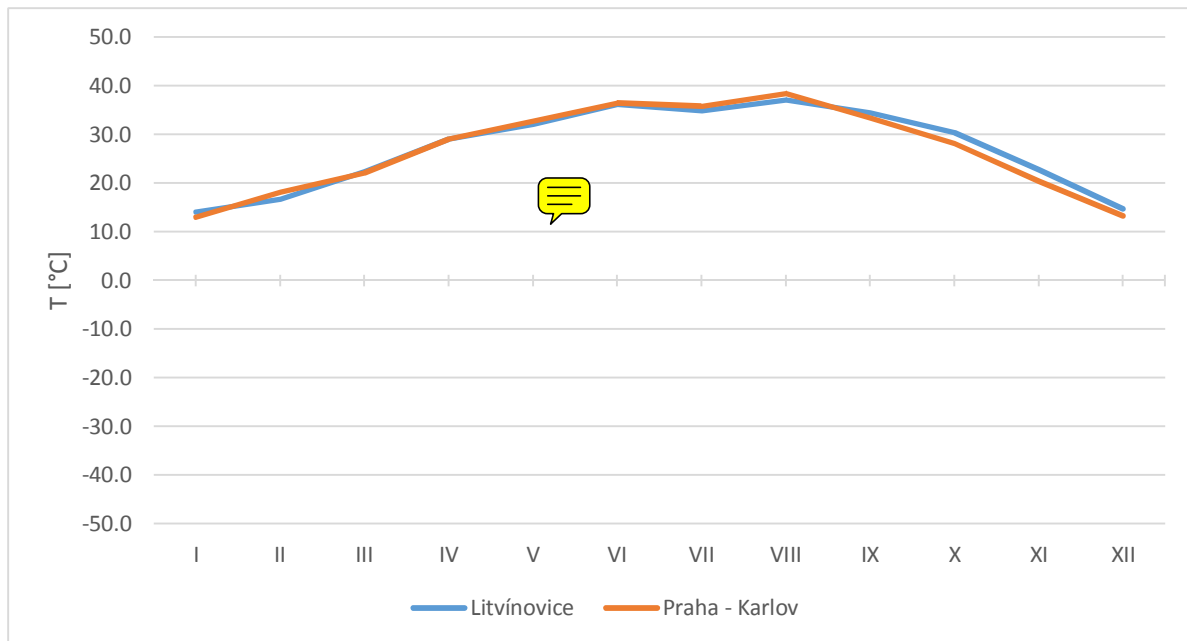
Obr. 8: Roční chod průměrných měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích v období 1926 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování

Tab. 4: Roční chod absolutních měsíčních maxim teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích v období 1926 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Litvínovice	14,0	16,7	22,3	29,1	32,1	36,1	34,9	37,1	34,5	30,3	22,7	14,7
Praha - Karlov	13,0	18,1	22,1	29,1	32,7	36,4	35,8	38,4	33,4	28,1	20,3	13,2



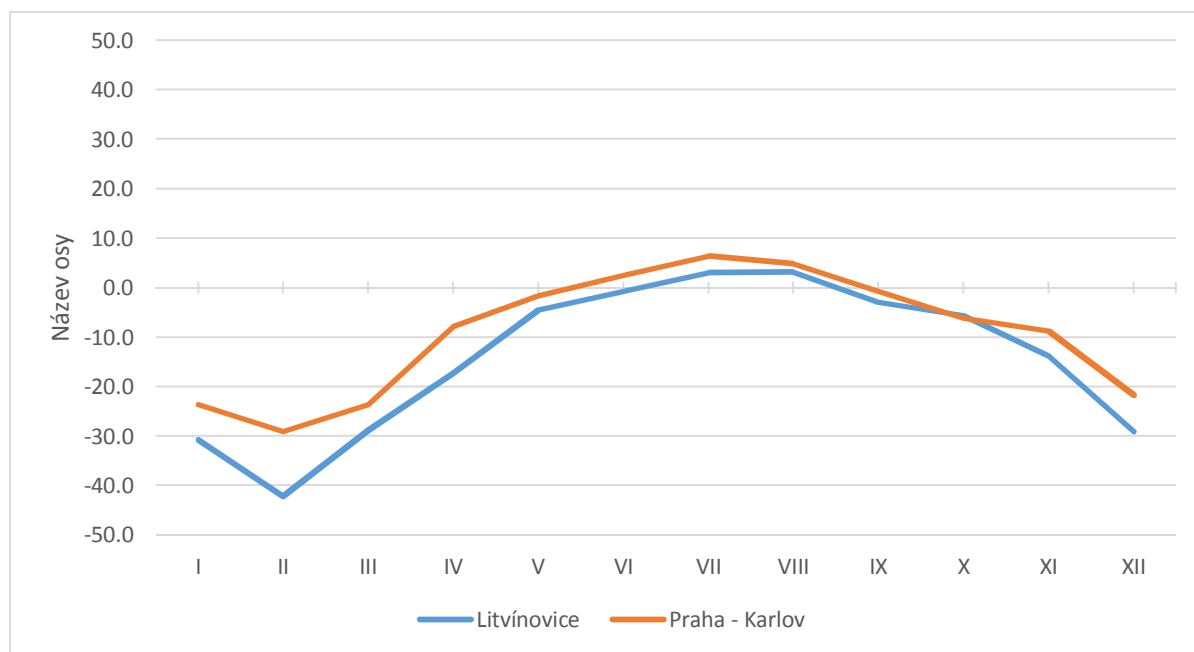
Obr. 9: Roční chod absolutních měsíčních maxim teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích v období 1926 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování

Tab. 5: Roční chod absolutních měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích v období 1926 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Litvínovice	-30,8	-42,2	-28,8	-17,3	-4,5	-0,8	3,0	3,2	-2,9	-5,7	-13,8	-29,1
Praha - Karlov	-23,7	-29,1	-23,6	-7,8	-1,7	2,5	6,4	4,8	-0,8	-6,2	-8,8	-21,7



Obr. 10: Roční chod absolutních měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích v období 1926 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování

## 2.4. Roční chod charakteristických dnů

Počty všech charakteristických dnů na stanicích Litvínovice a Praha – Karlov jsou zobrazeny v Tab. 6.

Tropické dny, tj. dny, kdy maximální naměřená teplota přesáhla 30,0 °C, se na zvolených stanicích vyskytovaly od května do září, přičemž více těchto dnů bylo zaznamenáno na stanici Praha – Karlov, což je dáno nižší nadmořskou výškou a městskou zástavbou. Na této stanici bylo dosahováno v průměru 10,7 tropických dnů za rok. Jejich rozložení během roku je patrné z Obr. 11.

Letní dny se vyskytovaly výrazně častěji než výše zmíněné tropické dny. Letní den je definován jako den, kdy maximální teplota byla 25,0 °C nebo vyšší. Tyto dny se na zvolených stanicích vyskytovaly od dubna do října a jejich počty byly na obou stanicích poměrně vyrovnané s mírnou převahou u stanice Praha – Karlov, kde jich ve zkoumaném období bylo dosaženo průměrně 48,3 za rok. Jejich chod během roku je patrný z Obr. 12.

Nejčastěji se vyskytujícími charakteristickými dny byly dny mrazové, v období 1926 – 1950 se vyskytovaly po devět měsíců v roce. Jedná se o dny kdy minimální naměřená teplota klesla pod 0,0 °C. Nejvíce se tyto dny vyskytovaly na stanici Litvínovice (126,3 mrazových dnů za rok). U těchto dnů se také projevoval největší rozdíl mezi dvěma námi posuzovanými stanicemi. Na stanici Praha – Karlov se takovýto den vyskytoval průměrně pouze 87,4krát za

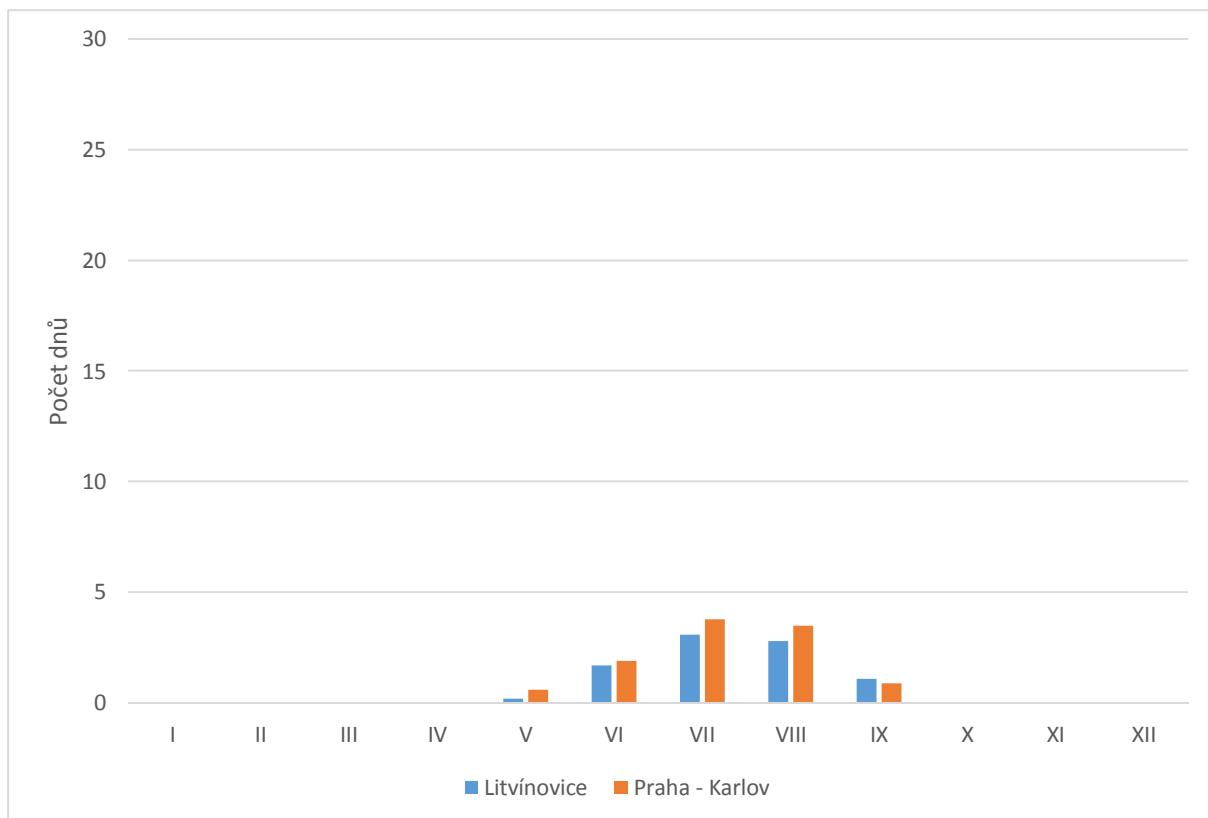
rok. To může být dáno tím, že litvínovice leží v tzv. mrazové kotlině, kde dochází ke koncentraci katabaticky stékajícího studeného vzduchu. Roční průběh mrazových dnů můžeme vidět na Obr. 13.

Ledové dny se vyskytovaly od listopadu do března s nejvyšší četností v lednu. Jedá se o dny, kdy maximální denní teplota nepřesáhla 0,0 °C. Nepatrně více se jich vyskytovalo na stanici Litvínovice (30,7 za rok). Jejich rozložení během roku vidíme na Obr. 14.

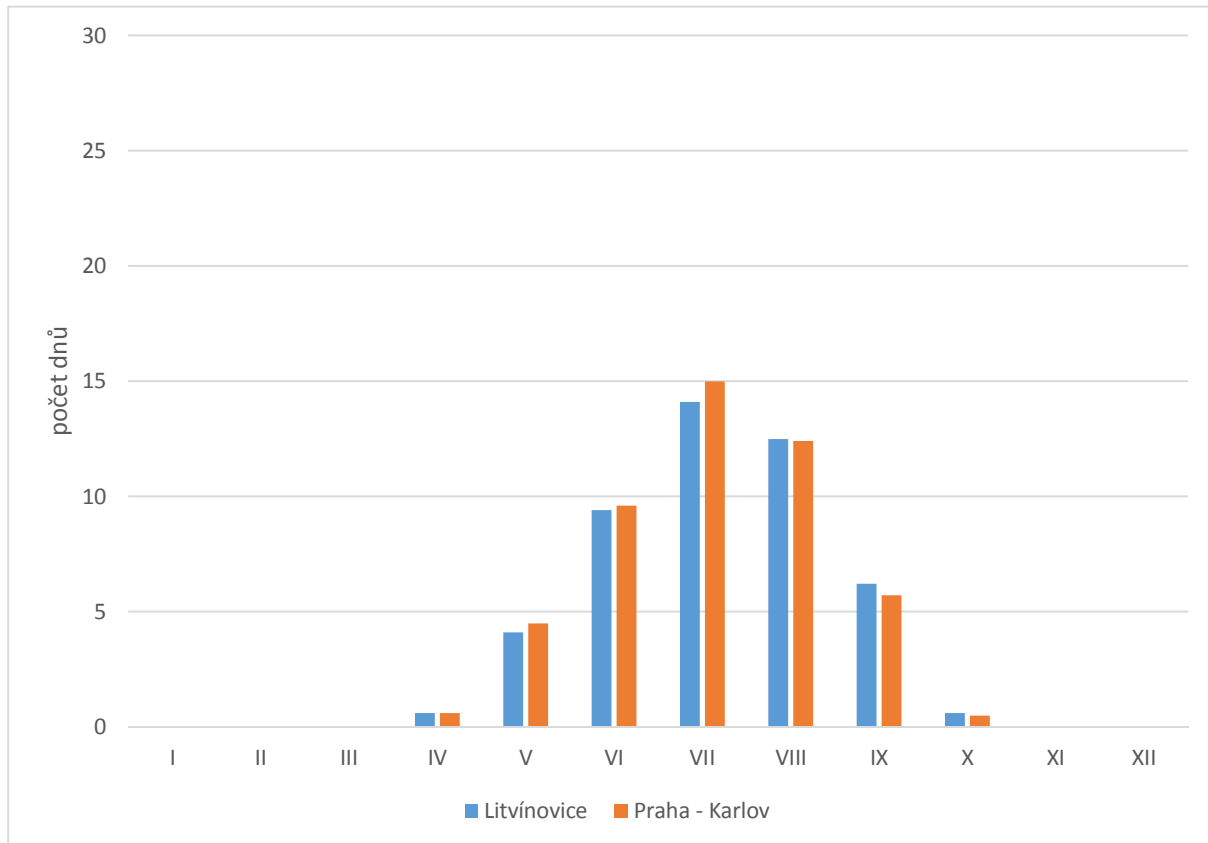
Arktický den, tedy den, kdy maximální teplota byla nižší nebo rovna -10,0°C byl v období 1926 – 1950 nejméně často se vyskytujícím charakteristickým dnem – v průměru cca dva arktické dny na obou stanicích. Jejich průběh během roku vidíme na Obr. 15.

