

Masarykova univerzita  
Přírodovědecká fakulta

Geografický ústav



## **Z0076 Meteorologie a klimatologie**

Jaroslava Ježková

### **Klimatografie povodí řeky horní a střední Moravy**

2. ročník, PřF B-GK, GEOG (FG)

Brno, říjen 2017

# Obsah

---

1	OBEČNÁ CHARAKTERISTIKA .....	3
1.1	Vymezení polohy studovaného území.....	3
1.2	Orografické, geomorfologické a hydrologické poměry.....	4
1.3	Klimatologické a srážkoměrné stanice .....	7
2	TEPLOTNÍ POMĚRY .....	9
2.1	Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu.....	9
2.2	Roční chod teploty vzduchu .....	10
2.3	Roční chod průměrných a absolutních měsíčních maxim a minim teploty vzduchu.....	11
2.4	Roční chod průměrného počtu dnů s charakteristickou teplotou vzduchu .....	15
2.5	Malé vegetační období a mrazové období .....	18
3	SRÁŽKOVÉ POMĚRY .....	20
3.1	Geografické rozložení průměrných úhrnů srážek .....	20
3.2	Roční chod srážek.....	21
3.3	Roční chod průměrného počtu srážkových dní s charakteristickými úhny .....	24
3.4	Průměrný roční úhrn srážek.....	26
3.4.1	Prostý aritmetický průměr .....	27
3.4.2	Vážený aritmetický průměr .....	27
3.4.3	Metoda čtverců .....	28
3.4.4	Metoda polygonů.....	29
3.4.5	Metoda izohyet .....	31
3.4.6	Závěr výpočtu průměrných ročních srážek .....	33
3.5	Geografické rozložení průměrného počtu dní se sněhovou pokrývkou.....	34
4	VĚTRNÉ POMĚRY .....	35
4.1	Frekvenční rozložení směrů větru .....	35
4.2	Výpočet převládajících směrů větru a jejich frekvence.....	38
5	KLIMATICKÉ OBLASTI .....	41
5.1	Klimatické oblasti podle Atlasu podnebí (1958).....	41
5.2	Klimatické oblasti podle Quitta (1971) .....	42
6	KLIMADIAGRAM.....	45
	ZDROJE.....	47
	Klimatologická data .....	47
	Literatura .....	47
	Elektronické zdroje .....	47
	Mapové podklady.....	47
	Vrstvy GIS .....	47

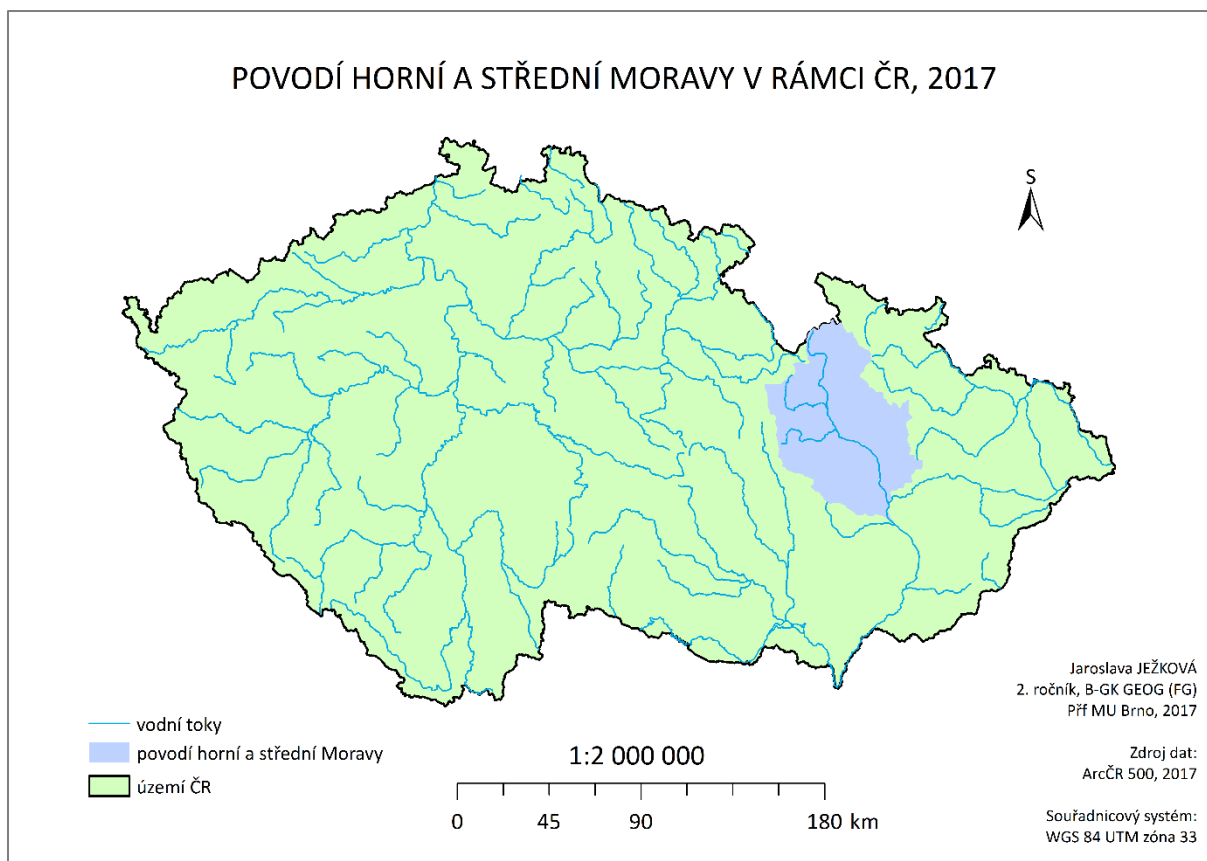
# 1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA

---

## 1.1 Vymezení polohy studovaného území

Povodí horní a střední Moravy se rozprostírá ve východní části České republiky. Převážná část povodí se rozkládá na území Olomouckého kraje, nicméně zasahuje rovněž do krajů Pardubického, Moravskoslezského, Jihomoravského a také Zlínského. Na území daného povodí se nacházejí dvě proslulé chráněné krajinné oblasti, a sice CHKO Jeseníky, rozprostírající se na severu, a CHKO Litovelské Pomoraví situované v samotném středu povodí, kde řeka Morava nabývá významného anastomózního říčního vzoru.

Povodí horní a střední Moravy náleží do kategorie II. řádu. Je tvořeno čtyřmi povodími spadajícími do řádu III., konkrétně Morava po Moravskou Sázavu (4-10-01) o ploše 818 km<sup>2</sup>, Moravská Sázava a Morava od Moravské Sázavy po Třebůvku (4-10-02) s rozlohou 1 322 km<sup>2</sup>, Morava od Třebůvky po Bečvu (4-10-03) s plochou 1 436 km<sup>2</sup> a Morava od Bečvy pod Hanou (4-12-01) o rozloze 810 km<sup>2</sup>. Celková plocha horní a střední Moravy tedy činí 4 386 km<sup>2</sup>. (PLÁN POVODÍ MORAVY, 2009)



Obr. 1: Povodí horní a střední Moravy v rámci České republiky

## 1.2 Orografické, geomorfologické a hydrologické poměry

Povodí horní a střední Moravy zaujímá oblast na rozhraní dvou systémů, tedy Hercynského a Alpsko-himálajského. Provincie Česká Vysočina je v povodí zastoupena soustavami Krkonoško-jesenickou a Česko-moravskou. V rámci provincie Západní Karpaty do studované oblasti povodí zasahuje soustava Vněkarpatských sníženin. Do Krkonoško-jesenické soustavy spadá Jesenická podsoustava, která je v oblasti povodí tvořena těmito celky: Zábřežská vrchovina, Mohelnická brázda, Hanušovická vrchovina, Králický Sněžník, Rychlebské hory, Hrubý Jeseník a Nízký Jeseník. Orlická podsoustava do oblasti zasahuje celky Orlickými horami a Podorlickou pahorkatinou. Česko-moravská soustava je zastoupena podsoustavou Brněnské vrchoviny, konkrétně celky Boskovické brázdy a Drahanské vrchoviny. Soustava Vněkarpatských sníženin je tvořena podsoustavou Západních Vněkarpatských sníženin, do níž zasahuje v této oblasti pouze jediný celek, a sice Hornomoravský úval. (DEMEK, 2006)

Nejvyšším bodem v povodí horní a střední Moravy je vrchol Praděd (1 492 m n. m.) v Hrubém Jeseníku. Celá oblast se vyznačuje poměrně pestrým a různorodým reliéfem. Reliéf České vysočiny, jejíž vznik je spojen s hercynským vrásněním (před 320-380 mil. let), je

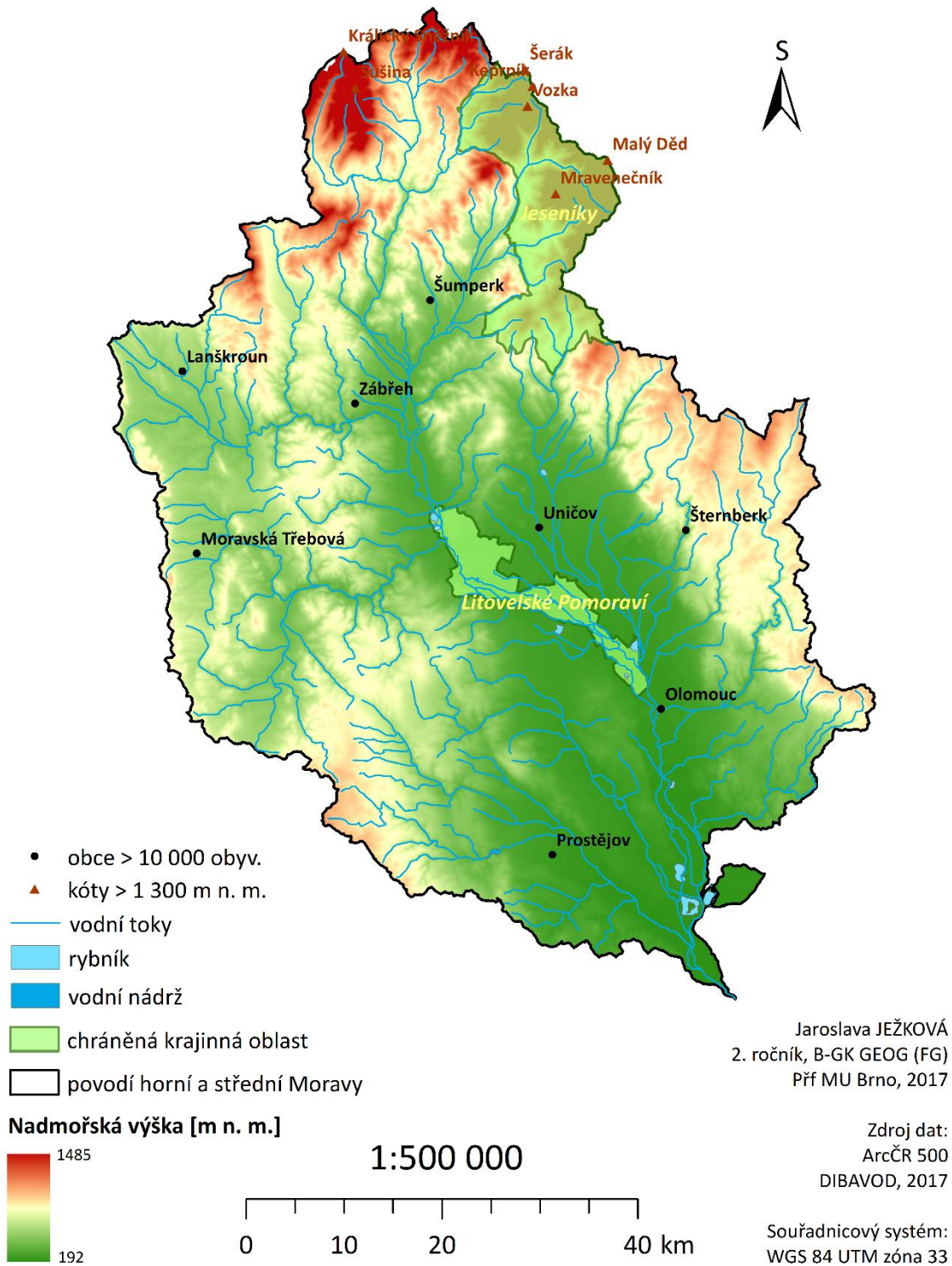
typický svojí kernou stavbou. Geneze pohoří v oblasti Karpat, která probíhala během Alpsko-himálajského vrásnění (začátek před 145-65 mil. let; pokračuje dodnes), je spojena s nerovnoměrnými zdvihy, tedy s horizontální tektonikou, která zapříčinila vznik stupňovitého reliéfu pásemných pohoří.

Celé povodí spadá do geologické jednotky Moravosilezikum, kterou tvoří moravikum, brunovistulikum a silezikum. Podstatná část hornin, nacházejících se v této oblasti, se do dnešní podoby dostala během variské orogeneze. Vyskytují se zde různé typy ortorul, amfibolitů, vzácně karbonáty, svory, grafitické fylity, pararuly nebo metamorfované bazické vulkanity. Z hlediska paleozoických hornin zde vystupují na povrch pouze uloženiny devonu a karbonu. Devonské horniny (vznik cca před 415-354 mil. let) se nacházejí ve značné části Dražanské vrchoviny, Nížkém Jeseníku a největších mocností dosahují v Hrubém Jeseníku. Karbonské sedimenty (vznik cca před 354-295 mil. let) jsou rozšířeny v Nížkém Jeseníku, nebo Dražanské a Zábřežské vrchovině. Oblast Západních Karpat je spojena s výskytem hornin paleogénu (vznik cca před 65-24 mil. let), které představují nejčastěji flyšové střídání jílovců a pískovců, případně jíly, slíny a pískovce. (PLÁN POVODÍ MORAVY, 2009)

Pramen řeky Moravy lze nalézt pod Králickým Sněžníkem ve výšce 1 370 m n. m. Prvním přítokem, a sice levostranným, je řeka Desná, která je společně s Krupou a Branou jedním ze tří větších toků vlévajících se do Moravy v oblasti Jeseníků. K dalším významným přítokům lze zařadit Moravskou Sázavu, Třebůvku, Oskavu, Bystřici nebo Romži. Jedním z významných vodních děl v oblasti povodí, je přečerpávací vodní elektrárna Dlouhé Stráně, nacházející se na toku Divoká Desná na vrcholu Mravenečník (1 343 m n. m.). Dolní nádrž slouží k akumulaci vody pro přečerpávání do horní nádrže. Smyslem horní nádrže je pak vypouštění do nádrže dolní za účelem výroby el. energie.

Z hlediska půdních poměrů, severní část povodí je z větší části tvořena kambizeměmi různých subtypů (modální, mesobazická, districká). Ve střední a jižní části se vyskytují fluvizemě, černozemě a hnědozemě. (ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA, 2012)

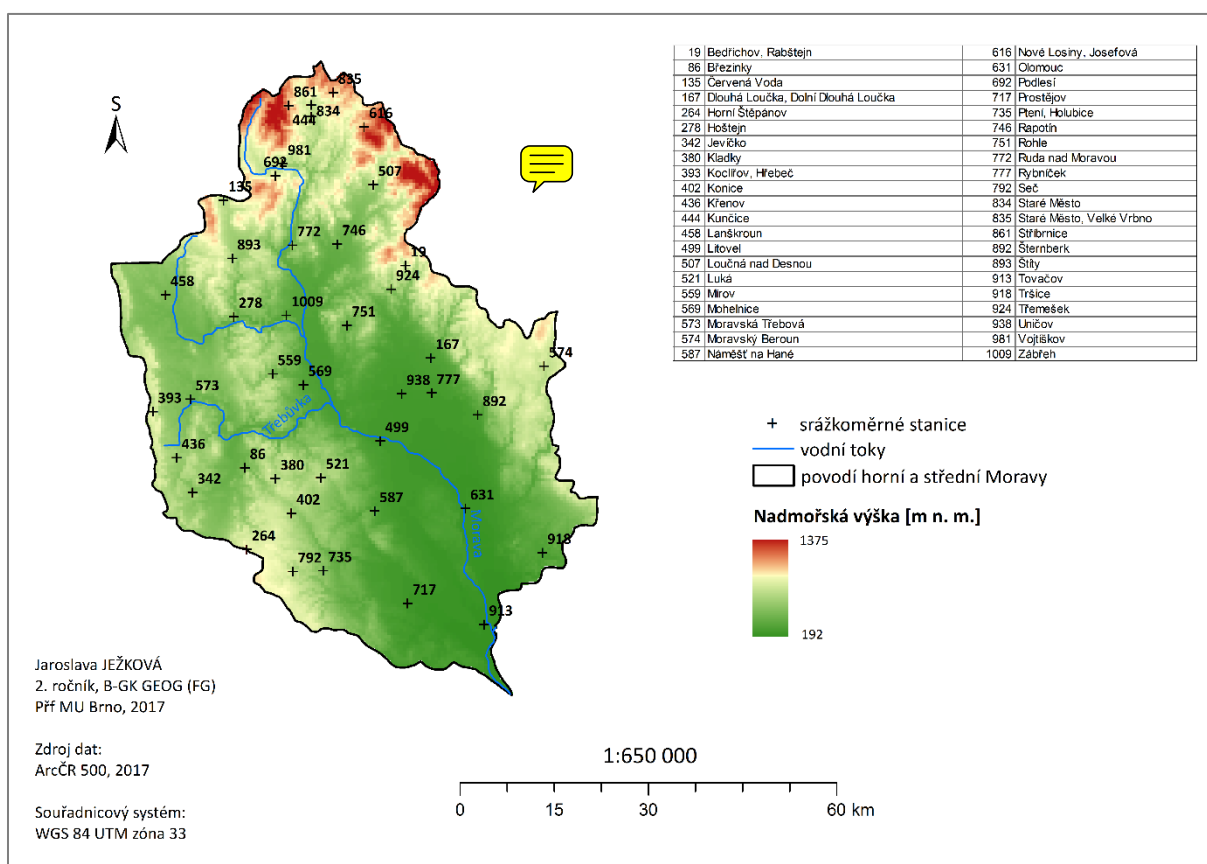
# POVODÍ HORNÍ A STŘEDNÍ MORAVY (KONICE), 2017



Obr. 2: Povodí horní a střední Moravy (Konice)

