



MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
GEOGRAFICKÝ ÚSTAV



KLIMATOGRAFIE POVODÍ STŘEDNÍ MORAVY A BEČVY

Seminární práce z Meteorologie a klimatologie

DAVID CHOVANEC

BRNO 2017

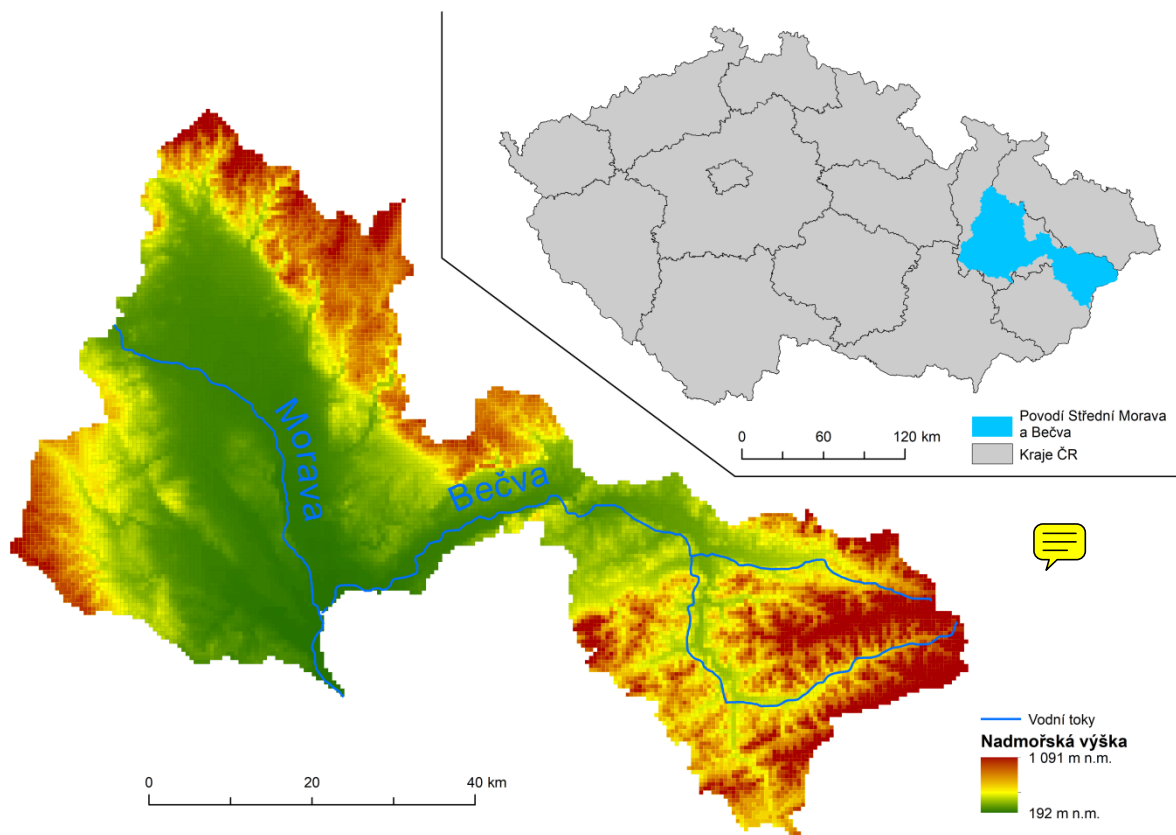
Obsah

1	OBECNÁ CHARAKTERISTIKA.....	3
1.1	Vymezení polohy studovaného území.....	3
1.2	Orografické, geomorfologické a hydrologické poměry území.....	3
1.3	Klimatologické a srážkoměrné stanice	4
2	TEPLOTNÍ POMĚRY	6
2.1	Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu	6
2.2	Roční chod teploty vzduchu	6
2.3	Roční chod průměrných měsíčních maxim a minim teploty vzduchu	7
2.4	Roční chod absolutních měsíčních maxim a minim teploty vzduchu	9
2.5	Roční chod průměrného počtu charakteristických dní	10
2.6	Malé vegetační období a mrazové období.....	14
3	SRÁŽKOVÉ POMĚRY	15
3.1	Geografické rozložení průměrného úhrnu srážek.....	15
3.2	Roční chod srážek.....	16
3.3	Roční chod dnů s charakteristickými srážkovými úhrny.....	18
3.4	Průměrný roční úhrn srážek.....	19
3.5	Geografické rozložení průměrného počtu dní se sněhovou pokrývkou	27
4	VĚTRNÉ POMĚRY	28
4.1	Frekvenční rozložení směrů větru	28
4.2	Převládající směry větru	30
5	KLIMATICKÉ OBLASTI.....	33
5.1	Klasifikace klimatu dle Atlasu podnebí z roku 1958	33
5.2	Klasifikace klimatu dle Evžena Quitta (1971, 2007).....	34
6	KLIMAGRAM	37
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A DALŠÍCH PRAMENŮ	38
	Knihy jiné tištěné prameny	38
	Elektronické zdroje	38

1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA

1.1 Vymezení polohy studovaného území

Zpracovávané povodí střední Moravy a Bečvy se nachází v severovýchodní části České republiky (viz Obr. 1). Jeho východní hranice je shodná se státní hranicí se Slovenskou republikou. Území je lokalizováno převážně v Olomouckém kraji, leží ale rovněž v kraji Zlínském a mírně zasahuje do kraje Moravskoslezského.



Obr. 1: Povodí střední Moravy a Bečvy a jeho poloha v rámci České republiky.
(Zdroj: vlastní tvorba s využitím ArcČR 500, IS MUNI, 2017)

1.2 Orografické, geomorfologické a hydrologické poměry území

Území je rozděleno mezi dvě geomorfologické provincie. Severní část (tedy severně od toku Bečvy i Moravy) je začleněna v provincii Česká vysočina, zatímco území jižně od obou toků spadá do provincie Západní Karpaty (CENIA, 2017).

Západní část povodí střední Moravy a Bečvy, respektive okolí Moravy, je geomorfologicky lokalizována v celku Hornomoravský úval. Níže položená část toku Bečvy naopak spadá do celku Moravská brána. Na západ od Moravy se povodí zvedá do podcelku Prostějovská pahorkatina a dále do celku Drahanská vrchovina, kde se shodně s hranicí

krajskou nachází i hranice povodí. Severní část území se již nachází v celku Nízký Jeseník, který je součástí Jesenické oblasti (CENIA, 2017).

Převážná část toku Rožnovské i Vsetínské Bečvy je naopak začleněna do oblasti Západní Beskydy, případně Slovensko – moravské Karpaty. Celky, které se nacházejí v této oblasti, jsou Hostýnsko – Vsetínská hornatina, Rožnovská brázda a nejvýše položené Javorníky (CENIA, 2017).

Nejnižše položenou částí území je okolí řeky Moravy v Hornomoravském úvalu, které se nachází ve výškách okolo 250 m n. m. při ústí Bečvy. Maximální výška Hornomoravského úvalu je přibližně 300 m n. m. v severní části území. Rovněž území Moravské brány je lokalizováno v nízkých výškách od 250 m n. m. do přibližně 370 m n. m (ArcČR 500, 2017).

Vyjma otevřených území Moravské brány a Hornomoravského úvalu jsou hranice povodí hornaté. Na západě je hranice tvořena částí Dražanské vrchoviny ve výškách okolo 735 m n. m. a na severu ji tvoří Bruntálská a Domašovská vrchovina s výškovými kótami v rozmezí 700 – 950 m n. m. Na východě území je výrazný hřeben Javorníků, ke kterému se terén postupně zvedá již od soutoku Rožnovské a Vsetínské Bečvy, který leží přibližně ve výšce 500 m n. m. Nejvyšším bodem povodí je kóta Radhošť s výškou 1 129 m n. m. Na hranicích se Slovenskou republikou se nacházejí další vysoko položené kóty jako Beskydek (953 m n. m.), Javorník (1 019 m n. m.), Makyta (923 m n. m.) nebo Vysoká (1 024 m n. m.). V tomto horském reliéfu jsou velmi výrazná zaříznutá údolí řek Vsetínská Bečva a Rožnovská Bečva, které pramení právě poblíž státních hranic pod vrcholy Beskydek a Vysoká (ArcČR 500, 2017).

Zpracovávané povodí se skládá ze čtyř subpovodí 3. řádu, kterými jsou od západu Morava od Bečvy po Hanou, Morava od Třebůvky po Bečvu, Bečva od soutoku Vsetínské Bečvy a Rožnovské Bečvy po ústí a Vsetínská a Rožnovská Bečva. Vsetínská a Rožnovská Bečva se stékají v oblasti Moravské Brány, kde vytváří řeku Bečvu, která se v jižní části povodí vlévá do Moravy, jejímž je levostranným přítokem (ČHMÚ, 2017).

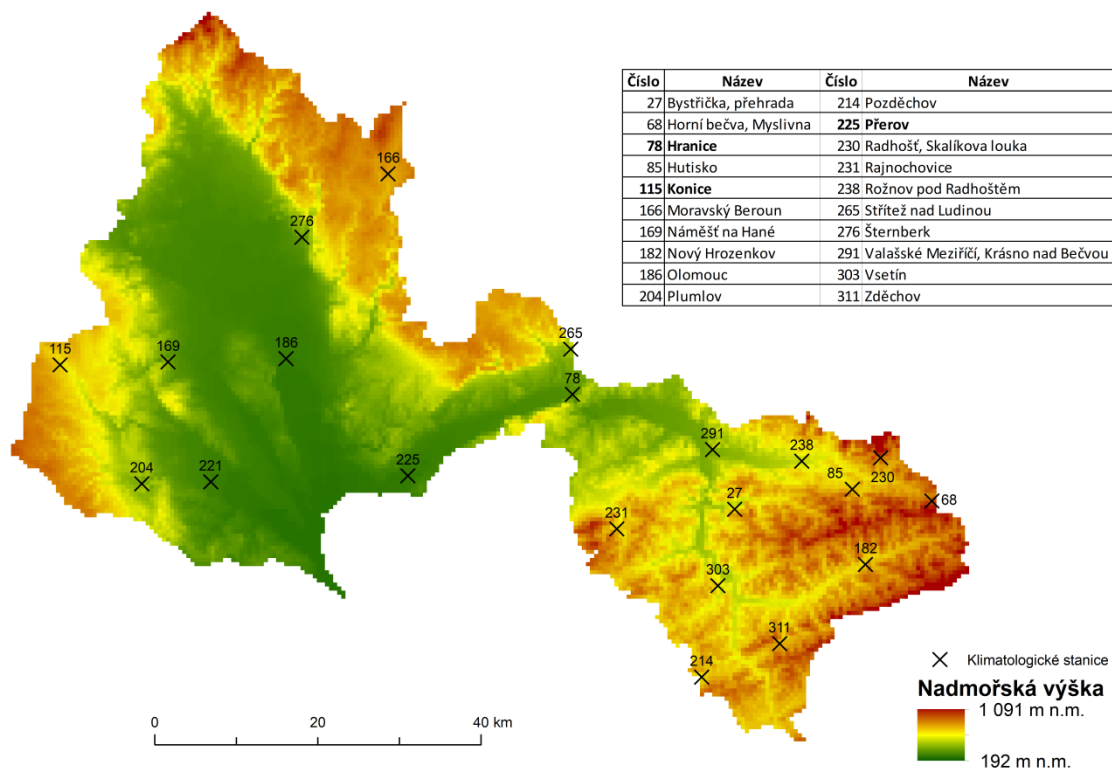
Hornaté oblasti, které tvoří hranici povodí, jsou rovněž důležitými pramennými oblastmi. Nejvíce toků pramení v oblasti Nízkého Jeseníku (např. Oskava, Bystřice, Oslava, atd.). Povodí Moravy má tvar říční sítě vějířovitý, zatímco povodí Bečvy má spíše tvar pravoúhlé říční sítě s mnoha krátkými přítoky ústícími kolmo do hlavního toku.

Na území se nenacházejí žádné významnější vodní nádrže. Je to způsobeno tím, že se větší část povodí nachází v Karpatech, které jsou tvořeny flyšovými horninami. Tyto jsou nestálé, a proto nevhodné pro stavbu vodních nádrží.

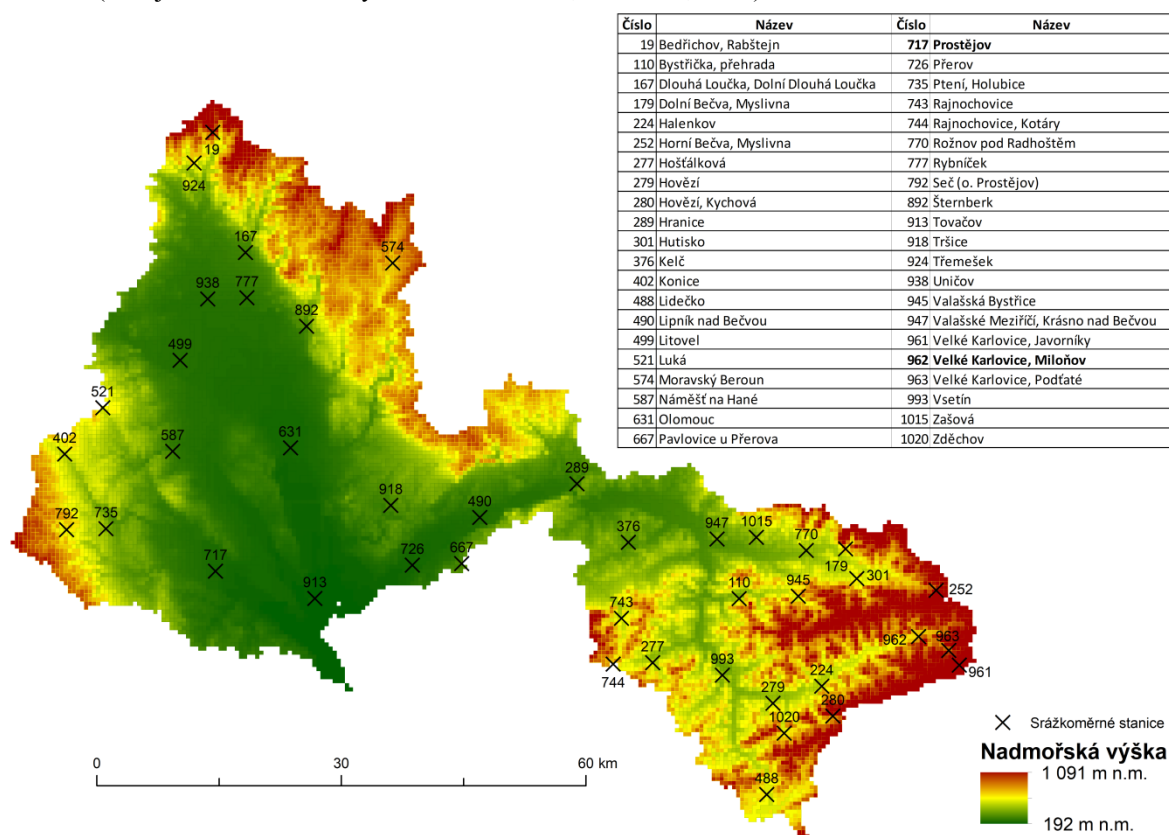
1.3 Klimatologické a srážkoměrné stanice

Ve studovaném území povodí střední Morava a Bečva se nachází přibližně 2x více stanic srážkoměrných, než stanic klimatologických. Jejich rozložení je mírně nerovnoměrné. Jak je zřejmé z Obr. 2 a Obr. 3, tak větší počet stanic je situován do východní části povodí, tedy do povodí Vsetínská a Rožnovská Bečva. Oproti tomu oblast severní části toku Moravy (severní část Hornomoravského úvalu) je téměř bez pokrytí klimatologickými stanicemi.

