

Masarykova univerzita
Přírodovědecká fakulta

Geografický ústav



Z0076 Meteorologie a klimatologie

Martin Kadlec

**Klimatologické charakteristiky
povodí Moravice, Opavy a Odry**

2. ročník B-GK Geografie (FG)

Brno, listopad 2017

OBSAH

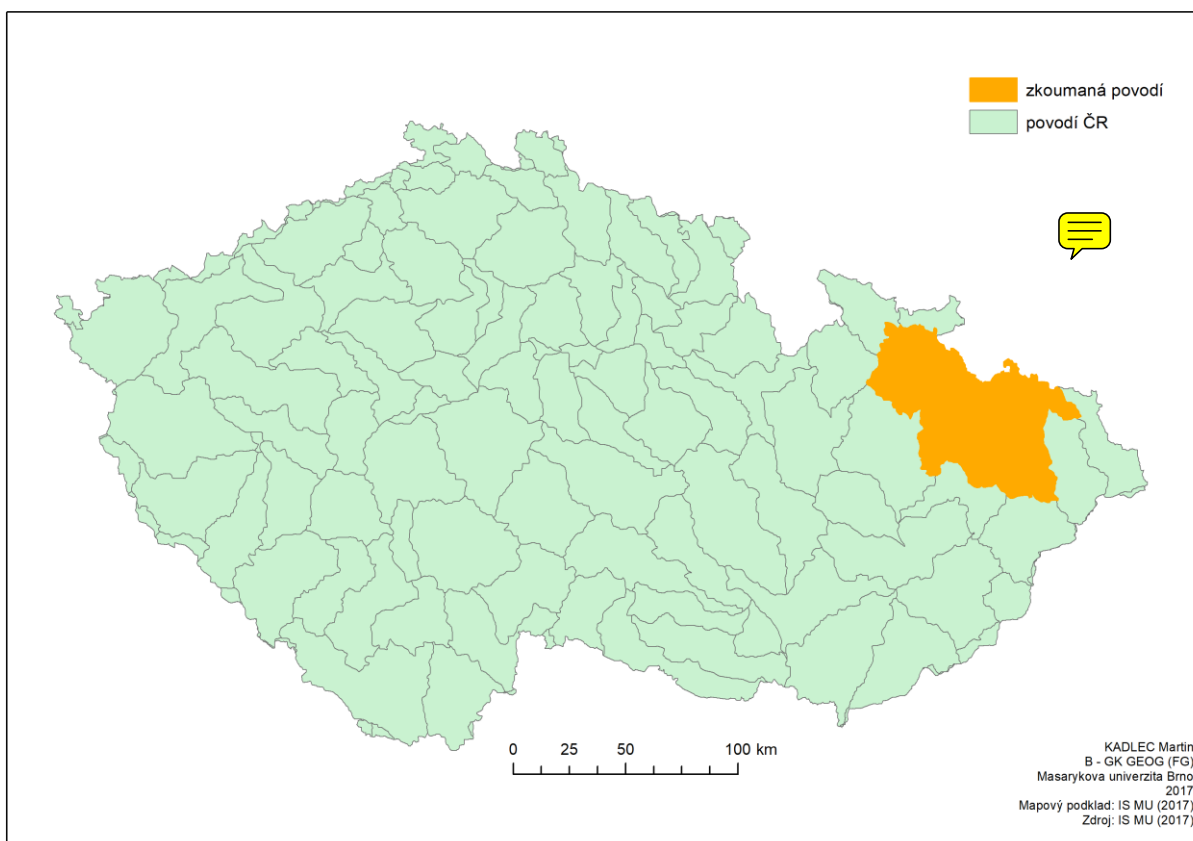
1. OBECNÁ CHARAKTERISTIKA	3
1.1. Vymezení polohy studovaného území	3
1.2. Orografické, geomorfologické a hydrologické poměry	4
1.3. Síť klimatických a srážkoměrných stanic	5
2. TEPLOTNÍ POMĚRY	7
2.1. Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu	7
2.2. Roční chod teploty vzduchu	8
2.3. Roční chod průměrných a absolutních měsíčních maxim a minim teploty vzduchu	8
2.4. Roční chod průměrného počtu dní s charakteristickou teplotou	11
2.5. Malé vegetační období a mrazové období	14
3. SRÁŽKOVÉ POMĚRY	16
3.1. Geografické rozložení průměrných úhrnů srážek	16
3.2. Roční chod srážek	17
3.3. Roční chod průměrného počtu srážkových dní	19
3.4. Průměrný roční úhrn srážek	20
3.5. Geografické rozložení průměrného počtu dní se sněhovou pokrývkou	28
4. VĚTRNÉ POMĚRY	30
4.1. Frekvenční rozložení směrů větrů	30
4.2. Výpočet převládajících směrů větrů a jejich frekvence	32
5. KLIMATICKÉ OBLASTI	35
5.1. Klasifikace Atlasu Podnebí (1958)	35
5.2. Klasifikace Quitta	36
6. KLIMAGRAM	38
7. ZDROJE	39


1. OBECNÁ CHARAKTERISTIKA

1.1. Vymezení polohy studovaného území

V práci je zpracovááno více povodí 3. řádu, jako jeden celek, dále jen „zkoumané povodí“. Tento celek tvoří tato povodí: Odra po Opavu, Opava po Moravici, Moravice, Opava od Moravice po ústí, Odra od Opavy po Ostravici, Odra od Ostravice po Olši, levostranné přítoky Odry od Olše po ústí Osoblahy.

Zkoumané povodí leží na severovýchodě České republiky v Moravskoslezském kraji. Malou částí sahá zkoumané povodí i do Polska, a to především severně od místa, kde řeka Odra opouští Českou republiku.



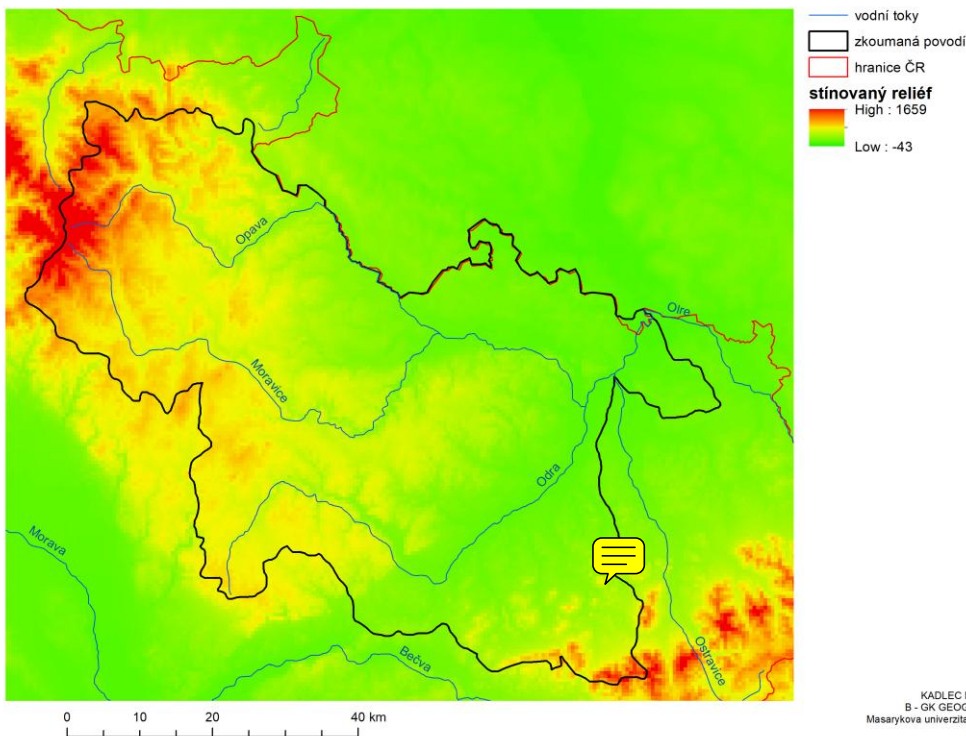
Obr. č. 1  ezení zkoumaného povodí v rámci ČR
Zdroj: IS MU (2017)

1.2. Orografické, geomorfologické a hydrologické poměry

Zkoumané povodí se rozkládá na území tří geomorfologických provincií: Česká vysočina, Středoevropská nížina a Západní Karpaty. Tyto se dále dělí na soustavy, které jsou v této oblasti čtyři: Krkonošsko-jesenická soustava, Středopolské nížiny, Vněkarpatské sníženiny a Vnější západní Karpaty. [DEMEK, 2006]

Svou severozápadní částí zasahuje zkoumané povodí do nejvyšších partií pohoří Hrubého Jeseníku. Nejvyšším bodem celého zkoumaného povodí je Praděd (1491m n. m.). Toto pohoří, při směru větru ze SZ, zároveň tvoří srážkový stín pro střední část zkoumaného povodí. Západní hranice zkoumaného povodí prochází hřebenem Nízkého Jeseníku. Nadmořská výška zkoumaného povodí se tedy postupně od Z k V snižuje, až z Nízkého Jeseníku přechází do Moravské brány a Opavské pahorkatiny. Nejnižší polohy se nachází při výtoku Odry z naší republiky. V nejnižších partiích se povodí opět zvedá, tentokrát do pohoří Moravskoslezské Beskydy a dosahuje zde výšek okolo 1100m n. m.. Dále na západ se pak rozprostírá poměrně nižší terén, konkrétně Hornomoravský úval.

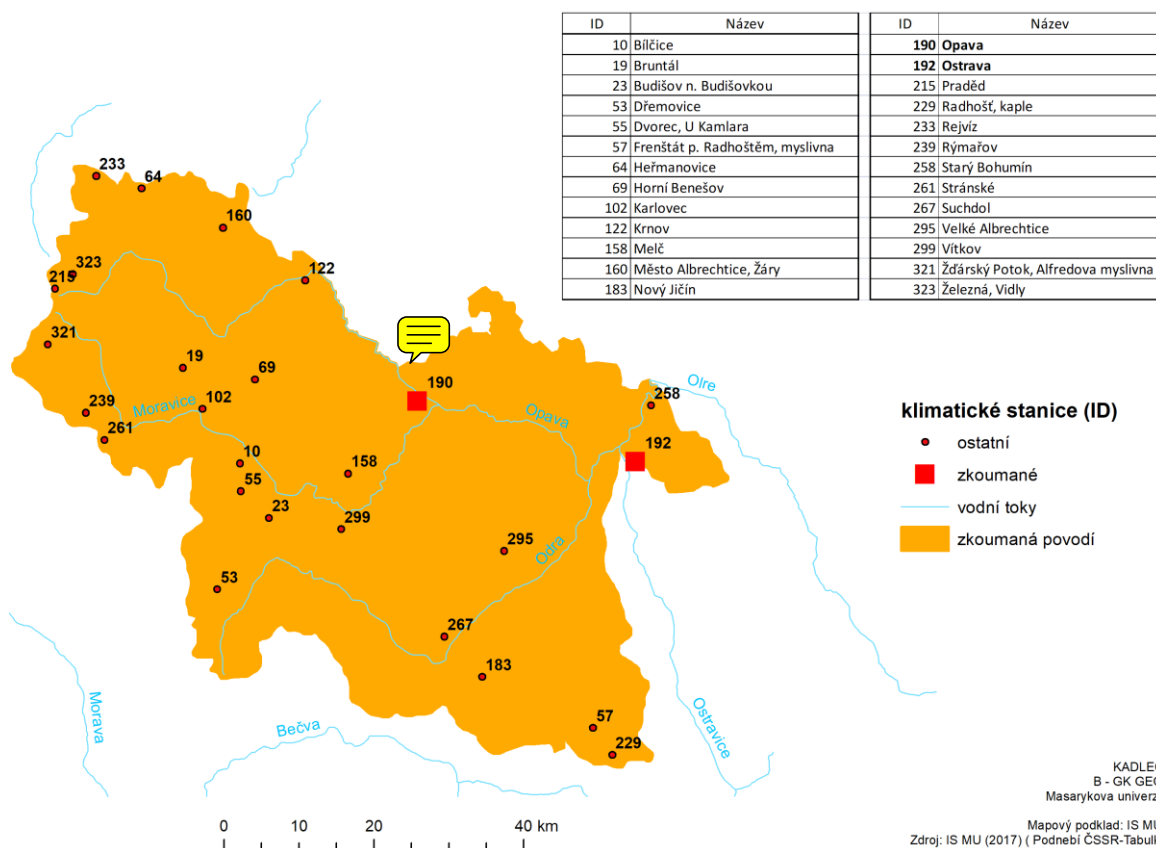
Tvar zkoumaného povodí by se dal charakterizovat jako mírně protáhlý ve směru SZ-JV. Reliéf postupně od západu k východu klesá, to podmiňuje fakt, že převážná většina vodních toků ve zkoumaném povodí teče na východ, popřípadě na severovýchod. Z výše napsaného plyne, že nejnižší polohy se budou nacházet v severovýchodní části zkoumaného povodí, konkrétně v místě, kde řeka Odra opouští Českou republiku. Zde klesneme až na necelých 190m n. m.. Hlavním tokem je zde řeka Odra, do které ústí levostranný přítok Opava. Do té se o pár desítek kilometrů výše po proudu vlévá Moravice. Co se pravostranných přítoků týče, nejvýznamnějším je řeka Ostravice, zasahující do zkoumaného povodí pouze svým ústím do Odry.



Obr. č. 2: reliéf a říční síť zkoumaného povodí
Zdroj: IS MU (2017)

1.3. Síť klimatických a srážkoměrných stanic

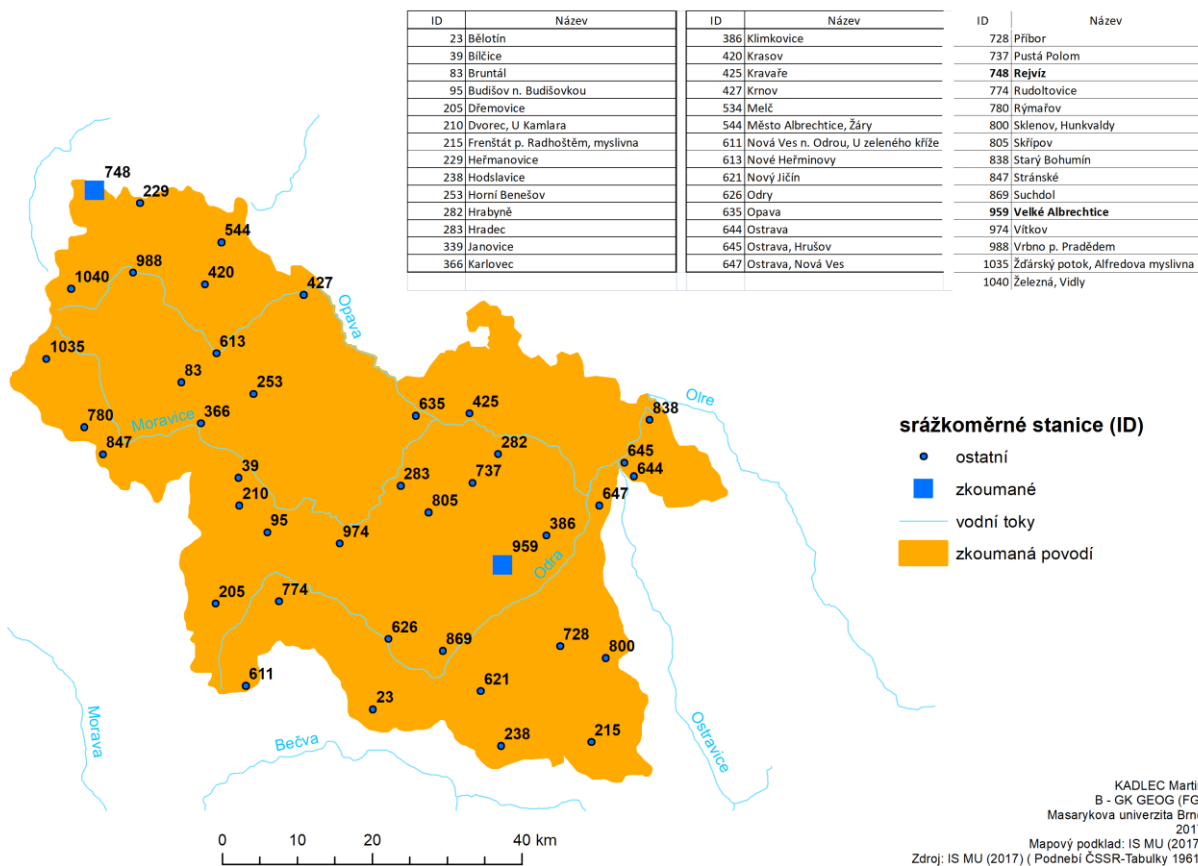
Na území zkoumaného povodí se nachází 26 klimatických stanic. Jejich rozložení je značně nerovnoměrné. Největší koncentrace se nachází v západní části zkoumaného povodí v pohorí Hrubý a Nízký Jeseník. Naopak oblast mezi řekou Odrou a Moravicí, či oblast severozápadně od Odry po soutoku s Opavou, jsou na počet klimatických stanic poměrně chudé. V druhé z oblastí stanice chybí úplně. Toto rozložení je nejspíš dáno atraktivitou vyšších poloh z důvodu větší frekvence změn měřených prvků. Tento jev je dán především reliéfem, který jakožto významný faktor ovlivňuje chod počasí (různé teploty a srážky před, či za horskou překážkou, atp.). Nejvýše položenou stanicí je stanice Praděd, nacházející se v nadmořské výšce 1490m, nejnižší pak Starý Bohumín (199m n. m.). Ze stanic znázorněných čtverci budou dále na práci zpracovávána data.