Tab. 6: průměrný počet dnů s charakteristickou teplotou na vybraných stanicích v období 1926 – 1950  
Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

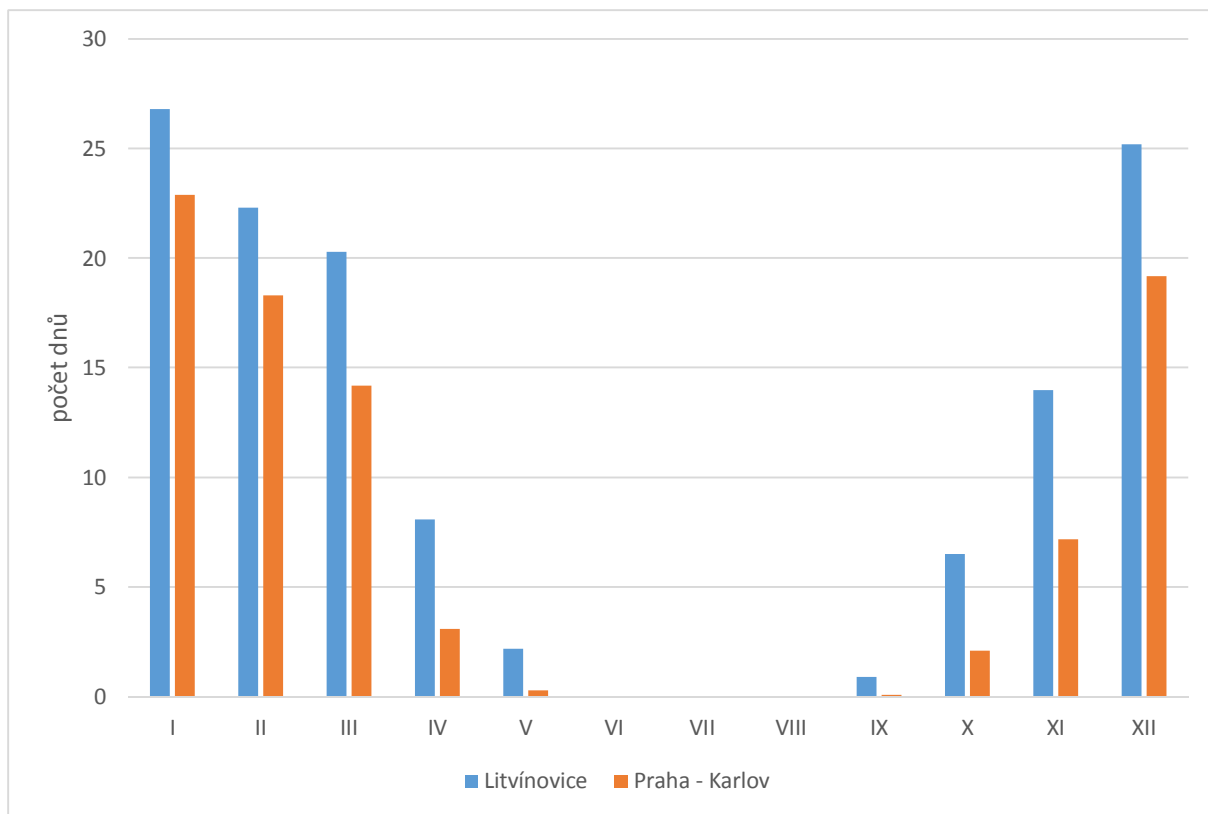
	Počet dnů									
	tropických ( $T_{\max} \geq 30,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ )		letních ( $T_{\max} \geq 25,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ )		mrazových ( $T_{\min} \leq -0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ )		ledových ( $T_{\max} \leq -0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ )		arktických ( $T_{\max} \leq -10,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ )	
	Litvínovice	Praha - Karlov	Litvínovice	Praha - Karlov	Litvínovice	Praha - Karlov	Litvínovice	Praha - Karlov	Litvínovice	Praha - Karlov
I	0	0	0	0	26,8	22,9	12,2	11,8	1	1
II	0	0	0	0	22,3	18,3	7	7,2	0,4	0,4
III	0	0	0	0	20,3	14,2	1,5	1,4	0	0
IV	0	0	0,6	0,6	8,1	3,1	0,1	0	0	0
V	0,2	0,6	4,1	4,5	2,2	0,3	0	0	0	0
VI	1,7	1,9	9,4	9,6	0	0	0	0	0	0
VII	3,1	3,8	14,1	15	0	0	0	0	0	0
VIII	2,8	3,5	12,5	12,4	0	0	0	0	0	0
IX	1,1	0,9	6,2	5,7	0,9	0,1	0	0	0	0
X	0	0	0,6	0,5	6,5	2,1	0	0	0	0
XI	0	0	0	0	14	7,2	0,9	0,7	0	0
XII	0	0	0	0	25,2	19,2	9	8,7	0,7	0,5
<b>rok</b>	<b>8,9</b>	<b>10,7</b>	<b>47,5</b>	<b>48,3</b>	<b>126,3</b>	<b>87,4</b>	<b>30,7</b>	<b>29,8</b>	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>



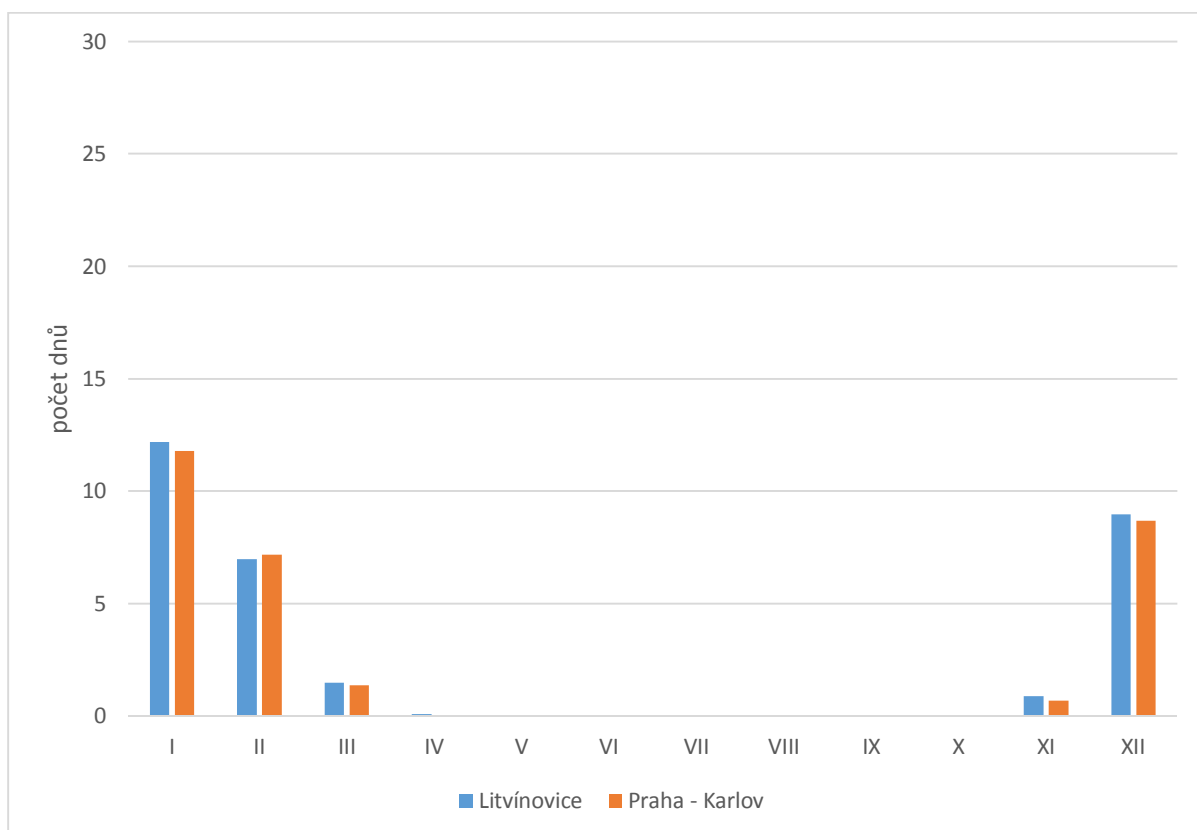
Obr. 11: Roční chod počtu tropických dnů na vybraných stanicích v období 1926 – 1950  
 Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování



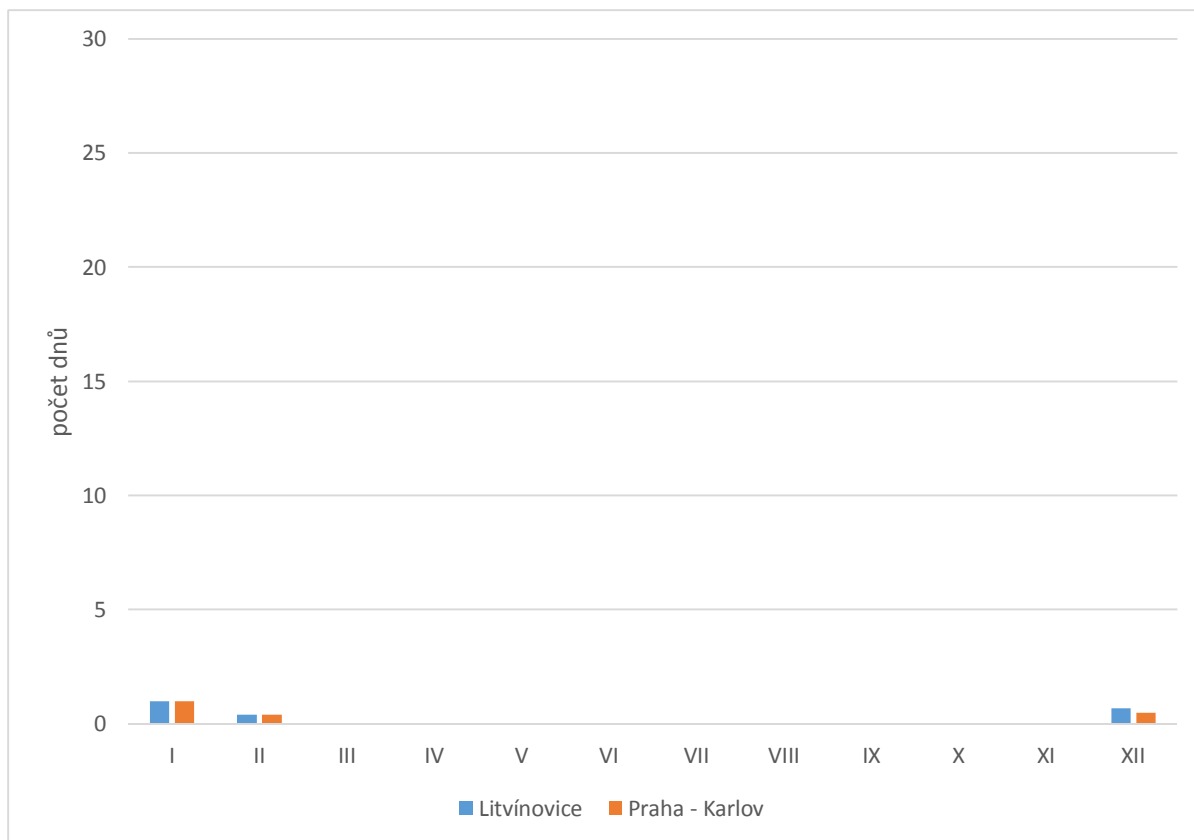
Obr. 12: Roční chod počtu letních dnů na vybraných stanicích v období 1926 – 1950  
 Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování



Obr. 13: Roční chod počtu mrazových dnů na vybraných stanicích v období 1926 – 1950  
 Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování



Obr. 14: Roční chod počtu ledových dnů na vybraných stanicích v období 1926 – 1950  
 Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování



Obr. 15: Roční chod počtu arktických dnů na vybraných stanicích v období 1926 – 1950  
 Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování

## 2.5. Malé vegetační a mrazové období

Malým vegetačním obdobím se rozumí doba, po kterou byla průměrná denní teplota vyšší nebo rovna 10,0 °C. Součtem všech průměrných denních teplot tohoto období získáme tzv. sumu teplot. Data týkající se malého vegetačního období jsou zobrazena v Tab. 7. V případě stanice Litvínovice začínalo malé vegetační období průměrně 30. dubna, končilo 1. října a trvalo tedy 155 dnů. Suma teplot činila 2296,1 °C. Na stanici Praha – Karlov začínalo malé vegetační období průměrně 22. dubna, končilo 10. října a celková doba trvání tak činila 172 dní. Během této doby byla dosažena suma teplot 2707,4 °C

Mrazové období je doba, po kterou byla průměrná denní teplota nižší než 0,0 °C. Součtem průměrných teplot všech dnů tohoto období dostaneme opět sumu teplot. Mrazové období na stanici Litvínovice začíná 8. prosince, končí 21. února, trvá 76 dní a je během něho dosaženo sumy teplot -115,0 °C. Na stanici Praha – Karlov je toto období kratší. Začíná 19. prosince, končí 11. února, trvá tedy 55 dní a je během něho dosaženo sumy teplot -21,8 °C. Všechny hodnoty vidíme v Tab. 8.

