



MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
GEOGRAFICKÝ ÚSTAV



KLIMATOGRAFIE POVODÍ ŘEK OLŠE, ODRY A OSTRAVICE

Seminární práce z Meteorologie a klimatologie

David Gorný


2. ROČNÍK B-GK-GEOG (HG – Humánní geografie)

BRNO 2018

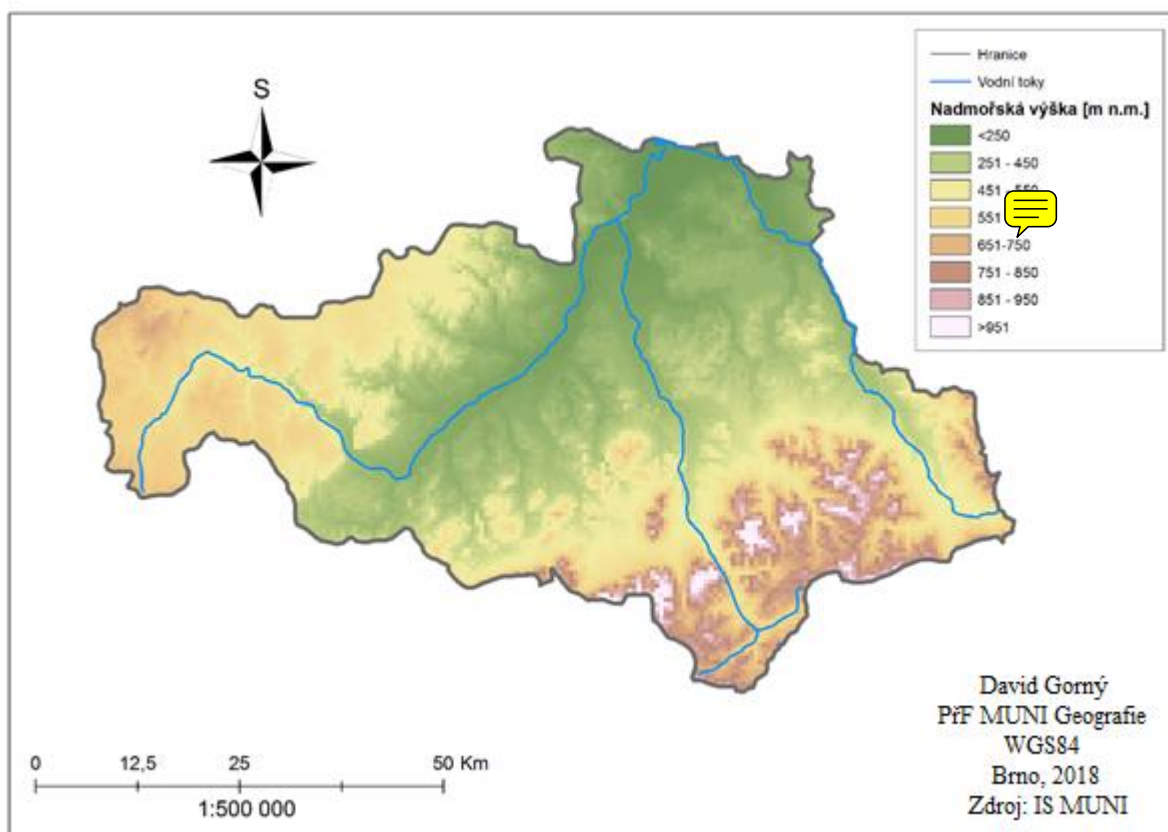
OBSAH

1	OBEČNÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ	3
2	TEPLOTNÍ POMĚRY	6
2.1	Geografické rozložení průměrné roční teploty vzduchu.....	6
2.2	Roční chod teploty vzduchu na stanicích Ostrava a Vsetín.....	6
2.3	Roční chod průměrných měsíčních maxim a minim teploty vzduchu.....	8
2.4	Roční chod absolutních maxim a minim teplot vzduchu	8
2.5	Roční chod průměrného počtu dnů s charakteristickou teplotou.....	9
2.6	Malé vegetační období a mrazové období	13
3	SRÁŽKOVÉ POMĚRY.....	14
3.1	Geografické rozložení průměrných srážkových úhrnů	14
3.2	Roční chod srážek na stanicích Ostrava-Kunčičky a Staré Hamry, Hartisov za období 1901-1950.....	16
3.3	Roční chod dnů s charakteristickým úhrnem srážek	17
3.4	Výpočet průměrného úhrnu srážek ve vybraném povodí různými metodami.....	19
3.5	Geografické rozložení průměrného počtu dní se sněhovou pokrývkou	27
4	VĚTRNÉ POMĚRY	28
4.1	Frekvenční rozložení směrů větrů	28
4.2	Výpočet směrů větrů a jejich frekvence	30
5	KLIMATICKÉ POMĚRY	33
5.1	Klasifikace dle Quitta.....	33
5.2	Klasifikace dle Atlasu podnebí (1958)	33
5.3	Srovnání obou klasifikací.....	33
6	KLIMAGRAM	36
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A DALŠÍCH PRAMENŮ.....	38

1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

 seminární práce se zabývá klimatografií povodí Olše, Ostravice a Odry. Vybrané území leží na severovýchodě České republiky. Rozkládá se na území Moravskoslezského a Olomouckého kraje. Na jihu tvoří toto území hranici se Slovenskem, na východě s Polskem. Jednotlivá povodí se nenachází jen na území České republiky, ale povodí Olše a Odry zasahuje i na území Polska. Práce je však zaměřena jen částí povodí, které leží na území České republiky (MAPY.CZ, 2018).

Hlavními řekami jsou Olše, Ostravice a Odra. Řeka Olše, která má délku cca 99 km, pramení na polské straně Slezských Beskyd, nedaleko obce Itebna. Mezi její hlavní přítoky patří řeky Lomná, Ropičanka a Stonávka. Celková plocha povodí tvoří 1 118 km². Ve Věřnovicích pak tvoří pravý přítok Odry. Řeka Ostravice je jednou z řek odvodňujících Moravskoslezské Beskydy. Vzniká soutokem Černé a Bílé Ostravice a má délku cca 65 km. Celková plocha pak povodí tvoří 827,4 km². V Ostravě se také vlévá do Odry. Řeka Odra pramení v Oderských vrších, odtéká přes Ostravskou pánev dále do Polska, kde se vlévá do Baltského moře. Má délku 854 km a celková rozloha povodí tvoří cca 118 861 km². Na tomto území se nachází také celá řada menších řek, např. Lučina, Morávka, Olešná, Ondřejnice. Nejvýznamnější levý přítok Odry pak tvoří řeka Opava. Nachází se zde i vodní nádrže Morávka, Žermanice a Těrlicko (POD.CZ, 2018).



Obr. 1: Reliéf a vodstvo vybraného území

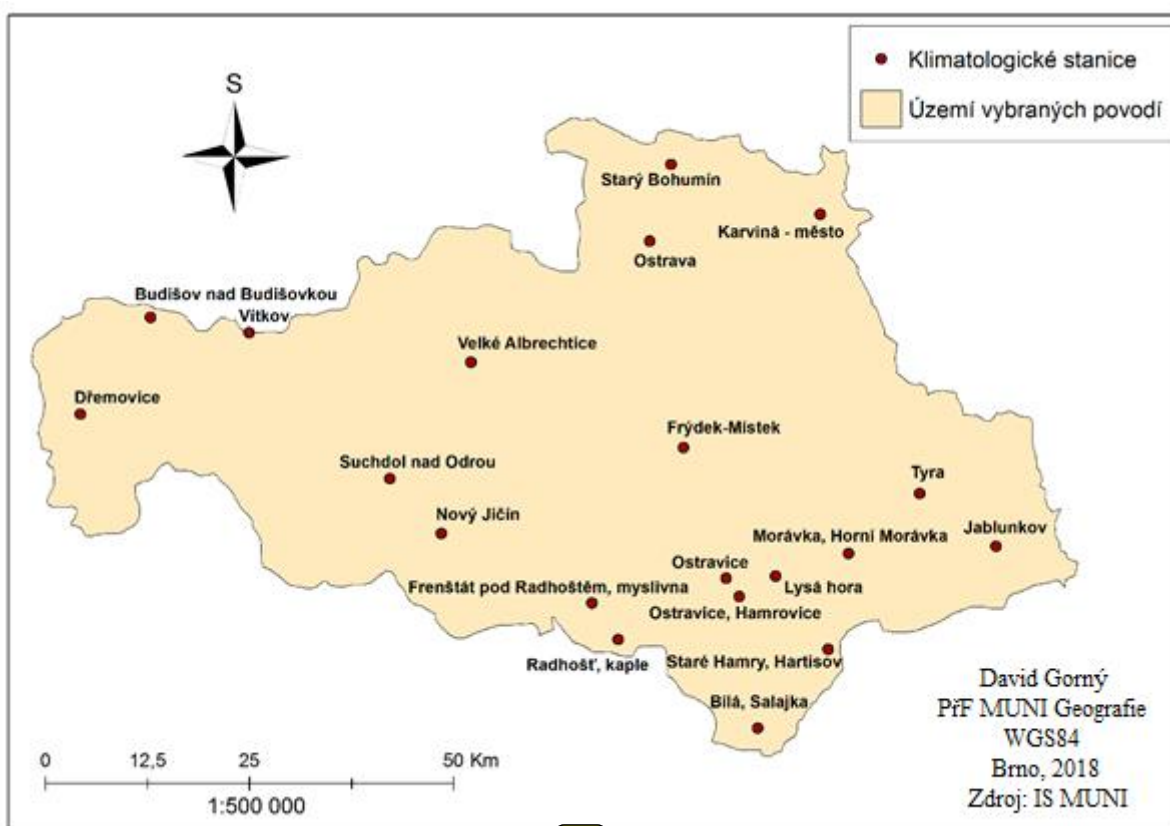
Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Z geomorfologického hlediska se většina tohoto území řadí do provincie Západní Karpaty, malá část na severu (Oderské vrchy a okolí) pak spadá pod Českou Vysočinu. Tyto dvě hlavní provincie se od sebe výrazně odlišují stářím, stavbou i vývojem (HERBER.KVALITNE, 2018).

Západní Karpaty se dále dělí na Vněkarpatské sníženiny a Vnější Západní Karpaty. Ty vznikly kolizí dvou kontinentálních desek. Tento proces je znám pod pojmem alpské vrásnění (HERBER.KVALITNE.CZ, 2018).

Jak znázorňuje Obr. 1, tak území vybraného povodí je poměrně výrazně členité. Na jihu území se rozkládají Moravskoslezské Beskydy. Ty se dělí na Radhošťskou, Klokočovskou a Lysohorskou hornatinu. Část území na jihovýchodě tvoří Slezské Beskydy. Nejvyšším bodem území je Lysá hora (1 323 m n. m.). Tato hornatá část území je obklopena Podbeskydskou pahorkatinou, která se dále člení na Příborskou pahorkatinu, Štramberskou vrchovinu, Frenštátskou brázdou, Těšínskou pahorkatinu a Třineckou brázdou. Na jihu území se ještě nachází Jablunkovská brázdou, která od sebe rozděluje Moravskoslezské a Slezské Beskydy (HERBER.KVALITNE.CZ, 2018).

Severní část území tvoří Ostravská pánev, která na západě volně přechází v Moravskou bránu. Ostravská pánev je nejnižší oblastí vybraného území s průměrnou nadmořskou výškou 250–300 mm. Malou část na severu vybraného území tvoří Nízký Jeseník, resp. Oderské vrchy. Nejvyšším bodem Oderských vrchů je Fidlův kopec (680 m n. m.).

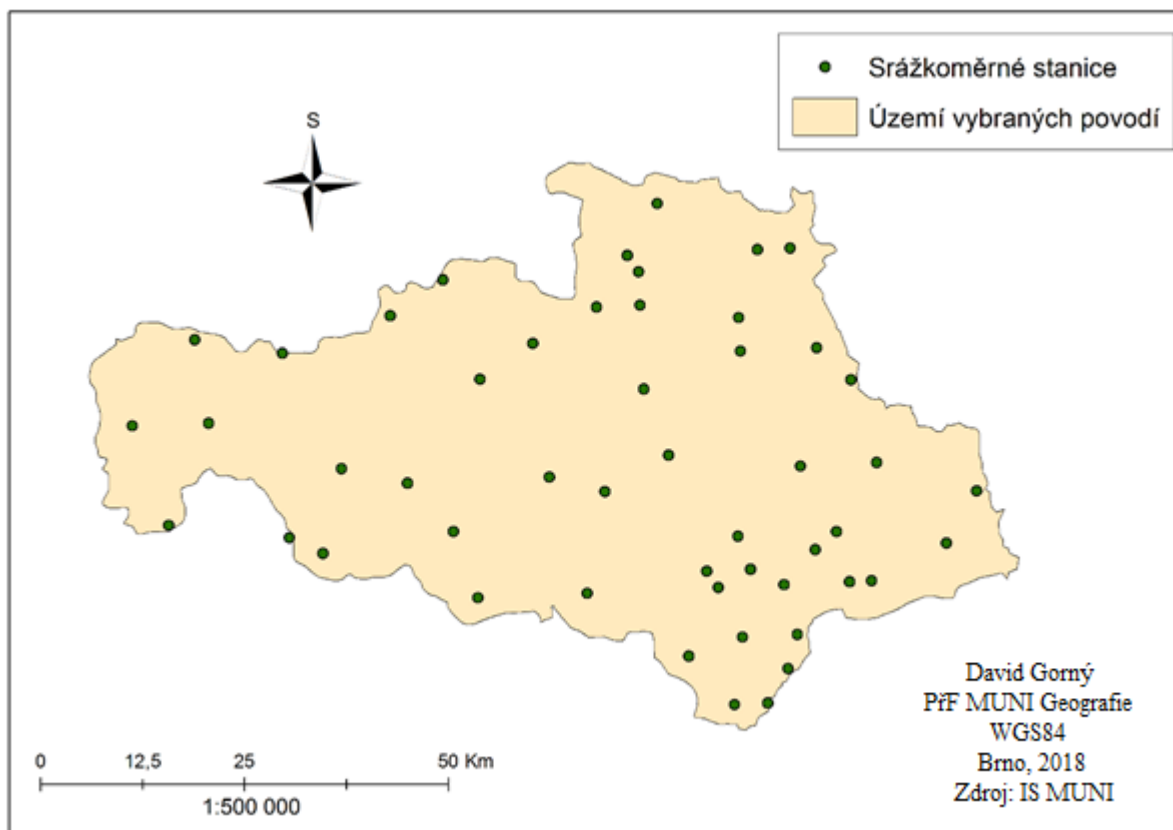


Obr. 2: Klimatologické stanice na území vybraného povodí

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Klimatologických stanic v tomto území není mnoho a jsou poměrně nerovnoměrně rozmístěné. Nejvíce se jich nachází na jihu území (viz Obr. 2), naopak poměrně málo jich je v severozápadní a východní části území. Jih území je převážně hornatý, takže je zde velké množství horských stanic (např. Lysá hora, Radhošť kaple), které slouží pro meteorologické a klimatologické účely.