Stanice se rovněž nenacházejí v nejvyšších polohách na hřebenech hor. Spíše tedy sledují a kopírují průběh vodních toků. V tabulkách, které jsou připojeny k níže uvedeným mapám, jsou tučně vyznačeny stanice, pro něž jsou dále v práci zpracovány charakteristiky meteorologických a klimatologických jevů.



Obr. 2: Klimatologické stanice v povodí střední Moravy a Bečvy.
(Zdroj: vlastní tvorba s využitím ArcČR 500, IS MUNI, 2017)

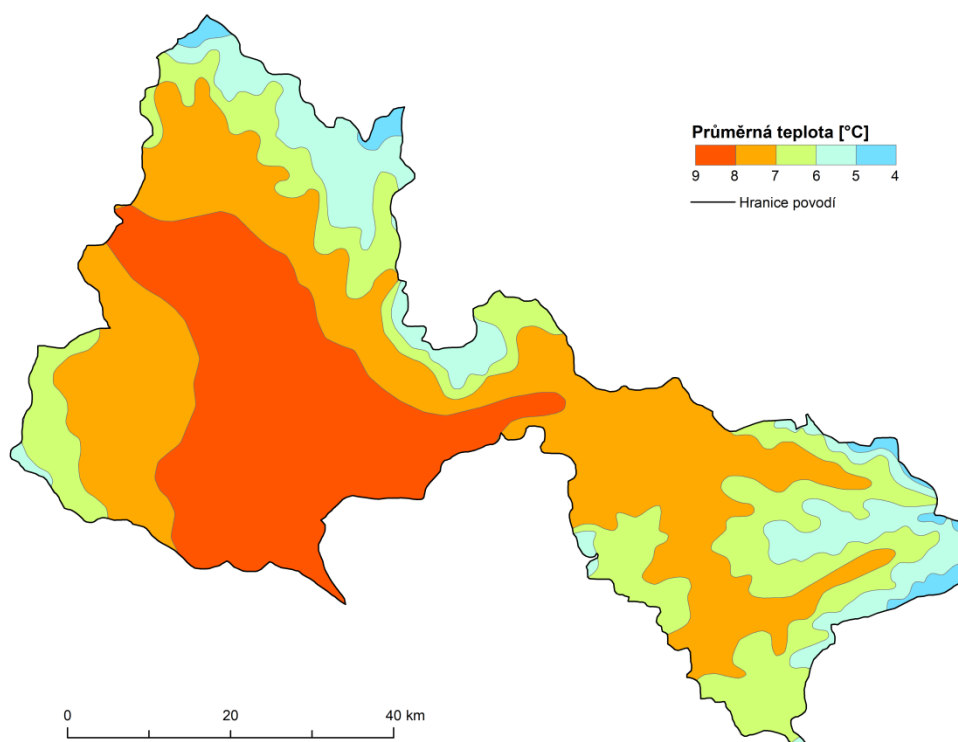


Obr. 3: Srážkoměrné stanice v povodí střední Moravy a Bečvy.
(Zdroj: vlastní tvorba s využitím ArcČR 500, IS MUNI, 2017)

2 TEPLOTNÍ POMĚRY

2.1 Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu

Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu je dle Obr. 4 silně podmíněno nadmořskou výškou reliéfu v povodí. Při porovnání Obr. 4 a Obr. 2 lze zjistit, že nevyšší průměrné roční teploty vzduchu jsou naměřeny v oblasti Hornomoravského úvalu a při „vstupu“ do Moravské brány. Jedná se tedy o nejnižše položené části zkoumaného území. Směrem od těchto oblastí průměrná roční teplota klesá téměř v zonálním charakteru. Tento je narušen jen výrazně zařiznutými údolními Vsetínské a Rožnovské Bečvy, kde jsou průměrné roční teploty vzduchu vyšší než v okolí. Nejnižší průměrné roční teploty jsou naměřeny v okrajových částech povodí, tedy na hřebenech hor (Javorníky) a ve vyšších částech Nížkého Jeseníku.



Obr. 4: Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu v povodí střední Moravy a Bečvy za období 1901–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím Ústřední správa geodesie a kartografie, 1958)

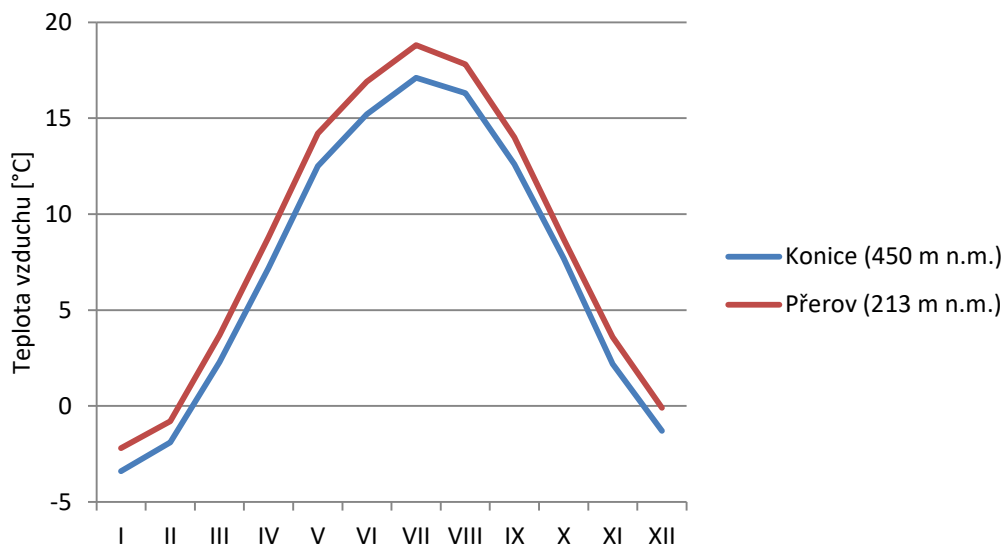
2.2 Roční chod teploty vzduchu

Roční chod teplot na stanicích Konice a Přerov by se dal označit za standardní pro Českou republiku. Jak je zřejmé z Tab. 1 a Obr. 5, tak maximální teploty na obou stanicích byly naměřeny v červenci a minimální v lednu. Diferenciace mezi oběma stanicemi je pravděpodobně opět způsobena nadmořskou výškou. Klimatologická stanice Konice se nachází výše než stanice Přerov, která leží v nejnižším místě povodí. Proto jsou v Konici naměřené průměrné měsíční teploty nepatrně nižší.

Tab. 1: Roční chod průměrné teploty vzduchu [°C] na stanicích Konice a Přerov za období 1901–1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Konice (450 m n. m.)	-3,4	-1,9	2,3	7,2	12,5	15,2	17,1	16,3	12,6	7,7	2,2	-1,3
Přerov (213 m n. m.)	-2,2	-0,8	3,7	8,8	14,2	16,9	18,8	17,8	14,0	8,7	3,6	-0,1

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



Obr. 5: Roční chod průměrné teploty vzduchu [°C] na stanicích Konice a Přerov za období 1901–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

2.3 Roční chod průměrných měsíčních maxim a minim teploty vzduchu

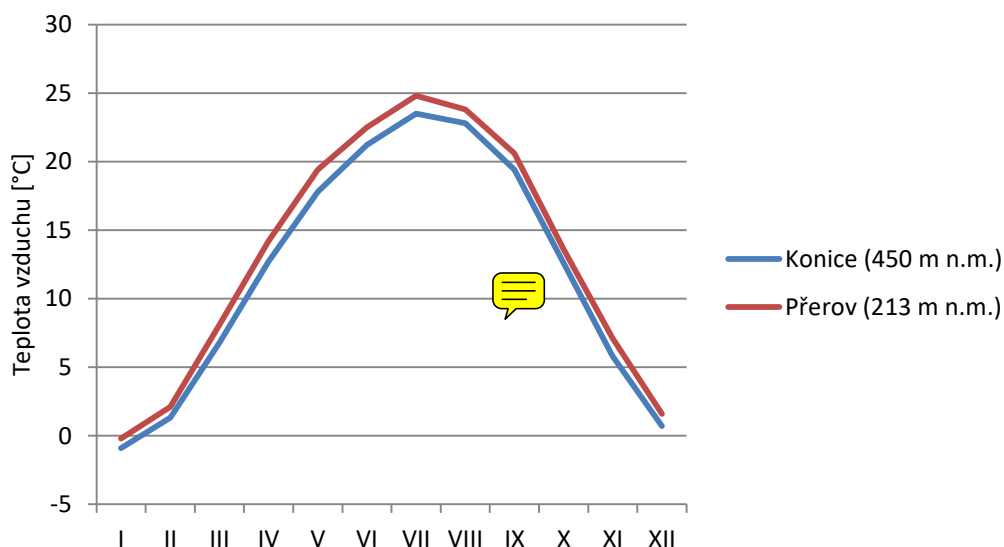
Hodnoty uvedené níže v Tab. 2 a 3 a jim odpovídajících Obr. 6 a 7 dokládají standardní rozložení chodu průměrných měsíčních teplot na stanicích Konice a Přerov. Křivky grafů a hodnoty v tabulkách mají stejný vývoj jako u ročního chodu průměrné teploty vzduchu. Maximální hodnoty se vyskytují v červenci a minimální v lednu. Opět je zde zřejmá diference mezi porovnávanými stanicemi, která je způsobená rozdílnou nadmořskou výškou a geomorfologickou polohou.

Na základě zjištěných dat, lze konstatovat, že stanice Přerov leží v teplejší oblasti než stanice Konice. Průměrná měsíční maxima i minima jsou zde přibližně o 1 °C až 2 °C vyšší v porovnání se stanicí Konice.

Tab. 2: Roční chod průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu [°C] na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Konice (450 m n. m.)	-0,9	1,3	6,8	12,7	17,8	21,2	23,5	22,8	19,4	12,6	5,8	0,7
Přerov (213 m n. m.)	-0,2	2,1	8,1	14,2	19,4	22,5	24,8	23,8	20,6	13,6	7,1	1,6

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



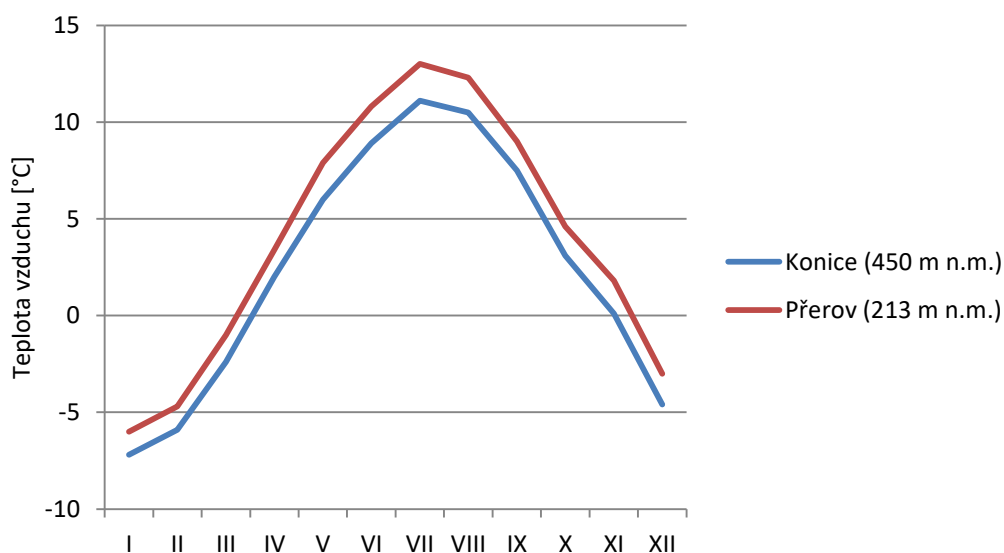
Obr. 6: Roční chod průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu [°C] na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

Tab. 3: Roční chod průměrných měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Konice (450 m n. m.)	-7,2	-5,9	-2,4	2,0	6,0	8,9	11,1	10,5	7,5	3,1	0,1	-4,6
Přerov (213 m n. m.)	-6,0	-4,7	-1,0	3,4	7,9	10,8	13,0	12,3	9,0	4,6	1,8	-3,0

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



Obr. 7: Roční chod průměrných měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

2.4 Roční chod absolutních měsíčních maxim a minim teploty vzduchu

Roční chod absolutních hodnot měsíčních maxim a minim teploty vzduchu je srovnatelný s výše uvedenými charakteristikami a téměř jim odpovídá. Drobná odlišnost je zřejmá z Tab. 4 a Obr. 8, které zobrazují vývoj absolutních měsíčních maxim na stanicích Konice a Přerov. Na stanici Konice bylo maxima dosaženo v červnu, tedy o měsíc dříve než u předchozích charakteristik, zatímco maxima v Přerově bylo dosaženo o měsíc později, tedy v srpnu. U absolutních měsíčních minim je situace opačná (viz Tab. 5 a Obr. 9). V Konici bylo minima dosaženo až v únoru, tedy o měsíc později, zatímco v Přerově již v lednu.

Tuto situaci lze vysvětlit tím, že Přerov leží v otevřeném Hornomoravském úvalu, kde panují lepší podmínky pro proudění vzduchu. V létě je sem déle přinášén horký vzduch z jihu (proto je maxima dosaženo později), zatímco v zimě je zde teplejší vzduch přinášén dříve. Konice se nachází v podhůří Dražanské vrchoviny na její závětrné straně. Přestává sem dříve proudit teplý vzduch v létě a v zimě se sem naopak dostává později.

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

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Konice (450 m n. m.)	12,6	14,7	20,5	25,2	29,4	34,8	34,4	33,7	31,7	27,7	18,5	12,0
Přerov (213 m n. m.)	12,9	14,3	22,0	27,7	30,0	34,2	36,0	35,0	33,0	27,0	20,8	12,2

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



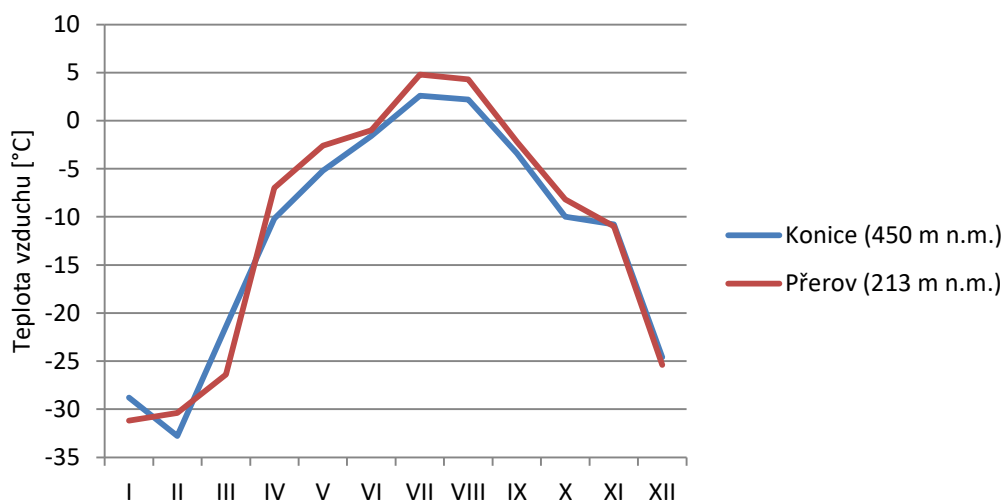
Obr. 8: Roční chod absolutních měsíčních maxim teploty vzduchu [°C] na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

Tab. 5: Roční chod absolutních měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Konice (450 m n. m.)	-28,8	-32,8	-21,4	-10,2	-5,2	-1,6	2,6	2,2	-3,4	-10,0	-10,8	-24,6
Přerov (213 m n. m.)	-31,2	-30,4	-26,4	-7,0	-2,6	-1,0	4,8	4,3	-2,2	-8,2	-11,0	-25,4

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



Obr. 9: Roční chod absolutních měsíčních minim teploty vzduchu [°C] na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

2.5 Roční chod průměrného počtu charakteristických dní

Rozlišujeme-li charakteristické dny letní části roku (tropické a letní dny) a zimní části roku (mrazové, ledové a arktické dny), tak v každé této části převažuje počet dní na jiné stanici. Větší počet tropických dnů (max. $T \geq 30$ °C) a letních dnů (max. $T \geq 25$ °C) byl naměřen na stanici Přerov (viz Tab. 6). Letní dny zde dokonce byly naměřeny už v dubnu, zatímco na stanici Konice až v květnu. Výskyt letních dnů je tedy obecně omezen na období dubna (května) až října. Tropické dny se vyskytují jen v období od května do září a jejich počet je výrazně nižší (viz Obr. 10 a 11).

