



MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDĚCKÁ FAKULTA
GEOGRAFICKÝ ÚSTAV



KLIMATOGRAFIE POVODÍ BEČVY A STŘEDNÍ MORAVY

Seminární práce z předmětu Z0076 Meteorologie a klimatologie

JAKUB UHER

Brno 2018

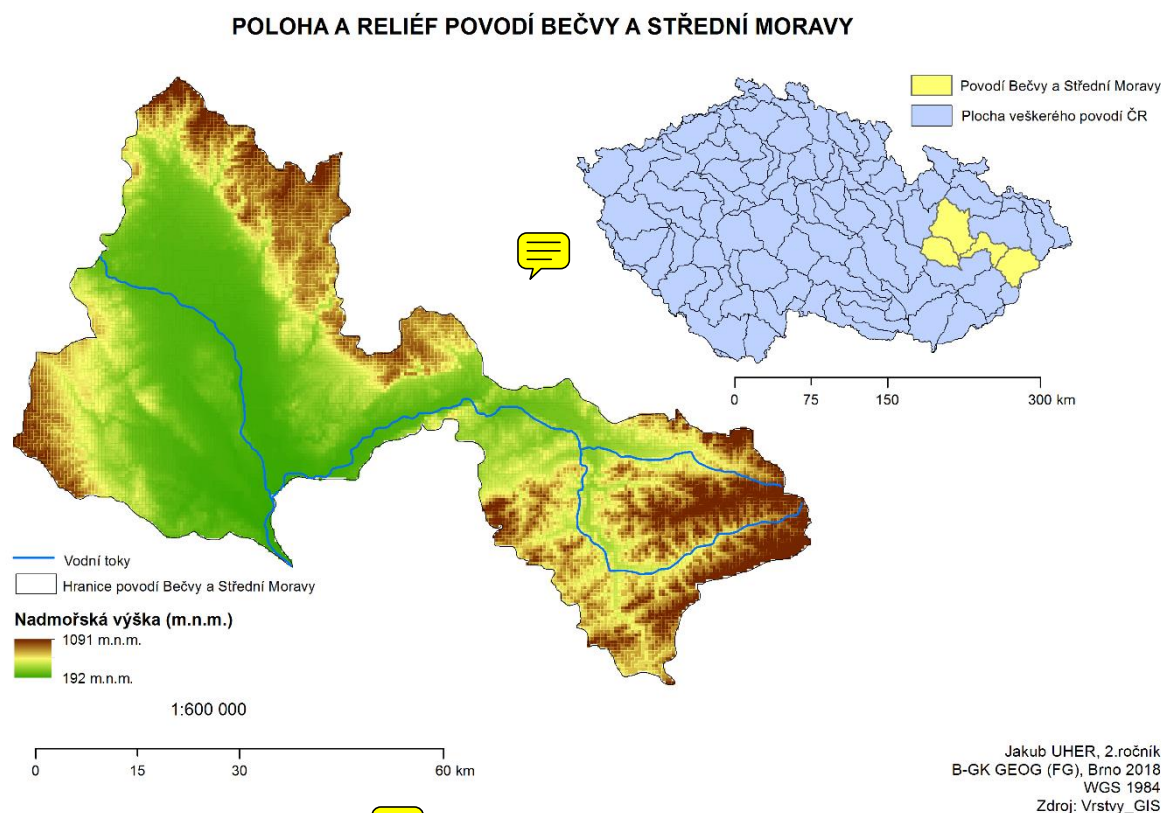
OBSAH

1	OBEČNÁ CHARAKTERISTIKA.....	3
1.1	Vymezení polohy studovaného území, říční síť, reliéf.....	3
1.2	Orografické, geomorfologické a hydrologické poměry území.....	3
1.3	Mapy klimatologických a srážkoměrných stanic vybraného povodí.....	4
2	TEPLOTNÍ POMĚRY.....	6
2.1	Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu v povodí.....	6
2.2	Roční chod teploty vzduchu v povodí.....	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 dnů.....	11
2.6	Stanovení začátku malého vegetačního období a mrazového období.....	14
3	SRÁŽKOVÉ POMĚRY.....	15
3.1	Geografické rozložení průměrných úhrnů srážek roku a letního půlroku.....	15
3.2	Roční chod srážek v povodí.....	17
3.3	Roční chod průměrného počtu charakteristických srážkových dní.....	19
3.4	Stanovení ročního úhrnu srážek v povodí podle metod.....	21
3.5	Geografické rozložení průměrného počtu dnů se sněhovou pokrývkou v povodí.....	29
4	VĚTRNÉ POMĚRY.....	30
4.1	Frekvenční rozložení větrů v zimě, v létě a v roce v povodí.....	30
4.2	Stanovení převládajících směrů vetru a jejich frekvence pro zimu, léto a rok.....	33
5	KLIMATICKÉ OBLASTI.....	34
5.1	Klimatická klasifikace dle Atlasu podnebí (1958).....	34
5.2	Klimatická klasifikace dle Quitta (1971).....	35
6	KLIMAGRAM.....	38
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	39
	Elektronické zdroje.....	39
	Tištěné zdroje.....	40

1. OBECNÁ CHARAKTERISTIKA

1.1 Vymezení polohy studovaného území

dané povodí se nachází na východní části České republiky. Převážně se nachází v Olomouckém kraji, ale také zasahuje do Zlínského a Moravskoslezského kraje. Východní hranice povodí se dotéká slovenských hranic. Dané povodí obsahuje celkově 4 plochy subpovodí.



Obr. 1 Vymezení polohy povodí Bečvy a Střední Moravy v rámci České republiky

(Zdroj: IS.MUNI, ArcMap 10.5.1)

1.2 Orografické, geomorfologické a hydrologické poměry území

Reliéf území daného povodí je z jedné části nížinného typu a z druhé části vrchovinno-hornatého typu. Nejnižší položená část reliéfu se protahuje podél řeky Moravy, která protéká ze severu území do jižní části. Také podél řeky Bečvy se protahuje nížinná část reliéfu. Podél řek Vsetínská a Rožnovská Bečva v ploše vodních toků nížinné údolí s tím, že tvoří tvar říčního údolí v Hostýnsko-Vsetínské Hornatině a v Moravskoslezských Beskydech. V téměř celém povodí se z velké části nachází plocha Hornomoravského úvalu, který je známý svým nížinným reliéfem. Vrchovinnější a hornatější části reliéfu vybraného povodí se nachází ve třech částech. V první části se tento typ reliéfu protahuje

po severnější části území, kde se rozprostírá Nízký Jeseník až k Oderským Vrchům, které končí přibližně na severu ve střední části území. Druhá část daného typu reliéfu se protahuje na jihovýchodní straně vybraného povodí. Zde se nachází Hostýnsko Vsetínská hornatina a Moravskoslezské Beskydy. Poslední část tohoto typu reliéfu se protahuje po západní části povodí. V tomto okrsku leží část Dražanské vrchoviny.

Nejnižší nadmořská výška v povodí dosahuje 192 m.n.m a nejvyšší 1091 m.n.m s tím, že dané území v poměru rozlohy nadmořských výšek vyjde přibližně na 1:1. Střední nadmořská výška reliéfu povodí je 641,5 m.n.m., což napovídá tomu, že reliéf daného povodí je z větší části vrchovinno-hornatého typu. Z vyšších nadmořských výšek se zde nachází vrcholy jako je Javorník (1019 m.n.m) a Vysoká (1024 m.n.m.)

Z hlediska geomorfologických poměrů se na daném území nachází přibližně plochy 12 geomorfologických celků. Z toho nejvíce zabírají plochu povodí celky Hornomoravského úvalu, Moravské Brány, Podbeskydského podhůří a Hostýnsko-Vsetínské hornatiny, které náleží z hlediska členění do provincie Západních Karpat. Dále se na daném povodí nachází menší části celků Nízkého Jeseníku, Dražanské Vrchoviny, Chřib, Litensické pahorkatiny a Vyškovské brány.

Hydrologické poměry vybraného povodí jsou následující. Dané povodí se skládá ze 4 subtypů povodí 3.řádu. Na celkovém území povodí zde protékají 4 hlavní vodní toky. Prvním je Morava, která na tomto území přitéká ze severní části povodí směrem do středu území, kde na jižnější části do této řeky ve městě Tovačov vtéká levý přítok Bečva. Tok řeky Moravy končí na jižní části, kde přetéká do dalšího povodí. Na východní části zde protékají dva toky, prvním je Rožnovská Bečva, která je severněji a druhým je Vsetínská Bečva, která protéká jižněji. Tyto dvě řeky se stékají ve městě Valašské Meziříčí, odkud daný tok nese název Bečva a protéká Moravskou bránou směrem do Hornomoravského úvalu, kde se vtéká do řeky Moravy. Z toho vyplývá, že řeka Morava je řekou 2.řádu, řeka Bečva 3.řádu a řeky Rožnovská a Vsetínská Bečva jsou 4.řádu. Na vybraném povodí se nenachází velký počet vodních nádrží hlavně na východnější straně povodí, protože Karpaty jsou převážně tvořeny flyšovými horninami, tudíž zde nejde vytvořit vodní nádrže, protože flyšové horniny jsou nestálé a nesplňují podmínku stability pro stavbu, či vznik vodní nádrže. Největší počet nádrží se nachází u soutoku Moravy s Bečvou ve městě Tovačov, které se pravděpodobně využívají k zavlažování a k zemědělským účelům.

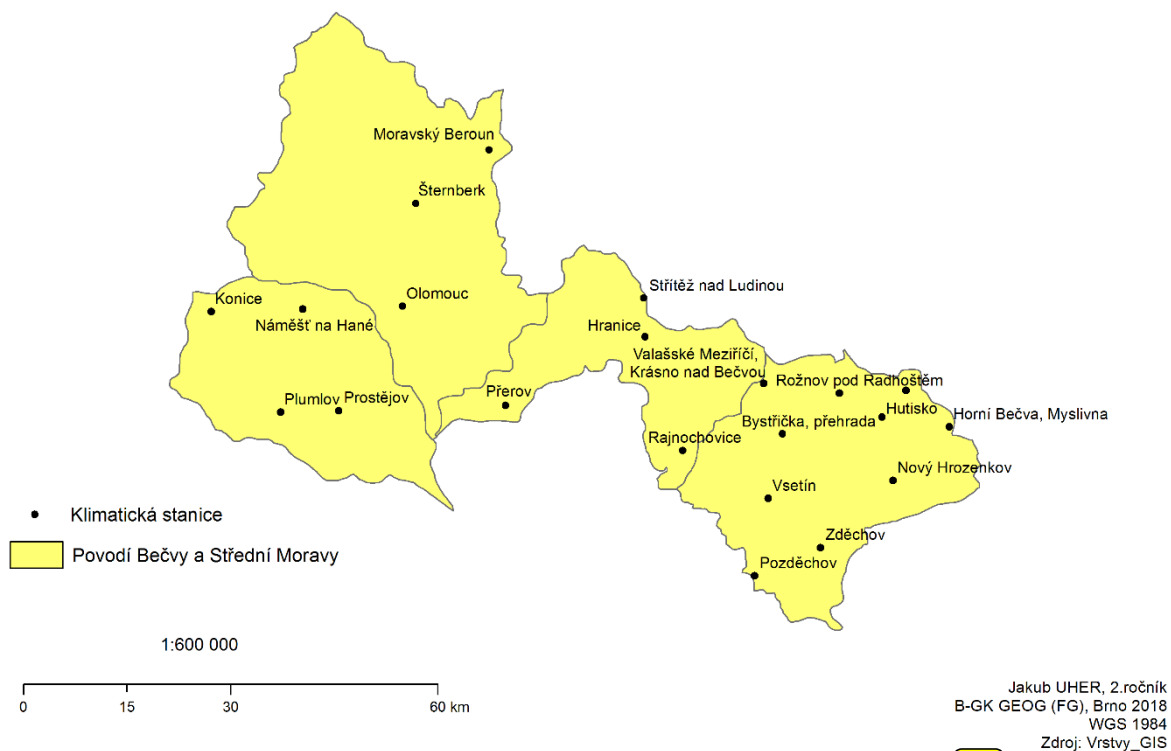
1.3 Mapy klimatologických a srážkoměrných stanic vybraného povodí

Na území vybraného povodí Bečvy a Střední Moravy se nachází 21 klimatických a 42 srážkoměrných stanic. Z čehož vyplývá, že srážkoměrných stanic je zde 2x více.

Podle Obr. 2 jsou klimatické stanice nerovnoměrně rozložené, nejméně se jich nachází na nejsevernějším povodí, kde protéká řeka Morava. A nejvíce se jich nachází na nejvýchodnější části povodí, v pohoří Hostýnsko Vsetínské Hornatiny a Moravskoslezských Beskyd. Klimatické stanice nejsou umístěny na vrcholcích hor nejspíše z důvodu nedostupnosti území či větrným podmínkám.

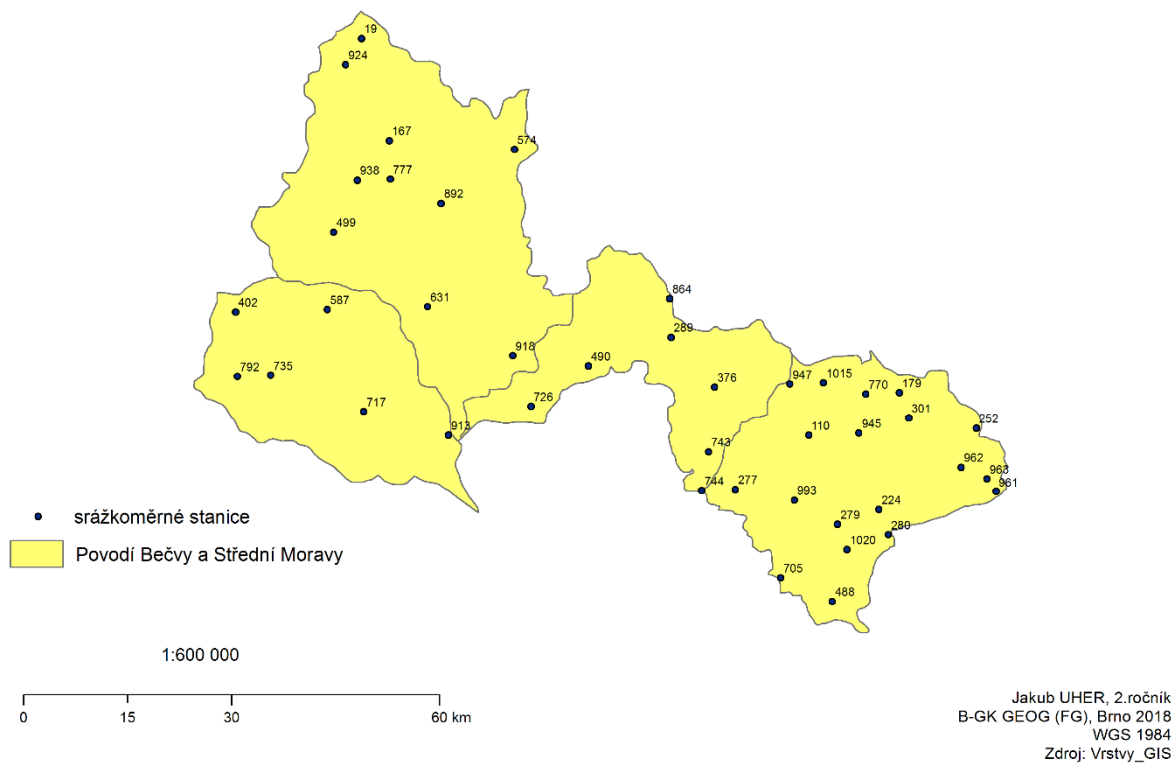
Srážkoměrné stanice dle Obr. 3 jsou opět nerovnoměrně rozložené. Ale, na rozdíl od rozložení klimatických stanic se jich nejméně nachází na dvou subpovodích. Nejvíce se jich nachází opět na nejvýchodnější části povodí v oblasti Hostýnsko Vsetínské hornatiny a Moravskoslezských Beskyd u řek Vsetínské a Rožnovské Bečvy.