Tab. 7: Malé vegetační období na vybraných stanicích v období 1901 – 1950  
 Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní výpočty

	začátek	konec	trvání	suma teplot [°C]
Litvínovice	30.4.	1.10.	155	2296,1
Praha - Karlov	22.4.	10.10.	172	2707,4



Výpočet sumy teplotného vegetačního období:

Litvínovice:

$$\sum T = 7,4 + 31 * 12,6 + 30 * 15,6 + 31 * 17,2 + 31 * 16,3 + 30 * 12,8 + 7,6 = \mathbf{2296,1\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

Praha – Karlov:

$$\sum T = 9 * 8,8 + 31 * 14,1 + 30 * 17,1 + 31 * 19 + 31 * 18,1 + 30 * 14,6 + 10 * 9 = \mathbf{2707,4\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

Tab. 8: Mrazové období na vybraných stanicích v období 1901 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní výpočty

	začátek	konec	trvání	suma teplot [°C]
Litvínovice	8.12.	21.2.	76	-115,0
Praha - Karlov	19. 12.	11.2.	55	-21,8

Výpočet sumy teplot mrazového období:

Litvínovice:

$$\sum T = 24 * (-0,9) + 31 * (-2,2) + 21 * (-1,2) = \mathbf{-115,0\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

Praha – Karlov:

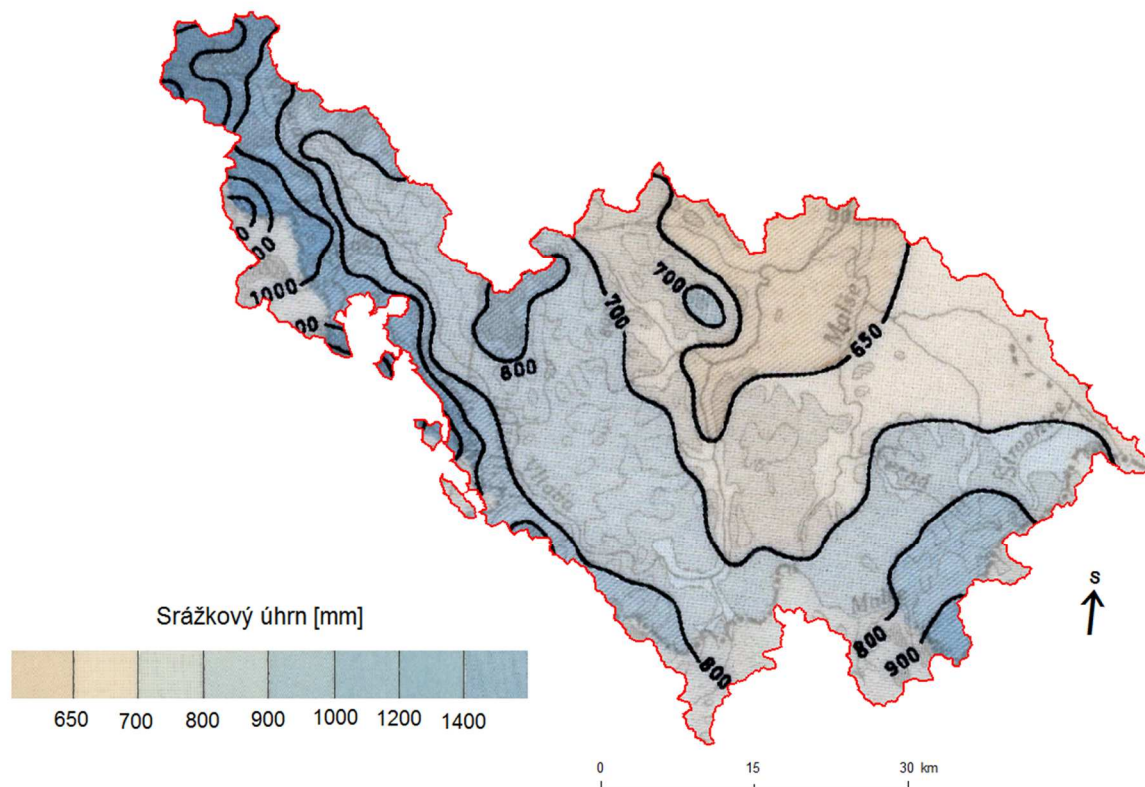
$$\sum T = 13 * 0,3 + 31 * (-0,9) + 11 * 0,2 = \mathbf{-21,8\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

### 3. SRÁŽKOVÉ POMĚRY

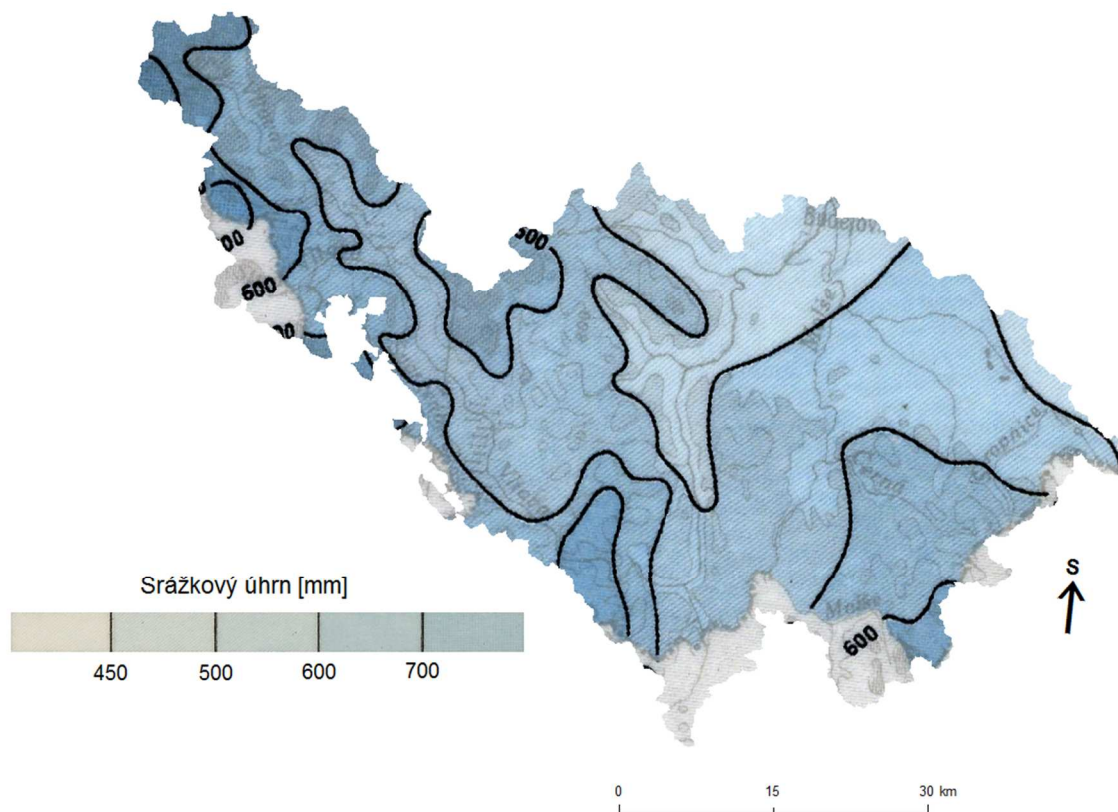
#### 3.1. Geografické rozložení srážek

Průměrné roční srážky (Obr. 16) jsou rozloženy opět v závislosti na nadmožské výšce. Maximálních hodnot (přes 1400 mm/rok) bylo dosahováno na Šumavě, v Novohradských horách je pak úhrny činily přes 900 mm/rok. Naopak nejnižší hodnoty srážkových úhrnů byly zaznamenány v oblasti Jihočeských pánví, kde ročně napadlo v průměru méně než 650 mm/rok. Stejně jako u rozložení teplot je zde dobře patrný nárůst úhrnů srážek v oblasti Blanského lesa.

Srážkové úhrny v malém vegetačním období (duben až září) (Obr. 17) jsou rozmístěny podobně jako v případě celkových ročních srážek, ovšem logicky dosahují nižších hodnot především na Šumavě a v Novohradských horách kde mají na celkovém úhrnu velký podíl sněhové srážky. Mezi maximálním a minimálním úhrnem tak není tak velký rozdíl jako v případě celkového ročního úhrnu.



Obr. 16: Geografické rozložení průměrných ročních srážek v povodí horní Vltavy a Malše pro období 1901 – 1950  
Zdroj dat: TRAP, BRIEDOŇ (1958); VÚV TGM (2017); vlastní zpracování



Obr. 17: Geografické rozložení průměrných srážek ve vegetačním období (IV – IX) v povodí horní Vltavy a Malše pro období 1901 – 1950  
 Zdroj dat: TRAP, BRIEDOŇ (1958); VÚV TGM (2017); vlastní zpracování

### 3.2. Roční chod srážek

V Tab. 9 vidíme roční chod průměrných měsíčních úhrnů srážek. Mnohem větší roční srážkový úhrn byl v období 1901 – 1950 dosahován na stanici Zvonková, což je dáno více než dvojnásobnou nadmořskou výškou (824 m) oproti stanici Litvínovice, která leží v nadmořské výšce 391 m. Průměrný roční úhrn na stanici Zvonková činil ve sledovaném období 1090 mm, na stanici Litvínovice to bylo jen 616 mm.

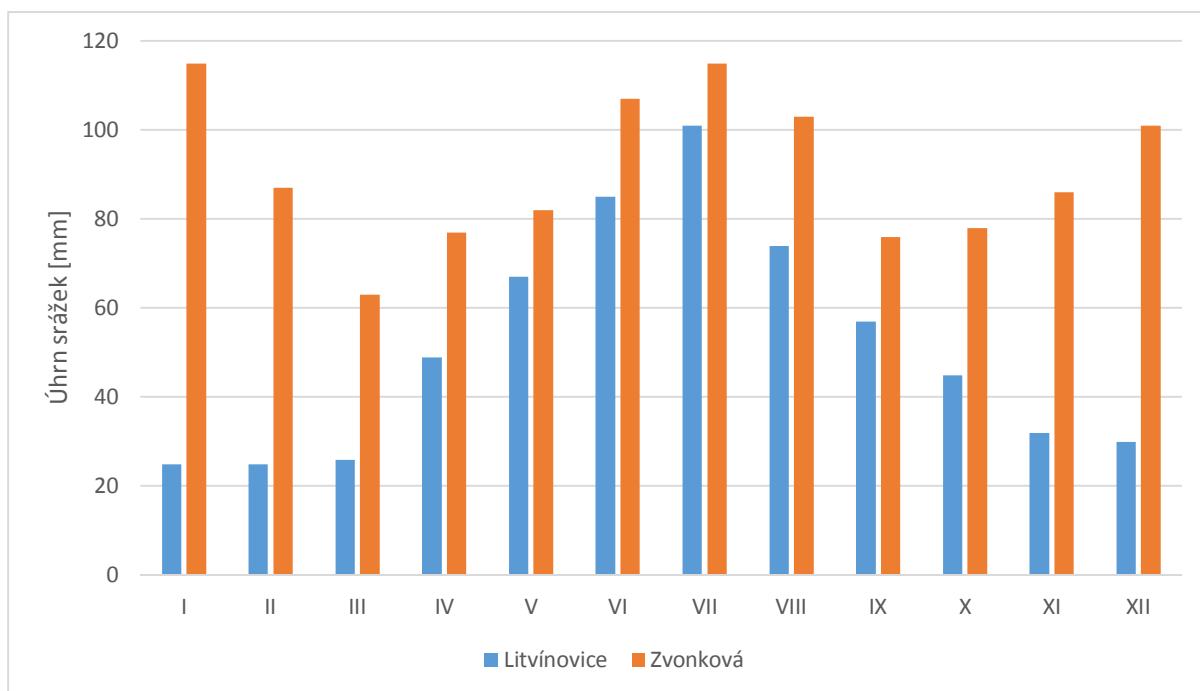
Z grafu na Obr. 18 si lze všimnout, že roční chod srážek na stanici Litvínovice měl pouze jeden vrchol v letním období (červenec, 101 mm), který byl způsoben pravděpodobně konvektivními srážkami. Naproti tomu roční chod srážek na stanici Zvonková měl dva vrcholy. Jeden opět v létě (červenec, 115 mm) způsobený nespíš také konvektivními srážkami. Na této stanici se však vyskytoval i druhý vrchol, tentokrát v zimním období, který dosahoval stejné hodnoty jako letní vrchol (leden, 115 mm). Tento vrchol byl způsoben vydatnými sněhovými srážkami, které se v nižších polohách nevyskytovaly.