Obr. č. 3: síť klimatických stanic zkoumaného povodí dle tabulek Podnebí ČSSR (1961)
Zdroj: IS MU (2017)

Rozložení srážkoměrných stanic je již poněkud rovnoměrnější. Především díky jejich většímu počtu. Ve zkoumaném povodí se jich nachází 43. Opět jsou zde místa, kde stanice chybí úplně. Stejně jako v případě klimatických, tak i zde se jedná o oblast severně od Odry po soutoku s Opavou, a dále pak oblast jižně od Opavy po Moravici, konkrétně od úseku, kdy kopíruje severní hranici povodí. Důvodem opět může být ne příliš velká „atraktivita“ chodu srážkového úhrnu v těchto lokalitách. Opět totiž platí, že reliéf je jedním z hlavních faktorů, který má vliv na množství spadených srážek (srážkové stíny, usměrňování vzduchu při výstupu, ...), proto jsou

stanice spíše orientovány do oblastí s více členitým povrchem. Nejvýše položenou stanicí je stanice Žďárský potok, Alfredova myslivna, ležící ve výšce 1078m n. m., naproti tomu nejnižší je opět Starý Bohumín s výškou 199m n. m.. Ze stanic znázorněných čtverci budou dále v práci zpracovávána data.



Obr. č. 4: síť srážkoměrných stanic zkoumaného povodí dle tabulek Podnebí ČSSR (1961)
Zdroj: IS MU (2017)

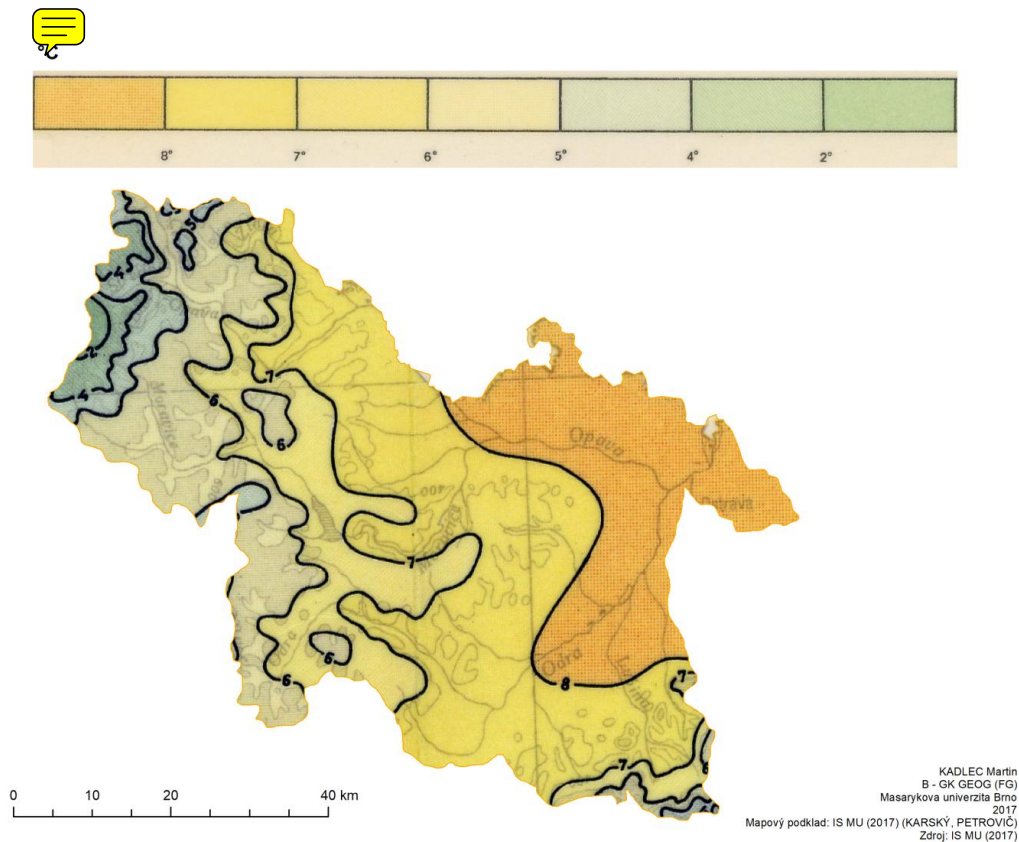
2. TEPLOTNÍ POMĚRY

2.1. Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu

Ve zkoumaném povodí, ale i obecně, se teplota mění s nadmořskou výškou (vzduch při výstupu ztrácí energii a ochlazuje se). Je to jeden z hlavních faktorů, který její změnu ovlivňuje. Lze to vidět z obrázků č. 2 (reliéf zkoumaného povodí) a č. 5 (rozložení teplot ve zkoumaném povodí).

Nejchladnější místa se nachází v nejvýše položených partiích, tedy v SZ a JV oblasti (Hrubý Jeseník, Moravskoslezské Beskydy). Zde jsou nízké teploty podmíněny větrem, který zde nenechá vzduchu dostatek času na ohřátí, a také větší množství srážek, díky kterému je zde více vody pro výpar, pokud to teploty dovolí, při kterém se vzduch i povrch opět ochlazuje, jelikož je množství tepla a energie využito právě pro výpar. Naopak nejvyšší teploty nalézáme v nížinných partiích, konkrétně v Moravské bráně a Opavské pahorkatině. Díky menším amplitudám nadmořských výšek v těchto oblastech zde vítr vane mírně a převážně stejným směrem (pokud tedy nepříjde extrémnější změna). To dává vzduchu i povrchu možnost více se ohřát od slunečních paprsků a také si svou teplotu déle udržet.

Pokud bychom zacházeli do větších detailů, tak by, hlavně v Moravské bráně, byl krásně vidět vliv vodního toku na teplotu. Obecně je u vody chladnější, především díky vyššímu výparu, při kterém dochází k ochlazení okolního vzduchu. A v této lokalitě by byl rozdíl mezi teplotami u vody a dále od ní poměrně markantní.



Obr. č. 5: rozložení průměrné roční teploty vzduchu [°C] ve zkoumaném povodí dle Karský, Petrovič za období 1901-1950

Zdroj: IS MU (2017)

2.2. Roční chod teploty vzduchu

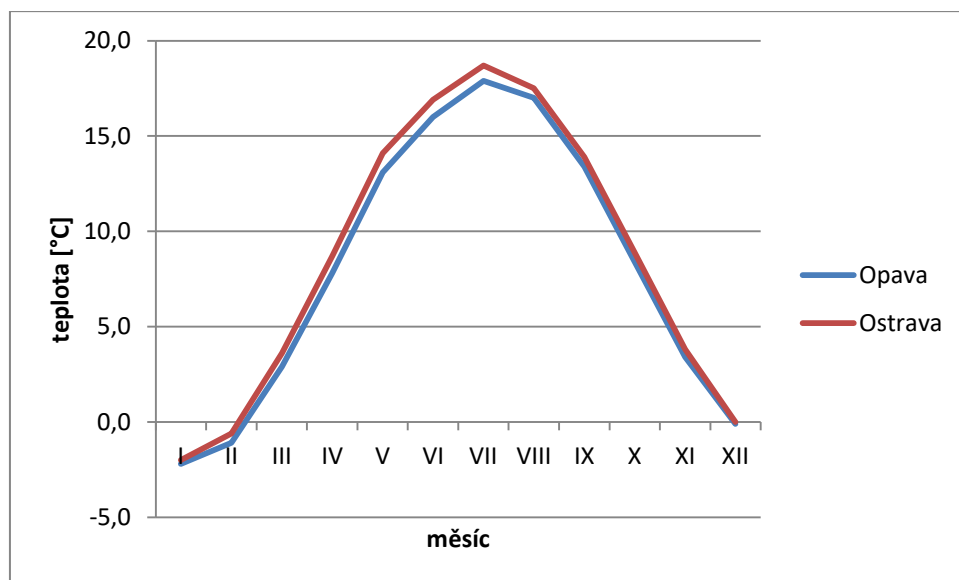
Pro tuto charakteristiku byla zpracovávána data ze dvou stanic, Opava a Ostrava. Obě jsou v obr. č. 3 znázorněny čtverci. Ze stejného obrázku vidíme, že tyto stanice se nachází v SV části zkoumaného povodí a poměrně blízko u sebe. Z obr. č. 2, tedy z reliéfu povodí, si můžeme všimnout, že obě zkoumané stanice leží v nižších polohách, stanice Opava v Opavské pahorkatině a stanice Ostrava v Moravské bráně.

Teploty změřené na těchto stanicích jsou relativně stejné. Vidíme, že rozdíl nikdy nepřekročí 1°C. Největší rozdíl (právě zmíněný 1°C) se vyskytuje v měsíci květnu. Nejvyšší teploty byly na těchto stanicích naměřeny v červenci, naopak ty nejnižší v měsíci lednu. Roční průměrná teplota se na obou stanicích pohybuje od 8 do 9°C, což není republikové maximum, ale v rámci České republiky jsou to teploty vyšší (max. průměrná teplota je na stanici Hodonín, cca 9,5 °C).

Tab. č. 1: roční chod průměrné teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích za období 1901-1950

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

Zdroj: IS MU (2017)



Obr. č. 6: roční chod průměrné teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích za období 1901-1950

Zdroj: IS MU (2017)

2.3. Roční chod průměrných a absolutních měsíčních maxim a minim teplot vzduchu

Pro tyto účely byla opět zpracovávána data ze stanic Opava a Ostrava.

Obr. č. 7 znázorňuje chod průměrných měsíčních maxim teplot vzduchu na zkoumaných stanicích. Můžeme si všimnout, že průběh je opět přibližně stejný u obou stanic. Na stanici Ostrava jsou teploty o 1-2°C vyšší a nejteplejším měsícem je červenec. U stanice Opava se

nejvyšší teploty přesouvají až na srpen. Toto posunutí by mohlo být způsobeno mírně členitějším terénem Opavské pahorkatiny oproti Moravské bráně, ve které leží stanice Ostrava.

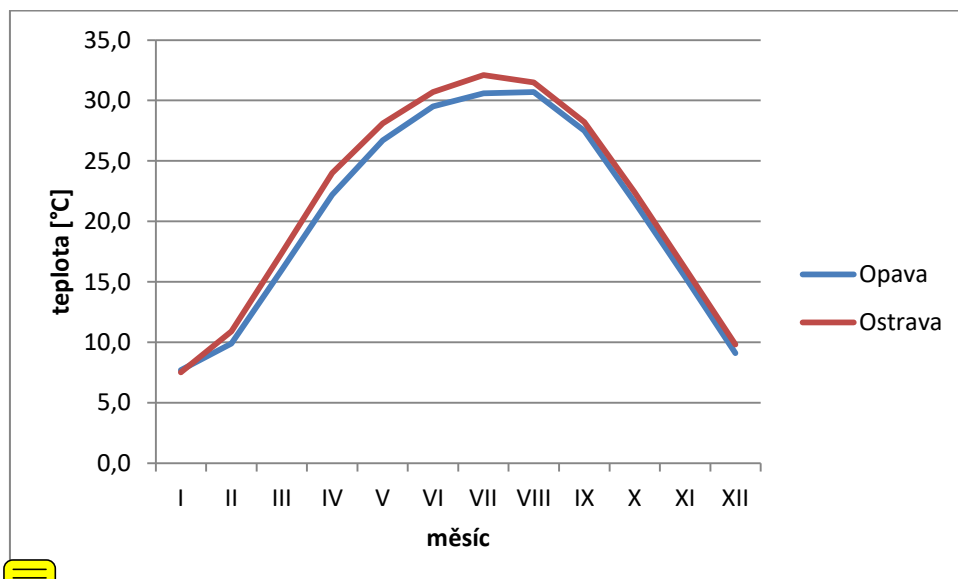
V obr. č. 8 máme znázorněna průměrná minima teplot vzduchu. I zde má stanice Ostrava teploty o něco vyšší. Jinak by se dalo říci, že chod těchto teplot v rámci roku je u obou stanic totožný. U obou těchto grafů si můžeme všimnout, že pokles teploty se od určitého období, cca kolem října, stane u obou stanic téměř totožným. Toto je nejspíš dáno tím, že se snižuje síla reliéfu, jakož to faktorů pro vývoj teploty. Od tohoto okamžiku zde má větší sílu vpád chladného vzduchu ze SV vyvolaný sibiřskou anticyklonou.[RUDA, 2014]

Obrázky č. 9 a č. 10 nám znázorňují absolutní maxima a minima teplot vzduchu na těchto stanicích. Zde je průběh křivek již trochu dynamičtější a to z důvodu, že absolutní teploty mohou „skákat“ více nahoru a dolů, než průměrné. U prvního z těchto obrázků vidíme, že absolutním maximem se stanice Opava dokonce vyrovnává Ostravě. Po prohlédnutí tabulky č. 4 dokonce můžeme s jistotou říci, že její teploty byly vyšší. Rozdíly mezi těmito stanicemi jsou však opět velice nízké. Jak je již uvedeno výše, polohou jsou si tyto stanice velmi blízké a ani nadmořská výška se moc neliší (stanice Opava 272m n. m., a stanice Ostrava 212m n. m.). Z tabulky č. 4 dále vidíme, že absolutně nejvyšší hodnoty byly naměřeny ve shodný den, 22. 8. 1943. Obdobně to platí i pro absolutní minimální teploty (tab. č. 5 a obr. č. 10). Nejnižší naměřená teplota byla u obou stanic 11. 2. 1929, kdy se nad naše území ve velkém dostal chladný sibiřský vzduch. Dokladem toho je i doposud nejnižší naměřená teplota na našem území (-42,2°C Litvínovice u Českých Budějovic) [ČHMÚ 2017]

Tab. č. 2: roční chod průměrných měsíčních max. teplot vzduchu [°C] na vybraných stanicích za období 1926-1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Opava	7,7	9,9	16,0	22,2	26,7	29,5	30,6	30,7	27,5	21,6	15,4	9,1	32,0
Ostrava	7,5	10,9	17,4	24,0	28,1	30,7	32,1	31,5	28,2	22,4	16,1	9,8	33,2

Zdroj: IS MU (2017)



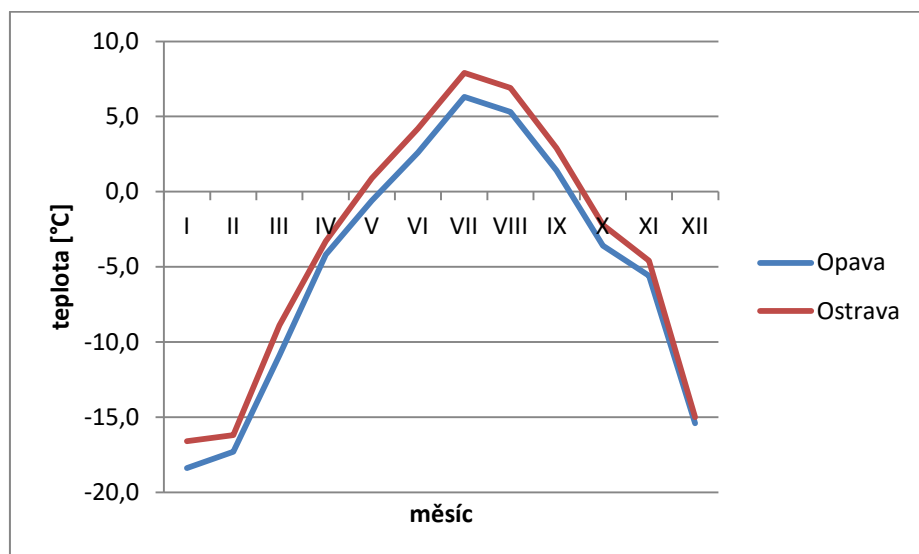
Obr. č. 7: roční chod průměrných měsíčních max. teplot vzduchu [°C] na vybraných stanicích za období 1926-1950