KLIMATICKÉ STANICE V POVODÍ BEČVY A STŘEDNÍ MORAVY



Obr. 2 Klimatické stanice v povodí Bečvy a Střední Moravy za období 1901 - 1950

SRÁŽKOMĚRNÉ STANICE V POVODÍ BEČVY A STŘEDNÍ MORAVY



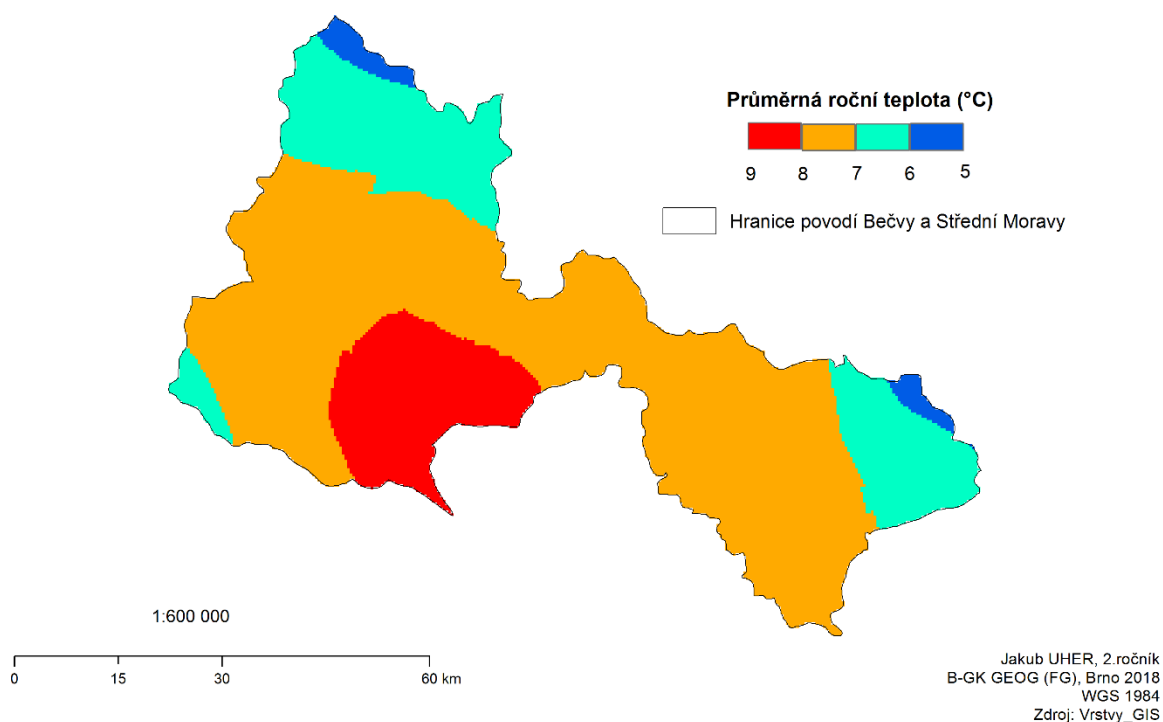
Obr. 3 Srážkoměrné stanice v povodí Bečvy a Střední Moravy za období 1901 - 1950

2. TEPLOTNÍ POMĚRY

2.1 Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu v povodí

Podle Obr. 4 je rozložení průměrné roční teploty vzduchu v povodí Bečvy a Střední Moravy rozdělené na 4 teplotní oblasti. Byly k tomu ručně vybrány všechny stanice v daném povodí a mimo povodí, což může znamenat, že to nemusí odpovídat přesné realitě. Teplotní oblasti zde více méně vypovídají reálnou nadmořskou výšku tím, že nejteplejší oblasti se pohybují v Hornomoravském Úvalu a v Moravské Bráně s průměrnou roční teplotou vzduchu 9-7°C za období 1901 – 1950. A nejchladnější oblasti se pohybují ve vrchovinno-hornatých oblastech daného povodí, konkrétněji na východní části v pohoří Hostýnsko – Vsetínské Hornatiny, Moravskoslezských Beskyd a severní části v Oderských vrších a Nížkém Jeseníku s průměrnou roční teplotou od 7 do 5 stupňů Celsia ve stejném období. Je jisté, že nejnižší teploty se budou vyskytovat na vrcholcích hor.

ROZLOŽENÍ ROČNÍCH TEPLOT V POVODÍ BEČVY A STŘEDNÍ MORAVY ZA OBDOBÍ 1901 - 1950



Obr. 4 Geografické rozložení ročních průměrných teplot v povodí Bečvy a Střední Moravy za období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

2.2 Roční chod teploty vzduchu v povodí

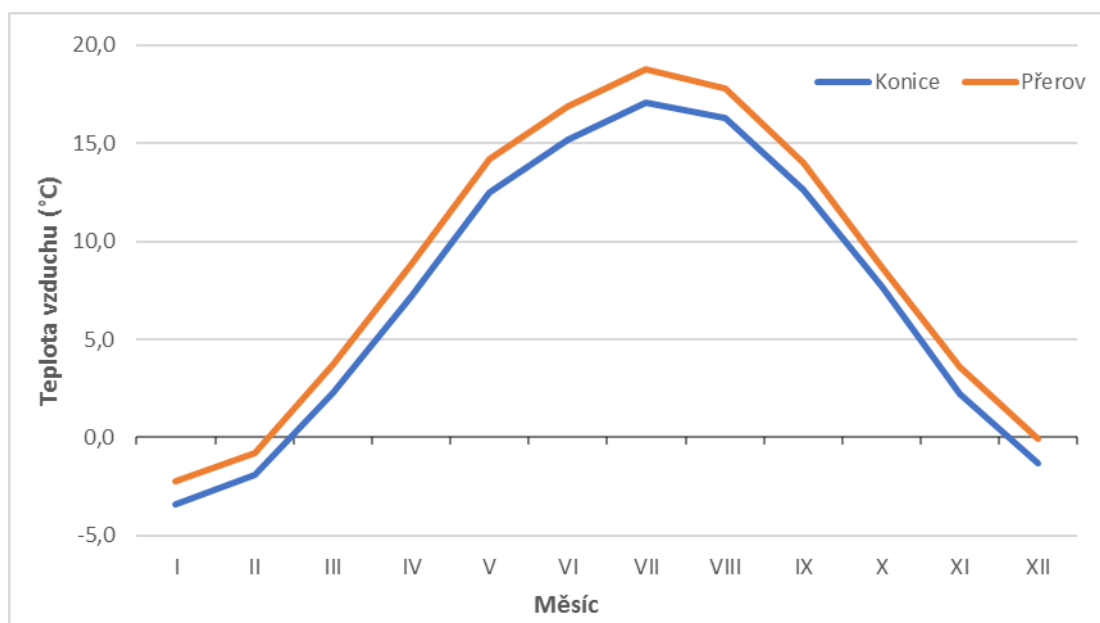
Pro vypracování ročního chodu teploty vzduchu v povodí Bečvy a Střední Moravy byly zadány stanice Konice a Přerov. Hodnoty teplot v Tab. 1 pro stanici Konice, která je v 450 metrech nadmořské výšky, byly nejvyšší průměrné roční teploty naměřeny v letním období. Konkrétně od června do srpna. Nejnižší teploty byly naměřeny v zimním období od ledna do února. Nejvyšší průměrná roční teplota zde byla 17,1°C v červenci a nejnižší -3,4°C v lednu v období 1901 – 1950. V tom samém období byla

nejvyšší teplota pro stanici Přerov v nadmořské výšce 213 m.n.m. naměřena opět v letních měsících, s tím, že byla o něco vyšší než na stanici Konice. U nejnižších teplot je to stejná situace, na stanici Přerov byly nejnižší teploty vyšší než na druhé stanici. Rozdíl teplot mohl být zásadně způsoben nadmořskou výškou stanic.

Tab. 1 Roční chod průměrné teploty vzduchu (°C) ve stanicích Konice a Přerov vybraného povodí za období 1901 - 1950

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

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



Obr. 5 Roční chod teploty vzduchu (°C) ve stanicích Konice a Přerov vybraného povodí za období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

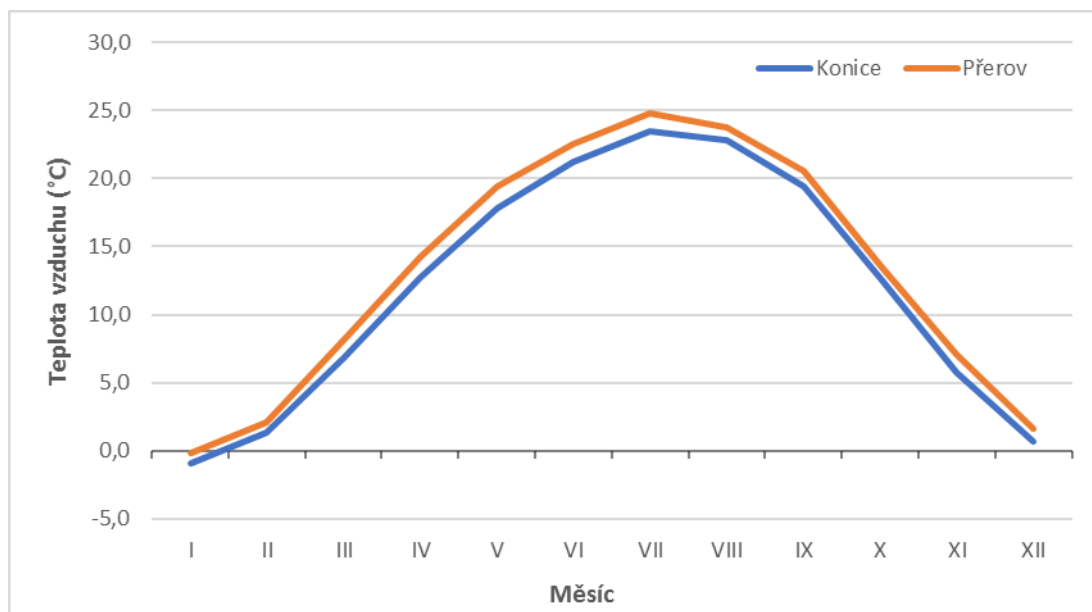
2.3 Roční chod průměrných měsíčních maxim a minim teploty vzduchu

Na základě Tab. 2 a 3 a následných grafech Obr. 6 a 7 lze vyhodnotit to, že stanice Konice leží v chladnější oblasti a stanice Přerov v teplejší oblasti s tím, že opět hraje roli nadmořská výška daných stanic stejně jako tomu bylo u ročního chodu průměrných teplot. U průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu byly nejvyšší maxima pro obě stanice naměřeny v červenci a nejnižší maxima v lednu za období 1901 – 1950. U ročního chodu průměrných měsíčních minim se nejnižší minimum a nejvyšší minimum opět naměřily v červenci a lednu v tom samém období s tím, že na stanici Přerov jsou teploty vyšší přibližně o jeden až dva stupně Celsia s tím, že větší rozdíly teplot nebyly dosud zaznamenány.

Tab. 2 Roční chod průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu (°C) na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí za období 1901 - 1950

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

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



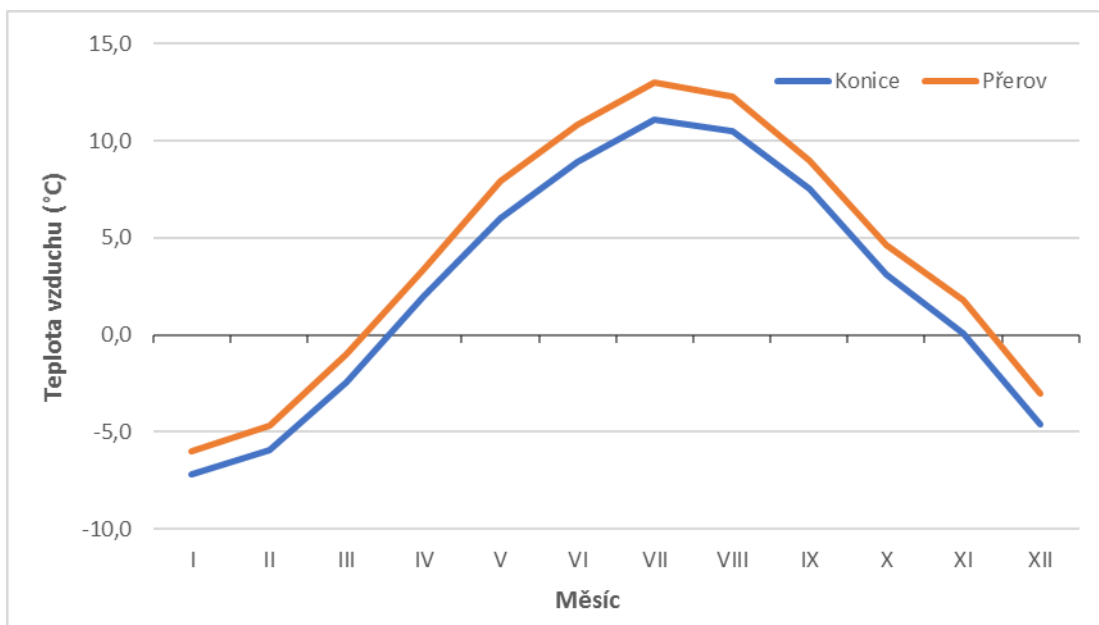
Obr. 6 Roční chod průměrných měsíčních maxim teploty vzduchu (°C) na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí za období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

Tab. 3 Roční chod průměrných měsíčních minim teploty vzduchu (°C) na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí za období 1901 - 1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Konice	-7,2	-5,9	-2,4	2,0	6,0	8,9	11,1	10,5	7,5	3,1	0,1	-4,6	2,4
Přerov	-6,0	-4,7	-1,0	3,4	7,9	10,8	13,0	12,3	9,0	4,6	1,8	-3,0	4,0

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



Obr. 7 Roční chod průměrných měsíčních minim teploty vzduchu (°C) na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí za období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

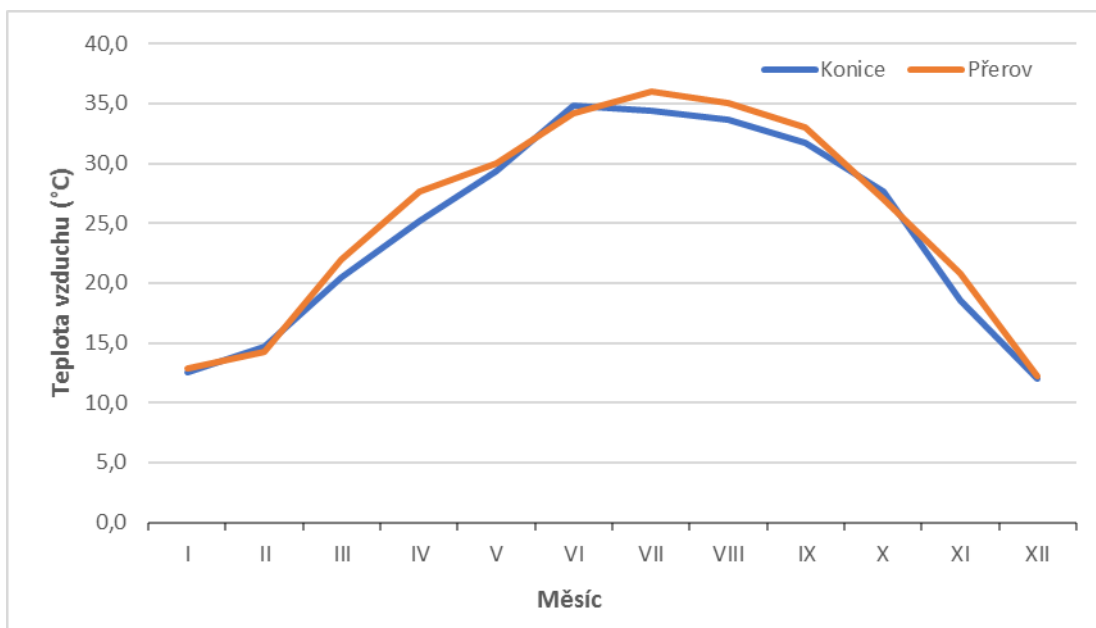
2.4 Roční chod absolutních měsíčních maxim a minim teploty vzduchu

Hodnoty ročního chodu absolutních měsíčních maxim a minim teploty vzduchu jsou narozdíl od průměrných měsíčních minim a maxim měřeny v období 1926 – 1950, z toho vyplývá, že zde jsou hodnoty místo doby 49 let naměřeny pouze za dobu 24 let, což může mít vliv na dané hodnoty uvedené v Tab. 5 a 6 a Obr 7 a 8. Na stanici Přerov bylo největší absolutní maximum naměřeno v červenci na rozdíl od stanice Konice, kde bylo absolutní maximum naměřeno v červnu. Je tomu tak díky polohám stanic, protože Přerov se nachází v Hornomoravském úvalu, kde jsou jiné větrné, srážkové a teplotní podmínky než u stanice Konice, která leží krátkou vzdáleností od Dražanské vrchoviny. U absolutního minima se tato skutečnost opět projevila, kde absolutní minimum u stanice Přerov byla dosažena v lednu a u stanice Konice v únoru. Dané rozdíly jsou viditelněji poznat spíše u spojnicového grafu absolutního minima Obr. 8.