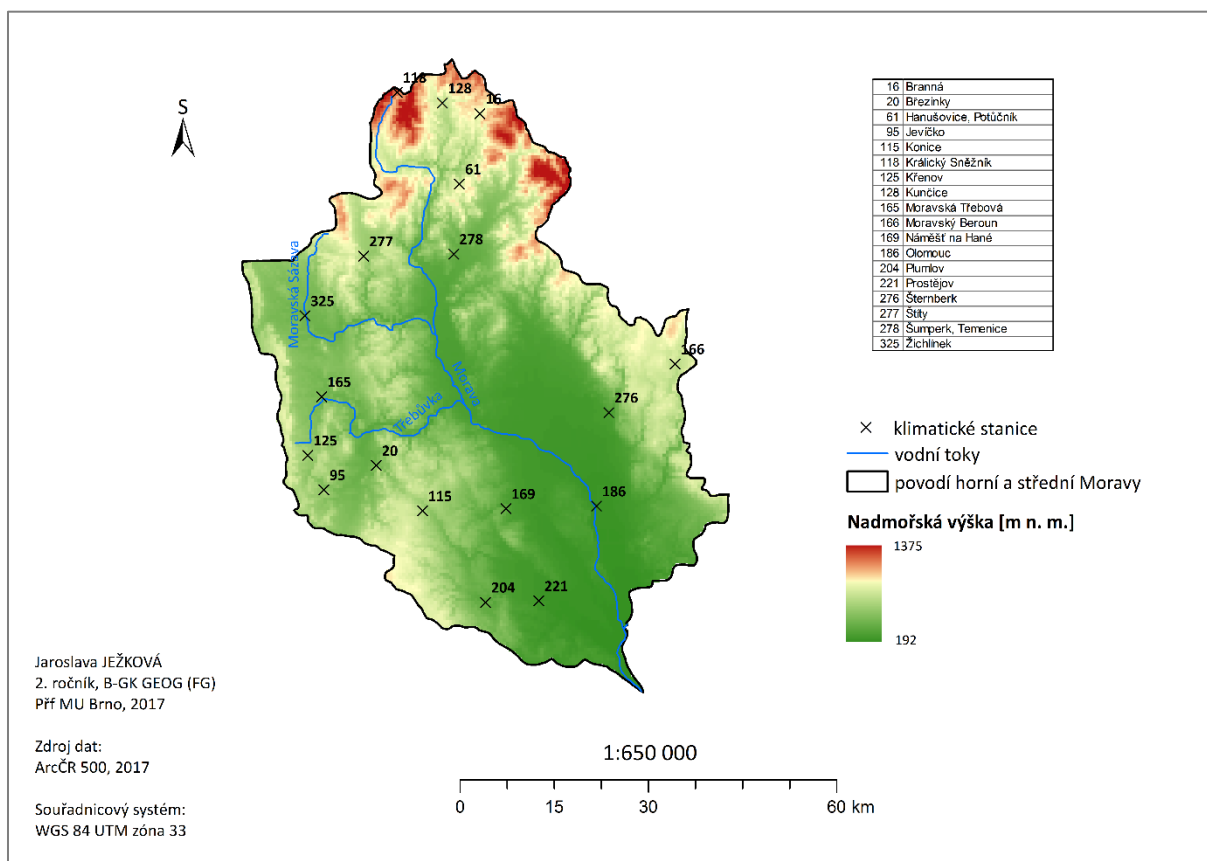
### 1.3 Klimatologické a srážkoměrné stanice

Plocha celého studovaného povodí čítá 42 srážkoměrných stanic. Jak je patrné na mapě (viz Obr. 3), stanice jsou rozloženy zcela rovnoměrně. Pouze v jihovýchodní části povodí, tedy v oblasti Hornomoravského úvalu, je zastoupení stanic nižší. Naopak více srážkoměrných stanic lze nalézt v oblasti Dražanské či Zábřežské vrchoviny a následně v severní části povodí na Králickém Sněžníku. Nejvýše položenou srážkoměrnou stanicí je stanice Nové Losiny, Josefová (ID 616) v Hrubém Jeseníku s nadmořskou výškou 840 m n. m. Vysoké zeměpisné poloze odpovídá rovněž značný úhrn srážek, který činí 1 035 mm. K nejnižší situované stanici se řadí stanice Tovačov (ID 913), ležící v jižní části povodí, v nadmořské výšce 204 m n. m, kde ročně spadne průměrně 583 mm srážek.



Obr. 3: Srážkoměrné stanice povodí horní a střední Moravy

Klimatologických stanic je pouze 18 a jejich síť je značně nerovnoměrná (viz Obr. 4). Nejméně stanic, konkrétně 3, se nachází v dílčím povodí, a sice Morava od Třebůvky po Bečvu (4-10-03). Nejvýše položenou klimatologickou stanicí je Králický Sněžník (ID 118) s nadmořskou výškou 1 374 m n. m., naopak v nejnižší nadmořské výšce, která je 215 m n. m., leží stanice Olomouc (ID 186).



Obr. 4: Klimatologické stanice povodí horní a střední Moravy

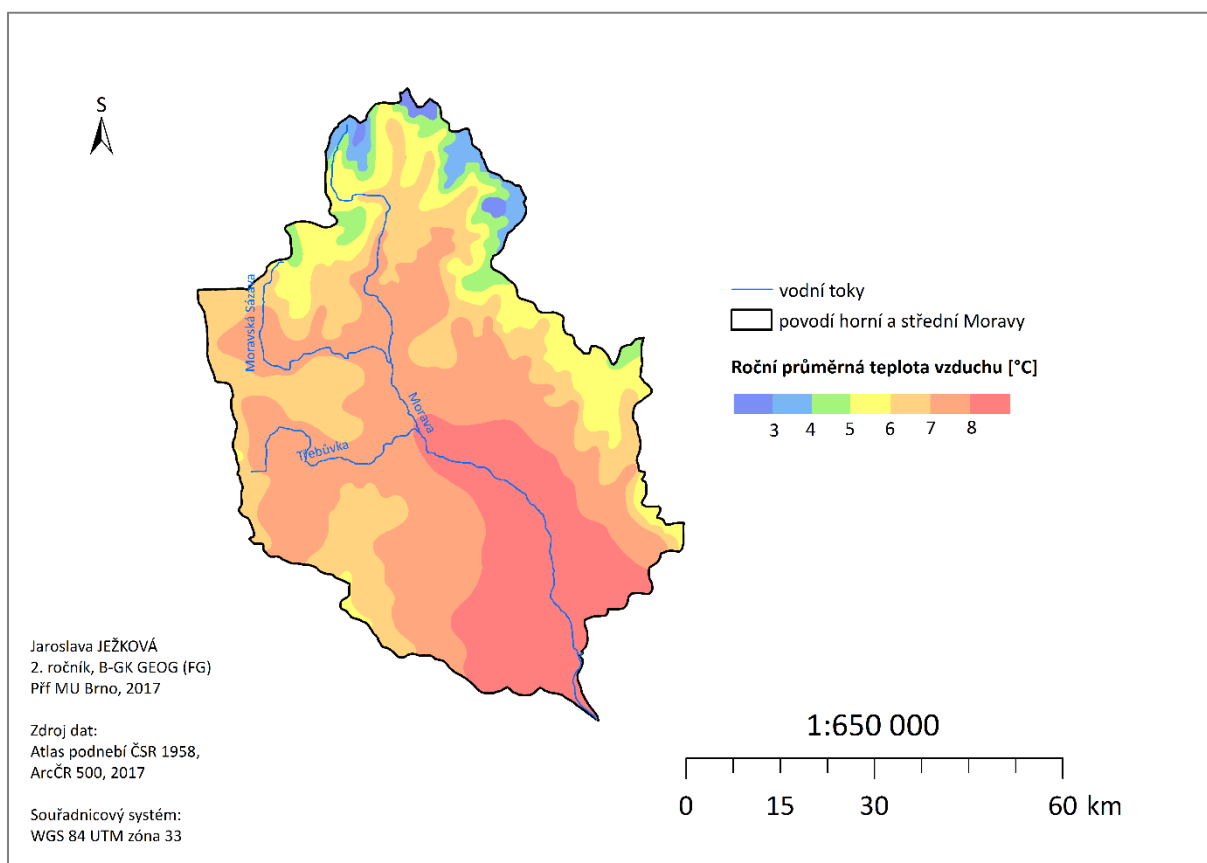


## 2 TEPLOTNÍ POMĚRY

### 2.1 Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu

Na ročním rozložení průměrné teploty vzduchu (viz Obr. 5) se významně podílejí jednotlivé parametry georeliéfu, zejména nadmořská výška. Nejvyšší teploty (8 °C) jsou vázány na nejnižší polohy, tedy na oblast Hornomoravského úvalu. S postupným růstem nadmořské výšky dochází naopak k poklesu teplot, přičemž nejnižší průměrné roční teploty vzduchu (2-3 °C) jsou dosahovány v oblastech Králického Sněžníku, Hrubého Jeseníku a Rychlebských hor.

Protože značná část povodí je vyplněna protáhlou sníženinou Hornomoravského úvalu, průměrná roční teplota vzduchu se celkově pohybuje mezi 7-8 °C. Ve východní části povodí si lze povšimnout klesajících teplot v souvislosti se svažujícím se reliéfem Nížkého Jeseníku.



Obr. 5: Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu v povodí horní a střední Moravy za období 1901–1950

## 2.2 Roční chod teploty vzduchu

V Tab. 2 a následně v grafu (viz Obr. 6) lze pozorovat rozložení ročního chodu průměrných měsíčních teplot vzduchu [°C] na stanicích Jevíčko a Olomouc za období 1901–1950. Z grafu je patrné, že teploty jsou téměř podobné, nicméně na stanici v Olomouci dosahují vyšších hodnot. Roční průměr zde činí 8,4 °C, zatímco na stanici Jevíčko je průměrná roční teplota o 0,9 °C nižší. Vysvětlení lze nalézt v rozdílné poloze stanic. Stanice Jevíčko leží na rozhraní Podorlické pahorkatiny a Zábřežské vrchoviny a její nadmořská výška činí 446 m n. m. (viz Tab. 1). Stanice Olomouc se rozprostírá v nižším reliéfu, a sice v Hornomoravském úvalu, proto jsou zde teploty vyšší, a navíc její nadmořská výška je o více než polovinu nižší.

Tab. 1: Nadmořská výška, zeměpisná šířka a délka zpracovávaných stanic

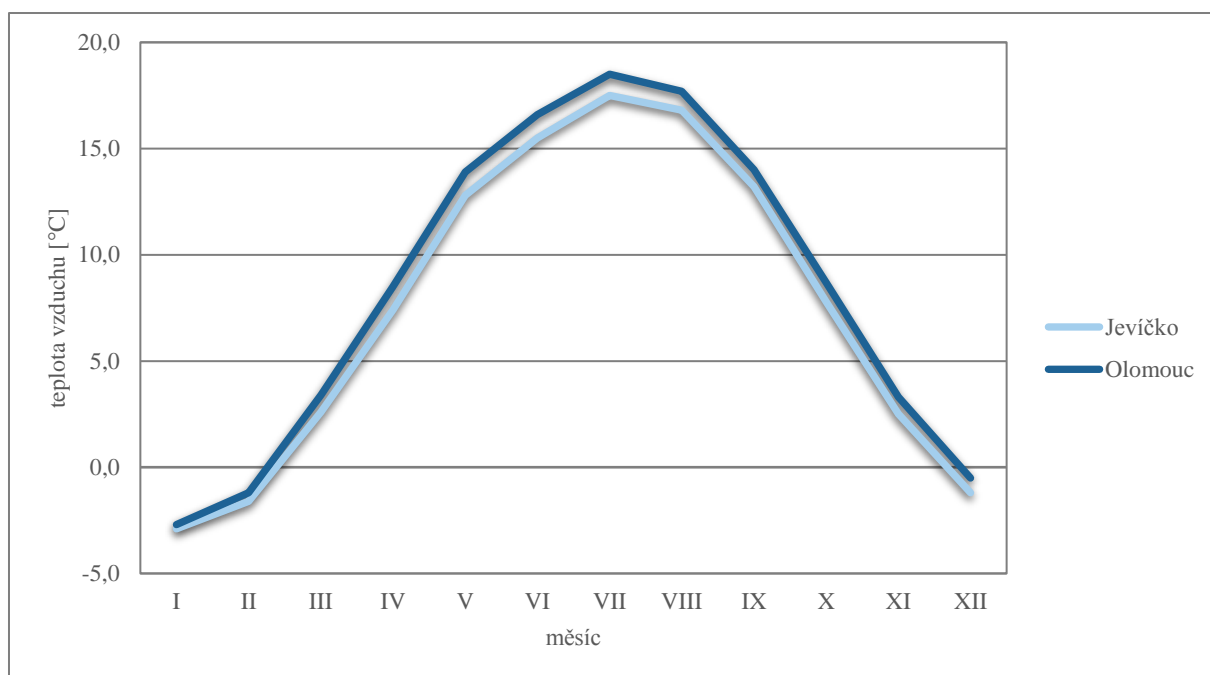
Stanice	Nadmořská výška	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka
Jevíčko	446 m n. m.	49° 38' s. š.	16° 40' v. d.
Olomouc	215 m n. m.	49° 36' s. š.	17° 16' v. d.

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961

Tab. 2: Roční chod průměrných měsíčních teplot vzduchu [°C] na stanicích Jevíčko a Olomouc za období 1901–1950

Stanice	Měsíc												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
Jevíčko	-2,9	-1,6	2,6	7,4	12,8	15,5	17,5	16,8	13,2	7,8	2,5	-1,2	7,5
Olomouc	-2,7	-1,2	3,4	8,5	13,9	16,6	18,5	17,7	14,0	8,7	3,3	-0,5	8,4

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961



Obr. 6: Roční chod průměrných měsíčních teplot vzduchu [°C] na stanicích Jevíčko a Olomouc za období 1901–1950

### 2.3 Roční chod průměrných a absolutních měsíčních maxim a minim teploty vzduchu

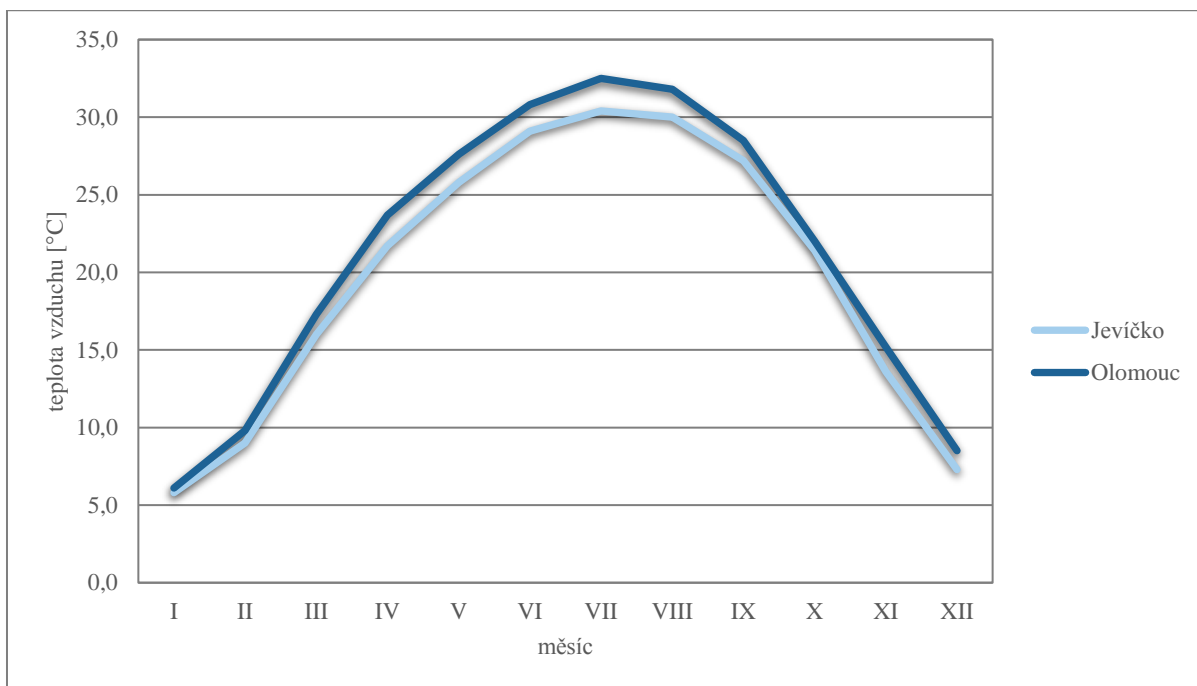
V Tab. 3 a jí odpovídajícím grafu (viz Obr. 7) můžeme sledovat roční chod průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu na stanicích Jevíčko a Olomouc. Je zřejmé, že hodnoty průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu jsou vyšší na stanici Olomouc, a to ve všech měsících. Vysvětlení spočívá v již zmíněné poloze stanice Olomouc, situované v Hornomoravském úvalu. Průměrná hodnota měsíčního maxima je v Olomouci o 1,7 °C vyšší, než na stanici Jevíčko.

U absolutních měsíčních maxim teploty vzduchu (viz Tab. 4 a Obr. 8) byly již zaznamenány vyšší hodnoty také na stanici Jevíčko. Konkrétně se jednalo o dva měsíce, a sice únor, kdy teplota dosáhla až 16,8 °C, zatímco v Olomouci bylo naměřeno 14,0 °C, a červen s teplotou 35,7 °C, avšak v Olomouci byla pro tento měsíc naměřena absolutní maximální teplota vzduchu o 0,7 °C nižší.

