

MASARYKOVA UNIVERZITA  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



## **Seminární práce z meteorologie a klimatologie**

### *Klimatografie povodí řeky Jihlavy*

Anita Fulajtárová

2. ročník, B-GK GEOG

Brno 2017

# Obsah

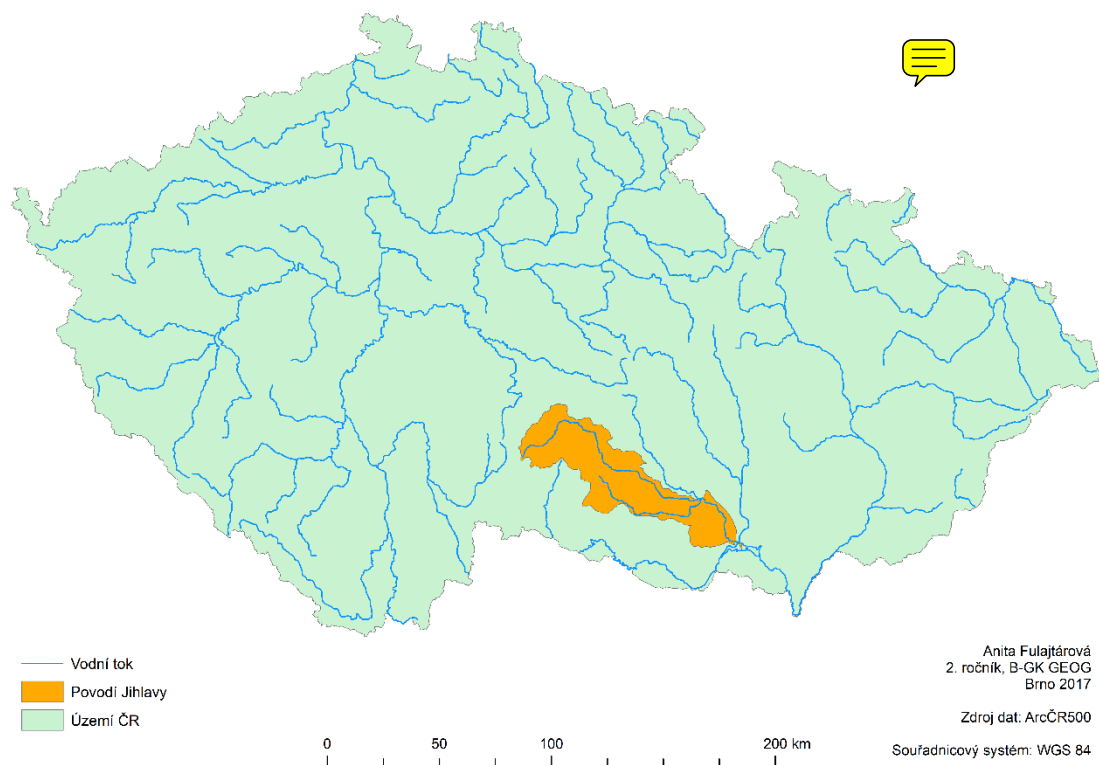
1	Obecná charakteristika .....	3
1.1	Vymezení oblasti .....	3
1.2	Orografické, geomorfologické a hydrologické poměry.....	4
1.3	Klimatologické a srážkoměrné stanice .....	5
2	Teplotní poměry .....	7
2.1	Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu v povodí .....	7
2.2	Roční chod teploty vzduchu pro zadané stanice v povodí.....	8
2.3	Roční chod průměrných a absolutních měsíčních maxim a minim teploty vzduchu pro zadané stanice v povodí .....	9
2.4	Roční chod průměrného počtu charakteristických dnů pro zadané stanice v povodí	11
2.5	Malé vegetační období a mrazové období pro zadané stanice v povodí .....	14
3	Srážkové poměry .....	15
3.1	Geografické rozložení průměrných úhrnů srážek .....	15
3.2	Roční chod srážek .....	16
3.3	Roční chod průměrného počtu srážkových dnů.....	18
3.4	Průměrný roční úhrn srážek .....	20
3.4.1	Prostý aritmetický průměr .....	21
3.4.2	Vážený aritmetický průměr .....	22
3.4.3	Metoda čtverců .....	22
3.4.4	Metoda polygonů .....	23
3.4.5	Metoda izohyet .....	25
3.4.6	Souhrn výpočtů průměrných ročních úhrnů srážek vypočtených jednotlivými metodami .....	26
3.5	Geografické rozložení průměrného počtu dnů se sněhovou pokrývkou .....	27
4	Větrné poměry .....	28
4.1	Frekvenční rozložení směrů větru pro zadané stanice .....	28
4.2	Výpočet převládajících směrů větru a jejich frekvence .....	30
5	Klimatické oblasti.....	32
5.1	Klimatické oblasti – klasifikace Atlasu podnebí (1958).....	32
5.2	Klimatické oblasti – klasifikace Quitta (1971) .....	33
6	Klimadiagram .....	34
	Literatura .....	35
	Elektronické zdroje.....	35
	Mapové zdroje .....	35

# 1 Obecná charakteristika

## 1.1 Vymezení oblasti

Povodí Jihlavy se nachází v jižní části České republiky a náleží Jihomoravskému kraji a Kraji Vysočina. Rozkládá se také na území bývalých okresů Jihlava, Třebíč, Znojmo a Brno-venkov. Největším městem je krajské město Jihlava, povodí dále zahrnuje Třebíč, Velké Meziříčí, Třešť, Moravský Krumlov a Ivančice. Co se týče konkrétně řeky Jihlavy, některé její úseky tvoří historickou Česko-moravskou hranici.

Řeka Jihlava a její povodí patří do II. řádu. Dále se dělí na 3 subpovodí, které jsou III. řádu, patří sem Jihlava po Oslavu (4-16-01), Rokytná (4-16-03) a Svratka od Jihlavy (4-16-04). Plocha povodí činí 2998 km<sup>2</sup>. (PMO, 2010–2017)



Obr. 1: Poloha povodí řeky Jihlavy

## 1.2 Orografické, geomorfologické a hydrologické poměry

Území dosahuje nadmořské výšky 780 m n. m. a z části do něj zasahují Jihlavské vrchy, ale bez nejvyššího vrcholu. Nejnižší nadmořská výška je 160 m n. m. v oblasti ústí řeky. Území na Vysočině je kopcovitého charakteru, ale reliéf se zvyšuje plynule bez extrémních převýšení.

Povodí Jihlavy patří podle geomorfologického členění do provincie Česká Vysočina. Z větší části patří povodí do Českomoravské subprovincie a zbytek do Vněkarpatských sníženin. Náleží 7 geomorfologickým celkům, a to Křemešnické vrchovině, Javořické vrchovině, Křižanovské vrchovině, Jevišovické pahorkatině, Boskovické brázdě, Bobravské vrchovině a Dyjsko-svrateckému úvalu. (ČÚZK, 2017)

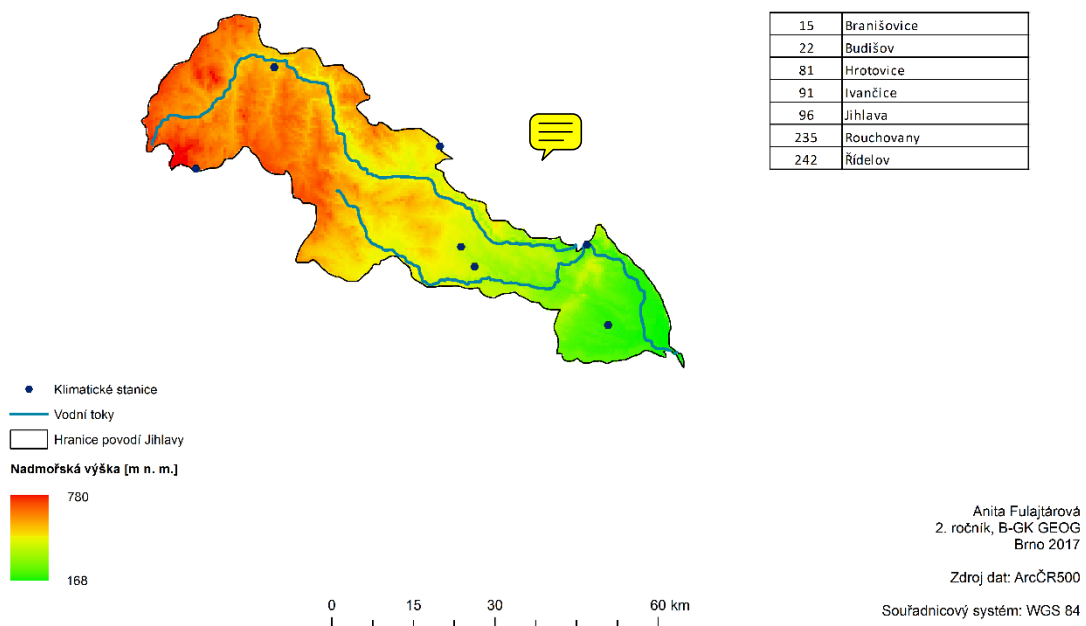
Po geologické stránce na území vyskytují převážně svory, pararuly, ortoruly a migmatity. Uvedené horniny zasahují hlavně do západní části povodí, kde jim sekunduje granitová řada tvořená žulou. Střed vyplňují amfibolity a syenity a východní část směrem k Novým Mlýnům se zde vyskytují kvartérní hlíny, spraše, písky a šterky. (ČGS, 2017)

Převažujícím půdním typem je zde kambizem, která se nachází na západě povodí ve vyšší nadmořské výšce vzhledem ke zbytku povodí. Tato oblast je méně úrodná. Podél toku Jihlavy se vyskytují fluvizemě, gleje a pseudogleje. Část Jihomoravského kraje vyplňují luvizemě a s klesající nadmořskou výškou se objevují úrodné černozemě. (ČGS, 2017)

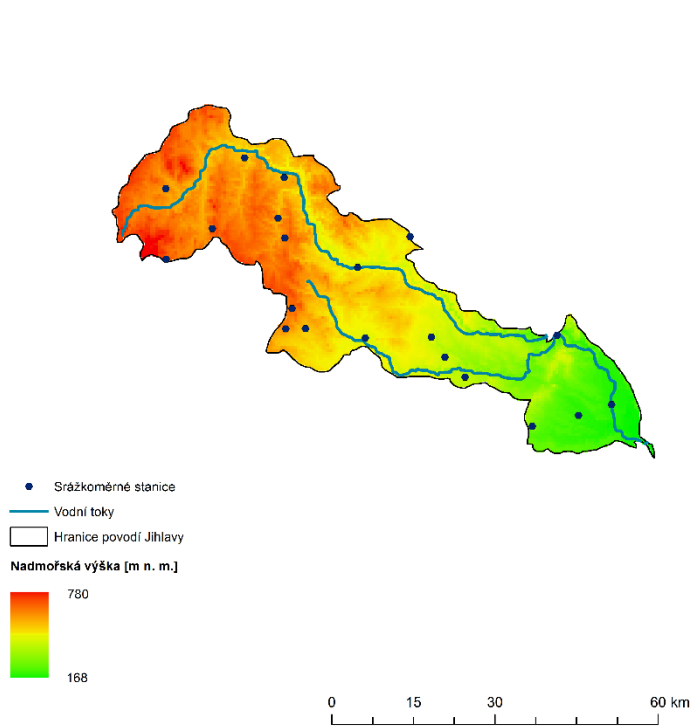
Řeka Jihlava dlouhá 184 km pramení u obce Jihlávka v Jihlavských vrších. Horní část toku proudí sevřenými zaklesnutými údolními. Protéká stejnojmenným krajským městem, nachází se na ní vodní nádrže Mohelno a Dalešice, v blízkosti je i jaderná elektrárna Dukovany a vlévá se do vodní nádrže Nové Mlýny spolu s řekou Svratkou. Největšími přítoky řeky jsou Rokytňá a Oslava.