Sever území je převážně nížinatý, počasí je zde méně proměnlivé, což může být důvod, proč se zde nachází menší počet klimatologických stanic. Na první pohled pro mě bylo překvapující, že v nížinaté oblasti je stanic méně než na horách.



Obr. 3: Srážkoměrné stanice na území vybraného povodí

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Území se vyznačuje poměrně hustou koncentrací srážkoměrných stanic a jsou oproti klimatologickým stanicím rozmístěny podstatně rovnoměrněji. I když při detailnějších pohledu na Obr. 3 je zde přeci jen vidět vyšší koncentrace stanic v oblasti Moravskoslezských Beskyd.

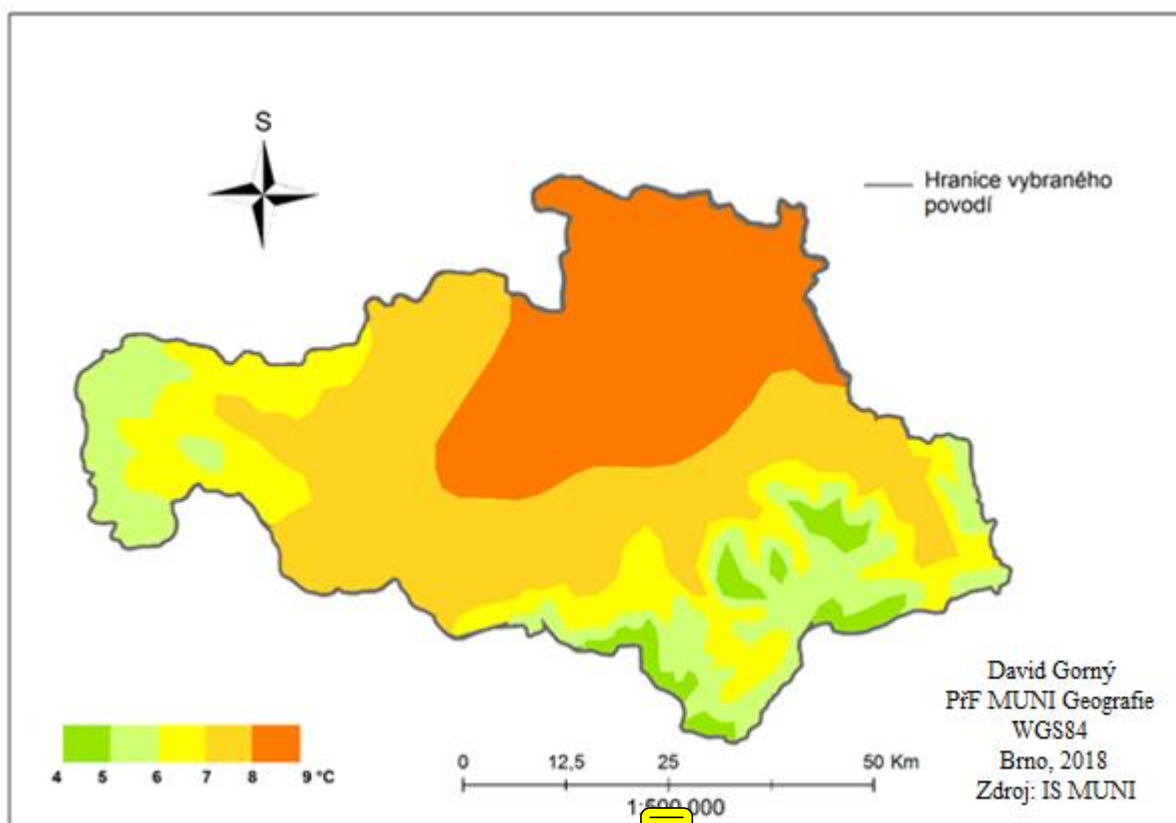
Vzhledem k výrazným rozdílům v úhrnu srážek v Ostravské pánvi a Beskydech lze polemizovat o tom, zda takové množství srážkoměrných stanic stačí pro kvalitní zpracování map z jednotlivých meteorologických situací a poznání mikroklimatu území.

Dle mého názoru záleží na měřítku zkoumaného území – pro tuto práci se mi zdá počet stanic dostatečný. Pro popsání mikroklimatu jednotlivých částí hor, na kterém se při severních směrech výrazně uplatňuje návětrí, by dle mého názoru mohlo být stanic více.

2 TEPLOTNÍ POMĚRY

2.1 Geografické rozložení průměrné roční teploty

Rozložení průměrné roční teploty plně odpovídá charakteru reliéfu na tomto území. Nejteplejší oblastí je Ostravská pánev s roční průměrnou teplotou kolem 8 °C. Směrem k jihu, se zvyšující se nadmořskou výškou území, průměrná roční teplota postupně klesá. Nejchladnější oblastí jsou Moravskoslezské Beskydy, kde se průměrná roční teplota pohybuje jen kolem 4–6 °C (s rostoucí nadmořskou výškou nižší hodnoty). Chladné jsou také oblasti Slezských Beskyd a Oderských vrchů, kde se průměrná roční teplota pohybuje kolem 5–6 °C.



Obr. 4: Průměrná roční teplota na území vybraného povodí

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

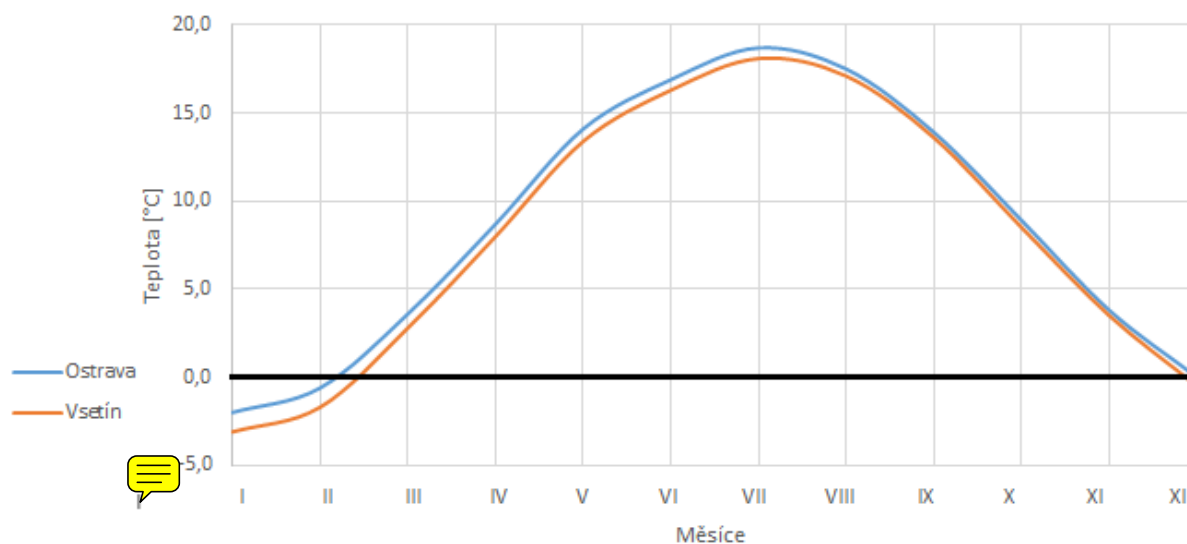
2.2 Roční chod teploty vzduchu na stanicích Ostrava a Vsetín

V této části seminární práce jsou mezi sebou porovnávány a interpretovány údaje ze stanic v Ostravě a Vsetíně. Vsetín sice neleží ve zkoumané oblasti, avšak byl pro tyto účely vybrán jako porovnání k stanici v Ostravě, protože neleží daleko a vzhledem k orografii se u něho očekává podobný charakter klimatu.

Tab. 1: Roční chod průměrné teploty vzduchu [°C] na stanicích v Ostravě a ve Vsetíně v letech 1901–1950

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

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



Obr. 5: Roční chod průměrné teploty vzduchu [°C] na stanicích v Ostravě a ve Vsetíně v letech 1901–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Jak je zřejmé z Obr. 5, tak roční chod průměrné teploty vzduchu je na stanicích v Ostravě a ve Vsetíně velmi podobný. Nejteplejším měsícem je na obou stanicích červenec. V Ostravě činila průměrná červencová teplota v letech 1901–1950 18,7 °C, ve Vsetíně byla průměrná teplota vzduchu v červenci o něco nižší, a to 18,1 °C. Nejchladnějším měsícem je ostentativně leden. V Ostravě byla průměrná lednová teplota ve vybraných letech -2,0 °C, ve Vsetíně pak -3,1 °C. Stanice v Ostravě zaznamenávala v tomto období ve všech měsících vždy vyšší teplotu než ve Vsetíně. Je to dáno polohou, resp. nadmořskou výškou daného místa. Ostrava leží v centru Ostravské pánve v nižší nadmořské než Vsetín.

Z Tab. 1 je taky zřejmé, že největší rozdíl je mezi průměrnými teplotami v zimním období, resp. v lednu a únoru. Naopak nejmenší je v podzimních měsících (září až listopad). Myslím si, že v tomto může hrát roli opět orografie daného území. Vsetín se nachází v kotlině mezi kopci, kde se v zimních měsících může častěji udržovat teplotní inverze, díky čemuž jsou dosahovány nepatrně nižší maximální teploty. Taky minimální teploty zde mohou klesat níž. Tyto faktory pak mohou způsobovat vyšší rozdíl v teplotách při porovnávání těchto stanic.

2.3 Roční chod průměrných měsíčních maxim a minim teploty vzduchu



V této podkapitole jsou zobrazeny průměrné měsíční maximální a minimální teploty, které se vyskytovaly na stanicích v Ostravě a ve Vsetíně v letech 1926–1950.

Tab. 2: Roční chod průměrných měsíčních maxim [°C] na stanicích v Ostravě a ve Vsetíně v letech 1926–1950

Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Ostrava	0,4	2,4	8,1	14,5	19,6	23,0	25,3	24,3	20,4	13,6	7,6	1,9	13,4
Vsetín	-0,4	1,7	7,1	13,1	18,6	21,8	23,9	23,1	19,8	13,0	7,1	1,6	12,5

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Tab. 3: Roční chod průměrných měsíčních minim [°C] na stanicích v Ostravě a ve Vsetíně v letech 1926–1950

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

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Také v tomto případě platí, že vyšší průměrné měsíční maximální teploty a průměrné měsíční minimální teploty byly v letech 1926–1950 naměřeny na stanice v Ostravě. Roční průměrné maximum činilo v Ostravě 13,4 °C, ve Vsetíně 12,5 °C. Nejvyšší měsíční průměrné maximum v Ostravě bylo naměřeno v červenci, a to 25,3 °C, ve Vsetíně 23,9 °C. Zajímavé je, že nejmenší rozdíl v průměrných maximech je na podzim (září až listopad), rozdíl kolem 1 °C a víc je v lednu, únoru a pak v letních měsících. Důvodem může být, že se Ostravská pánev v letních měsících více prohřívá.

Průměrné roční maximum je v Ostravě 3,9 °C, ve Vsetíně 2,3 °C. Průměrné měsíční minimální teploty se u těchto dvou stanic liší výrazněji, než maxima. Svou roli hraje orografie, kdy Vsetín leží v dolině, která dosahuje nižších minimálních teplot. Způsobuje to jednak výraznější inverze, kdy studený vzduch z okolních kopců stéká dolů. Také může být tato lokalita více chráněna před větrem, oproti rozlehlé Ostravské pánvi, ve které leží Ostrava.

2.4 Roční chod absolutních maxim a minim teploty vzduchu



V této podkapitole jsou zobrazeny absolutní maximální a minimální teploty, které byly naměřeny na stanicích v Ostravě a ve Vsetíně mezi lety 1926–1950.

Tab. 4: Roční chod absolutních měsíčních maxim [°C] na stanicích v Ostravě a ve Vsetíně v letech 1926–1950

Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Ostrava	14,0	15,2	22,2	28,6	31,2	34,6	35,0	35,9	32,2	28,2	20,5	15,2	35,9
Vsetín	12,2	15,7	20,7	27,6	30,5	33,6	34,7	34,5	32,5	26,4	24,0	13,2	34,7

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Tab. 5: Roční chod absolutních měsíčních minim [°C] na stanicích v Ostravě a ve Vsetíně v letech 1926–1950

Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
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	-32,5
Vsetín	-32,8	-37,0	-24,0	-14,2	-4,5	-3,5	2,1	1,8	-2,5	-9,3	-13,4	-29,0	-37,0

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

U absolutních měsíčních extrémů teplot je vliv reliéfu patrný ještě výrazněji, než u průměrných měsíčních hodnot extrémů. V zimě má Vsetín lepší polohu pro nižší minimální teploty než Ostrava (důvody viz Kap. 2.3). V létě naopak Vsetín „konkuruje“ Ostravě, kdy je zde absolutní maximální teplota jen o cca 1 °C nižší než v Ostravě. Díky více uzavřené lokalitě má tato oblast podle mého názoru za určitých povětrnostních podmínek potenciál na vysokou maximální teplotu. Vítr, který zde může být utlumený, tolik nepromíchává vzduch, a tak zde teplota dokáže vystoupit i na hodnoty, které se běžně vyskytují v Ostravské pánvi. Záleží ale vždy na směru proudění. Za určitých okolností může vlivem reliéfu na Vsetínsku docházet k lokálnímu naopak k zesílení větru.

2.5 Roční chod průměrného počtu dnů s charakteristickou teplotou

V této části se práce zaměřuje na roční chod průměrného počtu dnů s charakteristickou teplotou. Vyskytuje se zde několik pojmů. Arktický den nastává v případě, že je maximální teplota po celý den rovná nebo menší než -10,0 °C. Ledový den je den, kdy se teplota pohybovala po celý čas pod bodem mrazu. Mrazový den je den, kdy minimální teplota klesla alespoň k -0,1 °C. Letní den nastává v případě, že se maximální teplota dostala alespoň na 25,0 °C a nakonec tropický den se počítá v případě, že teplota vystoupí alespoň na 30,0 °C.