Zdroj: IS MU (2017)

Tab. č. 3: roční chod průměrných měsíčních min. teplot vzduchu [°C] na vybraných stanicích za období 1926-1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Opava	-18,4	-17,3	-10,9	-4,2	-0,6	2,6	6,3	5,3	1,4	-3,6	-5,6	-15,4	-23,4
Ostrava	-16,6	-16,2	-8,9	-3,3	0,9	4,2	7,9	6,9	2,9	-2,2	-4,6	-15,0	-21,4

Zdroj: IS MU (2017)



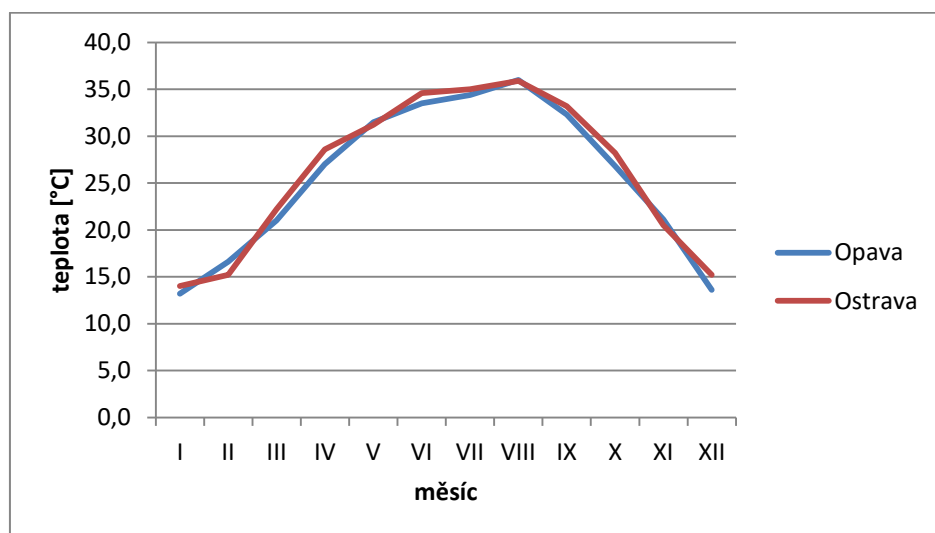
Obr. č. 8: roční chod průměrných měsíčních min. teplot vzduchu [°C] na vybraných stanicích za období 1926-1950

Zdroj: IS MU (2017)

Tab. č. 4: roční chod absolutních měsíčních max. teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích za období 1926-1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	dat. abs. roč. max
Opava	13,2	16,6	21,0	27,0	31,5	33,5	34,4	36,0	32,3	26,8	21,1	13,6	22.08.1943
Ostrava	14,0	15,2	22,2	28,6	31,2	34,6	35,0	35,9	33,2	28,2	20,5	15,2	22.08.1943

Zdroj: IS MU (2017)



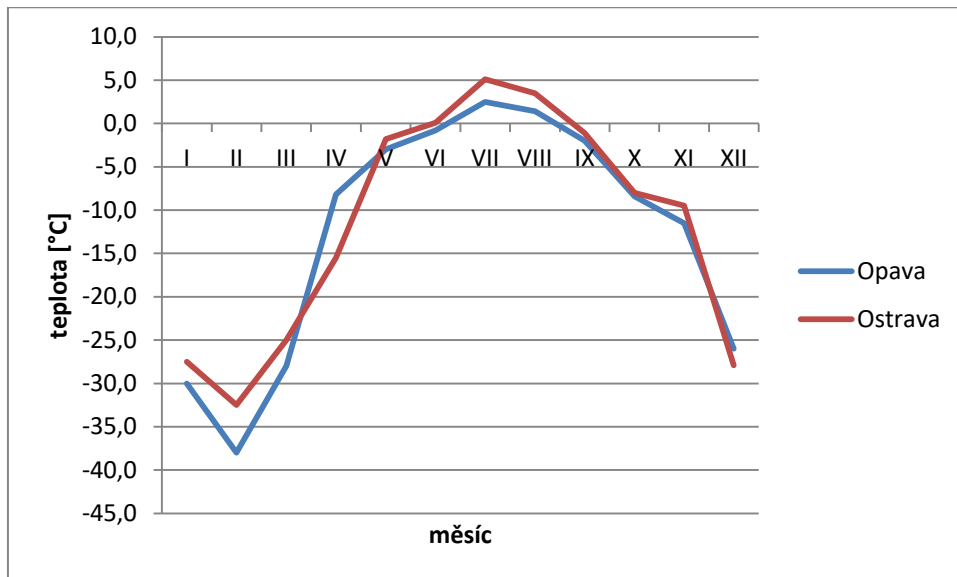
Obr. č. 9: roční chod absolutních měsíčních max. teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích za období 1926-1950

Zdroj: IS MU (2017)

Tab. č. 5: roční chod absolutních měsíčních min. teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích za období 1926-1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	dat. abs. roč. min
Opava	-30,0	-38,0	-28,0	-8,2	-3,0	-0,8	2,5	1,4	-2,0	-8,4	-11,5	-26,0	11.02.1929
Ostrava	-27,5	-32,5	-25,0	-15,5	-1,8	0,1	5,1	3,5	-1,1	-8,0	-9,5	-27,9	11.02.1929

Zdroj: IS MU (2017)



Obr. č. 10: roční chod absolutních měsíčních min. teploty vzduchu [°C] na vybraných stanicích za období 1926-1950
Zdroj: IS MU (2017)

2.4. Roční chod průměrného počtu dní s charakteristickou teplotou

Tato charakteristika znázorňuje počty dnů, kdy se maximální či minimální teplota dostala nad nebo pod zvolenou hranici. V našem případě se jedná opět o teploty ze stanic Opava, Ostrava.

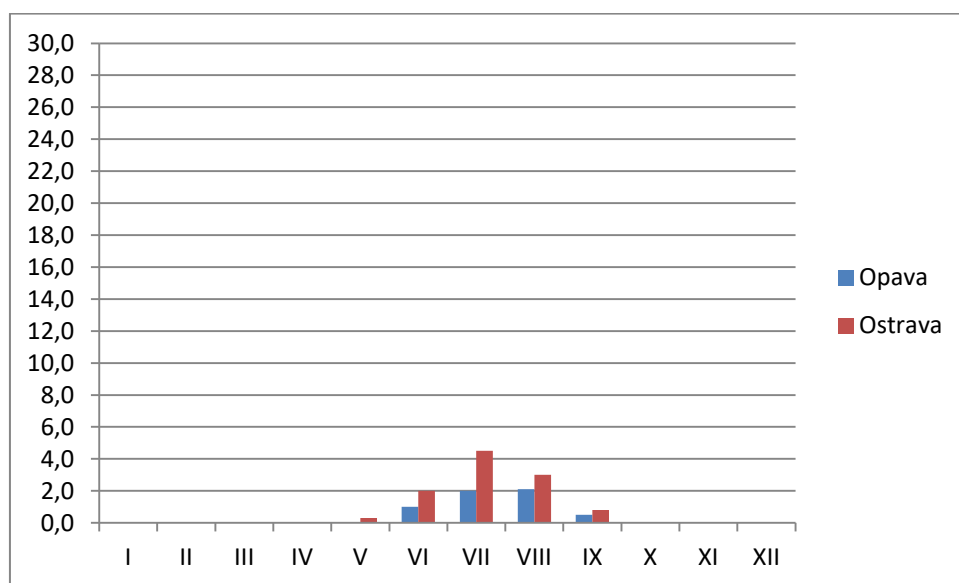
Můžeme vidět (tab. č. 6), že roční rozdíly mezi stanicemi se postupem k chladnějším dnům snižují. Pro tropické dny je pro stanici Ostrava téměř o 50% více dní jak v Opavě, naproti tomu pro dny ledové či arktické má stanice Opava jen asi o 5-20% více dní než Ostrava. Co je z tabulky dále patrné, že na stanici Ostrava bývají teploty obecně vyšší než na stanici Opava. Toto je fakt, který se nám do výsledků promítal i v předchozích charakteristikách. Opět je to zapříčiněno nižším a rovnějším terénem Moravské brány, který dovoluje vzduchu, nad ní se nacházejícímu, více se ohřát.

Tím, že se stanice nachází v relativní blízkosti, nedochází zde k odlišnostem v době trvání dní s charakteristickými teplotami. Vidíme, že výskyt vždy začíná i končí ve stejný měsíc.

Tab. č. 6: roční chod průměrného počtu dní s charakteristickou teplotou vzduchu na vybraných stanicích za období 1926-1950

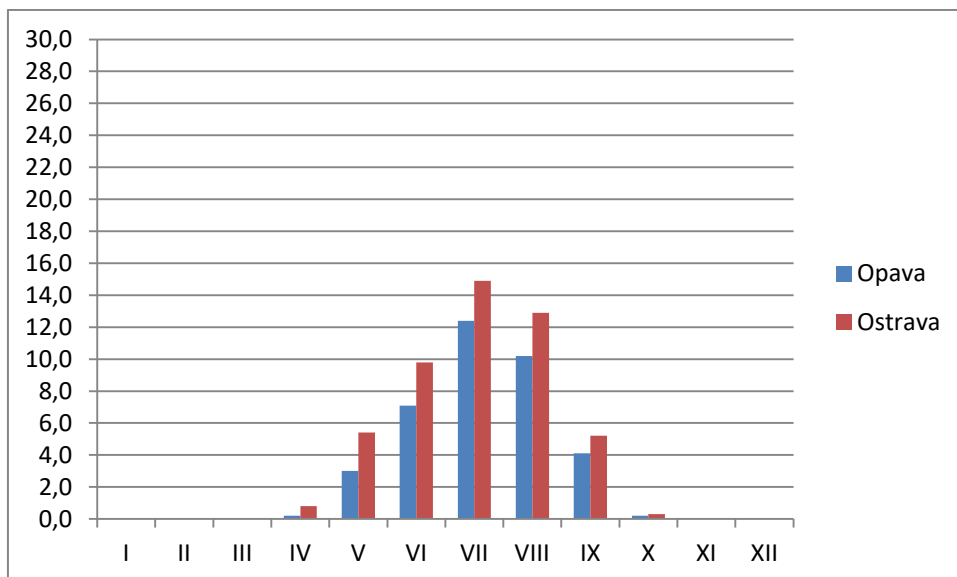
tropické dny (max. T ≥ 30,0 °C)														
Opava	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	2,1	0,5	0,0	0,0	0,0	5,6	-
Ostrava	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	3,0	0,8	0,0	0,0	0,0	10,6	-
letní dny (max. T ≥ 25,0 °C)														
Opava	0,0	0,0	0,0	0,2	3,0	7,1	12,4	10,2	4,1	0,2	0,0	0,0	37,2	-
Ostrava	0,0	0,0	0,0	0,8	5,4	9,8	14,9	12,9	5,2	0,3	0,0	0,0	49,3	-
mrazové dny (min. T ≤ -0,1 °C)														
Opava	24,7	21,1	18,2	7,3	1,7	0,0	0,0	0,0	0,3	4,8	9,8	22,2	110,1	110,1
Ostrava	25,7	21,6	17,8	5,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,5	10,4	22,7	108,7	108,7
ledové dny (max. T ≤ -0,1 °C)														
Opava	14,0	9,2	2,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	9,8	36,9	36,9
Ostrava	14,2	8,4	1,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	9,7	35,3	35,3
arktické dny (max. T ≤ -10 °C)														
Opava	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,6	3,6
Ostrava	1,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	3,0	3,0
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	zimní období

Zdroj: IS MU (2017)

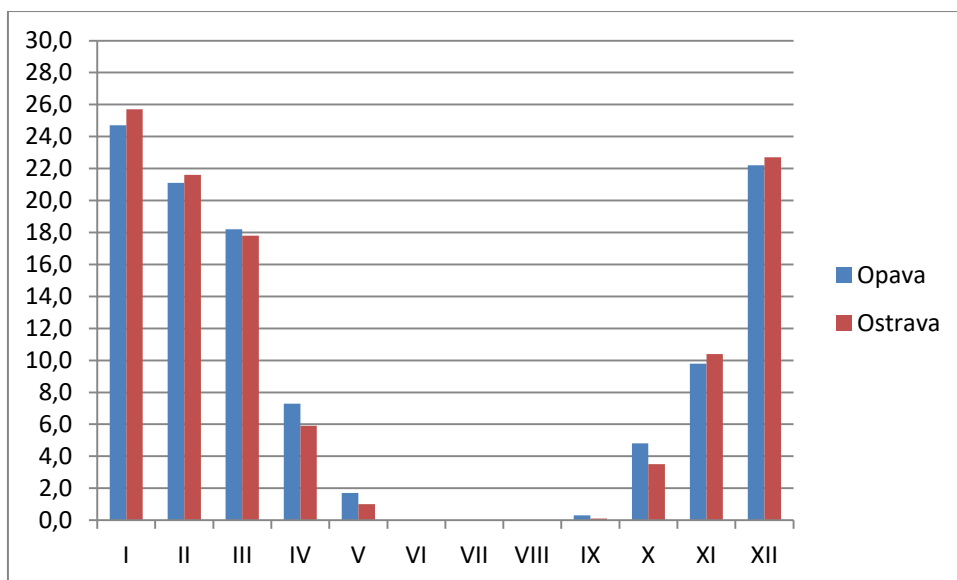


Obr. č. 11: roční chod průměrného počtu tropických dní na vybraných stanicích za období 1926-1950

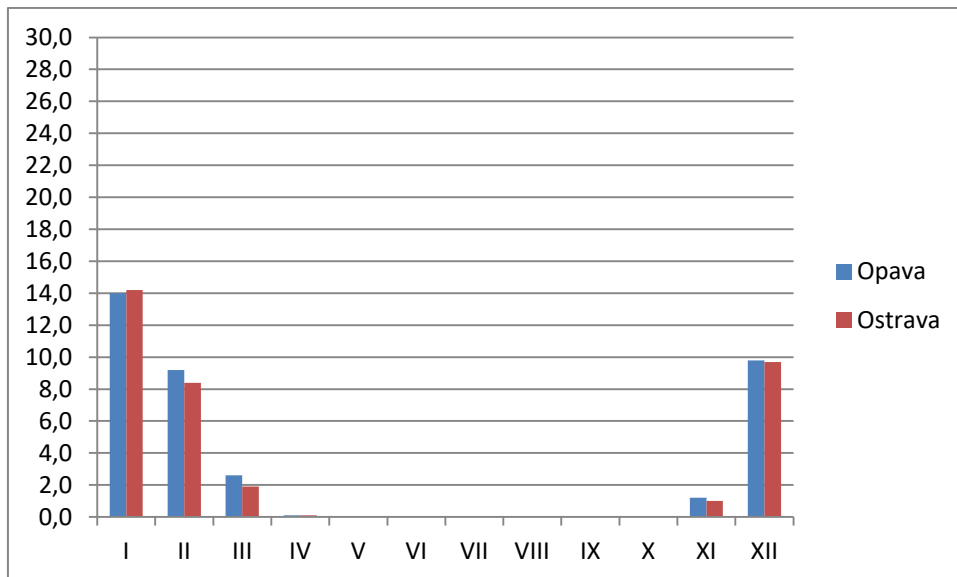
Zdroj: IS MU (2017)