### 1.3 Klimatologické a srážkoměrné stanice

V povodí se vyskytuje 7 klimatických stanic. Na obr. 3 lze vidět, že jsou rozloženy docela rovnoměrně, ale efektivnější by bylo, kdyby mezi Třebíčem a Moravskými Budějovicemi byla alespoň jedna, místo dvou u hranice krajů. V obr. 4 jsou na mapě srážkoměrné stanice, kterých je 19. Opět můžeme tvrdit, že rozložení stanic je rovnoměrné v rámci povodí, v rámci krajů ale nikoliv. V Kraji Vysočina se jich nachází 13 a v Jihomoravském kraji jen 6.



Obr. 3: Klimatologické stanice v povodí řeky Jihlavy



69	Branišovice
81	Brtnice
94	Budišov
116	Cidličina
250	Horky
257	Horní Kounice
294	Hrotovice
325	Ivančice
336	Jaroměřice nad Rokytnou
346	Jihlava
469	Lesonice
522	Luka nad Jihlavou
558	Mirotslav
695	Pohořelice
753	Rohozná
762	Rouchovany
786	Řídelov
922	Třebíč
925	Třešť

Anita Fulajtárová  
 2. ročník, B-GK GEOG  
 Brno 2017

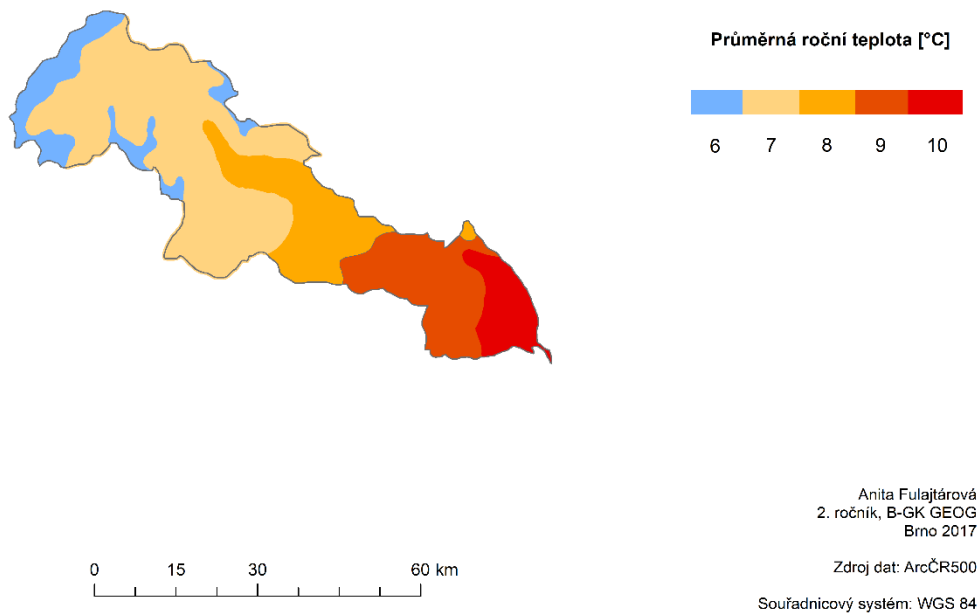
Zdroj dat: ArcCR500  
 Souřadnicový systém: WGS 84

Obr. 4: Srážkoměrné stanice v povodí řeky Jihlavy

## 2 Teplotní poměry

### 2.1 Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu v povodí

Východní část povodí se nachází v blízkosti nejteplejší oblasti České republiky, průměrná roční teplota tady dosahovala 10 °C. V největší části povodí byla naměřena průměrná teplota 7 °C. Nejnížší průměrná teplota je ve vyšších nadmořských výškách, např. u pohoří (6 °C).



Obr. 5: Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu v povodí řeky Jihlavy za období 1901-1950

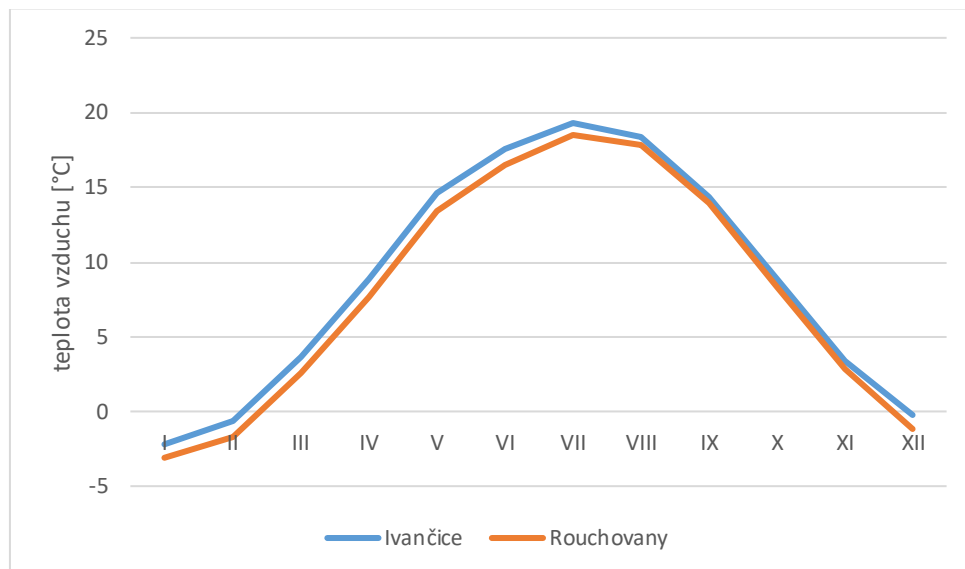
## 2.2 Roční chod teploty vzduchu pro zadané stanice v povodí

V tab. 1 jsou roční průměrné měsíční chody teplot zjištěny pro stanice Ivančice (209 m n. m.) a Rouchovany (359 m n. m.). Je zřejmé, že na stanici v nižší nadmořské výšce byla naměřena vyšší teplota. V konečném důsledku se ale průměrné teploty stanic až tak neliší, jak lze pozorovat na obr. 6. Červenec je nejteplejším a leden nejstudenějším měsícem pro obě stanice. V Ivančicích bylo naměřeno 8,8 °C jako roční průměr, v Rouchovanech o 0,8 °C méně.

Tab. 1: Roční chod průměrné měsíční teploty vzduchu (°C) na stanicích Ivančice a Rouchovany za období 1901-1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Ivančice	-2,2	-0,7	3,7	8,9	14,6	17,5	19,3	18,3	14,4	8,8	3,4	-0,2	8,8
Rouchovany	-3,1	-1,7	2,6	7,7	13,4	16,5	18,5	17,8	14,0	8,3	2,8	-1,2	8,0

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961



Obr. 6: Roční chod průměrné měsíční teploty vzduchu (°C) na stanicích Ivančice a Rouchovany za období 1901-1950



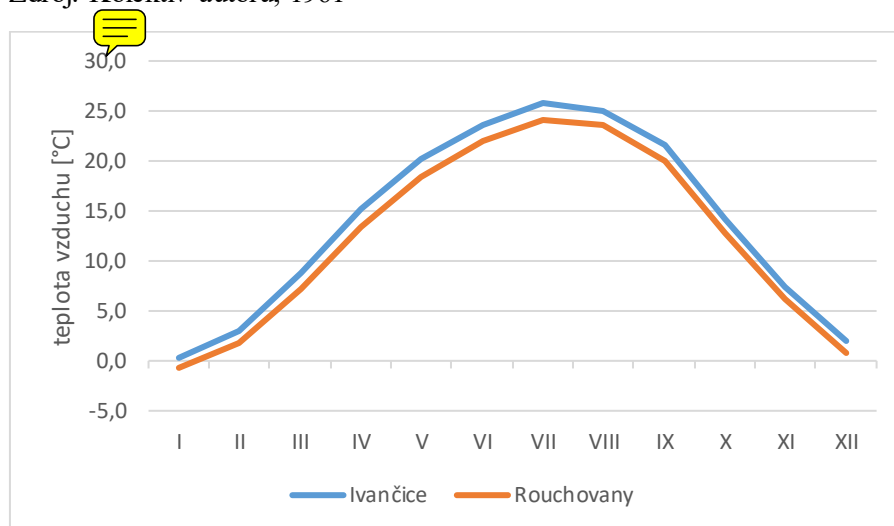
## 2.3 Roční chod průměrných a absolutních měsíčních maxim a minim teploty vzduchu pro zadané stanice v povodí

U maximálních měsíčních teplot vzduchu také nebyly zjištěny větší odchylky. U absolutních měsíčních maxim teploty v tab. 3 lze pozorovat, že na stanici Ivančice byly nejvyšší teploty zimě překonány nejvyššími teplotami na stanici Rouchovany. Zbytek roku ale v nejvyšších teplotách dominují Ivančice. V tab. 4 jsou si naměřené teploty velmi podobné. Absolutní měsíční minima v zimním období zase patří Ivančicím. Stanice si v zimním období vyměňují extrémy.

Tab. 2: Roční chod průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu (°C) na stanicích Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Ivančice	0,3	3,0	8,8	15,1	20,2	23,6	25,8	25,0	21,5	14,2	7,4	1,9	13,9
Rouchovany	-0,7	1,8	7,2	13,4	18,4	22,0	24,1	23,5	20,0	12,8	6,2	0,8	12,4

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961

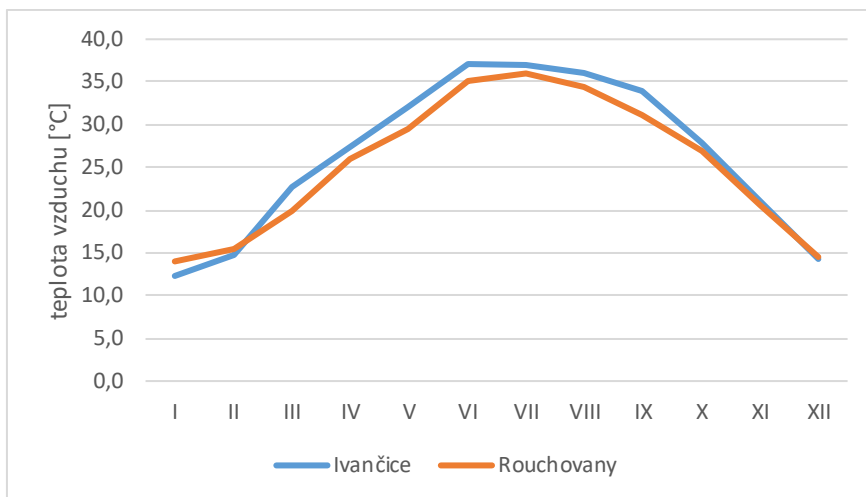


Obr. 7: Roční chod průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu (°C) na stanicích Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950