Tab. 10 ukazuje srážkové úhrny v jednotlivých ročních obdobích a jejich podíl na celkovém ročním úhrnu. Můžeme si všimnout, že u stanice Litvínovice byly úhrny v ročních obdobích velmi rozkolísané. Nejnižších úhrnů bylo dosahováno v zimě – 80 mm (13 %). Nejvyšší úhrny byly měřeny v letním období – 260 mm (42 %). Rozdíl mezi srážkově nejvydatnějším a nejsušším obdobím tak činil 29 % celkového ročního úhrnu. Na stanici Zvonková byly úhrny po celý rok mnohem více stabilní. Nejnižších hodnot bylo dosahováno v jarním období – 222 mm (20 %), nejvyšších pak v létě – 325 mm (30 %). Z těchto hodnot

vidíme, že rozdíl mezi srážkově nejbohatším obdobím a nejsušším obdobím činí 10 % celkového ročního úhrnu srážek.

Tab. 9: Roční chod srážek [mm] na vybraných stanicích v období 1901 – 1950  
Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Litvínovice	25	25	26	49	67	85	101	74	57	45	32	30	616
Zvonková	115	87	63	77	82	107	115	103	76	78	86	101	1090



Obr. 18: Roční chod srážek [mm] na vybraných stanicích v období 1901 – 1950  
Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování

Tab. 10: Srážkové úhmy [mm] ročních období na vybraných stanicích v období 1901 – 1950  
Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní výpočty

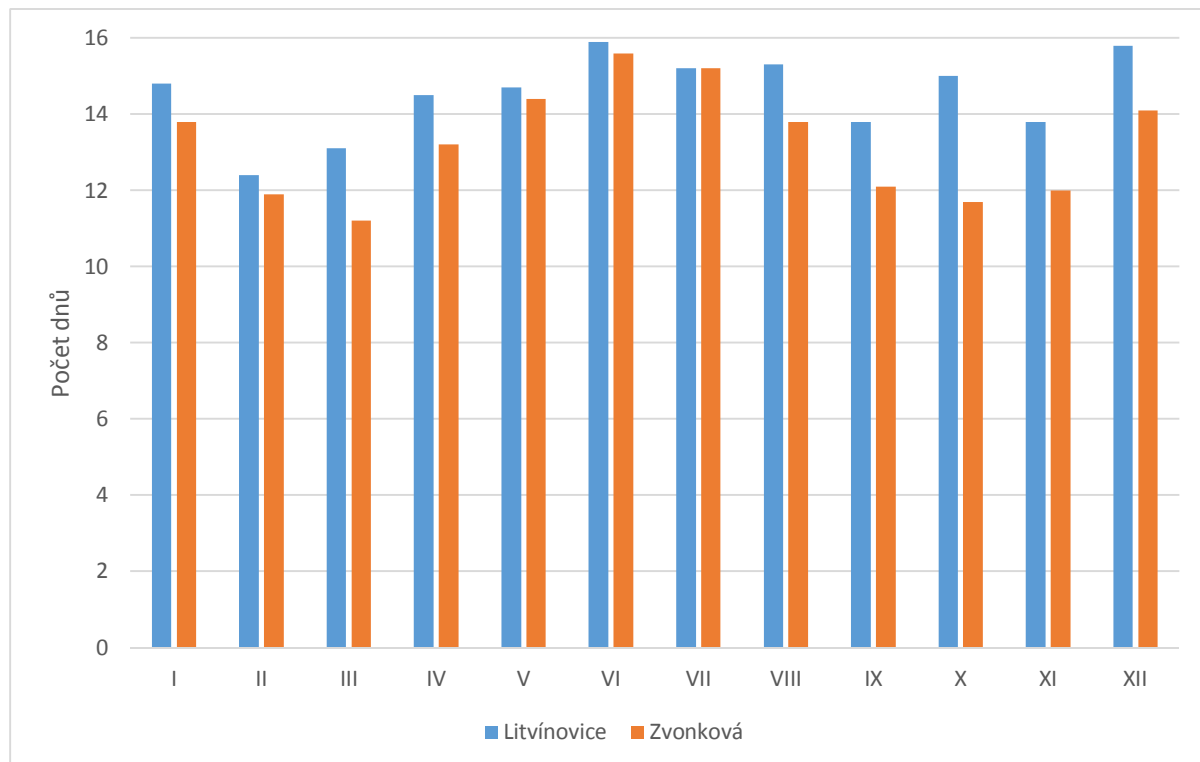
Období	Úhrn srážek [mm]		Podíl na ročním úhrnu [%]	
	Litvínovice	Zvonková	Litvínovice	Zvonková
Jaro (III - V)	142	222	23	20
Léto (VI - VIII)	260	325	42	30
Podzim (IX - XI)	134	240	22	22
Zima (XII - II)	80	303	13	28

### 3.3. Roční chod průměrného počtu srážkových dnů charakteristickými úhrny

V Tab. 11 vidíme průměrné počty dnů se srážkami většími než 0,1 mm, 1,0 mm a 10 mm na stanicích Litvínovice a Zvonková v období 1901 – 1950. V případě obou stanic nastalo v tomto období nejvíce dnů s úhrnem srážek větším než 0,1 mm a mezi počty těchto dnů na obou stanicích nebyl markantní rozdíl. Ten byl nejvyšší u úhrnů 10 mm nebo více, kde počet dnů s takovým úhrnem byl na stanici Zvonková více než dvojnásobný oproti stanici Litvínovice. Roční průběh počtu dnů s charakteristickými úhrny srážek můžeme vidět z grafů na Obr. 19 až 21.

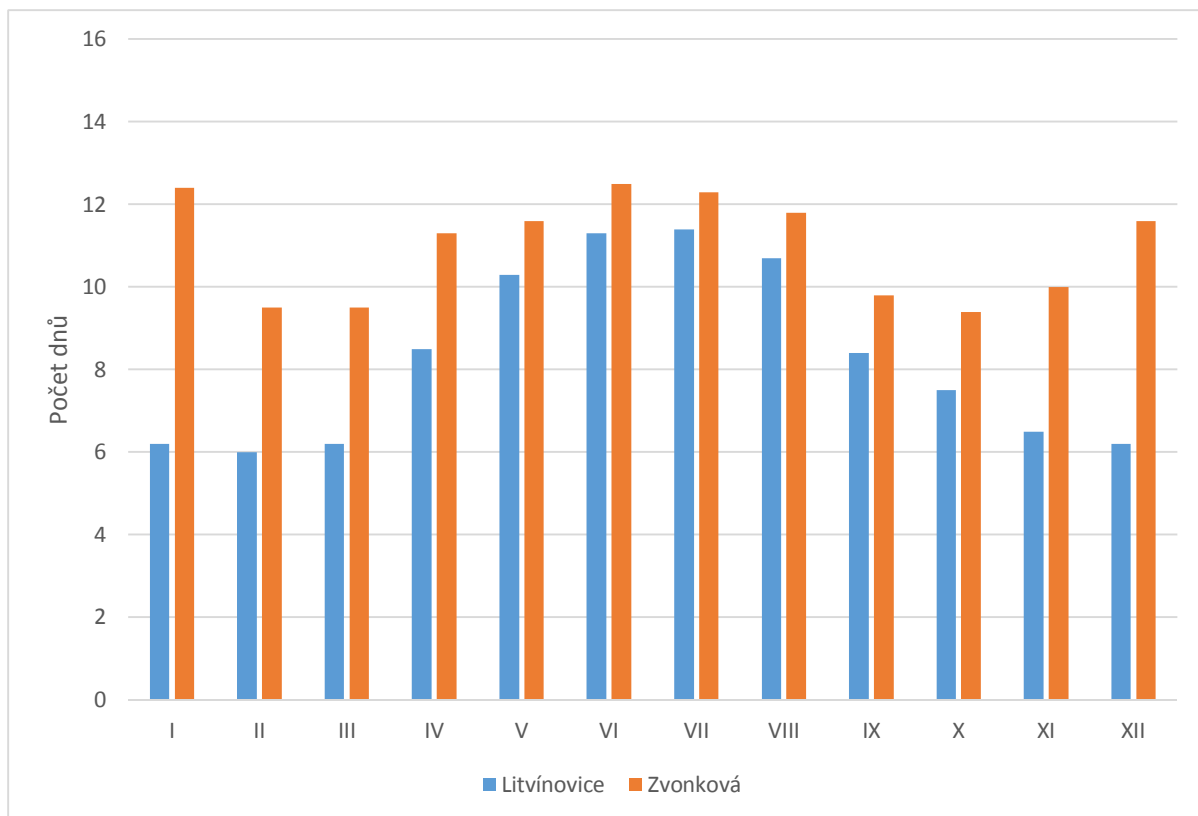
Tab. 11: Průměrné počty dnů s charakteristickými úhrny srážek na vybraných stanicích v období 1901 – 1950  
Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Litvínovice	≥ 0,1 mm	14,8	12,4	13,1	14,5	14,7	15,9	15,2	15,3	13,8	15,0	13,8	15,8	174,3
	≥ 1,0 mm	6,2	6,0	6,2	8,5	10,3	11,3	11,4	10,7	8,4	7,5	6,5	6,2	99,2
	≥ 10 mm	0,3	0,3	0,5	1,0	1,8	2,9	3,2	2,3	1,6	1,1	0,4	0,4	15,8
Zvonková	≥ 0,1 mm	13,8	11,9	11,2	13,2	14,4	15,6	15,2	13,8	12,1	11,7	12,0	14,1	159,0
	≥ 1,0 mm	12,4	9,5	9,5	11,3	11,6	12,5	12,3	11,8	9,8	9,4	10,0	11,6	131,7
	≥ 10 mm	3,5	2,7	2,1	2,4	2,5	3,3	3,9	3,5	2,3	2,7	2,5	3,4	34,8



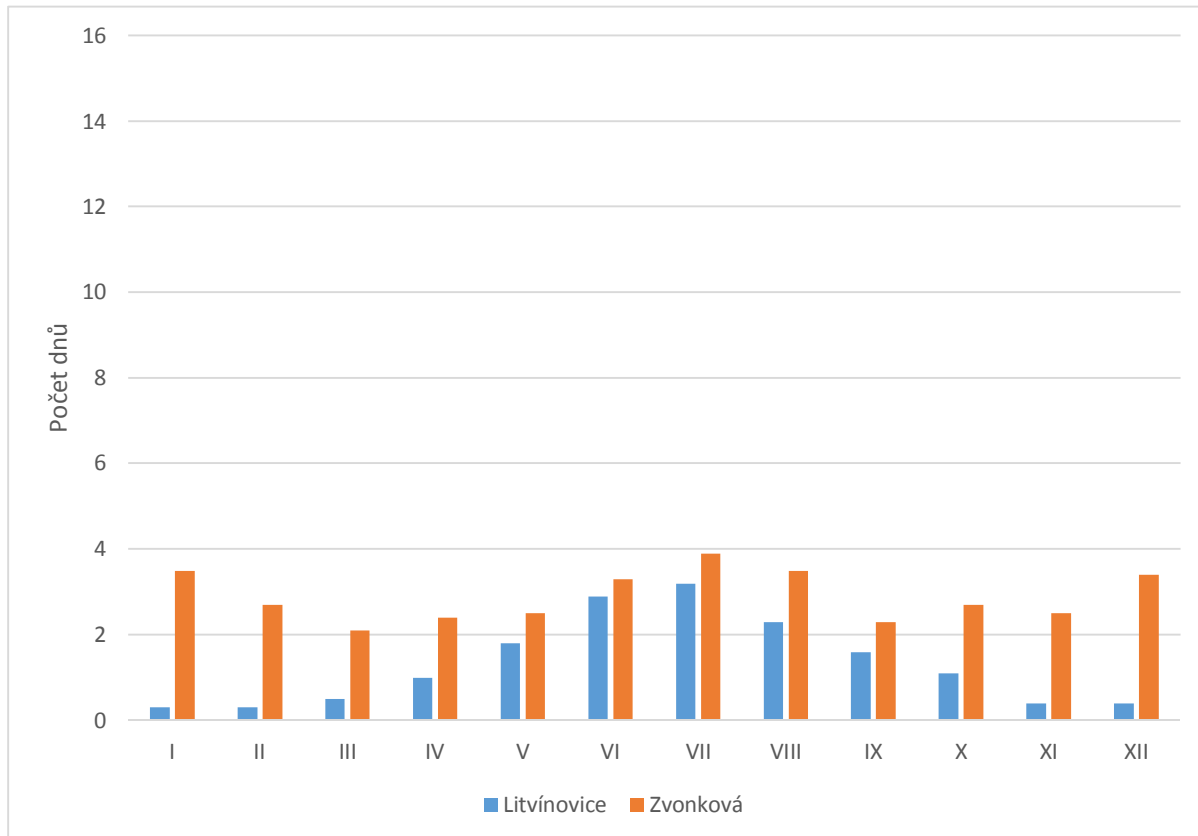
Obr. 19: Roční chod průměrného počtu dnů s úhrnem srážek ≥ 0,1 mm na vybraných stanicích v období 1901 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování



Obr. 20: Roční chod průměrného počtu dnů s úhmem srážek  $\geq 1,0$  mm na vybraných stanicích v období 1901 – 1950

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování



Obr. 21: Roční chod průměrného počtu dnů s úhmem srážek  $\geq 10$  mm na vybraných stanicích v období 1901 – 1950

### 3.4. Průměrný roční úhrn srážek

Výpočet hodnoty průměrného ročního úhrnu srážek pro celou plochu povodí je velmi problematický. Důvodem je bodové měření úhrnů na stanicích, které navíc nemusí být rovnoměrně rozmístěné. Existuje několik metod pro výpočet této hodnoty od jednoduchých, ale méně přesných až po poměrně složité metody výpočtu, které jsou však již poměrně přesné. V této části seminární práce jsme pro určení průměrného ročního úhrnu srážek v povodí horní Vltavy a Malše použili metodu prostého aritmetického průměru, váženého aritmetického průměru, metodu čtverců, metodu polygonů a metodu izohyet.