Tab. 3: Roční chod průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu [°C] na stanicích Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950

Stanice	Měsíc												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
Jevíčko	5,8	9,0	16,0	21,7	25,8	29,1	30,4	30,0	27,2	21,4	13,6	7,3	31,6
Olomouc	6,1	9,8	17,3	23,7	27,6	30,8	32,5	31,8	28,5	22,0	15,2	8,5	33,3

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961

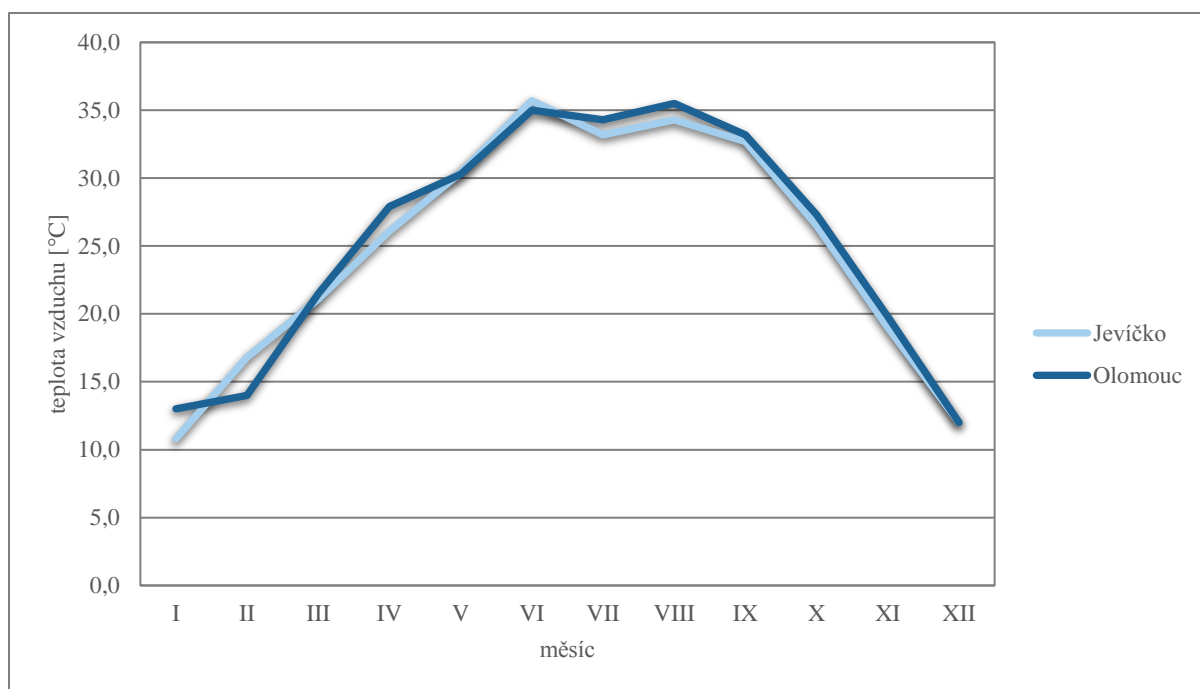


Obr. 7: Roční chod průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu [°C] na stanicích Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950

Tab. 4: Roční chod absolutních měsíčních maxim teploty vzduchu [°C] na stanicích Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950

Stanice	Měsíc											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Jevíčko	10,8	16,8	21,1	26,1	30,4	35,7	33,2	34,3	32,7	26,5	19,0	12,0
Olomouc	13,0	14,0	21,5	27,9	30,3	35,0	34,3	35,5	33,2	27,3	19,8	12,0

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961



Obr. 8: Roční chod absolutních měsíčních maxim teploty vzduchu [°C] na stanicích Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950

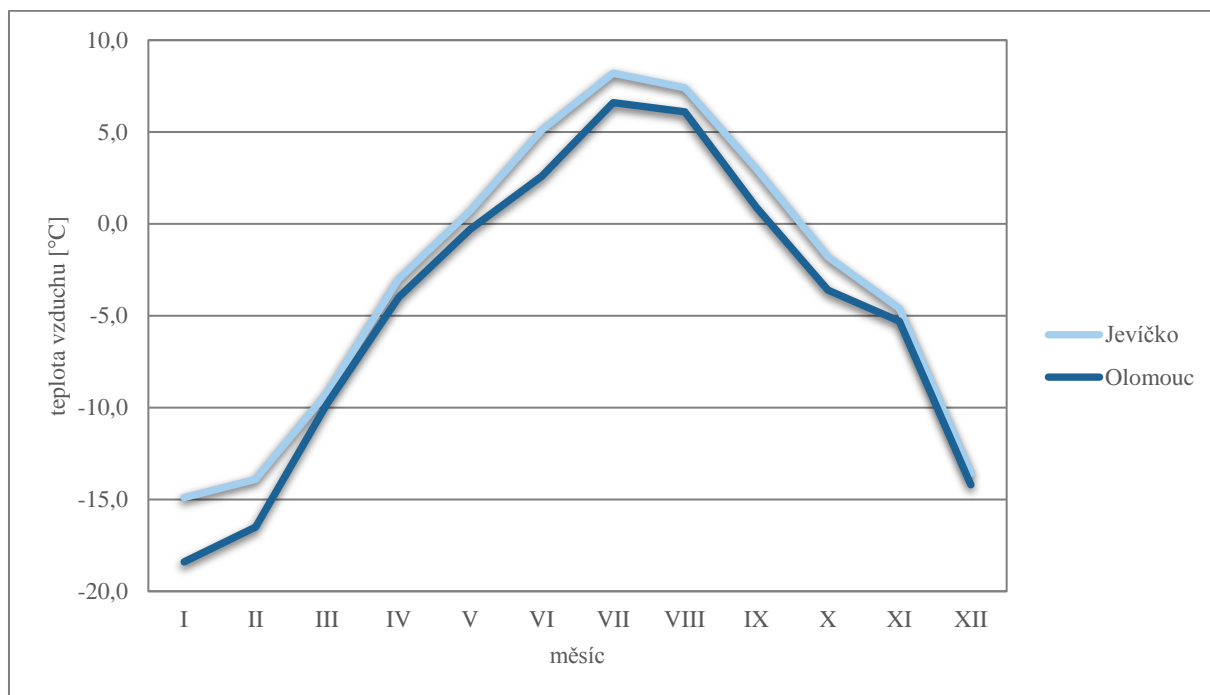
Minimální hodnoty průměrných měsíčních teplot vzduchu byly dosaženy na stanici Olomouc, a to shodně ve všech měsících (viz Tab. 5 a Obr. 9). Roční průměr zde činí  $-21,7\text{ °C}$ , zatímco na stanici Jevíčko  $-18,3\text{ °C}$ .

Nejnižší absolutní měsíční teploty vzduchu byly naměřeny převážně na stanici Olomouc, výjimku tvoří měsíce duben, květen a listopad, kdy minimální absolutní teploty vzduchu byly naopak zaznamenány na stanici Jevíčko (viz Tab. 6 a Obr. 10). Z výsledků tedy vyplývá, že stanice Olomouc je oblastí s výskytem maximálních teplot vzduchu, zároveň je ale i místem s nejnižšími teplotami. Vysvětlení tohoto jevu by mohlo spočívat v konfiguraci reliéfu. Hornomoravský úval představuje konkávní formu, kde se vzduch, ať už teplý či studený, drží delší dobu. Zatímco stanice Jevíčko leží v pahorkatinném reliéfu, jehož forma je konvexní, tudíž vzduch se tu neudrží příliš dlouhou, a proto zde nedojde k takovému oteplení či ochlazení, jako u stanice v Olomouci.

Tab. 5: Roční chod průměrných měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na stanicích Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950

Stanice	Měsíc												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
Jevíčko	-14,9	-13,9	-9,2	-3,0	0,7	5,1	8,2	7,4	3,0	-1,8	-4,6	-13,6	-18,3
Olomouc	-18,4	-16,5	-9,8	-4,0	-0,3	2,6	6,6	6,1	0,9	-3,6	-5,3	-14,2	-21,7

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961



Obr. 9: Roční chod průměrných měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na stanicích Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950

Tab. 6: Roční chod absolutních měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na stanicích Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950

Stanice	Měsíc											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Jevíčko	-25,5	-29,7	-19,2	-10,0	-4,1	0,0	5,9	4,3	-2,3	-6,5	-10,4	-21,2
Olomouc	-31,0	-35,0	-21,8	-8,3	-3,1	-1,4	5,2	1,5	-3,5	-10,0	-9,0	-27,8

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961



Obr. 10: Roční chod absolutních měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na stanicích Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950

## 2.4 Roční chod průměrného počtu dnů s charakteristickou teplotou vzduchu

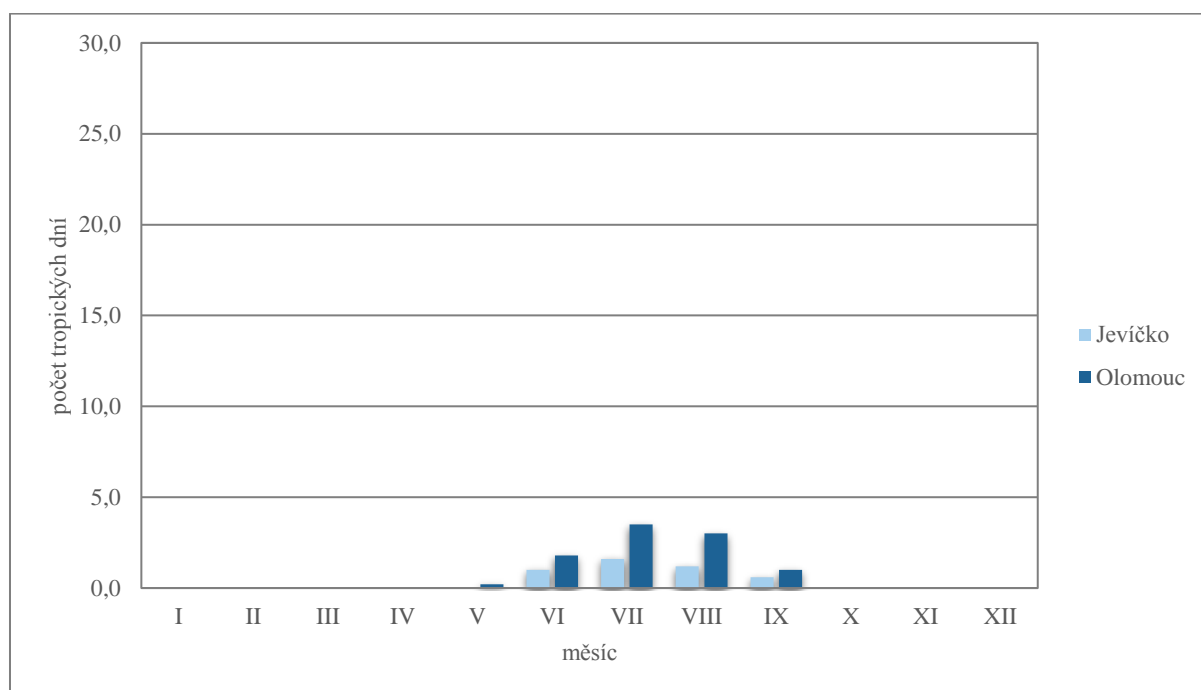
V Tab. 7 lze pozorovat roční chod průměrného počtu dnů s charakteristickou teplotou vzduchu, a to na stanicích Jevíčko a Olomouc. Do této skupiny specifických dnů patří tzv. tropický den, což je den, v němž maximální teplota vzduchu byla 30,0 °C nebo vyšší. Pokud maximální teplota vzduchu dosáhne hodnoty 25,0 °C nebo vyšší, tento den se označuje jako letní. Mrazový den je charakterizován minimální teplotou vzduchu nižší než 0,0 °C. V případě dosažení maximální teploty nižší než 0,0 °C, hovoříme o ledovém dni. Pro arktický den je typická maximální teplota vzduchu –10 °C nebo nižší.

Na stanicích Jevíčko i Olomouc dominují svým počtem mrazové dny, jejichž výskyt se váže téměř na 1/3 roku (viz Tab.7). O několik mrazových dnů více je ale na stanici Olomouc viz Obr. 13). Rovněž zde převažuje i počet tropických a letních dnů, ve srovnání se stanicí Jevíčko (viz Obr. 11 a Obr. 12). Vysvětlení lze opět hledat v rozdílném reliéfu. Jiná situace nastává u počtu ledových dnů, kterých je více na stanici Jevíčko oproti Olomouci (viz Obr. 14). Minimální je na obou stanicích výskyt arktických dnů, které jsou spojeny s měsíci prosincem, lednem a únorem (viz Obr. 15).

Tab. 7: Roční chod průměrného počtu tropických, letních, mrazových, ledových a arktických dní pro stanice Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950

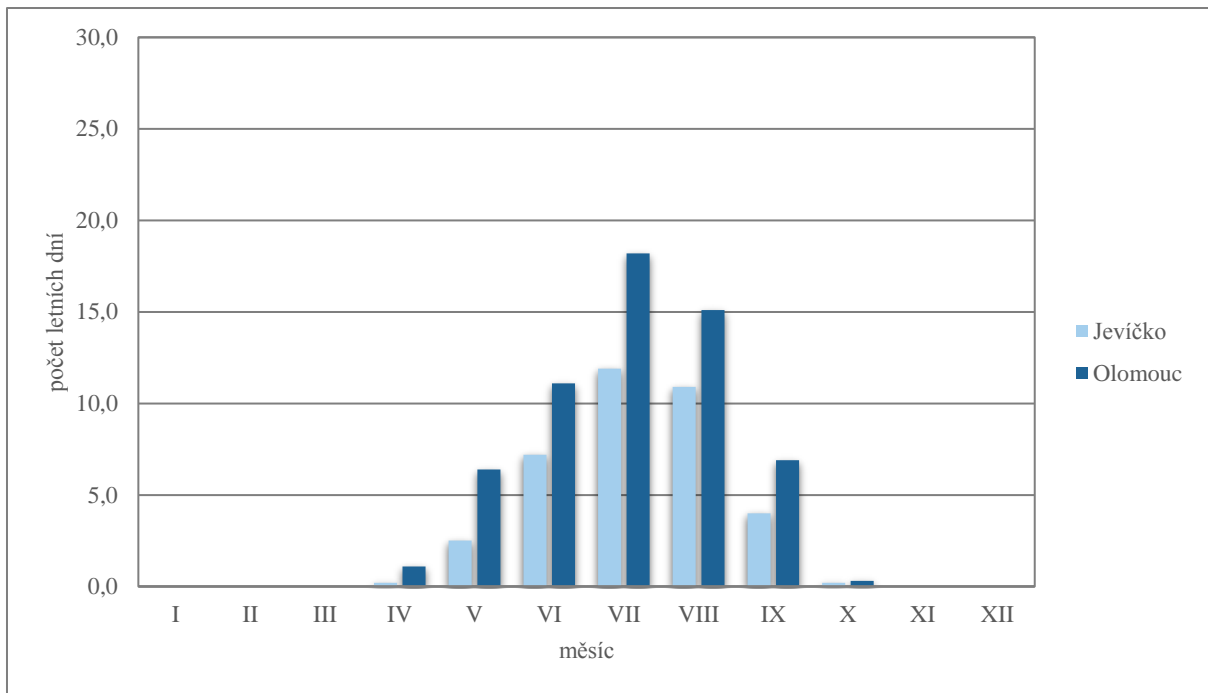
Den	Stanice	Měsíc												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
tropický	JE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,6	1,2	0,6	0,0	0,0	0,0	4,4
	OL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,8	3,5	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	9,5
letní	JE	0,0	0,0	0,0	0,2	2,5	7,2	11,9	10,9	4,0	0,2	0,0	0,0	36,9
	OL	0,0	0,0	0,0	1,1	6,4	11,1	18,2	15,1	6,9	0,3	0,0	0,0	59,1
mrazový	JE	26,6	23,2	18,3	5,2	0,9	0,0	0,0	0,0	0,3	3,2	11,7	24,0	113,4
	OL	26,9	22,9	18,8	7,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,4	4,6	11,1	23,1	116,0
ledový	JE	16,5	9,2	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,2	12,5	43,1
	OL	14,3	7,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	10,9	35,5
arktický	JE	1,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	2,2
	OL	1,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	2,3

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961

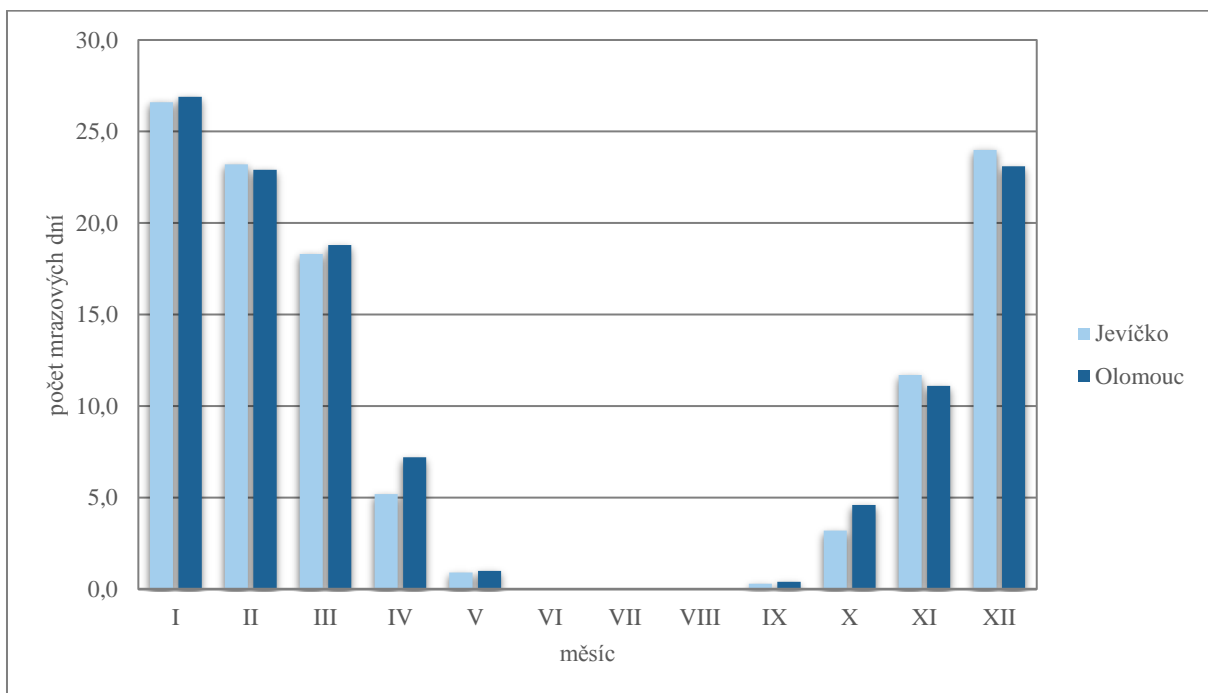


Obr. 11: Roční chod počtu tropických dní pro stanice Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950