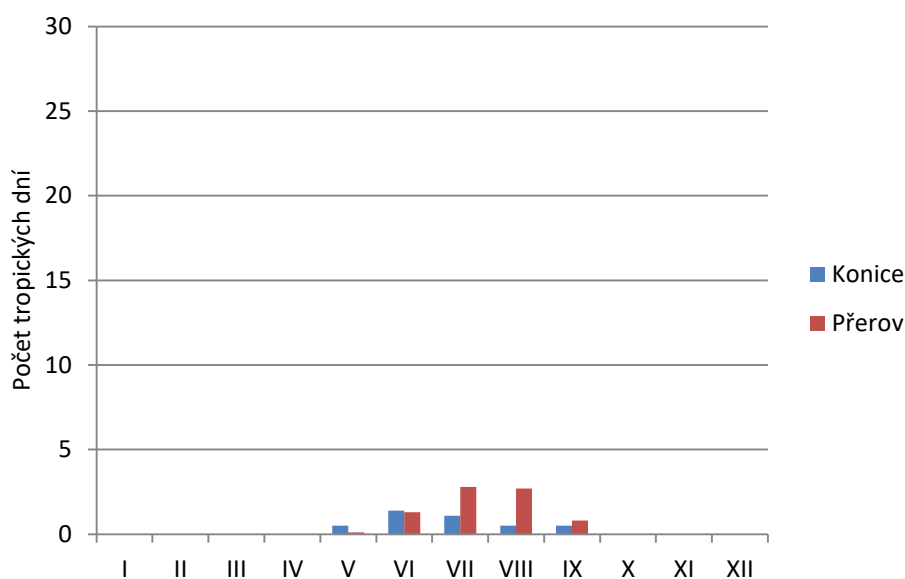
Jestliže je počet letních dnů vyšší na stanici Přerov, tak počet dnů zimních je naopak vyšší na stanici Konice. Mrazové dny (min. $T \leq -0,1$ °C) se vyskytují během roku nejčastěji. Jediné měsíce bez výskytu jsou červenec a srpen, případně červen na stanici Přerov (viz Obr. 12). Naopak výskyt ledových dnů (max. $T \leq -0,1$ °C) je vázán jen na zimní období, stejně tak jako dnů arktických (max. $T \leq -10$ °C), (viz Obr. 13 a 14). Nicméně arktické dny se v našich podmínkách vyskytují jen výjimečně, v průměru 2,3 dny za rok na stanici Konice a 2 dny za rok v Přerově.

Celkově lze říci, že průměrný počet charakteristických dnů na stanicích Konice a Přerov je opět ovlivněn zejména geografickou polohou a nadmořskou výškou stanic a zcela souvisí s teplotními charakteristikami. Potvrzují se tedy domněnky a skutečnosti popsány dříve v práci.

Tab. 6: Roční chod průměrného počtu charakteristických dní na stanicích Konice a Přerov v období 1926–1950.

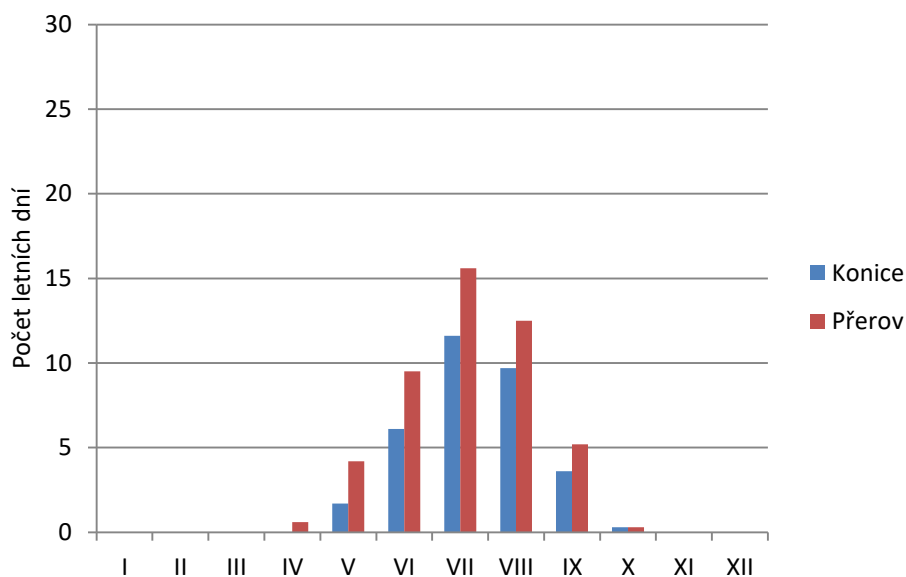
☞	Počet dní									
	Tropických		Letních		Mrazových		Ledových		Arktických	
	Konice	Přerov	Konice	Přerov	Konice	Přerov	Konice	Přerov	Konice	Přerov
I	0	0	0	0	28,0	25,4	16,3	14,8	1,3	1,2
II	0	0	0	0	24,2	21,3	9,6	8,1	0,5	0,5
III	0	0	0	0	21,4	17,6	2,6	1,3	0	0
IV	0	0	0	0,6	9,2	6,3	0	0	0	0
V	0,5	0,1	1,7	4,2	2,2	1,0	0	0	0	0
VI	1,4	1,3	6,1	9,5	0,1	0	0	0	0	0
VII	1,1	2,8	11,6	15,6	0	0	0	0	0	0
VIII	0,5	2,7	9,7	12,5	0	0	0	0	0	0
IX	0,5	0,8	3,6	5,2	0,3	0,3	0	0	0	0
X	0	0	0,3	0,3	6,3	4,2	0	0	0	0
XI	0	0	0	0	14,0	9,4	2,2	1,0	0	0
XII	0	0	0	0	25,3	21,1	12,4	10	0,5	0,3

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



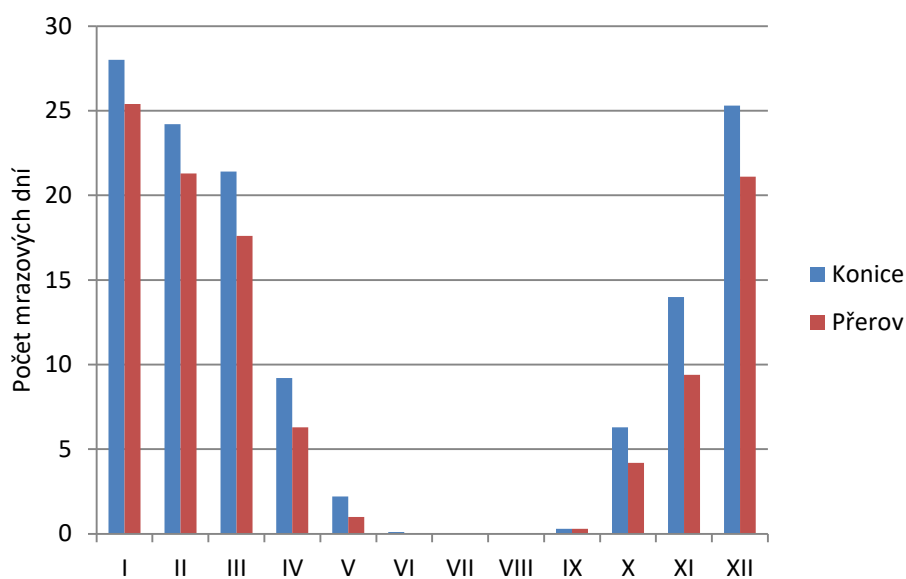
Obr. 10: Roční chod průměrného počtu tropických dní na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



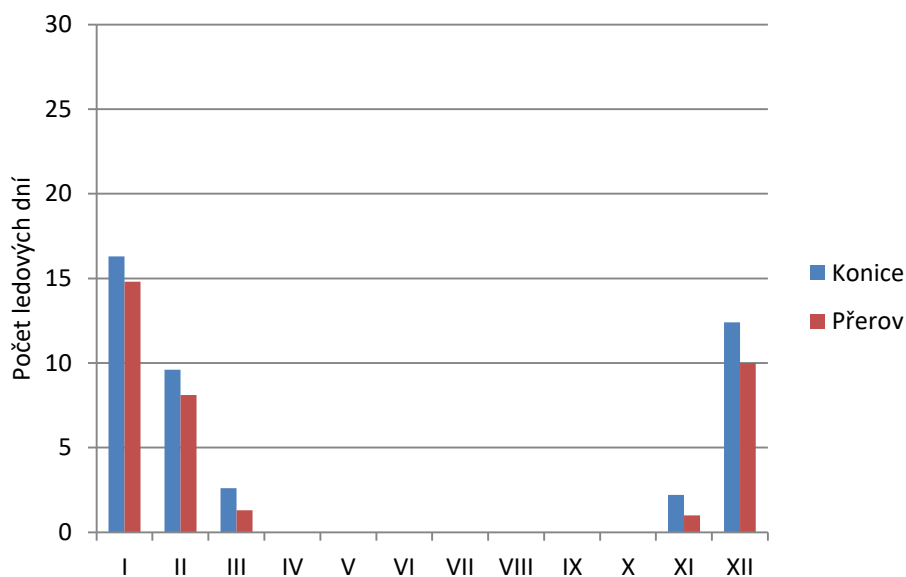
Obr. 11: Roční chod průměrného počtu letních dní na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



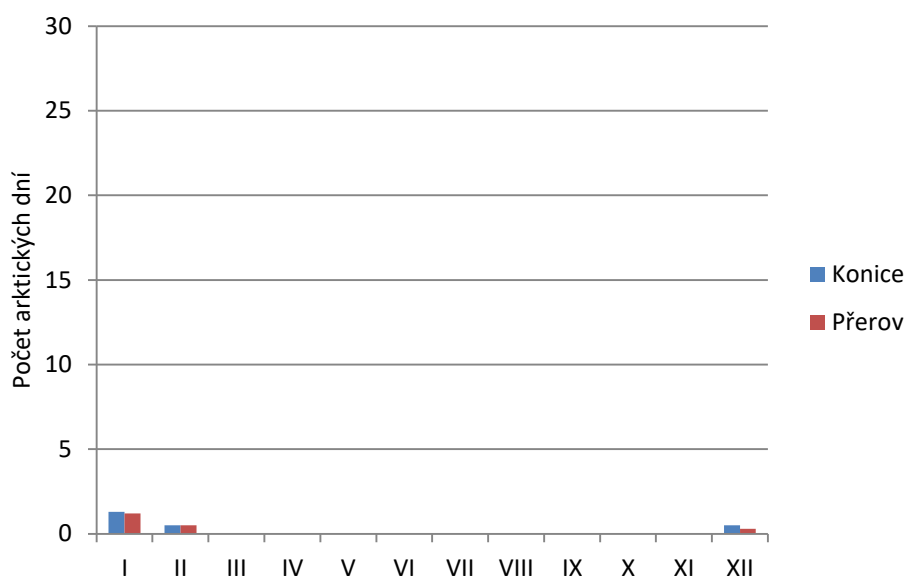
Obr. 12: Roční chod průměrného počtu mrazových dní na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



Obr. 13: Roční chod průměrného počtu ledových dní na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



Obr. 14: Roční chod průměrného počtu arktických dní na stanicích Konice a Přerov za období 1926–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

2.6 Malé vegetační období a mrazové období

Malé vegetační období a mrazové období jsou charakterizovány průměrnými denními teplotami vzduchu. U malého vegetačního období se jedná o dny, kdy je teplota vzduchu $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Naopak u mrazového období jsou to dny s průměrnou teplotou vzduchu $\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Délka trvání každého období a suma teplot za dané období jsou využívány při klimatických klasifikacích. V praxi lze tyto informace využít například při plánování zemědělské výroby.

Z Tab. 7 je zřejmé, že malé vegetační období je delší na stanici Přerov. Trvá zde od 23. 4. do 9. 10., tedy téměř půl roku. Je to způsobeno polohou Přerova v Hornomoravském úvalu, kam se déle dostává teplejší vzduch z jihu. Na základě výše uvedených skutečností se lze domnívat, že v Přerově a okolí se bude více dařit teplomilnějším plodinám a ovocným stromům.

Naopak mrazové období má delší trvání v Konici (viz Tab. 8). Tato se nachází v podhůří Dražanské vrchoviny, kde se studený vzduch déle zdržuje a zároveň sem tak snadno neproniká teplý vzduch z jihu. Mrazové období zde trvá 84 dnů, téměř od počátku prosince do konce února. Největší rozdíl oproti Přerovu je v sumě teplot. Za mrazové období je v Konici teplota nižší o $105,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ukazuje to na poměrně velkou teplotní diferenciaci v rámci relativně malého území a vzdálenosti těchto dvou stanic, která je způsobena právě geomorfologickými a fyzicko – geografickými podmínkami.

Tab. 7: Malé vegetační období na stanicích Konice a Přerov za období 1901–1950.

	Od	Do	Trvání	Suma teplot [$^{\circ}\text{C}$]
Konice	1. 5.	1. 10.	154	2 265
Přerov	23. 4.	9. 10.	170	2 651

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

Výpočet teplotních sum za malé vegetační období:

$$\text{Konice: } \sum T = 31 \cdot 12,5 + 30 \cdot 15,2 + 31 \cdot 17,1 + 31 \cdot 16,3 + 30 \cdot 12,6 + 1 \cdot 7,7 = 2\,264,6\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Přerov: } \sum T = 8 \cdot 8,8 + 31 \cdot 14,2 + 30 \cdot 16,9 + 31 \cdot 18,8 + 31 \cdot 17,8 + 30 \cdot 14,0 + 9 \cdot 8,7 = 2\,650,5\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Tab. 8: Mrazové období na stanicích Konice a Přerov za období 1901–1950.

	Od	Do	Trvání	Suma teplot [$^{\circ}\text{C}$]
Konice	5. 12.	26. 2.	84	-189,9
Přerov	15. 12.	18. 2.	66	-84,3

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

Výpočet teplotních sum za mrazové období:

$$\text{Konice: } \sum T = 27 \cdot (-1,3) + 31 \cdot (-3,4) + 26 \cdot (-1,9) = -189,9\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Přerov: } \sum T = 17 \cdot (-0,1) + 31 \cdot (-2,2) + 18 \cdot (-0,8) = -84,3\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Výpočet se provádí, tak, že se průměrná měsíční teplota, která splňuje podmínku daného období, vynásobí počtem dnů, po které je dosažena. Tyto hodnoty se následně sečtou.