Tab. 4 Roční chod absolutních měsíčních maxim teploty vzduchu (°C) na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí za období 1926 - 1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Konice	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	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: IS.MUNI (2018))



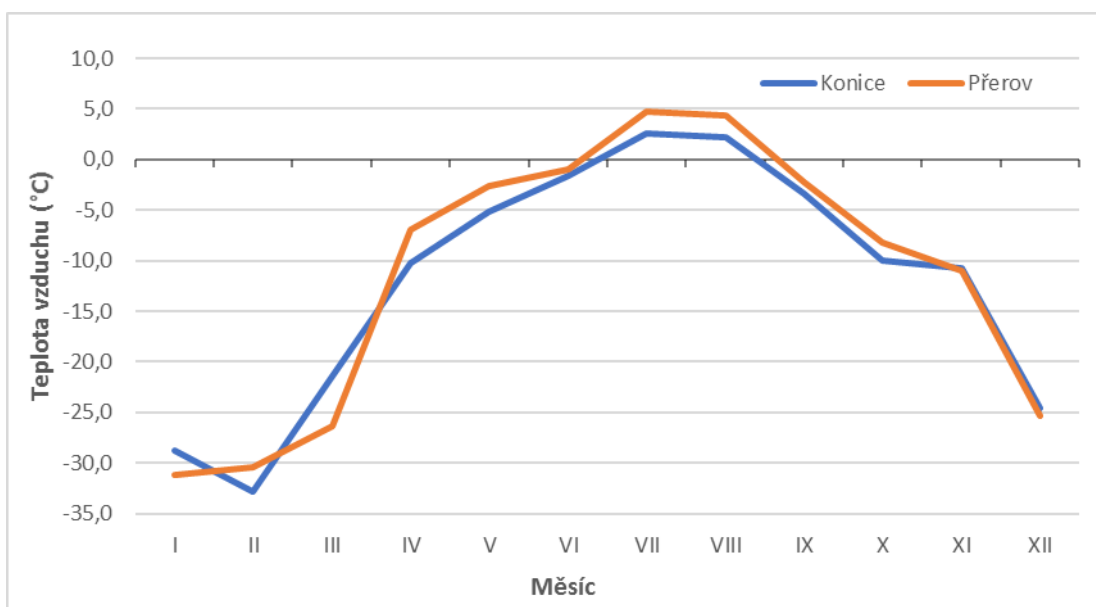
Obr. 8 Roční chod absolutních měsíčních maxim teploty vzduchu (°C) na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí za období 1926 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

Tab. 5 Roční chod absolutních měsíčních minim teploty vzduchu (°C) na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí za období 1926 - 1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Konice	-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	-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: IS.MUNI (2018))



Obr. 9 Roční chod absolutních měsíčních minim teploty vzduchu (°C) na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí za období 1926 - 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

2.5 Roční chod průměrného počtu charakteristických dnů

Na povodí Bečvy a Střední Moravy podle Tab. 6 jsou největší rozdíly v počtu charakteristických dnů mezi stanicemi Konice a Přerov u počtu tropických dní (max. $T \geq 30,0^{\circ}\text{C}$), u počtu mrazových dní (min. $T \geq -0,1^{\circ}\text{C}$) a u počtu letních dní (max. $T \geq 25,0^{\circ}\text{C}$). Za největší rozdíl se dá považovat spíše u počtu mrazových dní, kde se počet lidí o přes 25 dní, kde stanice Přerov má kolem 106 mrazových dní a Konice až 131. Tento rozdíl potvrzuje předchozí tvrzení o vlivu nadmořské výšky a podmínkám díky konkrétní poloze.

Dalšími patrnějšími rozdíly jsou výskyty určitých charakteristických dní určitých měsíců v roce. Tropické dny (max. $T \geq 30,0^{\circ}\text{C}$) začínají pro stanici Přerov v květnu a pro stanici Konice až v červnu. Dále letní dny (max. $T \geq 25,0^{\circ}\text{C}$) pro stanici Přerov začínají v dubnu a pro stanici Konice v květnu. A posledním rozdílem je ten, že mrazové dny (min. $T \geq -0,1^{\circ}\text{C}$) končí pro stanici Přerov v květnu a pro stanici Konice tyto dny končí až v červnu.

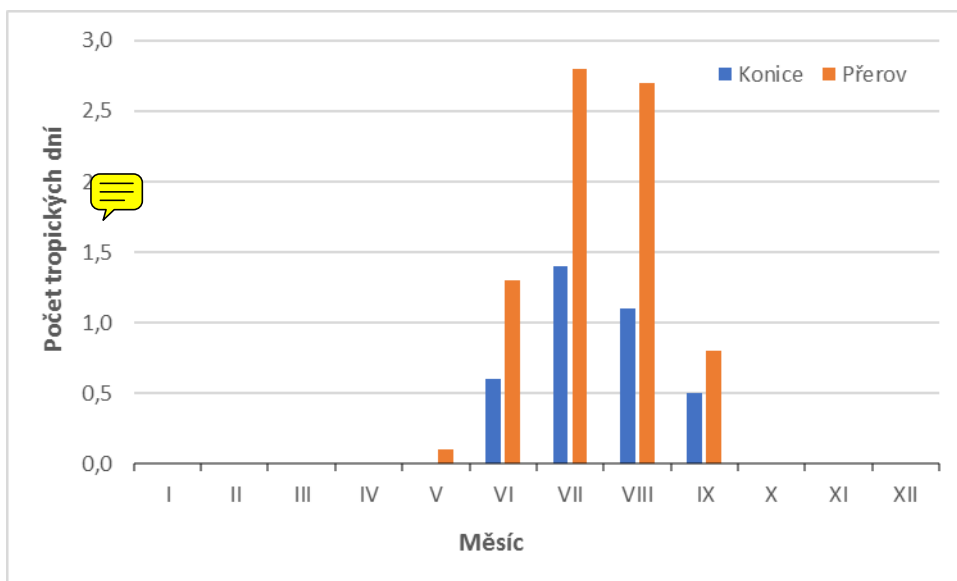
Z toho lze vyvodit to, že pro stanici Přerov začíná léto dříve a pro stanici Konice později přibližně o 1 měsíc. U zimy je to trochu jinak, zima pro stanici Přerov končí v květnu a pro stanici Konice končí až v červnu, takže je zde opět rozdíl ročních období o 1 měsíc v období 1926 – 1950.

Nejmenší počet dní zaznamenaly arktické dny (max. $T \geq -10,0^{\circ}\text{C}$) a také i tropické dny (max. $T \geq 30,0^{\circ}\text{C}$). Ale, když se sečte dohromady celkový počet dní chladnějšího a teplejšího období zvlášť, tak se nakonec zjistí to, že období 1926 – 1950 let bylo spíše výrazně chladnějším obdobím.

Tab. 6 Roční chod průměrného počtu charakteristických dnů na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí v období 1926 - 1950

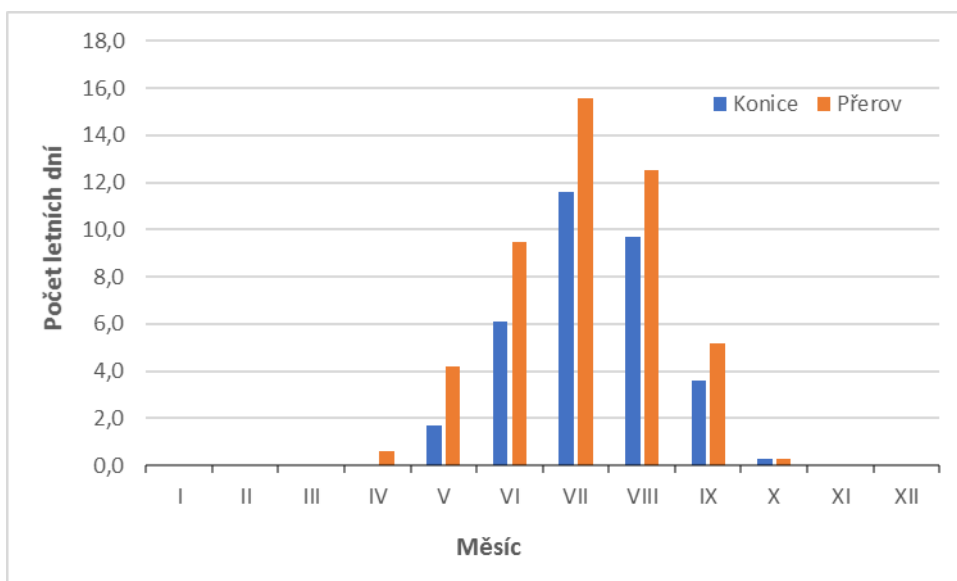
Počet tropických dní (max. $T \geq 30,0^{\circ}\text{C}$)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Konice	-	-	-	-	-	0,6	1,4	1,1	0,5	-	-	-	3,6
Přerov	-	-	-	-	0,1	1,3	2,8	2,7	0,8	-	-	-	7,7
Počet letních dní (max. $T \geq 25,0^{\circ}\text{C}$)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Konice	-	-	-	-	1,7	6,1	11,6	9,7	3,6	0,3	-	-	33,0
Přerov	-	-	-	0,6	4,2	9,5	15,6	12,5	5,2	0,3	-	-	47,9
Počet mrazových dní (min. $T \geq -0,1^{\circ}\text{C}$)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Konice	28,0	24,2	21,4	9,2	2,2	0,1	-	-	0,3	6,3	14,0	25,3	131,0
Přerov	25,4	21,3	17,6	6,3	1,0	-	-	-	0,3	4,2	9,4	21,1	106,6
Počet ledových dní (max. $T \geq -0,1^{\circ}\text{C}$)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Konice	16,3	9,6	2,6	-	-	-	-	-	-	-	2,2	12,4	43,1
Přerov	14,8	8,1	1,3	-	-	-	-	-	-	-	1,0	10,0	35,2
Počet arktických dní (max. $T \geq -10,0^{\circ}\text{C}$)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Konice	1,3	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	2,3
Přerov	1,2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	2,0

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



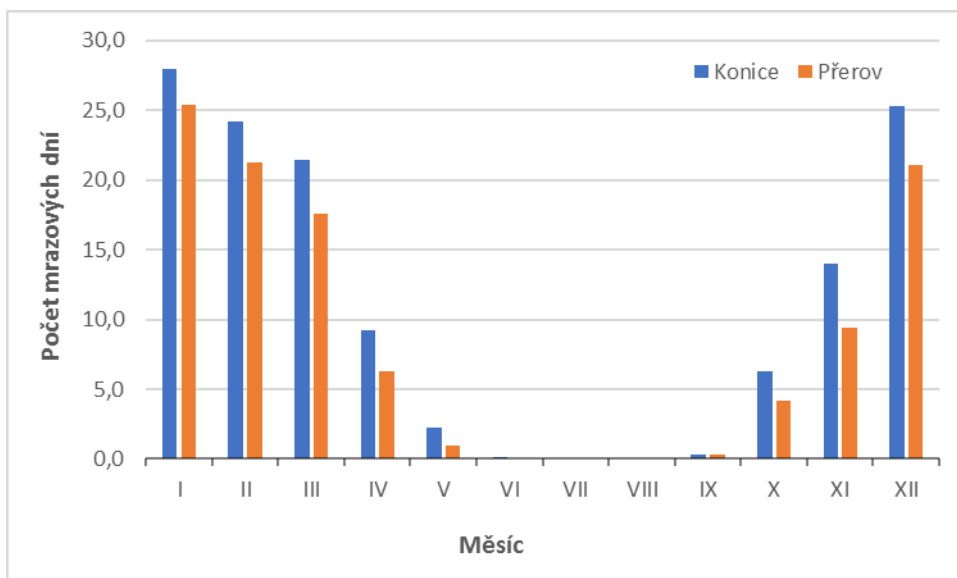
Obr. 10 Roční chod průměrného počtu tropických dní na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí v období 1926 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



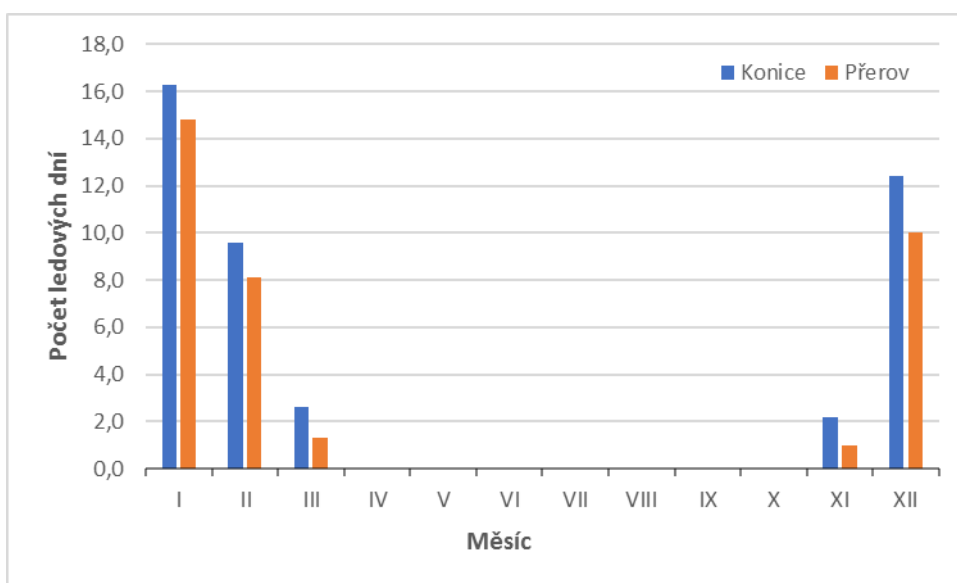
Obr. 11 Roční chod průměrného počtu letních dní na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí v období 1926 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



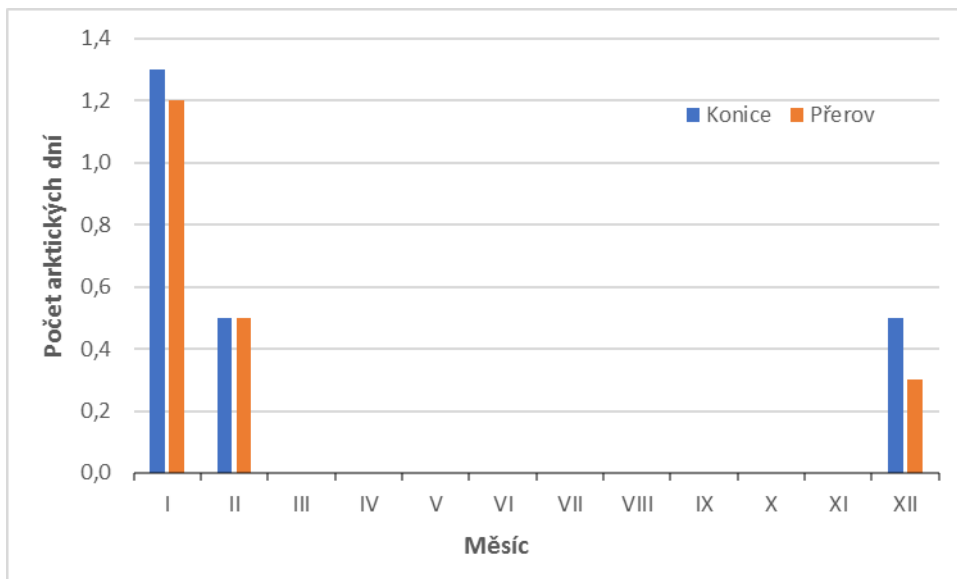
Obr. 12 Roční chod průměrného počtu letních dní na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí v období 1926 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



Obr. 13 Roční chod průměrného počtu ledových dní na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí v období 1926 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



Obr. 14 Roční chod průměrného počtu arktických dní na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí v období 1926 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

2.6 Stanovení začátku malého vegetačního období a mrazového období

Stanovení začátku malého vegetačního období se vytvářelo podle splnění podmínky denních průměrných teplot s teplotou $\geq 10,0^{\circ}\text{C}$ a stanovení mrazového období s podmínkou denních průměrných teplot s teplotou $\leq 0,0^{\circ}\text{C}$ v období 1901 – 1950 let.