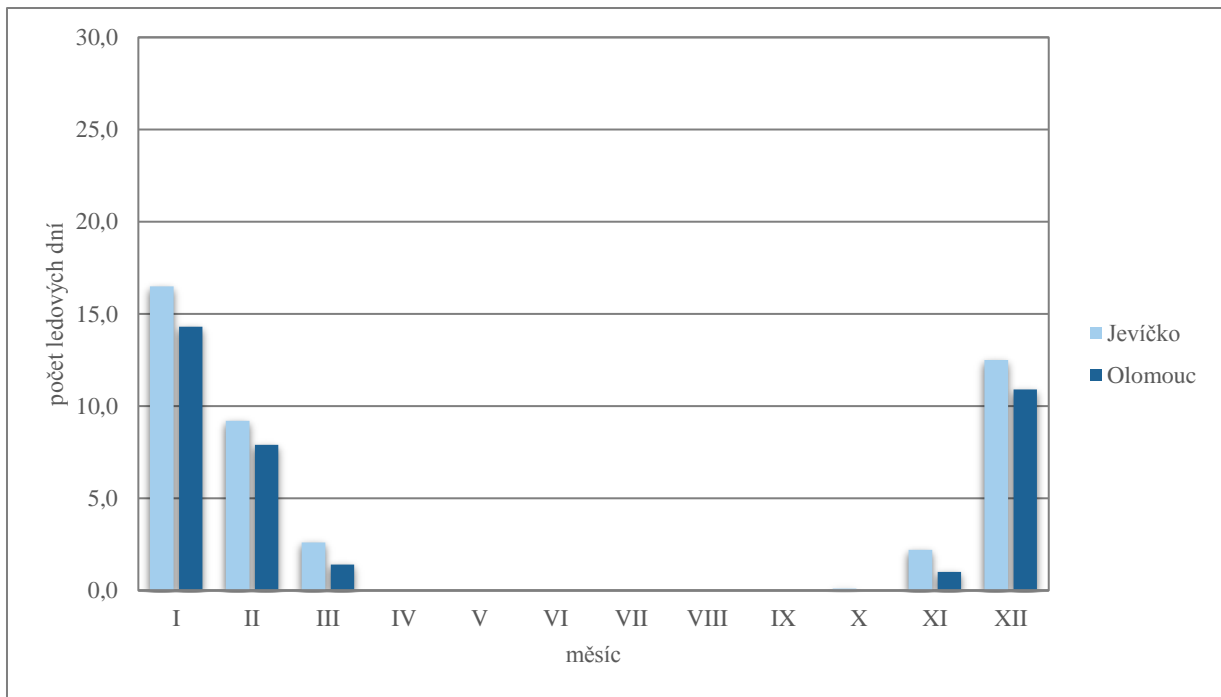




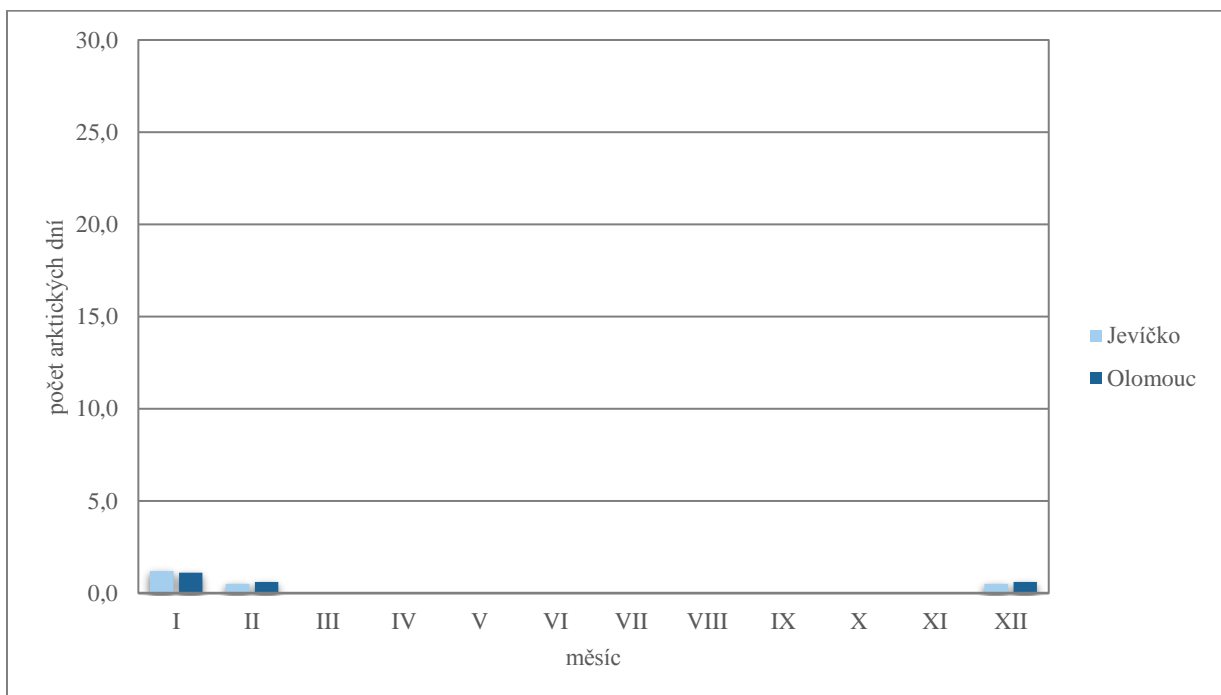
Obr. 12: Roční chod počtu letních dní pro stanice Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950



Obr. 13: Roční chod počtu mrazových dní pro stanice Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950



Obr. 14: Roční chod počtu ledových dní pro stanice Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950



Obr. 15: Roční chod počtu arktických dní pro stanice Jevíčko a Olomouc za období 1926–1950

## 2.5 Malé vegetační období a mrazové období

Malé vegetační období je charakterizováno jako období s průměrnou denní teplotou vzduchu 10 °C a vyšší. Naopak během mrazového období klesají průměrné denní teploty vzduchu na hodnotu 0 °C nebo nižší.

Jak je patrné z Tab. 8, doba trvání vegetačního období je delší na stanici Olomouc, a sice o 12 dní, tzn. že začíná dříve a končí později oproti stanici Jevíčko. Jev souvisí s celkově teplejším klimatem spojeným s Hornomoravským úvalem, na rozdíl od stanice Jevíčko, situované v pahorkatinném reliéfu. Mrazové období je naopak o 10 dnů delší na stanici Jevíčko (viz Tab. 9).

Tab. 8: Malé vegetační období pro stanice Jevíčko a Olomouc za období 1901–1950

Stanice	začátek	konec	délka trvání	suma teplot
Jevíčko	30. IV.	3. X.	157	2 351,9
Olomouc	23. IV.	8. X.	169	2 608,7

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961

Výpočet:

*Jevíčko*

$$\sum T = 1 * 7,4 + 31 * 12,8 + 30 * 15,5 + 31 * 17,5 + 31 * 16,8 + 30 * 13,2 + 3 * 7,8 \\ = \mathbf{2351,9}$$

*Olomouc*

$$\sum T = 8 * 8,5 + 31 * 13,9 + 30 * 16,6 + 31 * 18,5 + 31 * 17,7 + 30 * 14,0 + 8 * 8,7 \\ = \mathbf{2608,7}$$

Tab. 9: Mrazové období pro stanice Jevíčko a Olomouc za období 1901–1950

Stanice	začátek	konec	délka trvání	suma teplot
Jevíčko	6. XII.	25. II.	82	-161,1
Olomouc	12. XII.	21. II.	72	-118,9

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961

Výpočet:

*Jevíčko*

$$\sum T = 26 * (-1,2) + 31 * (-2,9) + 25 * (-1,6) = \mathbf{-161,1}$$

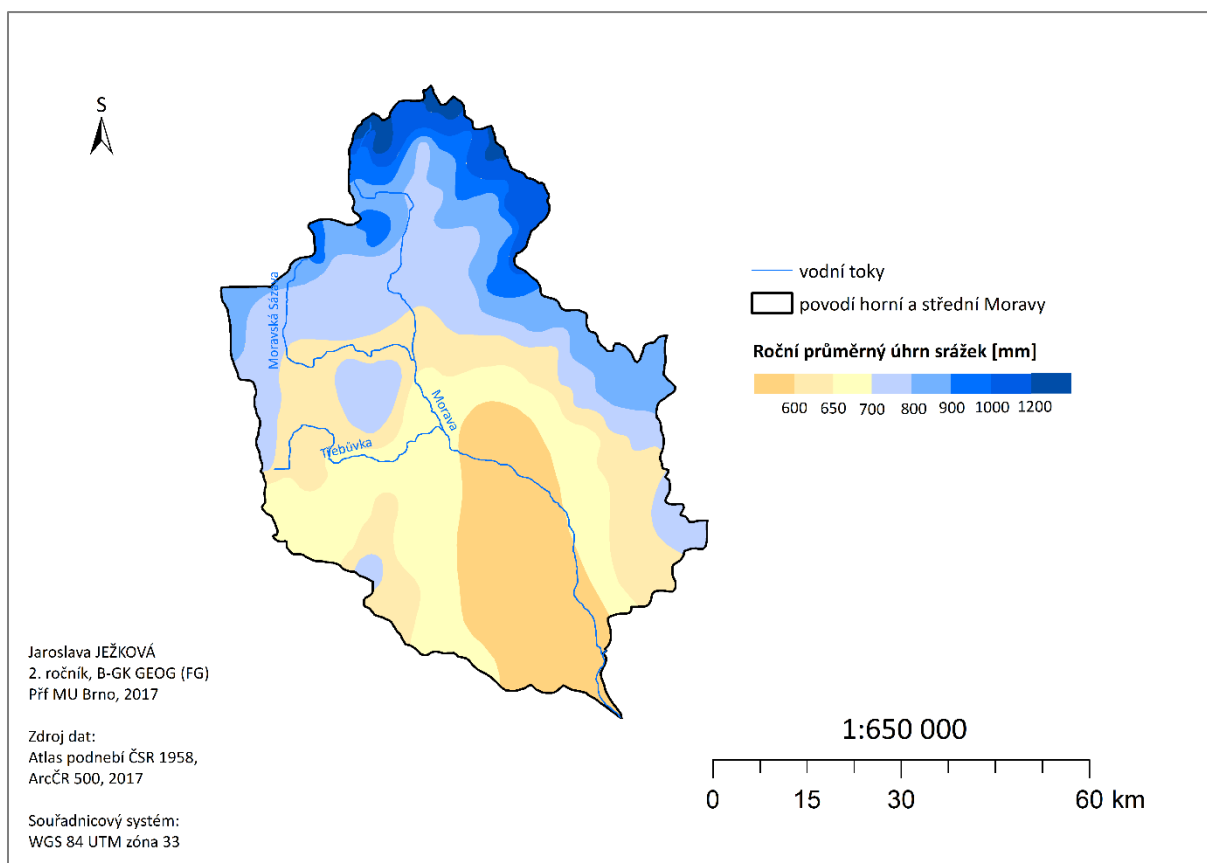
*Olomouc*

$$\sum T = 20 * (-0,5) + 31 * (-2,7) + 21 * (-1,2) = \mathbf{-118,9}$$

## 3 SRÁŽKOVÉ POMĚRY

### 3.1 Geografické rozložení průměrných úhrnů srážek

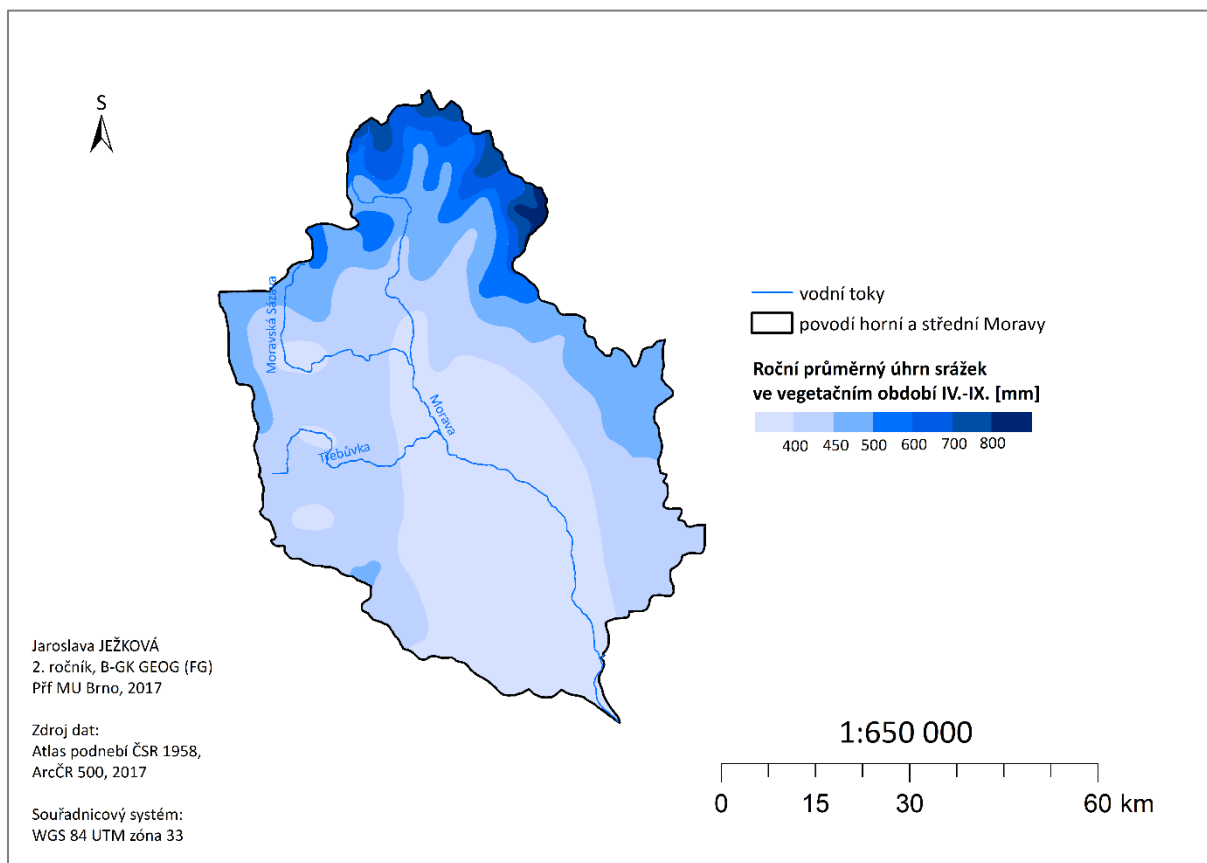
Na mapě si lze všimnout (viz Obr. 15) výrazného klínu, kopírujícího Hornomoravský úval, který představuje nejsušší oblast v povodí, dosahující průměrně 600–650 mm srážek za rok, což je hodnota nižší, než je celorepublikový průměr. V rozložení srážkových úhrnů hraje významnou roli nadmořská výška, neboť s jejím růstem směrem na sever, východ a severozápad, lze pozorovat oblasti výrazně humidnější. Nejvyšší části pohoří, tedy Králický Sněžník, Hrubý Jeseník a Rychlebské hory, zasahující do daného povodí, jsou díky nucenému výstupu vzduchu a následné kondenzaci vodních par, oblastmi s nejvyššími srážkovými úhrny (1 000–1 200 mm).



Obr. 15: Geografické rozložení ročního průměrného úhrnu srážek v povodí horní a střední Moravy za období 1901–1950

Pokud uvažujeme rozložení srážkových úhrnů v letním půlroce, tedy v měsících duben až září, je situace velmi podobná ročnímu rozložení, avšak není dosahováno přirozeně tak vysokých

hodnot (viz Obr. 16). Srážkově nejchudší oblasti, tedy Hornomoravský úval, mají průměrné roční úhrny přibližně 400 mm srážek, zatímco v nejvyšších polohách hraničních pohoří spadne v letním půlroce průměrně 700–800 mm srážek.



Obr. 16: Geografické rozložení ročního průměrného úhrnu srážek ve vegetačním období v povodí horní a střední Moravy za období 1901–1950

### 3.2 Roční chod srážek

Roční chod srážek na stanicích Kunčice a Olomouc se v jednotlivých měsících od sebe značně odlišuje (viz Tab. 11; Obr. 17), nicméně jejich rozložení je v průběhu roku podobné. Na stanici Kunčice prší v průměru dvakrát více než na stanici Olomouc, o čemž svědčí i roční průměr, který dosahuje hodnot 1 124 mm srážek, zatímco v Olomouci je průměrný roční úhrn srážek 612 mm. Vysvětlení nám opět podává rozdílná poloha obou stanic. Stanice Kunčice leží v blízkosti Králického Sněžníku v nadmořské výšce 600 m n. m., tudíž lze zde očekávat zvýšený úhrn srážek, způsobený zejména rázem reliéfu, který napomáhá k nucenému výstupu vzduchu a následné kondenzaci vodních par. Stanice Olomouc, jak již bylo uvedeno výše, má polohu výrazně odlišnou (Hornomoravský úval).

Srážkové úhrny jsou v porovnání s teplotou vzduchu variabilnější. Jak již bylo zmíněno, roční chod srážek je u obou stanic totožný. Nejnižší úhrny jsou typické pro zimní měsíce, a to shodně u obou stanic. Nejsušším měsícem je únor, u stanice Kunčice březen. Zpravidla od března postupně přibývá množství srážek až do dosažení maxima, které je vázáno na měsíc červenec. Od tohoto měsíce úhrn srážek postupně klesá. U stanice Kunčice je pokles patrný pouze do září, v říjnu jsou srážkové úhrny podobné jako v srpnu, a následně jejich množství klesá až do prosince.

Tab. 10: Nadmořská výška, zeměpisná šířka a délka zpracovávaných stanic

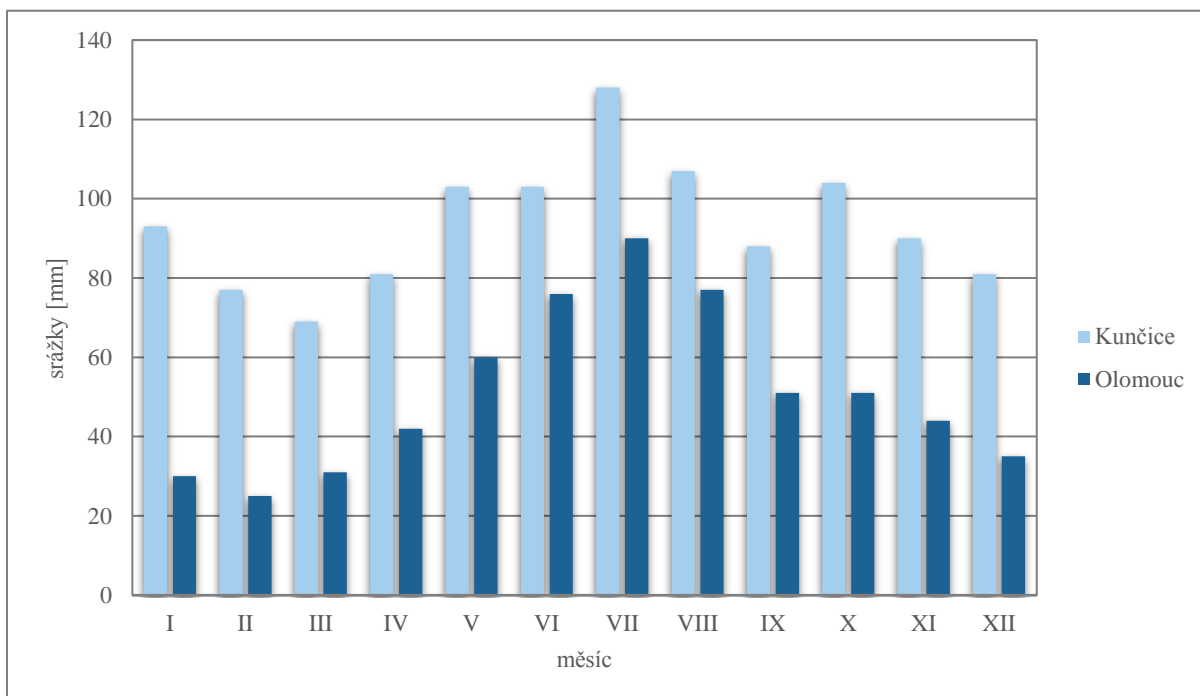
Stanice	Nadmořská výška	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka
Kunčice	600 m n. m.	50° 11' s. š.	16° 57' v. d.
Olomouc	215 m n. m.	49° 36' s. š.	17° 16' v. d.

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961

Tab. 11: Roční chod srážek [mm] pro stanice Kunčice a Olomouc za období 1901–1950

Stanice	Měsíc												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
Kunčice	93	77	69	81	103	103	128	107	88	104	90	81	1 124
Olomouc	30	25	31	42	60	76	90	77	51	51	44	35	612

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961



Obr. 17: Roční chod srážek [mm] pro stanice Kunčice a Olomouc za období 1901–1950

Tabulka s výpočtem procentuálního podílu [%] jednotlivých ročních období na srážkovém úhrnu celého roku, nám dokládá již zmíněné skutečnosti, a sice, že obdobím, na které jsou vázány nejnižší srážkové úhrny, je zima. Na stanici Kunčice spadne během této doby 22,3 % srážek z celého ročního úhrnu, v Olomouci je hodnota ještě nižší, konkrétně 14,7 %. Naopak nejdeštivější je letní období, během kterého spadne v Kunčicích 30,1 % a v Olomouci 39,7 % srážek.