Pro výpočet prostého a váženého průměru jsme použili údaje z Tab. 12. Při použití metody prostého aritmetického průměru jsme sečetli hodnoty srážkových úhrnů všech stanic a vydělili je počtem stanic. Dostali jsme tak hodnotu 814,6 mm/rok. Při použití metody váženého průměru jsme sečetli hodnoty úhrnů na všech stanicích vynásobených jejich nadmožskou výškou a tento součet vydělili sumou nadmožských výšek všech stanic. Výsledná hodnota váženého průměru činila 852,7 mm/rok.

Při výpočtu průměrného ročního úhrnu srážek v povodí metodou čtverců bylo nejprve nutné pokrýt plochu povodí čtvercovou sítí o rozměrech jednoho čtverce 1x1 cm (Obr. 22). Do každého čtverce jsme dopsali hodnotu úhrnu ze stanice, která se v tomto čtverci nachází. Pokud se v jednom čtverci vyskytovali dvě nebo více stanic, výslednou hodnotu jsme spočítali pomocí prostého aritmetického průměru. Pokud se ve čtverci nenacházela žádná stanice, hodnotu jsme dopočítali pomocí interpolace sousedních čtverců. Výslednou hodnotu průměrného srážkového úhrnu pro celé povodí jsme spočítali tak, že jsme sečetli úhrny jednotlivých čtverců a tuto sumu vydělili počtem čtverců. Výsledná hodnota při použití této metody byla 773 mm/rok.

Výpočet průměrného ročního úhrnu srážek metodou polygonů jsme provedli za využití dalších stanic, které leží mimo povodí (Tab. 13). Na základě všech stanic jsme vytvořili Thiessenovy polygony (Obr. 23). Výslednou hodnotu průměrného úhrnu srážek jsme vypočítali pomocí součinu srážkového úhrnu jednotlivých stanic a plochou jejich polygonů zasahující na území povodí děleného součtem ploch polygonů. Tím jsme dostali hodnotu 782,0 mm/rok.

Pro výpočet průměrných ročních srážek v povodí metodou izohyet metodou jsme si v programu ArcMap vektorizovali mapu průměrných ročních srážek ČSR v z Atlasu podnebí (1958) (Obr. 24). Následně jsme pomocí ploch takto vytvořených polygonů a středů intervalů izohyet vypočítali průměrný roční úhrn srážek v povodí horní Vltavy a Malše v období 1901 – 1950 na 769,3 mm/rok. Hodnoty potřebné pro výpočet vidíme v Tab. 14.

V Tab. 15 vidíme shrnutí výsledků všech výpočtů. Za nejpřesnější je považována metoda izohyet, tudíž má hodnotu 100 %. Druhou nejpřesnější metodou se pak jeví metoda čtverců, jejíž výsledek se oproti metodě izohyet liší jen o 0,5 %. Naopak nejméně přesnou bude metoda váženého aritmetického průměru, jejíž výsledek se oproti metodě izohyet liší o téměř 11 %.

Tab. 12: Údaje pro výpočet průměrného ročního úhnu srážek v povodí horní Vltavy a Malše v období 1901 - 1950 metodou prostého a váženého aritmetického průměru  
Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

ID	Název stanice	Nadmořská výška stanice [m]	Průměrný roční úhrn srážek [mm]
21	Bělá, myslivna v Černém lese (o. PT)	770	748
59	Borovany (o. ČB)	513	679
91	Bučina (o. PT)	1162	1301
98	Bujanov	670	683
147	České Žleby, Dobrá	766	793
151	Český Krumlov	534	624
239	Hojná Voda, Dobrá Voda	695	758
263	Horní Světlé Hory	960	1399
265	Horní Vltavice, Kubova Huť	1003	867
385	Kleť	1084	716
391	Knížecí Pláně	1005	962
398	Komařice	444	662
435	Křemže, Chlumeček	540	603
453	Kvilda	1058	1100
467	Lenora, Zátoň	790	757
501	Litvínovice	391	616
579	Mostky, Nižší Hodonice	652	697
596	Netřebice (o. ČK)	639	660
603	Nová Pec, Jelení	685	972
604	Nová Pec, Želnavské myslivny	735	797
614	Nové Hrady (o. ČB)	540	732
634	Ondřejov, Nová Víska (o. ČK)	930	789
696	Pohoří na Šumavě	898	915
768	Rožmberk nad Vltavou	540	683
818	Soběnov	640	715
844	Stožec, Nové Údolí	855	942
873	Svéraz, Suš, myslivna	787	751
916	Trhové Sviny	459	683
1006	Vyšší Brod	568	745
1026	Zvonková	824	1090

Prostý aritmetický průměr:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{24439}{30} = \mathbf{814,6}$$

$\bar{x}$  ... průměrný roční úhrn srážek v povodí [mm]

$x_i$  ... průměrný roční úhrn srážek i-té stanice [mm]

$n$  ... počet stanic

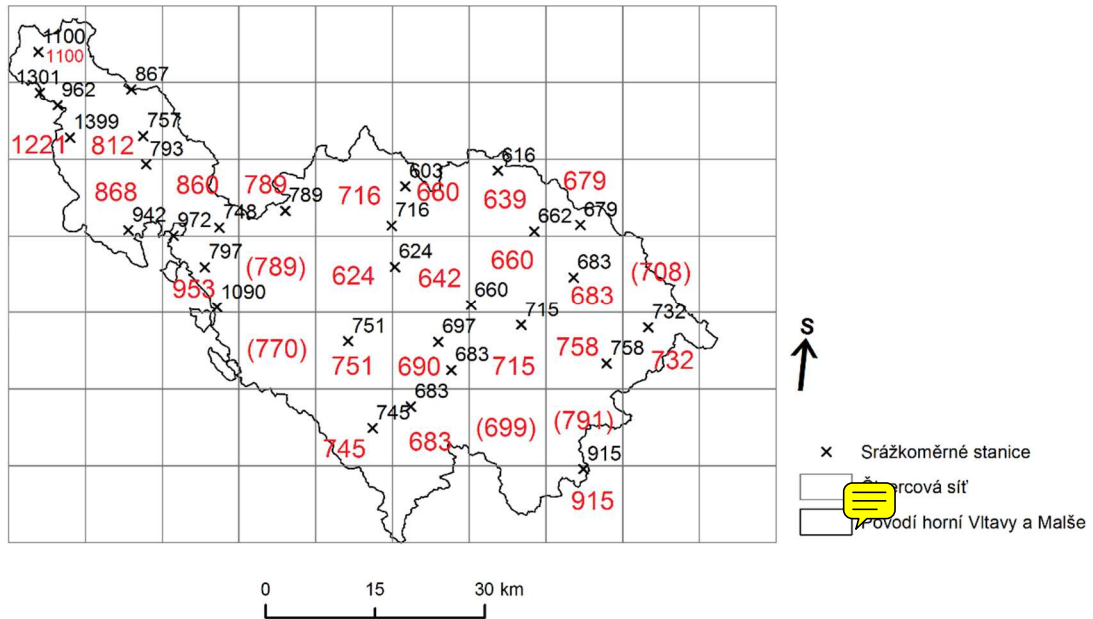


Vážený aritmetický průměr:



- ... průměrný roční úhrn srážek v povodí [mm]
- ... průměrný roční úhrn srážek i-té stanice [mm]
- ... nadmořská výška i-té stanice [m]

Metoda čtverců:



Obr. 22: Podklad pro výpočet průměrného ročního úhrnu srážek v povodí horní Vltavy a Malše v období 1901 - 1950 metodou čtverců

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), VÚV TGM (2017), vlastní zpracování



,3

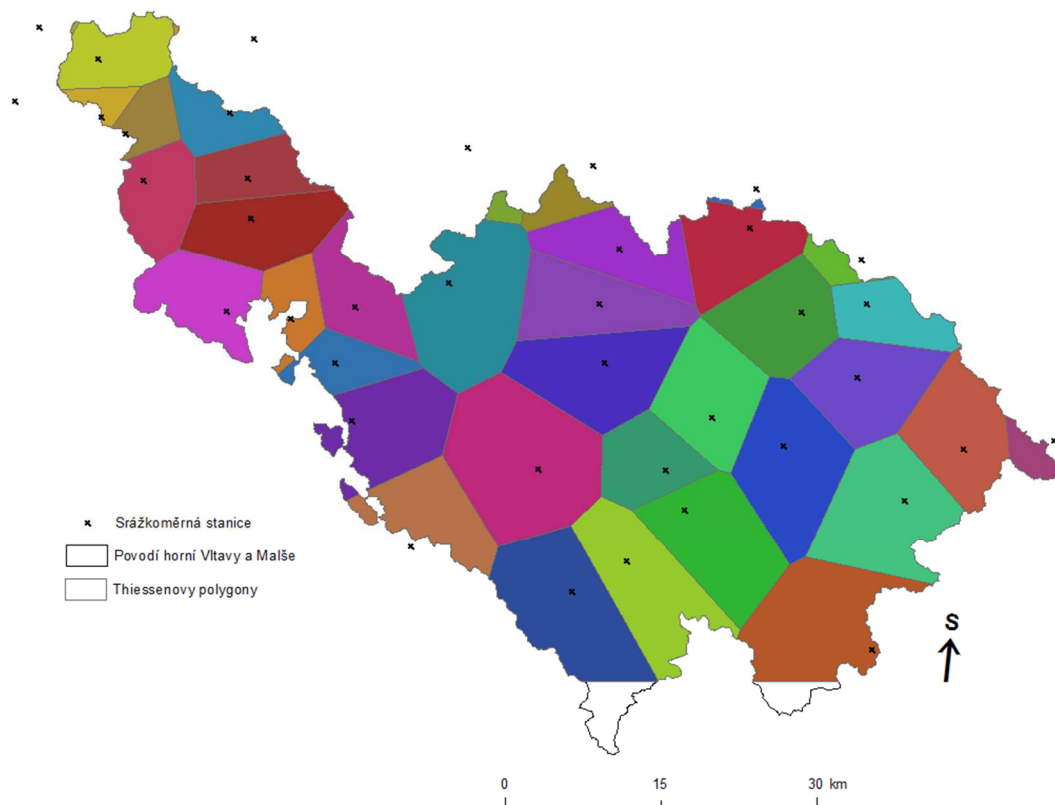
- ... průměrný roční úhrn srážek v povodí [mm]
- ... průměrný roční úhrn srážek v i-tém čtverci [mm]
- ... počet čtverců

## Metoda Polygonů

Tab. 13: Údaje pro výpočet průměrného ročního úhmu srážek v povodí horní Vltavy a Malše v období 1901 - 1950 metodou polygonů

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní výpočty

ID	Název stanice	Průměrný roční úhrn srážek [mm]	plocha polygonu [km <sup>2</sup> ]	plocha [km <sup>2</sup> ] * srážky [mm]
21	Bělá, myslivna v Černém lese (o. PT)	748,00	68,28	51069,84
59	Borovany (o. ČB)	679,00	56,35	38261,20
91	Bučina (o. PT)	1301,00	13,98	18191,56
98	Bujanov	683,00	116,29	79426,72
145	České Budějovice	620,00	1,81	1124,27
147	České Žleby, Dobrá	793,00	86,45	68553,53
151	Český Krumlov	624,00	114,51	71452,78
214	Frantoly	659,00	6,92	4559,62
218	Frymburk, Svatý Tomáš	963,00	75,57	72770,23
239	Hojná Voda, Dobrá Voda	758,00	127,99	97017,64
263	Horní Světlé Hory	1399,00	63,31	88567,99
265	Horní Vltavice, Kubova Huť	867,00	44,63	38698,27
266	Horská Kvilda, Březník	1486,00	0,11	159,29
385	Kleť	716,00	90,00	64439,63
391	Knížecí Pláně	962,00	30,61	29448,39
398	Komařice	662,00	93,03	61589,11
435	Křemže, Chlumeček	603,00	78,13	47114,97
453	Kvilda	1100,00	60,05	66057,22
463	Ledenice	667,00	15,20	10137,11
467	Lenora, Zátoň	757,00	54,59	41327,72
501	Litvínovice	616,00	79,82	49167,07
579	Mostky, Nižší Hodonice	697,00	66,48	46333,93
596	Netřebice (o. ČK)	660,00	97,28	64206,23
603	Nová Pec, Jelení	972,00	35,79	34787,30
604	Nová Pec, Želnavské myslivny	797,00	42,43	33817,70
610	Nová Ves nad Lužnicí, Žofina huť	666,00	16,23	10808,65
614	Nové Hrady (o. ČB)	732,00	96,77	70838,19
634	Ondřejov, Nová Víska (o. ČK)	789,00	141,39	111558,59
696	Pohoří na Šumavě	915,00	126,54	115779,66
768	Rožmberk nad Vltavou	683,00	117,13	79996,93
818	Soběnov	715,00	123,21	88096,27
827	Srní, Modrava	1197,00	0,49	586,64
844	Stožec, Nové Údolí	942,00	79,19	74597,82
873	Svéráz, Suš, myslivna	751,00	177,17	133052,99
916	Trhové Sviny	683,00	98,23	67093,27
970	Vimperk	726,00	0,43	311,16
1006	Vyšší Brod	745,00	133,92	99769,95
1007	Záboří, Lipanovice (okr. ČB)	609,00	21,34	12998,61
1026	Zvonková	1090,00	97,19	105932,90