Výsledné hodnoty uvedené v Tab. 7 opět potvrzují skutečnost rozdílu nadmořských výšek mezi oběma stanicemi a jejich povětrnostních, srážkových a teplotních podmínek. Pro stanici Konice, která je výše postavená než Přerov, začíná malé vegetační období 1.května a končí 1.října a pro stanici Přerov začíná toto období 23.dubna a končí 9.října, z čehož vyplývá, že na stanici přerov trvá vegetační období o 16 dní déle, tudíž je tam teplejší období delší než je tomu na stanici Konice. Skutečnost toho, že letní období je delší na stanici Přerov, potvrzuje teplotní suma, která celkově vyšla přes 2650 stupňů Celsia, což je o téměř 400 stupňů Celsia více než je tomu na stanici Konice.

Na druhé straně se potvrzuje, že stanice Konice má delší chladnější období než stanice Přerov. Mrazové období na stanici Konice začíná 5. prosince a končí 26. února a na stanici toto období začíná 15. prosince a končí 18. února. To znamená, že chladnější období je na stanici Konice o 18 dní delší v období 1901 – 1950 let a jejíž výsledná suma mrazového období vyšla kolem (-190°C), což je přibližně o 105 stupňů více než tomu tak bylo u stanice Přerov.

Měsíční průměrné teploty vzduchu pro stanici Konice v malém vegetačním období jsou nejvyšší v červenci a nejnižší v říjnu. U stanic Přerov jsou nejvyšší měsíční průměrné teploty vzduchu v tomto období v červenci a nejnižší v říjnu i překvapivě v dubnu. U mrazového období jsou hodnoty průměrných měsíčních teplot vzduchu pro obě stanice téměř totožné, s tím, že na obou stanicích je nejchladnější měsíc leden.

Tab. 7 Začátek a konec malého vegetačního a mrazového období, jejich počet dní a celková teplotní suma na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí za období 1901 - 1950

Malé vegetační období				
	Začátek	Konec	Trvání (počet dnů)	Teplotní suma (°C)
Konice	1.V.	1.X.	154	2264,6
Přerov	23.IV.	9.X.	170	2650,5
Mrazové období				
Konice	5.XII.	26.II.	84	-189,9
Přerov	15.XII.	18.II.	66	-84,3

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

Výpočet celkové teplotní sumy za malé vegetační období:

$$\text{Konice: } \sum T = 31 * 12,5 + 30 * 15,2 + 31 * 17,1 + 31 * 16,3 + 30 * 12,6 + 1 * 7,7 = \underline{\underline{2264,6\text{ }^{\circ}\text{C}}}$$

$$\text{Přerov: } \sum T = 8 * 8,8 + 31 * 14,2 + 30 * 16,9 + 31 * 18,8 + 31 * 17,8 + 30 * 14,0 + 9 * 8,7 = \underline{\underline{2650,6\text{ }^{\circ}\text{C}}}$$

Výpočet celkové teplotní sumy za mrazové období:

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

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

Tab. 8 Průměrné měsíční teploty vzduchu (°C) v malém vegetačním období na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí za období 1901 - 1950

Malé vegetační období							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Konice	-	12,5	15,2	17,1	16,3	12,6	7,7
Přerov	8,8	14,2	16,9	18,8	17,8	14,0	8,7

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

Tab. 9 Průměrné měsíční teploty vzduchu (°C) v mrazovém období na stanicích Konice a Přerov ve vybraném povodí za období 1901 - 1950

Mrazové období			
	XII	I	II
Konice	-1,3	-3,4	-1,9
Přerov	-0,1	-2,2	-0,8

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

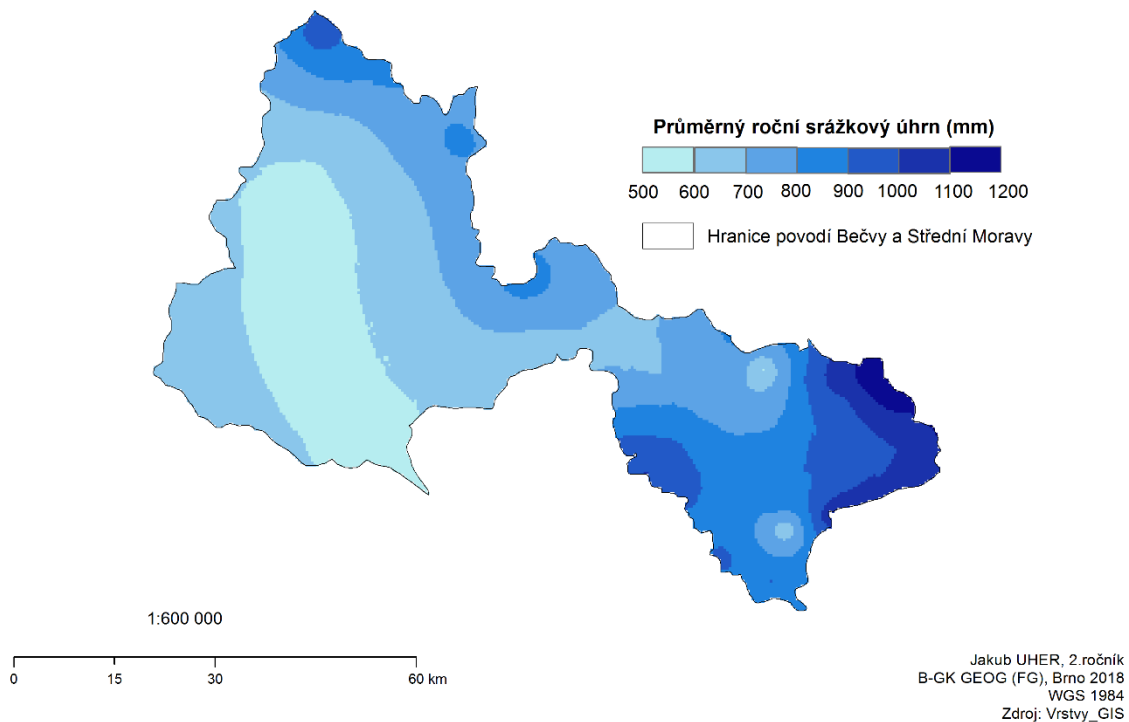
3. SRÁŽKOVÉ POMĚRY

3.1 Geografické rozložení průměrných úhrnů srážek roku a letního půlroku

Rozložení průměrných úhrnu srážek roku na Obr.14 na první pohled vypovídá, že na horských částech území povodí Bečvy a Střední Moravy napadne nejvíce srážek. Konkrétněji na část Moravskoslezských Beskyd napadne ročně téměř 1200mm srážek a na menší kus území Nížkého Jeseníku napadne ročně až do 1100 mm srážek. Nejnižší srážek na tomto území povodí napadne ve větší části Hornomoravského úvalu s průměrným ročním úhrnem 500 – 600 mm. Z toho vyplývá, že čím vyšší poloha, tím více spadlých srážek.

Rozložení úhrnů srážek v půlročním/vegetačním období se na Obr.15 do jisté míry podobá rozložení ročních úhrnu srážek na Obr.14, většími rozdíly jsou úhrny srážek, které díky kratšímu období jsou výrazně menší. Maximální srážkové úhrny v tomto období se pohybují od 600 do 700 mm na východní části území povodí, konkrétně opět na pohoří Moravskoslezských Beskyd. Nejnižší úhrny srážek v tomto období se stejně jako u ročního úhrnu srážek vyskytují v Hornomoravském úvalu.

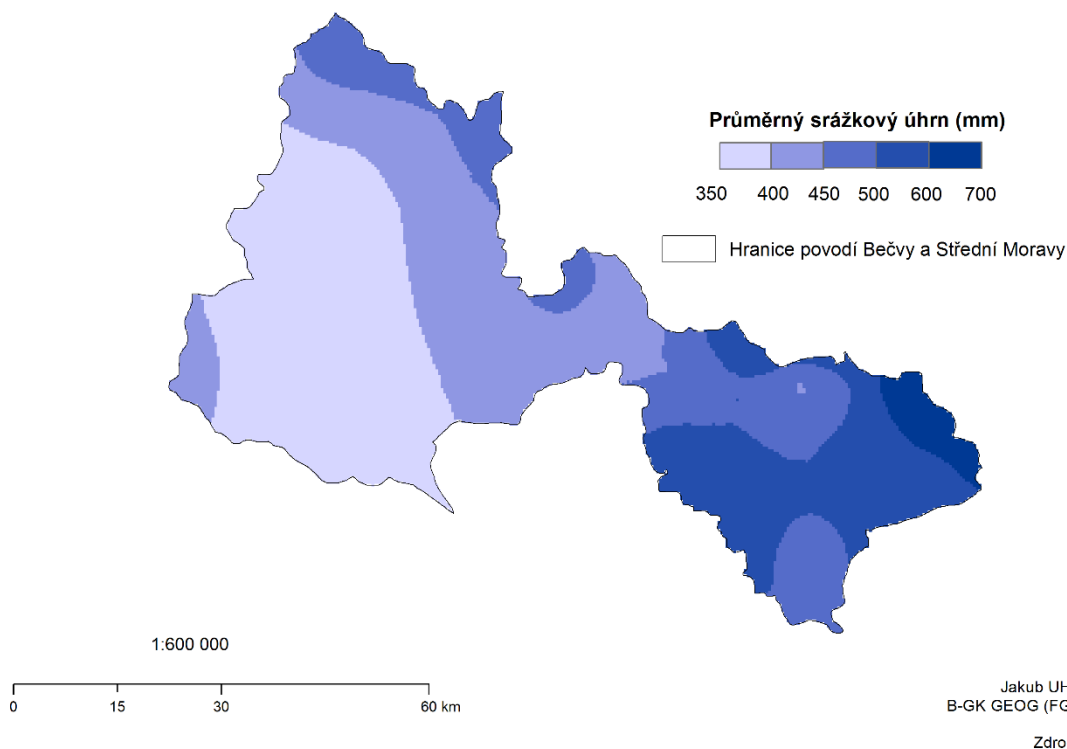
ROZLOŽENÍ ROČNÍCH ÚHRNŮ SRÁŽEK V POVODÍ BEČVY A STŘEDNÍ MORAVY ZA OBDOBÍ 1901 - 1950



Obr.15 Geografické rozložení průměrných úhrnů srážek (mm) roku v povodí Bečvy a Střední Moravy za období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

**ROZLOŽENÍ ÚHRNU SRÁŽEK VE VEGETAČNÍCH OBDOBÍCH
V POVODÍ BEČVY A STŘEDNÍ MORAVY ZA OBDOBÍ 1901 - 1950**



Obr.16 Geografické rozložení průměrných úhrnů srážek (mm) letního půlroku v povodí Bečvy a Střední Moravy za období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

3.2 Roční chod srážek v povodí

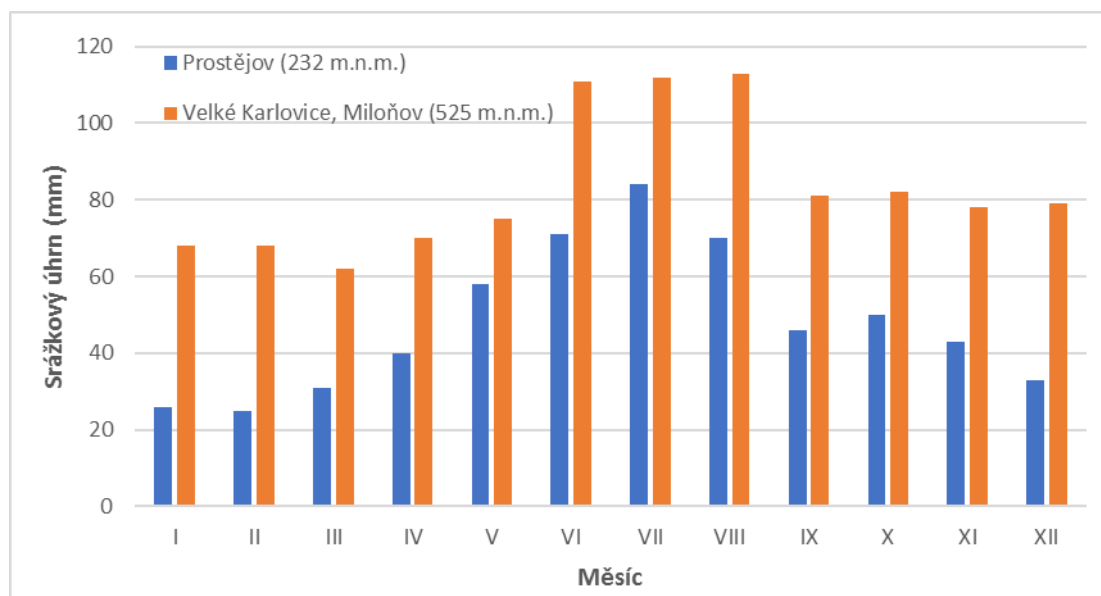
Pro určování srážkových poměrů byly zadány stanice Prostějov, která se s nadmořskou výškou 232 m.n.m. nachází na západní části území povodí Bečvy a Střední Moravy, konkrétně blízko u Dražanské vrchoviny a stanice Velké Karlovice, Miloňov, která se nachází ve východní části území v Hostýnsko-Vsetínské hornatině poblíž řeky Vsetínské Bečvy a také poblíž pohoří Javorníků.

Roční chod srážek na těchto stanicích je díky svým polohám velice rozdílný. Jediná společná vlastnost v Tab.10 a Obr. je ta, že nejvyšší srážkové úhrny napadají v obou případech v letním období. A nejmenší srážkové úhrny jsou pro obě stanice v zimních měsících. Tuto realitu potvrzují hodnoty v Tab.11, kde podíl úhrnu srážek v letním období na celkovém ročním úhrnu srážek na stanici Prostějov je 39% a na stanici Velké Karlovice, Miloňov je to 33,6%. A v zimních měsících je to pro stanici Prostějov 14,6% a pro stanici Velké Karlovice, Miloňov je to překvapivě jarní měsíc těsně oproti zimnímu s 20,7%. S tím, že na stanici Velké Karlovice napadne za rok téměř 2x více srážek než na stanici Prostějov. Opět to potvrzuje fakt, že čím vyšší poloha, tím větší úhrn srážek.