Tab. 12: Procentuální podíl [%] jednotlivých ročních období na srážkovém úhrnu celého roku na stanicích Kunčice a Olomouc za období 1901–1950

Stanice	Období	Úhrn srážek [mm]	Podíl na ročním úhrnu [%]
Kunčice (600 m n. m.)	Jaro (III-V)	253,0	22,5
	Léto (VI-VIII)	338,0	30,1
	Podzim (IX-XI)	282,0	25,1
	Zima (XII-II)	251,0	22,3
Olomouc (215 m n. m.)	Jaro (III-V)	133,0	21,7
	Léto (VI-VIII)	243,0	39,7
	Podzim (IX-XI)	146,0	23,9
	Zima (XII-II)	90,0	14,7

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961

### 3.3 Roční chod průměrného počtu srážkových dní s charakteristickými úhrny

Roční chod průměrného počtu srážkových dní je částečně odrazem hodnot týkajících se ročního chodu srážek v kapitole 3.2. V případě stanice Olomouc je patrná souvislost u počtu srážkových dní s úhrny většími jak 0,1 mm; 1,0 mm; ale i 10,0 mm (viz Obr. 18, Obr. 19, Obr. 20). Ve všech třech případech je právě červenec měsícem s nejvyšším úhrnem srážek.

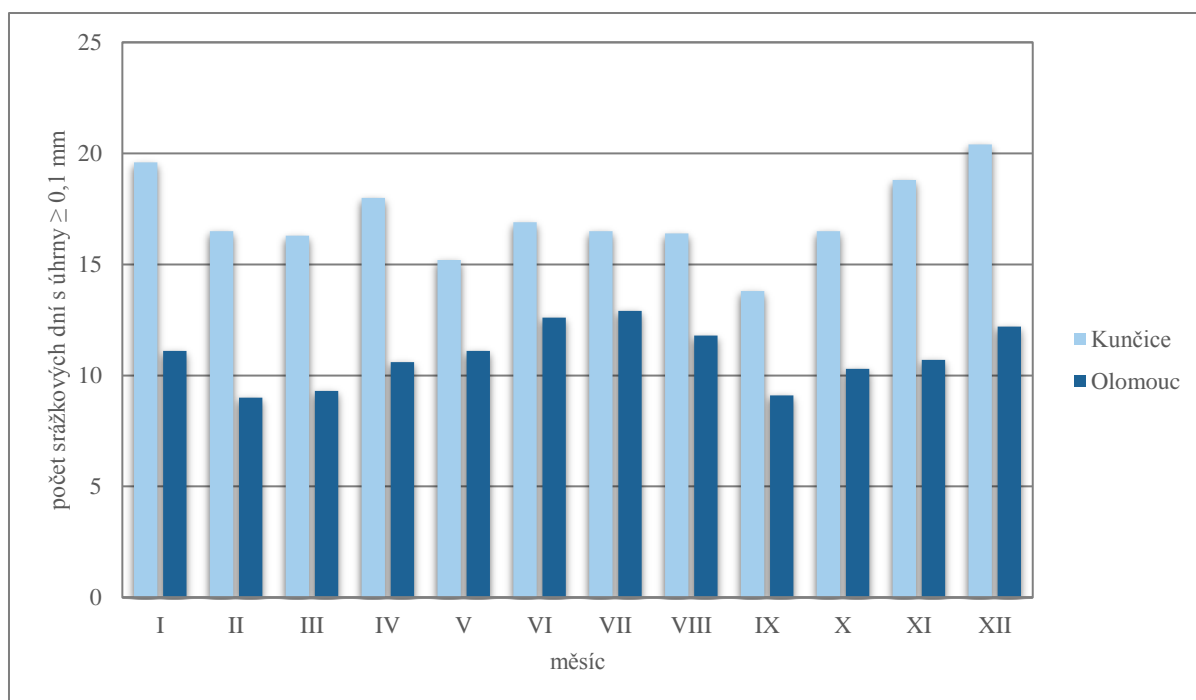
U stanice Kunčice je patrná korelace s ročním chodem srážek pouze u dnů s úhrny většími jak 10,0 mm. Zde opět vystupuje červenec, jako měsíc s dominantním srážkovým úhrnem (viz Tab. 13 a Obr. 20). Počet dnů s úhrnem srážek větším jak 1,0 mm vykazuje v průměru značnou shodnost (viz Obr. 19). Odlišná situace nastává u počtu dnů se srážkovými úhrny většími jak 0,1 mm, neboť v tomto případě lze pozorovat situaci téměř opačnou oproti ročnímu chodu srážek.

Tab. 13: Roční chod průměrného počtu srážkových dní s úhrny  $\geq 0,1$  mm,  $\geq 1,0$  mm a  $\geq 10,0$  mm pro stanice Kunčice a Olomouc za období 1901–1950

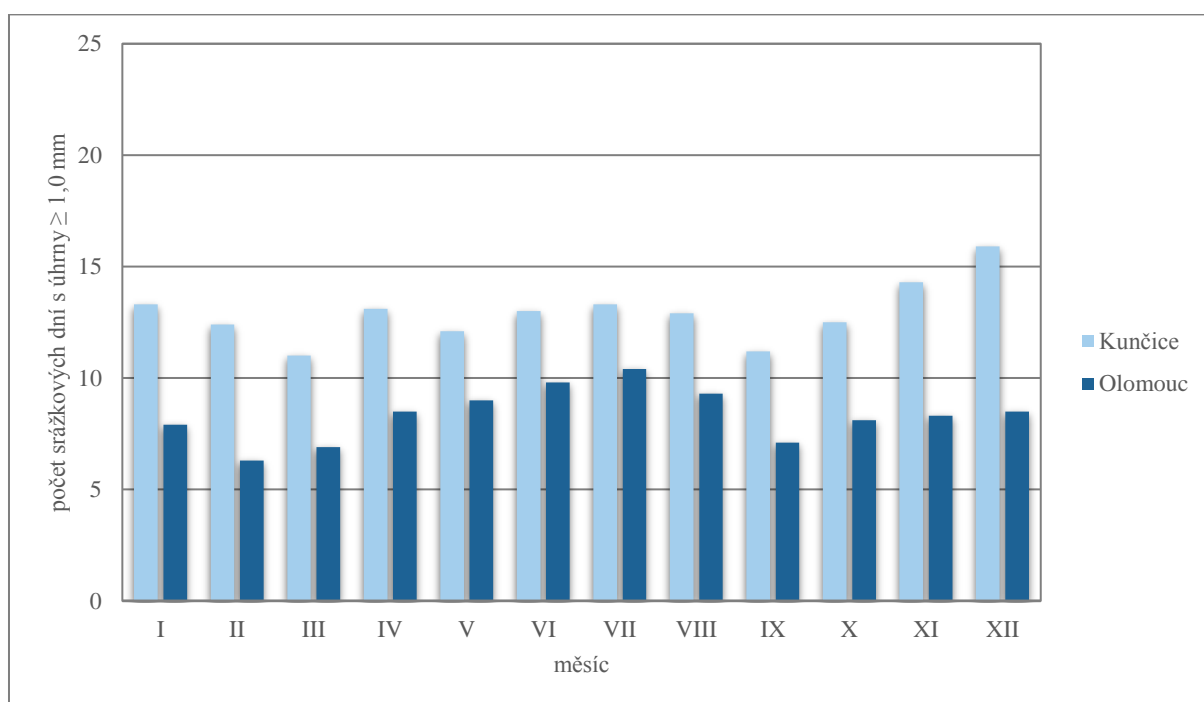
Stanice	Srážkový úhrn [mm]	Měsíc												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
Kunčice	$\geq 0,1$	19,6	16,5	16,3	18,0	15,2	16,9	16,5	16,4	13,8	16,5	18,8	20,4	204,9
	$\geq 1,0$	13,3	12,4	11,0	13,1	12,1	13,0	13,3	12,9	11,2	12,5	14,3	15,9	155,0
	$\geq 10,0$	2,3	2,4	1,7	2,7	2,6	3,2	4,2	3,3	2,5	3,0	2,7	2,2	32,8
Olomouc	$\geq 0,1$	11,1	9,0	9,3	10,6	11,1	12,6	12,9	11,8	9,1	10,3	10,7	12,2	130,7
	$\geq 1,0$	7,9	6,3	6,9	8,5	9,0	9,8	10,4	9,3	7,1	8,1	8,3	8,5	100,1
	$\geq 10,0$	0,4	0,3	0,7	1,0	1,9	2,4	2,8	2,7	1,7	1,6	1,1	0,7	17,3

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961

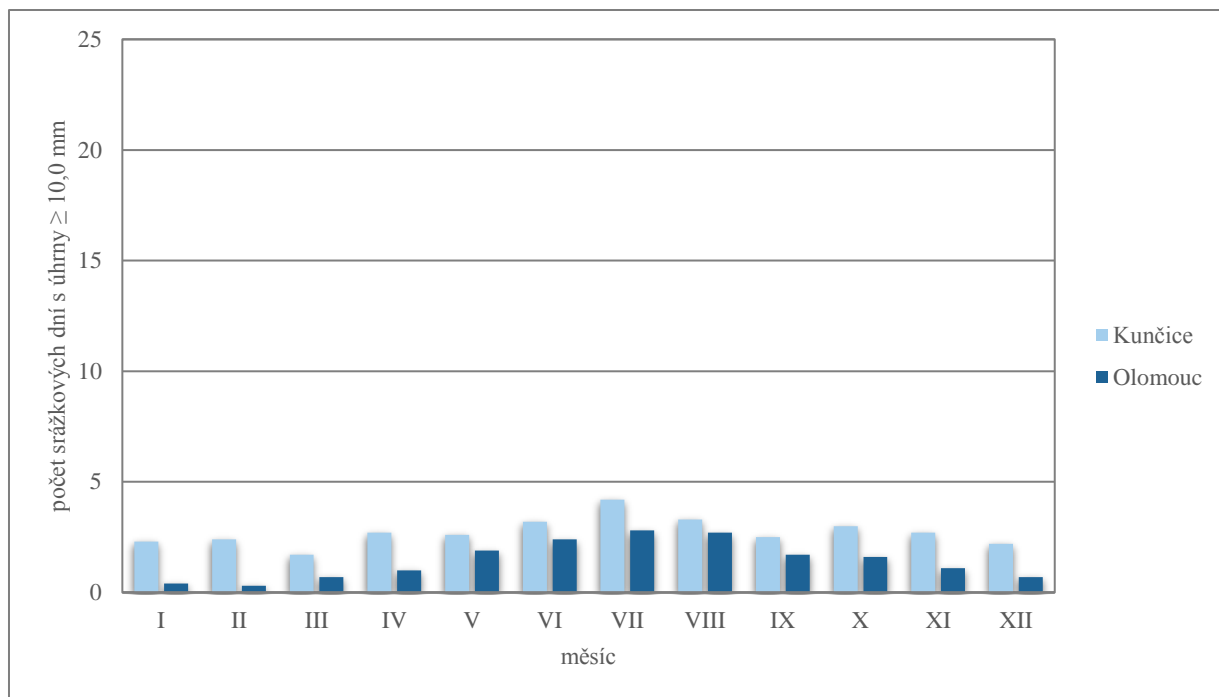




Obr. 18: Roční chod průměrného počtu srážkových dní s úhrny  $\geq 0,1$  mm pro stanice Kunčice a Olomouc za období 1901–1950



Obr. 19: Roční chod průměrného počtu srážkových dní s úhrny  $\geq 1,0$  mm pro stanice Kunčice a Olomouc za období 1901–1950



Obr. 20: Roční chod průměrného počtu srážkových dní s úhrny  $\geq 10,0$  mm pro stanice Kunčice a Olomouc za období 1901–1950

### 3.4 Průměrný roční úhrn srážek

Tab. 14: Seznam srážkoměrných stanic pro metody výpočtu prostého a váženého aritmetického průměru v povodí horní a střední Moravy za období 1901–1950

ID	název stanice	nadmořská výška [m n. m.]	srážky [mm]	ID	název stanice	nadmořská výška [m n. m.]	srážky [mm]
19	Bedřichov, Rabštejn	730	955	616	Nové Losiny, Josefová	840	1035
86	Březinky	400	640	631	Olomouc	215	612
135	Červená Voda	527	879	692	Podlesí	646	878
167	Dlouhá Loučka, Dolní Dlouhá Loučka	262	653	717	Prostějov	232	577
264	Horní Štěpánov	601	711	735	Ptení, Holubice	350	618
278	Hoštejn	311	758	746	Rapotín	330	705
342	Jevíčko	446	629	751	Rohle	346	674
380	Kladky	540	658	772	Ruda nad Moravou	340	738
393	Koclířov, Hřebeč	566	711	777	Rybníček	242	621
402	Konice	450	629	792	Seč	520	663
436	Křenov	472	633	834	Staré Město	536	777
444	Kunčice	600	1124	835	Staré Město, Velké Vrbno	761	1080
458	Lanškroun	382	764	861	Stříbrnice	650	1112
499	Litovel	234	570	892	Šternberk	304	645
507	Loučná nad Desnou	488	863	893	Štítý	467	763
521	Luká	489	616	913	Tovačov	204	583
559	Mírov	330	713	918	Tršice	271	666
569	Mohelnice	277	619	924	Třemešek	480	813
573	Moravská Třebová	347	677	938	Uničov	235	585
574	Moravský Beroun	570	828	981	Vojtíškov	636	899
587	Náměšř na Hané	274	573	1009	Zábřeh	282	696

### 3.4.1 Prostý aritmetický průměr

Metoda prostého aritmetického průměru se řadí k nejjednodušším metodám pro výpočet průměrného ročního srážkového úhrnu. V čitateli vzorce (viz Výpočetní vztah 3.4.1) se pouze sečtou srážkové úhrny naměřené na jednotlivých stanicích v povodí, a tato suma se následně podělí jejich počtem. Výsledky této metody by měly být obecně nejméně přesné, neboť není zohledněn reliéf, který hraje významnou roli v rozložení srážkových úhrnů (např. nadmořská výška, srážkový stín atd.).

Relativně přesné výsledky bychom teoreticky mohli získat v takových oblastech, kde se nachází rovný povrch, jednotlivé stanice nejsou od sebe příliš vzdálené a srážky jsou rovnoměrně rozložené. Avšak pokud se v povodí vyskytují velké rozdíly mezi hodnotami naměřenými na jednotlivých srážkoměrných stanicích a nalézáme zde tedy extrémní hodnoty, výsledky této metody jsou zkreslené.

Výpočetní vztah:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (3.4.1)$$

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

$x_i$  ... průměrný roční úhrn srážek na konkrétní srážkoměrné stanici [mm]

$n$  ... počet srážkoměrných stanic

Výpočet:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{30\,943}{42} = \mathbf{736,7\ mm}$$

### 3.4.2 Vážený aritmetický průměr

Přesnost této metody by měla být vyšší, v porovnání s metodou prostého aritmetického průměru, neboť jednotlivým hodnotám je přiřazena váha. Váhou, v tomto případě, je nadmořská výška, která významným způsobem ovlivňuje distribuci srážkových úhrnů v ploše povodí.

Výpočetní vztah:

$$\bar{x}_v = \frac{\sum x_1 * h_i}{\sum h_1}$$

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

$x_i$  ... průměrný roční úhrn srážek na konkrétní srážkoměrné stanici [mm]

$h_i$  ... nadmořská výška konkrétní srážkoměrné stanice [m n. m.]

Výpočet:

$$\bar{x}_v = \frac{\sum x_1 * h_i}{\sum h_1} = \frac{14\,202\,124}{18\,183} = \mathbf{781,1\,mm}$$

### 3.4.3 Metoda čtverců

Další užitou metodou byla metoda čtverců, která spočívá v rozdělení zájmového povodí do pravidelných čtyřúhelníků. Pro každý čtverec, zasahující alespoň z poloviny do povodí, byl vypočítán srážkový úhrn, a to na základě stanic, ležících v daném čtverci.

Pro zkonstruování sítě byl využit program ArcGIS 10.4.1. Pomocí funkce *Create Fishnet* byla povodím proložena čtvercová síť. Pro každý čtverec byl dle zásad aritmetického průměru spočten srážkový úhrn a jeho hodnota byla zapsána do středu čtverce (viz Obr. 21). V případě, že se ve čtverci nenacházela žádná stanice, hodnota srážkového úhrnu se získala interpolací ze sousedních čtverců, ležících v horizontální a vertikální poloze. Opět se tedy využilo pouze aritmetického průměru. Interpolované hodnoty jsou uvedeny v závorce.

Po vypočtení srážkových úhrnů pro vytvořené čtverce, stačilo spočíst jejich sumu dle vzorce 3.4.3, a dále výslednou hodnotu vydělit počtem čtverců.