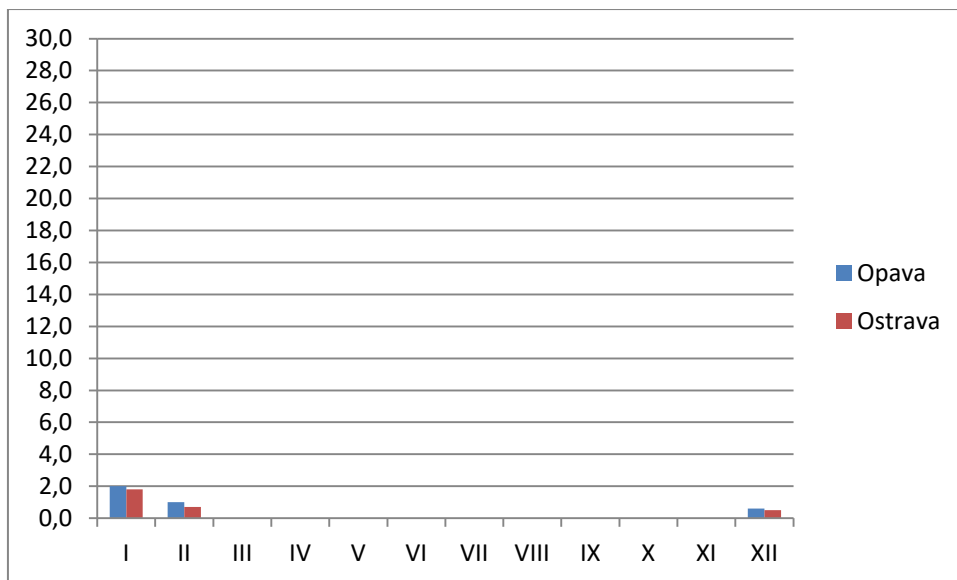
Obr. č. 12: roční chod průměrného počtu letních dní na vybraných stanicích za období 1926-1950
Zdroj: IS MU (2017)



Obr. č. 13: roční chod průměrného počtu mrazových dní na vybraných stanicích za období 1926-1950
Zdroj: IS MU (2017)



Obr. č. 14: roční chod průměrného počtu ledových dní na vybraných stanicích za období 1926-1950
Zdroj: IS MU (2017)



Obr. č. 15: roční chod průměrného počtu arktických dní na vybraných stanicích za období 1926-1950
Zdroj: IS MU (2017)

2.5. Malé vegetační období a mrazové období

Oboje období se počítají jako součet dní, kdy je průměrná denní teplota vyšší/níže než stanovená hranice. Suma teplot je pak součet jednotlivých počtu dní v měsících vynásobený průměrnou teplotou daného měsíce. V našem případě opět pro teploty ze stanic Opava a Ostrava

Pro malé vegetační období se jedná o dny, kdy průměrná teplota neklesla pod 10°C. na stanici Opava mělo délku trvání 162 dní, na stanici Ostrava 170 dní. Začátek i konec měly obě stanice ve stejných měsících, rozdíl je způsoben pouze jiným dnem začátku a konce. Stejně jak počet dní, tak i sumy teplot jsou vyšší pro stanici Ostrava. Ta má 2632,8°C, stanice Opava

2443,8°C. hraniční teplota je na 10°C volena proto, že se jedná o hranici, nad kterou může fungovat vegetační cyklus rostlin.

Tato charakteristika je tedy důležitá pro zemědělství a lesní hospodářství. Je to také jeden z faktorů, který ovlivňuje vznik klimatických, zemědělských, i dalších oblastí a klasifikací.

Mrazové období je stanoveno obdobně, jen se jedná o dny, kdy průměrná teplota nevystoupala nad 0°C, v našem případě jsou to pouze dny, kdy byla teplota nižší než 0°C, tato rozdílnost vznikla díky rozdílné metodice výpočtu.

V délce trvání mrazového období se na přední příčku dostala stanice Opava, na které trvá o 5 dní déle. Co se sum teplot týče, dostáváme se zde do záporných hodnot. Opět, stejně jako i v předchozích výsledcích se v „chladných“ charakteristikách více projevuje stanice Opava.

Výpočty pro stanovení teplotních sum:

- Malé vegetační období

- stanice Opava

$$\sum T = 3*2,9 + 31*7,8 + 30*13,1 + 31*16,0 + 31*17,9 + 30*17,0 + 6*13,4 = 2443,8^{\circ}\text{C}$$

- stanice Ostrava

$$\sum T = 9*3,6 + 31*8,7 + 30*14,1 + 31*16,9 + 31*18,7 + 30*17,5 + 8*13,9 = 2632,8^{\circ}\text{C}$$

- Mrazové období

- stanice Opava

$$\sum T = 18*(-0,1) + 31*(-2,2) + 22*(-1,1) = -94,2^{\circ}\text{C}$$

- stanice Ostrava

$$\sum T = 17*0,0 + 31*(-2,0) + 18*(-0,6) = -72,8^{\circ}\text{C}$$

Tab. č. 7: malé vegetační a mrazové období pro vybrané stanice z období 1901-1950

malé vegetační období (prům. Td ≥ 10 °C)				
Opava	28. 4.	6. 10.	162	2443,8
Ostrava	22. 4.	8. 10.	170	2632,8
mrazové období (prům. Td ≤ 0 °C)				
Opava	14.12.	22.2.	69	-94,2
Ostrava	15.12.	18.2.	64	-72,8
	začátek	konec	trvání (dní)	suma teplot [°C]

Zdroj: IS MU (2017)

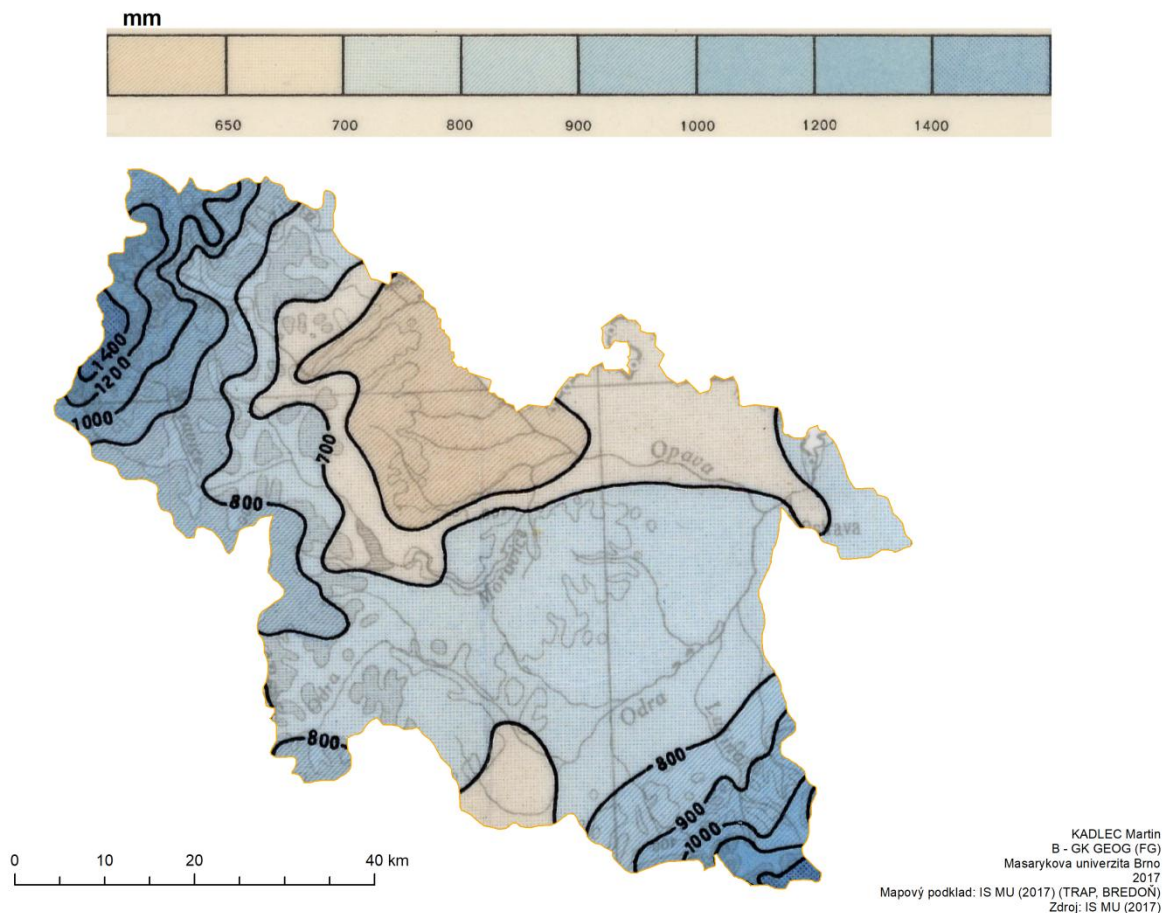
3. SRÁŽKOVÉ POMĚRY

3.1. Geografické rozložení průměrných úhrnů srážek

Rozložení srážkových úhrnů závisí ve zkoumaném povodí především na nadmořské výšce. Jednak s rostoucí výškou rostou i srážky, a pak také vysoké horské překážky fungují jako bariéra a vzniká za nimi srážkový stín.

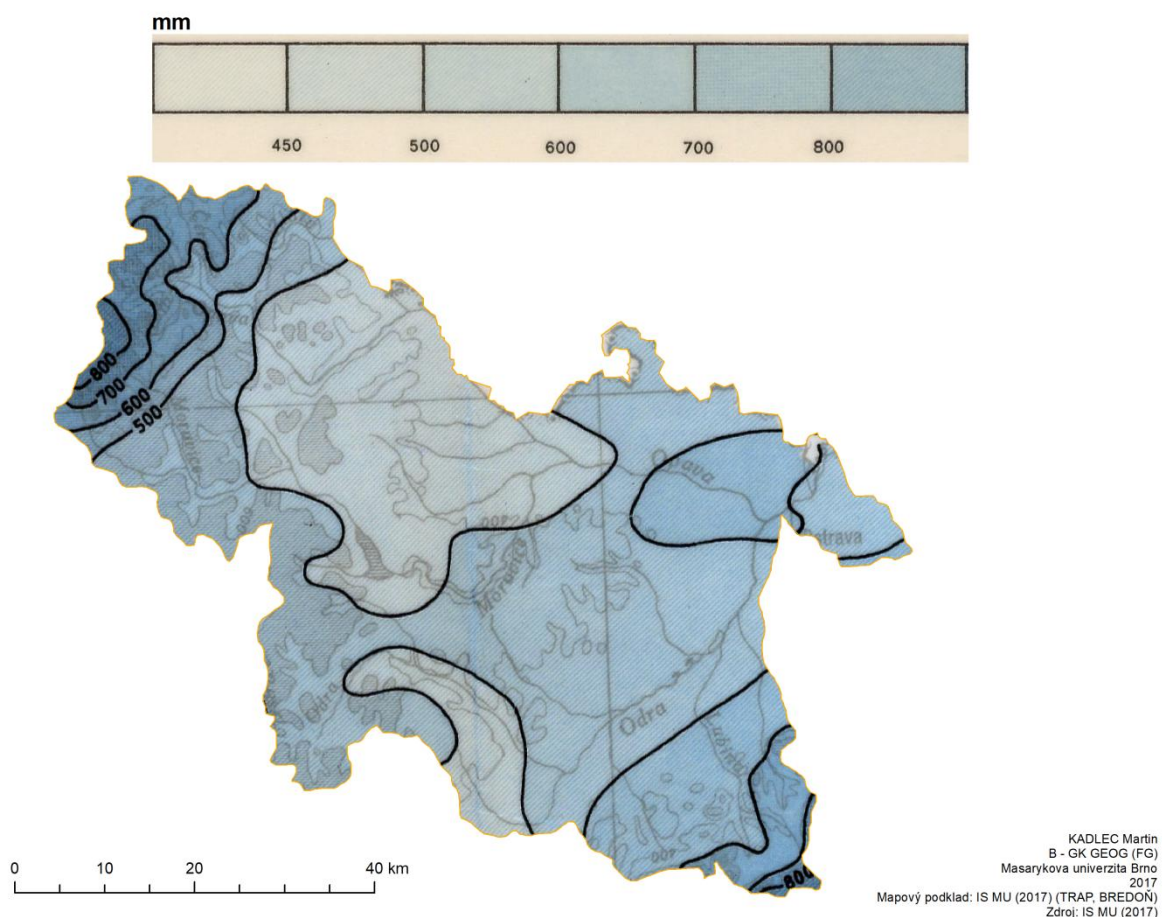
V hlavních rysech, tedy v tom, že ve vyšších nadmořských výškách jsou vyšší srážkové úhrny a v tom, že za vysokou horskou překážkou je srážek méně (srážkový stín), se rozložení srážek roku a vegetačního období zásadně neliší. V rozložení srážek během roku je pak srážkový stín mnohem markantnější, jelikož sem jsou započítána data i z dalších období. Proto je také výsledná mapa (obr. č. 16) rozčleněna na více kategorií.

Maximálních ročních úhrnů je dosaženo v Hrubém Jeseníku a v Moravskoslezských Beskydech (nad 1400mm). Naopak nejnižší jsou ve srážkovém stínu Hrubého Jeseníku, zde se roční úhrny pohybují pod 650mm.



Obr. č. 16: Geografické rozložení prům. úhrnů srážek roku ve zkoumaném povodí dle Trap, Bredoň za období 1901-1950

Zdroj: IS MU (2017)



Obr. č. 17: Geografické rozložení prům. úhrnů srážek vegetačního období ve zkoumaném povodí dle Trap, Bredoň za období 1901-1950
Zdroj: IS MU (2017)

3.2. Roční chod srážek

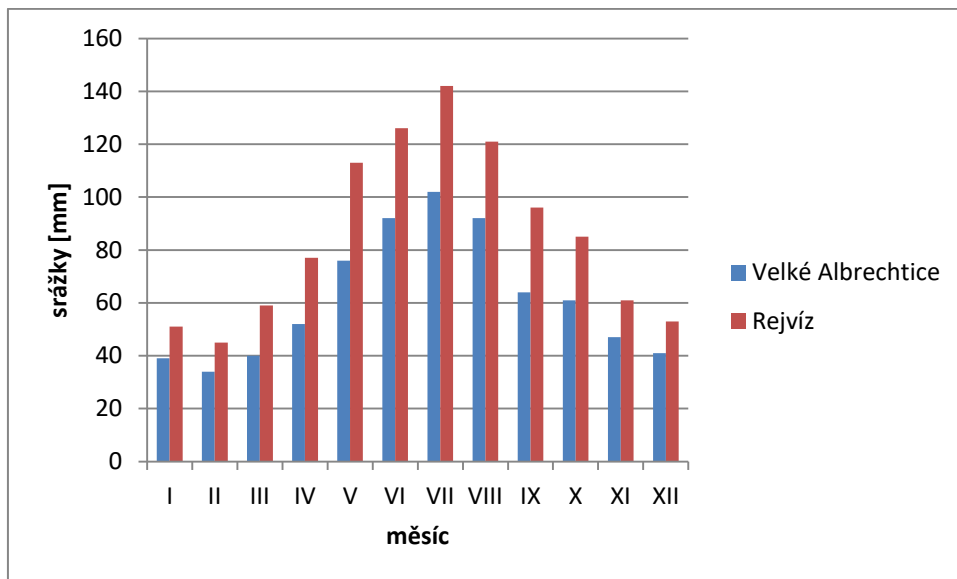
Pro tuto charakteristiku byla zpracovávána data ze stanic Velké Albrechtice a Rejvíc. Obě tyto stanice jsou zaznačeny v obr. č. 4 pomocí čtverce. Stanice Rejvíc je nejseverněji položenou srážkoměrnou stanicí v našem povodí. Její nadmořská výška je 737m. Druhá stanice (Velké Albrechtice) leží východněji ale především také jižněji. Její nadmořská výška je 254m. Rozdíl v nadmořských výškách obou stanic je necelých 500m což je již dostatečný rozdíl pro to, aby byly srážkové úhrny obou stanic rozdílné. Nadmořská výška je totiž jedním z hlavních faktorů ovlivňujících srážkové úhrny.