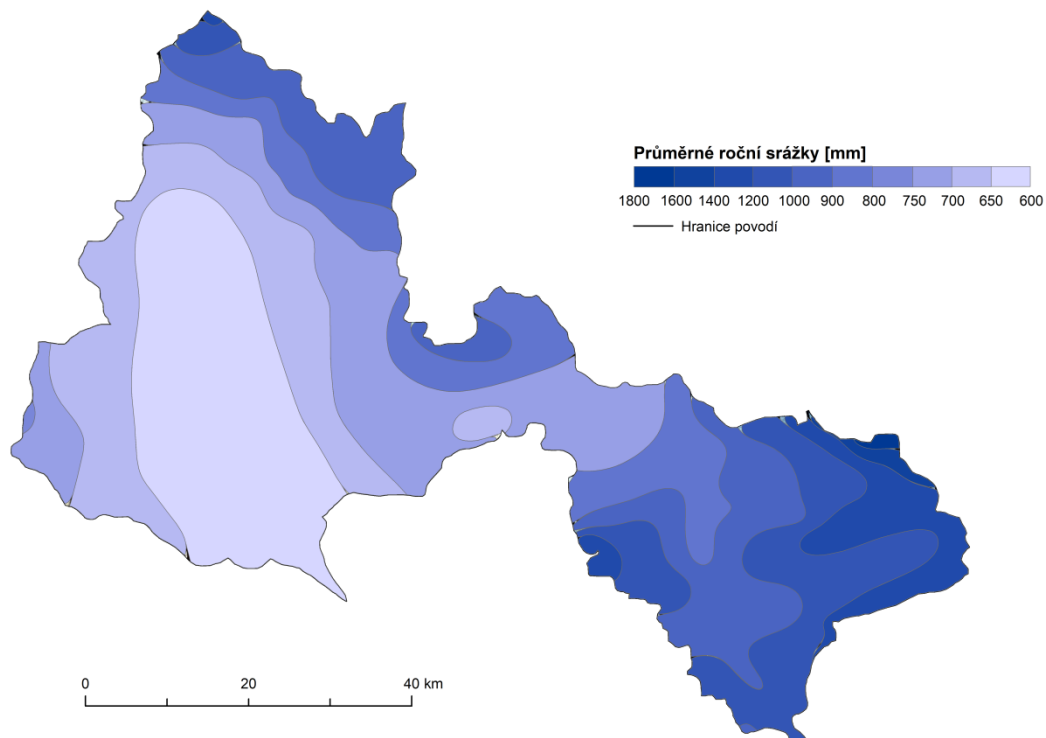
3 SRÁŽKOVÉ POMĚRY

3.1 Geografické rozložení průměrného úhrnu srážek

Na základě Obr. 15 a Obr. 16 se lze domnívat, že hlavním faktorem, který ovlivňuje geografické rozložení srážek v průběhu roku a ve vegetačním období je opět nadmořská výška a postavení horských překážek. Jelikož na zkoumaném území převládá jihozápadní proudění vzduchu, které je v Hornomoravském úvalu stáčeno západně (viz Větrné poměry), tak jsou v povodí střední Morava a Bečva zachyceny návětrné strany pohoří Nížký Jeseník a Javorníky. Právě v oblasti těchto pohoří spadne největší množství srážek.

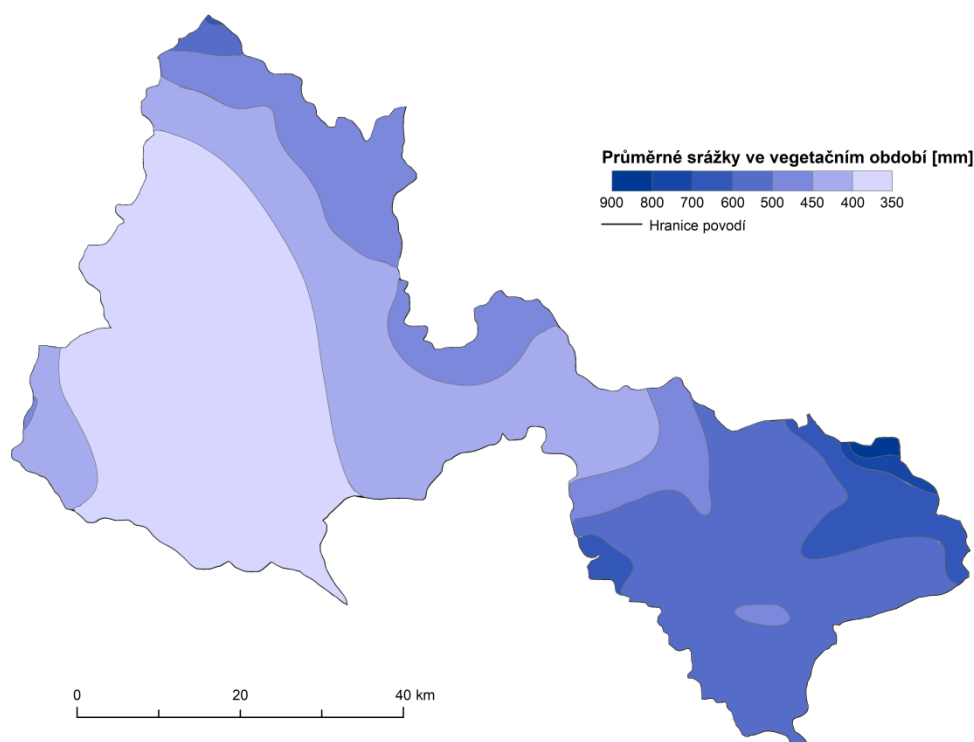
Na Obr. 15 je vidět, že průměrné roční srážky jsou zcela zásadně ovlivněny nadmořskou výškou terénu. Největší úhrny jsou naměřeny na severní straně povodí (Nížký Jeseník) a ve východní části (Javorníky). Platí zde přímá úměra, tedy že s rostoucí výškou roste i úhrn spadlých srážek. Většina srážek, které zde spadnou, bude pravděpodobně orografického původu, kdy teplý vzduch proudící z jihozápadu přes otevřený Hornomoravský úval narazí na stoupající terén. Následně vystupuje vzhůru, kde pára kondenzuje a poté vypadávají srážky. Naopak nejméně srážek se vyskytuje v nižších částech povodí, především tedy v oblasti Hornomoravského úvalu, který se rovněž nachází ve srážkovém stínu Dražanské vrchoviny.

Geografické rozložení srážek ve vegetačním období (duben – září) je velmi podobné tomu ročnímu. Celkově jsou však srážkové úhrny nižší a západním směrem se rozšířil srážkový stín Dražanské vrchoviny.



Obr. 15: Geografické rozložení ročních úhrnů srážek v povodí střední Morava a Bečva za období 1901–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s Ústřední správa geodesie a kartografie, 1958)



Obr. 16: Geografické rozložení úhrnů srážek ve vegetačním období v povodí střední Morava a Bečva za období 1901–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím Ústřední správa geodesie a kartografie, 1958)

3.2 Roční chod srážek

Rozdělení měsíčních srážkových úhrnů v průběhu roku odpovídá kontinentální lokalizaci obou stanic i České republiky. Pro tyto stanice bývá typické srážkové maximum v létě a minimum v zimě.

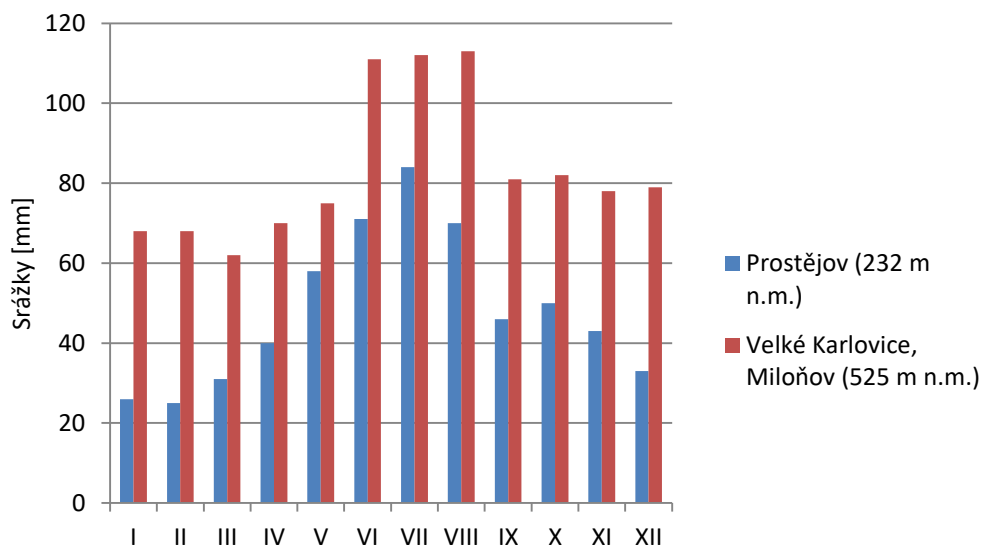
Stanice Prostějov má jediné poměrně výrazné maximum v červenci. Minimum je na této stanici naměřeno v únoru. Únorový srážkový úhrn tvoří přibližně čtvrtinu úhrnu maximálního, tedy červencového. Stanice Velké Karlovice, Miloňov je oproti Prostějovu srážkově mnohem bohatší. Za rok zde spadne téměř dvojnásobek ročního úhrnu naměřeného v Prostějově. Ve Velkých Karlovicích je absolutní maximum posunuto do srpna, nicméně letní měsíce (červen, červenec a srpen) jsou srážkově velmi bohaté a vyrovnané, jelikož se navzájem liší jen o 1 mm. Minimální úhrny jsou zde naměřeny v lednu a únoru a tvoří přibližně polovinu úhrnu maximálního (viz Tab. 9).

Dle Tab. 10 je zřejmé, že ve stanici Velké Karlovice Miloňov, je rozdělení srážek podle ročních období mírně rovnoměrnější než ve stanici Prostějov. Největší odlišnost obou stanic je v zimě, kdy ve Velkých Karlovicích spadne cca o 7 % více celoročního srážkového úhrnu než v Prostějově.

Tab. 9: Roční chod srážek [mm] na stanicích Prostějov a Velké Kralovice, Miloňov v období 1901–1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Prostějov (232 m n. m.)	26	25	31	40	58	71	84	70	46	50	43	33	577
Velké Karlovice, Miloňov (525 m n. m.)	68	68	62	70	75	111	112	113	81	82	78	79	999

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



Obr. 17: Roční chod srážek [mm] na stanicích Prostějov a Velké Kralovice, Miloňov v období 1901–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

Tab. 10: Podíl srážek [%] jednotlivých ročních období na celoročním úhrnu na stanicích Prostějov a Velké Kralovice, Miloňov za období 1901–1950.

		Úhrn srážek [mm]	Podíl na ročním úhrnu [%]
Prostějov (232 m n. m.)	Jaro (III – V)	129	22,36
	Léto (VI – VIII)	225	38,99
	Podzim (IX – XI)	139	24,09
	Zima (XII – II)	84	14,56
Velké Karlovice, Miloňov (525 m n. m.)	Jaro (III – V)	207	20,72
	Léto (VI – VIII)	336	33,63
	Podzim (IX – XI)	241	24,12
	Zima (XII – II)	215	21,52

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

3.3 Roční chod dnů s charakteristickými srážkovými úhrny

Z Tab. 11 a jí odpovídajících Obr. 18, 19 a 20 je zřejmé, že nejvíce dnů je se srážkami v intervalu 0,1 až 1 mm. Roční chod má jedno maximum v letním období a jeden menší vrchol v prosinci, respektive v lednu. Lze tedy říci, že srovnatelné malé množství srážek často vypadává v zimě (nejčastěji v podobě drobného sněžení) i v létě. Minima se vyskytují na jaře, kdy k nám často proniká suchý arktický a sibiřský vzduch, a také na podzim.

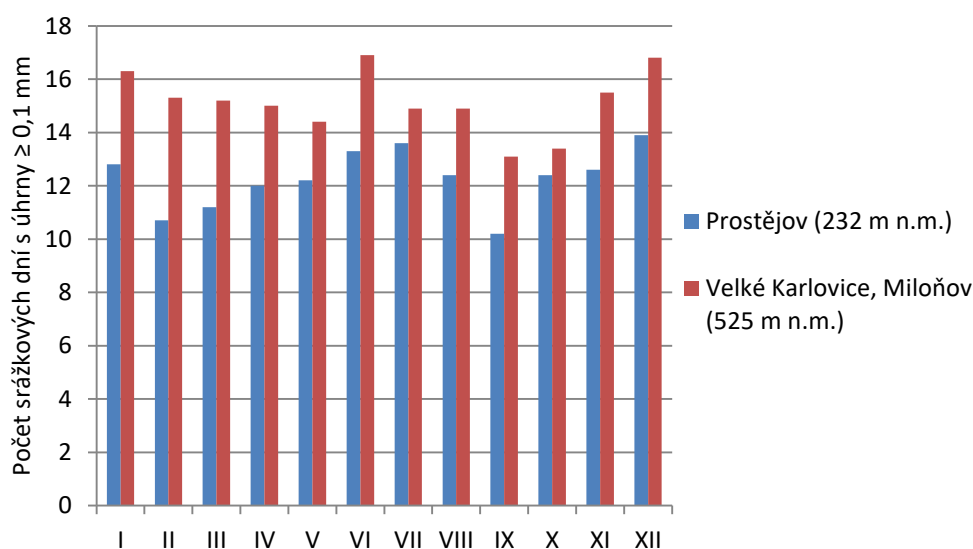
Poměrně velké množství je i dnů se srážkami mezi 0,1 mm a 10 mm. Roční rozložení těchto dnů je podobné jako u předchozí kategorie, s tím, že je zde větší rozdíl mezi stanicemi. Větší počet dnů s úhrny v daném intervalu je na stanici Velké Karlovice, Miloňov.

Dny s největším množstvím srážek nad 10 mm se vyskytují nejméně často. Jejich největší koncentrace je v letním období, kdy se vyskytují silné bouřky a konvektivní srážky.

Tab. 11: Roční chod průměrného počtu dnů s charakteristickými úhrny na stanicích Prostějov a Velké Karlovice, Miloňov za období 1901–1950.