Tab.10 Roční chod srážek (mm) na stanicích Prostějov a Miloňov ve vybraném povodí za 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: IS.MUNI (2018))



Obr. 17 Roční chod srážek (mm) na stanicích Prostějov a Miloňov ve vybraném povodí za období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

Tab. 11 Úhrn srážek (mm) za jednotlivá roční období a jejich podíl na ročním úhrnu srážek na stanicích Prostějov a Velké Karlovice, Miloňov ve vybraném povodí za období 1901 - 1950

Prostějov (232 m.n.m.)		
Období	Úhrn srážek (mm)	Podíl na ročním úhrnu srážek (%)
Jaro (III - V)	129	22,4
Léto (VI - VIII)	225	39,0
Podzim (IX - XI)	139	24,1
Zima (XII - II)	84	14,6
Velké Karlovice, Miloňov (525 m.n.m.)		
Jaro (III - V)	207	20,7
Léto (VI - VIII)	336	33,6
Podzim (IX - XI)	241	24,1
Zima (XII - II)	215	21,5

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

3.3 Roční chod průměrného počtu charakteristických srážkových dní

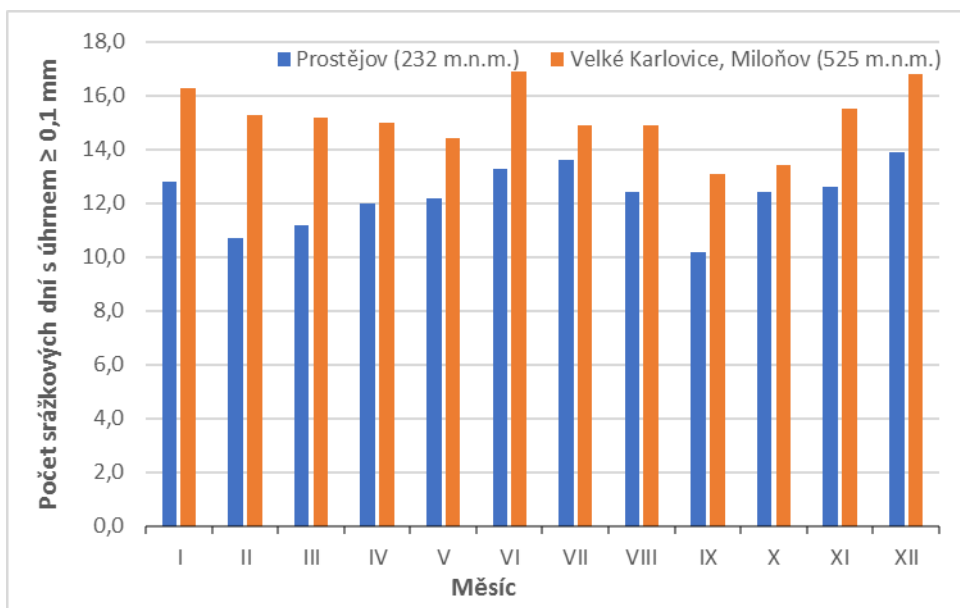
Podle hodnot z Tab. 12 se opět potvrzuje fakt, že čím vyšší poloha, tím vyšší srážkový úhrn. Nejvíce počtů charakteristických dní bylo srážek s více než 0,1mm. A nejméně dní se se srážkovým úhrnem 10 mm a více, které se vyskytují podle hodnot z Tab.12 převážně v letním období díky bouřkám. Na stanici Velké Karlovice bylo s tímto úhrnem o téměř 35 dní více než na stanici Prostějov. O něco větší rozdíl v celkovém počtu charakteristických dní je u dní se srážkovým úhrnem více než 1,0 mm. Nejmenší rozdíl v celkovém počtu charakteristických dní byl u dní se srážkovým úhrnem více než 10,0 mm. Stanice Velké Karlovice, Miloňov v tomto případě měla pouze o 17 dní více s tímto srážkovým úhrnem.

Největším rozdílem v charakteristickém počtu srážkových dní oproti ročnímu chodu srážek je u stanice Velké Karlovice, Miloňov. Největší počet srážkových dní s úhrnem 0,1 mm nemá v letním období ale v zimním období přibližně od listopadu do ledna.

Tab. 12 Roční chod průměrného počtu charakteristických srážkových dní na stanicích Prostějov a Velké Karlovice, Miloňov ve vybraném povodí za období 1901 - 1950

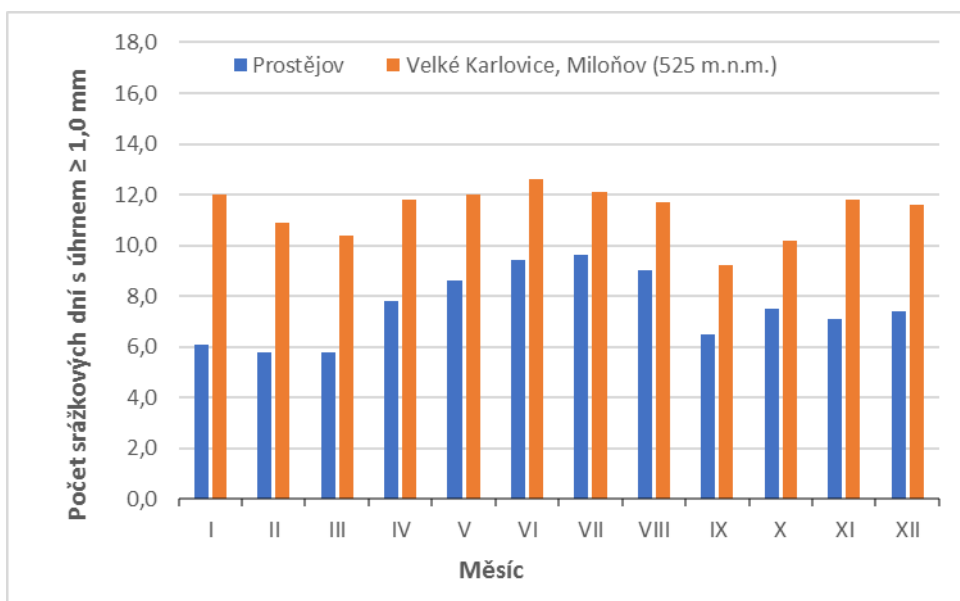
Srážkový úhrn $\geq 0,1$ mm													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Prostějov (232 m.n.m.)	12,8	10,7	11,2	12,0	12,2	13,3	13,6	12,4	10,2	12,4	12,6	13,9	147,3
Velké Karlovice, Miloňov (525 m.n.m.)	16,3	15,3	15,2	15,0	14,4	16,9	14,9	14,9	13,1	13,4	15,5	16,8	181,7
Srážkový úhrn $\geq 1,0$ mm													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Prostějov	6,1	5,8	5,8	7,8	8,6	9,4	9,6	9,0	6,5	7,5	7,1	7,4	90,6
Velké Karlovice, Miloňov (525 m.n.m.)	12,0	10,9	10,4	11,8	12,0	12,6	12,1	11,7	9,2	10,2	11,8	11,6	136,3
Srážkový úhrn $\geq 10,0$ mm													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Prostějov	0,4	0,5	0,8	1,1	1,9	2,2	2,8	2,1	1,3	1,3	1,0	0,6	16,0
Velké Karlovice, Miloňov (525 m.n.m.)	2,3	2,1	2,4	2,2	2,6	4,1	3,9	3,9	2,7	2,7	2,6	2,4	33,9

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



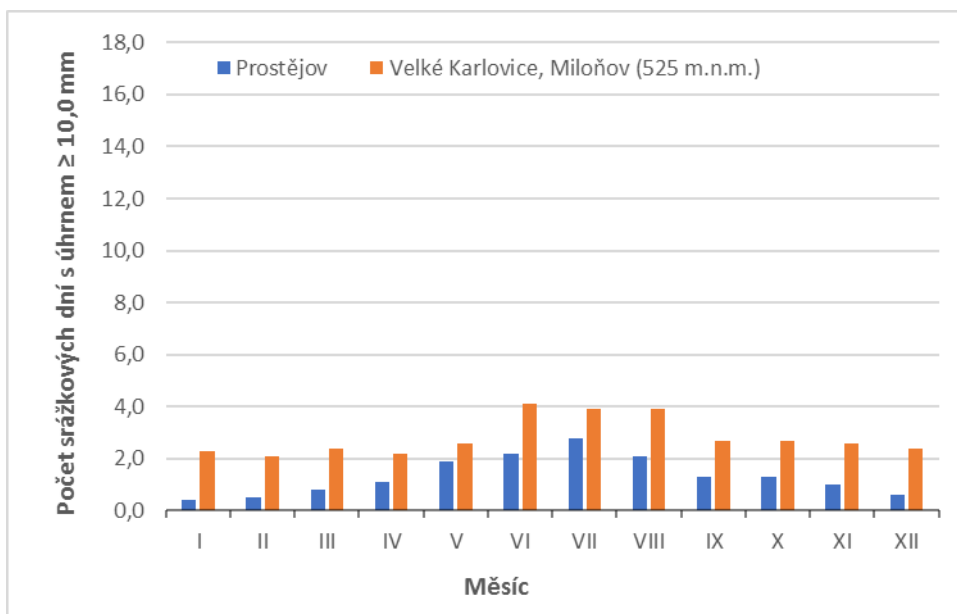
Obr. 18 Roční chod průměrného počtu dní se srážkovým úhrnem $\geq 0,1$ mm na stanicích Prostějov a Velké Karlovice, Miloňov ve vybraném povodí za období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



Obr. 19 Roční chod průměrného počtu dní se srážkovým úhrnem $\geq 1,0$ mm na stanicích Prostějov a Velké Karlovice, Miloňov ve vybraném povodí za období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



Obr. 20 Roční chod průměrného počtu dní se srážkovým úhrnem $\geq 10,0$ mm na stanicích Prostějov a Velké Karlovice, Miloňov ve vybraném povodí za období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

3.4 Stanovení ročního úhrnu srážek v povodí podle metod

Pro přesnější odhad ročního úhrnu srážek v povodí se používají metody, jejichž výsledky se porovnají stejně jako v Tab. 12 s tím, která metoda měla nejmenší hodnotu ročního úhrnu srážek a která největší. Nebo také, která se blížila spíše realitě.

První metodou je prostý aritmetický průměr, která je nejjednodušší a nejméně důvěryhodnou metodou, protože vůbec do vzorce nezahrnuje vlastnosti reliéfu. Ve vzorci je pouze celkový počet stanic v povodí, kterých v případě povodí Bečvy a Střední moravy je 42 a celkový úhrn srážek všech stanic, které ho naměřily. Tyto hodnoty se dále včetně nadmořských výšek použijí u váženého aritmetického průměru. Roční úhrn srážek v tomto povodí podle prostého aritmetického průměru vyšel 802,2 mm.

Druhou metodou je vážený aritmetický průměr, liší se od metody prostého aritmetického průměru tím, že používá základní vlastnost reliéfu, a to nadmořskou výšku stanic. Nadmořské výšky stanic se ve vrchní části vzorce postupně každá vynásobí se srážkovým úhrnem dané stanice a nakonec se sečtou a ve spodní části se sečtou jako celková suma a dosadí se do vzorce. Roční úhrn srážek v tomto povodí podle této metody vyšel 852,1 mm, což je téměř o 50 mm více než u výsledku prostého aritmetického průměru. Dá se předpokládat, že tato hodnota se díky přidání nadmořské výšky do vzorce bude více přibližovat realitě.

Třetí metodou je metoda čtverců, která používá údaje srážkových úhrnů srážkoměrných stanic uvnitř povodí Bečvy a Střední Moravy. Roční úhrny srážek těchto stanic je znázorněn na mapě na Obr. 20. Kromě těchto úhrnů srážek daných stanic jsou uvedeny úhrny interpolovaných hodnot, které se vypočítají jen pokud čtverec neobsahuje uvnitř stanici s potřebným údajem. Interpolovaná hodnota se vypočítá tak, že se sečtou úhrny sousedních čtverců a vydělí se počtem sousedních čtverců. Kvůli rozlišitelnosti se musí interpolovaná hodnota napsat do závorky. Do vzorce se dosazují pouze čtverce, které aspoň z poloviny zasahují do území. Podle této metody výsledný roční srážkový úhrn vyšel 759,1 mm. Což je opět výraznější rozdíl oproti výsledkům prostého aritmetického a váženého aritmetického průměru.

Předposlední metodou je metoda polygonů, která jako jedna z prvních používá postup ručního výběru srážkoměrných stanic, které jsou pro povodí Bečvy a Střední Moravy uvedené na Tab.14. Stanice se vybírají tak, aby jejich polygony rovnoměrně pokrývaly území daného povodí. Doporučuje se vybírat 8 stanic i mimo území. Jakmile jsou stanice v povodí a mimo povodí vybrány, vytvoří se Thiessenovy polygony, které obsahují srážkový úhrn dané stanice v polygonu. Následně se ořežou podle hranic povodí. Do vzorce se poté dosazuje plocha každého polygonu, jejich ročních úhrnů srážek a součin těchto dvou charakteristik, vzorec je totožný se vzorcem váženého aritmetického průměru s tím, že se každá plocha polygonu sečte s danou stanicí v tom polygonu. Tato metoda trochu více používá charakteristiky reliéfu, ale stále nepoužívá všechny možné charakteristiky. Podle této metody vyšel roční úhrn srážek pro povodí Bečvy a Střední Moravy 738,2 mm. Z toho vyplývá, že opět se možná hodnota ročního úhrnu srážek snižuje a blíží k realitě.

Poslední metodou je metoda izohyet. Tato metoda používá stejně jako metoda polygonů úhrny srážek stanic v povodí a v okolí povodí. Tato metoda se vypracuje v ArcGISu. Prvním krokem je ruční výběr stanic v povodí a v jeho okolí tak, aby pokrývaly celou plochu povodí. Následně se vytvoří shapefile vybraných stanic, do kterých se doplní jejich srážkové úhrny z Tab. 15. Dále se pomocí metody Inverse distance weighted (IDW), která vytvoří barevný rastr možných izohyet a barevně je rozliší. Následovně se použije funkce contour, která z tohoto rastru vytvoří linie izohyet. Dále se pomocí funkce Polygon to line změní plocha povodí na linii, aby se mohlo poté pomocí funkce Merge spojit izohyety a povodí, po použití této funkce se použije Polygon to Line, aby se vytvořily polygony izohyet a každá z nich měla svojí vlastní plochu. Dále se pomocí funkce Geometry spočítají plochy jednotlivých izohyet na kilometry čtvereční. Poté se vytvoří tabulka, kde se tyto hodnoty doplní s tím, že už byly doplněny středy intervalů izohyet. Do vzorce se stejně jako u metody polygonů a váženého aritmetického průměru do vrchní části vzorce doplní součin každé plochy dané izohyety s daným intervalem a ve spodní části vzorce se spočítá suma ploch veškerých izohyet. Výsledek ročního úhrnu srážek podle této metody vyšel 729,7 mm.

Výsledné hodnoty všech metod se porovnávají v Tab.17. S tím, že metoda izohyet je považována za nejpřesnější, proto se výsledky ostatních metod vyjadřují vzhledem k výsledku této metody. Největší rozdíl s výsledkem izohyetou byl výsledek metody váženého aritmetického průměru, s tím, že hodnota byla o skoro 17% vyšší, konkrétněji o přibližně skoro 80 mm vyšší. Nejmenší rozdíl mezi výsledkem izohyetou byl s výsledkem metody polygonů, kde rozdíl činil pouze 1,2%, přesněji o 8,5 mm. Mimo to, se výsledek další metody, která se po metodě polygonů více blížila výsledku, byla metoda čtverců s rozdílem 4% oproti výsledku metody izohyet. Předposlední nejbližší hodnotou byl výsledek prostého aritmetického průměru, který se oproti výsledku izohyety lišil o 9,9 %.