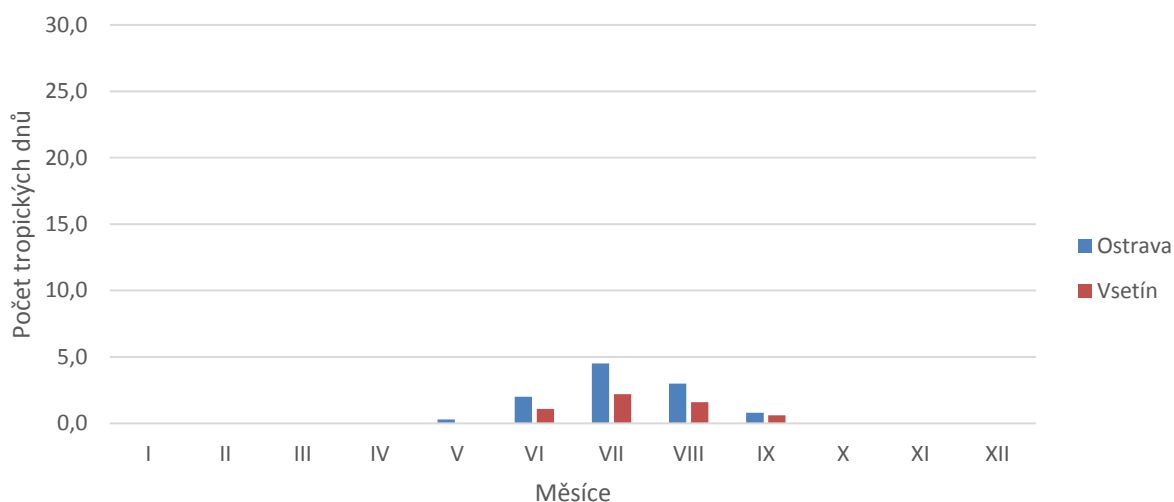
Tab. 6: Roční chod průměrného počtu dnů s charakteristickou teplotou na stanicích Ostrava a Vsetín v letech 1926–1950

–	Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Tropické dny	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
	Vsetín	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	2,2	1,6	0,6	0,0	0,0	0,0	5,5
Letní dny	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	49,5
	Vsetín	0,0	0,0	0,0	0,3	3,3	8,1	13,3	10,8	4,1	0,2	0,0	0,0	40,1
Mrazové dny	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
	Vsetín	27,1	23,6	22,1	9,9	2,5	0,1	0,0	0,0	0,6	6,1	13,0	23,8	128,8

Tab. 6 - pokračování: Roční chod průměrného počtu dnů s charakteristickou teplotou na stanicích Ostrava a Vsetín v letech 1926–1950

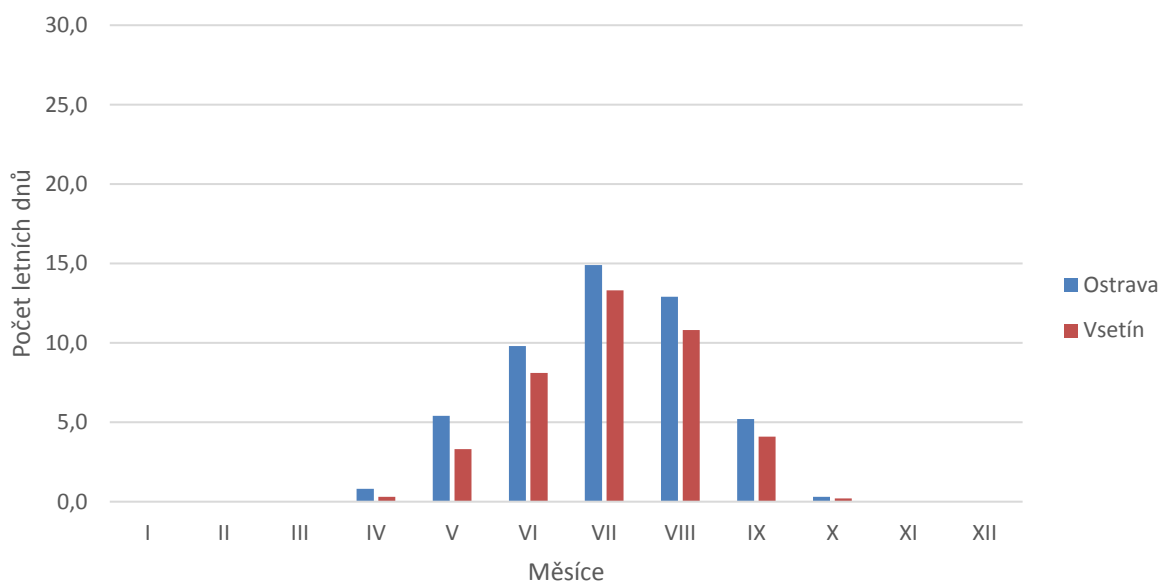
–	Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Ledové dny	Ostrava	14,2	8,4	1,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	9,7	35,3
	Vsetín	14,4	8,6	2,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	9,9	36,7
Arktické dny	Ostrava	1,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	3,0
	Vsetín	1,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	3,2

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



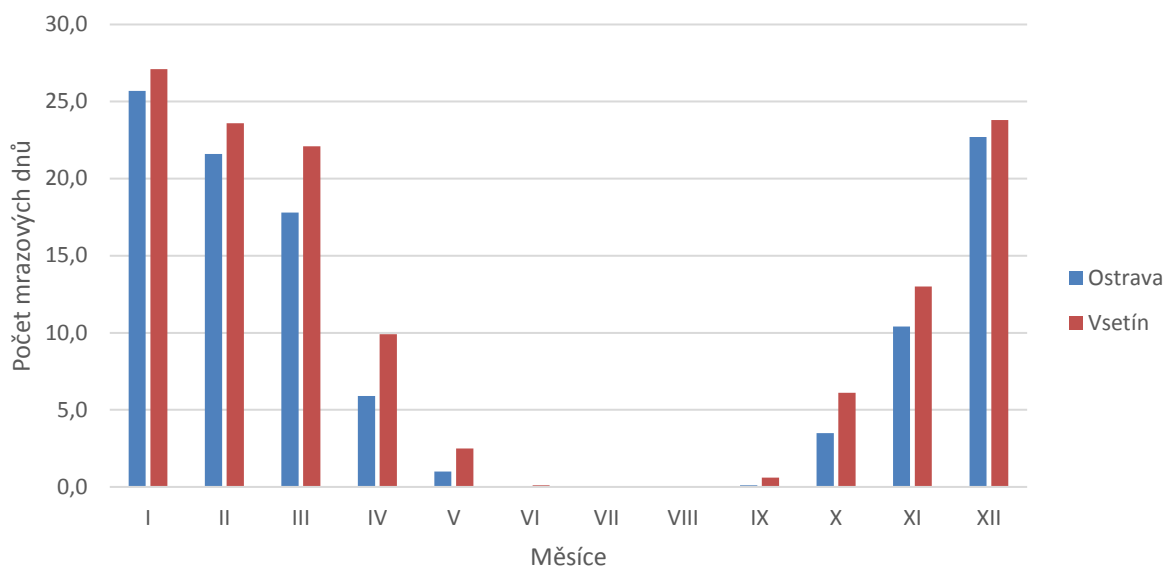
Obr. 6: Roční chod průměrného počtu tropických dnů na stanicích Ostrava a Vsetín v letech 1926–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



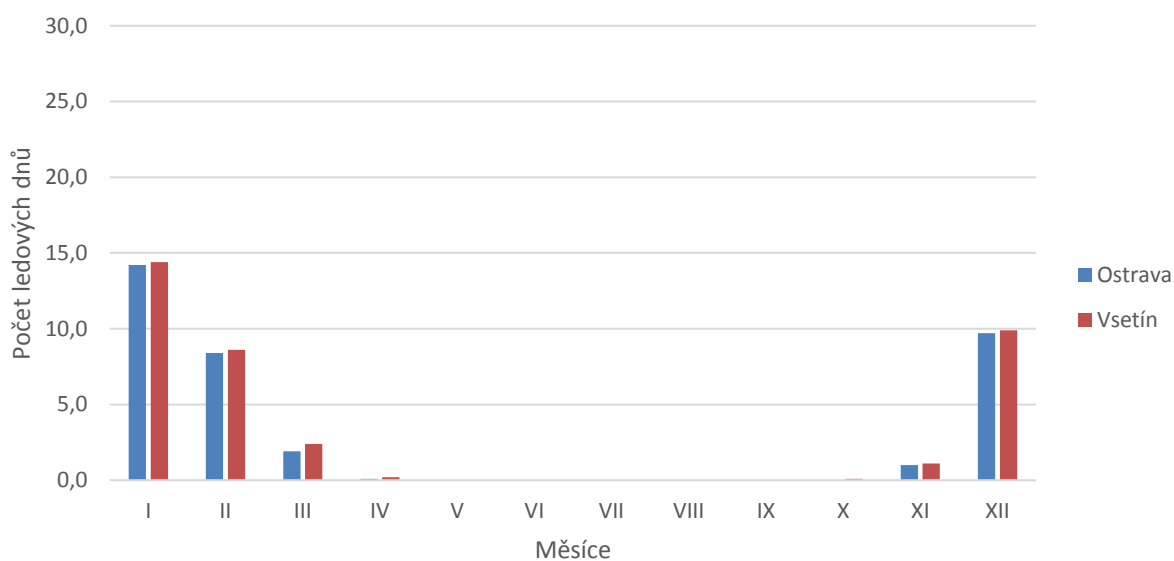
Obr. 7: Roční chod průměrného počtu letních dnů na stanicích Ostrava a Vsetín v letech 1926–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



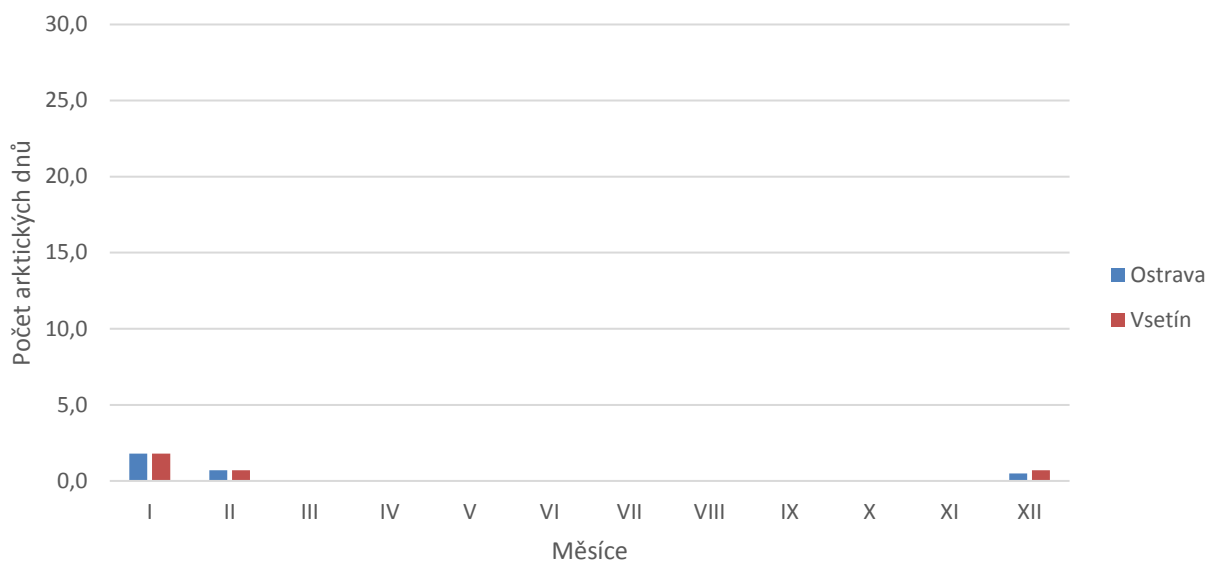
Obr. 8: Roční chod průměrného počtu mrazových dnů na stanicích Ostrava a Vsetín v letech 1926–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



Obr. 9: Roční chod průměrného počtu ledových dnů na stanicích Ostrava a Vsetín v letech 1926–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



Obr. 10: Roční chod průměrného počtu arktických dnů na stanicích Ostrava a Vsetín v letech 1926–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Jak plyne z Obr. 6, tak co se týče tropických dnů, má stanice v Ostravě jasnou převahu. První tropický den byl během období 1926–1950 zaznamenán už v květnu, zatímco ve Vsetíně až v červnu. Obecně jsou zde tropické zaznamenány v období od května do září, z toho nejvyšší počet v červenci a srpnu. Na Obr. 7 je vidět, že počet letních dnů je při porovnávání těchto dvou stanic již vyrovnanější. Letní dny byly zaznamenány od dubna do října, z toho nejvíce opět v období letních prázdnin. Víc tropických i letních dnů se v tomto období vyskytovalo v Ostravě. Ostravská pánev má nižší nadmořskou výšku, nachází se dále od hor než Vsetín, a tak se tato oblast lépe prohřívá. Výhoda postavení místa dále od hor spočívá také v tom, že v létě probíhá nad horami brzo konvekce (oblaka typu cumulus humilis, apod.), která může mít během dne vliv na celkovou délku slunečního svitu, a tím pádem na celkovou hodnotu insolace. Teplota více kolísá (tzv. „zuby“ na grafu) a nevystoupí tak vysoko.

Obr. 8 znázorňuje počet mrazových dnů. Tyto dny byly v letech 1926–1950 zaznamenány od září do června. Víc mrazových dnů bylo ve vymezeném období u všech měsíců ve Vsetíně, což je jistě dáno polohou. Vsetín se nachází ve vyšší nadmořské výšce než Ostrava, a již výše zmíněný reliéf kotliny mezi kopci hraje důležitou roli v nižších minimálních teplotách. Ovšem v počtu ledových dní se statistiky opět vyrovnávají. Ostrava je ze severu otevřená, v Polsku se nachází nížina, a tak je tato oblast náchylná na vpády studeného vzduchu od SV a V. Za těchto situací, kdy vládne nad Ruskem nebo východní Evropou rozsáhlá anticyklóna, je právě tato oblast často nejchladnější nížinou z celé České republiky. To si myslím hraje roli v tom, že se zde objevily dny, kdy zde onen studený vzduch takto pronikl, udržel teplotu po celý den pod bodem mrazu, ale do oblasti Vsetínska už musí projít přes kopce, a tak zde mohlo být za těchto situací denní maximum slabě nad nulou. Případně při slunečním svitu se může kotlina, jako je oblast Vsetínska, více prohřívát a takové detaily, které mohou být v hodnotách desetin stupně, třeba stojí za tím, proč se Ostrava přiblížila Vsetínu. Počty arktických dnů jsou v porovnání obou stanic vyrovnané, ve zjištěném období se objevily pouze v prosinci, lednu a únoru.