Tab. 3: Roční chod absolutních měsíčních maxim teploty vzduchu (°C) na stanicích Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ivančice	12,3	14,7	22,7	27,5	32,1	37,1	36,9	36,0	34,0	27,8	21,0	14,2
Rouchovany	14,0	15,5	20,0	26,0	29,5	35,1	36,0	34,5	31,2	27,0	20,7	14,6

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961

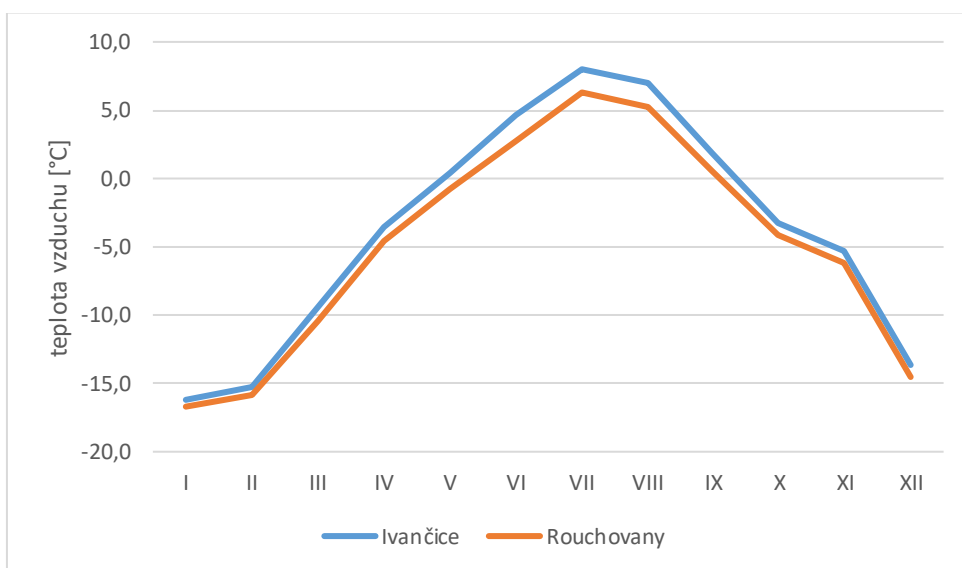


Obr. 8: Roční chod absolutních měsíčních maxim teploty vzduchu (°C) na stanicích Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950

Tab. 4: Roční chod průměrných měsíčních minim teploty vzduchu (°C) na stanicích Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Ivančice	-16,2	-15,2	-9,4	-3,5	0,4	4,7	8,0	7,0	1,9	-3,2	-5,3	-13,7	-19,6
Rouchovany	-16,7	-15,9	-10,5	-4,6	-0,7	2,7	6,3	5,3	0,5	-4,2	-6,2	-14,6	-20,0

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961

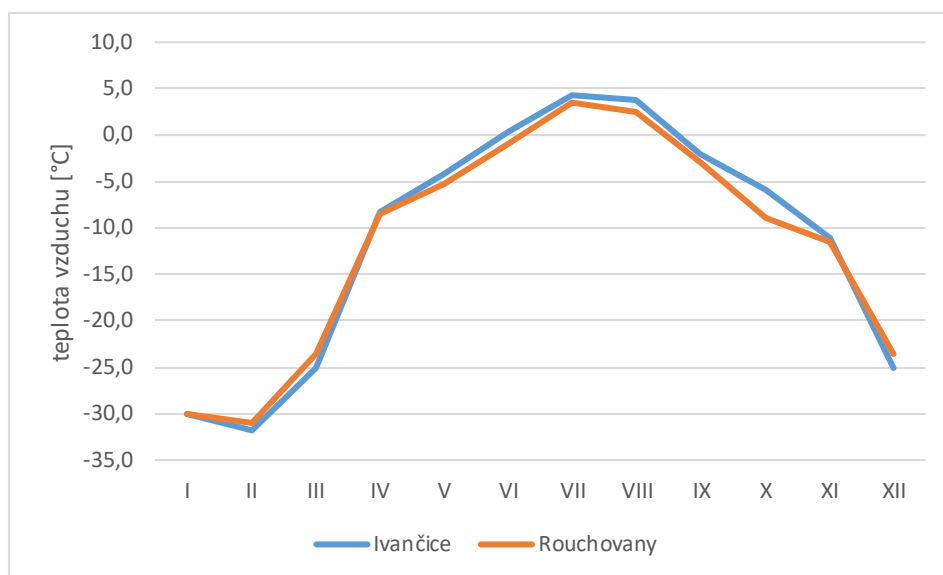


Obr. 9: Roční chod průměrných měsíčních minim teploty vzduchu (°C) na stanicích Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950

Tab. 5: Roční chod absolutních měsíčních minim teploty vzduchu (°C) na stanicích Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ivančice	-30,0	-31,8	-25,1	-8,2	-4,1	0,3	4,3	3,8	-2,1	-6,0	-11,0	-25,0
Rouchovany	-30,0	-31,0	-23,5	-8,5	-5,2	-1,0	3,5	2,5	-3,0	-9,0	-11,5	-23,5

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961



Obr. 10: Roční chod absolutních měsíčních minim teploty vzduchu (°C) na stanicích Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950

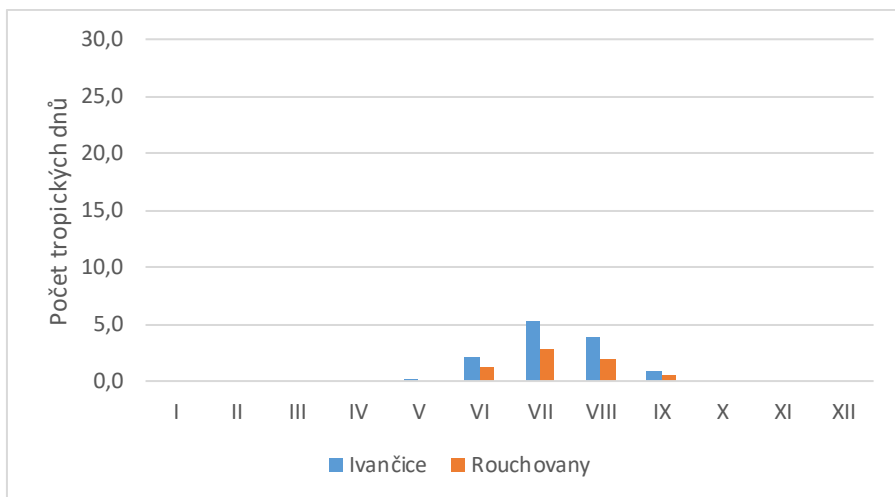
## 2.4 Roční chod průměrného počtu charakteristických dnů pro zadané stanice v povodí

V tab. 6 jsou vypsány průměrné počty charakteristických dnů. Jak u Ivančic (111,5 dnů), tak v Rouchovanech (129,6 dnů) převládají dny mrazové, což jsou dny s minimální teplotou menší než  $-0,1$  °C. Jako druhé nejčastější jsou letní dny, jsou charakterizovány maximální teplotou vyšší než  $25,0$  °C. Ledové dny charakterizované maximální teplotou vzduchu menší než  $-0,1$  °C jsou třetí nejčastější. Tropických dnů s maximální teplotou vyšší než  $30,0$  °C je v Ivančicích 12,3 a v Rouchovanech 6,8. Nejméně četné jsou dny arktické s maximální teplotou vzduchu menší než  $10,0$  °C.

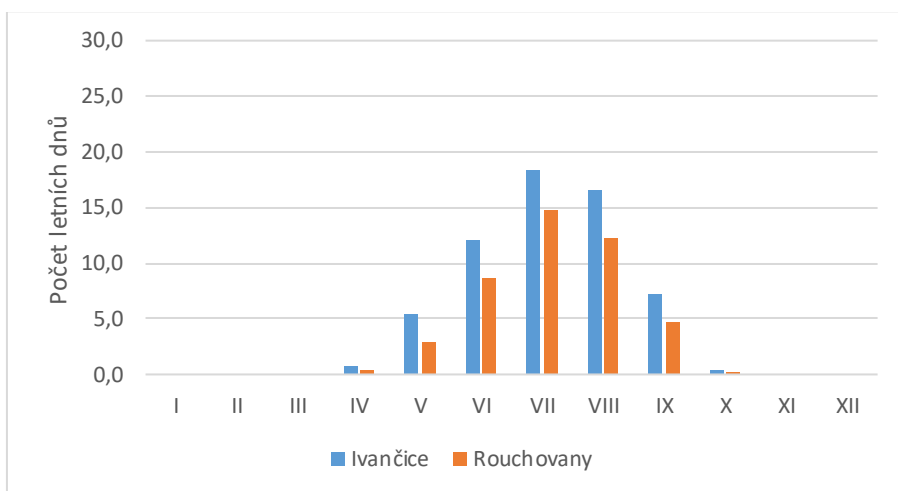
Tab. 6: Roční chod průměrného počtu tropických, letních, mrazových, ledových a arktických dnů pro stanice Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950

	Stanice	Měsíce												Rok
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Tropické	IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,2	5,2	3,8	0,9	0,0	0,0	0,0	12,3
	RO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	2,9	2,0	0,6	0,0	0,0	0,0	6,8
Letní	IV	0,0	0,0	0,0	0,7	5,5	12,0	18,3	16,6	7,3	0,4	0,0	0,0	60,8
	RO	0,0	0,0	0,0	0,4	3,0	8,6	14,7	12,2	4,8	0,3	0,0	0,0	44,0
Mrazové	IV	26,5	22,2	18,1	6,7	1,1	0,0	0,0	0,0	0,4	4,7	10,1	21,7	111,5
	RO	27,7	24,1	21,6	9,0	2,0	0,1	0,0	0,0	0,7	6,4	13,9	24,1	129,6
Ledové	IV	14,2	6,8	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	9,3	32,4
	RO	16,2	8,3	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	11,6	39,8
Arktické	IV	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5
	RO	1,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,8

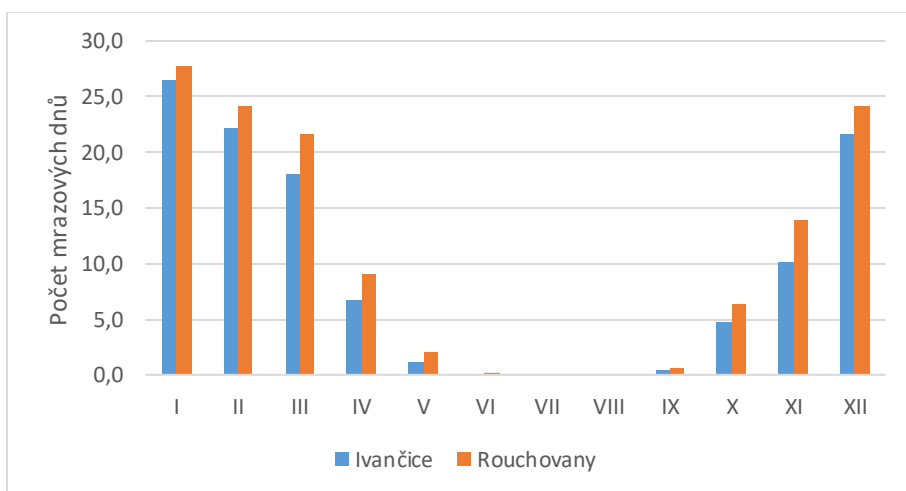
Zdroj: Kolektiv autorů, 1961



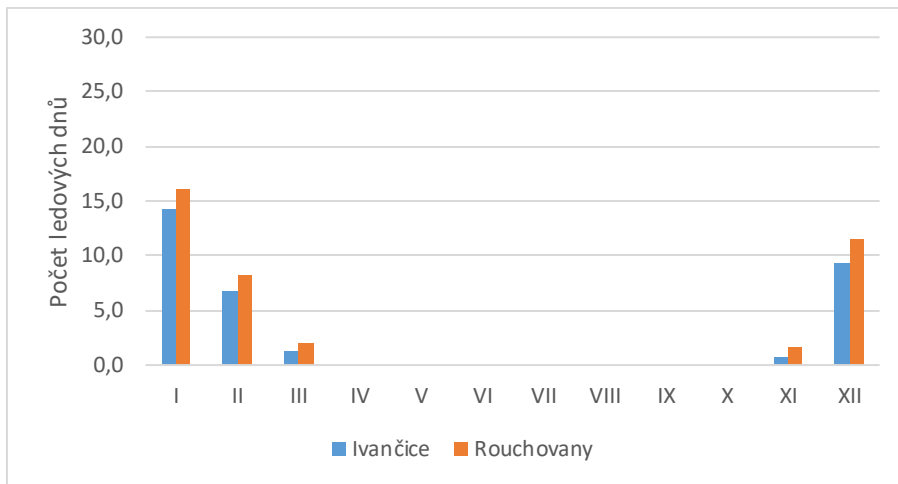
Obr. 11: Roční chod počtu tropických dnů pro stanice Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950