Tab. 13 Seznam použitých stanic a jejich nadmořských výšek (m. n. m.) a srážek (mm) k výpočtu

ID	Název	Nadmořská výška (m.n.m.)	Roční úhrn srážek (mm)
19	Bedřichov, Rabštejn (O šumperk)	730	955
110	Bystřička, přehrada	388	768
167	Dlouhá Loučka, Dolní Dl. Loučka (olomouc)	262	653
179	Dolní Bečva, Myslivna	470	1062
224	Halenkov	423	917
252	Horní Bečva, Myslivna	681	1101
277	Hošťálková	380	944
279	Hovězí	377	850
280	Hovězí, Kychová	380	1047
289	Hranice (o. Přerov)	255	678
301	Hutisko	497	984
376	Kelč	325	695
402	Konice	450	629
488	Lidečko	455	903
490	Lipník nad Bečvou	239	641
499	Litovel	234	570
574	Moravský Beroun	570	828
587	Náměšť na Hané	274	573
631	Olomouc	215	612
705	Pozdětchov	524	925
717	Prostějov	232	577
726	Přerov	213	654
735	Ptení, Holubice	350	618
743	Rajnochovice	424	896
744	Rajnochovice, Kotáry	607	1007
770	Rožnov pod Radhoštěm	374	903
777	Rybníček (o Olomouc)	242	621
792	Seč (o Prostějov)	520	663
864	Střítěž nad Ludinou	332	731
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 n Bečvou	302	780
961	Velké Karlovice, Javorníky	952	1057
962	Velké Karlovice, Miloňov	525	999
963	Velké Karlovice, Podťaté	631	1083
993	Vsetín	344	838
1015	Zašová	356	856
1020	Zdětchov	518	935

prostého aritmetického průměru a váženého aritmetického průměru ročního úhrnu srážek (mm) ve vybraném povodí za období 1901 - 1950

Výpočet pomocí metody prostého aritmetického průměru:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{33694}{42} = 802,2 \text{ mm}$$

\bar{x} . . . průměrný roční úhrn srážek v povodí (mm)

x_i . . . průměrný roční úhrn srážek stanic v povodí (mm)

n . . . počet stanic

Výpočet pomocí metody váženého aritmetického průměru

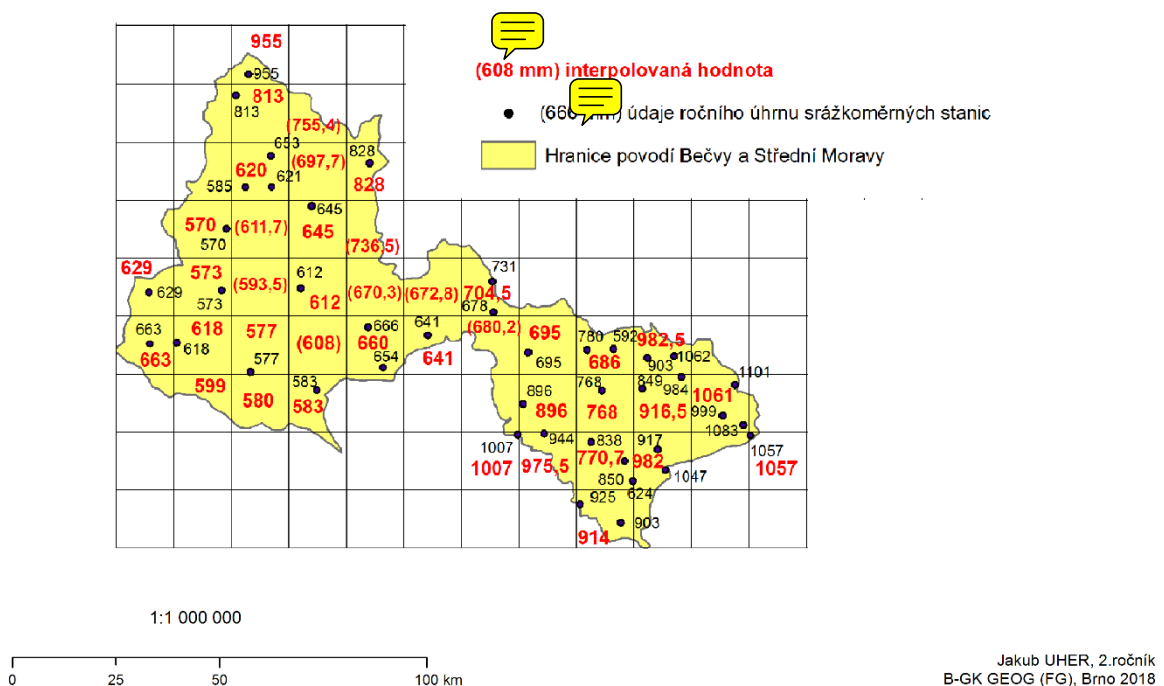
$$\bar{x}_v = \frac{\sum x_i * m_i}{\sum m_i} = \frac{14494694}{17010} = 852,1 \text{ mm}$$

\bar{x}_v . . . průměrný roční úhrn srážek v povodí (mm)

x_i . . . průměrný roční úhrn srážek stanic v povodí (mm)

m_i . . . nadmořská výška

METODA ČTVERCŮ ROČNÍHO ÚHRNU SRÁŽEK V POVODÍ BEČVY A STŘEDNÍ MORAVY ZA OBDOBÍ 1901 - 1950



Obr. 21 Metod⁴ čtverců ročního úhrnu srážek s úhrny srážek stanic a čtverců (mm) v povodí Bečvy a Střední Moravy za období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

Výpočet pomocí metody čtverců:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{29607,8}{39} = 759,1 \text{ mm}$$

\bar{x} ...průměrný roční úhrn srážek v povodí (mm)

x_i ...průměrný roční úhrn srážek stanic v povodí (mm)

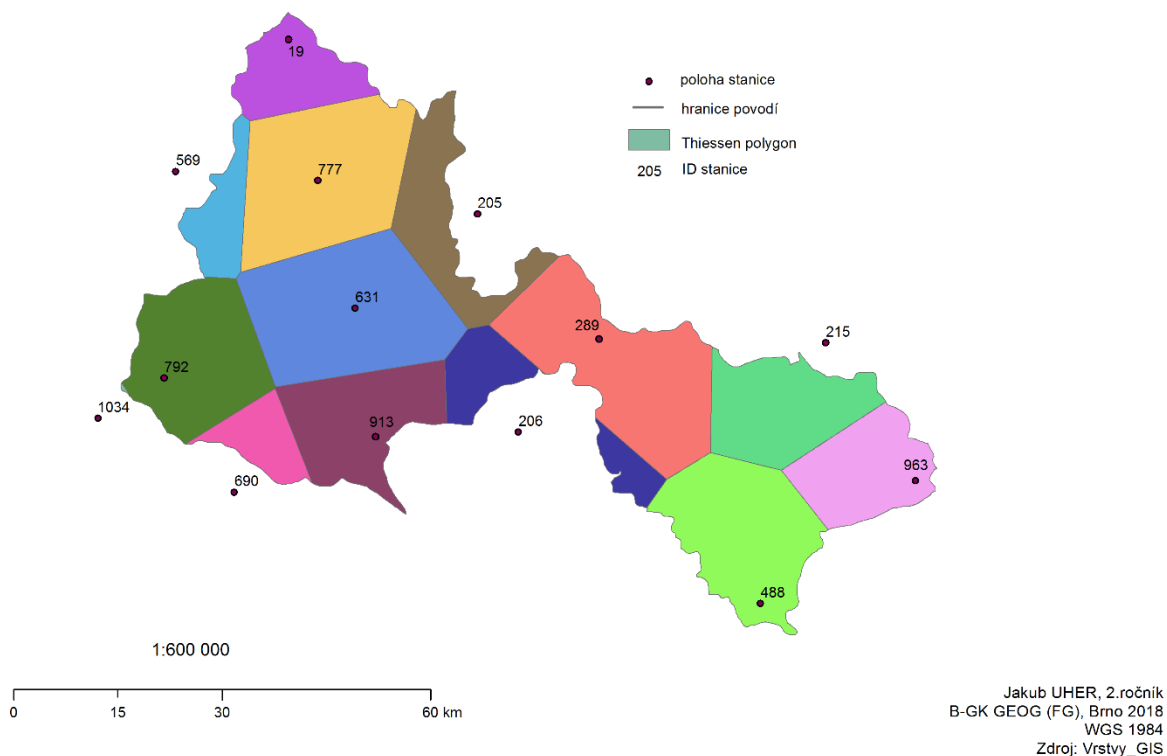
n...počet čtverců

Tab. 14 Seznam stanic a jejich údaje pro výpočet průměrného ročního úhrnu srážek (mm) metodou polygonů

ID	Název stanice	Roční úhrn srážek x_i	Plocha polygonu p_i	součin x_i a p_i
19	Bedřichov, Rabštejn (o. Šumperk)	955	183,3	175070,6
205	Dřemovice	747	239,8	179093,3
206	Dřevohostice	704	168,2	118419,8
215	Frenštát pod Radhoštěm, myslivna	946	285,9	270499,2
289	Hranice (o. Přerov)	678	476,7	323189,0
488	Lidečko	903	385,4	347971,1
569	Mohelnice	619	119,8	74137,6
631	Olomouc	612	496,2	303662,2
690	Podivice (o. Vyškov)	632	104,7	66151,4
777	Rybníček (o. Olomouc)	621	462,6	287262,2
792	Seč (o. Prostějov)	663	347,2	230173,7
913	Tovačov	583	290,7	169501,4
963	Velké Karlovice, Podtáté	1083	241,4	261436,2
1034	Žďárná	625	0,6	387,5

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

**METODA THIESSENOVÝCH POLYGONŮ ROČNÍHO ÚHRNU SRÁŽEK
V POVODÍ BEČVY A STŘEDNÍ MORAVY ZA OBDOBÍ 1901 - 1950**



Obr. 22 Metoda Thiessenových polygonů se srážkoměrnými stanicemi v povodí Bečvy a Střední Moravy za období 1901 – 1950 (Zdroj: IS.MUNI (2018))

Výpočet pomocí metody polygonů:

$$\bar{x} = \frac{\sum r_i * p_i}{\sum p_i} = \frac{2806955,3}{3802,4} = 738,2 \text{ mm}$$

\bar{x} ...průměrný roční úhrn srážek v povodí (mm)

r_i ...průměrný roční úhrn srážek ve středu polygonu (mm)

p_i ...plocha polygonu (km²)

Tab. 15 Seznam použitých stanic pro metodu izohyet v povodí Bečvy a Střední Moravy za období 1901 – 1950

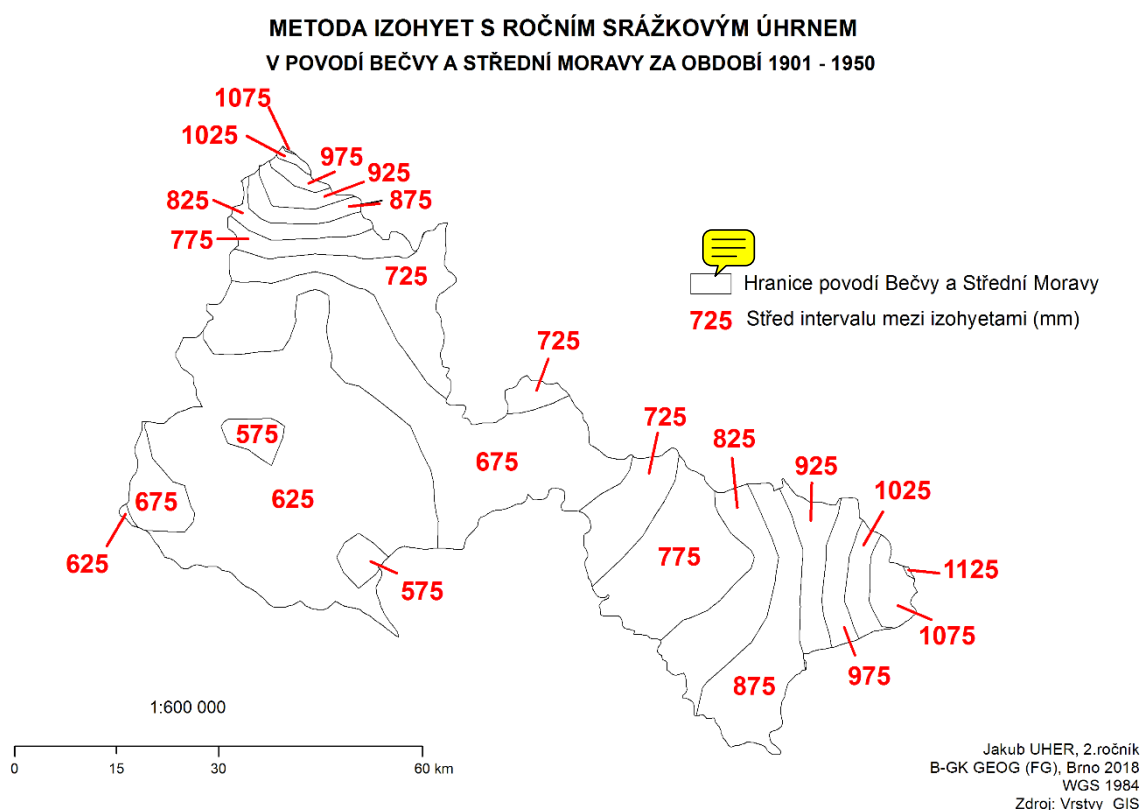
ID	Název stanice	Úhrn (mm)
19	Bedřichov, Rabštejn (o. Šumperk)	955
23	Bělotín	677
37	Bílá Salajka (frýdek místek)	1144
110	Bystřička, přehrada	768
205	Dřemovice (zaniklá obec)	747
206	Dřevohostice	704
215	Frenštát pod Radhoštěm, myslivna	946
289	Hranice (o. Přerov)	678
366	Karlovec	701
428	Kroměříž	599
488	Lidečko	903
569	Mohelnice	619
587	Náměšť na Hané	573
631	Olomouc	612
690	Podivice (o Vyškov)	632
746	Rapotín	705
777	Rybníček (o Olomouc)	621
792	Seč (o Prostějov)	663
913	Tovačov	583
946	Valašské Klobouky	825
953	Veliková	800
963	Velké Karlovice Podřaté	1083
1034	Ždárná	625
1035	ždárná, Aflredova myslivna	1377

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

Tab. 16 Údaje pro výpočet průměrného ročního úhrnu srážek metodou izohyet pro povodí Bečvy a Střední Moravy v období 1901 - 1950

Střed intervalů izohyet (mm)	Plocha izohyet (km ²)	součin xi a pi
1125	1,2	1357,7
1075	62,9	67598,1
1025	62,2	63748,8
975	94,9	92509,3
925	138,1	127708,3
875	312,0	272966,6
825	272,1	224520,0
775	396,2	307085,4
725	415,1	300975,9
675	802,8	541889,8
625	1168,2	730136,5
575	76,5	43981,4

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



Obr. 23 Metoda izohyet ročního srážkového úhrnu pro povodí Bečvy a Střední Moravy v období 1901 – 1950

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

Výpočet pomocí metody izohyet:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i * p_i}{\sum p_i} = \frac{2774477,8}{3802,2} = 729,7 \text{ mm}$$

\bar{x} ...průměrný roční úhrn srážek v povodí (mm)

x_i ...střed intervalu izohyet (mm)

p_i ...plocha izohyety (km²)

Tab. 17 Porovnání výsledků výpočtů průměrného ročního úhrnu srážek (mm) podle metod

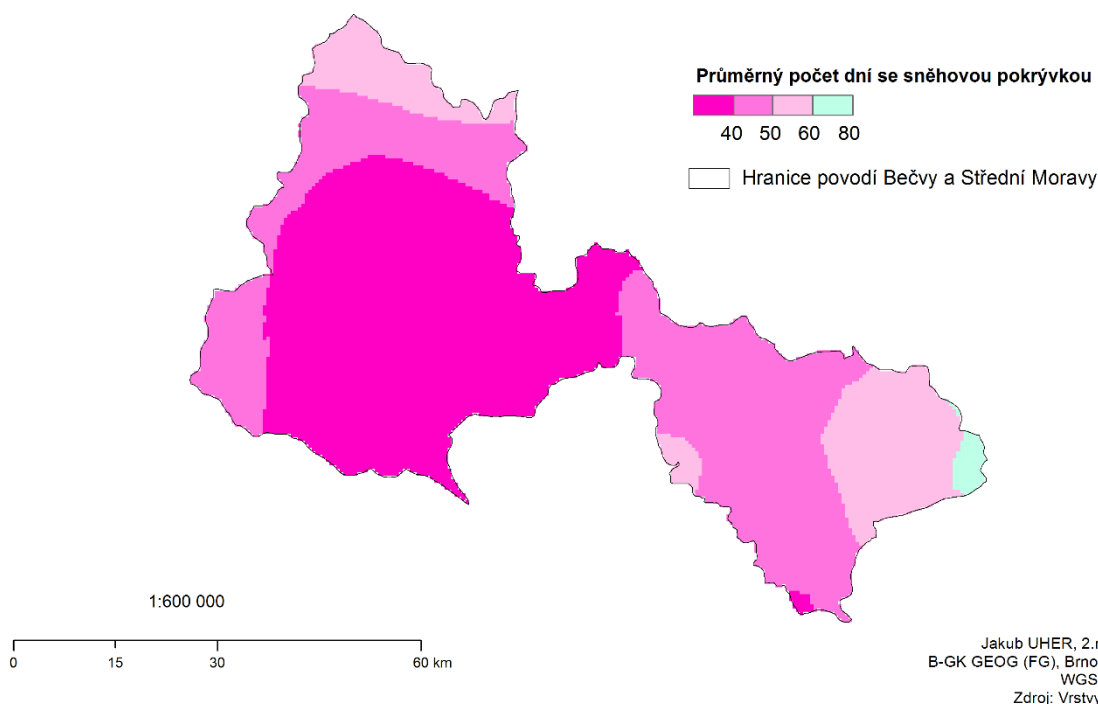
Metoda	Průměrný roční úhrn srážek (mm)	(%)
prostý aritmetický průměr	802,2	109,9
vážený aritmetický průměr	852,1	116,8
metoda čtverců	759,1	104,0
metoda polygonů	738,2	101,2
metoda izohyet	729,7	100,0

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

3.5 Geografické rozložení průměrného počtu dnů se sněhovou pokrývkou v povodí

Pro geografické rozložení průměrného počtu dnů se sněhovou pokrývkou byly stejně jako u geografického rozložení srážek a teplot vybrány ručně stanice v povodí a v okolí povodí. Podle Obr.23 lze vyčíst to, že nejvyšší počet dnů je opět v horských oblastech daného povodí, konkrétně hlavně ve východní části, kde leží Javorníky a část Hostýnsko-Vsetínské hornatiny, dosahuje průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou hodnoty až 80 dní. V severní části, kde leží menší část Nízkého Jeseníku, je počet dní se sněhovou pokrývkou o něco menší. A nejmenší počty dní se sněhovou pokrývkou dosahuje opět nížinná část povodí Hornomoravského úvalu, kde počty dní se sněhovou pokrývkou dosahují až 40 dní. Vzhledem k tomu, že měření sněhových dní na rozdíl od srážek a teplot probíhalo až od roku 1920, mohlo to teoreticky mít vliv na vzhled této mapy.