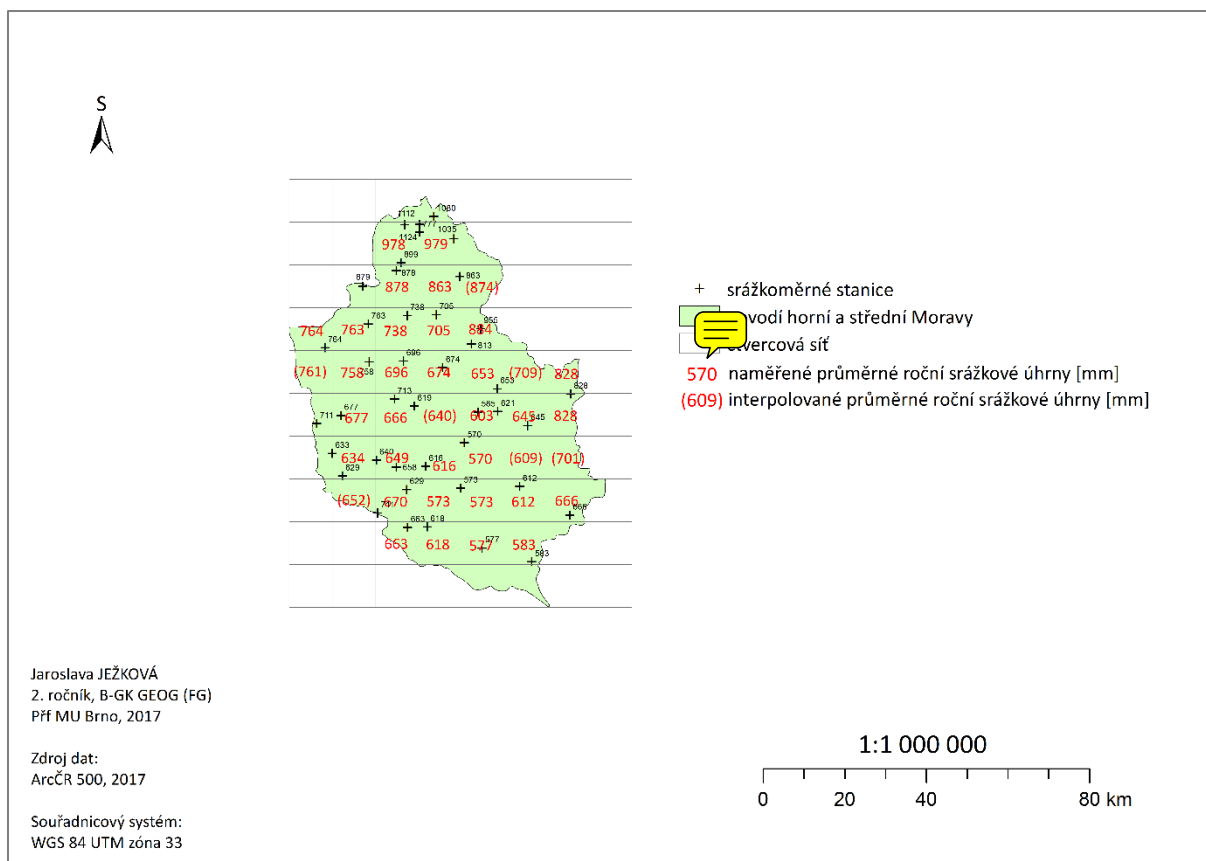
Výpočetní vztah:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \tag{3.4.3}$$

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

$x_i$  ... průměrný roční úhrn srážek v konkrétním čtverci [mm]

$n$  ... počet čtverců



Obr. 21: Metoda čtverců pro výpočet průměrného ročního úhrnu srážek v povodí horní a střední Moravy za období 1901-1950

Výpočet:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{27\,530}{39} = 705,9 \text{ mm}$$

### 3.4.4 Metoda polygonů

S využitím programu ArcGIS 10.4.1 byla zpracována i metoda tzv. Thiessenových polygonů. U této metody se pracovalo s 11 stanicemi ležícími v ploše povodí a s 10 stanicemi mimo povodí (viz Tab. 15, Obr. 22). Plocha celého povodí a jeho okolí byla rozdělena na n-úhelníky (polygony) dle rozmístění jednotlivých srážkoměrných stanic. Došlo tedy k vytvoření tzv. Thiessenových polygonů, přičemž uvnitř každého polygonu leží jedna srážkoměrná stanice. Výpočet je založen na vynásobení hodnoty ročního úhrnu srážek, naměřeného na konkrétní stanici, plochou polygonu, která je zahrnuta do studovaného povodí. Postupujeme dle vzorce 3.4.4, takže výše zmíněné mezivýpočty se sečtou a vydělí celou plochou povodí.

Tato metoda je jednou z tzv. interpolačních metod, která využívá váženého průměru. Váhy, v tomto případě, představují plochy dílčích polygonů v povodí.

Tab. 15: Seznam srážkoměrných stanic pro výpočet průměrného úhrnu srážek v povodí horní a střední Moravy metodou Thiessenových polygonů za období 1901-1950

ID	název stanice	roční úhrn srážek $x_i$ [mm]	plocha polygonu $S_i$ [km <sup>2</sup> ]	součin $x_i$ a $S_i$
73	Brněnec	615,0	69,5	42 711,6
114	Celné	830,0	15,1	12 537,9
144	Česká Třebová	809,0	97,0	78 494,7
193	Domašov, Červená hora	1 154,0	129,8	149 780,8
380	Kladky	658,0	364,8	240 015,8
428	Kroměříž	599,0	23,7	14 171,1
499	Litovel	570,0	450,1	256 544,6
573	Moravská Třebová	677,0	379,9	257 166,1
574	Moravský Beroun	828,0	282,2	233 624,9
631	Olomouc	612,0	451,1	276 088,1
667	Pavlovice u Přerova	684,0	66,6	45 554,0
690	Podivice	632,0	28,2	17 847,9
717	Prostějov	577,0	319,7	184 484,1
735	Ptení, Holubice	618,0	262,1	161 959,4
774	Rudoltovice	681,0	18,9	12 898,6
802	Skorošice, Kamenné	1 143,0	4,6	5 201,3
834	Staré Město	777,0	312,8	243 030,8
893	Štítý	763,0	471,1	359 422,9
924	Třemešek	813,0	488,3	396 998,7
1034	Žďárná	652,0	25,8	16 796,7
1035	Žďárský potok, Alfredova myslivna	1 377,0	89,2	122 864,7

Výpočetní vztah:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i * S_i}{\sum S_i} \quad (3.4.4)$$

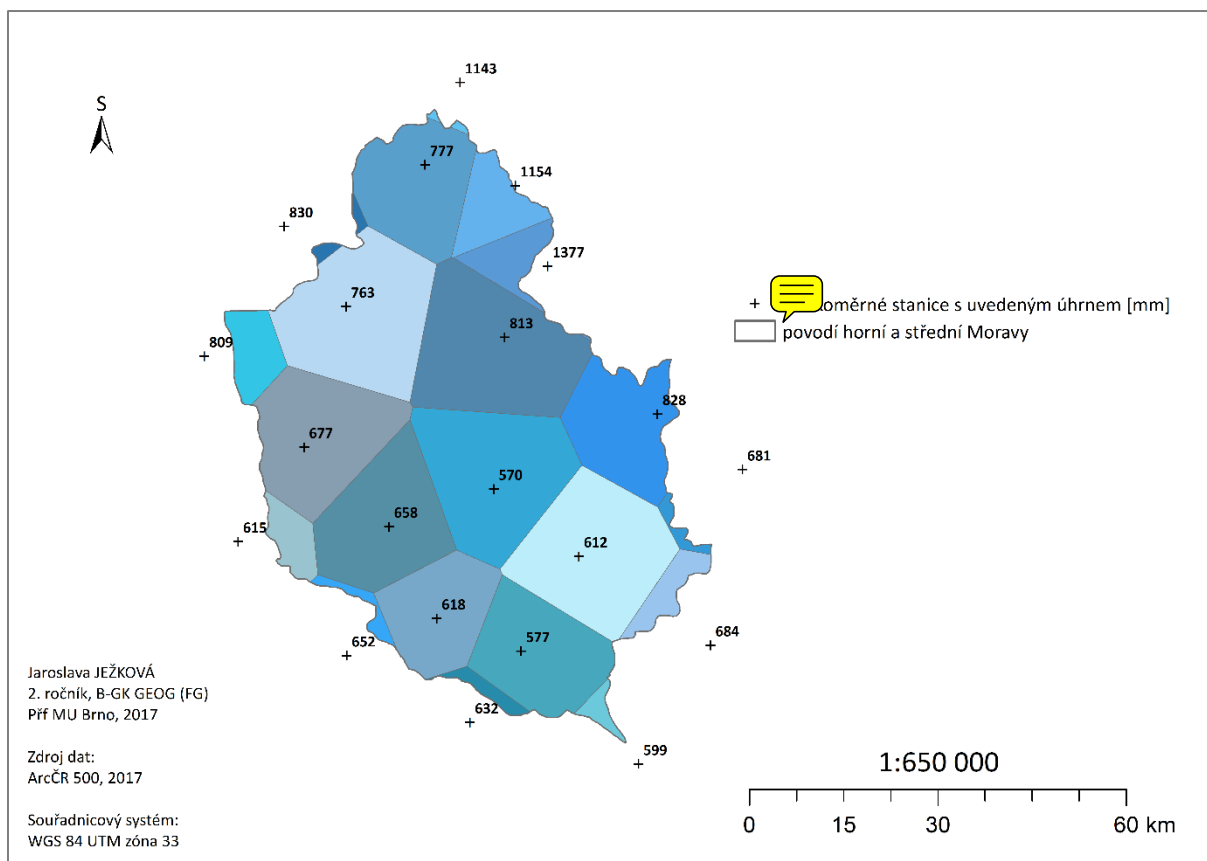
$\bar{x}$  ...průměrný roční úhrn srážek v povodí [mm]

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

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

Výpočet:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i * S_i}{\sum S_i} = \frac{3\,128\,194,6}{4\,350,3} = \mathbf{719,1\,mm}$$

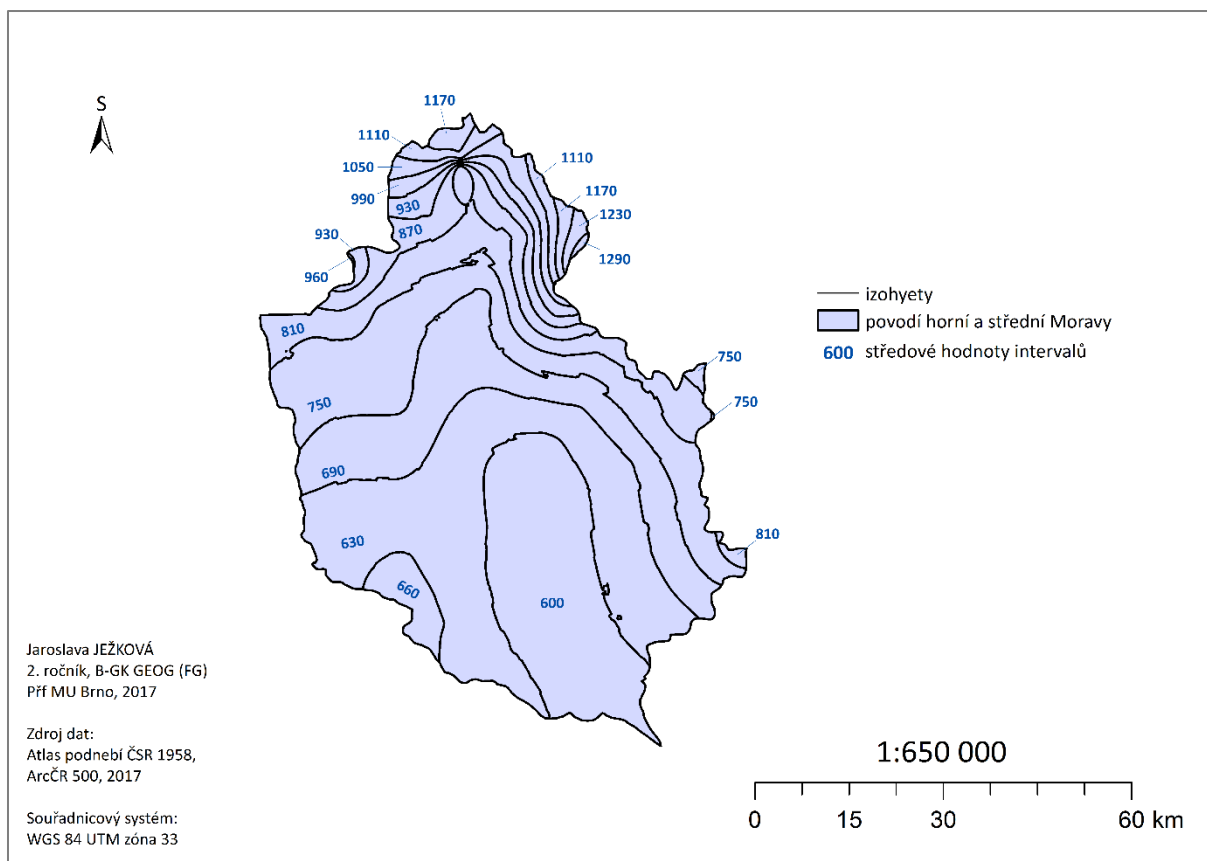


Obr. 22.: Povodí horní a střední Moravy rozdělené Thiessenovými polygony pro výpočet průměrného ročního úhrnu srážek za období 1901-1950 s uvedeným úhrnem srážek [mm] na stanicích

### 3.4.5 Metoda izohyet

Program ArcGIS 10.4.1 byl využit rovněž pro výpočet průměrného srážkového úhrnu v povodí metodou izohyet. Pomocí funkce *Kriging* došlo k interpolaci bodových hodnot, představujících srážkové úhrny na daných stanicích, do ploch, jež vymezují vytvořené izohyety. Jednotlivé plochy uzavřené izohyetami byly doplněny o hodnoty srážkových úhrnů, které byly zjištěny aritmetickým průměrem dvou sousedních izohyet svírajících tuto plochu. Výsledná mapa srážkového pole s uvedenými středovými hodnotami intervalů je na Obr. 23. V ArcGISu byly vypočítány plochy mezi jednotlivými izohyetami a všechny zjištěné parametry byly dosazeny do vzorce 3.4.5. Opět je zde aplikován vážený aritmetický průměr, přičemž váhou je zde plocha jednotlivého polygonu, vzniklého uzavřením dvou izohyet.

Pokud mají uvažované stanice, jež jsou zahrnuty do výpočtu průměrného srážkového úhrnu výše zmíněnou metodou, vhodnou polohu, a jejich počet je dostatečný, mohou být zohledněny orografické jevy, a proto je tato metoda považována za metodu nejpřesnější.



Obr. 23: Metoda izohyet pro výpočet průměrného ročního úhrnu srážek v povodí horní a střední Moravy za období 1901-1950

Tab. 16: Hodnoty středů intervalů [mm] a plochy mezi izohyetami [km<sup>2</sup>]

střed intervalů izohyet $x_i$ [mm]	plocha mezi izohyetami $S_i$ [km <sup>2</sup> ]	součin $x_i$ a $S_i$
600,0	764,8	458 893,4
630,0	1 141,5	719 135,2
660,0	100,2	66 127,0
690,0	676,7	466 886,3
750,0	0,5	366,5
750,0	9,0	6 745,4
750,0	682,8	512 125,0
810,0	11,5	9 333,4
810,0	381,6	309 075,6
870,0	189,7	165 071,5
930,0	15,3	14 239,4
930,0	92,1	85 673,7
960,0	0,8	772,4
990,0	75,4	74 672,6
1 050,0	79,8	83 859,4
1 110,0	31,1	34 515,7
1 110,0	32,2	35 756,0
1 170,0	20,7	24 181,8
1 170,0	22,3	26 081,4
1 230,0	17,7	21 731,1
1 290,0	4,1	5 312,5



Vzorec:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i * S_i}{\sum S_i} \quad (3.4.5)$$

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

$x_i$  ... středová hodnota (srážkový úhrn) konkrétního polygonu [mm]

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

Výpočet:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i * S_i}{\sum S_i} = \frac{3\,120\,554,9}{4\,349,9} = 717,4 \text{ mm}$$

### 3.4.6 Závěr výpočtu průměrných ročních srážek

Hodnota průměrného ročního úhrnu srážek získaná metodou izohyet, tedy 717,4 mm, byla použita pro porovnání s ostatními hodnotami zjištěnými výše popsanými metodami.

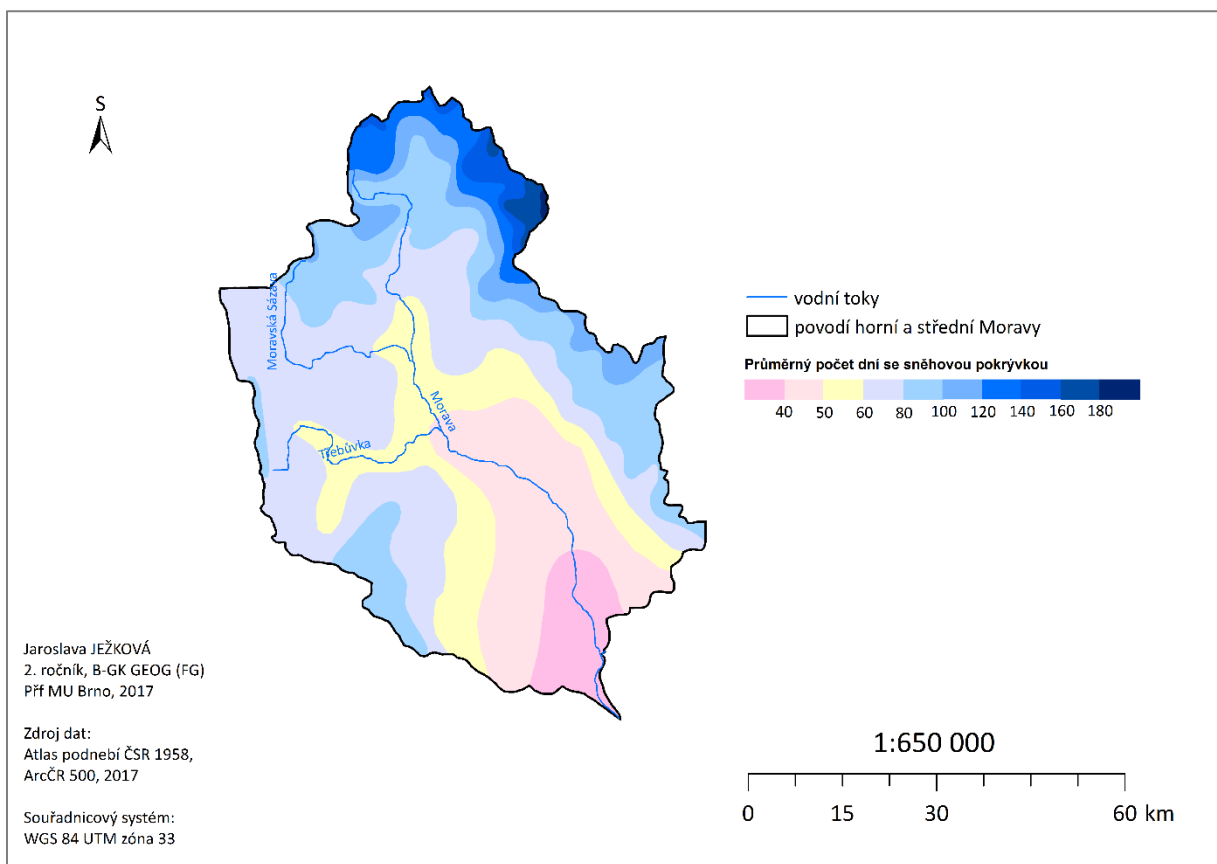
Nejblíže se této metodě, v povodí horní a střední Moravy, přiblížila metoda polygonů (viz Tab. 17), u níž byla zjištěna hodnota průměrného ročního srážkového úhrnu 719,1 mm, což představuje rozdíl menší než 1 %. Metoda čtverců je další relativně přesnou metodou (rozdíl 1,6 %). Zajímavé je porovnání výsledků, jenž byly získány metodami prostého a váženého aritmetického průměru. V případě studovaného povodí má výsledek prostého aritmetického průměru lepší vypovídající hodnotu, než u váženého aritmetického průměru. Vysvětlení by mohlo spočívat v relativně rovnoměrném rozložení srážkoměrných stanic v ploše povodí. Protože ale do povodí zasahují oblasti s vyšší nadmořskou výškou, a tedy i s vyššími srážkovými úhrny, jako jsou Králický Sněžník, Hrubý Jeseník, či Rychlebské hory, výsledný průměrný roční úhrn srážek může být těmito hodnotami značně ovlivněn.