Maximální úhrny srážek jsou na obou stanicích v letních měsících. V létě spadne přes 37% srážek, viz tab. č. 9. U obou stanic vede měsíc červenec. V tomto období je také nejmarkantnější rozdíl ve srážkových úhrnech stanic. Stanice Rejvíc má o cca 40mm srážek za rok více. Nejnižší úhrny jsou pak na obou stanicích v únoru, za zimu zde spadne okolo 15% ročního úhrnu (obr. č. 9). Zde je také nejmenší rozdíl mezi stanicemi. To, že je největší rozdíl ročního srážkového úhrnu v létě, je zapříčiněno teplým vlhkým vzduchem, který k nám v toto období proudí ze západu, tedy od Atlantiku. [RUDA, 2014]

Tab. č. 8: roční chod srážek pro vybrané stanice v mm, za období 1901-1950

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	IV - IX	X - III
Velké Albrechtice	39	34	40	52	76	92	102	92	64	61	47	41	740	478	262
Rejvíz	51	45	59	77	113	126	142	121	96	85	61	53	1029	675	354

Zdroj: IS MU (2017)



Obr. č. 18: roční chod srážek pro vybrané stanice v mm, za období 1901-1950

Zdroj: IS MU (2017)

Tab. č. 9 : procentuální podíl jednotlivých ročních období na srážkovém úhrnu celého roku pro vybrané stanice za období 1901-1950

Jaro (III - V)		
Velké Albrechtice	168	22,7
Rejvíz	249	24,2
Léto (VI - VIII)		
Velké Albrechtice	286	38,6
Rejvíz	389	37,8
Podzim (IX - XI)		
Velké Albrechtice	172	23,2
Rejvíz	242	23,5
Zima (XII - II)		
Velké Albrechtice	114	15,4
Rejvíz	149	14,5
	Úhrn srážek [mm]	Podíl na ročním úhrnu [%]

Zdroj: IS MU (2017)

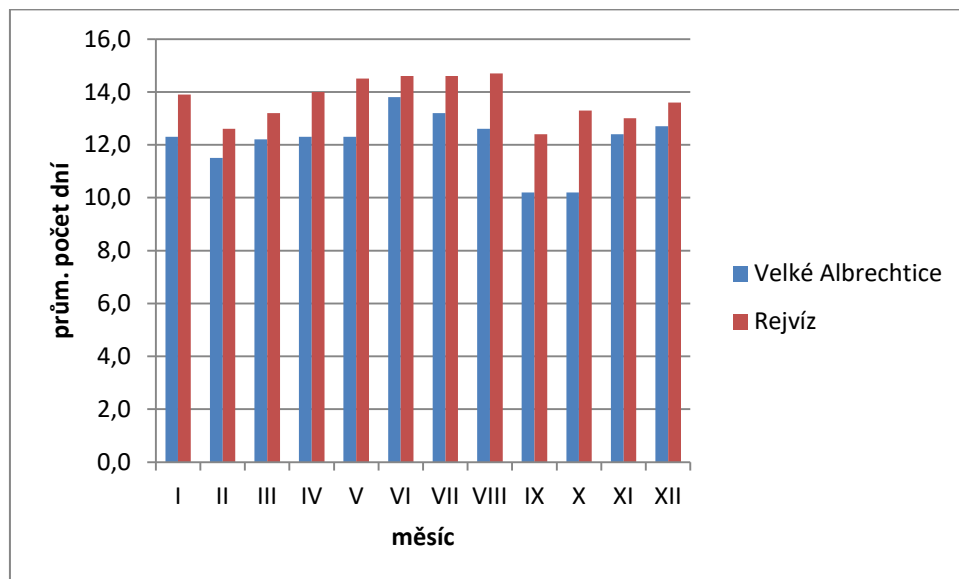
3.3. Roční chod průměrného počtu srážkových dnů

Tabulka č. 10 ukazuje počty dnů, kdy spadlo určité množství srážek ($\geq 0,1$; 1; 10mm). Kromě dnů kdy spadlo více/rovno jak 0,1mm je u dvou zbylých srážkových dnů vidět trend z minulých odstavců. Tedy že v létě spadne více srážek než v zimě. Nejpatrnější je to na obr. č. 21, tedy v kategorii více/rovno 10mm. Dále je patrné, že se zvyšující se hranicí počítatelnosti, klesá počet dnů spadajících do dané kategorie. Stále také platí, že na stanici Rejvíz prší více, proto má také více srážkových dnů.

Tab. č.10 : roční chod průměrného počtu srážkových dnů s charakteristickým úhrnem srážek [mm] pro vybrané stanice za období 1901-1950

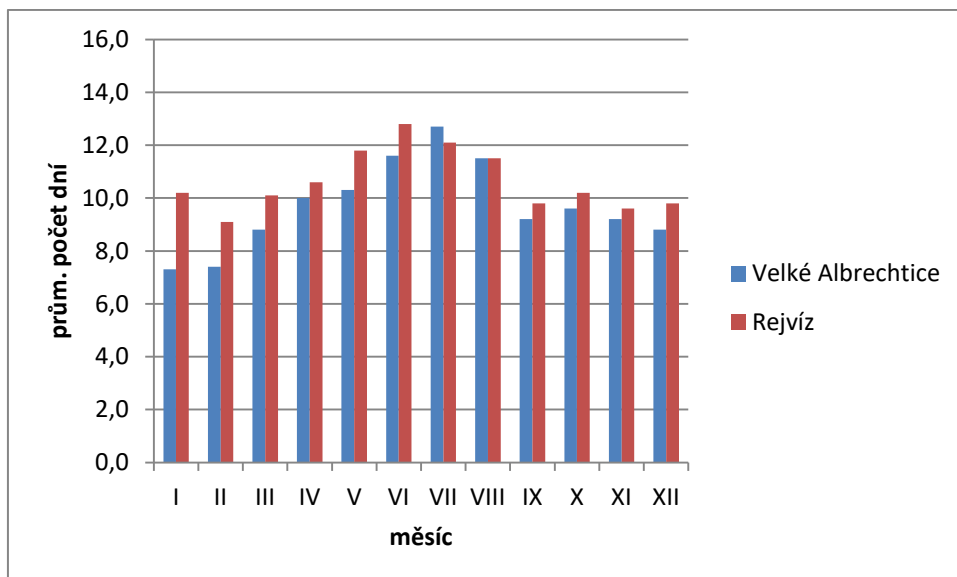
dny s úhrny $\geq 0,1$ mm																
Velké Albrechtice	12,3	11,5	12,2	12,3	12,3	13,8	13,2	12,6	10,2	10,2	12,4	12,7	145,7	74,4	71,3	
Rejvíz	13,9	12,6	13,2	14,0	14,5	14,6	14,6	14,7	12,4	13,3	13,0	13,6	164,4	84,8	79,6	
dny s úhrny ≥ 1 mm																
Velké Albrechtice	7,3	7,4	8,8	10,0	10,3	11,6	12,7	11,5	9,2	9,6	9,2	8,8	116,4	65,3	51,1	
Rejvíz	10,2	9,1	10,1	10,6	11,8	12,8	12,1	11,5	9,8	10,2	9,6	9,8	127,6	68,6	59,0	
dny s úhrny ≥ 10 mm																
Velké Albrechtice	0,8	0,3	0,7	1,2	2,5	2,8	3,4	2,6	1,7	1,5	0,8	0,5	18,8	14,2	4,6	
Rejvíz	1,0	0,9	1,5	2,1	3,1	3,9	4,2	3,5	2,8	2,3	1,6	1,3	28,2	19,6	8,6	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	IV - IX	X - III	

Zdroj: IS MU (2017)

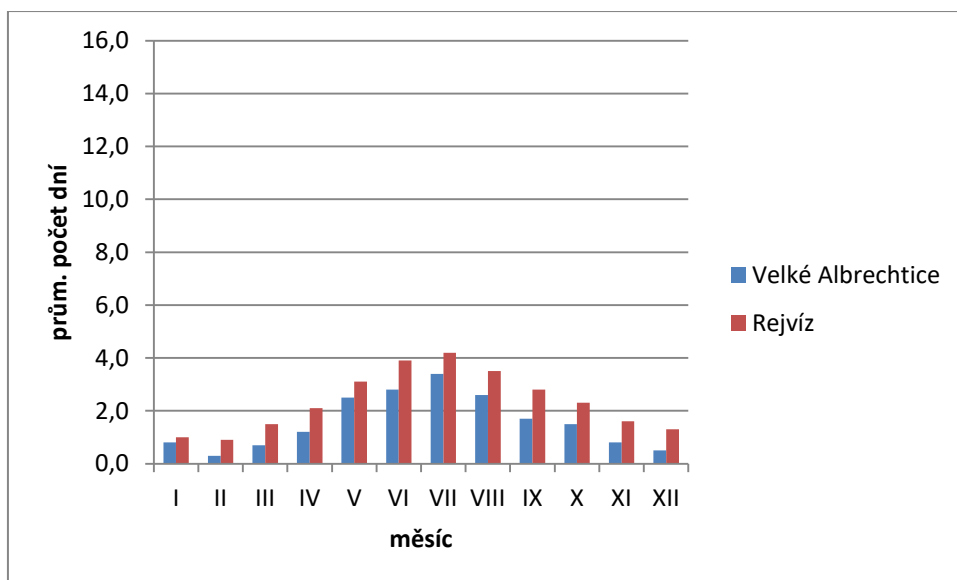


Obr. č. 19: roční chod prům. počtu dnů s úhrnem $\geq 0,1$ mm pro vybrané stanice za období 1901-1950

Zdroj: IS MU (2017)



Obr. č. 20: roční chod prům. počtu dnů s úhrnem ≥ 1 mm pro vybrané stanice za období 1901-1950
Zdroj: IS MU (2017)



Obr. č. 21: roční chod prům. počtu dnů s úhrnem ≥ 10 mm pro vybrané stanice za období 1901-1950
Zdroj: IS MU (2017)

3.4. Průměrný roční úhrn srážek

Tato charakteristika bude počítána pomocí 5 různých metod, a to z důvodu, že měření srážek je pouze bodové, pomocí srážkoměru. Cílem těchto metod, je rozpočítat jednotlivé bodové údaje na plochu celého povodí, a to s určitou mírou přihlédnutí k dalším okolnostem, které přichází v úvahu při rozpočítávání těchto hodnot na plochu (velikost polygonů konkrétních stanic, či nadmořskou výšku stanic). Metodami jsou: prostý aritmetický průměr, vážený aritmetický průměr, metoda čtverců, metoda polygonů a metoda izohyet.

Výsledky z těchto metod následně porovnáme, a to tak, že výsledný úhrn srážek z metody izohyet označíme jako 100%, jelikož se tato metoda považuje za nejpřesnější a zjistíme, o kolik procent se liší výsledky z ostatních metod.

K hodnotě získané pomocí izohyet (768,6mm) se nejvíce blíží hodnota získaná metodou čtverců (777,6; o 1,2% vyšší). Na druhé příčce jsou metody prostého aritmetického průměru a polygonů. Obě se liší shodně o 1,6%. O něco přesnější je metoda prostého aritmetického průměru, protože srážkový úhrn zde vyšel 780,7mm, naproti tomu u polygonů 781,1mm. Nejedlišnější hodnotu 819,1mm jsme získali metodou váženého aritmetického průměru (o 6,6% vyšší).

Celkově lze ale říci, že jsou si výsledky poměrně blízké. Dá se tedy říct, že rozmístění srážkoměrných stanic dobře postihuje srážkové úhrny ve zkoumaném povodí.

Tab. č. 11: výsledné hodnoty srážkových úhrnů [mm] a jejich porovnání, ze zkoumaného povodí za období 1901-1950

metoda	průměrný roční úhrn srážek [mm]	%
prostý aritmetický průměr	780,7	101,6
vážená aritmetický průměr	819,1	106,6
metoda čtverců	777,6	101,2
Thiessenovy polygony	781,1	101,6
metoda izohyet	768,6	100,0

Prostý aritmetický průměr

Tato metoda spočívá v sečtení srážkových úhrnů ze všech stanic ve zkoumaném povodí a následným podělením této sumy celkovým počtem stanic ve zkoumaném povodí. Tato metoda je jedinou, která nebere ohled na žádné jiné ovlivňující faktory. Také by se dala nazvat nejjednodušší metodou pro převod bodových hodnot srážkových úhrnů na plochu povodí.

Pro zkoumané povodí vyšel průměrný roční úhrn srážek 780,7mm.

Tab. č. 12: seznam srážkoměrných stanic s úhrnem srážek za období 1901-1950 pro potřeby metody aritmetického průměru a metody čtverců

ID	Název	mm	ID	Název	mm	ID	Název	mm
23	Běloutín	677	386	Klimkovice	708	728	Příbor	791
39	Bílčice	726	420	Krasov	684	737	Pustá Polom	745
83	Bruntál	678	425	Kravaře	639	748	Rejvíz	1029
95	Budišov n. Budišovkou	706	427	Krnov	609	774	Rudoltovice	681
205	Dřemovice	747	539	Melč	718	780	Rýmařov	842
210	Dvorec, U Kamlara	663	544	Město Albrechtice, Žáry	740	800	Sklenov, Hunkvaldy	895
215	Frenštát p. Radhoštěm, myslivna	946	611	Nová Ves n. Odrou, U zeleného kříže	863	805	Skřípov	761
229	Heřmanovice	978	613	Nové Heřminovy	632	838	Starý Bohumín	770
238	Hodslavice	881	621	Nový Jičín	797	847	Stránské	823
253	Horní Benešov	648	626	Odry	700	869	Suchdol	730
282	Hrabyně	763	635	Opava	640	959	Velké Albrechtice	740
283	Hradec	726	644	Ostrava	769	974	Vítkov	727
334	Janovice	864	645	Ostrava, Hrušov	695	988	Vrbno p. Pradědem	822
366	Karlovec	701	647	Ostrava, Nová Ves	703	1035	Žďárský potok, Alfredova myslivna	1377
						1040	Železná, Vidly	1234

Zdroj: IS MU (2017)

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

,kde

\bar{x} = průměrný roční úhrn srážek ve zkoumaném povodí [mm]

x_i = jednotlivé průměrné srážkové úhrny stanic ve zkoumaném povodí [mm]

n = počet stanic ve zkoumaném povodí

$$\bar{x} = \frac{33568}{43} = 780,7mm$$

Vážený aritmetický průměr

Tato metoda je podobná metodě předchozí (prostý aritmetický průměr), je zde však počítáno s váhou. V tomto případě je jako váha použita nadmořská výška jednotlivých stanic. Data z jednotlivých stanic se vynásobí příslušnou nadmořskou výškou. Následná suma těchto dat je podělena součtem nadmořských výšek stanic nacházejících se ve zkoumaném území.

Pro zkoumané povodí vyšel průměrný roční úhrn srážek 819,1mm.

Tab. č. 13: seznam srážkoměrných stanic s úhrnem srážek za období 1901-1950 pro potřeby metody váženého aritmetického průměru

ID	Název	mm	m n. m.	ID	Název	mm	m n. m.	ID	Název	mm	m n. m.
23	Běloutín	677	290	386	Klimkovice	708	255	728	Příbor	791	297
39	Bílčice	726	550	420	Krasov	684	530	737	Pustá Polom	745	426
83	Bruntál	678	547	425	Kravaře	639	237	748	Rejvíz	1029	737
95	Budišov n. Budišovkou	706	512	427	Krnov	609	316	774	Rudoltovice	681	604
205	Dřemovice	747	524	539	Melč	718	470	780	Rýmařov	842	602
210	Dvorec, U Kamlara	663	600	544	Město Albrechtice, Žáry	740	483	800	Sklenov, Hunkvaldy	895	322
215	Frenštát p. Radhoštěm, myslivna	946	422	611	Nová Ves n. Odrou, U zeleného kříže	863	653	805	Skřípov	761	494
229	Heřmanovice	978	625	613	Nové Heřminovy	632	387	838	Starý Bohumín	770	199
238	Hodslavice	881	342	621	Nový Jičín	797	297	847	Stránské	823	670
253	Horní Benešov	648	550	626	Odry	700	308	869	Suchdol	730	280
282	Hrabyně	763	387	635	Opava	640	261	959	Velké Albrechtice	740	254
283	Hradec	726	455	644	Ostrava	769	212	974	Vítkov	727	472
334	Janovice	864	612	645	Ostrava, Hrušov	695	207	988	Vrbno p. Pradědem	822	560
366	Karlovec	701	501	647	Ostrava, Nová Ves	703	214	1035	Žďárský potok, Alfredova myslivna	1377	1078
								1040	Železná, Vidly	1234	762

Zdroj: IS MU (2017)

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

, kde

\bar{x} = průměrný roční úhrn srážek ve zkoumaném povodí [mm]

x_i = jednotlivé průměrné srážkové úhrny stanic ve zkoumaném povodí [mm]

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

$$\bar{x} = \frac{15\,975\,753,71}{19504} = 819,1\text{mm}$$

Metoda čtverců

V této metodě se počítá s hodnotami z tab. č. 11.