2.6 Malé vegetační období a mrazové období

Malé vegetační období nastává u obou stanic poměrně brzo po sobě. Začátek malého vegetačního období je v Ostravě průměrně už 22. dubna, ve Vsetíně jen o 4 dny později. Konec malého vegetačního období nastává v Ostravě průměrně 8. října, ve Vsetíně o 2 dny dříve. Také teplotní suma je velmi podobná – v Ostravě 2 632,8 °C, ve Vsetíně 2 494,6 °C. Dle teplotní sumy se dá říct, že Ostrava leží v lehce teplejším klimatu než Vsetín.

Malé vegetační období pak trvá v Ostravě 170 dní, ve Vsetíně 164 dní.

Mrazové období začíná ve Vsetíně 12. prosince, v Ostravě o 4 dny později. Mrazové období pak končí dříve v Ostravě, a to už 17. února, ve Vsetíně až 24. února. V Ostravě trvá mrazové období 64 dní, ve Vsetíně 75 dní, což potvrzuje lehce chladnější klima oproti Ostravě. Pravděpodobně je to díky nižším ranním minimálním teplotám.

Tab. 7: Malé vegetační období na stanicích Ostrava a Vsetín v letech 1926–1950

	Začátek malého vegetačního období	Konec malého vegetačního období	Délka trvání
Ostrava	22.IV	8.X	170
Vsetín	26.IV	6.X	164

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

$$\Sigma T = 9 \cdot 8,7 + 31 \cdot 14,1 + 30 \cdot 16,9 + 31 \cdot 18,7 + 31 \cdot 17,5 + 30 \cdot 13,9 + 8 \cdot 8,9 = \underline{\underline{2\,632,8\text{ °C}}}$$

$$\Sigma T = 5 \cdot 8 + 31 \cdot 13,4 + 30 \cdot 16,3 + 31 \cdot 18,1 + 31 \cdot 17,1 + 30 \cdot 13,6 + 6 \cdot 8,5 = \underline{\underline{2\,494,6\text{ °C}}}$$

Tab. 8: Mrazové období na stanicích Ostrava a Vsetín v letech 1926–1950

–	Začátek mrazového období	Konec mrazového období	Délka trvání
Ostrava	16.XII	17.II	64
Vsetín	12.XII	24.II	75

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

$$\Sigma T = 16 \cdot 0 + 31 \cdot -2,0 + 17 \cdot -0,6 = \underline{\underline{-72,2\text{ °C}}}$$

$$\Sigma T = 20 \cdot -0,5 + 31 \cdot -3,1 + 24 \cdot -1,7 = \underline{\underline{-146,9\text{ °C}}}$$

3 SRÁŽKOVÉ POMĚRY

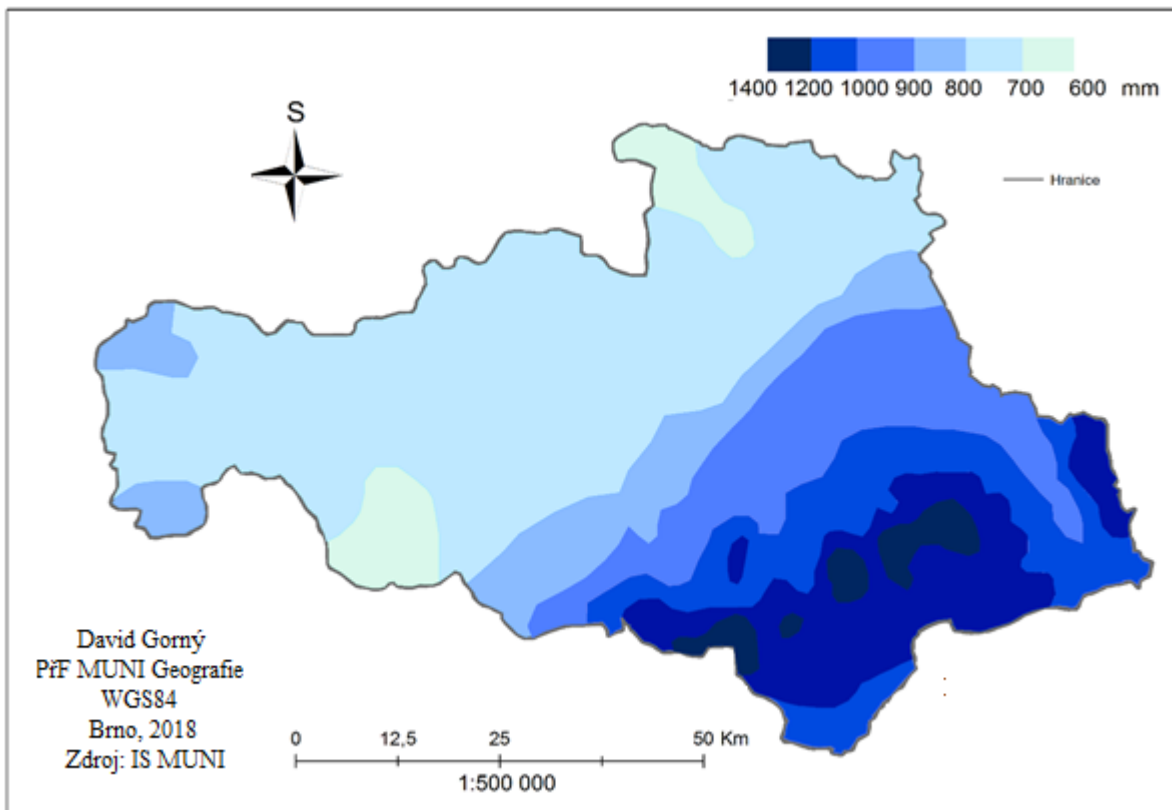
Následující kapitola je zaměřena na srážkové poměry na území vybraného povodí.

3.1 Geografické rozložení průměrného srážkového úhrnu

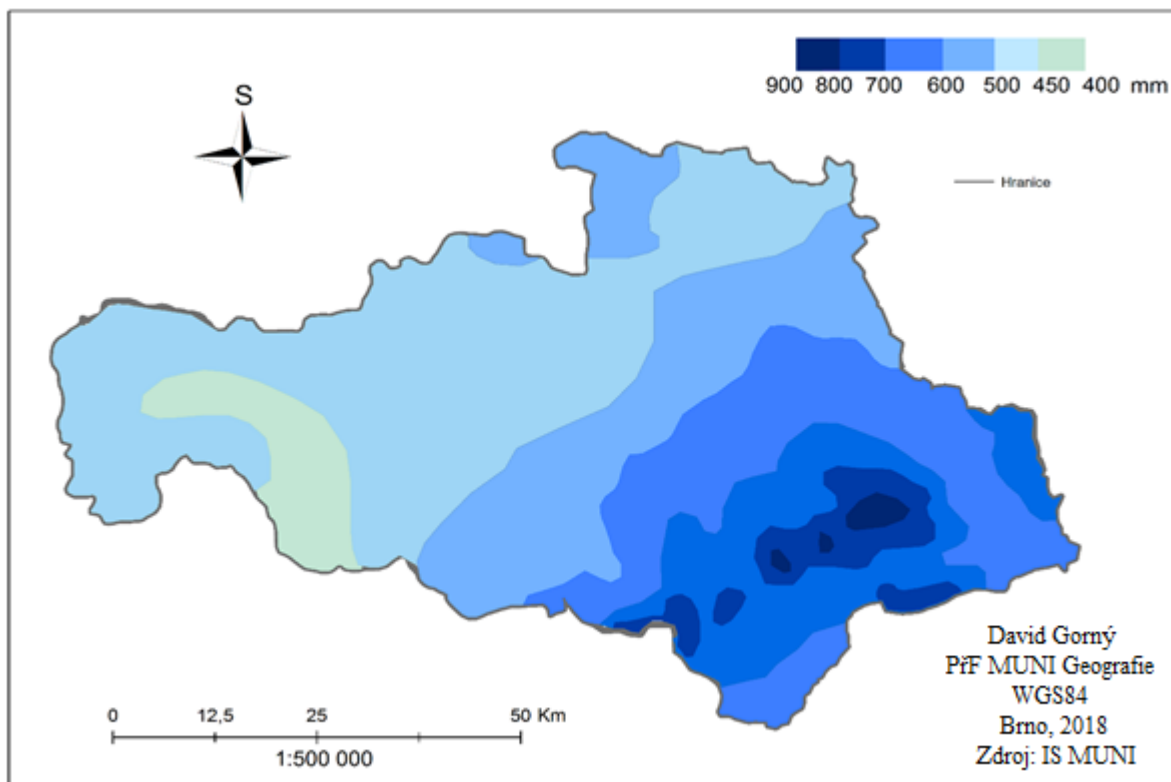
Geografické rozložení průměrného úhrnu srážek v tomto povodí (viz Obr. 11) opět odpovídá reliéfu území, jelikož jednoznačně nejvíce srážek spadne na jihu regionu, kde se rozkládají Moravskoslezské Beskydy. V nejvyšších partiích spadne za rok (dle údajů za období 1901–1950) průměrně 1200–1400 mm srážek. Dále směrem do nížin (k severu) průměrný roční úhrn srážek klesá. Můžeme však pozorovat, že v oblasti nížin v okolí Beskyd jsou srážkové úhrny mnohem vyšší, než např. v Ostravské pánvi nebo v Moravské bráně. Je to dáno tím, že se tato oblast nachází při severních směrech proudění, které se u nás často vyskytují za studenými frontami, v návětrné oblasti. Při severních směrech proudění se zde tedy výrazně projevuje návětrný efekt, který je nejsilnější na horách, ovšem zesílení srážek je patrné i v těsné blízkosti hor. Oblast Oderských vrchů, na severozápadě regionu, leží také ve vyšší nadmořské výšce, avšak tato oblast je právě při severozápadním a severním proudění v závětrné oblasti Nízkého Jeseníku, a tak se v severozápadní části tohoto regionu často projevuje závětrí. To však platí jen při určitém sklonu proudění. Naopak při JZ proudění se v oblasti Ostravska a Třinecka projevuje závětrný efekt. Avšak, jak napovídá roční rozložení srážek, tento efekt se neprojevuje tak výrazně a v ročních průměrných úhrnech srážek téměř není vidět.

Taky se dá říct, že v oblasti Moravské brány a Ostravské pánve převládá JZ až Z proudění. V takových případech ze sumarizace radarových úhrnů, které poskytuje každý den na svých stránkách ČHMÚ, vyplývá, že v oblasti Ostravska se lehce projevuje závětrný efekt. Avšak pak stačí, aby přišla nějaká jiná situace - např. severozápadní cyklonální situace, kdy se ze Skandinávie propadne tlaková níže směrem k jihu nebo situace, kdy postupuje tlakové níže ze Středomoří směrem k SV (přibližně v ose Maďarsko, Slovensko, Polsko, Pobaltí, popř. zpětný retrográdní postup), a v takových případech zde spadne za podpory návětrného efektu takového množství srážek, které přebije onen stín při převládajícím Z a JZ proudění.

Obr. 12 ukazuje průměrný úhrn srážek za vegetační období. Je vidět, že je zde nepatrně menší rozdíl ve srážkových úhrnech mezi horskými oblastmi a nížinami. Je to pravděpodobně dáno tím, že v létě se velká část srážek vyskytuje ve formě konvekce (přehánky, bouřky), zatímco v zimě převládají stratiformní srážky. Obecně se u konvekce méně projevuje návětrný efekt, a jelikož se jedná o srážky velmi lokální, tak mnohdy se stává, že se vyskytne bouřka v nížinách a hory mine. Existuje typ bouřek, které vznikají díky složitým procesům na závětrné straně hor, a pak právě při jižních směrech proudění se často stává, že se vyvine konvektivní buňka až za masivem Beskyd.



Obr. 11: Průměrný roční úhrn srážek [mm] ve vybraném území za období 1901–1950
Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



Obr. 12: Průměrný úhrn srážek [mm] za vegetační období (IX-IX) ve vybraném území za období 1901–1950
Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

3.2 Roční chod srážek na stanicích Ostrava-Kunčičky a Staré Hamry, Hartisov za období 1901–1950

Na rozdíl od teplot, jsou u ročních úhrnů srážek porovnávány stanice Ostrava-Kunčičky a Staré Hamry, Hartisov. Tyto stanice leží v rozdílné nadmořské výšce. Zatímco ostravská stanice leží ve 222 m n. m., tak stanice Staré Hamry, Hartisov se nachází ve výšce 728 m n. m. Různá poloha těchto dvou stanic se promítá do průměrného ročního úhrnu srážek, který je v Ostravě-Kunčičkách 746 mm. Ve Starých Hamrech je to podstatně více, a to 1 267 mm. Tento výrazný rozdíl je vidět i u jednotlivých měsíců, ve kterých spadne v Ostravě vždy méně srážek než ve Starých Hamrech.

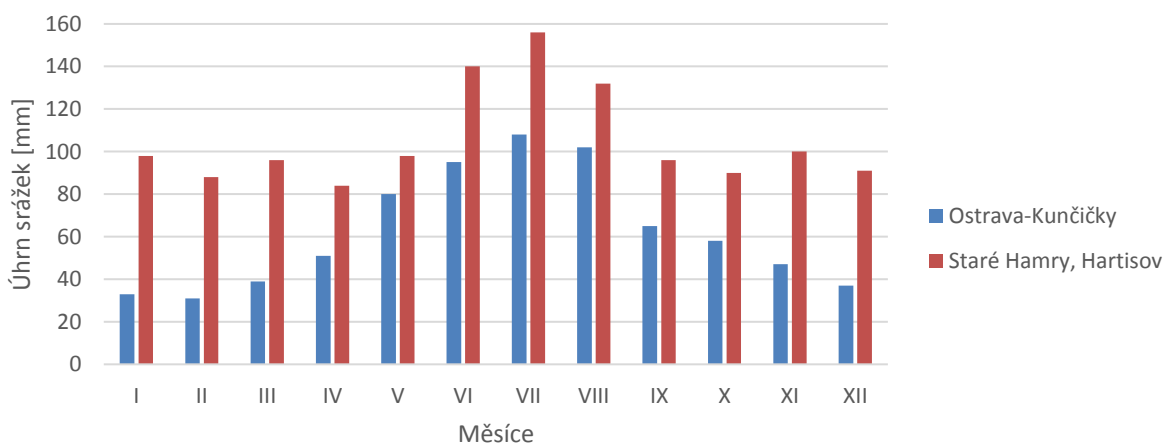
V Ostravě spadne nejvíce srážek v letních měsících. Důvodem je to, že teplejší vzduch pojme více vlhkosti, navíc v létě převažují srážky z konvekce. Naopak v zimních měsících jsou zde registrovány jednoznačně nejnižší srážkové úhrny. Jak dokladuje Tab. 10, v letním měsících spadne v Ostravě-Kunčičkách 41 % průměrného ročního srážkového úhrnu, v zimě pouze 14 % průměrného ročního srážkového úhrnu.