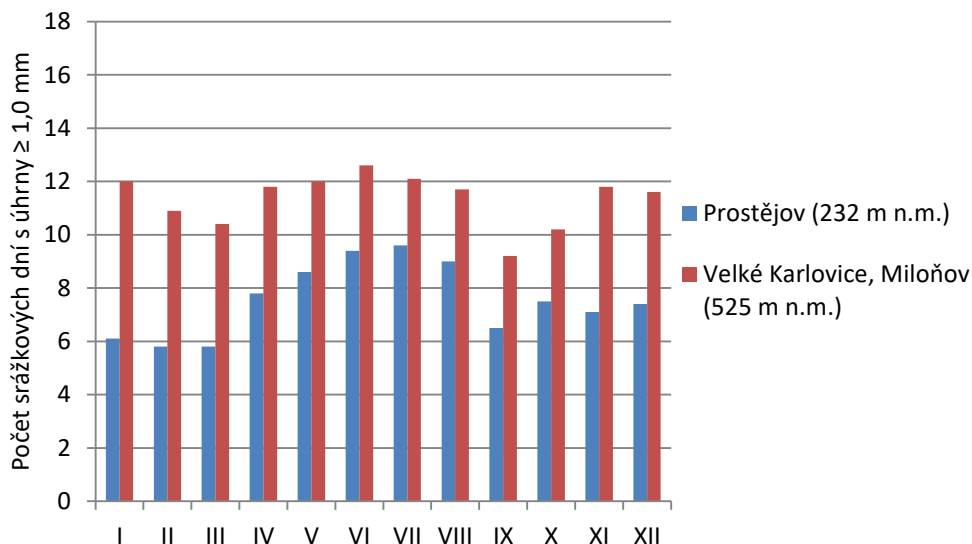
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Prostějov (232 m n. m.)	≥ 0,1 mm	12,8	10,7	11,2	12,0	12,2	13,3	13,6	12,4	10,2	12,4	12,6	13,9
	≥ 1,0 mm	6,1	5,8	5,8	7,8	8,6	9,4	9,6	9,0	6,5	7,5	7,1	7,4
	≥ 10 mm	0,4	0,5	0,8	1,1	1,9	2,2	2,8	2,1	1,3	1,3	1,0	0,6
Velké Karlovice, Miloňov (525 m n. m.)	≥ 0,1 mm	16,3	15,3	15,2	15,0	14,4	16,9	14,9	14,9	13,1	13,4	15,5	16,8
	≥ 1,0 mm	12,0	10,9	10,4	11,8	12,0	12,6	12,1	11,7	9,2	10,2	11,8	11,6
	≥ 10 mm	2,3	2,1	2,4	2,2	2,6	4,1	3,9	3,9	2,7	2,7	2,6	2,4

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

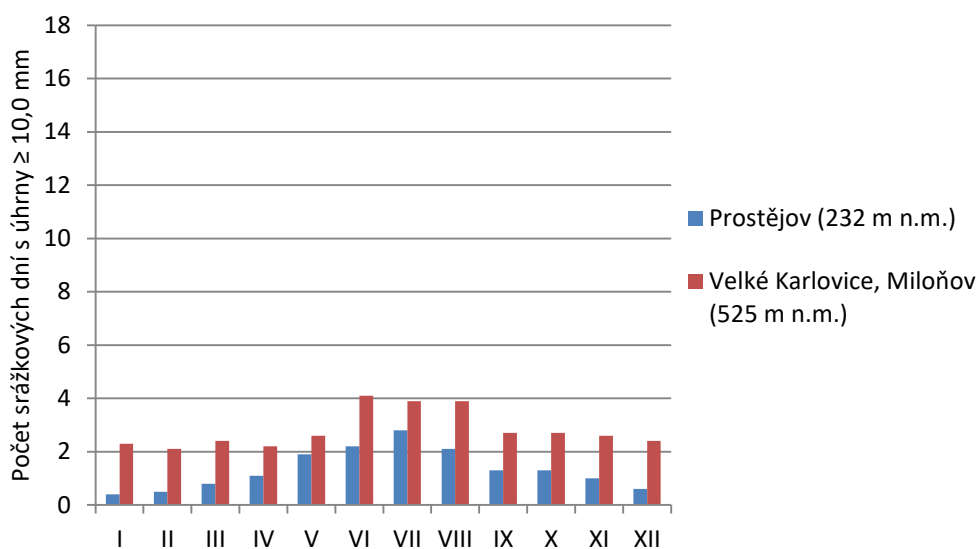


Obr. 18: Roční chod průměrného počtu dnů s úhrnem srážek ≥ 0,1 mm na stanicích Prostějov a Velké Karlovice, Miloňov za období 1901–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



Obr. 19: Roční chod průměrného počtu dnů s úhrnem srážek ≥ 1 mm na stanicích Prostějov a Velké Karlovice, Miloňov za období 1901–1950. (Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



Obr. 20: Roční chod průměrného počtu dnů s úhrnem srážek ≥ 10 mm na stanicích Prostějov a Velké Karlovice, Miloňov za období 1901–1950. (Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

3.4 Průměrný roční úhrn srážek

Zjištění průměrného srážkového úhrnu pro daný územní celek, v tomto případě povodí, je jedním z klíčových úkolů klimatologie a hydrologie. Problémem je, že měření srážkových úhrnů probíhá bodově na stanicích, kde se naměřený srážkový úhrn vztahuje jen k minimální ploše v porovnání s celkovou plochou povodí. Průměrný srážkový úhrn povodí je tedy nutné dopočítat, čímž dochází k určité aproximaci hodnot. Velikost chyby se odvíjí od využití metody, množství srážkoměrných stanic v povodí a také od přesnosti výpočtu. Je tedy vhodné využít více metod a následně je porovnat, podobně jako v Tab. 15.


Nejjednodušší, ale také zpravidla nejméně přesnou metodou, je metoda prostého aritmetického průměru. Tato metoda nezohledňuje vliv reliéfu a jiných přírodních aspektů. Princip této metody je velmi jednoduchý. Sečtou se srážkové úhrny ze všech srážkoměrných stanic v povodí a tato hodnota se následně vydělí právě počtem stanic. V povodí střední Morava a Bečva se nachází celkem 42 srážkoměrných stanic (viz Tab. 12), které byly využity nejen pro metodu prostého aritmetického průměru, ale také pro výpočet váženého aritmetického průměru a metody čtverců.

Metoda váženého průměru zohledňuje alespoň nadmořskou výšku každé srážkoměrné stanice. Právě nadmořská výška je váhou ve výpočtu. Staniční srážkový úhrn se vynásobí odpovídající nadmořskou výškou a tato suma je vydělena sumou nadmořských výšek všech stanic.

Poslední metodou, která pracuje se všemi stanicemi v povodí, je metoda čtverců. Tato je založena na tom, že se území povodí rozčlení do pravidelné čtvercové sítě o straně čtverce 1 cm (viz Obr. 21). Každému čtverci je přiřazen srážkový úhrn buď aritmetickým průměrem stanic ve čtverci, nebo interpolací průměrných hodnot čtverců sousedních. Výsledná průměrná hodnota pro povodí se vypočítá sečtením průměrů čtverců a následným vydělením počtem čtverců. Při výpočtu se ale nepočítá se všemi čtverci, ale jen s těmi, které přibližně z poloviny (odhadem) obsahují území povodí. Díky tomu dochází k chybě, protože se nezohledňuje „množství“ plochy povodí ve čtvercích.

První metodou, která pracuje jen s výběrem srážkoměrných stanic, je metoda polygonů. Vybrané stanice, ty využití při zpracování této práce jsou uvedeny v Tab. 13, by měly být rovnoměrně rozmístěny po celé ploše povodí. Důležité je, že pro výpočet pomocí této metody jsou využity i stanice ležící v blízkém okolí zpracovávaného povodí. Na základě vzájemné polohy stanic se vytvoří Thiessenovy polygony, kterým je přiřazen srážkový úhrn dané stanice, která leží ve středu polygonu. Polygony, které přesahují hranice povodí, jsou plošně ořezány, ale hodnota srážkového úhrnu zůstává. Celkový průměrný srážkový úhrn povodí se v podstatě počítá jako vážený aritmetický průměr, kde váhou je plocha každého Thiessenova polygonu. Tato metoda zohledňuje alespoň částečně reliéf, nicméně stále zde není počítáno s větrem a jinými vlivy prostředí.

Poslední a nejnáročnější metodou je metoda izohyet. Pro tuto práci byla zvolena možnost tvorby v programu ArcGIS. Pro tuto metody byly zpracovány všechny srážkoměrné stanice a jim odpovídající srážkové úhrny nacházející se v povodí střední Morava a Bečva (viz Tab. 12) a navíc stanice mimo samotné povodí využití již pro tvorbu Thiessenových polygonů (viz Tab. 13). Z těchto stanic byl vytvořen shapefile a přidán sloupec atributové tabulky s hodnotou ročního úhrnu srážek. Následně byl pomocí funkce kriging vytvořen rastr interpolovaných srážkových úhrnů. Funkcí Create Contour byly vytvořeny samotné izohyety. Pomocí dalších funkcí (Graphics to Features, Clip, Polygon to Line, Dissolve, Feature to Polygon a Calculate Geometry) byly spočteny plochy mezi jednotlivými izohyetami. Průměrný srážkový úhrn se tedy počítá opět jako vážený průměr, kde se násobí hodnota středu intervalu mezi izohyetami odpovídající plochou. Suma za všechny plochy a hodnoty se vydělí sumou plochy, tedy celou plochou povodí (viz Tab. 14). Metoda izohyet by měla být nejpřesnější, jelikož se v ní počítá i s vlivem návětrnosti a závětrnosti, reliéfu. Tyto vlivy jsou znázorněny zakřivením izohyet, jak je vidět na Obr. 23.

V Tab. 15 jsou shrnuty výsledky všech metod a jejich vzájemné porovnání. Jako nejpřesnější byla zvolena metoda izohyet, proto  pomocí ní vypočtený srážkový úhrn označen jako 100 %. Největší odchylka, přesně 27,6 %, je u metody čtverců. Je to pravděpodobně způsobeno vysokým počtem čtverců s interpolovanými hodnotami a čtverci neúplně vyplněnými plochou povodí. U ostatních metod vyšel průměrný srážkový úhrn v povodí vyšší než u metody izohyet. Nejvíce se 100 % přiblížil výsledek vypočtený metodou

polygonů, dále prostý aritmetický průměr a na závěr vážený aritmetický průměr. Tyto rozdíly pravděpodobně způsobila nerovnoměrnost rozmístění srážkoměrných stanic v povodí.

Tab. 12: Srážkoměrné stanice v povodí střední Morava a Bečva využité pro výpočet průměrného srážkového úhrnu v povodí metodou prostého a váženého aritmetického průměru, metodou čtverců a izohyet v období 1901–1950.

Číslo	Název	Nadmořská výška [m n. m.]	Roční úhrn srážek [mm]
19	Bedřichov, Rabštejn	730	955
110	Bystřička, přehrada	388	768
167	Dlouhá Loučka, Dolní Dlouhá Loučka	262	653
179	Dolní Bečva, Myslivna	470	1 062
224	Halenkov	423	917
252	Horní Bečva, Myslivna	681	1 101
277	Hošťálková	380	944
279	Hovězí	377	850
280	Hovězí, Kychová	380	1 047
289	Hranice	255	678
301	Hutisko	497	984
376	Kelč	325	595
402	Konice	450	629
488	Lidečko	455	903
490	Lipník nad Bečvou	239	641
499	Litovel	234	570
521	Luká	489	616
574	Moravský Beroun	570	828
587	Náměšť na Hané	274	573
631	Olomouc	215	612
667	Pavlovice u Přerova	306	684
717	Prostějov	232	577
726	Přerov	213	654
735	Ptení, Holubice	350	618
743	Rajnochovice	424	896
744	Rajnochovice, Kotáry	607	1 007
770	Rožnov pod Radhoštěm	374	903
777	Rybníček	242	621
792	Seč (o. Prostějov)	520	663
892	Šternberk	304	645
913	Tovačov	204	583
918	Tršice	271	666
924	Třemešek	480	813
938	Uničov	235	585
945	Valašská Bystřice	465	849
947	Valašské Meziříčí, Krásno nad Bečvou	302	780
961	Velké Karlovice, Javorníky	952	1 057

Tab. 12 pokračování: Srážkoměrné stanice v povodí střední Morava a Bečva využité pro výpočet průměrného srážkového úhrnu v povodí metodou prostého a váženého aritmetického průměru, metodou čtverců a izohyet v období 1901–1950.

Číslo	Název	Nadmořská výška [m n. m.]	Roční úhrn srážek [mm]
962	Velké Karlovice, Miloňov	525	999
963	Velké Karlovice, Podťaté	631	1 083
993	Vsetín	344	838
1015	Zašová	356	856
1020	Zděchov	518	935

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

Výpočet metodou prostého aritmetického průměru:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{33\,238}{42} = 791,4 \text{ mm}$$

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

x_i ... průměrný roční úhrn srážek každé stanice [mm]

n ... počet zpracovaných srážkoměrných stanic

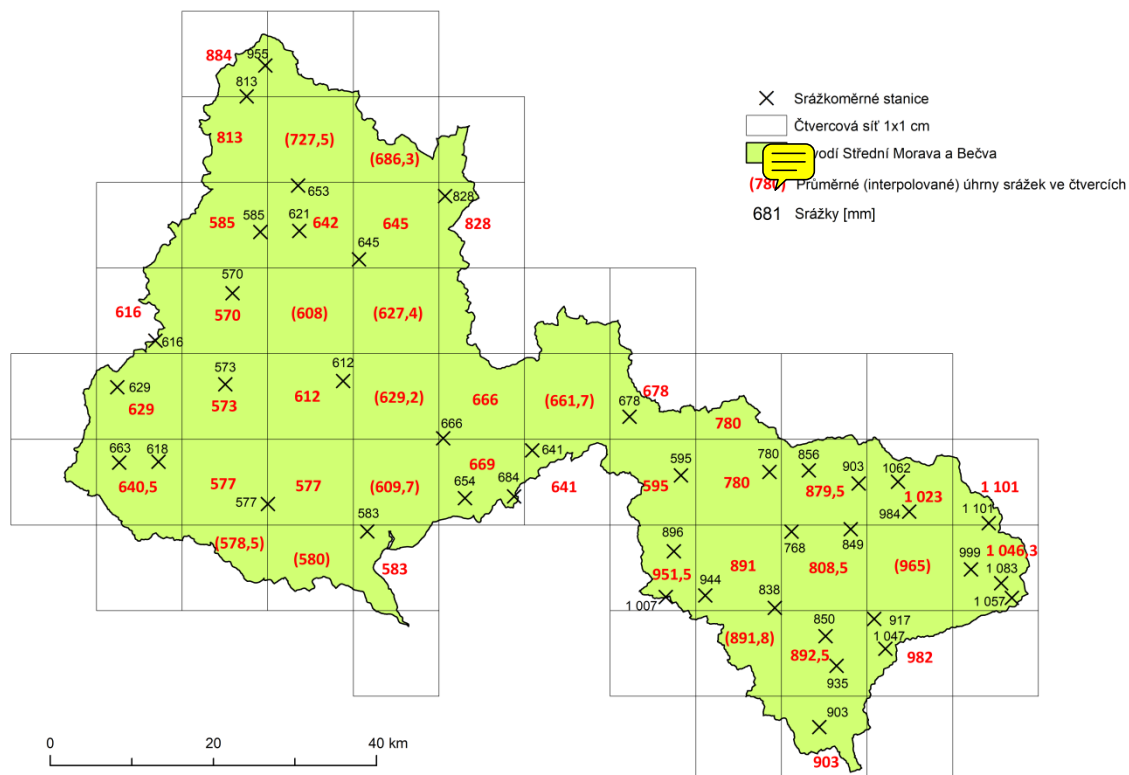
Výpočet metodou váženého aritmetického průměru:

$$\bar{x}_v = \frac{\sum x_i \cdot m_i}{\sum m_i} = \frac{14\,245\,330}{16\,949} = 840,5 \text{ mm}$$

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

x_i ... průměrný roční úhrn srážek každé stanice [mm]

m_i ... nadmořská výška srážkoměrné stanice [m n. m.]



Obr. 21: Metoda čtverců se staničními a čtvercovými srážkovými úhrny v povodí Střední Morava a Bečva za období 1901–1950.
(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

Výpočet metodou čtverců:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{31\,626,9}{60} = 527,1 \text{ mm}$$

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

x_i ... průměrný (interpolovaný) roční úhrn srážek čtverce [mm]

n ... počet čtverců

Tab. 13: Srážkoměrné stanice v povodí střední Morava a Bečva a okolí využité pro výpočet průměrného srážkového úhrnu v povodí metodou polygonů a izohyet za období 1901–1950.