Pro potřeby této metody byla vytvořena čtvercová síť 1x1cm, která pokryla beze zbytku celé zkoumané povodí. Do výpočtu se zahrnují čtverce, které alespoň z poloviny leží na území povodí. Z tohoto důvodu je výsledek této metody poněkud zkreslen. Jednotlivým čtvercům se přiřazovaly hodnoty podle následujících pravidel. Leží-li ve čtverci pouze jedna stanice, bude mít

hodnotu právě této stanice. Nachází-li se ve čtverci dvě a více stanic, výsledná hodnota se získá aritmetickým průměrem dat z těchto stanic. Neleží-li ve čtverci ani jedna stanice, výsledná hodnota se získá interpolací hodnot okolních čtverců. Nachází-li se stanice na hranici, její hodnota se započítává do všech čtverců, kterým tato hranice patří.

Průměrné srážkové úhrny vyšly touto metodou 777,6mm.

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

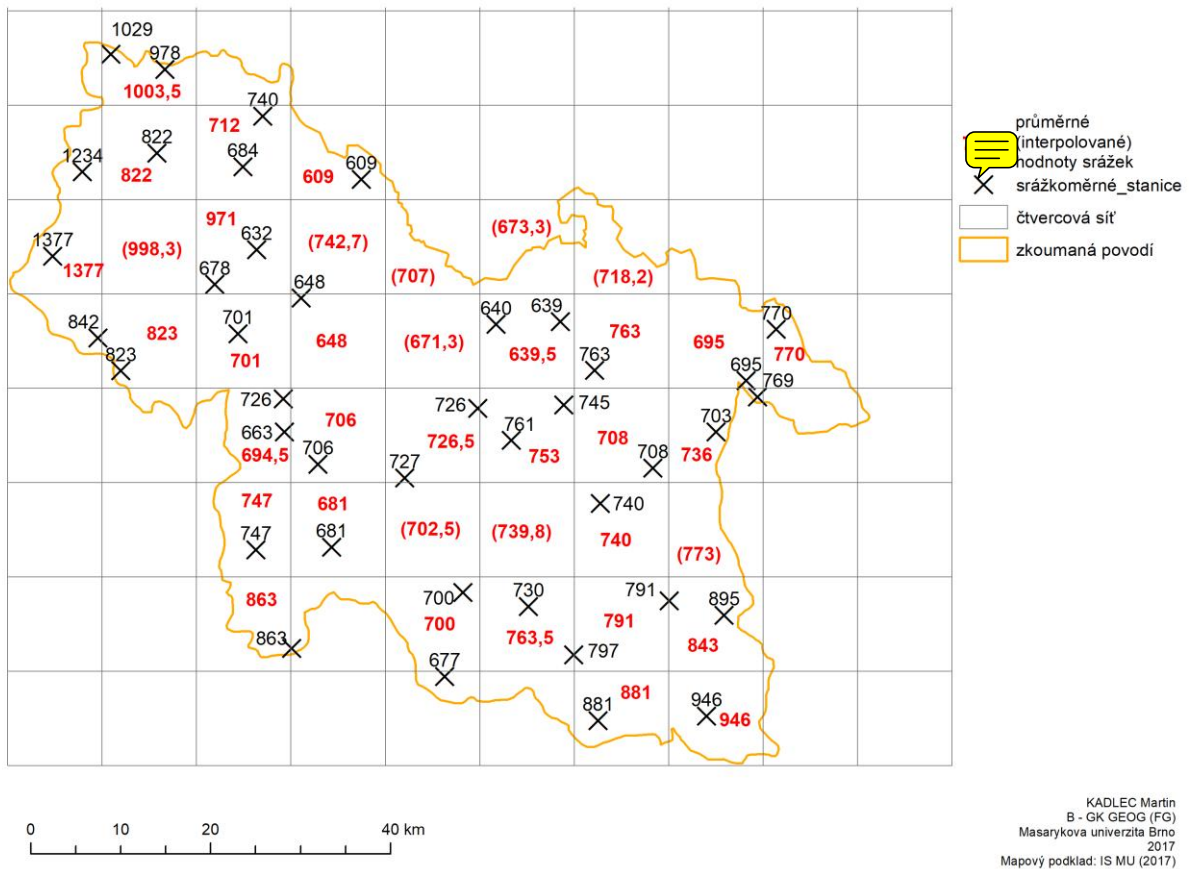
,kde

\bar{x} = průměrný roční úhrn srážek ve zkoumaném povodí [mm]

x_i = průměrné srážkové úhrny jednotlivých čtverců [mm]

n = počet čtverců

$$\bar{x} = \frac{29\,539,6}{38} = 777,6\text{mm}$$



Obr. č. 22: průměrné roční úhrny srážek ve zkoumaném povodí počítané metodou čtverců z období 1901-1950
Zdroj: IS MU (2017)

Metoda polygonů – Thiessenovy polygony

Pro tuto metody byly vybrány stanice jak uvnitř povodí, tak vně.

U této metody byla nad zkoumaným povodím vytvořena síť polygonů pomocí programu ArcGIS. Tyto polygony jsou zkonstruovány tak, že všechny body uvnitř polygonu mají nejbližší ke středu (v našem případě srážkoměrné stanici) právě tohoto polygonu. Následně je polygonu přiřazena hodnota stanice v jeho středu a jako váha se bere plocha polygonu. Výsledná hodnota pro celé povodí tedy vznikne jako podíl sumy srážkových úhrnů jednotlivých stanic vynásobenými plochou polygonu náležícího dané stanici a součtu všech ploch polygonů, které jsou ve zkoumaném povodí (tedy plochou povodí).

Průměrné srážkové úhrny vyšly touto metodou 781,1mm.

Tab. č. 14: seznam srážkoměrných stanic zkoumaného povodí a blízkého okolí pro potřeby Thiessenových polygonů za období 1901-1950

ID	název	srážkový úhrn (xi) [mm]	Plocha polygonu (pi) [km ²]	xi*pi [mm*km ²]
23	Bělotín	677	112	75824
39	Bílčice	726	356	258456
191	Dolní Suchá	794	39	30966
194	Domašov, Šumná	980	26	25480
215	Frenštát p. Radhoštěm, myslivna	946	209	197714
216	Frydek-Místek	911	71	64681
229	Heřmanovice	978	100	97800
350	Jindřichov	793	19	15067
386	Klimkovice	708	343	242844
420	Krasov	684	287	196308
427	Krnov	609	187	113883
574	Moravský Beroun	828	76	62928
611	Nová Ves n. Odrou, U zeleného kříže	863	66	56958
635	Opava	640	398	254720
774	Rudoltovice	681	274	186594
805	Skřípov	761	306	232866
838	Starý Bohumín	770	218	167860
847	Stránské	823	169	139087
869	Suchdol	730	319	232870
1015	Zašová	856	62	53072
1035	Žďárský potok, Alfredova myslivna	1377	129	177633
1040	Železná, Vidly	1234	128	157952

Zdroj: IS MU (2017)

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

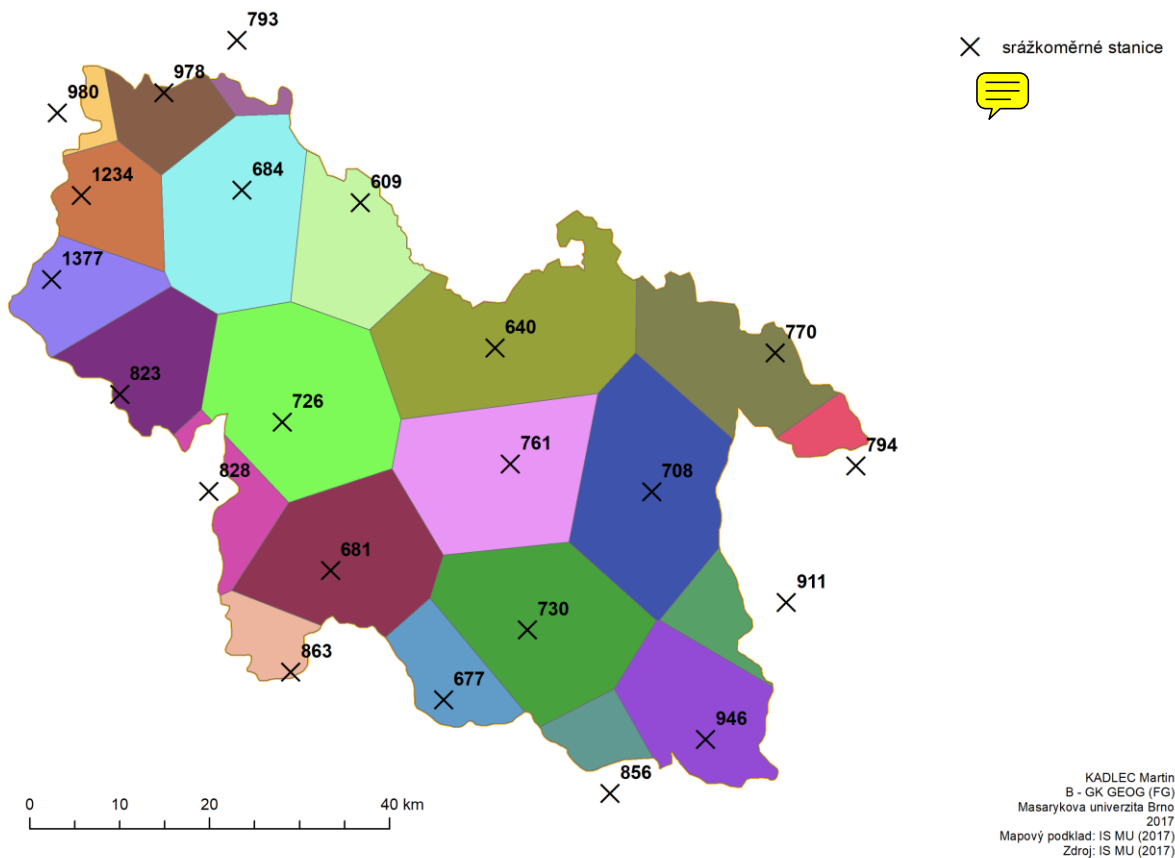
, kde

\bar{x} = průměrný roční úhrn srážek ve zkoumaném povodí [mm]

x_i = jednotlivé průměrné srážkové úhrny stanic ve zkoumaném povodí [mm]

p_i = plocha polygonu [km²]

$$\bar{x} = \frac{3041563}{3894} = 781,1mm$$



Obr. č. 23: metoda Thiessenových polygonů pro výpočet průměrného srážkového úhrnu zkoumaného povodí za období 1901-1950

Zdroj: IS MU (2017)

Metoda izohyet

I pro tuto metodu byly vybrány stanice jak uvnitř, tak i vně zkoumaného povodí. A to z důvodu, že pouze vnitřní stanice by nepokryly celou zkoumanou oblast.

Opět, jako i u předchozí metody, byl k výpočtu využit program ArcGIS. Tentokrát jsme si jako první vybrali potřebné stanice pomocí jednoduché funkce *Select*. Následně jsme tyto stanice interpolovali pomocí funkce *Kripping* a vytvořili izohyety (funkce *Create contour*). Abychom měli ve výsledku jen zkoumané povodí, ořezali jsme vrstvu izohyet pomocí funkce *Clip*. Nyní potřebujeme propojit izohyety s hranicí povodí do jedné vrstvy. Nejprve vytvoříme z polygonu zkoumaného povodí pouze hraniční linii (*Polygon to Line*) a následně jsme ji spojili s izohyetami (funkce *Merge*) a jako celek převedli zpět na polygon (*Feature to Polygon*). Nyní se jen dopočítala plocha mezi izohyetami (*Calculate Geometry*), jednotlivým středům intervalů (mezer mezi izohyetami) se doplnila hodnota (průměr hraničních izohyet) a vše se dosadilo do vzorce.

Průměrné srážkové úhrny vyšly touto metodou 768,6mm.

Tab. č. 15: středy intervalů [mm] a plocha mezi izohyetami k výpočtu ročního průměrného úhrnu srážek ve zkoumaném povodí za období 1901-1950

střed intervalů izohyet (xi) [mm]	plocha mezi izohyetami (pi) [km ²]	xi*pi [mm*km ²]
625	92	57500
675	681	459675
725	1605	1163625
775	582	451050
825	264	217800
875	191	167125
925	146	135050
975	139	135525
1025	95	97375
1075	67	72025
1125	32	36000

Zdroj: IS MU (2017)

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

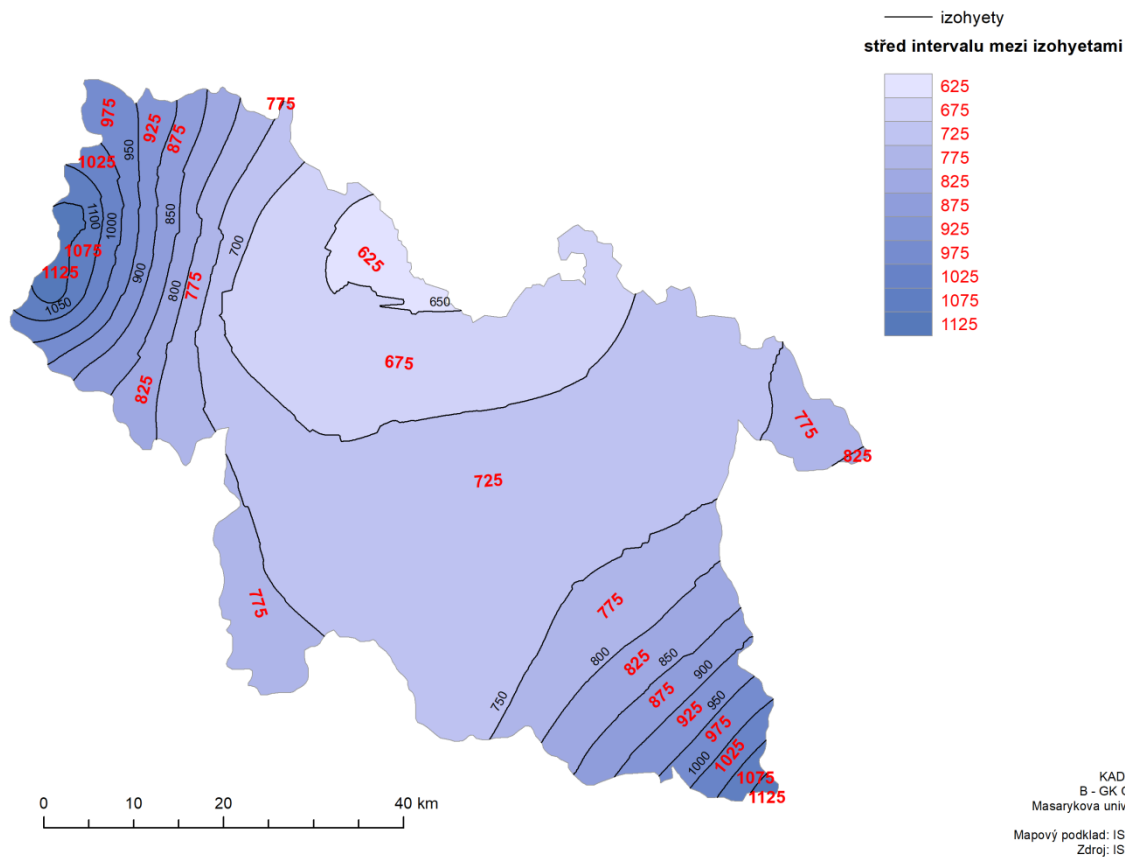
, kde

\bar{x} = průměrný roční úhrn srážek ve zkoumaném povodí [mm]

x_i = střed intervalu izohyet [mm]

p_i = plocha mez izohyetami [km²]