Na stanici ve Starých Hamrech spadne také nejvíce srážek v letním období, avšak ten rozdíl není tak výrazný jak v Ostravě. V zimním období zde spadne podstatně více srážek než v Ostravě. V tomto období hraje významnější roli návětrný efekt hor. Srážek z konvekce je totiž oproti letnímu období minimum. Celkem zde za zimní měsíce spadne 22 % průměrného ročního úhrnu srážek, což snižuje podíl srážek spadlých v létě.

Tab. 9: Roční chod srážek [mm] na stanicích Ostrava-Kunčičky a Staré Hamry, Hartisov v letech 1901–1950

Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Ostrava – Kunčičky [222 m n. m.]	33	31	39	51	80	95	108	102	65	58	47	37	746
Staré Hamry, Hartisov [728 m n. m.]	98	88	96	84	98	140	156	132	94	90	100	91	1 267

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



Obr. 13: Roční chod srážek na stanicích Ostrava-Kunčičky a Staré Hamry, Hartisov v letech 1901–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Tab. 10: Podíl jednotlivých období na ročním úhrnu srážek na stanicích Ostrava-Kunčičky, Staré Hamry, Hartisov za období 1901–1950

Období	Úhrn srážek [mm]		Podíl na ročním úhrnu [%]	
	Ostrava-Kunčičky [222 m n. m.]	Staré Hamry, Hartisov [728 m n. m.]	Ostrava-Kunčičky	Staré Hamry, Hartisov
–				
Jaro (III-V)	170	278	23	22
Léto (VI-VIII)	305	428	41	34
Podzim (IX-XI)	170	284	23	22
Zima (XII-II)	101	277	14	22

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

3.3 Roční chod dnů s charakteristickým úhrnem srážek

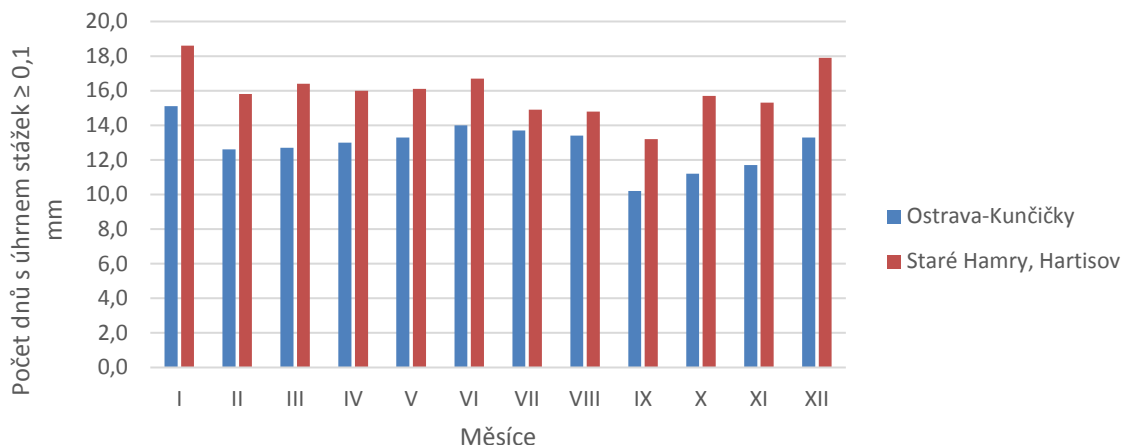
Jak je vidět z Obr. 14, Obr. 15 a Obr. 16, počet dnů s úhrnem srážek vyšším nebo rovným 0,1 mm, 1 mm i 10 mm je vždy vyšší na stanici ve Starých Hamrech. U srážkových úhrnů vyšších nebo rovno než 0,1 i 1 mm lze vidět, že roční rozložení dnů s těmito úhrny je u obou stanic přibližně vyrovnaný – pozorovatelný je pouze slabý pokles v září na přelomu léta a podzimu. Naopak roční rozložení dnů s úhrny vyššími nebo rovno 10 mm je již značně nerovnoměrné. Patrný je výskyt vyššího počtu dnů v letním půlroce.

Na stanici v Ostravě-Kunčičkách se ročně vyskytne (viz Tab. 11) v průměru 154,2 dnů s úhrnem srážek 0,1 mm a více, 113,3 dnů s úhrnem srážek 1 mm a více, 19,2 dnů s úhrnem srážek 10 mm a více. Na stanici ve Starých Hamrech se ročně objeví v průměru 191,4 dnů s úhrnem srážek 0,1 mm a více, 155,9 dnů s úhrnem 1 mm a více, 39 dnů s úhrnem srážek 10 mm a více. Vše odpovídá poloze obou stanice. Srážkovější Staré Hamry, které se nachází ve vyšší nadmořské výšce, dosahují v průměru vyšších hodnot než Ostrava-Kunčice.

Tab. 11: Roční chod dnů s charakteristických úhrnem srážek na stanicích Ostrava-Kunčičky a Staré Hamry, Hartisov v období 1901–1950

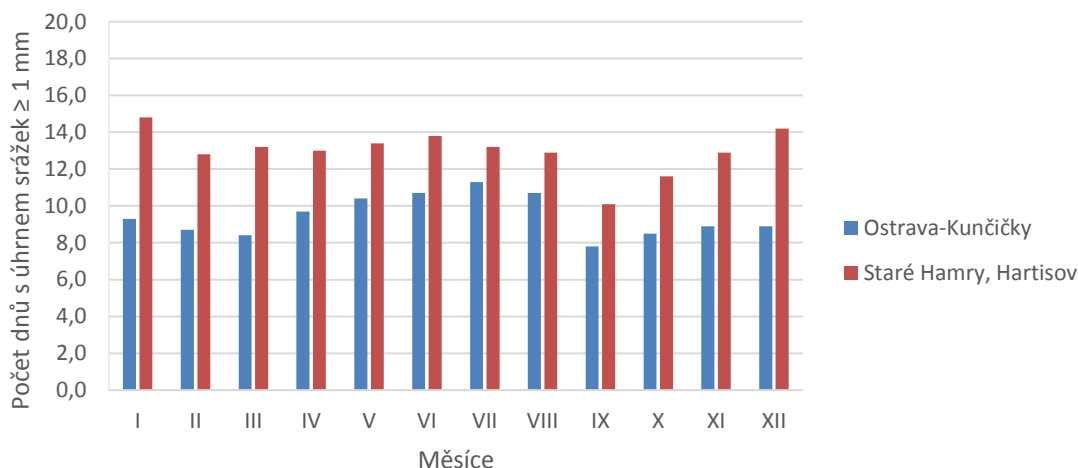
–	Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Úhrn nad 0,1 mm	Ostrava-Kunčičky	15,1	12,6	12,7	13,0	13,3	14,0	13,7	13,4	10,2	11,2	11,7	13,3	154,2
	Staré Hamry, Hartisov	18,6	15,8	16,4	16,0	16,1	16,7	14,9	14,8	13,2	15,7	15,3	17,9	191,4
Úhrn nad 1 mm	Ostrava-Kunčičky	9,3	8,7	8,4	9,7	10,4	10,7	11,3	10,7	7,8	8,5	8,9	8,9	113,3
	Staré Hamry, Hartisov	14,8	12,8	13,2	13,0	13,4	13,8	13,2	12,9	10,1	11,6	12,9	14,2	155,9
Úhrn nad 10 mm	Ostrava-Kunčičky	0,3	0,2	0,6	1,2	2,5	3,2	3,5	2,7	1,9	1,7	0,9	0,5	19,2
	Staré Hamry, Hartisov	2,5	2,6	3,5	2,3	3,1	4,8	4,3	4,2	2,9	3,2	3,0	2,6	39,0

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



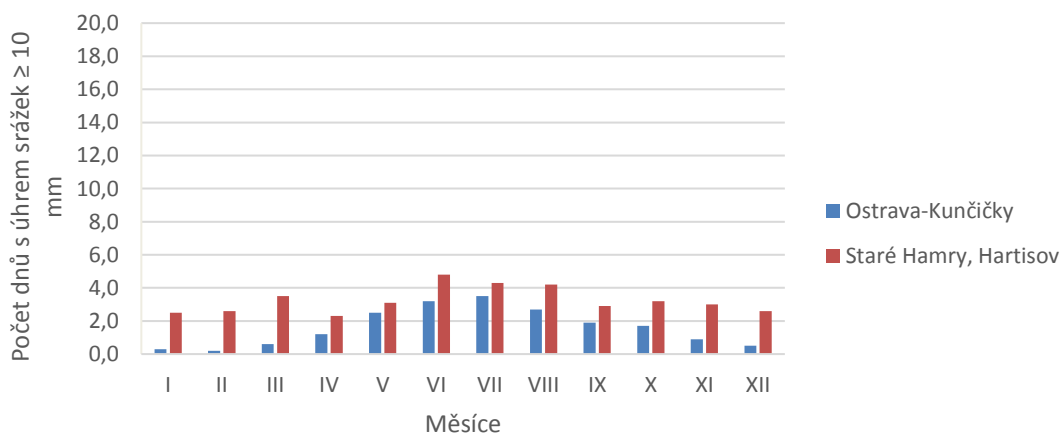
Obr. 14: Roční chod dnů s úhrnem srážek $\geq 0,1$ mm na stanicích Ostrava-Kunčičky a Staré Hamry, Hartisov v letech 1901–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



Obr. 15: Roční chod dnů s úhrnem srážek ≥ 1 mm na stanicích Ostrava-Kunčičky a Staré Hamry, Hartisov v letech 1901–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



Obr. 16: Roční chod dnů s úhrnem srážek ≥ 10 mm na stanicích Ostrava-Kunčičky a Staré Hamry, Hartisov v letech 1901–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

3.4 Výpočet průměrného úhrnu srážek ve vybraném povodí různými metodami

V tomto povodí je počítáno celkem s 50 srážkoměry. Ty nejsou rozloženy úplně rovnoměrně a navíc data, která z nich získáváme, známe jen pro konkrétní body, které mají nějaké souřadnice. Známe tedy srážkové úhrny v jednotlivých bodech na tomto území.

Pro plošné vyjádření srážek se používá řada metod. V tomto cvičení byly použity tyto metody: prostý aritmetický průměr, vážený aritmetický průměr, metoda čtverců, metoda polygonů a metoda izohyet.

Metoda izohyet se považuje za nejpřesnější metodu, proto je zjištěný úhrn srážek z této metody ve výsledné tabulce označen jako 100 %.

Tab. 12: Seznam srážkoměrných stanic, jejich nadmořská výška a roční úhrn srážek

Číslo stanice	Název stanice	Nadmořská výška stanice [m n. m.]	Roční úhrn srážek [mm]
23	Bělotín	290	677
35	Bílá, Barani	665	1 068
36	Bílá, Kavalčanky	710	1 083
37	Bílá, Salajka	722	1 144
95	Budišov nad Budišovkou	512	706
127	Čeladná, Podolanky	686	1 370
152	Český Těšín	290	916
181	Dolní Bludovice	283	910
191	Dolní Suchá	270	794
198	Doubrava	220	764
205	Dřemovice	524	747
215	Frenštát pod Radhoštěm	422	946
216	Frýdek-Místek	290	911
238	Hodslavice	342	881
260	Horní Lomná, Salajka	600	1 228
313	Chotěbuz	348	908
328	Jablunkov	401	984
371	Karviná-Město	239	778
386	Klimkovice	255	708
400	Komorní Lhotka	430	1 178
418	Krásná, Vyšší Mohelnice	720	13 27
514	Lubno	580	1 149

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Tab. 12 – pokračování: Seznam srážkoměrných stanic, jejich nadmořská výška a roční úhrn srážek

Číslo stanice	Název stanice	Nadmořská výška stanice [m n. m.]	Roční úhrn srážek [mm]
526	Lysá hora	1 317	1 532
570	Morávka, Horní Morávka	530	1 370
571	Morávka, Skalka	730	1 330
572	Morávka, Slavíč	620	1 481
611	Nová Ves nad Odrou	653	863
621	Nový Jičín	297	797
622	Nýdek, Hlučová	640	1 282
626	Odry	308	700
628	Oldřichovice	370	1 035
644	Ostrava	212	769
645	Ostrava-Hrušov	207	695
646	Ostrava-Kunčičky	222	746
647	Ostrava, Nová Ves	471	703
648	Ostravice	417	1 168
649	Ostravice, Hamrovce	425	1 240
650	Ostravice, Hutí	534	1 214
665	Paskov	257	769
724	Rudoltovice	604	681
728	Příbor	297	791
737	Pusta Polom	426	745
800	Sklenov, Hukvaldy	322	895
805	Skřípov	494	761
831	Staré Hamry, Hartisov	728	1 267
838	Starý Bohumín	199	770
864	Střítež nad Ludinou	332	731
869	Suchdol	280	730
959	Velké Albrechtice	254	740
974	Vítkov	472	727

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

PROSTÝ ARITMETICKÝ PRŮMĚR

Jedná se o nejjednodušší metodu. Spočívá v sečtení srážkových úhrnů jednotlivých srážkoměrných stanic v povodí, které podělíme celkovým počtem stanic ve vybraném povodí. Výsledkem je jedna hodnota, která nám nic neříká o prostorovém rozložení srážek v povodí.

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

x_i – hodnoty ročního úhrnu srážek u jednotlivých stanic vybraného povodí

n – celkový počet stanic ve vybraném povodí

Výpočet:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{47\,709}{50} = \mathbf{943,2\ mm}$$

Podle metody prostého aritmetického průměru spadlo v tomto povodí na základě dat z let 1901–1950 průměrně 943,2 mm srážek.

VÁŽENÝ ARITMETICKÝ PRŮMĚR

Tato metoda by mohla být o něco přesnější, protože se zde počítá i s nadmořskou výškou jednotlivých srážkoměrných stanic. Každý údaj ze srážkoměrných stanic je vynásoben nadmořskou výškou. Celková suma se poté vydělí sumou nadmořských výšek stanic.