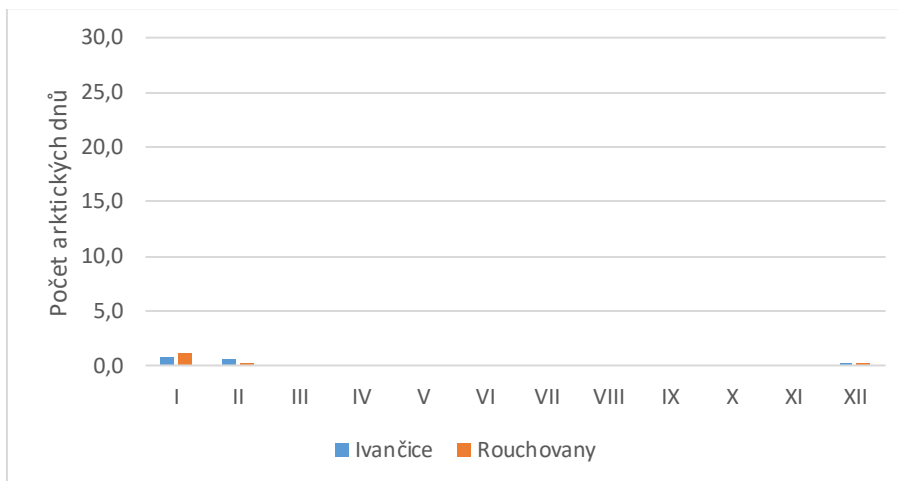
Obr. 12: Roční chod počtu letních dnů pro stanice Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950



Obr. 13: Roční chod počtu mrazových dnů pro stanice Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950



Obr. 14: Roční chod počtu ledových dnů pro stanice Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950



Obr. 15: Roční chod počtu arktických dnů pro stanice Ivančice a Rouchovany za období 1926-1950

## 2.5 Malé vegetační období a mrazové období pro zadané stanice v povodí

Malým vegetačním obdobím se rozumí období s průměrnou denní teplotou vzduchu vyšší než 10,0 °C. V Ivančicích trvá déle (174 dnů), protože díky poloze jsou tam lepší podmínky růst vegetace. V Rouchovanech (159) později začíná a dříve končí. Pro mrazové období jsou charakteristické průměrné denní teploty menší než 0,0 °C. V tomto případě si stanice role vyměňují, protože v Rouchovanech byly naměřeny nižší teploty vzduchu než v Ivančicích.

Tab. 7: Malé vegetační období pro stanice Ivančice a Rouchovany za období 1901-1950

	Začátek	Konec	Délka trvání	Suma teplot
Ivančice	20.IV	10.X	174	2770
Rouchovany	30.IV	5.X	159	2513

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961

Výpočet:

Ivančice

$$\sum T = (12 * 8,9) + (31 * 14,6) + (30 * 17,5) + (31 * 19,3) + (31 * 18,3) + (30 * 14,4) + (10 * 8,8) = 2770$$

Rouchovany

$$\sum T = (2 * 7,7) + (31 * 13,4) + (30 * 16,5) + (31 * 18,5) + (31 * 17,8) + (30 * 14,0) + (5 * 8,3) = 2513$$

Tab. 8: Mrazové období pro stanice Ivančice a Rouchovany za období 1901-1950

	Začátek	Konec	Délka trvání	Suma teplot
Ivančice	14.XII	17.II	66,0	-83,7
Rouchovany	8.XII	25.II	80,0	-167,0

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961

Výpočet

Ivančice

$$\sum T = (18 * (-0,2)) + (31 * (-2,2)) + (17 * (-0,7)) = -83,7$$

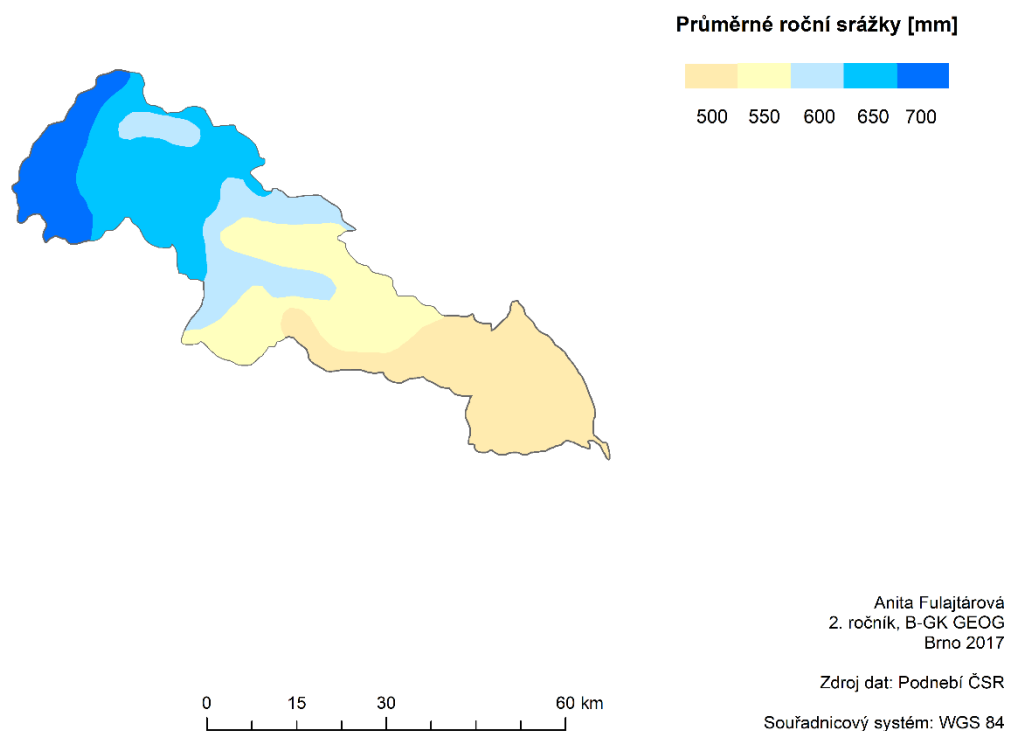
Rouchovany

$$\sum T = (24 * (-1,2)) + (31 * (-3,1)) + (25 * (-1,7)) = -167,0$$

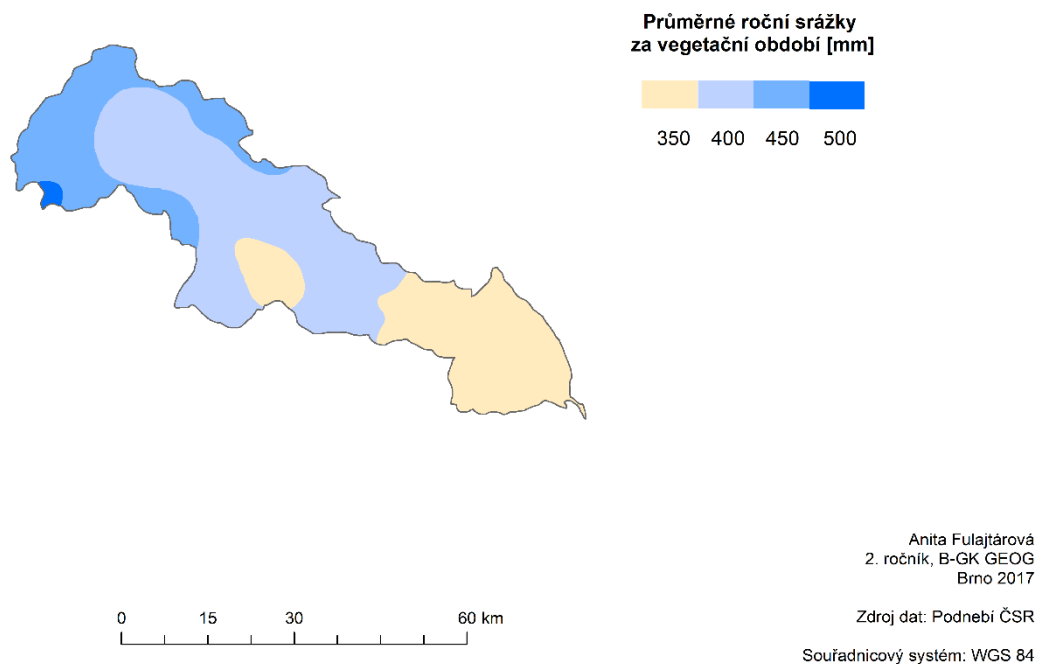
### 3 Srážkové poměry

#### 3.1 Geografické rozložení průměrných úhrnů srážek

Nejvyšší úhrny srážek byly naměřeny u Horního toku Jihlavy blízko Jihlavských vrchů (700 mm). Největší část povodí dosáhla průměrně 500 mm srážek, což je velmi málo. 600 mm srážkového úhrnu naměřeného v oblasti s průměrným ročním úhrnem 650 mm zřejmě značí zakleslé údolí, kudy teče řeka Jihlava. Ve vegetačním období (duben-září) zažívá povodí velké sucho. Rozložení úhrnů se změnilo, 350-400 mm srážkového úhrnu je naměřeno na většině území.