ID	Název	Roční srážky [mm]	Plocha polygonu [km ²]
19	Bedřichov, Rabštejn	955	91,56
86	Březinky	640	23,44
167	Dlouhá Loučka, Dolní Dlouhá Loučka	653	232,51
179	Dolní Bečva, Myslivna	1 062	163,05
206	Dřevohostice	704	45,05
224	Halenkov	917	240,09
252	Horní Bečva, Myslivna	1 101	88,70

Tab. 13 pokračování: Srážkoměrné stanice v povodí střední Morava a Bečva a okolí využité pro výpočet průměrného srážkového úhrnu v povodí metodou polygonů a izohyet za období 1901–1950.

ID	Název	Roční srážky [mm]	Plocha polygonu [km ²]
277	Hošťálková	944	230,37
289	Hranice	678	251,17
488	Lidečko	903	125,73
499	Litovel	570	319,04
574	Moravský Beroun	828	206,40
631	Olomouc	612	361,12
690	Podivice (o. Vyškov)	632	70,12
735	Ptení, Holubice	618	365,58
751	Rohle	674	64,41
774	Rudoltovice	681	48,96
847	Stránské	823	73,64
869	Suchdol (o. Nový Jičín)	730	0,62
913	Tovačov	583	257,24
918	Tršice	666	286,16
947	Valašské Meziříčí, Krásno nad Bečvou	780	246,87
961	Velké Karlovice, Javorníky	1 057	63,15
976	Vizovice	795	9,95

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

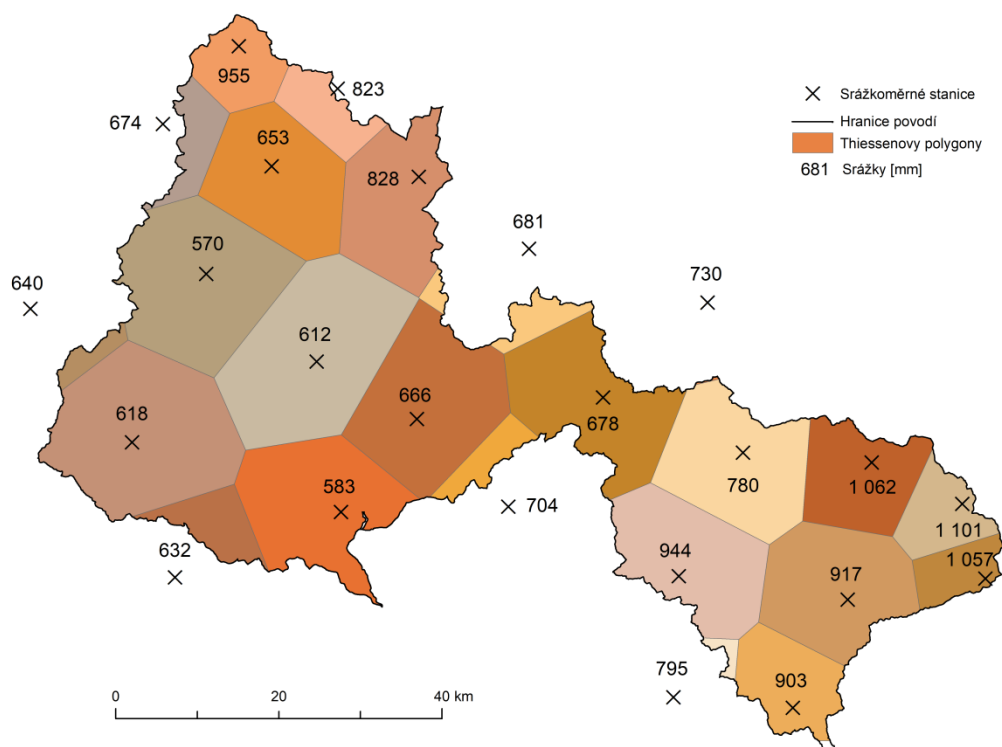
Výpočet metodou polygonů:

$$\bar{x} = \frac{\sum r_i \cdot p_i}{\sum p_i} = \frac{2\,867\,860,4}{3\,864,9} = 742,0 \text{ mm}$$

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

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

p_i ... plocha polygonu [km²]



Obr. 22: Metoda polygonů se staničními srážkovými úhrny v povodí Střední Morava a Bečva za období 1901–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

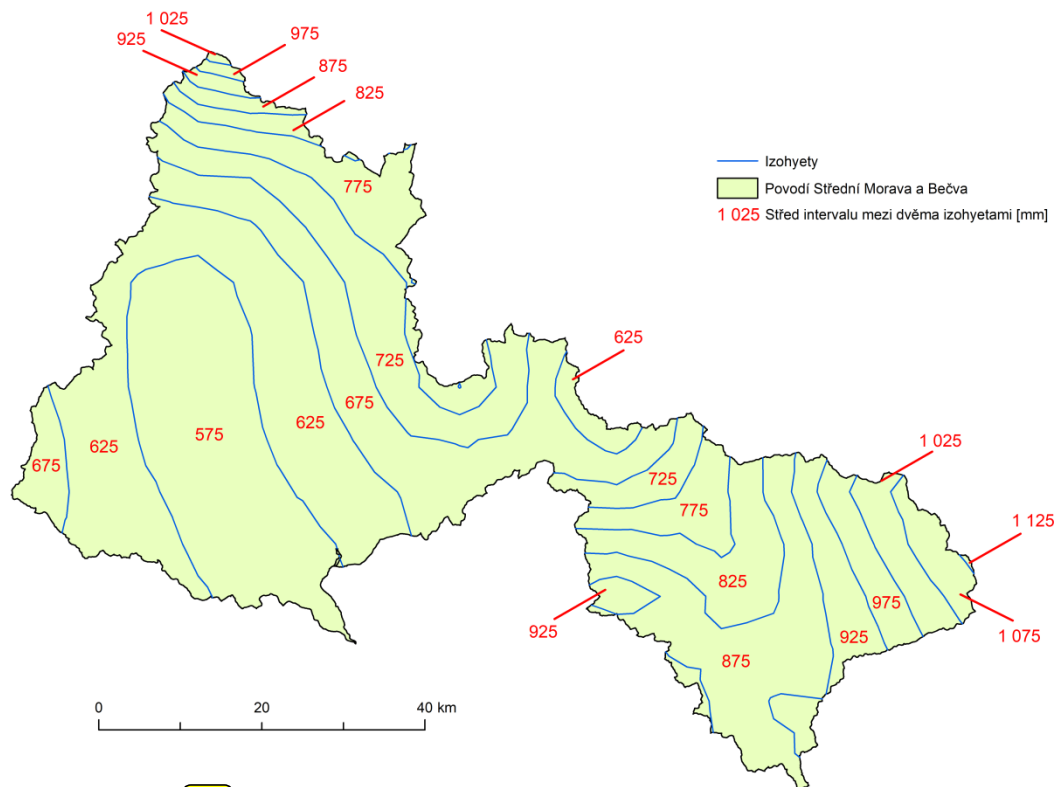
Výpočet metodou izohyet:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot p_i}{\sum p_i} = \frac{2\,777\,886,3}{3\,817,6} = 727,7 \text{ mm}$$

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

x_i ... střed intervalu mezi dvěma izohyetami [mm]

p_i ... plocha mezi dvěma izohyetami [km²]



Obr. 23: Metoda izohyet s hodnotami středu intervalů v povodí Střední Morava a Bečva za období 1901–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

Tab. 14: Metoda izohyet pro výpočet průměrného srážkového úhrnu v povodí střední Morava a Bečva za období 1901–1950.

střed intervalů izohyet x_i [mm]	Plocha mezi izohyetami p_i [km ²]	$x_i \cdot p_i$
1125	1,1	1237,5
1075	66,7	71702,5
1025	92,5	94853,5
975	100,6	98046,0
925	194,9	180236,3
875	422,5	369652,5
825	230,2	189923,3
775	284,1	220146,5
725	404,7	293400,3
675	573,9	387402,8
625	790,8	494275,0
575	655,7	377010,3

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

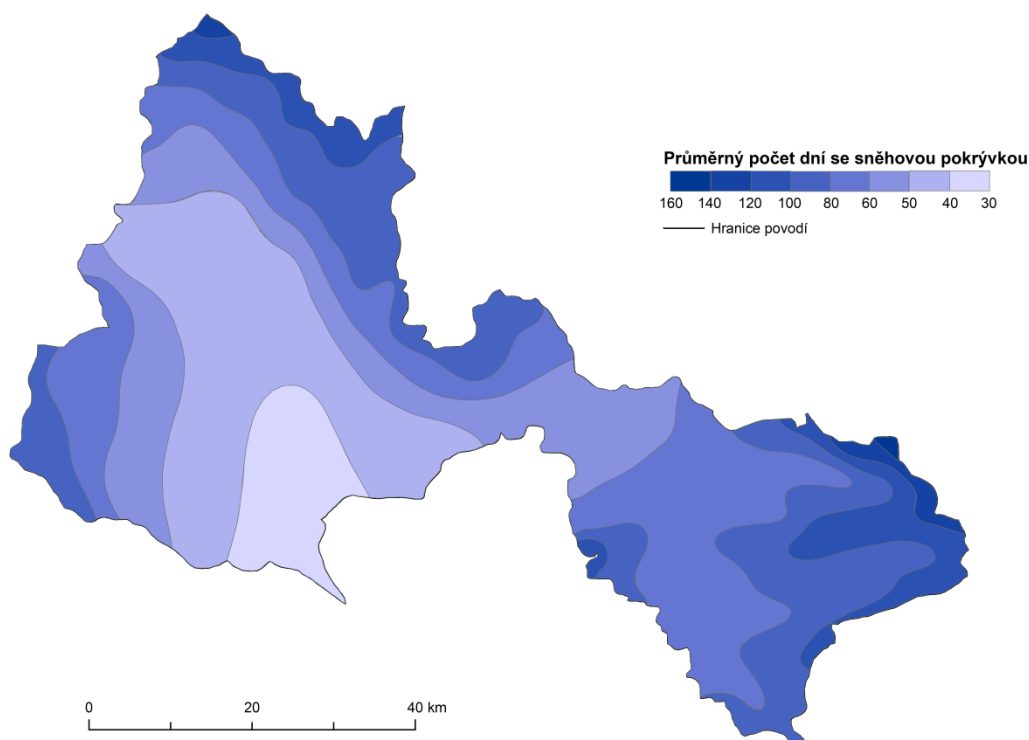
Tab. 15: Porovnání výsledků výpočtu průměrného srážkového úhrnu v povodí střední Morava a Bečva jednotlivými metodami za období 1901–1950.

Metoda	Průměrný roční úhrn srážek [mm]	Podíl vůči metodě izohyet [%]
Prostý aritmetický průměr	791,4	108,8
Vážený aritmetický průměr	840,5	115,5
Metoda čtverců	527,1	72,4
Metoda polygonů	742,0	102,0
Metoda izohyet	727,7	100,0

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

3.5 Geografické rozložení průměrného počtu dní se sněhovou pokrývkou

Z Obr. 24 je na první pohled zřejmé, že geografické rozložení průměrného počtu dní se sněhovou pokrývkou má podobný charakter jako rozložení srážek (viz Obr. 15). Je zde tedy patrná závislost na nadmořské výšce a obdobně i na průměrné roční teplotě vzduchu (viz Obr. 4). Nejkratší dobu leží sníh v nejnižnější části povodí, kde se vyskytuje jen asi 30 až 40 dní v roce. Naopak v nejvyšších částech, na hřebeni Javorníků a v Nízkém Jeseníku leží sníh až 160 dní v roce. Vysoká vertikální členitost reliéfu je zde tedy velmi důležitá, protože dlouho ležící sníh může v jarním období způsobovat zvýšení hladiny řeky Moravy, jejíž tok je v severní části povodí regulován.



Obr. 24: Geografické rozložení průměrného počtu dní se sněhovou pokrývkou v povodí Střední Morava a Bečva za období 1901–1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím Ústřední správa geodesie a kartografie, 1958)

4 VĚTRNÉ POMĚRY

4.1 Frekvenční rozložení směrů větru

Roční frekvenční rozložení směrů větru je pro porovnávané stanice Hranice a Přerov podle Tab. 16 a Obr. 25 značně odlišné. Zatímco v Prostějově panuje bezvětří více jak jednu třetinu toku, tak v Hranicích jen asi 17 % času. Odlišný je i směr větru, který v Hranicích vane převážně ze západu až jihozápadu, zatímco v Prostějově převažuje směr severozápadní, který je doplňován větrem z jihu.

V letním období je směr větru, jak je zřejmé z Tab. 17 a Obr. 26, téměř shodný s celoroční frekvencí pro obě zkoumané stanice. V Hranicích je však vidět druhý výrazný směr větru od severovýchodu, který je možné z větrné růžice odečíst i v ročním vyhodnocení.

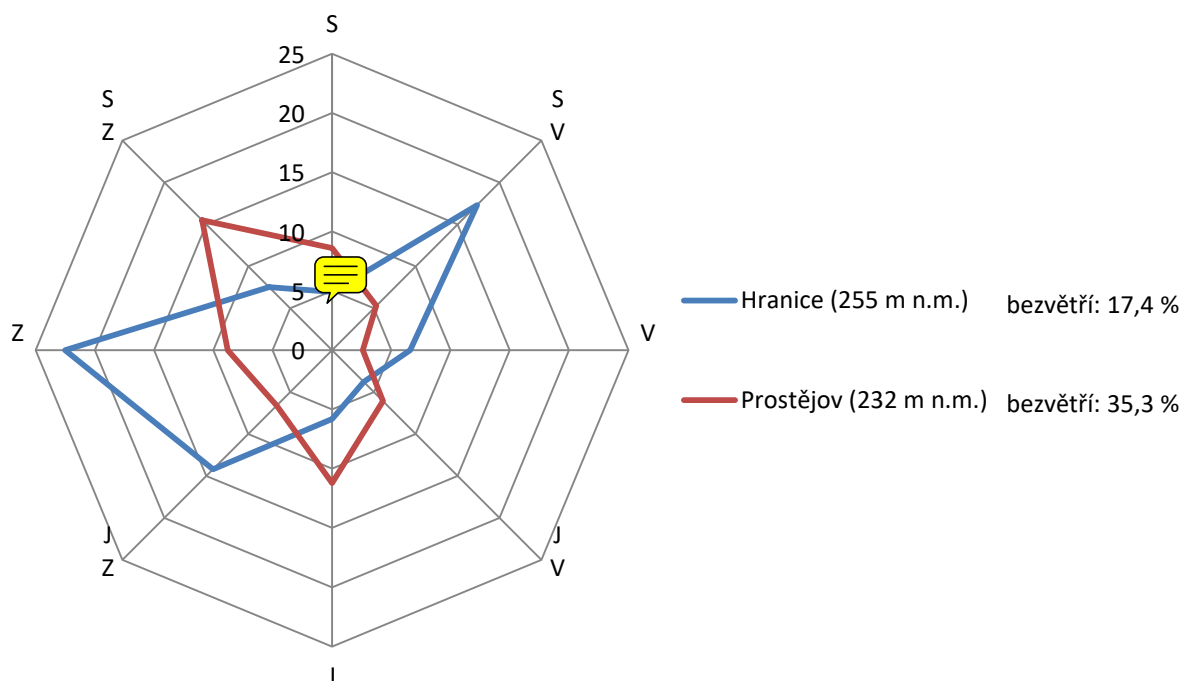
Situace v zimě je také podobná celoročnímu pozorování. V Prostějově převažuje jižní vítr, zatímco v Hranicích je ještě dominantnější západní proudění (viz Tab. 18 a Obr. 27).

Směry větru jsou podmíněny především převažujícím západním prouděním v rámci celé republiky a také reliéfem. V Prostějově vítr vane od jihu a severozápadu díky Hornomoravskému úvalu, naopak v Hranicích je vítr usměrňován úzkou Moravskou bránou.