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i \cdot m_i}{\sum m_i}$$

m_i – nadmořská výška jednotlivých stanic

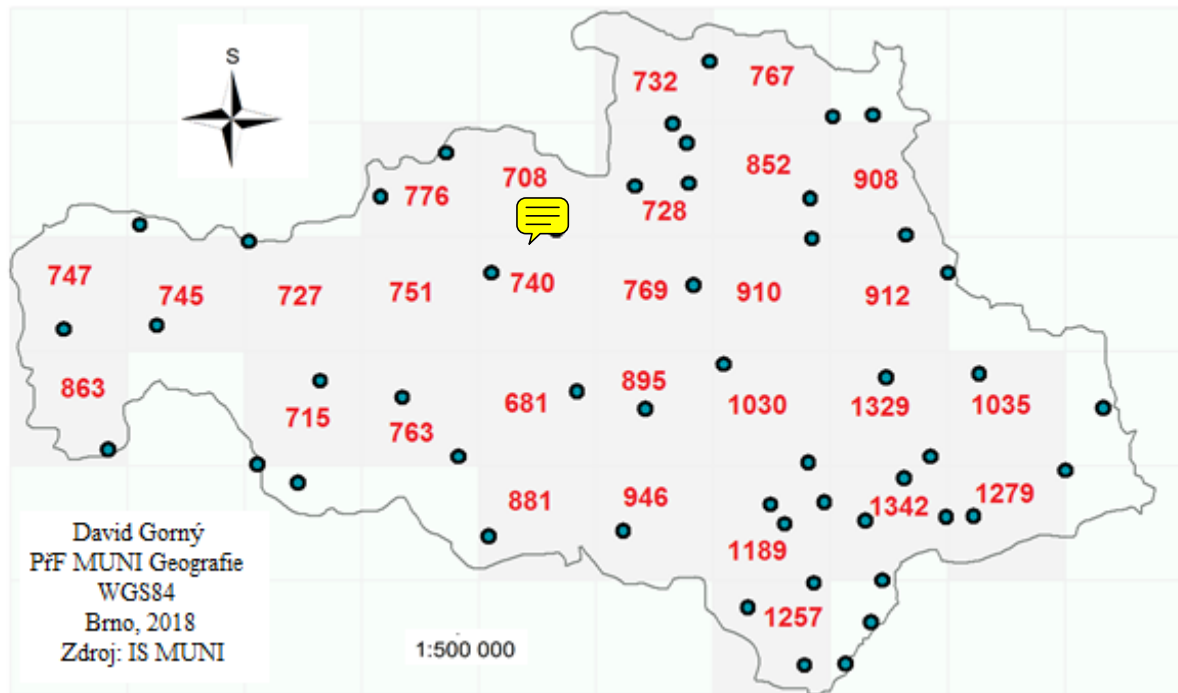
Výpočet:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i \cdot m_i}{\sum m_i} = \frac{23\,204\,024}{22\,417} = \mathbf{1\,035,1\ mm}$$

Podle metody váženého aritmetického průměru spadne v tomto období na základě dat z 1901–1950 průměrně 1 035 mm srážek.

METODA ČTVERCŮ

Tato metoda spočívá v tom, že bylo toto území rozděleno do čtverců o velikosti 1x1 cm. Každý čtverec znázorňuje nějaký úhrn srážek. Ten se získal metodou, že pokud se v daném čtverci nacházela jedna stanice, pak srážkový úhrn této stanice byl použit jako srážkový úhrn v tomto čtverci. Pokud bylo v daném čtverci více stanic, pak výsledná hodnota (v Obr. 17 znázorněna červeně) je výsledkem aritmetického průměru těchto stanic. V případě situace, kdy v daném čtverci nebyla žádná srážkoměrná stanice, pak se výsledná hodnota vypočítala z hodnot okolních čtverců.



Obr. 17: Výpočet průměrného úhrnu srážek metodou čtverců ve vybraném povodí v letech 1901–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

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

x = průměrný roční úhrn srážek v povodí [mm]

x_i = průměrné úhrny srážek jednotlivých čtverců [mm]

n = počet čtverců

Výpočet:

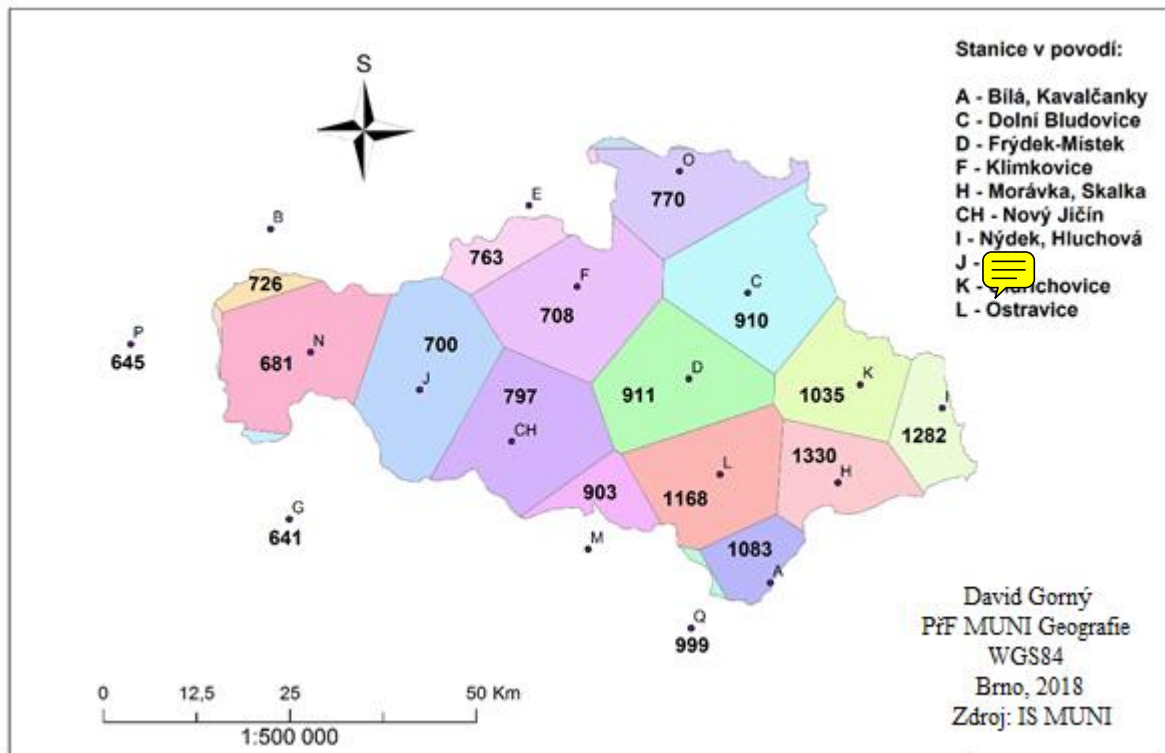
$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{25947}{29} = \mathbf{894,7 \text{ mm}}$$

Dle metody čtverců spadne na tomto území v průměru 894,7 mm srážek.

METODA POLYGONŮ

U této metody byly zvoleny i některé stanice, které leží mimo povodí. Pomocí programu ArcGIS byla vytvořena síť polygonů tak, že každý bod v daném polygonu má blíže k středu vlastního polygonu než k středu sousedního polygonu. Střed polygonu symbolizuje vždy nějaká srážkoměrná stanice se svým úhrnem srážek.

Hodnota úhrnu srážek následně vstupuje do vzorce, ve kterém se sečtou všechny hodnoty středů polygonů (srážkové úhrny), vynásobí se vždy plochou jednotlivých polygonů a následně se výsledná hodnota podělí sumou jednotlivých ploch polygonů.



Obr. 18: Výpočet průměrného úhrnu srážek metodou polygonů ve vybraném povodí v letech 1901–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Vzorec pro výpočet:

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

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

r_i = průměrné roční úhrn srážek stanice ve středu polygonu [mm]

p_i = plocha polygonu [km²]

Tab. 13: Údaje pro výpočet průměrného ročního úhrnu srážek ve vybraném území v letech 1901–1950 metodou polygonů

Stanice	Roční úhrn srážek [r_i]	Plocha polygonu [p_i]	Součin [$r_i \cdot p_i$]
A	1 083	8	8 664
B	726	87	63 162
C	910	179	162 890
D	911	346	315 206
E	763	92	70 196
F	708	36	25 488
G	641	4	2 564
H	1 330	319	424 270
CH	797	344	274 168
I	1 282	8	10 256
J	700	269	188 300
K	1 035	310	320 850
L	1 168	298	348 064
M	903	216	195 048
N	681	127	86 487
O	770	97	74 690
P	645	236	152 220
Q	999	328	327 672

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Výpočet:

$$\bar{x} = \frac{\sum r_i \cdot p_i}{\sum p_i} = \frac{3\,050\,195}{3\,304} = \mathbf{923,2\,mm}$$

Na základě metody polygonů spadne v tomto povodí průměrně 923,2 mm srážek.

METODA IZOHYET

K této metodě byly použity také stanice, které se nachází mimo povodí. Ty byly načteny do programu ArcGis. Dále jsme interpolovali srážky pomocí funkce *Kriging* a vytvořili izohyety pomocí funkce *Create contour*. Poté jsme vybrali všechny izohyety a převedli na feature pomocí *Convert Graphics To Features*. V následujícím kroku jsme pomocí funkce *Clip* ořezali své povodí. Prostřednictvím funkce *Dissolve* jsme sloučili izohyety s hranicemi povodí do jedné vrstvy. Bylo nutné převést geometrii daného útvaru z plochy na linie, aby se vytvořila vrstva hranice povodí, k tomu jsme použili funkci *Polygon To Line*. Spojili jsme vrstvy hranice povodí a izohyet do jedné vrstvy (funkce *Merge*), která se převede na polygony (funkce *Data M. Tools/Features/Feature To Polygon*). Poté se v atributové tabulce přidá nový sloupec a spočítá se rozloha každého polygonu pomocí funkce *Calculate Geometry*. Každému středu polygonu mezi izohyetami se doplnila hodnota.

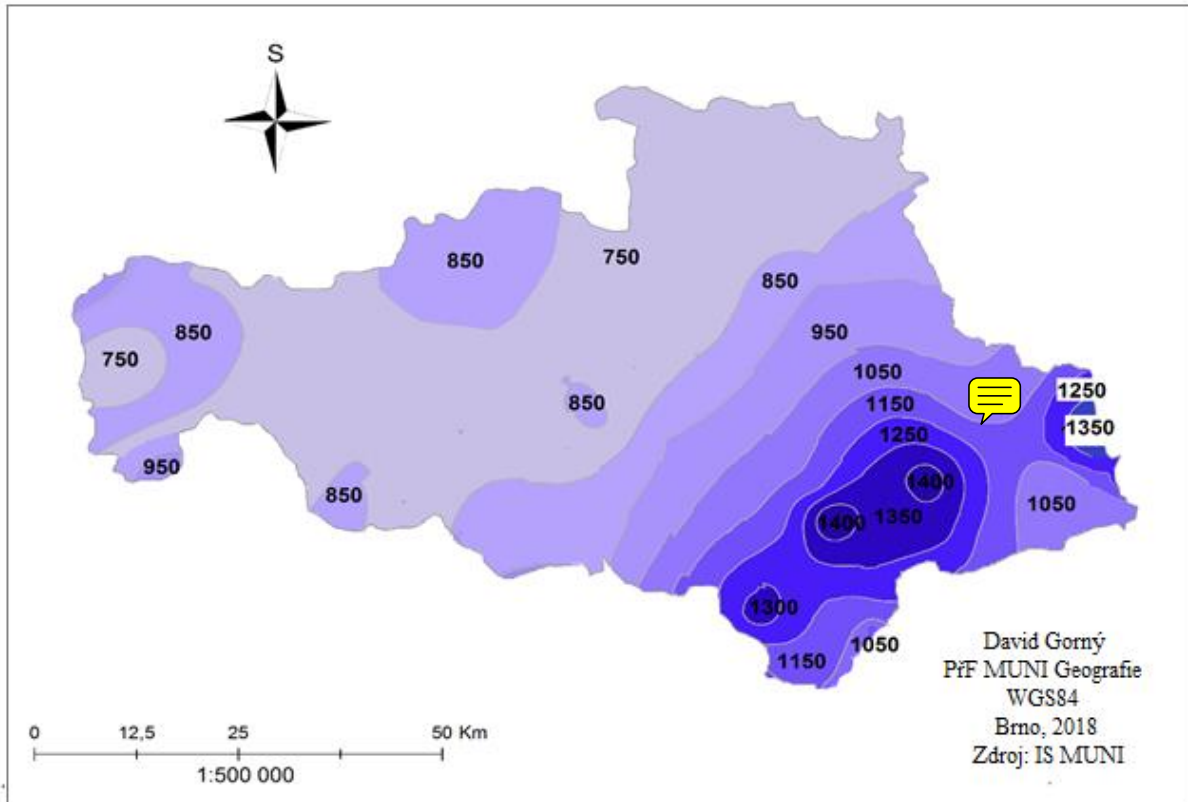
Vzorec pro výpočet:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i \cdot p_i}{\sum p_i}$$

X = průměrný roční úhrn srážek v povodí [mm]

x_i = střed intervalu izohyet [mm]

p_i = plocha mezi izohyetami [km²]



Obr. 18: Výpočet průměrného úhrnu srážek metodou izohyet ve vybraném povodí v letech 1901–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Tab. 14: Údaje pro výpočet průměrného úhrnu srážek v letech 1901–1950 metodou izohyet

Střed intervalů izohyet [x_i]	Plocha mezi izohyetami [p_i]	Součin x_i a p_i
750	54 690 930	41 018 197 500
750	1 494 860 649	1 121 145 486 750
850	26 248 189	22 310 960 650
850	159 041 216	135 185 033 600
850	343 804 146	292 233 524 100
850	13 627 999	115 837 99 150
950	9 052 820	8 600 179 000

Tab. 14 - pokračování: Údaje pro výpočet průměrného úhrnu v letech 1901–1950 srážek metodou izohyet

Střed intervalů izohyet [x_i]	Plocha mezi izohyetami [p_i]	Součin x_i a p_i
950	272 717 426	259 081 554 700
950	8 978 006	8 529 105 700
1050	11 073 100	11 626 755 000
1050	213 373 305	224 041 970 250
1050	312 48 224	32 810 635 200
1150	55 297 795	6 359 2464 250
1150	259 894 770	298 878 985 500
1250	182 120 320	227 650 400 000
1250	50 256 555	62 820 693 750
1300	11 072 481	14 394 225 300
1350	10 722 355	14 475 179 250
1350	117 279 452	158 327 260 200
1400	11 398 256	15 957 558 400
1400	10 726 312	15 016 836 800

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Výpočet:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot p_i}{\sum p_i} = \frac{3039280805050}{3347484306} = 907,9 \text{ mm}$$

Tab. 15: Porovnání výsledků průměrného ročního úhrnu srážek v letech 1901–1950 u různých metod