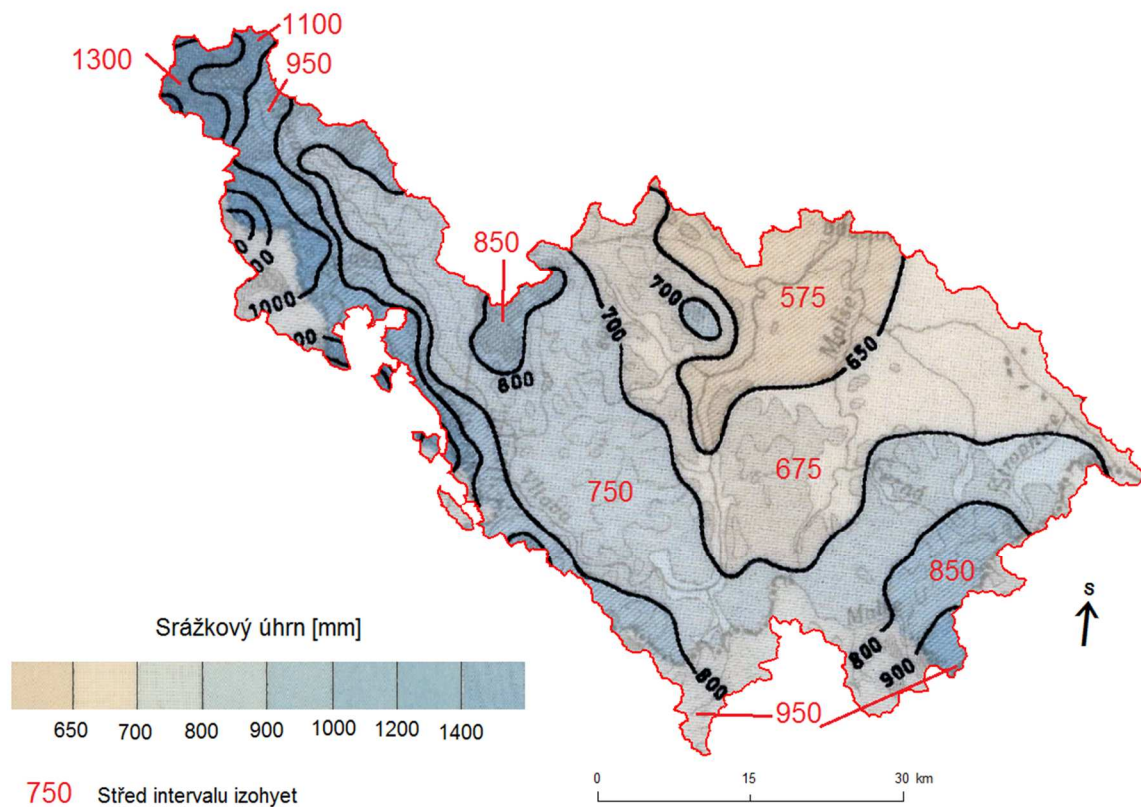


Obr. 23: Podklad pro výpočet průměrného ročního úhrnu srážek v povodí horní Vltavy a Malše v období 1901 - 1950 metodou polygonů  
 Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), VÚV TGM (2017), vlastní zpracování

\_\_\_\_\_ ,0

- ... průměrný roční úhrn srážek v povodí [mm]
- ... srážkový úhrn na stanici i-tého polygonu [mm]
- ... plocha i-tého polygonu na území povodí [km<sup>2</sup>]

Metoda izohyet:



Obr. 24: Podklad pro výpočet průměrného ročního úhrnu srážek v povodí horní Vltavy a Malše v období 1901 - 1950 metodou izohyet.

Zdroj dat: TRAP, BRIEDOŇ (1958); VÚV TGM (2017); vlastní zpracování

Tab. 14: Údaje pro výpočet průměrného ročního úhrnu srážek v povodí horní Vltavy a Malše v období 1901 - 1950 metodou izohyet

Zdroj dat: TRAP, BRIEDOŇ (1958), vlastní výpočty

Střed intervalů izohyet [mm]	Plocha mezi izohyetami [km <sup>2</sup> ]	plocha [km <sup>2</sup> ] * srážky [mm]
575	305,3	175575,7
675	732,9	494735,5
750	950,7	713015,5
850	418,3	355525,3
950	182,2	173054,1
1100	127,4	140087,4
1300	57,5	74728,7
1500	10,4	15556,7

... průměrný roční úhrn srážek v povodí [mm]

... střed intervalu izohyet [mm]

... plocha mezi izohyetami [km<sup>2</sup>]

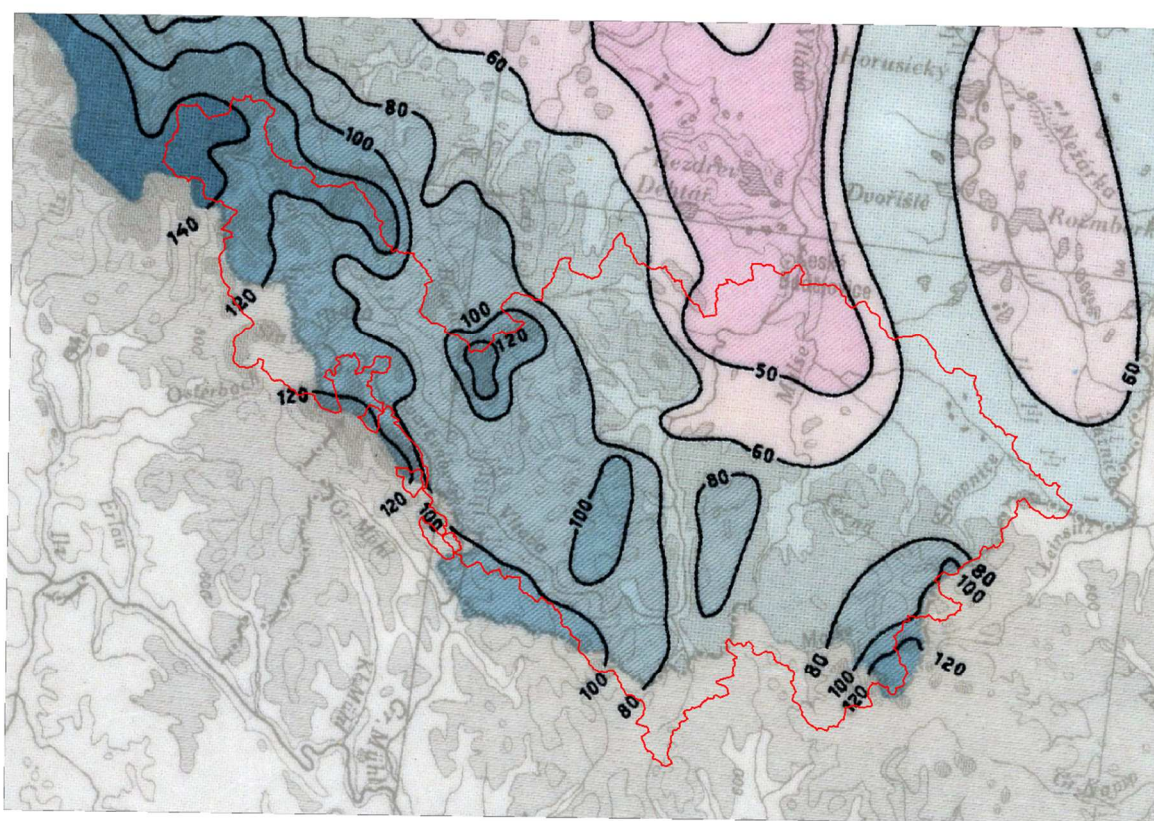


Tab. 15: Porovnání výsledků jednotlivých metod výpočtu průměrného ročního úhrnu srážek

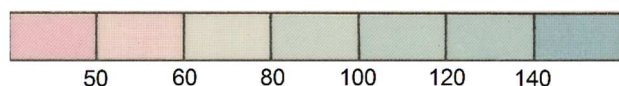
Metoda	Průměrný roční úhrn srážek [mm]	%
prostý aritmetický průměr	814,6	105,9
vážený aritmetický průměr	852,7	110,8
metoda čtverce	773,3	100,5
metoda polygonů	782,0	101,7
metoda izohyet	769,3	100,0

### 3.5. Geografické rozložení průměrného počtu dnů se sněhovou pokrývkou

Sněhová pokrývka v leží ve zvoleném povodí různě dlouho v závislosti na nadmořské výšce a s ní spojené nižší teplotě. Tato doba se pohybuje v rozmezí od méně než 50 dní v roce v pánevní oblasti kolem Českých Budějovic až po více než 140 dnů v roce v nejvyšších částech Šumavy a 120 dnů v Novohradských horách. Grafické znázornění rozložení počtu dnů se sněhovou pokrývkou vidíme na Obr. 25.



Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou:



Povodí horní Vltavy a Malše

0 15 30 km

Obr. 25: Geografické rozložení počtu dnů se sněhovou pokrývkou v povodí horní Vltavy a Malše pro období 1921 – 1950

Zdroj dat: KARSKÝ, BRIEDOŇ (1958); vlastní zpracování

## 4. VĚTRNÉ POMĚRY

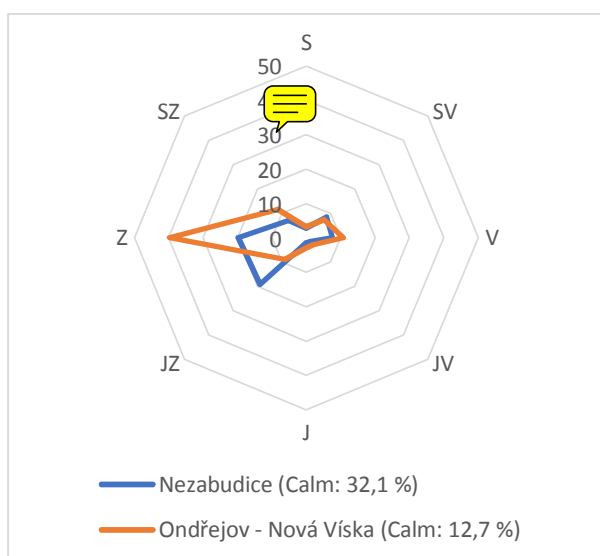
### 4.1. Frekvenční rozložení směrů větru

Rozdíly mezi frekvenčním rozložením směru větru na obou vybraných stanicích byly ve sledovaném období velmi výrazné. Zatímco na stanici Ondřejov – Nová Víska se bezvětří vyskytovalo pouze ve 12,7 % roku, na stanici Nezabudice to bylo více než 32 %. Tento rozdíl je pak ještě markantnější během letních měsíců. Výrazný vliv na rozdíl větrných poměrů má nadmořská výška stanic. Zatímco stanice Nezabudice leží v nadmořské výšce 311 m, nadmořská výška stanice Ondřejov – Nová Víska je trojnásobná – 930 m. Na stanici Ondřejov – Nová Víska velmi výrazně převládá západní směr proudění, který v letních měsících doahuje více než 41 % z roku. Všechny hodnoty frekvenčního rozložení směrů větru včetně jejich grafického znázornění můžeme vidět v Tab. 16 až 18 a Obr. 26 až 28.