**PRŮMĚRNÝ POČET DNÍ SE SNĚHOVOU POKRÝVKOU
V POVODÍ BEČVY A STŘEDNÍ MORAVY ZA OBDOBÍ 1920 - 1950**



Obr. 24 Geografické rozložení průměrného počtu sněhových dnů v povodí Bečvy a Střední Moravy v období 1920 - 1950

(Zdroj IS.MUNI (2018))

4. VĚTRNÉ POMĚRY

4.1 Frekvenční rozložení větrů v zimě, v létě a v roce v povodí

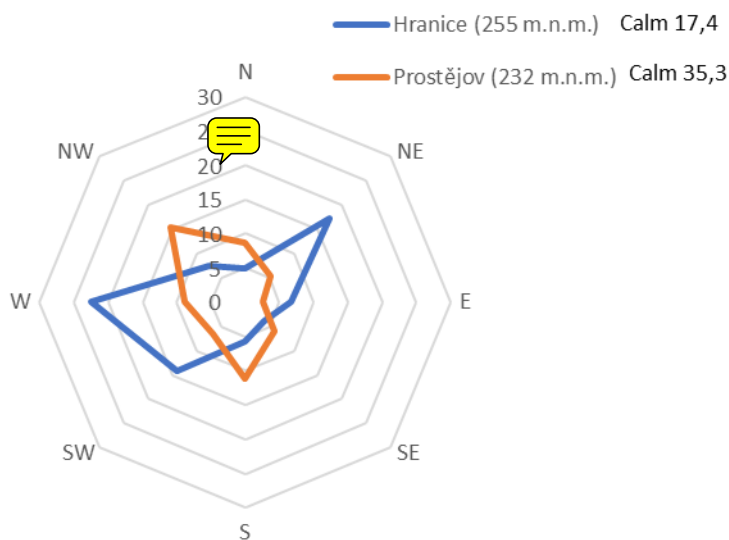
Pro frekvenční rozložení větrů ve vybraném povodí byly zadány stanice Hranice s nadmořskou výškou 255 m.n.m., která se nachází přesněji v Moravské bráně blíže k Oderským vrchům u řeky Bečvy a stanice Prostějov s nadmořskou výškou 232 m.n.m., která se nachází u východních hranic Dražanské vrchoviny. Dle Tab.18 je na první pohled poznat rozdíl v ročních směrech větru díky polohám stanic. Na stanici Hranice nejvíce převládá západní vítr s četností 22,5% a nejméně zde převládá severovýchodní vítr s četností 3,8%. Na druhé stanici Prostějov zde v ročním rozložení nejvíce převládá bezvětří s četností 35,3%, pokud by se měl určit převládající směr, tak by nejvíce v tomto případě po bezvětří převládal směr větru severozápadní s četností 15,5% a nejméně zde převládá východní vítr s četností 2,6%.

V letním období je tomu pro obě stanic úplně stejně. Nedošlo k žádným změnám převládajícího typu větru a nejméně převládajícího typu větru. V zimním období to samé, znamená to, že frekvenční rozložení směrů větrů je pro obě stanice po celý rok téměř stejná s tím, že ani v jednom ze dvou období se výrazně nezmění směr, pouze se mění drobněji četnost větru.

Tab. 18 Roční frekvenční rozložení větrů (%) na stanicích Hranice a Prostějov ve vybraném povodí v období 1946 - 1953

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
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: IS.MUNI (2018))



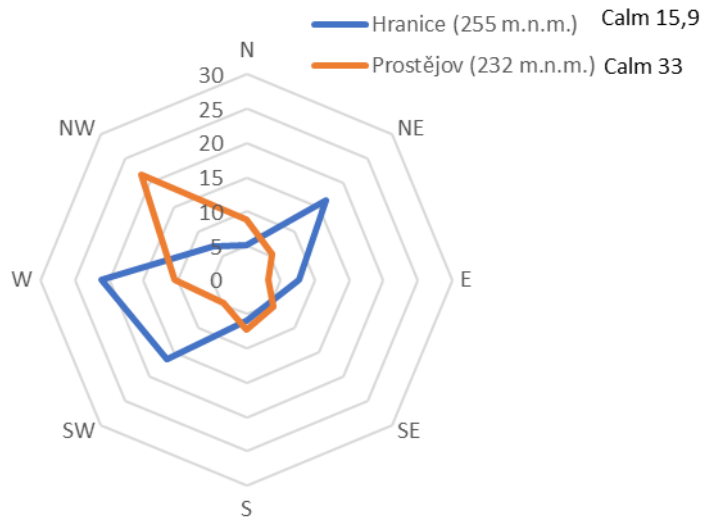
Obr. 25 Roční frekvenční rozložení větrů (%) na stanicích Hranice a Prostějov ve vybraném povodí v období 1946 – 1953

(Zdroj: IS MUNI (2018))

Tab. 19 Letní (červen – srpen) frekvenční rozložení větru (%) na stanicích Hranice a Prostějov ve vybraném povodí v období 1946 - 1953

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
Hranice (255 m.n.m.)	5	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

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



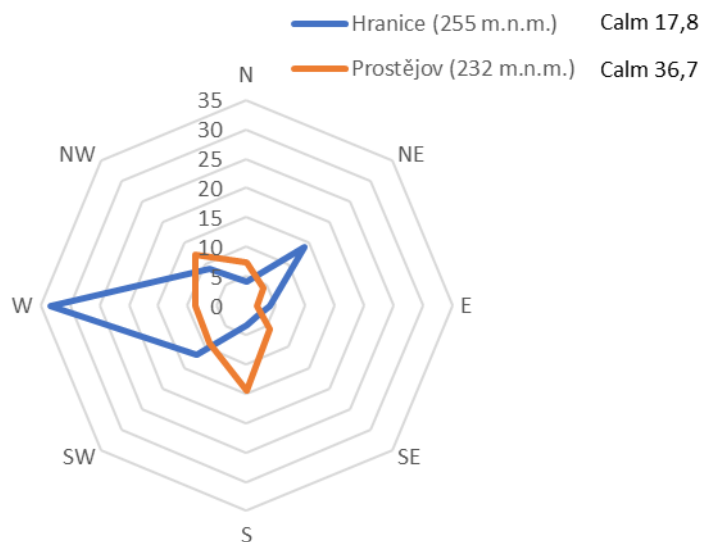
Obr. 26 Letní (červen – srpen) frekvenční rozložení větru (%) na stanicích Hranice a Prostějov ve vybraném povodí v období 1946 – 1953

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

Tab. 20 Zimní (prosinec – únor) frekvenční rozložení větru (%) na stanicích Hranice a Prostějov ve vybraném povodí v období 1946 – 1953

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
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	8,6	12,3	36,7

(Zdroj: IS.MUNI (2018))



Obr. 27 Zimní (prosinec – únor) frekvenční rozložení větru (%) na stanicích Hranice a Prostějov ve vybraném povodí v období 1946 – 1953

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

4.2 Stanovení převládajících směrů větru a jejich frekvence pro zimu, léto a rok

Výsledné hodnoty převládajícího větru a jeho četnosti v roce, létě a zimě jsou uvedeny v Tab.21. Tyto hodnoty se počítaly pomocí vzorců níže, které byly podle p. Noska stvořeny. První převládající směr větru je v ročním období 1946 – 1953 jižní s tím, že konkrétněji na stanici Hranice je to jihozápadní směr a na stanici Prostějov je to jihovýchodní směr. U těchto dvou převládajících směrů větrů se ale liší jejich četnost, na stanici Hranice je četnost prvního převládajícího větru s 37,6% dvojnásobně vyšší než u převládajícího směru větru na stanici Prostějov za roční období.

V letním období se ale nejhlavnější převládající směr větru nevyskytuje. Na stanici Hranice je to opět jihozápadní směr, avšak na stanici Prostějov je to místo jihovýchodního jihozápadní. Opět se u typů převládajících směrů větrů liší jejich četnost, stanice Hranice má znovu dvojnásobně vyšší četnost převládajícího směru větru v letním období oproti stanici Prostějov.

V posledním zimním období se mění hlavně četnost převládajícího směru větru u stanic. Stanice Hranice má v tomto případě s převládajícím směrem jihozápadním četnost 48% a stanice Prostějov má zde vyšší četnost jihozápadního směru s hodnotou 54,4%, z toho vyplývá, že zimní období je více větrnější na stanici Prostějov než na stanici Hranice.

Druhý převládající směr větru nemohl být určen kvůli podmínce v postupu výstupu dle p. Noska. Který je uveden níže v postupu vzorce.

Tab. 21 Určení převládajících směrů větrů a jejich četnosti v roce, létě a zimě pro celý rok na stanicích Hranice a Prostějov v povodí Bečvy a Střední Moravy v období 1946 - 1953

		I. Převládající směr		II. Převládající směr	
		směr	četnost (%)	směr	četnost (%)
Rok	Hranice	S 77,1 W	37,6	-	-
	Prostějov	S 52,8 E	18	-	-
Léto	Hranice	S 72,9 W	37,7	-	-
	Prostějov	S 85,9 W	13,2	-	-
Zima	Hranice	S 85,8 W	48	-	-
	Prostějov	S 77,3 W	54,4	-	-

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

Postup výpočtu převládajícího směru větru:

1. Počítá se s tabulkami frekvencí větru pro jednotlivá období, nepočítá se pouze s bezvětřím.
2. Dále se hledá nejvyšší frekvence větru, která by se označila n_3 , ale musí splňovat následující podmínku – $n_3 > n_1, n_2 > n_4$. Tudíž se podle toho označí hodnoty frekvence větru danými symboly.
3. Poté se dosadí dané hodnoty do vzorce podle p. Noska (1972), kde se vypočítá a , H a α .
4. Dalším krokem je doplnění hodnot do tabulky a následně se podle větrné růžice zjistí celkové směry. Tudíž, n_1 je hlavní směr a když se podle té růžice od hodnoty odečte 45° po směru hodinových ručiček, tak dostaneme konkrétní směr větru.
5. Posledním krokem se zkontroluje, jestli lze vypočítat druhý převládající směr větru a to jen za podmínky, pokud při rozdělení hodnot n_1, n_2, n_3 a n_4 četnost splňuje podmínku $n_3 + n_2 = 25\%$.

6. Pokud splňuje podmínku, druhý převládající směr větru se vypočítá stejným způsobem jako ten první.

Příklad postupu výpočtu podle metody směru převládajícího typu větru pro stanici Hranice.:

Tab.22 Vzorová tabulka z dat Tab. 18 pro výpočet převládajícího směru větru v ročním období 1946 - 1953

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
Hranice (255 m.n.m.)	4,9	17,3	6,6	3,8	5,8	14,2	22,5	7,5	17,4
					n1	n2	n3	n4	

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

$$a = 1 + \frac{n_3 - n_1}{(n_3 - n_1) + (n_2 - n_4)} = 1 + \frac{22,5 - 5,8}{(22,5 - 5,8) + (14,2 - 7,5)} = 1,7137$$

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

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

$$H = 14,2 + 22,5 + \frac{(22,5 - 5,8) + (14,2 - 7,5)}{2} * \left(\frac{3}{2} - 1,7137\right)^2 = 37,6\%$$

5. KLIMATICKÉ OBLASTI

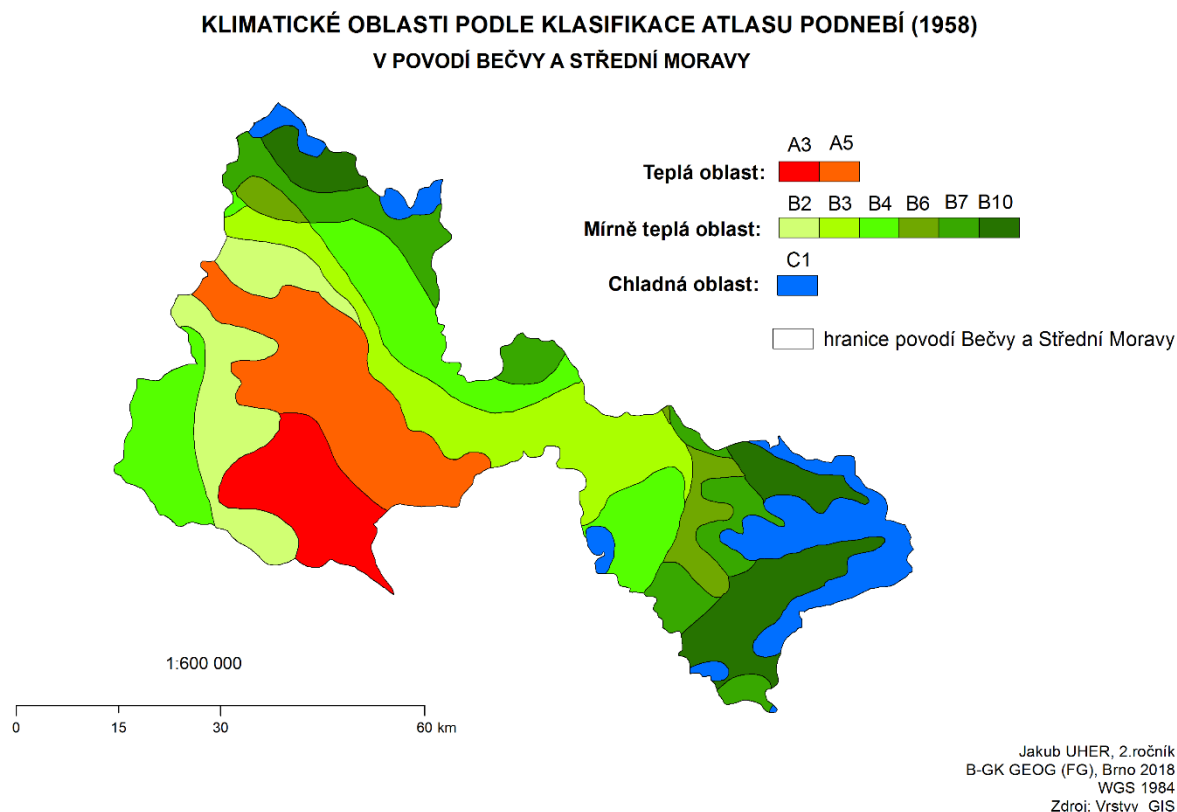
5.1 Klimatická klasifikace dle Atlasu podnebí (1958)

Daná klimatická klasifikace Atlasu podnebí (1958) používá ke klasifikaci klimatických oblastí dělení na 3 typy teplotních oblastí. Na oblast teplou A1-A6, na oblast mírně teplou B1 – B10 a na oblast chladnou C1-C3. Podle Obr.27 jsou v povodí Bečvy a Střední Moravy zastoupeny oblasti ze všech 3 typů oblastí. Teplé oblasti se dělí podle počtu letních dnů v roce tedy s teplotou 25°C nebo vyšší. Mírně teplé oblasti se dělí opět podle počtu letních dní s tím, že teplota je 15°C nebo vyšší a chladné oblasti se dělí podle červencových teplot, které mají teplotu 15°C a nižší.