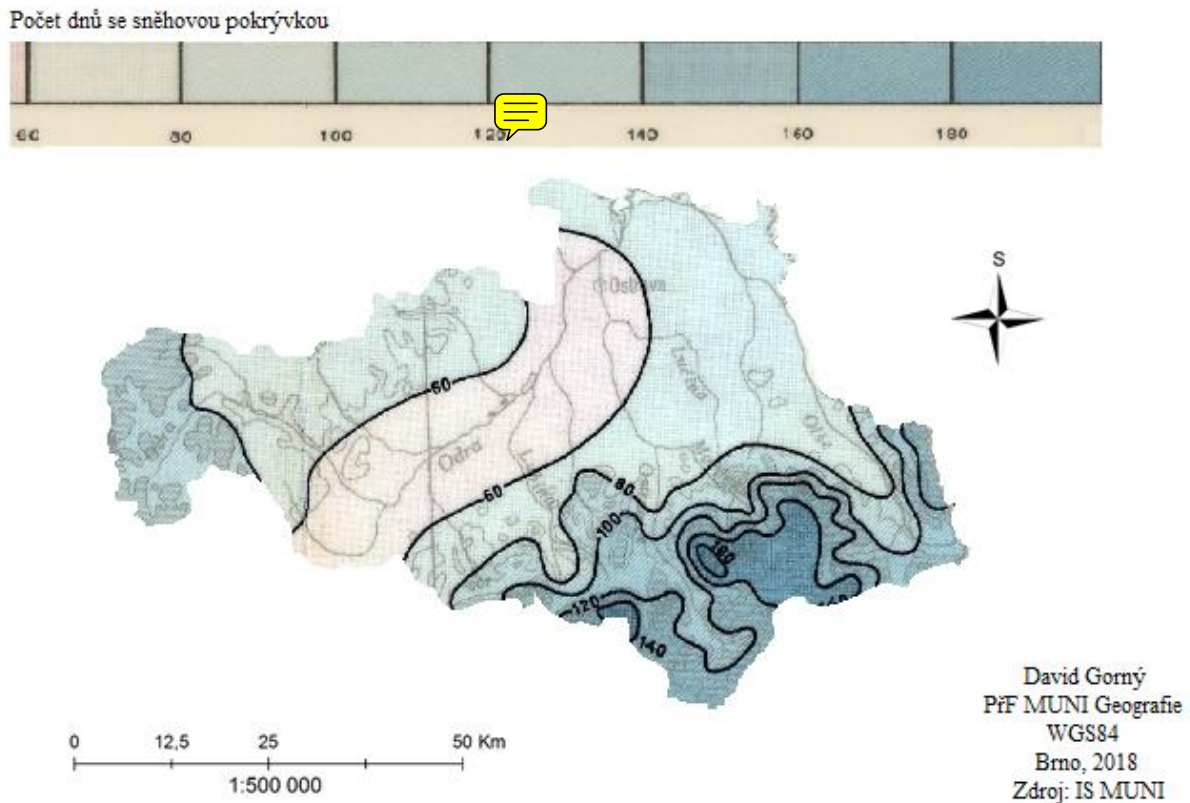
Metoda	Průměrný roční úhrn srážek [mm]	Procentuální rozložení [%]
Prostý aritmetický průměr	943,2	103,8
Vážený aritmetický průměr	1 035,1	114,0
Metoda čtverců	894,7	98,5
Metoda polygonů	923,2	101,6
Metoda izohyet	907,9	100,0

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Jak plyne z Tab. 15, rozdíly mezi jednotlivými použitými metodami nejsou velké. Metoda izohyet se bere jako nejpřesnější, přičemž ostatní metody se od ní z hlediska úhrnu srážek liší jen v řádech několika jednotek procent. Roční úhrn srážek vypočítanou metodou polygonů se odlišuje o cca 1,5 % (vyšší hodnota), u metody čtverců také o 1,5 %, ale opačným směrem (nižší hodnota). Průměrný roční úhrn srážek vypočítány prostým aritmetickým průměrem tvoří cca 104 % úhrnu vypočítaného metodou izohyet. Nejvíce se úhrn srážek odlišuje u metody váženého aritmetického průměru.

3.5 Geografické rozložení průměrného počtu dnů se sněhovou pokrývkou ve vybraném povodí

Rozložení sněhové pokrývky v tomto povodí opět závisí na orografii, jelikož s rostoucí nadmořskou výškou klesá teplota vzduchu. Jak je vidět na Obr. 19 tak, nejvíce dnů se sněhovou pokrývkou se koncentruje na jihu oblasti, kde se rozkládají Moravskoslezské a Slezské Beskydy. Tam se vyskytuje průměrně 100 a více dnů se sněhovou pokrývkou ročně s tím, že v nejvyšších partiích hor je to až 180 dní se sněhovou pokrývkou. S klesající nadmořskou výškou počet takových dnů ubývá. V nížinaté oblasti se pak průměrně vyskytne 60 až 80 dnů se sněhovou pokrývkou. Na severozápadě povodí se počet těchto specifických dnů zvyšuje, protože se zde nachází Nížký Jeseník, resp. Oderské vrchy.



Obr. 19: Geografické rozložení průměrného počtu dnů se sněhovou pokrývkou ve vybraném povodí v letech 1921–1950

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Jedná se o data z let 1921–1950, takže s projevující se změnou klimatu lze očekávat, že je dnes počet takových dní menší než v 1. polovině 20. století.

4 VĚTRNÉ POMĚRY

4.1 Frekvenční rozložení směrů větrů

V této části jsou hodnoceny stanice Ostrava (260 m n. m.) a Lysá hora (1 323 m n. m.). Na první pohled je zřetelný obrovský rozdíl v nadmořské výšce mezi těmito stanicemi. S rostoucí nadmořskou výškou se mění nejen rychlost větru, ale také směr větru. V nižších oblastech je směr větru více ovlivněn okolní orografií. Ve výšce vane vítr více podle barického pole (proudění se více přibližuje geostrofickému větru).

Z Tab. 16 můžeme vyčíst, že převládajícím směrem v Ostravě je během celého roku JZ proudění. Je to podmíněno zeměpisnou šířkou, jelikož se stanice nachází v oblasti, ve které dominuje západní proudění. Pokud se podíváme na orografii, můžeme si všimnout, že Ostravská pánev je na západě poměrně dobře kryta Nízkým Jeseníkem, je však spojena Moravskou bránou s dalšími geomorfologickými celky na Moravě, a právě díky tomu, že Moravská brána situována JZ směrem, tak je zde západní proudění orograficky zesíleno a stočeno právě na jihozápadní směr. Na Lysé hoře dominuje západní proudění, což potvrzuje výše uvedené tvrzení.

V Tab. 17 je zobrazeno rozložení směrů větru během léta a tam v Ostravě převládá západní proudění, ale jsou zde zastoupeny ve větší míře i severní a jižní směry. Severní směr má v létě větší zastoupení než v zimě, protože je Azorská tlaková výše častěji vytlačena k severu s výběžkem až ke Skandinávii, a pro střední Evropu to znamená podle uspořádání ostatních tlakových útvarů buď severozápadní, severní nebo severovýchodní proudění. Stává se, že se z onoho výběžku vytvoří tlaková výše se středem nad severní Evropou, popř. v některých letech dominuje tlaková výše nad kontinentem (jako v roce 2018), a v případě, že její střed se nachází východně od České republiky, pak tady převažuje jižní proudění, které je na stanici v Ostravě v letním období také významně zastoupeno. Na stanici na Lysé hoře převládá v letním období jihozápadní proudění, významnější roli hraje opět severní směr.

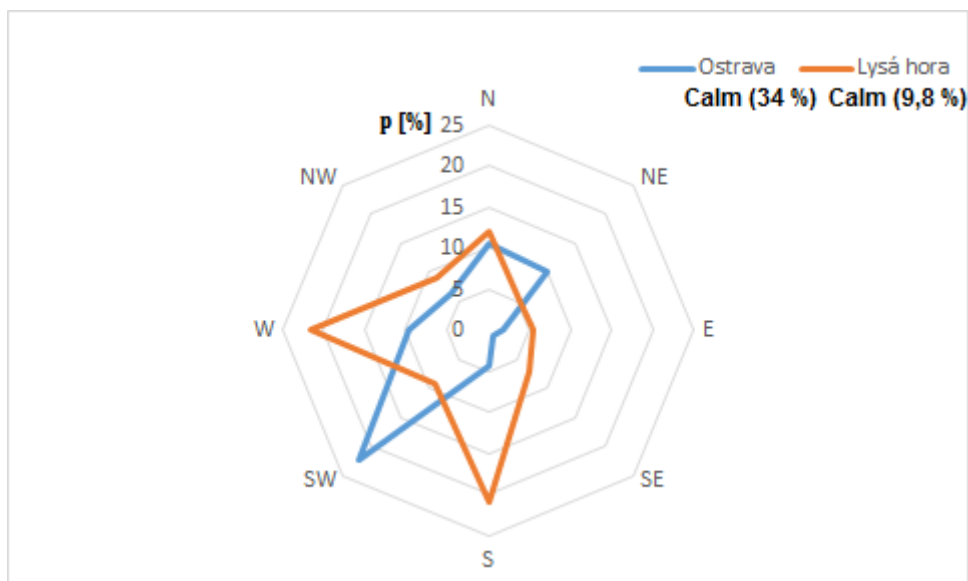
Tab. 18 ukazuje rozložení směrů větru během zimy. V Ostravě převládá ve větší míře jihozápadní a západní proudění, na Lysé hoře dominují jižní a západní směry proudění. V zimním období existuje větší teplotní kontrast mezi polární a arktickou vzduchovou hmotou, což vede k zesílení Islandské tlaková níže ovlivňující směr proudění v České republice.

Vše je pro lepší přehlednost graficky znázorněno v Obr. 20, 21 a 22.

Tab. 16: Frekvenční rozložení směrů větru [%] během roku pro vybrané stanice za období 1946–1954

-	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
Ostrava	10,5	10,1	1,9	0,9	4,4	22,2	9,7	6,3	34,0
Lysá hora	12,1	5,2	5,4	7,0	20,9	9,1	21,6	8,9	9,8

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



Obr. 20: Frekvenční rozložení směrů větru [%] během roku pro vybrané stanice za období 1946–1954

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Tab. 17: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v létě pro vybrané stanice za období 1946–1954

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
Ostrava	18,9	6,1	4,1	3,4	14,8	7,6	22,0	10,3	12,8
Lysá hora	10,9	6,8	2,3	1,1	3,5	15,9	8,7	8,0	42,8

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



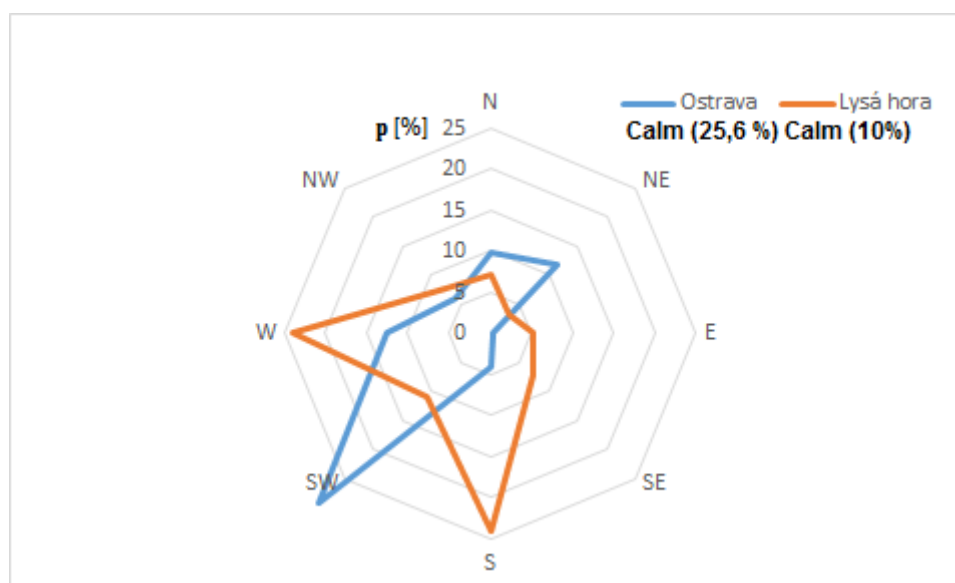
Obr. 21: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v létě pro vybrané stanice za období 1946–1954

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Tab. 18: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v zimě pro vybrané stanice za období 1946–1954

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
Ostrava	9,8	11,7	0,4	0,4	4,2	29,3	12,6	6,0	25,6
Lysá hora	7,2	3,2	5,3	7,3	24,1	11,0	24,1	7,8	10,0

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



Obr. 22: Frekvenční rozložení směrů větru [%] v zimě pro vybrané stanice za období 1946–1954

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

4.2 Převládající směry větru a jejich frekvence

Abychom zjistili přesnější směry větru než ve výše uvedených tabulkách, použijeme následující postup podle Noska, který je názorně vysvětlen na příkladu stanice Lysé hory.

Nejprve si vypíšeme frekvenční rozložení směru větrů (v tomto případě za celý rok). Jednotlivým směrům přiřadíme N_1 až N_4 tak, aby platilo, že N_3 je pokud možno nejčetnější směr. Dále musí platit, že $N_3 > N_1$ a $N_2 > N_4$ (Nosek, 1971).

Tab. 19: Frekvenční rozložení směru větru na stanici Lysá hora

-	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Lysá hora	12,1	5,2	5,4	7,0	20,9	9,1	21,6	8,9

N_1 N_2 N_3 N_4

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Dále použijeme pro výpočet tyto vzorce:

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

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

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

a = střed kvadrantu s největší četností

n_{1-4} = frekvence směru větru [%]

H = frekvence (četnost) větru pro nalezený kvadrant [%]

α = úhel, na základě kterého se určuje směr větru [°]

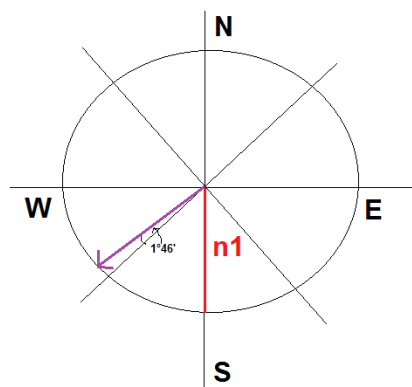
$$a = 1 + \frac{21,6 - 20,9}{(21,6 - 20,9) * (9,1 - 8,9)} = 1 + \frac{0,7}{0,9} = 1,777$$

$$H = 21,6 + 9,1 + \frac{(21,6 - 20,9) * (9,1 - 8,9)}{2} * \left(\frac{3}{2} - 1,777\right) = 30,7 \%$$

$$\alpha = 1,777 + 45^\circ = 46^\circ 46'$$

Pomocí prvního vzorce vypočítáme střed kvadrantu s největší četností. Dále vypočítáme frekvenci směru větru, s jakou frekvencí fouká v nalezeném kvadrantu (druhý vzorec) a úhel, na základě kterého určíme směr větru.

Jako základní směr slouží vždy N_1 . V případě Lysé hory je pod N_1 schován jižní směr (S). Od tohoto směru tedy určíme výsledný směr větru na základě výše vypočítané hodnoty alfa.