Tab. 16: Roční frekvenční rozložení směrů větru [%] na stanicích Nezabudice (1946 - 1953) a Ondřejov - Nová Víska (1933 - 1944)

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Calm
Nezabudice	2,9	8,4	7,5	1,5	1,5	19,1	19,8	7,2	32,1
Ondřejov - Nová Víska	3,2	7,4	10,8	2,7	3,0	8,8	39,7	11,7	12,7



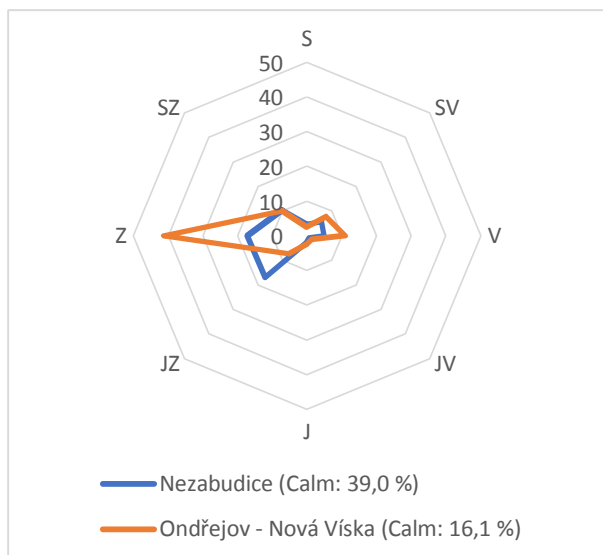
Obr. 26: Roční frekvenční rozložení směrů větru [%] na stanicích Nezabudice (1946 - 1953) a Ondřejov - Nová Víska (1933 - 1944)

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování

Tab. 17: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v létě (VI - VIII) na stanicích Nezabudice (1946 - 1953) a Ondřejov - Nová Víska (1933 - 1944)

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Calm
Nezabudice	3,2	5,8	4,8	0,8	1,8	17,1	17,2	10,3	39,0
Ondřejov - Nová Víska	2,6	7,7	10,9	1,7	2,4	7,4	41,2	10,0	16,1



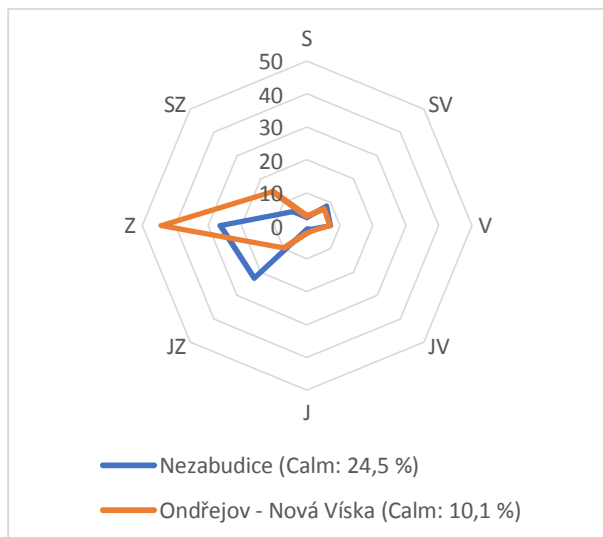
Obr. 27: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v létě (VI - VIII) na stanicích Nezabudice (1946 - 1953) a Ondřejov - Nová Víska (1933 - 1944)

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování

Tab. 18: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v zimě (XII - II) na stanicích Nezabudice (1946 - 1953) a Ondřejov - Nová Víska (1933 - 1944)

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961)

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Calm
Nezabudice	2,5	8,3	7,0	1,6	1,2	22,6	26,3	6,0	24,5
Ondřejov - Nová Víska	2,9	7,2	6,8	2,3	2,3	9,7	44,1	14,6	10,1



Obr. 28: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v zimě (XII - II) na stanicích Nezabudice (1946 - 1953) a Ondřejov - Nová Víska (1933 - 1944)

Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování



## 4.2. Převládající směry větru a jejich frekvence

Výpočet převládajících směrů větru na jednotlivých stanicích jsme provedli podle metodiky (NOSEK 1972). Obě stanice měly ve sledovaném období pouze jeden převládající směr větru. U stanice Ondřejov – Nová Víska to byl směr přesně západní směr s vysokými frekvencemi, které se pohybují od 63 % do téměř 70 % (v zimě). Na stanici Nezabudice se jednalo také o západní směr, zde ovšem posunutý více k jihu a také s nižšími frekvencemi, které dosahovaly nejvyšších hodnot v zmíněných měsících (65 %). Konkrétní výsledky si můžeme prohlédnout v Tab. 19.

Obecný postup výpočtu (NOSEK 1972):

- 1) Převod hodnot frekvencí na hodnoty, které nezahrnují frekvenci bezvětří (Calm)
- 2) Přiřazení hodnot  $n_1, n_2, n_3, n_4$  směrům s největšími frekvencemi a okolním směrům tak aby platilo, že  $n_3 > n_1$  a zároveň  $n_2 > n_4$ .
- 3) Výpočet  $a, H$  a  $\alpha$  podle následujících vzorců:

$$a = 1 + \frac{n_3 - n_1}{(n_3 - n_1) + (n_2 - n_4)}$$

$$H = n_2 + n_3 * \frac{(n_3 - n_1) + (n_2 - n_4)}{2} * (1,5 - a)^2$$

$$\alpha = a * 45$$

$a$  ... střed kvadrantu s nejvyšší četností

$n_i$  ... frekvence směru  $i$  [%]

$H$  ... frekvence převládajícího směru větru [%]

$\alpha$  ... úhel pro výpočet převládajícího směru větru [°]

- 4) Přičtení úhlu  $\alpha$  k frekvenci  $n_1$  ve směru frekvence  $n_2$  a  $n_3$
- 5) Zápis převládajícího směru podle konkrétního kvadrantu čtář hlavních směrů (např. J 28° Z)
- 6) Kontrola, zda je potřeba počítat druhý převládající směr větru: Označení zbylých směrů hodnotami  $n_1$  až  $n_4$ , součet  $n_2 + n_3$ . pokud je tento součet menší než 25 %, netřeba druhý směr počítat.

Vzorový výpočet (stanice Ondřejov – Nová Víska, rok):

1), 2)

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Ondřejov - Nová Víska	3,7	8,5	12,4	3,1	3,4	10,1	45,5	13,4
	$n_4$					$n_1$	$n_2$	$n_3$

3)

$$a = 1 + \frac{13,4 - 10,1}{(13,4 - 10,1) + (45,5 - 3,7)} = 1,07$$

$$H = 45,5 + 13,4 * \frac{(13,4 - 10,1) + (45,5 - 3,7)}{2} * (1,5 - 1,07)^2 = 63,0 \%$$

$$\alpha = 1,07 * 45 = 48,3^\circ$$

4)

$$n_1 = JZ \rightarrow 225^\circ + 48,3^\circ = 273,3^\circ$$

5)

Převládající směr: **Z 3,3° S** s frekvencí 63,0 %

6)

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Ondřejov - Nová Víska	3,7	8,5	12,4	3,1	3,4	10,1	45,5	13,4
	$n_4$	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$n_4$	$n_1$	$n_2$	$n_3$

$n_2 + n_3 = 15,5 \%$  → neřeba počítat druhý převládající směr.

Tab. 19: Převládající směry větru a jejich frekvence na stanicích Nezabudice (1946 - 1953) a Ondřejov - Nová Víska (1933 - 1944)

		I. převládající směr (frekvence)	II. převládající směr (frekvence)
rok	Nezabudice	≡ <sup>3</sup> ° Z (58,0 %)	-
	Ondřejov - Nová Víska	Z 3,3° S (63,0 %)	-
léto	Nezabudice	J 76,2° Z (57,0 %)	-
	Ondřejov - Nová Víska	Z 2,8° S (65,7 %)	-
zima	Nezabudice	J 72,1° Z (65,0 %)	-
	Ondřejov - Nová Víska	Z 4,8° S (69,3 %)	-

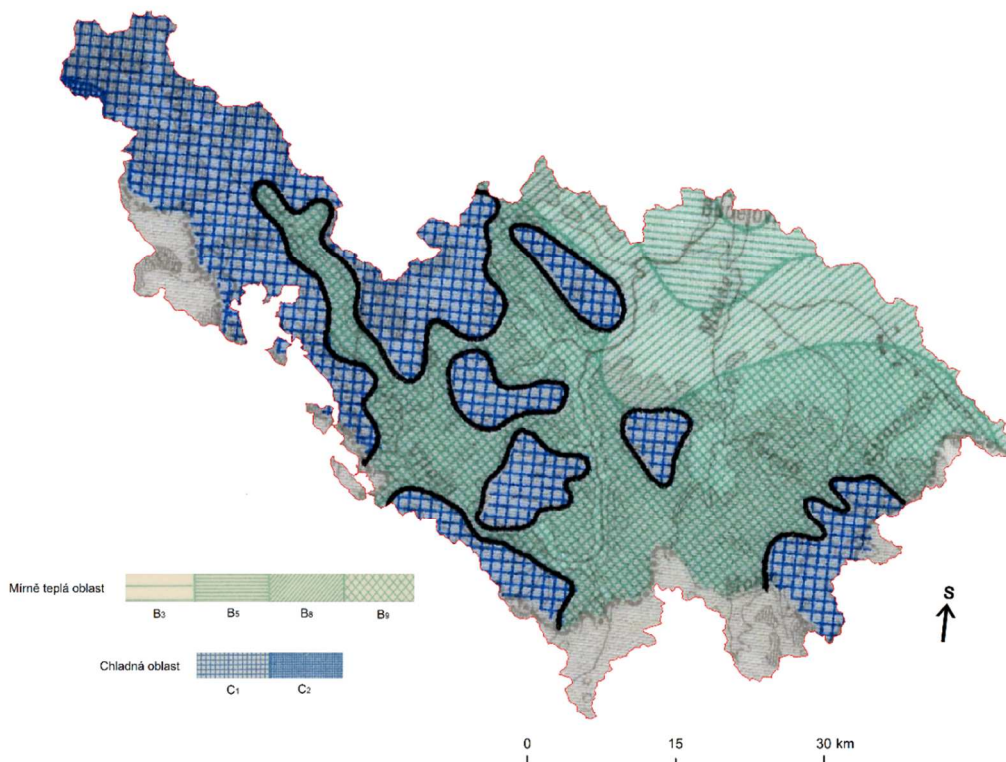
## 5. KLIMATICKÉ OBLASTI

### 5.1. Klasifikace dle Atlasu podnebí (1958)

Klasifikaci klimatu dle Atlasu Podnebí z roku 1958 vytvořil M. Konček. Hranice jednotlivých oblastí vymezil podle ozimního žita na základě Končekova vláhového indexu, počtu letních dní a červencové izotermy 15 °C. Podle těchto kritérií vymezil Konček tři klimatické oblasti (teplá, mírně teplá, chladná), které dále rozdělil na pět podoblastí a 19 okrsků. Podoblasti jsou vymezeny na základě Končekova vláhového indexu a rozlišujeme podoblast suchou, mírně suchou, mírně vlhkou, vlhkou a velmi vlhkou. Okrsky jsou pak vymezeny podle délky slunečního svitu ve vegetačním období, průměrné lednové teploty a nadmořské výšky. (MINÁŘOVÁ 2011)

V povodí horní Vltavy a Malše (Obr. 29) je jerosáhlejší mírně teplá oblast, která je vymezena zdola červencovou izotermou 15 °C a shora padesáti letními dny a průměrným začátkem sklizně ozimního žita dne 15. července. Z této oblasti se na území zvoleného povodí nacházejí okrsky B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>8</sub> a B<sub>9</sub>, přičemž nevíce rozšířeným je okrsek B<sub>9</sub>, který zaujímá místo na Šumavském a Novohradském podhůří. Tento okrsek je ze severní strany lemován okrskem B<sub>8</sub>, který tvoří souvislý pástvaru písmene U. Severně od něho se rozprostírá již poměrně malý okrsek B<sub>5</sub> a ještě severněji, v podstatě jen v okolí města České Budějovice okrsek B<sub>3</sub>.

Druhou oblastí na území zvoleného povodí je oblast chladná, která se obecně nachází tam, kde průměrné teploty v červenci nepřesahují 15 °C. V případě námi zvoleného povodí je z této oblasti nejdominantnější okrsek C<sub>1</sub>, který se rozprostírá v pohoří Šumavy a Novohradských hor, ostrůvkovitě ale také v Šumavském podhůří nebo například Blanském lese. Pouze malým kouskem na území povodí zasahuje také okrsek C<sub>2</sub>, který najdeme jen na samém severozápadním výběžku území tohoto povodí.



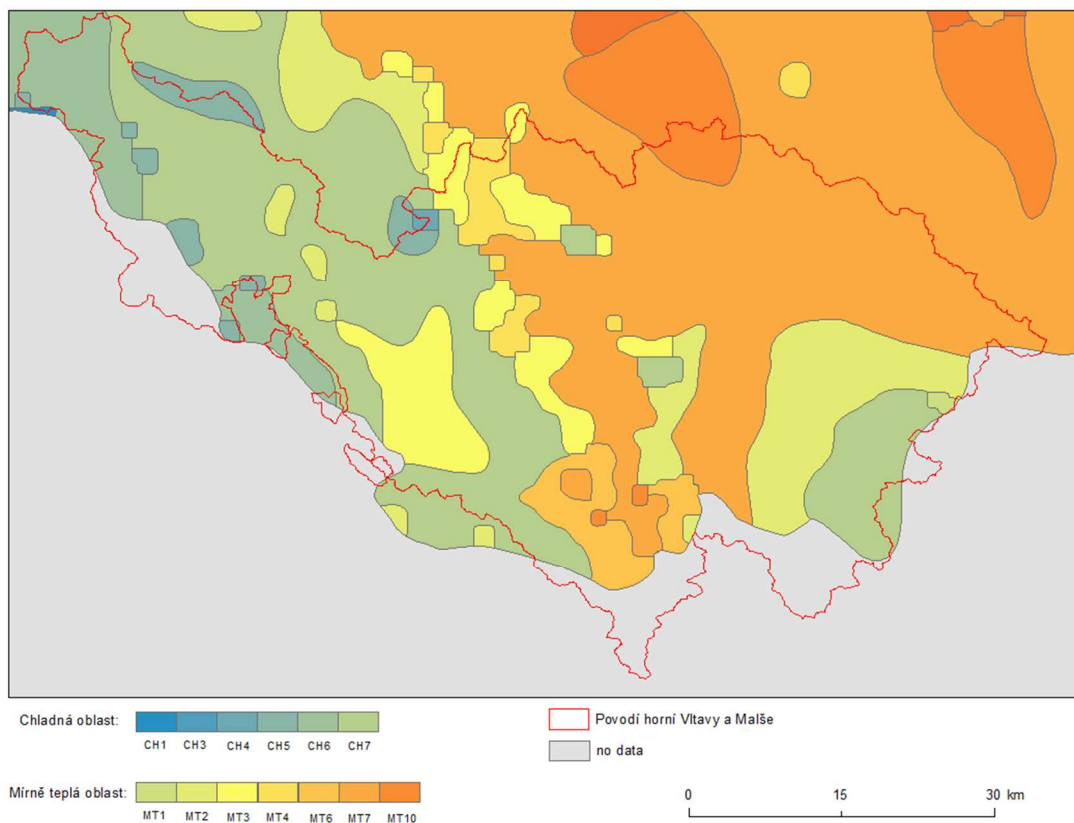
Obr. 29: Klimatické oblasti v povodí Horní Vltavy a Malše dle Atlasu podnebí (1958)