$$\bar{x} = \frac{2992750}{3894} = 768,6mm$$

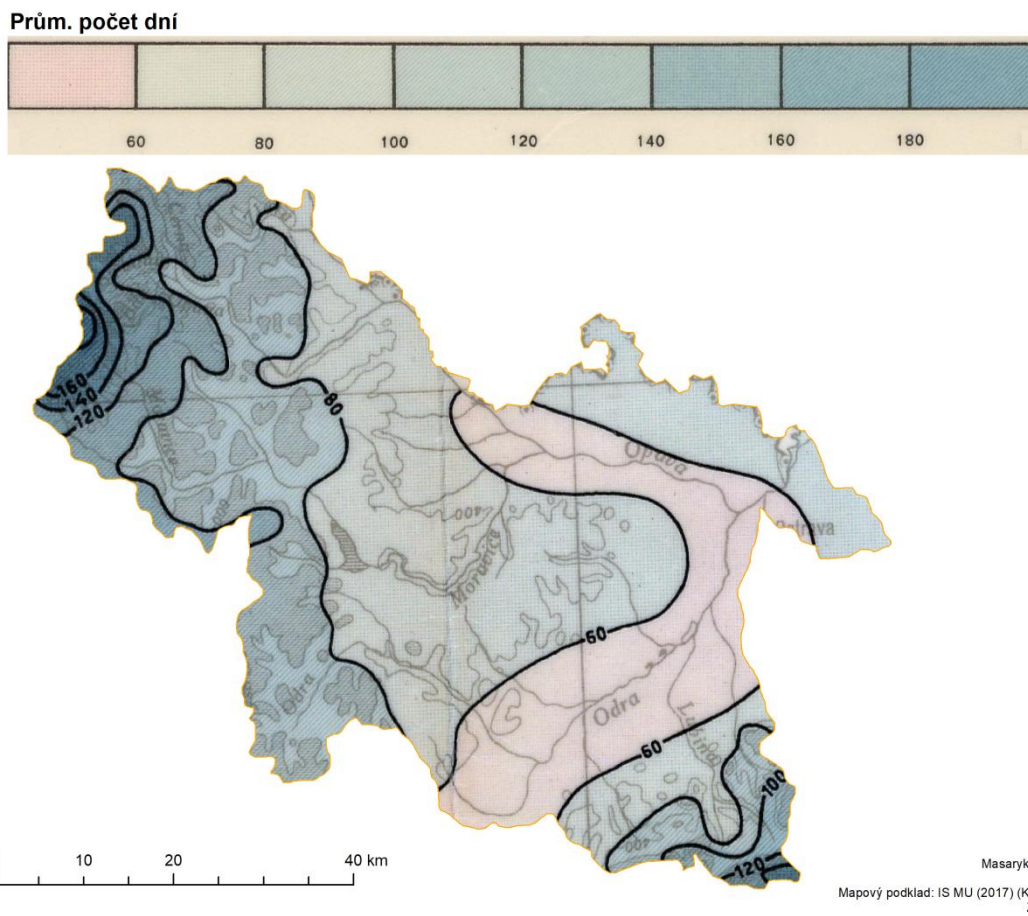


Obr. č. 24: metoda izohyet pro výpočet ročního průměrného srážkového úhrnu zkoumaného povodí za období 1901-1950
Zdroj: IS MU (2017)

3.5. Geografické rozložení průměrného počtu dní se sněhovou pokrývkou

Rozložení a délka trvání sněhové pokrývky závisí na mnoha faktorech, mj. na nadmořské výšce (se kterou souvisí množství srážek) a na teplotě, která podmiňuje tání.

Ve zkoumaném povodí se sněhová pokrývka nejdéle drží v SZ části, tedy v Hrubém Jeseníku (až více než 180 dní) a také v JV části, tedy Moravskoslezských Beskydech. Zde je tomu dáno jak vysokými srážkovými úhrny, tak nižší teplotou. Naproti tomu v nižších polohách, kterými jsou ve zkoumaném povodí již dříve zmiňovaná Moravská brána a Opavská pahorkatina, je sněhová pokrývka po kratší dobu (jen asi 60 dní). Zde je to dáno nižšími srážkovými úhrny, ale také vyšší teplotou, takže zde síh roztává dříve a rychleji.



Obr. č. 25: rozložení průměrného počtu dní se sněhovou pokrývkou ve zkoumaném povodí dle Karský, Bredoň za období 1921-1950
Zdroj: IS MU (2017)

4. VĚTRNÉ POMĚRY

4.1. Frekvenční rozložení směrů větrů

Pro charakteristiky spojené s větrem byla použita data ze stanic Opava (272m n. m.) a Praděd (1490m n. m.). Rozdíl mezi nadmořskými výškami je opravdu znatelný (cca 1200m). To se projeví především v hodnotách bezvětří, které budou na níže položené stanici Opava mnohem větší.

Z tabulky č. 16 vidíme, že během roku převládají na stanici Opava dva směry větru, jednak JZ (19,0%) a pak S (18,7%). Mnohem větší procento zde však zabírá bezvětří, neboli calm (27,0%). Na stanici Praděd jasně převládá směr Z s 21,8%, poté zde mají vyšší hodnoty (15 a více %) také JZ a SZ směr. Naopak bezvětří zde panuje velice málo.

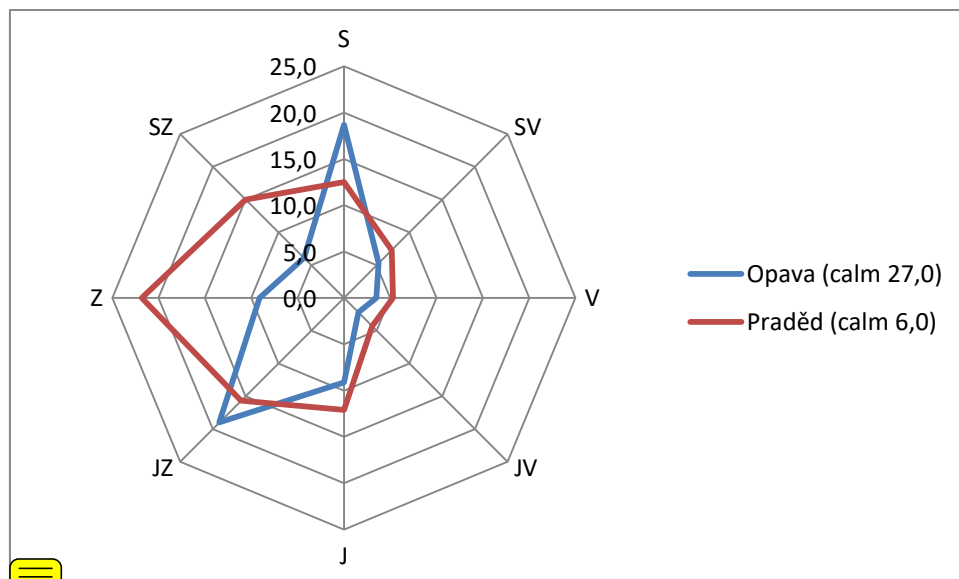
Tabulka č. 17 zachycuje situaci v létě. Zde nám u obou stanic vzrostla hodnota bezvětří, mnohem výrazněji však u stanice Opava. U této stanice nám ještě mírně poklesla hodnota JZ směru (na 12,2%). U stanice Praděd se nám naopak dostal ještě jeden směr nad hodnotu 15%, konkrétně S směr.

Poslední tabulka, č. 18, zachycuje zimní období. Zde nám poklesla frekvence bezvětří. Na stanici Opava si vedení upevnily oba směry převládající v rámci roku i léta, tedy S (20,9%) a JZ (27,7%). Na Pradědu se nám hodnoty přiblížily celoročním, tedy jasně zde převládá Z směr.

Tab. č. 16: Frekvenční rozložení směrů větrů [%] během roku pro vybrané stanice za období 1946-1954

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	calm
Opava (272m n. m.)	18,7	5,3	3,5	2,2	9,1	19,0	9,1	6,1	27,0
Praděd (1490m n. m.)	12,5	7,3	5,3	4,3	12,1	15,7	21,8	15,0	6,0

Zdroj: IS MU (2017)

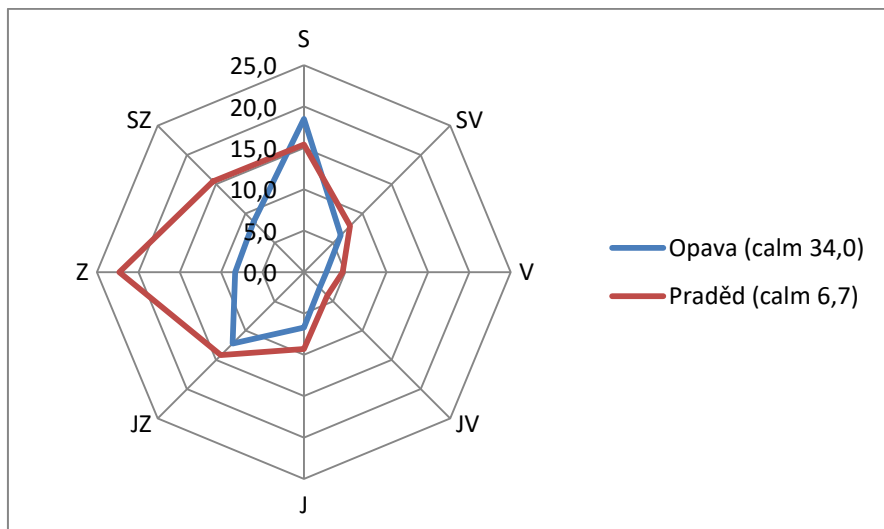


Obr. č. 26: Frekvenční rozložení směrů větrů [%] zběhem roku pro vybrané stanice za období 1946-1954
Zdroj: IS MU (2017)

Tab. č. 17: Frekvenční rozložení směrů větrů [%] během léta pro vybrané stanice za období 1946-1954

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	calm
Opava (272m n. m.)	18,5	6,3	2,7	2,7	6,7	12,2	8,3	8,6	34,0
Praděd (1490m n. m.)	15,4	7,9	4,7	4,0	9,3	14,2	22,3	15,5	6,7

Zdroj: IS MU (2017)



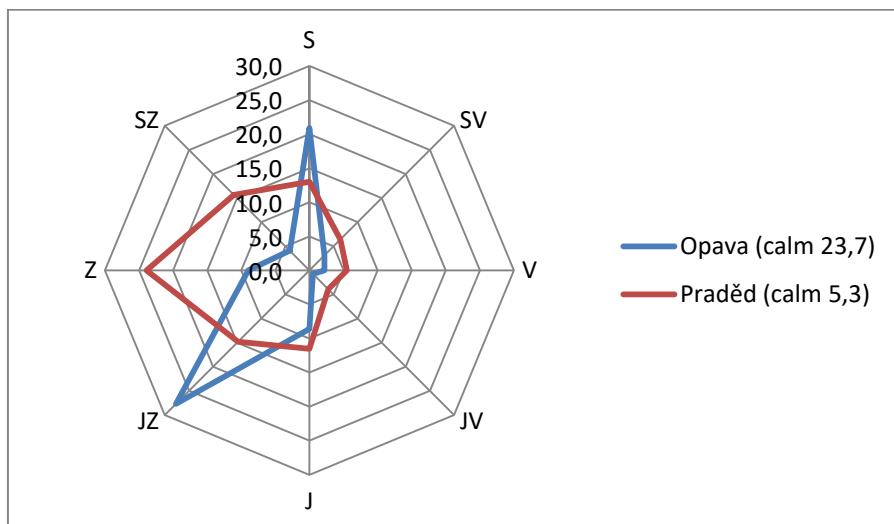
Obr. č. 27: Frekvenční rozložení směrů větrů [%] během léta pro vybrané stanice za období 1946-1954

Zdroj: IS MU (2017)

Tab. č. 18: Frekvenční rozložení směrů větrů [%] během zimy pro vybrané stanice za období 1946-1954

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	calm
Opava (calm 23,7)	20,9	3,1	2,2	0,7	8,6	27,7	9,0	4,1	23,7
Praděd (calm 5,3)	13,0	6,4	5,5	3,9	11,5	14,8	23,9	15,7	5,3

Zdroj: IS MU (2017)



Obr. č. 28: Frekvenční rozložení směrů větrů [%] během zimy pro vybrané stanice za období 1946-1954

Zdroj: IS MU (2017)

4.2. Výpočet převládajících směrů větrů a jejich frekvence

Výše jsme si ukázali, jaká jsou frekvenční rozložení směrů větrů na vybraných stanicích. Tento údaj nám říká, odkud vítr vane. Máme jej ale pouze pro 8 světových stran. Nyní si převládající směr větru vypočítáme, takže budeme znát jeho přesný úhel (azimut).

Pro obě stanice vyšel nejčastější směr větru v zimním období. V Opavě se jedná o směr J 45,9°Z (51,7%). Na stanici Praděd S 86,4°Z (42,9%).

Tab. č. 19: převládající směry větru a jejich četnost (%) pro vybrané stanice v roce, létě, zimě za období 1946-1954

	rok		léto		zima	
Opava (272m n. m.)	J 45°Z (41,4%)	S 3,6°Z (35,3%)	S 8,1°Z (42,1%)	J 58,5°Z (31,3%)	J 45,9°Z (51,7%)	S 3,6°Z (34,3%)
Praděd (1490m n. m.)	J 87,3°Z (41,0%)	J 87,3°Z (41,0%)	S 82,8°Z (41,0%)	S 82,1°Z (41,0%)	S 86,4°Z (42,9%)	S 86,4°Z (42,9%)
	I. převládající	II. převládající	I. převládající	II. převládající	I. převládající	II. převládající

Zdroj: IS MU (2017)

Obecný postup výpočtu

- Přepočítání frekvenčních hodnot směru větru na hodnoty, které nebudou obsahovat bezvětří (calm).
- Směr s nejvyšší frekvencí si označíme jako n_3 , a jeho okolní jako n_1 , n_2 , n_4 . Musí však platit následující podmínka: $n_3 > n_1$, $n_2 > n_4$. Pokud neplatí, je třeba přesunout označení tak aby podmínka platila, nejlépe však tak aby nejvyšší hodnota byla na pozici n_3 .
- Dopočítáme a , H a α podle vzorců:

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

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

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

, kde

a = střed kvadrantu s největší četností

n_x = frekvence směru větru x [%]

H = četnost větru pro nalezený kvadrant [%]

α = úhel [°] (potřebný pro dokončení výpočtu směru větru)

- Dále od hodnoty n_1 odečteme úhel alfa a to ve směru který nám určí další označené hodnoty, tedy ve směru $n_1 \rightarrow n_2, n_3, \dots$
- Nyní známe směr převládajícího větru, zapíšeme jej ve tvaru S/J, stupeň a jedna ze zbylých základních světových stran, ke které se blížíme (V/Z), např. pokud by vyšlo, že vítr vane na SV, tak jej zapíšeme ve tvaru S 45°V.

- Převládající směry však mohou být i dva. To zjistíme tak, že opět rozestavíme k hodnotám označení n_1, n_2, \dots , podle pravidel uvedených výše. Pokud součet $n_2 + n_3 \geq 25\%$ smíme počítat i druhý převládající směr větru.

Vzorový výpočet převládajícího směru větru během roku pro stanici Praděd

Tab. č. 20: Frekvenční rozložení směrů větru [%] během roku pro vybranou stanici za období 1946-1954

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Praděd (1490m n. m.)	13,3	7,8	5,6	4,6	12,9	16,7	23,2	16,0
					n_1	n_2	n_3	n_4

Zdroj: IS MU (2017)

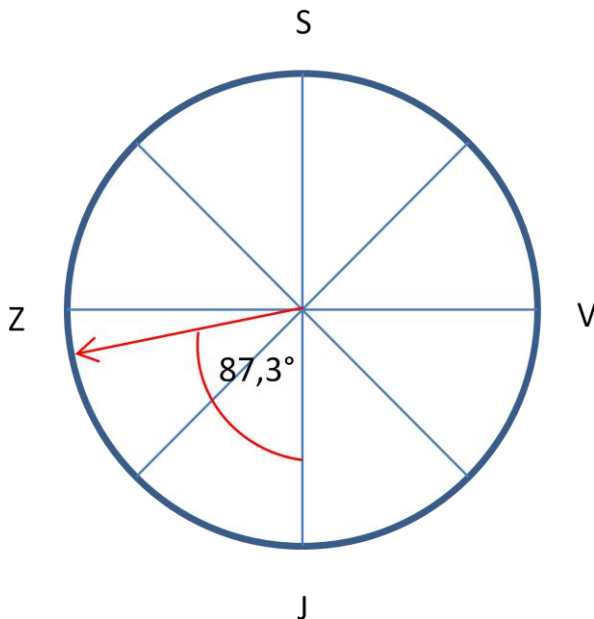
$$a = 1 + \frac{23,2 - 12,9}{(23,2 - 12,9) + (16,7 - 16)} = 1,94$$

$$H = 16,7 + 23,2 + \frac{(23,2 - 12,9) + (16,7 - 16)}{2} * \left(\frac{3}{2} - 1,94\right)^2 = 41\%$$

$$\alpha = 1,94 * 45^\circ = 87,3^\circ$$

$n_1 = J \rightarrow n_2, n_3, \dots$

Od směru J začneme počítat $87,3^\circ$, dostaneme se tak těsně před směr Z. Výsledný směr tedy zapíšeme **J $87,3^\circ$ Z** (zapsáno jako azimut by hodnota byla $267,3^\circ$)



Obr. č. 29: grafické znázornění ročního převládajícího směru větru pro stanici Praděd, za období 1956-1954

Zdroj: IS MU (2017)

Jelikož se ve frekvenčním rozložení nachází další vysoká čísla, zkusíme, jestli se nedá počítat i druhý převládající směr.