Nejvíce zastoupených oblastí je typu mírně teplé oblasti, nacházejí se zde oblasti B2,B3,B4,B6,B7 a B10. Nejvíce z těchto oblastí je zastoupena oblast B4 a B3. Klimatická oblast B4 se rozprostírá v povodí Bečvy a Střední Moravy na východní části v Dražanské vrchovině, na severní části se vyskytuje podél Oderských Vrchů a částečně v Hornomoravském úvalu a na jižní části se vyskytuje na začátku pohoří Hostýnsko – Vsetínské hornatiny. Druhá oblast B3 se vyskytuje převážně v nížinnější části podél teplé oblasti A5 v Hornomoravském úvalu a částečně v Moravské bráně. Na rozdíl od oblasti B4 není v daném povodí rozdělena na větší kusy ploch jako tomu je u oblasti B3.

Ostatní typy z mírně teplých oblastí jsou zastoupeny převážně v severní části u Nízkého Jeseníku a ve východní části v Moravskoslezských Beskydech, Hostýnsko-Vsetínské hornatiny a malé části Javorníků. Vyjimkou je oblast B2, která se nachází vedle teplé oblasti A3 a A5 v Hornomoravském úvalu.

Z typů teplých oblastí jsou zde zastoupeny pouze typy A3 a A5, které se nachází v samotném centru Hornomoravském úvalu, který je převážně nížinný, tudíž je zde delší léto než ve vyšších polohách daného povodí a napadne zde méně dešťových a sněhových srážek za rok než v horských oblastech.



Obr. 28 Klimatická klasifikace dle Atlasu podnebí (1958) vybraného povodí Bečvy a Střední Moravy

(Zdroj: IS.MUNI (2018))

5.2 Klimatická klasifikace dle E. Quitta (1971)

Klimatická klasifikace podle Evžena Quitta z roku 1971 používá na rozdíl od Atlasu podnebí (1958) o 4 klimatických jednotek více. Ale, klimatické oblasti dělí stejně jako u Atlasu podnebí (1958) na teplé, mírně teplé a chladné. Kromě toho používá větší popis daných klimatických jednotek, které jsou uvedeny v Tab.23. Například používá ke klasifikaci klimatických oblastí charakteristiku zatažených a jasných dní, kromě toho používá ke klasifikaci průměrné teploty v lednu, dubnu, červenci a říjnu.

Teplé oblasti pro klimatickou klasifikaci ČR obsahují jednotky W1-W5, mírně teplé oblasti obsahují jednotky MW1 – MW11 a chladné oblasti obsahují jednotky CH1 – CH7. Tudíž zásadní rozdíl je v tom, že oproti Atlasu podnebí (1958) používá o jednu jednotku teplé oblasti méně, ale na druhou stranu o 4 více jednotek chladných oblastí.

Z výše zmíněných oblastí je v povodí Bečvy a Střední Moravy zastoupeno celkem 9 jednotek klimatických oblastí z možných 23. Konkrétněji z teplých oblastí se zde vyskytuje pouze klimatická jednotka W2, z mírně teplých oblastí MW1, MW2, MW4, MW6, MW7, MW10 a MW11.

Z nejvíce zastoupené mírně teplé oblasti se zde nejvíce nachází klimatická jednotka MW7, která se ve vybraném povodí nachází na západní části v podhůří Dražanské vrchoviny vedle Hornomoravského úvalu, ve východní části převážně se protahuje přes Hostýnsko Vsetínskou hornatinu a částečně přes Javorníky i menší ploškou přes Moravskoslezské Beskydy. MW7 má v daném povodí ještě menší plošky roztroušené podél teplé oblasti W2.

Druhou nejvíce zastoupenou jednotkou z mírně teplé oblasti je MW4, která se převážně v povodí Bečvy a Střední Moravy nachází v západní části v Dražanské vrchovině a na severovýchodní části se protahuje podél Oderských vrchů a Nízkého Jeseníku, s tím, že se dotéká částečně svojí západní hranicí teplé oblasti W2.

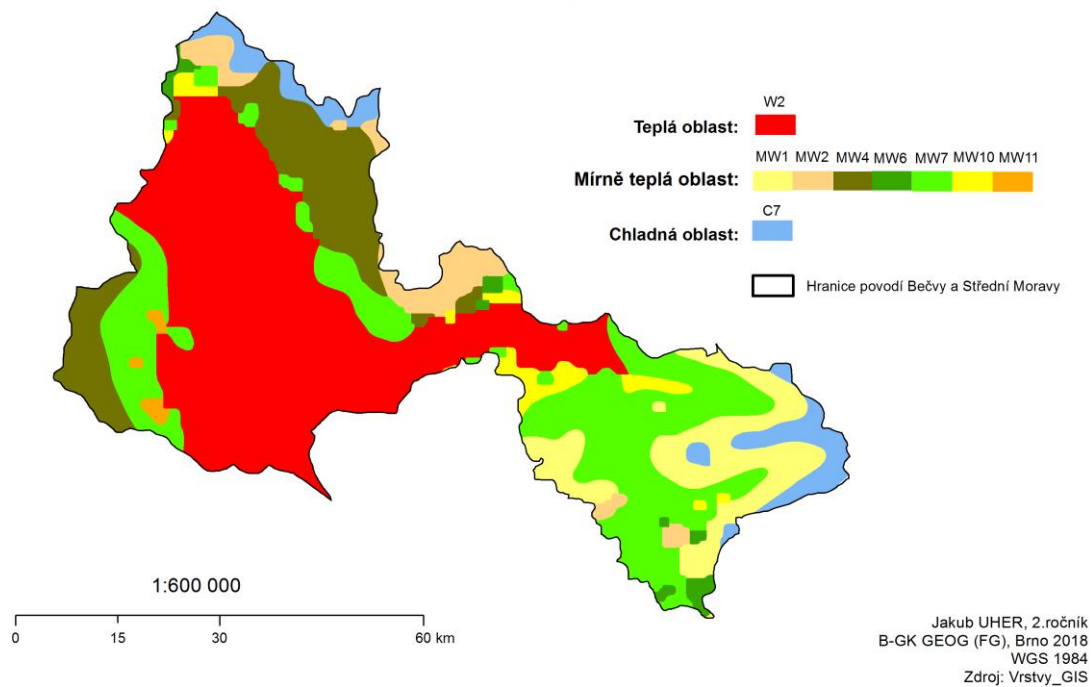
A poslední více zastoupenou jednotkou mírně teplé oblasti je MW1, která se převážně nachází na východní části povodí ve vrchovinně-hornatém reliéfu v pohoří Hostýnsko-Vsetínské hornatiny a Javorníků.

Z teplých oblastí je tu pouze jen jedna jednotka W2, která je ale úplně nejvíce plošně zastoupenou klimatickou jednotkou v povodí Bečvy a Střední Moravy. Protahuje se konkrétně po území Hornomoravského úvalu a Moravské brány.

Chladná oblast je ve vybraném povodí zastoupena pouze jednou klimatickou jednotkou C7, která se v tom povodí nachází na severní části v Nízkém Jeseníku a na východní části převážně na styku povodí se Slovenskou hranicí v pohoří Javorníků, Hostýnsko-Vsetínské hornatiny a také i části Moravskoslezských Beskyd.

Klimatická klasifikace dle E.Quitta (1971) je vzhledem k rozmanitosti klasifikací a určování klimatických oblastí a jednotek mnohem důvěryhodnější a přesnější než je Atlas podnebí (1958). Klimatická klasifikace dle E.Quitta (1971) se dodnes využívá k určení klimatických oblastí v území ČR a potvrzuje svoji kvalitu.

**KLIMATICKÉ OBLASTI PODLE KLASIFIKACE E. QUITTA (1971)
V POVODÍ BEČVY A STŘEDNÍ MORAVY**



Obr. 29 Klimatická klasifikace dle E.Quitta (1971) vybraného povodí Bečvy a Střední Moravy

Tab. 23 Charakteristiky klimatických jednotek obsažených v povodí Bečvy a Střední Moravy dle E.Quitta (1971)

	TEPLÁ	MÍRNĚ TEPLÁ							CHLADNÁ
	W2	MW1	MW2	MW4	MW6	MW7	MW10	MW11	C7
Počet letních dní	50-60	20-30	20 - 30	20 - 30	30-40		40 - 50		10 - 30
Počet dní s T=10°C	160-170	120 - 140	120-140	140-160	140 - 160	140 - 160	140 - 160	140 - 160	120 - 140
Počet mrazových dní	100-110	110-130	130-160	110-130	130-140	110-130	110 - 130	110 - 130	140 - 160
Počet ledových dní	30-40	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50	30 - 40	30 - 40	50-60
Průměrná T (°C) v lednu	-2 - -3	-3 - -4	-3 - -4	-2 - -3	-4 - -5	-2 - -3	-2 - -3		-3 - -4
Průměrná T (°C) v dubnu	8-9	6 - 7	6 - 7	6 - 7	6 - 7	6 - 7	7-8	7 - 8	2 - 4
Průměrná T (°C) v červenci	18-19	16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	17 - 18	17 - 18	15-16
Průměrná T (°C) v říjnu	7 - 9	6 - 7	6 - 7	6 - 7	6 - 7	7 - 8	7 - 8	7 - 8	6 - 7
Počet dní se srážkami ≥ 1mm	90-100	120-130	110-120	110 - 120	100-120	100-120	100-120	90-100	120-130
Srážkový úhrn vegetačního období	350-400	450-500	350-450	350-450	350-450	400-450	400-450	350-400	500-600
Srážkový úhrn zimního období	200-300	250-300	250-300	250-300	250-300	250-300	200-250	200-250	350-400
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40-50	80-100	60-100	60-80	60-100	60-80	50-60	50-60	100-120
Počet jasných dní $\alpha > 0,8$	120-140	150-160	120-150	150-160	120-150	120-150	120-150	120-150	150 - 160
Počet zatažených dní $\alpha < 0,2$	40-50	40-50	40-50	40-50	50-60	40-50	40-50	40-50	40 - 50

(Zdroj: SISPO (2018))

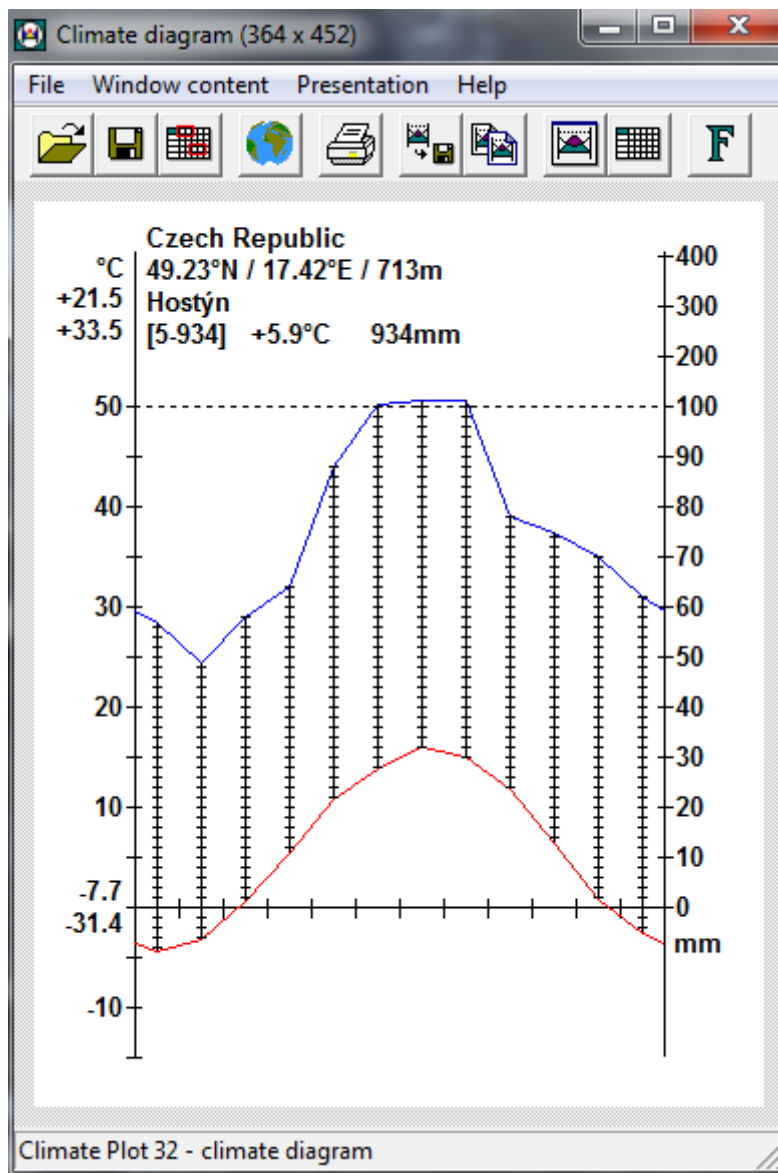
6. KLIMAGRAM

Pro určení klimagramu byla zadána stanice Hostýn s nadmořskou výškou 713 m.n.m. Podle Obr.30 se určují následující klimatické charakteristiky v povodí Bečvy a Moravy. S tím, že mohou být hodnoty a charakteristiky ovlivněny vysokou polohou stanice Hostýn.

V klimagramu jsou zobrazeny dvě hlavní veličiny, jednou je teplota (°C) a druhou je množství srážek (mm). Teplota je vyjádřena červenou horní křivkou a srážky jsou vyjádřeny modrou vrchní křivkou. Křivky vyjadřují možnou vzájemnou závislost teplot a srážek. Z klimagramu je na první pohled patrné, že nejvyšší hodnoty teplot a srážek se vyskytují přibližně v letních měsících od června do srpna. Nejnižší tyto hodnoty se vyskytují v zimních měsících přibližně od ledna do dubna.

Nejvyšší absolutní teplota 33,5°C byla naměřena v červenci, ale jeho průměrná teplota vzduchu byla 21,5°C. Nejnižší absolutní teplota (-31,4°C) byla naměřena pravděpodobně v lednu s tím, že jeho průměrná teplota vzduchu byla (-7,7°C). Průměrná roční teplota, kterou naměřila daná stanice Hostýn byla 5,9°C, což mohlo být ale nadmořskou výškou a polohou stanice ovlivněné.

Úhrn srážek v povodí Bečvy a Střední Moravy je podle stanice Hostýn 934 mm s nejvíce srážkovým měsícem srpnem, což poukazuje oproti metodě izohyet na mnohonásobně vyšší roční úhrn srážek, jenž opět potvrzuje fakt, že tento klimagram je ovlivněný nadmořskou výškou stanice, kde napadne během roku více srážek.



Obr. 30 Klimagram povodí Bečvy a Střední Moravy v období 1901 - 1950

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Elektronické zdroje:

SISPO(2018): Klimatická klasifikace dle E.Quitta (1971), <http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/?str=klima-mapa> (2018)

IS.MUNI(2018): Studijní materiály předmětu Z0076 Meteorologie a klimatologie, <https://is.muni.cz/auth/el/1431/podzim2018/Z0076/> (2018)

CENIA(2018): Národní geoportál INSPIRE, <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map/> (2018)

Mapy.cz(2018): Mapový portál MAPY.CZ, www.mapy.cz (2018)

Tištěné zdroje:

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

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