## 5.2. Klasifikace dle Quitta (1971)

Tato klasifikace je v ČR a SR asi neznámější a nepoužívanější. Evžen Quitt při jejím sestavování vycházel z Atlasu podnebí ČSR a klimatologických dat. Na základě toho vybral 14 následujících klimatologických charakteristik Počet letních dnů, počet dnů s teplotou alespoň 10 °C, počet mrazových a ledových dnů, průměrnou teplotu v lednu, dubnu, červenci a říjnu, počet dnů se srážkovým úhrnem alespoň 1 mm, srážkový úhrn ve vegetačním a zimním období, počet dnů se sněhovou pokrývkou a počet jasných a zatažených dní. (MINÁŘOVÁ 2011)

Takto bylo vymezeno celkem 23 jednotek agregovaných do třech hlavních oblastí, které jsou shodné s Končekovou klasifikací, tedy teplá, mírně teplá a chladná. Teplá oblast se dělí na pět podoblastí (T1 – T5), mírně teplá obsahuje podoblastí nejvíce (MT1 – MT11) a chladná oblast se dále dělí na CH1 – CH7. U chladné oblasti je však potřeba dávat pozor na opačné řazení podoblastí, než je tomu u Končekovy klasifikace, tedy CH7 je nejteplejší a nejsušší podoblastí chladné oblasti. (MINÁŘOVÁ 2011)

Na území povodí horní Vltavy a Malše můžeme nalézt všech šest ze sedmi chladných podoblastí a sedm z celkových jedenácti podoblastí mírně teplých (Obr. 30). Už tento fakt tak svědčí o větší podrobnosti Quittovy klasifikace. Největší plochu v povodí zaujímá podoblast MT7, která z Jihočeských pánví prostupuje i více na jih podél vodních toků. Druhou nejvíce zastoupenou je podoblast CH7, která se rozkládá v Novohradských horách a na Šumavě. Zajímavostí je také ostrov podoblasti MT3 v okolí Lipenské vodní nádrže, které je jinak ze všech stran obklopeno zmíněnou podoblastí CH7. Ostatní podoblasti jsou zastoupeny spíše marginálně, za zmínku stojí možná ještě výběžek podoblasti MT10, který zasahuje na území povodí v oblasti Českých Budějovic jeho umístění je tak téměř shodné s výběžkem okrsku B<sub>5</sub> podle Končeka.

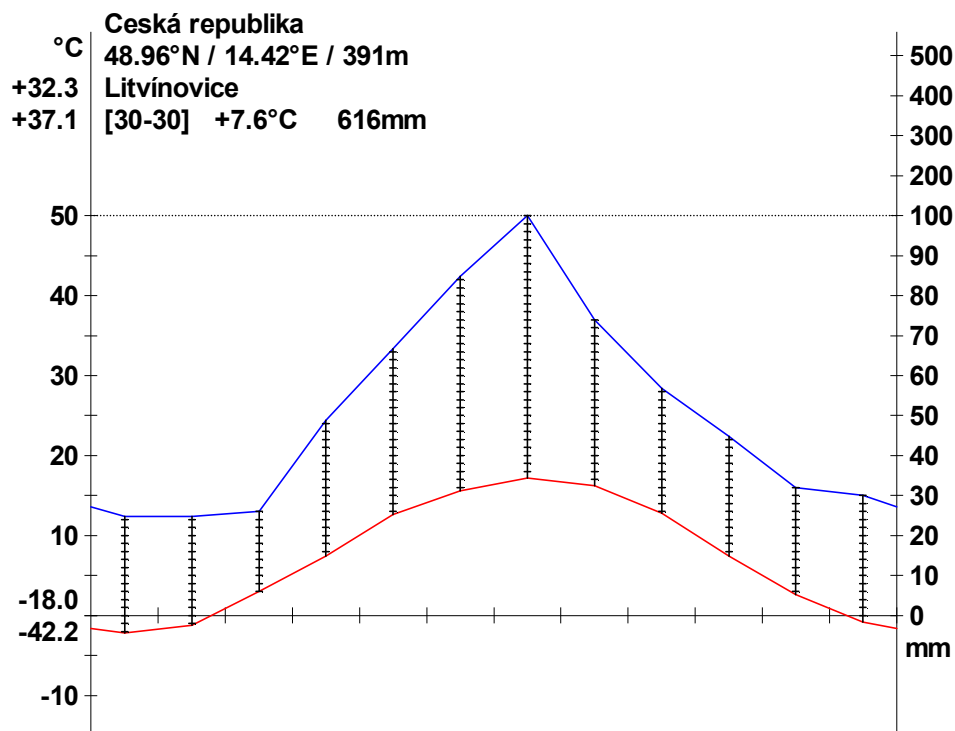


Obr. 30: Klimatické oblasti v povodí Horní Vltavy a Malše dle Evžena Quitta (1971)

Zdroj dat: QUITT (1971), vlastní zpracování

## 6. KLIMAGRAM

Na Obr. 31 vidíme klimagram pro stanici Litvínovice v období 1901 – 1950, který v jednom grafu zobrazuje dvě proměnné. V našem případě se jedná o teplotu [°C] a srážky [mm]. V levém horním rohu jsou zobrazeny: název státu, zeměpisné souřadnice, nadmožská výška, název stanice, počet let pozorování, průměrná roční teplota a průměrný roční úhrn srážek. Levá svislá osa ukazuje průměrnou měsíční teplotu a teplotní extrémy (absolutní minimum a maximum a průměrnou teplotu nejteplejšího měsíce a nejchladnějšího měsíce [°C]). Pravá svislá osa zobrazuje úhrn srážek [mm]. Na ose x jsou vyneseny měsíce, červená křivka značí roční chod průměrné teploty vzduchu [°C] a modrá křivka roční chod srážkových úhrnů [mm].



Obr. 31: Klimagram stanice Litvínovice v období 1901 – 1950  
Zdroj dat: KOLEKTIV AUTORŮ (1961), vlastní zpracování

## 7. ZÁVĚR

Cílem této seminární práce bylo z klimatologického hlediska zhodnotit území povodí horní Vltavy a Malše. Pro většinu analýz jsme používali data z let 1901 – 1950. Uněkterých charakteristik však data z celé této doby nebyla dostupná, například údaje pro průměrná měsíční maxima teploty vzduchu byla dostupná pouze z let 1926 – 1950. I to je však dostatečně dlouhá doba pro spolehlivé určení průměrných charakteristik. Z hlediska délky časových řad byly nejvíce problematické větrné charakteristiky, kde jsme pro stanici Nezabudice pracovali s hodnotami z let 1946 – 1953 a pro stanici Ondřejov – Nová Víska z let 1933 – 1944. Tento fakt by mohl způsobit jistou nekonzistentnost výsledků. Mnohem větší problém, než délka sledovaného období, však vidíme jednak nízký počet a nerovnoměrnost rozmístění klimatologických stanic a jednak absenci údajů jak z Rakouska, kam plocha povodí významnou částí zasahuje, tak i absenci některých charakteristik na samotných stanicích v povodí. Z tohoto důvodu jsme pouze při určování srážkových poměrů vycházeli z hodnot pro stanice, které obě dvě leží v daném povodí (Litvínovice, Zvonková). Při určování teplotních poměrů jsme používali hodnoty ze stanice Litvínovice, která leží v povodí, ale druhou sledovanou stanicí byla Praha – Karlov. Při určování větrných charakteristik jsme pak vycházeli ze stanic Ondřejov – Nová Víska, který leží v povodí a pak ze stanice Nezabudice, okres Kladno. Používání dat z takto vzdálených stanic má dle našeho názoru velmi negativní vliv na kvalitu celkových výsledků.

U teplotních charakteristik byly hodnoceny průměrné měsíční teploty, průměrné nevyšší a nejnižší měsíční teploty a absolutní maxima a minima teplot. Zde stojí za zmínku především teplota  $-42,2\text{ °C}$  naměřená dne 11.2.1929 na stanici Litvínovice. Takto nízké teploty jsou spojeny s dlouhovlnným vyzařováním za bezoblačných zimních nocí, které způsobuje silné ochlazení, zde navíc posílené efektem tzv. mrazové kotliny, kde dochází ke katabatickému stékání studeného vzduchu do konkávních forem reliéfu. Tato konkrétní teplota je dokonce dosud nepřekonaným rekordem pro celou Českou republiku.

Při hodnocení průměrného ročního úhrnu srážek na území povodí jsme použili pět různých metod výpočtu s cílem porovnat jejich výsledky z hlediska přesnosti a spolehlivosti. Za nejpřesnější metodu je považován výpočet pomocí izohyet. Tato metoda zahrnuje i stanice mimo povodí a jako váhu používá plochy mezi izoliniemi. Touto metodou jsme dostali výsledek 769,3 mm/rok. Další metodou byl prostý aritmetický průměr. Tato metoda je nejjednodušší avšak nejméně spolehlivá neboť počítá pouze se stanicemi v povodí a zahrnuje pouze srážkové úhrny. Její výsledek byl oproti nejpřesnější metodě výpočtu pomocí izohyet vyšší o téměř 6 %. Následovala metoda výpočtu pomocí váženého aritmetického průměru, který počítá také pouze se stanicemi v povodí, ale zahrnuje i faktor vertikálního srážkového gradientu, který předpokládá vyšší srážkové úhrny ve vyšších nadmořských výškách. Výsledek byl oproti metodě izohyet vyšší o téměř 11 %. Soudíme že tak velká odchylka je způsobena právě až příliš velkými rozdíly v nadmořské výšce povodí, kde rozdíl nejvyššího a nejnižšího bodu činí 976 m. Metoda čtverců poskytla výsledek nevíce odpovídající hodnotě získané metodou izohyet, lišil se pouze o 0,5 %. Metoda je založena na rozdělení povodí pomocí pravidelné čtvercové sítě a přiřazení srážkového úhrnu jednotlivým čtvercům a to buď postým opsáním hodnoty, pokud se v daném čtverci nachází pouze jedna stanice, průměrem, pokud ve čtverci leží více stanic, případně interpolací okolních čtverců, pokud v tom našem žádná stanice není. Poslední metodou byly Thiessenovy polygony. Tato uvažuje i stanice v okolí povodí a počítá s rozdělením plochy území na polygony. Při výpočtu pak jako váhu používá plochu jednotlivých polygonů.

Při určování větrných charakteristik jsme, dle očekávání v těchto zeměpisných šířkách, došli k závěru, že převažujícím směrem proudění na stanici Ondřejov – Nová Víska je s drtivou převahou téměř přesně západní směr s frekvencí blížící se 70 %. Nadmořská výška stanice (930 m) také predikuje nižší počet dnů s bezvětřím. To se potvrdilo porovnáním se stanicí Nezabudice, kde se průměrně po dobu roku vyskytuje o polovinu více dnů s bezvětřím a také směr proudění zde není tak jednoznačný. Stále ale můžeme západní směr lehce odkloněný k jihu považovat za jediný převládající.



## 8. ZDROJE

### 8.1. Tištěné

- BRIEDOŇ, V., KARSKÝ, V. (1958): Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou. Období 1921 – 1950. HMÚ, Praha.
- DEMEK, J. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. AOPK, Brno, 580 s.
- KARSKÝ, V., PETROVIČ, Š. (1958): Roční průměrná teplota vzduchu. Období 1901 – 1950. HMÚ, Praha.
- KONČEK, M. a kol. (1958): Klimatické oblasti. HMÚ, Praha.
- KOLEKTIV AUTORŮ (1961): Podnebí ČSSR – tabulky. HMÚ, Praha, 379 s.
- MINÁŘOVÁ, J. (2011): Aktuální stav problematiky klimatu. Balakářská práce. UK, Praha, 74 s.
- NOSEK, M. (1972): Metody v klimatologii. Academia, Praha, 434 s.
- QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Geografický ústav ČSAV, Brno, 73 s.
- TRAP, A., BRIEDOŇ, V. (1958): Roční průměrný úhrn srážek. Období 1901 – 1950. HMÚ, Praha.

### 8.2. Elektronické

- ARC DATA PRAHA (2017): ArcČR 500 3.2, <https://www.arcdata.cz/> (25.10.18)
- ČHMÚ (2018): Český hydrometeorologický ústav, <http://portal.chmi.cz/> (25.10.18)
- ČÚZK (2015): Základní mapa ČR 1:10 000, [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(jzhuglukhii3cf2ljzgrkafx\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZM10-P&metadataXSL=metadata.sluzba&head\\_tab=sekce-03-gp&menu=3115](http://geoportal.cuzk.cz/(S(jzhuglukhii3cf2ljzgrkafx))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZM10-P&metadataXSL=metadata.sluzba&head_tab=sekce-03-gp&menu=3115) (25.10.18)
- MU (2018): Studijní materiály v IS MU, [https://is.muni.cz/auth/el/1431/podzim2018/Z0076/cviceni/cviceni\\_2/](https://is.muni.cz/auth/el/1431/podzim2018/Z0076/cviceni/cviceni_2/) (25.10.18)
- VÚV TGM (2017): Digitální báze vodohospodářských dat, <http://www.dibavod.cz/> (25.10.18)