Obr. 16: Geografické rozložení průměrných ročních srážek v povodí řeky Jihlavy za období 1901-1950



Obr. 17: Geografické rozložení průměrných ročních srážek za vegetační období v povodí řeky Jihlavy za období 1901-1950

### 3.2 Roční chod srážek

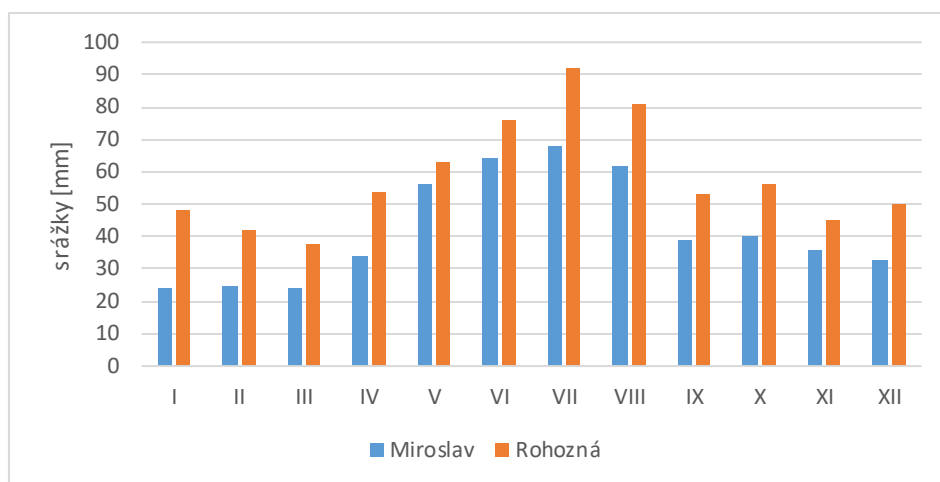
Pro roční chod srážek byly vybrány stanice Miroslav (270 m n. m.) a Rohozná (548 m n. m.). V souvislosti s nadmořskou výškou pozorujeme, že v Miroslavi byl naměřen nižší srážkový úhrn než v Rohozné. Totožné je rozložení úhrnů, kdy nejvíce prší v létě, konkrétně v červenci, a nejméně v lednu a březnu.

Tab. 9: Roční chod srážek [mm] pro stanice Miroslav a Rohozná za období 1901-1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Miroslav	24	25	24	34	56	64	68	62	39	40	36	33	505
Rohozná	48	42	38	54	63	76	92	81	53	56	45	50	700

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961





Obr. 18: Roční chod srážek [mm] pro stanice Miroslav a Rohozná za období 1901-1950

V tab. 10 je zobrazen procentuální podíl srážkových úhrnů jednotlivých ročních období, kde nejvíce procent je u letního období a nejméně u zimního. Hodnoty u jara a podzimu se liší jen minimálně.

Tab. 10: Procentuální podíl [%] jednotlivých ročních období na ročním srážkovém úhrnu na stanicích Miroslav a Rohozná za období 1901-1950

		Úhrn srážek [mm]	Podíl na ročním úhrnu [%]
Miroslav (270 m n. m.)	Jaro (III-V)	114	22,57
	Léto (VI-VIII)	194	38,42
	Podzim (IX-XI)	115	22,77
	Zima (XII-II)	82	16,24
Rohozná (548 m n. m.)	Jaro (III-V)	155	22,14
	Léto (VI-VIII)	249	35,57
	Podzim (IX-XI)	154	22,00
	Zima (XII-II)	140	20,00

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961

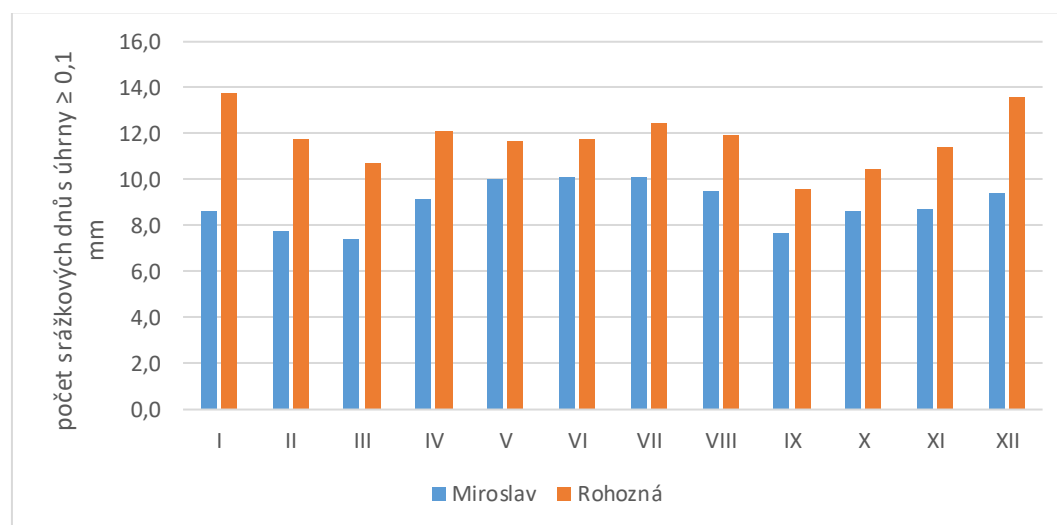
### 3.3 Roční chod průměrného počtu srážkových dnů

Na stanici Miroslav se nejvyšší počty dnů kumulují od května do srpna. V Rohozné se dny s nízkými úhrny srážek soustřeďují spíše na zimní měsíce, dny s úhrny nad 10,0 mm zase od května do srpna.

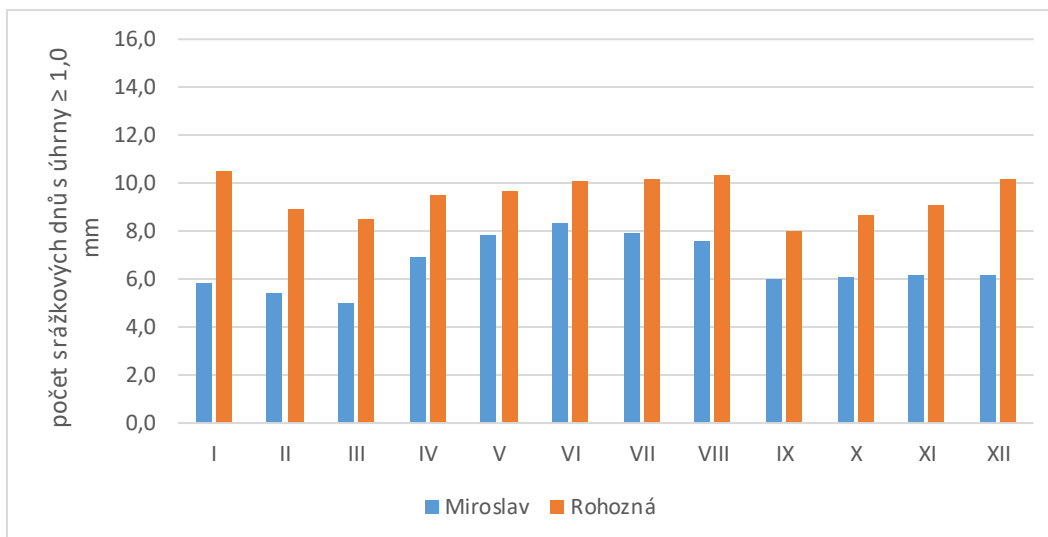
Tab. 11: Roční chod průměrného počtu srážkových dnů s úhrny  $\geq 0,1$  mm,  $\geq 1,0$  mm,  $\geq 10,0$  mm pro stanice Miroslav a Rohozná za období 1901-1950

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Miroslav	$\geq 0,1$	8,6	7,8	7,4	9,2	10,0	10,1	10,1	9,5	7,7	8,6	8,7	9,4	107,1
	$\geq 1,0$	5,8	5,4	5,0	6,9	7,8	8,3	7,9	7,6	6,0	6,1	6,2	6,2	79,2
	$\geq 10,0$	0,4	0,4	0,4	0,6	1,6	2,0	2,0	1,7	1,0	1,1	1,2	0,6	13,0
Rohozná	$\geq 0,1$	13,8	11,8	10,7	12,1	11,7	11,8	12,5	11,9	9,6	10,5	11,4	13,6	141,4
	$\geq 1,0$	10,5	8,9	8,5	9,5	9,7	10,1	10,2	10,3	8,0	8,7	9,1	10,2	113,7
	$\geq 10,0$	0,9	0,7	0,6	1,2	2,0	2,1	2,9	2,6	1,5	1,6	1,1	1,1	18,3

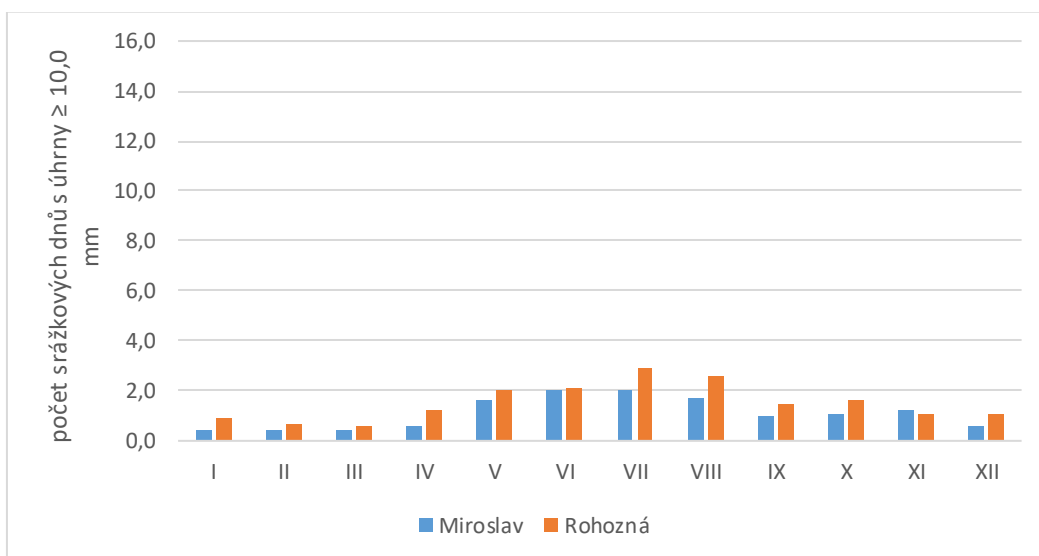
Zdroj: Kolektiv autorů, 1961



Obr. 19: Roční chod průměrného počtu srážkových dnů s úhrny  $\geq 0,1$  mm pro stanice Miroslav a Rohozná za období 1901-1950



Obr. 20: Roční chod průměrného počtu srážkových dnů s úhrny  $\geq 1,0$  mm pro stanice Miroslav a Rohozná za období 1901-1950



Obr. 21: Roční chod průměrného počtu srážkových dnů s úhrny  $\geq 10,0$  mm pro stanice Miroslav a Rohozná za období 1901-1950

### 3.4 Průměrný roční úhrn srážek

Ke zjištění nejpřesnější hodnoty průměrného ročního srážkového úhrnu bylo použito 5 metod: prostý aritmetický průměr, vážený aritmetický průměr, metoda čtverců, metoda polygonů a metoda izohyet.

Nejjednodušší metodou je prostý aritmetický průměr. Naměřené úhrny ve stanicích se sečtou a následně vydělí počtem stanic. Pokud máme převážně jednotný reliéf, srážky jsou rovnoměrně rozloženy a stanice jsou relativně blízko u sebe, je možné, že výsledek bude odpovídat skutečnosti.

Vážený aritmetický průměr bere v úvahu reliéf, tzn. hodnoty nadmořských výšek. Výsledky metody by tedy měly být přesnější.

V metodě čtverců se používá čtvercová síť, kterou proložíme mapu povodí. Úhrny ve čtvercích opíšeme. Pokud je stanic ve čtverci více, úhrn se spočítá aritmetickým průměrem. Když ve čtverci není žádná stanice, interpolací se sousedními čtverci se spočítá úhrn v prázdném čtverci. Konečný úhrn se vypočítá, když úhrny ve čtvercích vydělíme počtem čtverců.