Tab. 16: Roční frekvenční rozložení směrů větru [%] na stanicích Hranice a Prostějov v období 1946–1953.

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvětří
Hranice (255 m n. m.)	4,9	17,3	6,6	3,8	5,8	14,2	22,5	7,5	17,4
Prostějov (232 m n. m.)	8,6	5,3	2,6	6,1	11,2	6,6	8,8	15,5	35,3

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



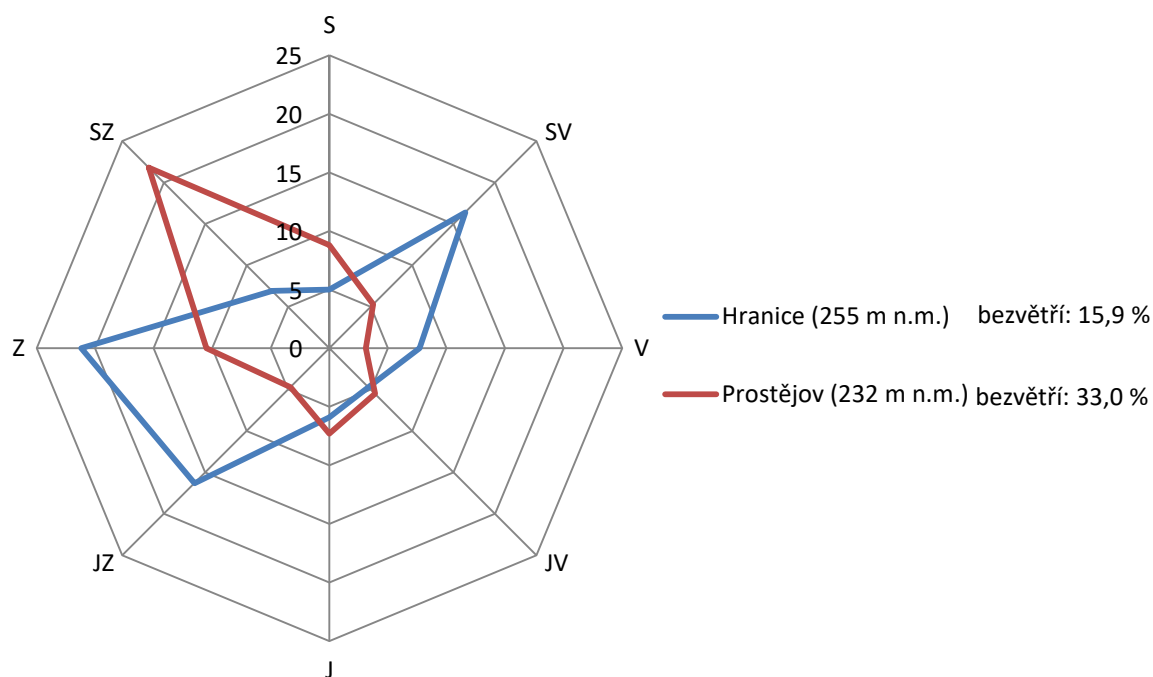
Obr. 25: Roční frekvenční rozložení směrů větru [%] na stanicích Hranice a Prostějov v období 1946–1953.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

Tab. 17: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v létě (červen – srpen) na stanicích Hranice a Prostějov v období 1946–1953.

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvětří
Hranice (255 m n. m.)	5,0	16,4	7,7	4,7	5,9	16,3	21,2	6,9	15,9
Prostějov (232 m n. m.)	8,8	5,3	3,1	5,5	7,3	4,7	10,5	21,8	33,0

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



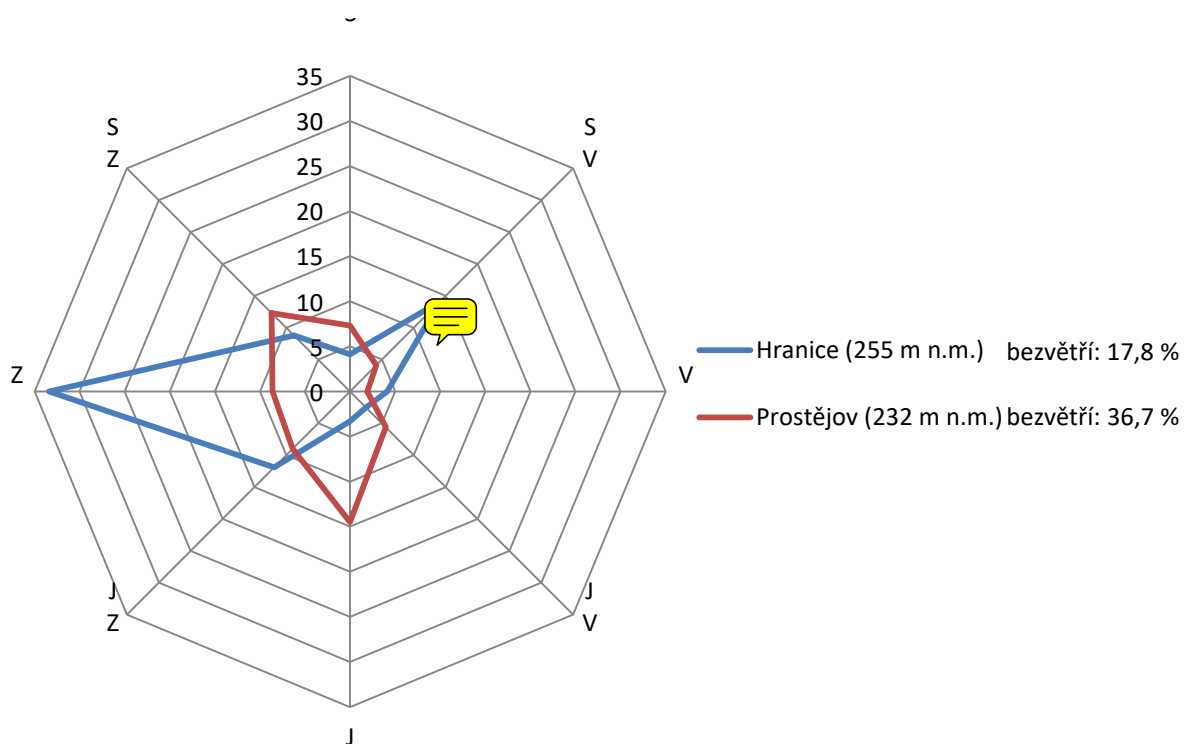
Obr. 26: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v létě (červen – srpen) na stanicích Hranice a Prostějov v období 1946–1953.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

Tab. 18: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v zimě (prosinec – únor) na stanicích Hranice a Prostějov v období 1946–1953.

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvětří
Hranice (255 m n. m.)	4,1	14,1	4,1	2,5	3,3	11,9	33,4	8,8	17,8
Prostějov (232 m n. m.)	7,3	4,1	1,9	5,6	14,5	9,0	8,6	12,3	36,7

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)



Obr. 27: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v zimě (prosinec – únor) na stanicích Hranice a Prostějov v období 1946–1953.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

4.2 Převládající směry větru

Z výsledků výpočtů převládajících směrů větru (viz Tab. 20), které jsou uvedeny níže, je zřejmé, že se na obou zkoumaných stanicích vyskytuje jen jeden převládající směr. Na stanici Hranice je to směr jihozápadní, který je stálý v průběhu celého roku i dílčích období. Mění se jen jeho četnost, která je největší v zimě, kdy dosahuje hodnoty 48 %.

V Prostějově byl rovněž za převládající směr větru pro celý rok vypočten směr jihozápadní. Nicméně jeho četnost je poměrně nízká, jen 25,3 %. V zimě i v zimě převažuje směr severozápadní. Tento je pravděpodobně způsoben Drahanskou vrchovinou, za kterou se Prostějov nachází.

Zajímavé je, že se na porovnávaných stanicích nevyskytuje druhý převládající směr větru. U Hranic je to zapříčiněno jejich polohou v Moravské bráně, která je poměrně úzká a vítr je zde tak usměrňován jedním směrem. Tedy od jihozápadu, z otevřeného Hornomoravského úvalu dále k severozápadu. Naopak příčina absence II. převládajícího směru v Prostějově je spíše bezvětří, které se vyskytuje po více jak třetinu roku.

Postup výpočtu převládajícího směru větru:

- Pracuje se s tabulkou frekvencí směrů větru, jen se nepočítá s bezvětřím.
- Hodnota s největší četností se označí jako n_3 .
- Následně jsou okolní hodnoty označeny n_1 , n_2 a n_4 , s tím, že musí být splněny následující podmínky: $n_3 \geq n_1$ a $n_2 \geq n_4$.
- Hodnoty se dosadí do vzorců dle Noska (1972) a vypočte se a , H a α .

- Vypočtený úhel α přičteme k směru hodnoty n_1 a zapíšeme výsledný převládající směr větru. Ten se zapíše ve formátu J 77,1° Z, kde J (S) označuje polohu nad, nebo pod osou x a Z (V) polohu vpravo, nebo vlevo od osy y.
- Na závěr se provede kontrola, respektive zjištění, možnosti určení druhého převládajícího směru větru. Je nutné znovu rozdělit hodnoty n_1, n_2, n_3 a n_4 , opět za splnění podmínek $n_3 \geq n_1$ a $n_2 \geq n_4$. Nová podmínka, která musí být splněna, aby bylo možné (mělo význam) určit druhý převládající směr větru je to, že $n_3 + n_2 \geq 25$.
- Je-li podmínka splněna, vypočte se druhý převládající směr větru stejným způsobem, jako ten první.

Vzorový postup výpočtu ročního převládajícího směru větru pro stanici Hranice:

Tab. 19: Vzorová tabulka pro výpočet převládajícího směru větru na stanici Hranice v období 1946–1953.

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Hranice (255 m n. m.)	4,9	17,3	6,6	3,8	5,8	14,2	22,5	7,5
					n_1	n_2	n_3	n_4

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

Výpočet vzorců dle Noska:

$$a = 1 + \frac{n_3 - n_1}{(n_3 - n_1) + (n_2 - n_4)} = 1 + \frac{16,7}{16,7 + 6,7} = 1,7137$$

$$\alpha = a \cdot 45^\circ = 1,7137 \cdot 45^\circ = 77,1^\circ$$

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

$$= 14,2 + 22,5 + \frac{16,7+6,7}{2} \cdot (1,5 - 1,7137)^2 = 37,234 \%$$

a ... střed kvadrantu s největší četností

α ... úhel pro výpočet směru větru [°]

n_x ... frekvence daného směru větru x [%]

H ... četnost vypočteného převládajícího směru větru [%]

Jelikož je n_1 směr jižní, tak od jihu je přičítán výsledný úhel α . Převládající směr větru bude tedy označen J 77,1° Z.

Na závěr bylo zjištěno, že nejsou splněny podmínky pro výpočet II. převládajícího směru větru, tudíž k jeho výpočtu nedošlo. Postup tohoto výpočtu by však byl naprosto totožný s postupem výpočtu I. převládajícího směru větru.

Tab. 20: Převládající směry větru a jejich četnost [%] v létě, zimě a pro celý rok na stanicích Hranice a Prostějov v období 1946–1953.

		I. převládající směr		II. převládající směr	
		směr	četnost [%]	směr	četnost [%]
Rok	Hranice (255 m n. m.)	J 77° Z	37,2	–	–
	Prostějov (232 m n. m.)	J 44° Z	25,3	–	–
Léto	Hranice (255 m n. m.)	J 72,9° Z	37,7	–	–
	Prostějov (232 m n. m.)	S 49° Z	33,9	–	–
Zima	Hranice (255 m n. m.)	J 85,8° Z	48,0	–	–
	Prostějov (232 m n. m.)	S 32,5° Z	21,0	–	–

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

5 KLIMATICKÉ OBLASTI

5.1 Klasifikace klimatu dle Atlasu podnebí z roku 1958

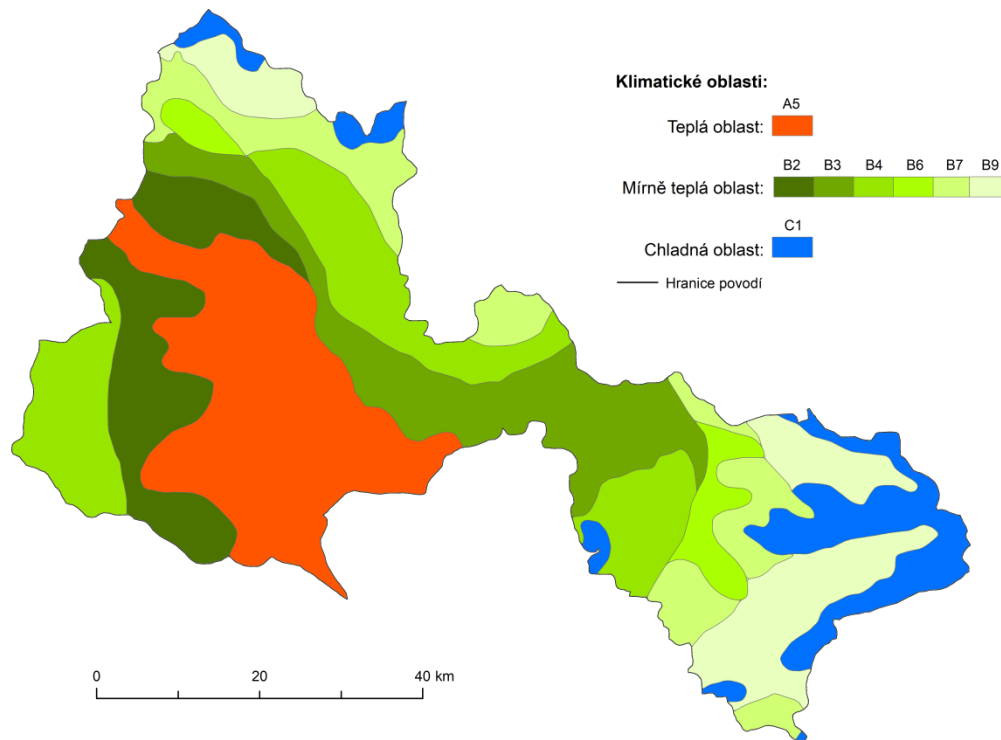
V Atlase podnebí Československé republiky z roku 1958 jsou pro území tehdejšího státu na základě především teplotních charakteristik vymezeny tři klimatické oblasti: teplá oblast, mírně teplá oblast a chladná oblast. Všechny tři oblasti jsou zastoupeny ve zkoumaném povodí (viz Obr. 28). Teplá oblast byla vyčleněna na základě počtu letních dnů, tedy dnů s maximální denní teplotou vzduchu ≥ 25 °C, vyšším jak 50 a s datem počátku žní ozimého žita před 15. červencem. Mírně teplá oblast definována počtem letních dnů menším jak 50, začátkem žní ozimého žita po 15. 7. a průměrnou červencovou teplotou vzduchu nad 15 °C (Čechy a Morava), nebo nad 16 °C (Beskydy a Slovensko). Poslední, chladná oblast, je určena průměrnými červencovými teplotami vzduchu pod 15 °C v Čechách a na Moravě, nebo pod 16 °C v Beskydech a na Slovensku (Ústřední správa geodesie a kartografie, 1958).

Výše definované oblasti jsou dále členěny na základě vláhového indexu (I_z) podle Končka a podle podrobnějších teplotních a klimatických faktorů. Teplá oblast je rozdělena do dalších šesti částí, mírně teplá oblast do deseti a chladná oblast do tří (Ústřední správa geodesie a kartografie, 1958).