Tab. 17: Porovnání metod výpočtu průměrného ročního úhrnu srážek [mm] v povodí horní a střední Moravy za období 1901-1950

Metoda	Průměrný roční úhrn srážek [mm]	[%]
prostý aritmetický průměr	736,7	102,7
vážený aritmetický průměr	781,1	108,9
metoda čtverců	705,9	98,4
metoda polygonů	719,1	100,2
metoda izohyet	717,4	100,0

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

Můžeme konstatovat, že na rozložení průměrného počtu dní s výskytem sněhové pokrývky, má značný vliv nadmořská výška (viz Obr. 24). Na sníženinu Hornomoravského úvalu, jakožto nejnižší oblast v povodí, je vázán výskyt sněhové pokrývky průměrně 40–50 dní v roce. Naopak pokrytí sněhové pokrývky v trvání 160–180 dní, je charakteristické pro nejvyšší polohy, zejména pro zasahující oblasti Hrubého Jeseníku. S vyšší nadmořskou výškou je rovněž spojen i větší úhrn srážek a nižší teplota vzduchu, které podporují setrvávání sněhové pokrývky.



Obr. 24: Geografické rozložení průměrného počtu dní se sněhovou pokrývkou v povodí horní a střední Moravy za období 1901–1950

## 4 VĚTRNÉ POMĚRY

Přízemní vítr, jako jeden z meteorologických prvků, je velmi proměnlivý. Při měření se obvykle zjišťují tři charakteristiky, a sice směr, rychlost a nárazovitost větru. Měření se provádí ve standardní výšce 10 m, a to z toho důvodu, aby byl eliminován vliv tření o zemský povrch.

V tomto případě nás zajímá především směr větru, který je popisován za pomoci větrných růžic. Zde se pracovalo se základními 8-dílnými větrnými růžicemi, udávajícími četnost výskytu větru ze základních směrů, tedy ze S, SV, V, JV, J, JZ, Z a SZ.

### 4.1 Frekvenční rozložení směrů větru

Směr větru značí jeho převládající směr, tzn. odkud vítr vane. Na stanici Jevíčko lze pozorovat zejména jeden dominantní směr větru, a sice směr západní. Tento směr větru je významný jak v ročním frekvenčním rozložení směrů větru, tak i v letním a zimním období (viz Tab. 19, Tab. 20, Tab. 21, a jim odpovídající grafy – Obr. 25, Obr. 26 a Obr. 27). Dále bychom se zde mohli setkat s druhým významnějším směrem větru, který odpovídá směru jihozápadnímu.

Situace na stanici Olomouc je zčásti odlišná v tom smyslu, že zde není jeden směr větru tak výrazně dominantní, jako v případě Jevíčka, nicméně převládajícím směrem větru je vítr severozápadní. Další větry ovlivňující tuto oblast, jsou větry jižní.

Tab. 18: Nadmořská výška, zeměpisná šířka a délka zpracovávaných stanic

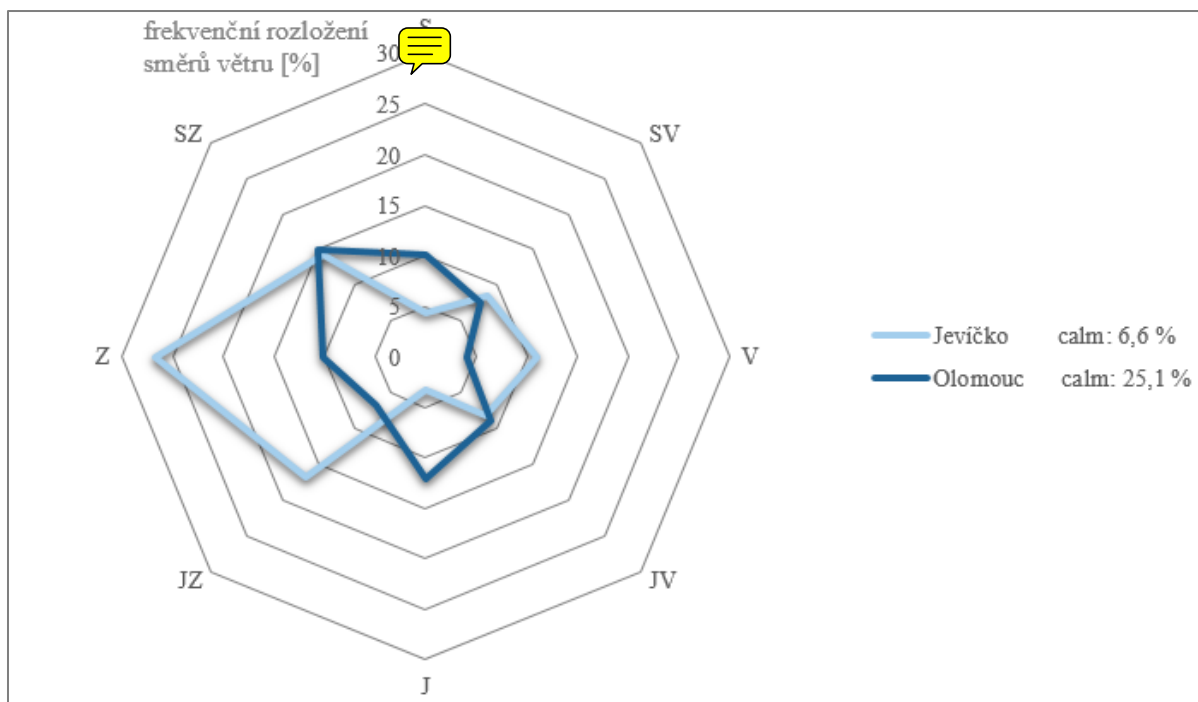
Stanice	Nadmořská výška	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka
Jevíčko	446 m n. m.	49° 38' s. š.	16° 40' v. d.
Olomouc	215 m n. m.	49° 36' s. š.	17° 16' v. d.

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961

Tab. 19: Roční frekvenční rozložení směrů větru [%] na stanicích Jevíčko a Olomouc

Stanice	Období	Rozložení směrů větru								
		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Calm
Jevíčko	1946-1953	4,3	8,6	11,0	8,3	3,3	16,8	26,8	14,3	6,6
Olomouc	1946-1954	10,1	7,6	4,0	9,0	12,1	6,9	10,2	15,0	25,1

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961

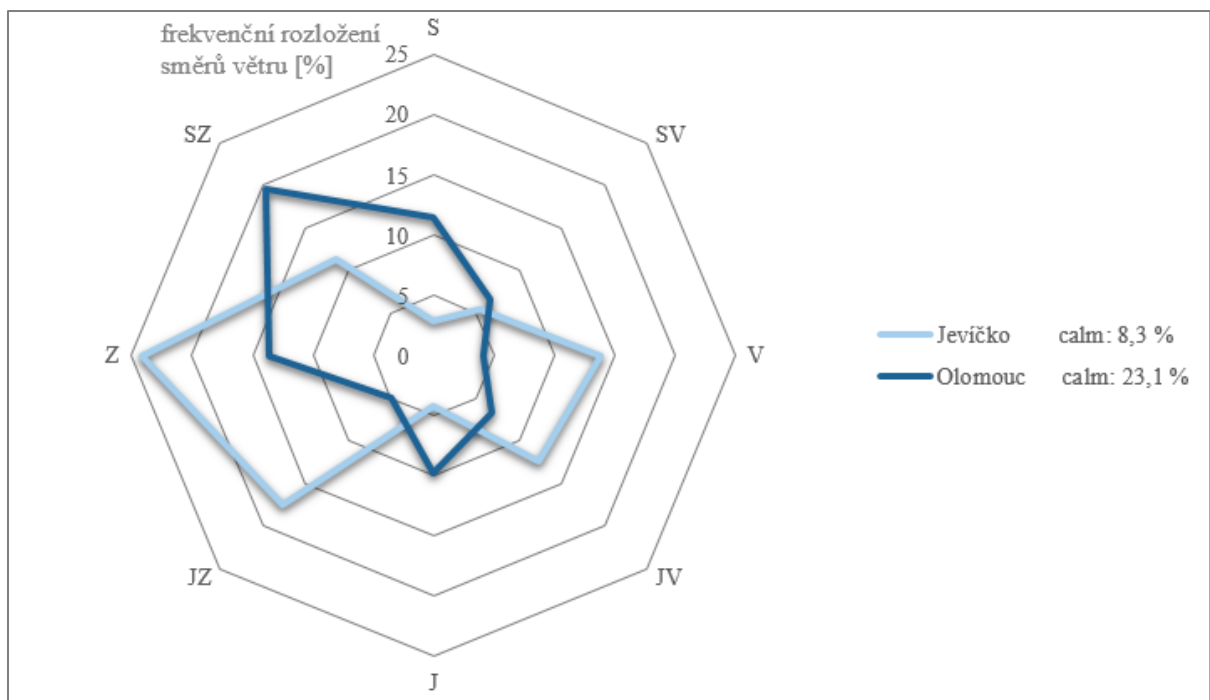


Obr. 25: Roční frekvenční rozložení směrů větru [%] na stanicích Jevíčko a Olomouc

Tab. 20: Frekvenční rozložení směrů větru v letním období (červen-srpen) [%] na stanicích Jevíčko a Olomouc

Stanice	Období	Rozložení směrů větru								
		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Calm
Jevíčko	1946-1953	2,8	5,4	13,8	12,4	4,2	17,6	24,1	11,4	8,3
Olomouc	1946-1954	11,5	6,6	4,1	6,8	9,8	4,9	13,6	19,6	23,1

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961

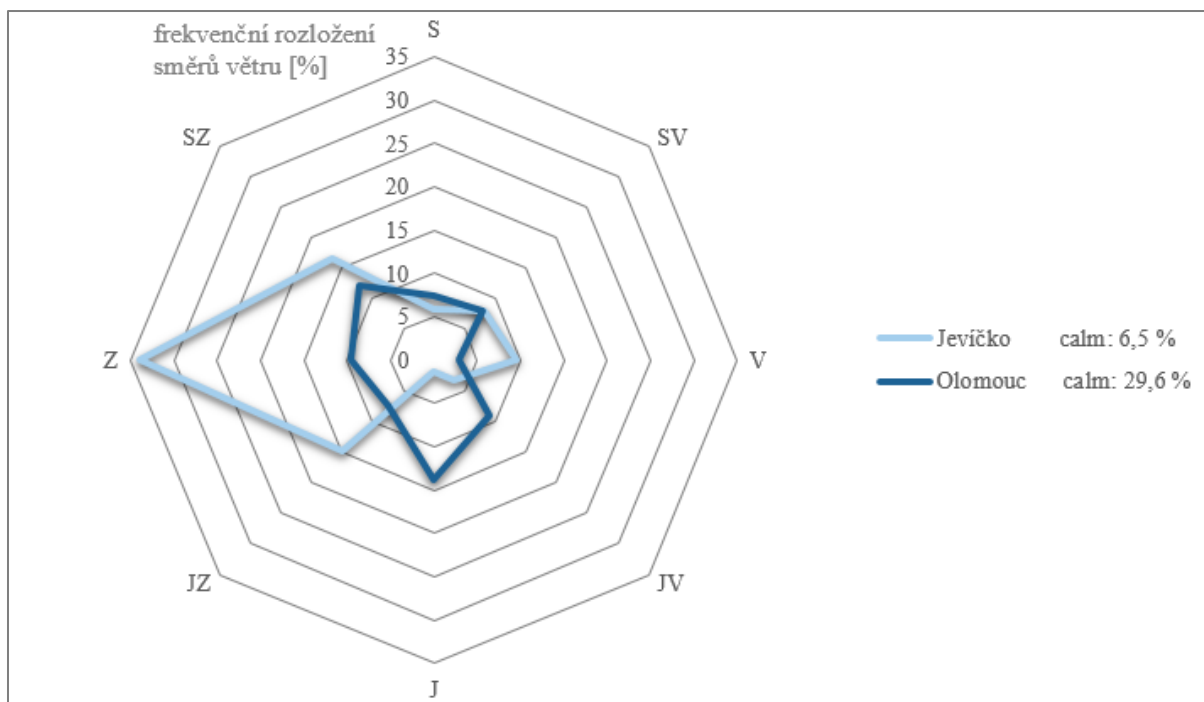


Obr. 26: Frekvenční rozložení směrů větru v letním období (červen-srpen) [%] na stanicích Jevíčko a Olomouc

Tab. 21: Frekvenční rozložení směrů větru v zimním období (prosinec-únor) [%] na stanicích Jevíčko a Olomouc

Stanice	Období	Rozložení směrů větru								
		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Calm
Jevíčko	1946-1953	5,9	8,1	9,5	3,3	1,3	15,0	33,9	16,5	6,5
Olomouc	1946-1954	7,5	8,0	2,9	9,1	13,8	7,4	9,5	12,2	29,6

Zdroj: KOLEKTIV AUTORŮ, 1961



Obr. 27: Frekvenční rozložení směrů větru v zimním období (prosinec-únor) [%] na stanicích Jevíčko a Olomouc

## 4.2 Výpočet převládajících směrů větru a jejich frekvence

☰  
Situace týkající se větrných poměrů na stanici Jevíčko nám ukazuje převládající směr větru, a sice severozápadní, s frekvencí přibližně 53 % (viz Tab. 23). Tento směr větru je patrný zejména v zimním období. Jihozápadní proudění se řadí k druhému nejčtetnějšímu směru s frekvencí zhruba 45 %. Výskyt tohoto směru větru je spojen zejména s letním obdobím. V případě stanice Olomouc je četnost větru nízká, v průměru přibližně 25 %. Převládajícím směrem větru je, bez ohledu na roční období, směr severozápadní. Další směr větru s výraznější četností zde ale nenajdeme. Na tyto jevy má nezastupitelný vliv reliéf a nadmořská výška. Olomouc reprezentuje stanici v údolí s nízkou nadmořskou výškou oproti stanici Jevíčko, situovanou ve vyšších nadmořských výškách v pahorkatinném reliéfu.

Pro výpočet převládajících směrů větru je potřeba si nejprve označit nejčtetnější směry jako  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$ , a  $n_4$ . Frekvence převládajících směrů větru musí splňovat dvě podmínky, a sice  $n_3 > n_1$  a zároveň  $n_2 > n_4$ . Pokud jsou podmínky splněny, mohou být, dle níže uvedených vzorců (viz 4.1 a 4.2), vypočítány hodnoty  $H$  (frekvence převládajícího směru větru) a hodnota  $a$  (bezrozměrné číslo, které po vynásobení  $45^\circ$  udává úhel  $\alpha$ , sloužící ke zjištění převládajícího směru větru). Pokud tento úhel odečteme od směru větru označeného jako  $n_1$ , získáme výsledný směr.

Výpočetní vztahy:

$$a = 1 + \frac{n_3 - n_1}{(n_3 - n_1) + (n_2 - n_4)} \quad (4.1)$$

$$H = n_2 + n_3 + \frac{(n_3 - n_1) + (n_2 - n_4)}{2} * (1,5 - a)^2 \quad (4.2)$$

*a ... střed kvadrantu s největší četností*

*n<sub>x</sub> ... frekvence směru větru x [%]*

*H ... četnost větru pro nalezený kvadrant [%]*

*α ... úhel potřebný pro výpočet převládajícího směru [°]*

Výpočet:

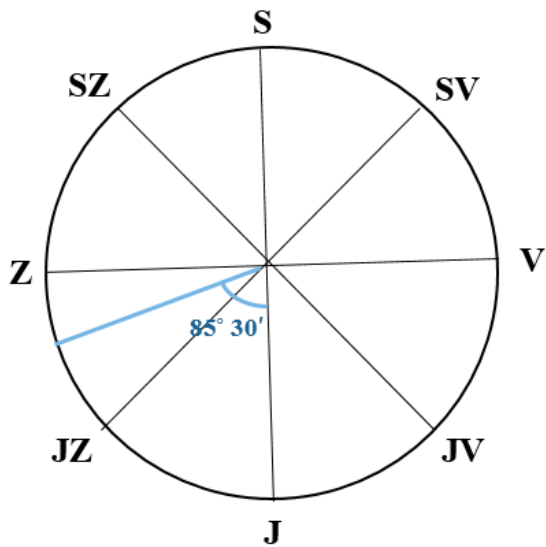
Tab. 22: Roční frekvenční rozložení směrů větru [%] na stanici Jevíčko

Stanice	Období	Rozložení směrů větru							
		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Jevíčko	1946-1953	4,3	8,6	11,0	8,3	3,3	16,8	26,8	14,3
						<b>n1</b>	<b>n2</b>	<b>n3</b>	<b>n4</b>

$$a = 1 + \frac{26,8 - 3,3}{(26,8 - 3,3) + (16,8 - 14,3)} = 1,9$$

$$H = 16,8 + 26,8 + \frac{(26,8 - 3,3) + (16,8 - 14,3)}{2} * (1,5 - 1,90)^2 = 45,7 \%$$

$$\alpha = a * 45^\circ = 1,9 * 45^\circ = 85^\circ 30'$$



→ směr převládajícího větru je **J 85° 30' Z**

Tab. 23: Převládající směry větrů a jejich frekvence pro rok, léto a zimu na stanicích Jevíčko a Olomouc

Období	Stanice	I. převládající směr		II. převládající směr	
Rok	Jevíčko	J 85° 30' Z	45,7 %	-	-
	Olomouc	S 52° 33' Z	27,6 %	-	-
Léto	Jevíčko	J 79° 12' Z	42,6 %	J 74° 42' V	26,41 %
	Olomouc	S 54° 27' Z	34,0 %	-	-
Zima	Jevíčko	S 85° 5' Z	53,4 %	-	-
	Olomouc	S 58° 30' Z	26,2 %	-	-