Pro metodu polygonů bylo vybráno 15 srážkoměrných stanic, z toho 8 bylo v povodí. Pomocí Create Thiessen Polygon získala každá stanice svůj polygon. Úhrn v každé stanici se vynásobí plochou polygonu, a to všechno se vydělí plochou povodí. Metoda využívá váženého průměru.

Poslední metoda izohyet je považovaná za nepřesnější metodu. Díky funkci Kriging jsem interpolovaly hodnoty srážkových úhrnů do ploch izohyet. Aritmetickým průměrem byly spočítány středové srážkové úhrny. Váženým aritmetickým průměrem spočítáme celkový srážkový úhrn.

Tab. 12: Seznam srážkoměrných stanic pro výpočet průměrného ročního srážkového úhrnu metodou prostého a váženého aritmetického průměru v povodí řeky Jihlavy za období 1901-1950

ID	Stanice	Nadmořská výška [m n. m.]	Roční úhrn srážek [mm]
69	Branišovice	200	528
81	Brtnice	523	655
94	Budišov	483	610
116	Cidlina	646	647
250	Horky	580	602
257	Horní Kounice	360	515
294	Hrotovice	405	559
325	Ivančice	209	530
336	Jaroměřice nad Rokytnou	416	535
346	Jihlava	526	630
469	Lesonice	520	573
522	Luka nad Jihlavou	442	652
558	Miroslav	270	505
695	Pohořelice	184	499
753	Rohozná	548	700
762	Rouchovary	359	576
786	Řídelov	636	741
922	Třebíč	406	563
925	Třešť	645	647

### 3.4.1 Prostý aritmetický průměr

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

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

$x_i$  ... průměrný roční úhrn srážek pro jednotlivé stanice [mm]

$n$  ... počet srážkoměrných stanic

Výpočet:

$$\bar{x} = \frac{11267}{19} = \mathbf{593,0 \text{ mm}}$$

### 3.4.2 Vážený aritmetický průměr

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i * m_i}{\sum m_i}$$

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

$x_i$  ... průměrný roční úhrn srážek pro jednotlivé stanice [mm]

$m_i$  ... nadmořská výška srážkoměrných stanic [m n. m.]

Výpočet:

$$\bar{x} = \frac{5108285}{8358} = \mathbf{611,2 \text{ mm}}$$

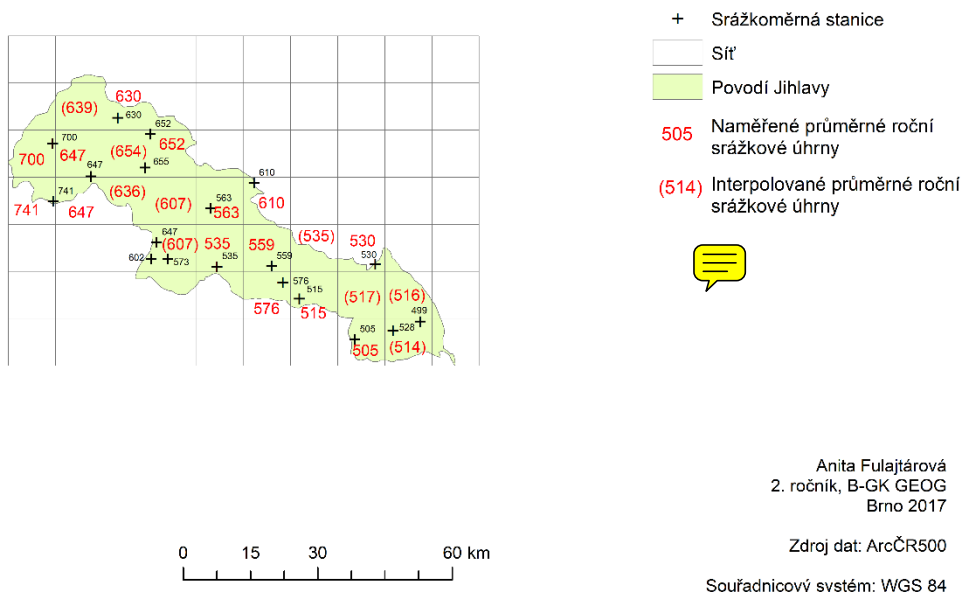
### 3.4.3 Metoda čtverců

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

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

$x_i$  ... průměrný roční úhrn srážek pro jednotlivé čtverce [mm]

$n$  ... počet čtverců



Obr. 22: Metoda čtverců pro výpočet průměrného ročního srážkového úhrnu v povodí řeky Jihlavy za období 1901-1950

Výpočet:

$$\bar{x} = \frac{13635}{23} = 592,8 \text{ mm}$$

Tab. 13: Seznam srážkoměrných stanic pro výpočet průměrného ročního srážkového úhrnu metodou polygonů v povodí řeky Jihlavy za období 1901-1950

Stanice	Roční úhrn srážek [mm]	Plocha polygonu [km <sup>2</sup> ]	Součin srážek a plochy
Braňšovice	528	239	126192
Budeč	584	6	3504
Drnholec	495	7	3465
Ivančice	530	151	80030
Jihlava	630	186	117180
Kladruby nad Oslavou	580	99	57420
Lesonice	573	227	130071
Luka nad Jihlavou	652	259	168868
Počátky	712	38	27056
Polná	632	0	0
Rohozná	700	289	202300
Rouchovany	576	176	101376
Slatina	550	54	29700
Třebíč	563	341	191983
Židlochovice	551	40	22040

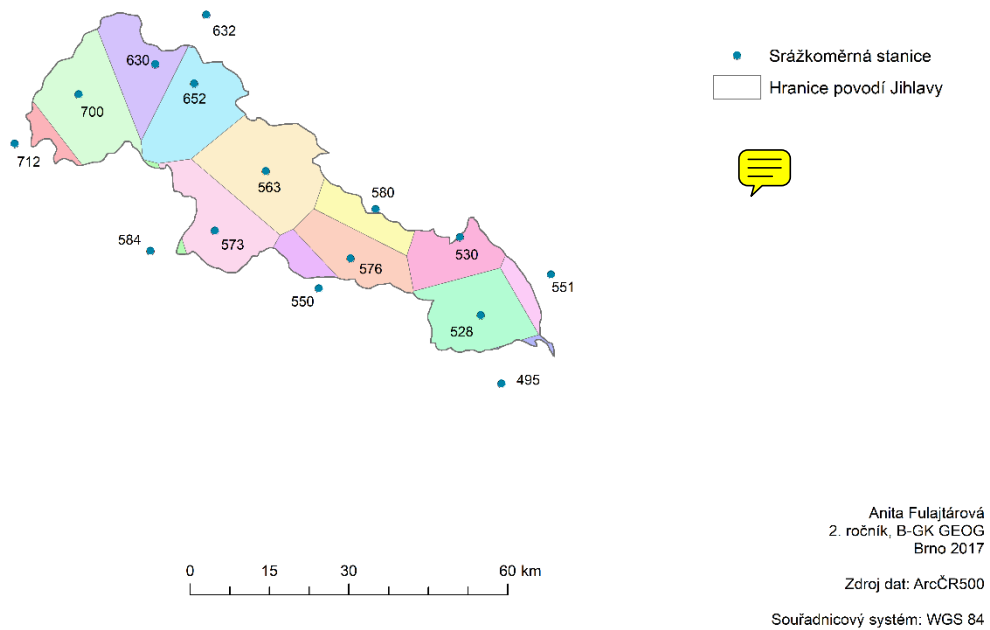
#### 3.4.4 Metoda polygonů

$$\bar{x} = \frac{\sum r_i * p_i}{\sum p_i}$$

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

$r_i$  ... průměrný roční úhrn srážek stanice ve středu polygonu [mm]

$p_i$  ... plocha polygonu [km<sup>2</sup>]



Obr. 23: Metoda polygonů pro výpočet průměrného ročního srážkového úhrnu v povodí řeky Jihlavy za období 1901-1950

Výpočet:

$$\bar{x} = \frac{1261185}{2112} = \mathbf{597,2 \text{ mm}}$$



Tab. 14: Hodnota srážkových úhrnů a ploch mezi izohyetami a jejich součin

Střed intervalů izohyet [mm]	Plocha mezi izohyetami [km <sup>2</sup> ]	Součin středu a ploch
500	0,06	30,00
510	183,55	93610,50
520	1,21	629,20
530	279,13	147938,90
540	8,38	4525,20
550	2,68	1474,00
550	266,98	146839,00
570	273,01	155615,70
590	119,59	70558,10
610	94,63	57724,30
630	1,99	1253,70
630	1,92	1209,60
630	87,67	55232,10
640	0,02	12,80
640	42,17	26988,80
650	407,03	264569,50
670	98,04	65686,80
690	126,89	87554,10
710	77,66	55138,60
730	39,35	28725,50
740	0,68	503,20

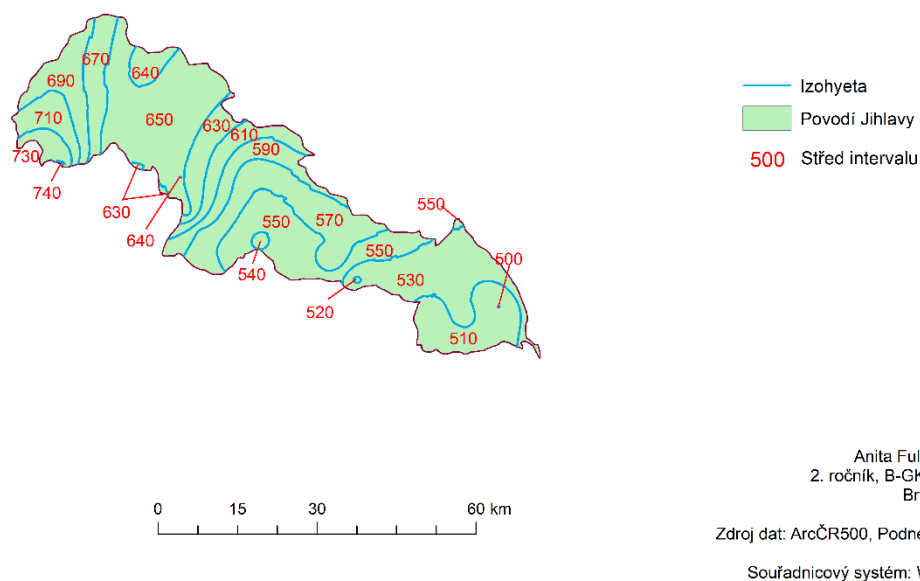
### 3.4.5 Metoda izohyet

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i * p_i}{\sum p_i}$$

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

$x_i$  ... střed intervalu izohyet [mm]

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



Obr. 24: Metoda izohyet pro výpočet průměrného ročního srážkového úhrnu v povodí řeky Jihlavy za období 1901-1950

Výpočet:

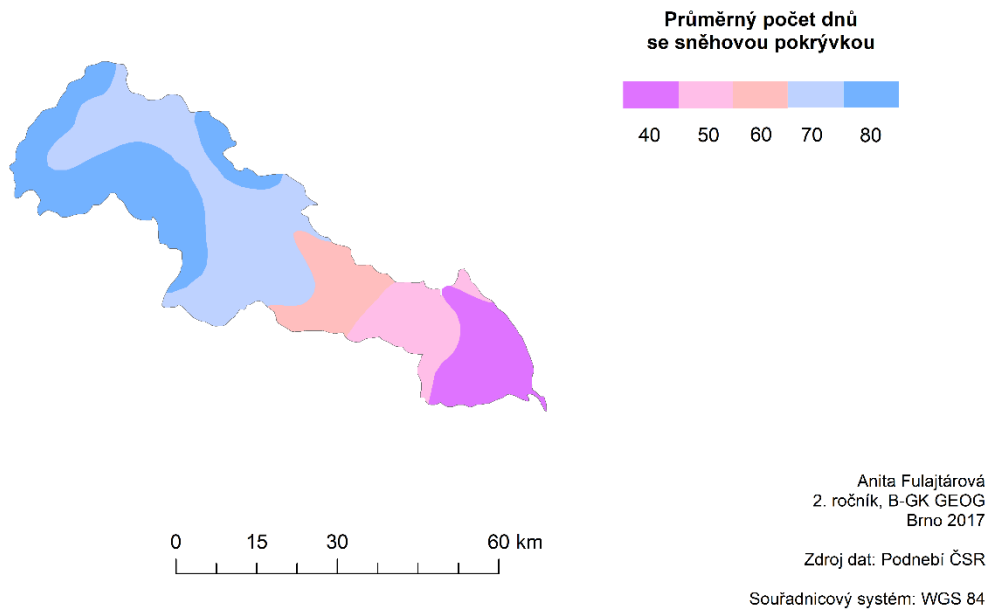
$$\bar{x} = \frac{1265819,6}{2112,6} = \mathbf{599,2 \text{ mm}}$$

3.4.6 Souhrn výpočtů průměrných ročních úhrnů srážek vypočtených jednotlivými metodami  
Metoda izohyet, která je považovaná za nejpřesnější, proto jí byla přiřazena 100% hodnota. Roční srážkový úhrn je 599,2 mm. Nejbližší této hodnotě se blíží srážkový úhrn vypočtený pomocí metody Thiessenových polygonů, a to 597,2 mm. Metoda váženého aritmetického průměru v tomto případě byla nejméně přesná.

Tab. 15: Porovnání průměrných ročních úhrnů srážek vypočtených jednotlivými metodami v povodí řeky Jihlavy za období 1901-1950

Metoda	Průměrný roční úhrn srážek [mm]	[%]
prostý aritmetický průměr	593,0	98,9
vážený aritmetický průměr	611,2	102,0
metoda čtverců	592,8	98,9
metoda polygonů	597,2	99,7
metoda izohyet	599,2	100,0

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



Obr. 25: Geografické rozložení průměrného počtu dnů se sněhovou pokrývkou v povodí řeky Jihlavy za období 1921-1950

## 4 Větrné poměry

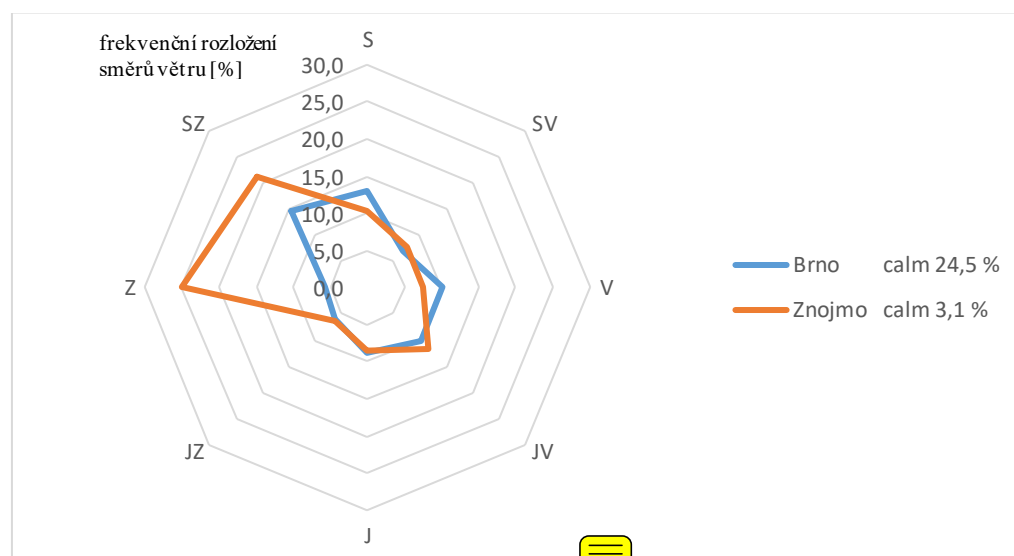
### 4.1 Frekvenční rozložení směrů větru pro zadané stanice

Směr větru značí, z jakého horizontu vítr vane. Na stanici Brno převládá severozápadní proudění větru následované větrem ze severu. Ve Znojmě je dominantní západní až severozápadní proudění. Z tab. 16 můžeme tvrdit, že rozložení větrů na stanici v Brně je rovnoměrnější než ve Znojmě. V letním období (tab. 17) v Brně převládá severní až severozápadní vítr a ve Znojmě je situace obdobná jako u ročního rozložení větrů. Na stanici Brno v zimním období proudí převážně severozápadní vítr a na stanici Znojmo je to hlavně západní vítr.

Tab. 16: Roční frekvenční rozložení směrů větru [%] na stanicích Brno a Znojmo

Stanice	Období	Rozložení směrů větrů								
		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Cal m
Brno (241 m n. m.)	1946-1954	13,0	6,9	10,1	10,3	8,8	6,1	5,8	14,5	24,5
Znojmo (306 m n. m.)	1937-1944	10,2	7,7	7,5	11,6	8,5	6,3	25,0	21,1	3,1

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961

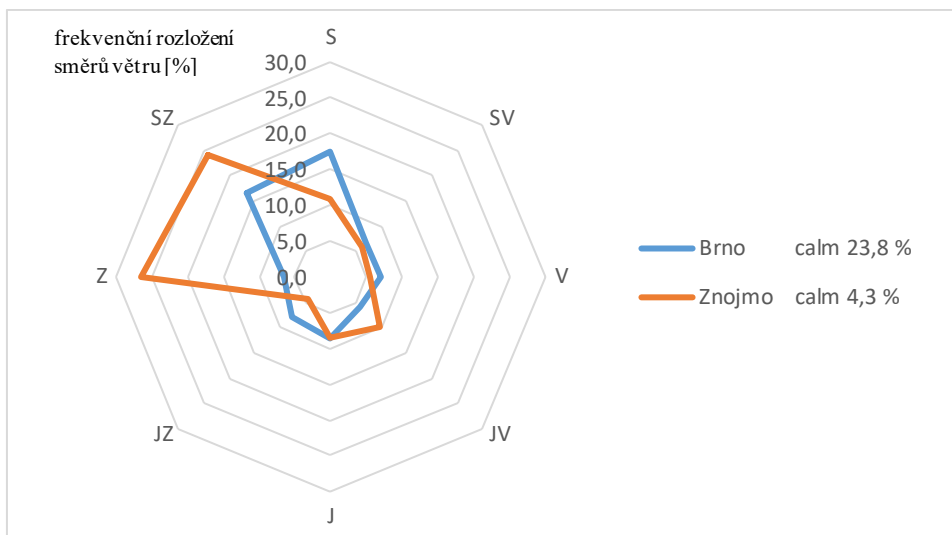


Obr. 26: Roční frekvenční rozložení směrů větru [%] na stanicích Brno a Znojmo

Tab. 17: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v letním období na stanicích Brno a Znojmo

Stanice	Období	Rozložení směrů větrů								
		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Cal m
Brno (241 m n. m.)	1946-1954	17,5	6,8	7,0	5,8	8,6	7,8	6,6	16,6	23,8
Znojmo (306 m n. m.)	1937-1944	10,9	6,1	5,5	9,7	8,5	4,4	26,5	24,1	4,3

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961

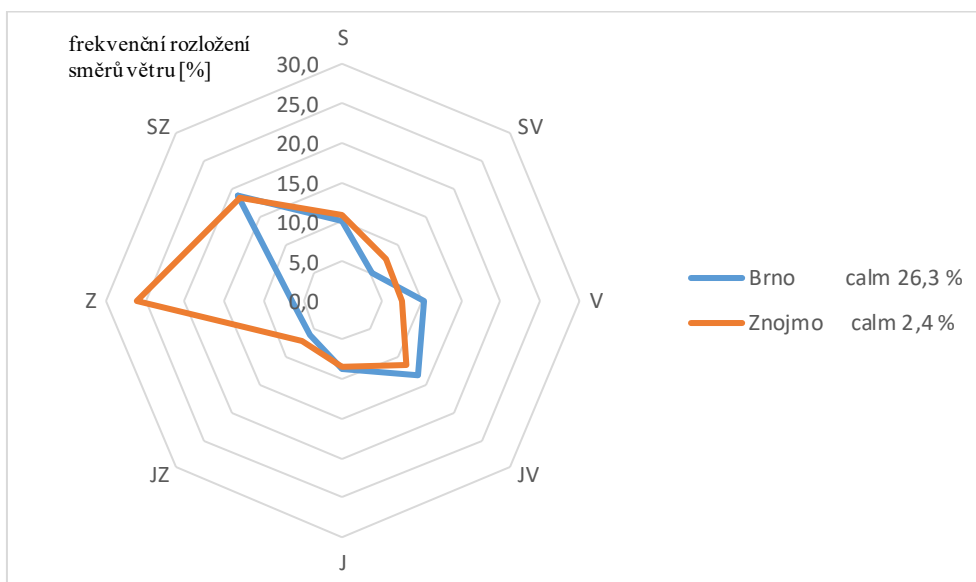


Obr. 27: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v letním období na stanicích Brno a Znojmo

Tab. 18: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v zimním období na stanicích Brno a Znojmo

Stanice	Období	Rozložení směrů větru								
		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Cal m
Brno (241 m n. m.)	1946-1954	10,0	5,1	10,3	13,4	8,7	6,0	6,4	18,8	26,3
Znojmo (306 m n. m.)	1937-1944	10,9	7,6	7,4	11,4	8,4	7,4	26,1	18,4	2,4

Zdroj: Kolektiv autorů, 1961



Obr. 28: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v zimním období na stanicích Brno a Znojmo

## 4.2 Výpočet převládajících směrů větru a jejich frekvence

Při výpočtu převládajících větrů si volíme směry větru, které na stanici převládají. Ty označujeme  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  a  $n_4$ . Abychom s hodnotami mohli počítat, musejí splňovat podmínky, že  $n_3 > n_1$  a  $n_2 > n_4$ . Dále můžeme vypočítat frekvence převládajícího směru větru a úhel, díky kterému zjistíme převládající směr větru.

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

$$H = n_2 + n_3 \frac{(n_3 - n_1) + (n_2 - n_4)}{2} \left(\frac{3}{2} - a\right)^2$$

$$\alpha = a * 45^\circ$$

$a$  ... střed kvadrantu s největší četností

$n$  ... frekvence směru větru [%]

$H$  ... četnost větru [%]

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

Výpočet:

Tab. 19: Roční frekvenční rozložení směrů větru [%] na stanici Brno

Stanice	Období	Rozložení směrů větrů							
		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Brno (241 m n. m.)	1946-1954	13,0	6,9	10,1	10,3	8,8	6,1	5,8	14,5
		$n_3$	$n_4$	$n_1$	$n_2$				

$$a = 1 + \frac{13,0 - 10,1}{(13,0 - 10,1) + (10,3 - 6,9)} = 1,5$$

$$H = 10,3 + 13,0 \frac{(13,0 - 10,1) + (10,3 - 6,9)}{2} (1,5 - 1,5)^2 = 51,25 \%$$

$$\alpha = a * 45^\circ = 67,5^\circ$$

Převládající směr větru na stanici Brno je S 22° 30' V.