V povodí střední Morava a Bečva je teplá oblast zastoupena jen podoblastí označenou jako A5, která se nachází v nejnižších částech povodí v Hornomoravském úvalu. Tato je klasifikována jako mírně vlhká (I_z 0 až 60) a lednovou teplotou nad -3 °C (Ústřední správa geodesie a kartografie, 1958).

Na tuto oblast západně od Hornomoravského úvalu navazují oblasti mírně teplé, konkrétně podoblast označená jako B2. Východně přechází teplá oblast v podoblast označenou B3. B2 je oblastí mírně suchou ($I_z = -20$ až 0) s lednovou teplotou nad -3 °C, ojediněle do -4 °C. Podoblast B3 je definována jako oblast mírně vlhká ($I_z = 0$ až 60), s lednovou teplotou nad -3 °C a nadmořskou výškou do 500 m n. m. Jedná se tedy o klimatickou oblast pahorkatin. Podobně je určena i podoblast B4, která se liší jen v lednové teplotě pod -5 °C. Se stoupající nadmořskou výškou terénu se objevují podoblasti vlhké ($I_z = 60$ až 120) B6 a B7, které jsou určeny jako pahorkatinové (do 500 m n. m.) a údolní. B6 má lednovou teplotu nad -3 °C, zatímco B7 již pod -3 °C. Z mírně teplé klimatické oblasti je nejvýše položenou podoblastí B9. Ta se nachází v severní a východní části povodí, kde je nadmořská výška vyšší. Tato je definována jako podoblast pahorkatin a je velmi vlhká s $I_z \geq 120$ (Ústřední správa geodesie a kartografie, 1958).

Chladná oblast je ve zpracovávaném území zastoupena jen jedním subtypem. Je jím podoblast označená jako C1, která se nachází jen v nejvyšších částech Nízkého Jeseníku a Javorníků. Tato se vyznačuje červencovou teplotou vzduchu mezi 12 °C až 16 °C a je označena jako mírně chladná (Ústřední správa geodesie a kartografie, 1958).



Obr. 28: Klimatické oblasti v povodí střední Morava a Bečva podle Atlasu podnebí z roku 1958.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím Ústřední správa geodesie a kartografie, 1958)

5.2 Klasifikace klimatu dle Evžena Quitta (1971, 2007)

V původní klasifikaci E. Quitta z roku 1971 je vyčleněno 23 jednotek, které jsou rozčleněny do tří oblastí: teplé, mírně teplé a chladné. Tyto jsou definovány 14 klimatologickými charakteristikami (např. počtem charakteristických dní dle teploty, průměrnou teplotou vzduchu, počtem jasných a zamračených dní, atd.). Tato metodika byla v Atlasu podnebí Česka mírně přepracována. Proto je mapa na Obr. 29 vytvořena dle tohoto atlasu (ČHMÚ, UP Olomouc, 2007).


V povodí střední Morava a Bečva se tedy dle Quitta nachází teplá oblast W2, mírně teplé oblasti MW1, MW2, MW4, MW6, MW7, MW10 a MW11 a chladná oblast C7 (viz Obr. 29). Dle počtu klimatických oblastí je území rozčleněno podrobněji než u klasifikace z roku 1958.

Teplá oblast W2 je druhou nejchladnější teplou oblastí. Pokrývá značnou část zkoumaného území, téměř celý Hornomoravský úval společně s Moravskou bránou až k soutoku Rožnovské a Vsetínské Bečvy. Na tuto oblast navazují oblasti mírně teplé, které jsou v povodí zastoupeny sedmi subtypy. Ten nejteplejší, MW11, zasahuje až hluboko do pohoří Javorníků skrze údolí Rožnovské i Vsetínské Bečvy. Na severovýchodní straně od Hornomoravského úvalu má tato oblast spíše lokální zastoupení. S rostoucí nadmořskou výškou přechází oblast MW11 plynule v oblast MW10. Ve východní části spíše rovnou do oblasti MW1. Výrazný posun ve východní straně území má pravděpodobně na svědomí údolí Bečvy, které otepluje blízké okolí. Zbylé podoblasti mírné klimatické oblasti jsou ve studovaném povodí umístěny spíše lokálně a nemají větší územní rozsah (viz Obr. 29).

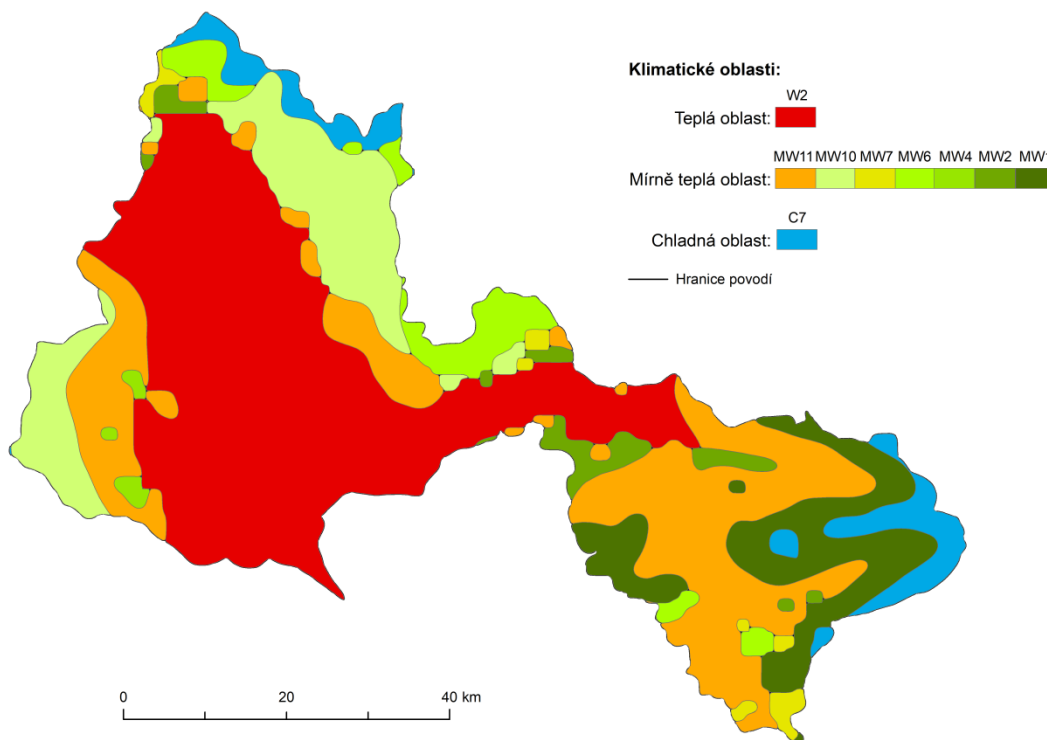
Chladná oblast je v povodí rovněž zastoupena jen jedním subtypem C7. Tento je nejteplejším subtypem chladné klimatické oblasti. V území se vyskytuje v nejvyšších částech reliéfu na severu a východě. Zvláště na východě v pohoří Javorníky tvoří výraznou hranici mezi údolními Rožnovské a Vsetínské Bečvy.

Charakteristiky, které se vztahují ke klimatickým oblastem a jejich subtypům jsou uvedeny v Tab. 21. Z hodnot v ní uvedených je opět zřejmá výrazná vertikální členitost reliéfu povodí a s tím související klimatologické charakteristiky.

Tab. 21: Klimatologické charakteristiky pro vybrané klimatické oblasti dle Quitta 1971.

	Klimatická oblast								
	Teplá	Mírně teplá							Chladná
	W2	MW11	MW10	MW7	MW6	MW4	MW2	MW1	C7
Letní dny	50-60	40-50	40-50	30-40	30-40	20-30	20-30	20-30	10-30
Dny s $T \geq 10$ °C	160-170	140-160	140-160	140-160	140-160	140-160	140-160	120-140	120-140
Dny s mrazem	100-110	110-130	110-130	130-140	140-160	110-130	110-130	160-180	160-180
Ledové dny	30-40	30-40	30-40	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50	50-60
Průměrná lednová T [°C]	-2 až -3	-2 až -3	-2 až -3	-2 až -3	-5 až -6	-2 až -3	-3 až -4	-5 až -6	-3 až -4
Průměrná červencová T [°C]	18-19	17-18	17-18	16-17	16-17	16-17	14-17	15-16	15-16
Průměrná dubnová T [°C]	8-9	7-8	7-8	6-7	6-7	6-7	6-7	5-6	4-6
Průměrná říjnová T [°C]	7-9	7-8	7-8	7-8	6-7	6-7	6-7	6-7	6-7
Dny se srážkami ≥ 1 mm [mm]	90-100	90-100	100-120	100-120	100-120	110-120	120-130	120-130	120-130
Suma srážek ve veg. období	350-400	350-400	400-450	400-450	450-500	350-450	450-500	500-600	500-600
Suma srážek v zimním období	200-300	200-250	200-250	250-300	250-300	250-300	250-300	300-350	350-400
Dny se sněhem	40-50	50-60	50-60	60-80	80-100	60-80	80-100	100-120	100-120
Zatažené dny	120-140	120-150	120-150	120-150	120-150	150-160	150-160	120-150	150-160
Jasně dny	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím ČHMÚ, UP Olomouc, 2007)



Obr. 29: Klimatické oblasti v povodí střední Morava a Bečva podle E. Quitta (1971) v úpravě dle Atlasu podnebí Česka (2007).
(Zdroj: vlastní tvorba s využitím ČHMÚ, UP Olomouc, 2007)

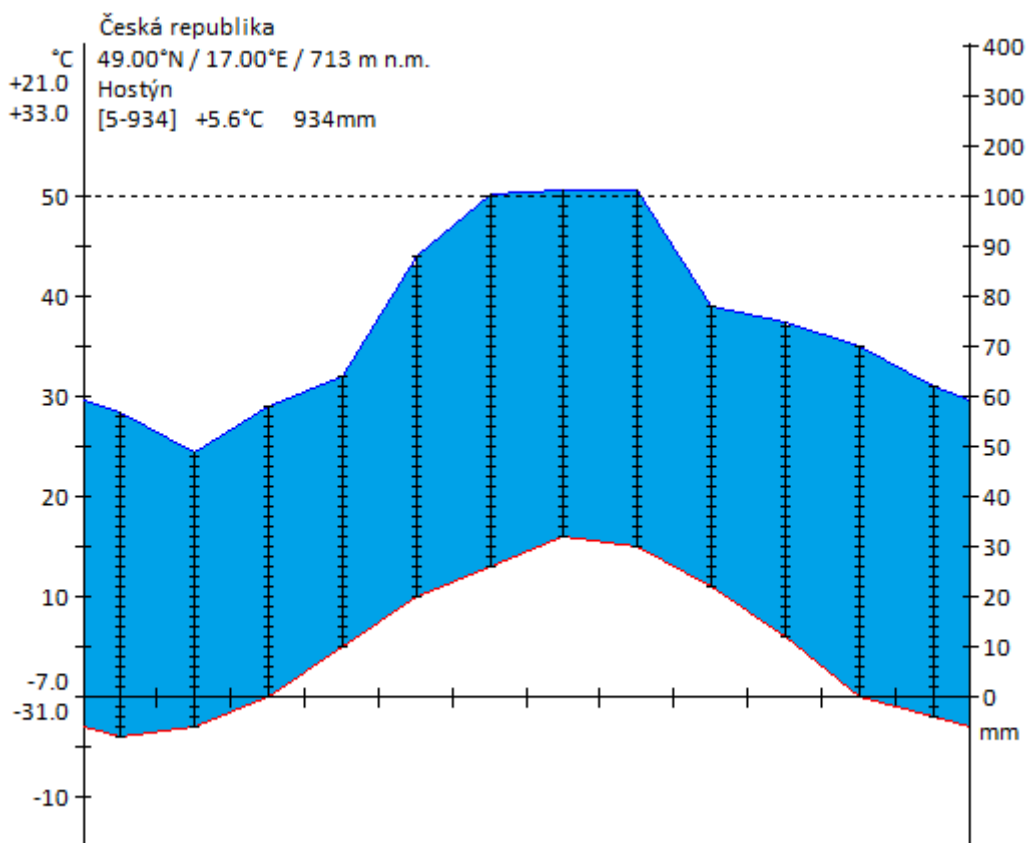
Klasifikace klimatu dle Quitta je nepochybně mnohem podrobnější a přesnější než je tomu u klasifikace z roku 1958. Je to způsobeno větším počtem charakteristik, kterými jsou definovány jednotlivé klimatické oblasti a také tím, že tyto charakteristiky jsou všechny měřitelné. Problémem klasifikace z roku 1958 je vymezení oblastí částečně založené na datu začátku žní, což není údaj zcela exaktní a přesný. Navíc neumožňuje dlouhodobější porovnání a sledování změn klimatu, jelikož se každý rok mění spektrum pěstovaných plodin na polích.

6 KLIMAGRAM

Na níže uvedeném Obr. 30 je zobrazen klimagram pro stanici Hostýn. Tato se nachází v pohoří Hostýnské vrchy a leží v nadmořské výšce 713 m n. m. Tyto parametry zcela jistě výrazně ovlivňují klimatické charakteristiky naměřené na této stanici.

V klimagramu jsou zobrazeny dvě veličiny zároveň. Jedná se o teplotu [°C], která je znázorněna spodní křivkou a o množství srážek [mm], které jsou vyjádřeny křivkou horní. Lze tedy vyčíst vzájemnou závislost těchto dvou zásadních klimatických prvků. Při první analýze je zřejmé, že obě křivky mají poměrně symetrický vývoj. Tedy, že se zvyšující se teplotou se zvyšuje i množství srážek. Nejteplejším měsícem ve sledovaném období je červenec. Absolutní nejvyšší teplota vzduchu byla 33 °C a nejteplejší měsíc měl průměrnou teplotu vzduchu 21 °C. Oproti tomu absolutní minimální teplota je -31 °C a nejchladnější měsíc měl průměrnou teplotu vzduchu -7 °C. Roční průměrná teplota vzduchu má hodnotu 5,6 °C.

Roční úhrn srážek pro stanici Hostýn je 934 mm. Nejsušším měsícem je únor a naopak měsícem s nejvyšším srážkovým úhrnem je srpen.



Obr. 30: Klimagram stanice Hostýn za období 1901 (1926) až 1950.

(Zdroj: vlastní tvorba s využitím IS MUNI, 2017)

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A DALŠÍCH PRAMENŮ

Knihy jiné tištěné prameny

ArcČR 500 (2017). ArcČR 500 verze 3. 3. ARCDATA Praha, s. r. o.

ČHMÚ, UP Olomouc (2007). Atlas podnebí Česka. 1. vydání, Praha, Olomouc, ISBN 978-80-86690-26-1 (ČHMÚ), ISBN 978-80-244-1626-7 (UP).

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

QUITT, E. (1971). Klimatické oblasti Československa. Academia, Praha, 73 s.

Ústřední správa geodesie a kartografie (1958). Atlas podnebí Československé republiky. 1. vydání, Praha.

Elektronické zdroje

CENIA (2017). Národní geoportál INSPIRE [online]. CENIA – Česká informační agentura životního prostředí [cit. 6. 11. 2017]. Dostupné z: <<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>>.

ČHMÚ (2017). Hydrologická povodí 3. řádu [online]. [cit. 6. 11. 2017]. Dostupné z: <<http://hydro.chmi.cz/ismnozstvi/ciselnik.php?t=L&id=hlgp&ordrstr=ID&startpos=90&recnum=30>>.

IS MUNI (2017). Studijní materiály předmětu Meteorologie a klimatologie [online]. [cit. 6. 11. 2017]. Dostupné z <<https://is.muni.cz/auth/dok/rfmgr?fakulta=1431;obdobi=7004;studium=751925;furl=%2F1431%2Fpodzim2017%2FZ0076%2F>>.