Tab. č. 21: Frekvenční rozložení směrů větru [%] během roku pro vybranou stanici za období 1946-1954

	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Praděd (1490m n. m.)	13,3	7,8	5,6	4,6	12,9	16,7	23,2	16,0
					n₄	n₃	n₂	n₁

Zdroj: IS MU (2017)

$$n_2 + n_3 \geq 25\% \rightarrow n_2 + n_3 = 23,2 + 16,7 = 39,8\%$$

→ Počítáme druhý převládající směr

5. KLIMATICKÉ OBLASTI

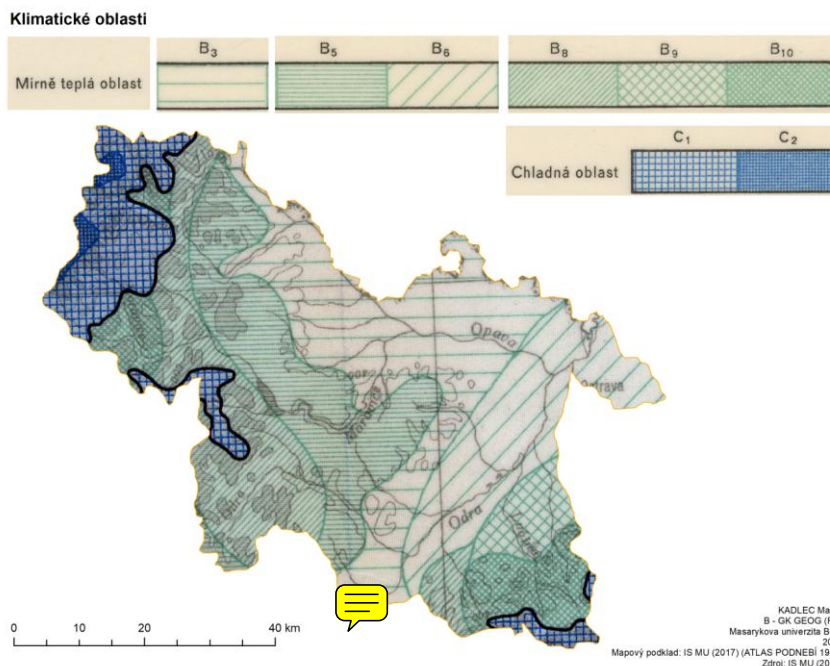
5.1. Klasifikace Atlasu Podnebí (1958)

V tomto díle, které zahrnuje velkou spoustu map, se klimatické oblasti rozdělují do 3 hlavních oblastí: teplá, mírně teplá a chladná. Ta se dále zpřesňují do dílčích podoblastí určených především hodnotou Končenkova vláhového indexu. Teplá se dále dělí na podoblasti suchou, mírně suchou a mírně vlhkou. Které se dále dělí na okrsky s označením A1-A6. Mírně teplá zahrnuje podoblasti suchou, mírně suchou, mírně vlhkou, vlhkou a velmi vlhkou, které se dále dělí na okrsky s označením B1-B10. A chladná oblast zahrnující chladnou podoblast s okrsky označenými C1-C3.

Každá z hlavních oblastí má i svou základní charakteristiku. Teplá – počet letních dnů s max. teplotou 25°C a více je nad 50 a počátek žní ozimého žita je před 15. červencem. Mírně teplá – počet letních dnů nad 50, začátek žní ozimého žita po 15. červenci a červencová teplota nad 15°C v Čechách a na Moravě a nad 16°C v Beskydech. Chladná oblast – červencová teplota pod 15°C v Čechách a na Moravě, v Beskydech pak pod 16°C.

Ve zkoumaném povodí se teplá oblast nevyskytuje. Jsou zde pouze oblasti mírně teplá a chladná. Z těch pak pouze některé okrsky, a to konkrétně B3, B5, B6, B8, B9, B10 a C1, C2. B3-6 patří do mírně vlhké. B6-8 do vlhké, B9-10 do velmi vlhké a C1-2 do chladné podoblasti.

B3 – mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinový. S lednovou teplotou nad -3°C a do výšek 500m n. m.. **B5** – mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinný. Výška do 1000m n. m.. **B6** – mírně teplý, vlhký s mírnou zimou, pahorkatinový a rovinný. Lednová teplota nad -3°C, výšky do 500m n. m.. **B8** – mírně teplý, vlhký, vrchovinný. Výška do 1000m n. m.. **B9** – mírně teplý, velmi vlhký, pahorkatinový. Výška do 500m n. m.. **B10** – mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinný. S výškou do 1000m n. m.. **C1** – mírně chladný. Červencová teplota 12-16°C. **C2** – chladný horský. Červencová teplota 10-12°C. [ATLAS PODNEBÍ, 1958]



Obr. č. 30: Klimatické oblasti zkoumaného povodí, dle klasifikace Atlasu Podnebí z r. 1958
Zdroj: IS MU (2017)

5.2. Klasifikace Quitta

Quittova klasifikace vychází z klasifikace uvedené v Atlasu Podnebí ČSR z roku 1958. Z tohoto atlasu bylo vybráno 14 hlavních charakteristik (map), se kterými bylo dále pracováno. Mezi vybranými charakteristikami jsou například: průměrné teploty vzduchu v lednu, dubnu, červenci a říjnu, roční chod teploty vzduchu, průměrné počty dnů s charakteristickou teplotou, srážkové úhrny ve vegetačním a zimním období, počet dnů se srážkami 1mm a více či počet dnů se sněhovou pokrývkou. Pomocí Gauss-Krugerovy sítě byla celá republika rozdělena do 15 000 čtverečků, ve kterých byly tyto charakteristiky zaznamenány. Výsledkem je mapa rozdělující celé území do 23 dílčích oblastí, které po seskupení vytváří 3 hlavní klimatické oblasti. Teplou (T), mírně teplou (MT) a chladnou (CH). Teplá oblast se dělí celkem na 5 jednotek, z toho se v ČR vyskytují jen 2 (T2 a T4). Mírně teplá je z 11 jednotek, z toho je v ČR 8 (MT11, MT10, MT9, MT7, MT5, MT4, MT3, MT2). A chladná oblast se dělí na 7 jednotek, z nichž jsou v ČR pouze 3 (CH7, CH6 a CH4). [QUITT, 1971]

Kromě těchto slovních charakteristik jsou dále jednotlivé oblasti charakterizovány i hodnotami jednotlivých klimatických a meteorologických prvků.

Klasifikace použita pro potřeby této práce je již mírně upravena, proto se zde nachází také oblasti (CH5), které se v původní Quittově klasifikaci v Českých zemích nevyskytovaly.

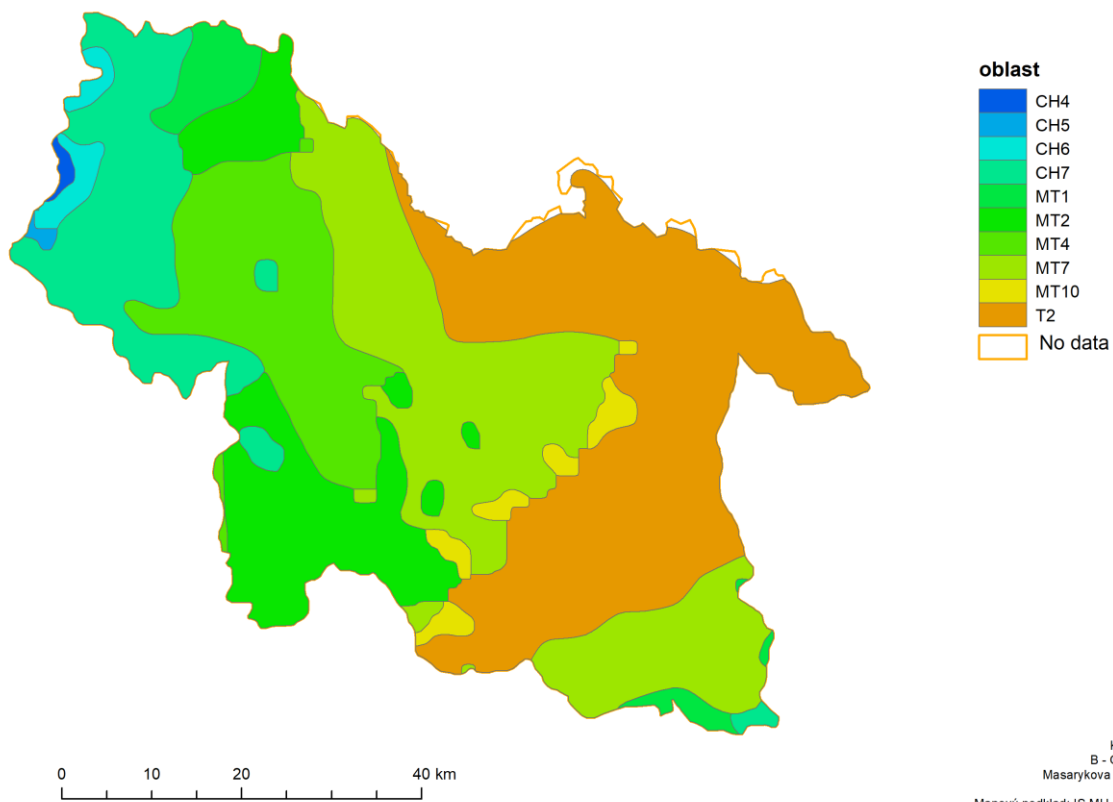
Ve zkoumaném povodí se nachází tyto jednotky.

V nejnižších partiích oblast **T2**, která je charakteristická dlouhým teplým a suchým létem, krátkým přechodným obdobím s teplým až mírně teplým jarem i podzimem, krátkou mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky.

V mírně se zvedajícím terénu oblasti MT10, MT7, MT4, MT2. **MT10** - dlouhé, teplé a mírně suché léto, krátké přechodné období s mírně teplým jarem a podzimem, krátká zima, mírně teplá a velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky. **MT7** – normálně dlouhé, mírné, mírně suché léto, přechodné období je krátké, s mírným jarem a mírně teplým podzimem, zima je normálně dlouhá, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. **MT4** – krátké, mírné, suché až mírně suché léto, přechodné období krátké s mírným jarem a podzimem, zima je normálně dlouhá, mírně teplá a suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. **MT2** – krátké, mírné až mírně chladné, mírně vlhké léto, přechodné období krátké s mírnými teplotami, suchá zima s normálně dlouhou sněhovou pokrývkou.


Ve stále vyšším a členitějším terénu nacházíme klimatické oblasti MT1, CH7, CH6, CH5. **MT1** – krátké mírně chladné a vlhké léto, přechodné období velmi dlouhé s mírně chladným jarem a mírným podzimem, zima normálně dlouhá, chladná, suchá až mírně suchá s dlouhým trváním sněhové pokrývky. **CH7** – mírně chladné a vlhké, velmi krátké až krátké léto, přechodné období je dlouhé, mírně chladné jaro a mírný podzim, zima je dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhou sněhovou pokrývkou. **CH6** – mírně chladné, vlhké až velmi vlhké, krátké až velmi krátké léto, přechodné období dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima je velmi dlouhá, mírně chladná, vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky. **CH5** – mírně chladné a vlhké, krátké až velmi krátké léto, přechodné období dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima je zde velmi dlouhá a chladná, mírně vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky.

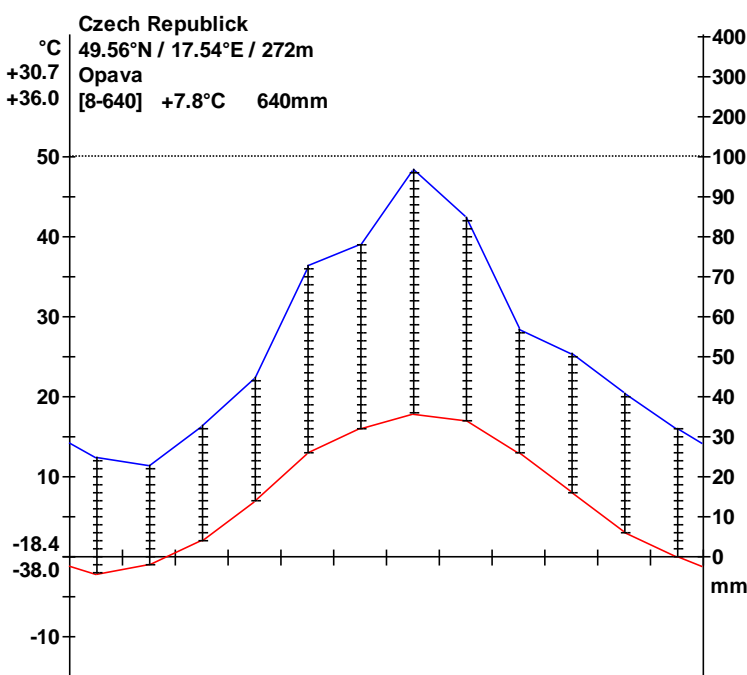
V nejvyšších partiích, pouze v Hrubém Jeseníku se nachází oblast **CH4** – chladné, vlhké, velmi krátké léto, přechodné období velmi dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima velmi dlouhá, velmi chladná, vlhká s velmi dlouhým trváním sněhové pokrývky. [QUITT, 1971]



Obr. č. 31: Klimatické oblasti zkoumaného povodí dle Quitta z r. 1971
 Zdroj: IS MU (2017)

6. KLIMAGRAM

Pro potřeby klimogramu byla použita data ze stanice Opava (272m m. n.). Klimogram vyjadřuje vztah dvou základních charakteristik, průměrné teplota a průměrného ročního úhrnu srážek, oboje za období 1901-1950. Teplotu zaznamenává červená křivka společně s levou osou „y“. Naopak srážky znázorňuje křivka modrá spolu s pravou osou „y“. Srážkové úhrny se běžně vynášejí pomocí sloupcových grafů, jelikož jsou to hodnoty nespojité. Pro potřeby klimogramu je zde však vyneseno jejich teoretický průměrný průběh. Průměrná roční teplota je zde 7,8°C, průměrný roční úhrn srážek 640mm. U levé osy  jsou dále uvedeny průměrné max. a min. teploty, a také absolutní max. a min. teploty, tato data jsou za období 1926-1950. Nejvyšší průměrná je 30,7°C v srpnu, nejnižší pak -18,4°C v lednu. Absolutně nejvyšší byla 36,0°C opět v srpnu, nejnižší pak -38,0°C v únoru roku 1929.



Obr. č. 32: klimogram pro stanici Opava za období 1901-1950 (1926-1950)
Zdroj: IS MU (2017)

7. ZDROJE

Tištěné

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

ATLAS PODNEBÍ ČSR (1958): Atlas podnebí Československé republiky (1: 1 000 000).
Ústřední správa geodézie a kartografie, Praha.

QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. ČSAV, Geografický ústav Brno, 87 s.

Elektronické

IS MU (2017): Studijní materiály předmětu Meteorologie a Klimatologie,
<https://is.muni.cz/auth/dok/rfmgr?fakulta=1431;obdobi=7004;studium=751690;furl=%2Fel%2F1431%2Fpodzim2017%2FZ0076%2F> (17. 11. 2017)

RUDA, A. (2014): Klimatologie a hydrogeografie pro učitele. Meteorologické prvky a jejich
klimatické charakteristiky,
https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pdf/ps14/fyz_geogr/web/pages/03-prvky.html (17. 11. 2017)

ČHMÚ (2017): Český hydrometeorologický ústav. Historické extrémy,
<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/historicke-extremy> (17. 11. 2017)