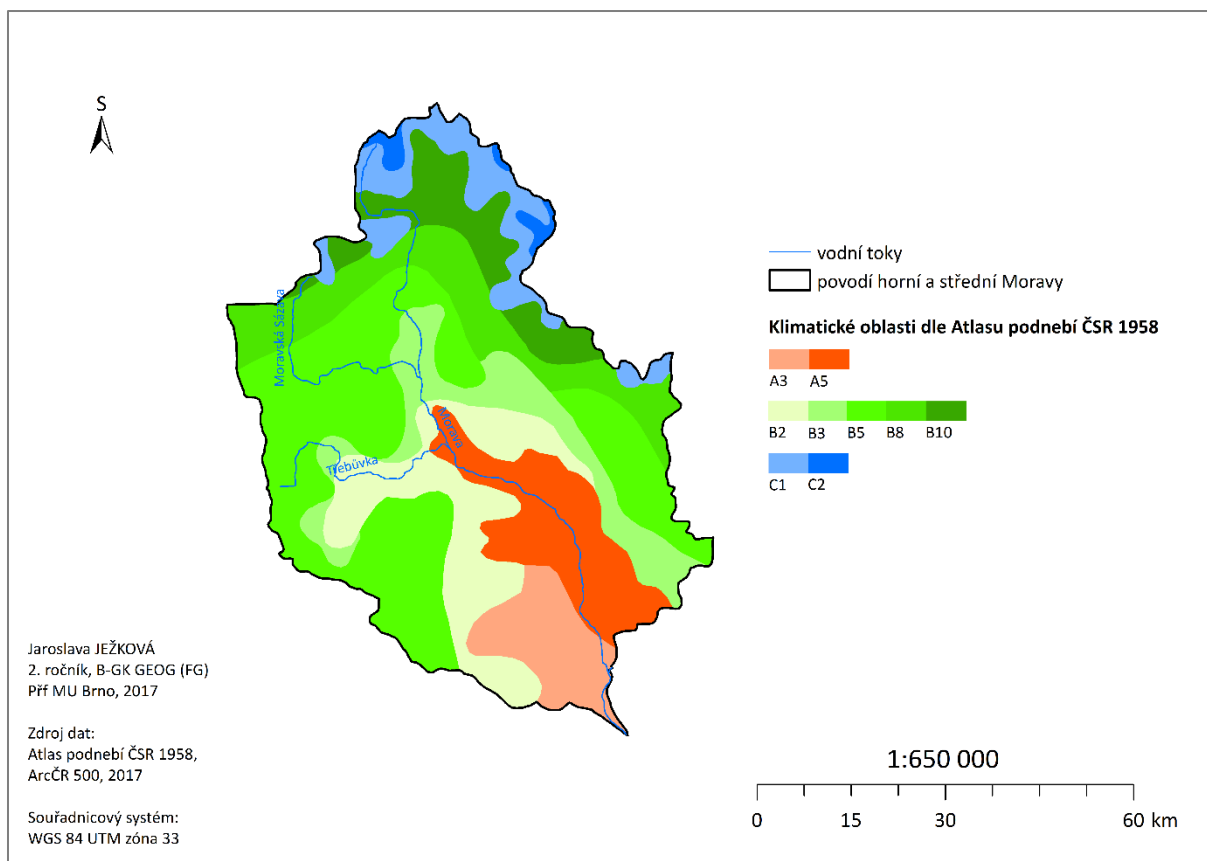
## 5 KLIMATICKÉ OBLASTI

---

### 5.1 Klimatické oblasti podle Atlasu podnebí (1958)

V Atlase podnebí z roku 1958 jsou vymezeny 3 základní klimatické oblasti, a sice teplá, mírně teplá a chladná. Tyto hlavní klimatické oblasti jsou dále členěny do 6 teplých oblastí označených jako A1 až A6, 10 mírně teplých (B1–B10) a 3 chladných oblastí (C1–C3). Izolinie průměrného počtu 50 letních dní za období 1926–1940 vymezuje teplou oblast. Horní hranice pro mírně teplou oblast představuje červencová izoterma 15 °C, vypočtená za období 1901–1950. Vymezení jednotlivých podoblastí je založeno na Končekově vláhovém indexu. (VESECKÝ, 1958)

Nejnižší oblast v povodí horní a střední Moravy, a sice Hornomoravský úval, spadá do teplé oblasti, konkrétně do podoblastí A3 a A5 (viz Obr. 28). Podoblast A3, vyplňující menší část povodí, je teplá a mírně suchá s mírnou zimou. Větší zastoupení představuje teplá a již mírně vlhká podoblast A5. Na ně navazuje 5 mírně teplých podoblastí, konkrétně B2, B3, B5, B8 a B10, které vyplňují převážnou část povodí. V nejvyšších polohách jsou zastoupeny chladné podoblasti C1 a C2. Zatímco v podoblasti C1 je v červenci dosahováno teplot v rozmezí 12 °C až 15 °C, teploty v podoblasti C2 nepřesahují v tomto měsíci hodnotu 12 °C.

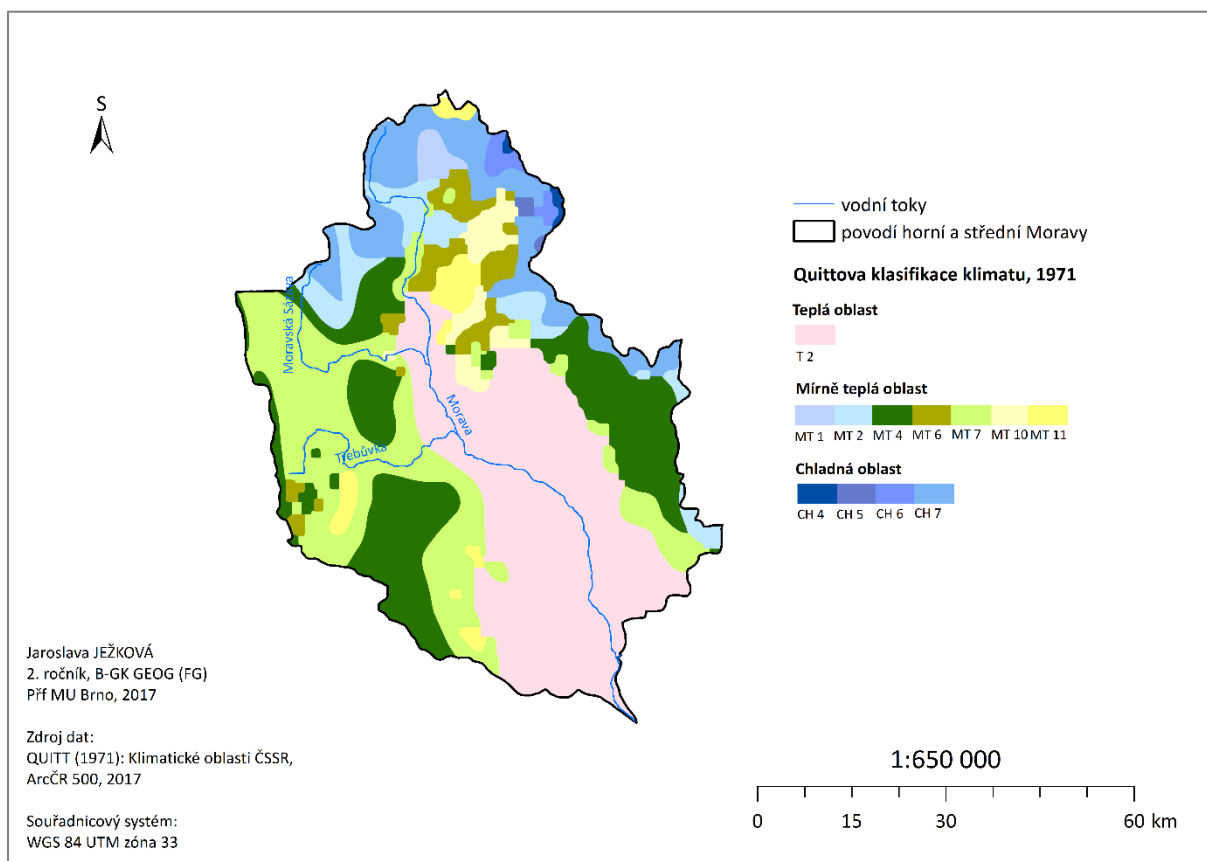


Obr. 28: Klimatické oblasti dle Atlasu podnebí z roku 1958 v povodí horní a střední Moravy

## 5.2 Klimatické oblasti podle Quitta (1971)

Quittova klasifikace vymezuje rovněž 3 hlavní klimatické oblasti (teplou, mírně teplou a chladnou), které dále rozděluje do 23 dílčích jednotek (T1–T5; MT1–MT11; CH1–CH7). Pro klasifikaci jednotlivých podoblastí se využívá 14 charakteristik, mezi které patří počet letních, mrazových a ledových dnů, počet dnů se sněhovou pokrývkou, počet jasných a zamračených dnů, počet dnů se srážkami nad 1 mm, průměrná teplota vzduchu v měsíci lednu, dubnu, červenci a říjnu, srážkové úhrny ve vegetačním a v zimním období, a počet dní s průměrnou teplotou větší nebo rovnou 10 °C. (QUITT, 1971)

Povodí horní a střední Moravy je z hlediska Quittovy klasifikace velmi rozmanité (viz Obr. 29). Jediná teplá podoblast, a sice T2, se vyskytuje na území Hornomoravského úvalu. S rostoucí nadmořskou výškou na ni navazuje 7 mírně teplých podoblastí (MT1, MT2, MT4, MT6, MT7, MT10 a MT11). V nejvyšších polohách se vyskytují 4 chladné podoblasti (CH4, CH5, CH6 a CH7), přičemž nejchladnější podoblast CH4 se nachází na Králickém Sněžníku, Hrubém Jeseníku a v oblasti Rychlebských hor. Charakteristiky jednotlivých podoblastí jsou uvedeny v Tab. 24., Tab. 25 a Tab. 26.



Obr. 29: Klimatické oblasti dle Quitta (1971) v povodí horní a střední Moravy

Tab. 24: Charakteristika podoblastí T 2, MT 2, MT 4 a MT 6 v povodí horní a střední Moravy (QUITT, 1971)

Charakteristika	Podoblast			
	T 2	MT 2	MT 4	MT 6
Počet letních dnů	50-60	20-30	20-30	30-40
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	160-170	140-160	140-160	140-160
Počet mrazových dnů	100-110	110-130	110-130	140-160
Počet ledových dnů	30-40	40-50	40-50	40-50
Průměrná teplota v lednu	(-2)-(-3)	(-3)-(-4)	(-2)-(-3)	(-5)-(-6)
Průměrná teplota v červenci	18-19	16-17	16-17	16-17
Průměrná teplota v dubnu	8-9	6-7	6-7	6-7
Průměrná teplota v říjnu	7-9	6-7	6-7	6-7
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90-100	120-130	110-120	100-120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350-400	450-500	350-450	450-500
Srážkový úhrn v zimním období	200-300	250-300	250-300	250-300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40-50	80-100	60-80	80-100
Počet dnů zamračených	120-140	150-160	150-160	120-150
Počet dnů jasných	40-50	40-50	40-50	40-50

Tab. 25: Charakteristika podoblastí MT 7, MT 10, MT 11 a CH 4 v povodí horní a střední Moravy (QUITT, 1971)

Charakteristika	Podoblast			
	MT 7	MT 10	MT 11	CH 4
Počet letních dnů	30-40	40-50	40-50	0-20
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	140-160	140-160	140-160	80-120
Počet mrazových dnů	110-130	110-130	110-130	160-180
Počet ledových dnů	40-50	30-40	30-40	60-70
Průměrná teplota v lednu	(-2)-(-3)	(-2)-(-3)	(-2)-(-3)	(-6)-(-7)
Průměrná teplota v červenci	16-17	17-18	17-18	12-14
Průměrná teplota v dubnu	6-7	7-8	7-8	2-4
Průměrná teplota v říjnu	7-8	7-8	7-8	4-5
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100-120	100-120	90-100	120-140
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400-450	400-450	350-400	600-700
Srážkový úhrn v zimním období	250-300	200-250	200-250	400-500
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60-80	50-60	50-60	140-160
Počet dnů zamračených	120-150	120-150	120-150	130-150
Počet dnů jasných	40-50	40-50	40-50	30-40

Tab. 26: Charakteristika podoblastí CH 5, CH 6 a CH 7 v povodí horní a střední Moravy (QUITT, 1971)

Charakteristika	Podoblast		
	CH 5	CH 6	CH 7
Počet letních dnů	10-30	10-30	10-30
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	100-120	120-140	120-140
Počet mrazových dnů	140-160	140-160	140-160
Počet ledových dnů	60-70	60-70	50-60
Průměrná teplota v lednu	(-5)-(-6)	(-4)-(-5)	(-3)-(-4)
Průměrná teplota v červenci	14-15	14-15	15-16
Průměrná teplota v dubnu	2-4	2-4	4-6
Průměrná teplota v říjnu	5-6	5-6	6-7
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	120-140	140-160	120-130
Srážkový úhrn ve vegetačním období	500-600	600-700	500-600
Srážkový úhrn v zimním období	350-400	400-500	350-400
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	120-140	120-140	100-120
Počet dnů zamračených	140-150	150-160	150-160
Počet dnů jasných	30-40	40-50	40-50

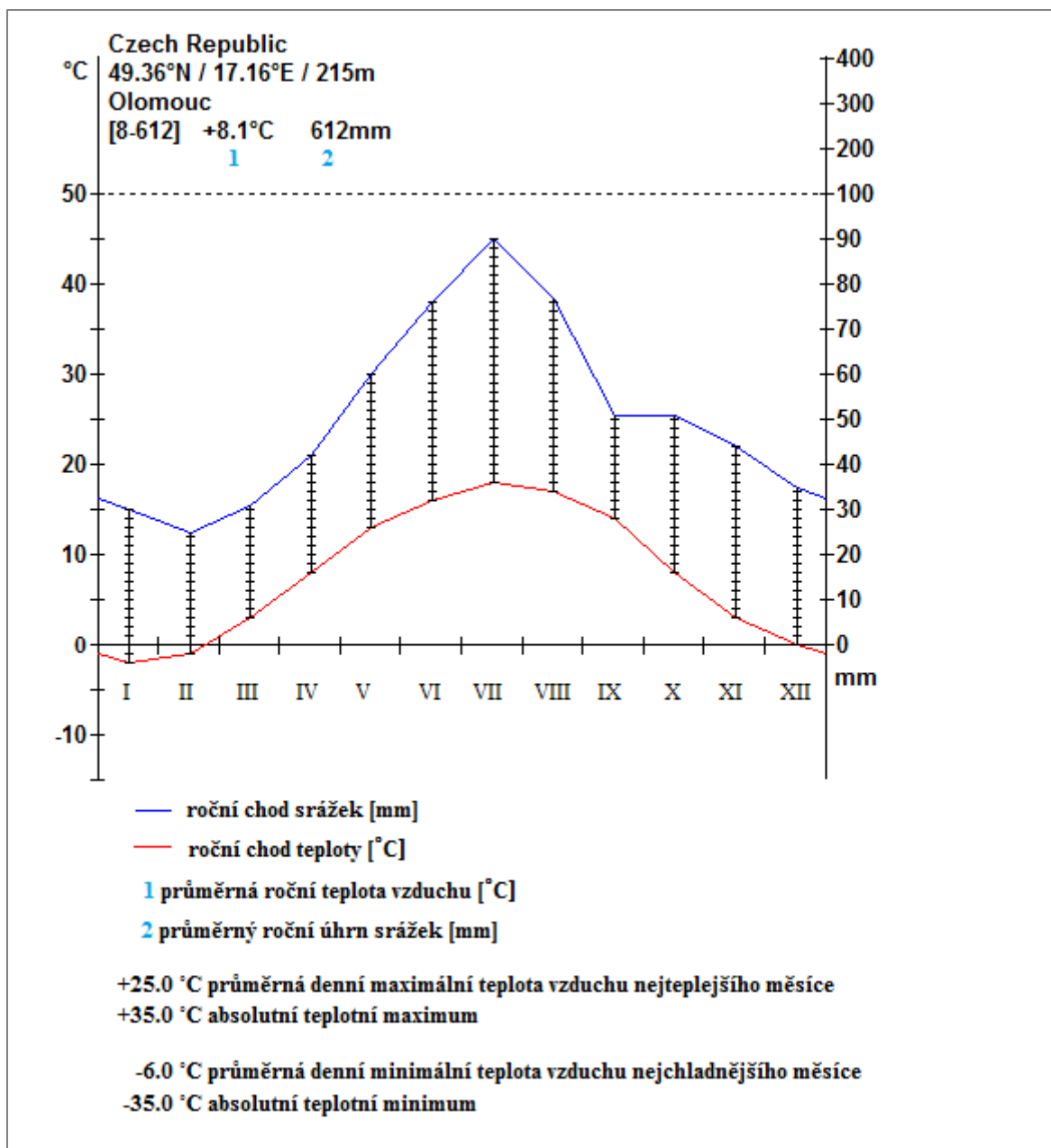
## 6 KLIMADIAGRAM

---

Klimadiagram je graf, zachycující průběh průměrných měsíčních teplot vzduchu a průměrných hodnot srážkových úhrnů v jednotlivých měsících na konkrétní stanici.

Klimadiagram byl vytvořen pomocí programu CPLOT pro stanici Olomouc (viz Obr. 30). Zpracovávaná data pocházejí z období 1901–1950, ale také 1926–1950. Uvedená stanice leží v 612 m n. m. a řadí se tak k nejnižše položené stanici v celém povodí horní a střední Moravy. Průměrná roční teplota vzduchu dosahuje hodnot 8,1 °C. Nejnižší teploty jsou zaznamenány v měsíci lednu, kdy hodnoty klesají na -2,0 °C. Naopak v průměru nejteplejším měsícem je červenec s teplotou 17,0 °C. Průměrný roční úhrn srážek činí 612 mm. Nejsušším měsícem je únor, během kterého spadne pouze 22 mm srážek. Měsícem s nejvyšším srážkovým úhrnem je červenec, ve kterém hodnoty přesahují průměrně 90 mm srážek. V klimadiagramu je uvedena rovněž průměrná denní maximální teplota vzduchu nejteplejšího měsíce, tedy července, která dosahuje teploty 25,0 °C, stejně jako průměrná denní minimální teplota nejchladnějšího měsíce, a sice ledna, s teplotou -6,0 °C. Amplituda absolutních teplot vzduchu je značně vysoká, dosahuje hodnoty 70,0 °C. Absolutní teplotní maximum pro tuto stanici je 35,0 °C, absolutní teplotní minimum klesá na teplotu -35,0 °C.

Pokud bychom měli zařadit klima na stanici Olomouc k určitému typu, nejlépe vystihujícím je typ přechodný. Tento fakt lze doložit nejen typickým chodem teplot vzduchu a úhrnů srážek, jak bylo popsáno výše, ale také amplitudou teplot vzduchu, která je podstatně vyšší než u stanic s oceánským klimatem, avšak ne zase tak vysoká, jako v případě kontinentálního klimatu. Klima dané stanice je ovlivňováno nejen konfigurací reliéfu, nýbrž i přítomností jednotlivých vzduchových hmot, vyskytujících se v daných částech roku.



Obr. 30: Klimadiagram pro stanici Olomouc za období 1901–1950

## ZDROJE

---

### Klimatologická data

KOLEKTIV AUTORŮ (1961): Podnebí ČSSR – Tabulky. HMÚ, Praha, 379 s.

### Literatura

DEMEK, J. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. Brno: AOPK, 580 s.

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

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

VESECKÝ, A. et al (1958): Atlas podnebí ČSR. Praha: Ústřední správa geodézie a kartografie,

### Elektronické zdroje

IS MUNI (2017): *Seminární práce*. [cit. 3.11.2017]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/auth/el/1431/podzim2017/Z0076/cviceni/seminarni-prace/?studium=751696>

PLÁN POVODÍ MORAVY (2009): *Popis oblasti povodí*. [cit. 3.11.2017]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/pop/2009/Morava/End/a-popis/a-1.html>

### Mapové podklady

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA (2012): *Půdní mapa 1:50 000*. [cit. 3.11.2017]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/pudy/>

### Vrstvy GIS

VÚV TGM (2017): *DIBAVOD*. [cit. 3.11.2017]. Dostupné z: <http://www.dibavod.cz/index.php?id=27&PHPSESSID=77b00f1a748055aa67ca69e5f7f4ba56>

ArcČR 500: 3.3, ARCDATA PRAHA, s. r. o. 2017.