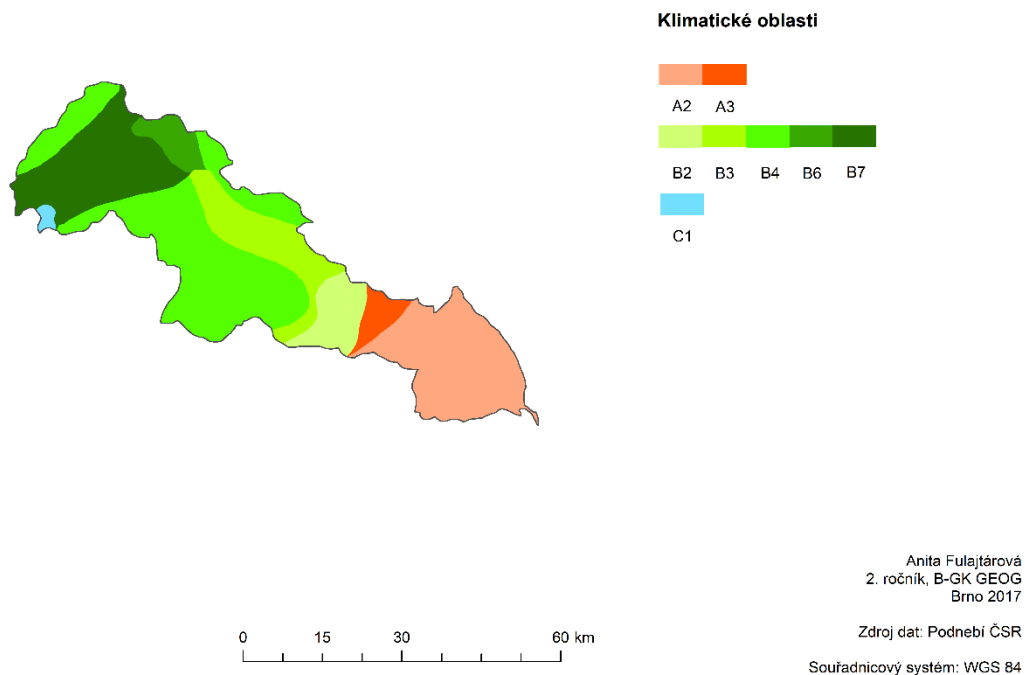
Tab. 20: Převládající směry větru a jejich frekvence pro rok, léto a zimu na stanicích Brno a Znojmo

Období	Stanice	I. převládající směr		II. převládající směr	
Rok	Brno	S 22° 30' V	51,3 %	-	-
	Znojmo	S 63° Z	24,8 %	-	-
Léto	Brno	J 45° V	33,0 %	-	-
	Znojmo	S 90° Z	-	-	-
Zima	Brno	S 54° Z	23,9 %	-	-
	Znojmo	S 63° Z	20,8 %	-	-

## 5 Klimatické oblasti

### 5.1 Klimatické oblasti – klasifikace Atlasu podnebí (1958)

Atlas podnebí z roku 1958 rozlišuje 3 základní oblasti – teplou, mírně teplou a chladnou. Teplá se dále dělí na 6 teplejších oblastí od A1 po A6, mírně teplá na 10 mírně teplejších oblastí od B1 po B10 a chladná na 3 chladnějších oblastí od C1 po C3. Povodí řeky Jihlavy pokrývá především mírně teplá oblast, nejvíce oblast B4. Teplé oblasti jsou v nížinách a malá část chladnějších oblastí se vyskytuje na území pohoří.



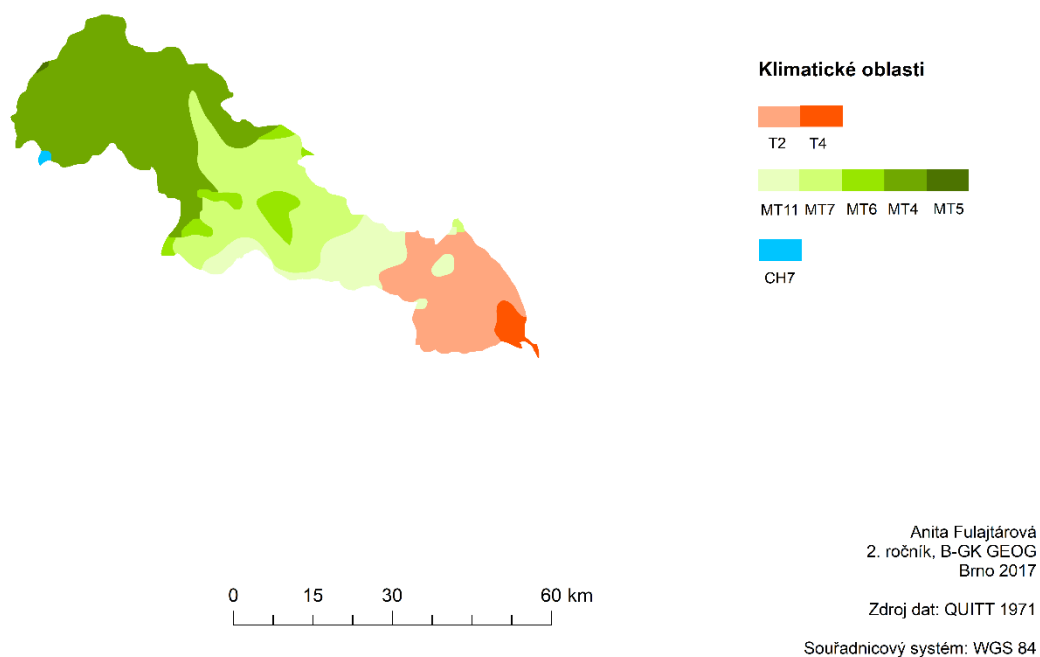
Obr. 29: Klimatické oblasti podle Atlasu podnebí z roku 1958 v povodí řeky Jihlavy



## 5.2 Klimatické oblasti – klasifikace Quitta (1971)


Quittova klasifikace také využívá 3 hlavní klimatické oblasti, které se nazývají totožně. Tyto oblasti se dále dělí na 23 podoblastí. Pro zařazení území, do které podoblasti patří, se využívají charakteristiky, jako je např. počet letních, mrazových a ledových dnů, počet dnů se sněhovou pokrývkou, počet dnů, kdy je průměrná teplota vyšší než 10 °C nebo srážkové úhrny za vegetační období. (QUITT, 1971)

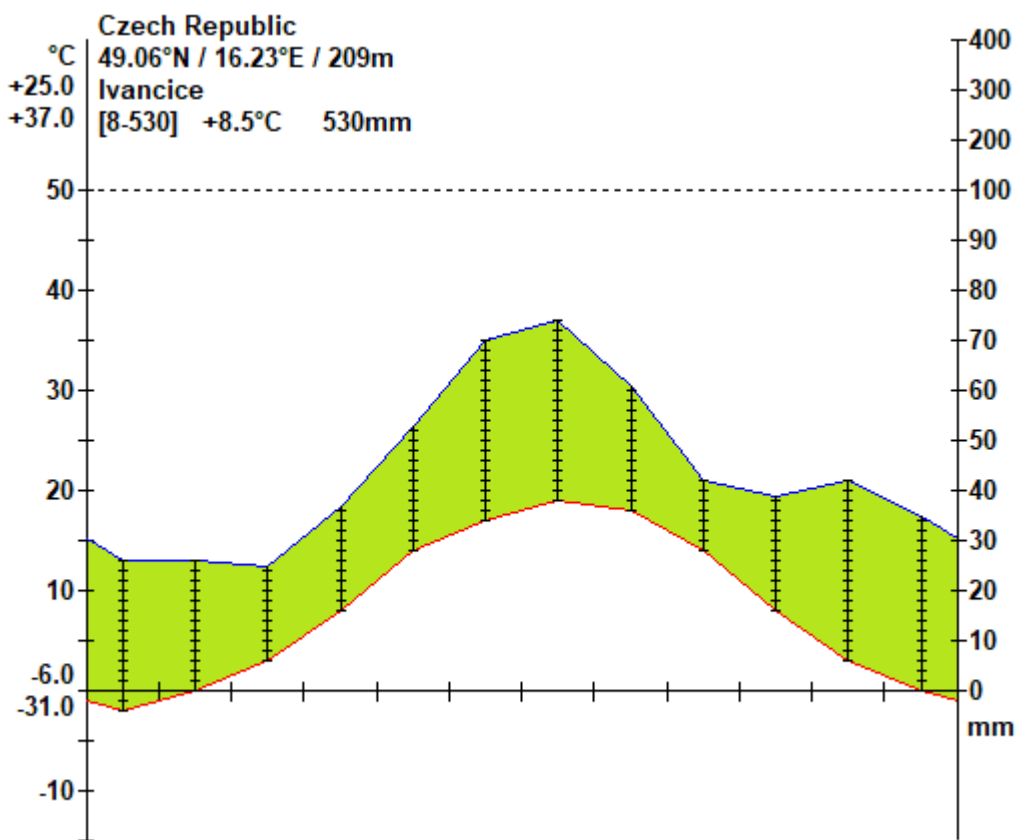
Rovněž jako podle Atlasu podnebí, povodí patří hlavně do mírně teplé oblasti, přesněji do 5 podoblastí. Na východě opět do 2 teplých oblastí a kousek území u hor do chladné oblasti.



Obr. 30: Klimatické oblasti podle Quitta z roku 1971 v povodí řeky Jihlavy

## 6 Klimadiagram

Pomocí klimadiagramu zjistíme chod průměrných měsíčních teplot a průměrných srážkových úhrnů ve vybrané stanici. Hodnoty byly zjišťovány na stanici Ivančice za období 1901 až 1950. Stanice leží ve 209 m n. m. a řadí k těm nízko položeným. Na obr. 31 vidíme, že naměřená průměrná roční teplota na stanici je 8,5 °C a průměrný roční úhrn srážek je 530 mm. Hodnota 25,0 °C značí průměrnou denní maximální teplotu nejteplejšího měsíce; 37,0 °C je absolutní naměřené maximum; -6,0 °C průměrná denní minimální teplota nejchladnějšího měsíce a -31 °C je absolutní naměřené minimum. 



Obr. 31: Klimadiagram pro stanici Ivančice za období 1901-1950

## Zdroje

### Literatura

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

QUITT, E. (1971): *Klimatické oblasti ČSSR*. Studia geografica, ČSAV, Brno, 73 s.

### Elektronické zdroje

Povodí Moravy (2010-2017): *Významné řeky* [online]. Citováno dne 19.11.2017. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/uzitecne/vyznamne-vodni-toky/>

IS MU (2017): *Seminární práce* [online]. Citováno dne 19.11.2017. Dostupné z: <https://is.muni.cz/auth/el/1431/podzim2017/Z0076/cviceni/seminarni-prace/>

### Mapové zdroje

ČÚŽK (2017): *Geoprohlížeč* [online]. Citováno dne 19.11.2017. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/#>

ČGS (2017): *Geologická mapa 1:50 000* [online]. Citováno dne 19.11.2017. Dostupné z: [http://mapy.geology.cz/geocr\\_50/](http://mapy.geology.cz/geocr_50/)

ČGS (2017): *Půdní mapa 1:50 000* [online]. Citováno dne 19.11.2017. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/pudy/>