Obr. 23: Grafické znázornění výsledného směru větru na stanici Lysá hora za rok v období 1946–1953

Z grafického znázornění pak vyčteme výsledný směr větru, který je pro stanici Lysou horu za celý rok: $46^{\circ} 46' - 45^{\circ} = 1^{\circ} 46'$

S 1°46' W

Tab. 20 : Převládající směry větru a jejich frekvence za rok, léto a zimu pro stanice Ostrava a Lysá hora během období 1946–1953 a 1946 a 1954

-	Stanice	I. Převládající směr		II. Převládající směr	
		Směr	Frekvence	Směr	Frekvence
ROK	Ostrava	S 11°15' W	32,56 %	-	-
	Lysá hora	S 1°46' W	30,70 %	-	-
LÉTO	Ostrava	SW 1°27' N	22,30 %	-	-
	Lysá hora	S 1°23' W	24,67 %	W 1°52' N	19,55 %
ZIMA	Ostrava	S 1°15' W	42,81 %	-	-
	Lysá hora	SW 1°0' W	25,50 %	-	-

(Poznámka: Jedná se o anglické označení terminů, S odpovídá jižní směr, W odpovídá západní směr, SW odpovídá jihozápadní směr, N odpovídá severní směr)

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Z Tab. 20 vyplývá, že převažuje jižní a západní proudění, což nám potvrzuje již dříve uvedená data, avšak je to mnohem přesnější. V Ostravě převládá během roku s frekvencí 32,56 % směr S 11°15' W, konkrétně v letním období s frekvencí 22,3 % směr SW 1°27' N a v zimě směr S 1°15' W. Na Lysé hoře převládá během roku s frekvencí 30,7 % směr S 1°46' W, v létě s frekvencí 24,67 % první převládající směr S 1°23' W a také s frekvencí 19,55 % druhý převládající směr W 1°52' N, v zimě pak s frekvencí 25,5 % směr SW 1°0' W.

5 KLIMATICKÉ OBLASTI

5.1 Klasifikace dle Quitta

Quittova klasifikace vymezuje 3 základní oblasti – teplá (T), mírně teplá (MT) a chladná (CH). Ty se dále člení do několika kategorií.

Teplá oblast se dále dělí na T1 až T5, mírně teplá oblast se dělí na MT1 až MT11 a chladná oblast se separuje na CH1 až CH7. Celkově tedy zahrnuje 23 různých kategorií, které se od sebe liší na základě 14 klimatických charakteristik. Mezi klimatické charakteristiky patří např. průměrná teplota v měsíci lednu a červenci, počet letních, mrazových a ledových dnů, srážky ve vegetačním a zimním období nebo počet dnů se sněhovou pokrývkou.

V tomto povodí zaujímá největší plochu kategorie T2, ve které se nachází dle nadmořské výšky nejnižší oblasti. Konkrétně se rozkládá na území Ostravské pánve a částečně zasahuje také do Moravské brány. Pro tuto oblast platí kritéria, že průměrná lednová teplota se zde pohybuje kolem -2 až -3 °C, průměrná teplota v červenci se pohybuje mezi 18 až 19 °C. Ve vegetačním období zde spadne průměrně 350 až 400 mm srážek a během zimního období 200 až 300 mm srážek. Ročně se zde objeví 40 dnů se sněhovou pokrývkou.

Kolem teplé oblasti T2 se nachází významná oblast kategorie MT7. Dle definice pro tuto oblast platí, že průměrná lednová teplota se zde pohybuje kolem -2 až -3 °C (tím se neliší od teplé oblasti T2), ale průměrná červencová teplota zde dosahuje jen 16–17 °C. Ve vegetačním období zde spadne průměrně 400 až 450 mm srážek, v zimním období jen 200 až 300 mm srážek. Ročně se zde vyskytne v průměru 30 až 40 letní dny, 40 až 50 ledových dní. Počet dnů se sněhovou pokrývkou je zde vyšší než v oblastech Ostravské pánve, a konkrétně se zde vyskytne 60 až 80 dní.

S rostoucí nadmořskou výškou se mění také klima. Nejvyšší partie Beskyd zasahují do chladných oblastí. CH7 a CH6. Pro oblastí CH6 platí, že průměrná lednová teplota se zde pohybuje kolem -3 až -4 °C, průměrná teplota v červenci se zde pohybuje kolem 15 až 16 °C. Srážky ve vegetačním období tvoří větší polovinu srážkového úhrny, spadne zde průměrně kolem 500 až 600 mm srážek ročně, v zimním půlroce pak 350 až 400 mm. Počet dní se sněhovou pokrývkou je tam mnohem vyšší. Ročně se tady v průměru vyskytne 100 až 120 takových dní.

Ve zkoumaném povodí se nachází i ostatní klimatické oblasti, např. MT1 a MT4, které se rozkládají zejména v oblasti Nízkého Jeseníku a MT10 v podhůří hor.

5.2 Klasifikace dle Atlasu podnebí (1958)

Dle Atlasu podnebí jsou vymezeny také 3 základní klimatické oblasti – teplá (T), mírně teplá (B) a chladná (C). Pro teplou oblastí platí, že počet letních dnů s max. teplotou 25°C a více je vyšší než 50 a počátek žní ozimého žita je před 15. červnem. Pro mírně teplou oblast platí, že počet letních dnů je vyšší než 50, začátek žní ozimého žita je po 15. červenci a červencová teplota se pohybuje nad 15°C v Čechách a na Moravě, nad 16°C v Beskydech. Pro chladnou oblastí platí, že červencová teplota se pohybuje pod 15°C v Čechách a na Moravě, v Beskydech pod 16°C.

Teplá oblast se dále dělí na suchou, mírně suchou a mírně vlhkou. Mírně teplá oblast je dále rozčleněna na suchou, mírně suchou, mírně vlhkou, vlhkou a velmi vlhkou. Chladná se v dělení ztotožňuje s teplou oblastí.

Jednotlivé kategorie se od sebe liší několika charakteristikami, jako je průměrná teplota za leden a červenec, sluneční svit ve vegetačním období, počet letních dnů, nadmořská výška nebo Končekův vláhový index (I_z).

Do vzorce tohoto indexu vstupuje úhrn srážek, průměrná teplota, ale také rychlost větru v 14:00 (duben-září) či kladná odchylka úhrnu srážek za tři zimní měsíce. Výhodou je, že byl vytvořen přímo pro Českou republiku a zohledňuje také výpar.

V teplé (T) suché oblasti je $I_z < -20$, v teplé (T) mírně suché oblasti se I_z pohybuje mezi -20 a 0 a v teplé (T) mírně vlhké oblasti se I_z pohybuje mezi 0 až 60. V mírně teplé (B) oblasti suché/mírně suché/mírně vlhké oblasti platí stejné hodnoty jako výše, jsou zde navíc 2 kategorie – vlhká, kde se I_z pohybuje mezi 60 a 120 a velmi vlhká, kde je $I_z > 120$.

Na území tohoto povodí se vůbec nevyskytuje teplá oblast. Významně je zde zastoupena mírně teplá oblast. Objevují se tady kategorie B6, B8 a B9, které pokrývají zpravidla nížinatou oblast v Ostravské pánvi. Dále tady vidíme kategorie B3 a B5. V podhůří Beskyd se rozkládá kategorie B10 a v horských oblastech Beskyd a Nížkého Jeseníku kategorie C1.

Slovní charakteristika jednotlivých podoblastí (ATLAS PODNEBÍ ČR, 1958):

Oblast B6 = mírně teplý, vlhký typ klimatu s mírnou zimou

Oblast B8 = mírně teplý, vlhký, vrchovinný typ klimatu

Oblast B9 = mírně teplý, vlhký, pahorkatinový typ

Oblast B3 = mírně teplý, mírně vlhký typ s mírnou zimou, pahorkatinový

Oblast B5 = mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinný typ

Oblast B10 = mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinný typ s výškou do 1000 m n. m.

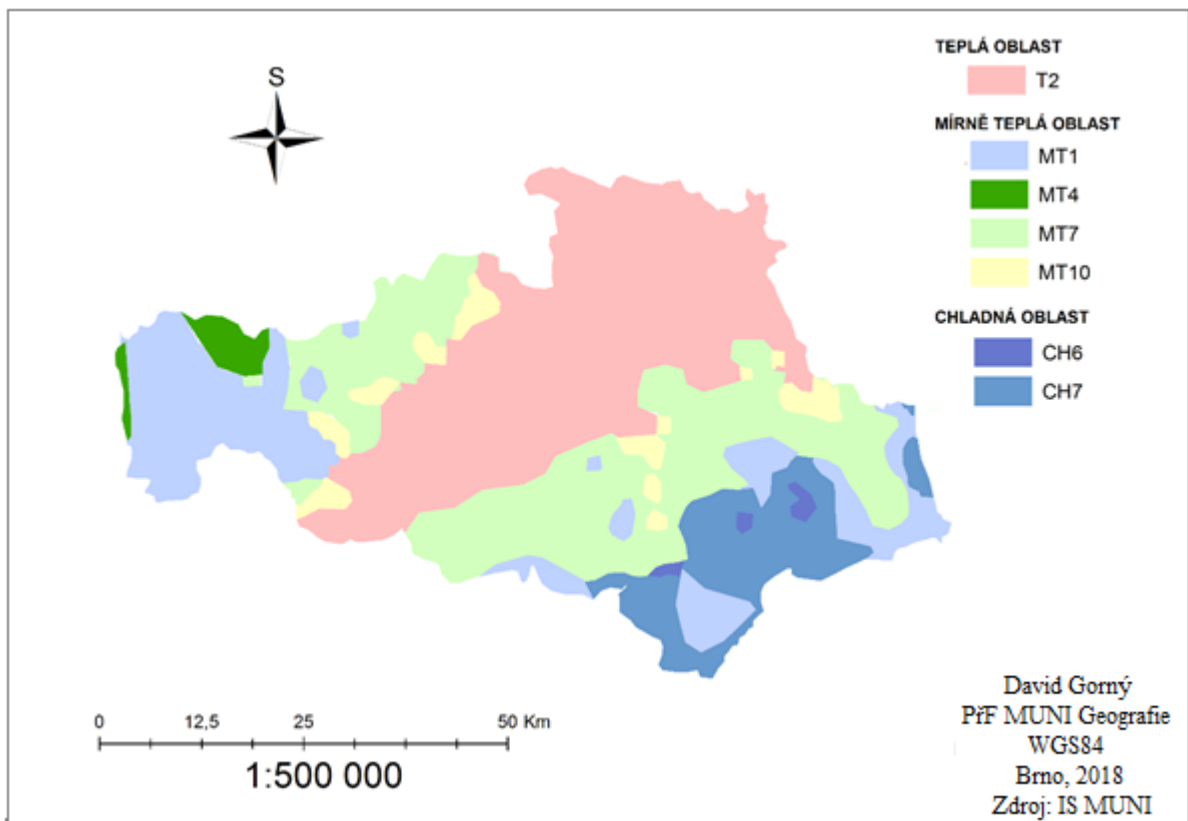
Oblast C1 = mírně chladný typ s červencovou teplotou mezi 12 až 16 °C

5.3 Srovnání obou klasifikací

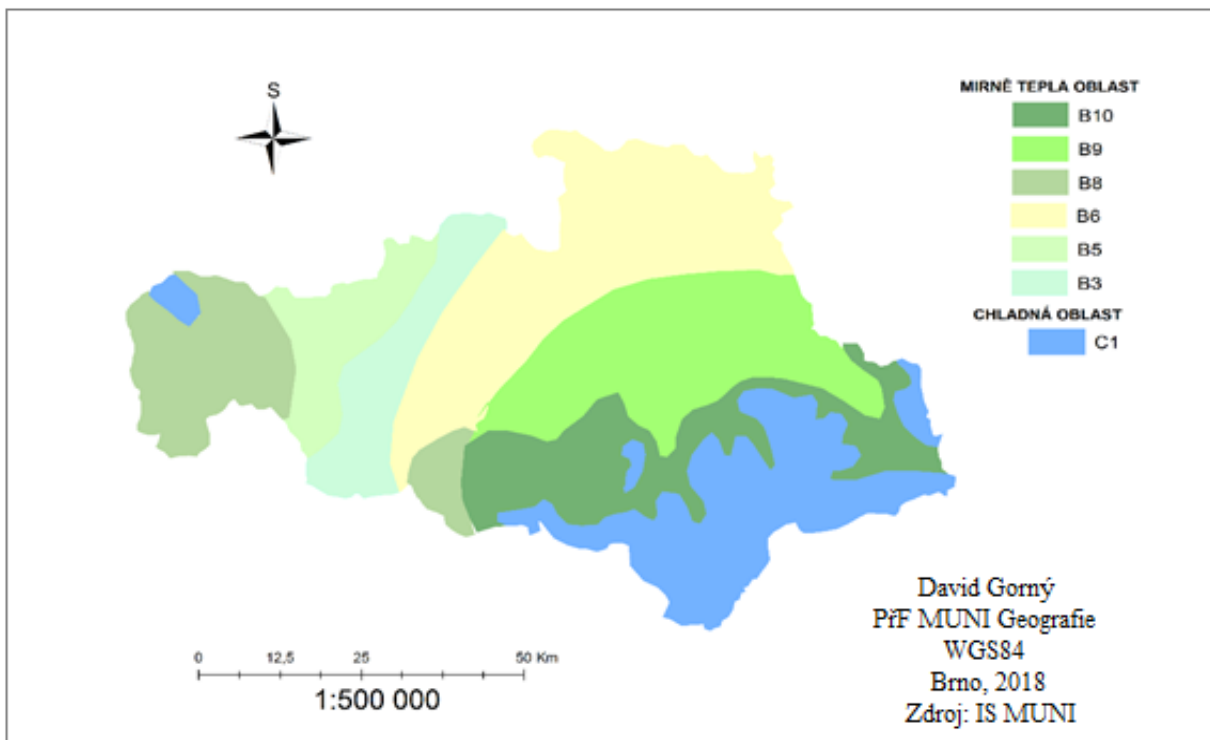
Která klasifikace je přesnější spíše otázkou do diskuze. Každá má svoje výhody a nevýhody, které plynou z charakteristik, na základě níž jsou vymezeny jednotlivé kategorie. Co se týče zkoumaného území povodí Olše, Odry a Ostravice, tak tady se od sebe obě klasifikace moc významně neliší, přesto si můžeme všimnout určitých rozdílů.

Vypadá to, že klasifikace z Atlasu podnebí ČR je pásovitéjšího a obecnějšího charakteru, zatímco u Quittovy klasifikace můžeme vidět spoustu míst/ostrůvků v závislosti na orografii. Na Obr. 24 jsou u Quittovy klasifikace tyto ostrůvky patrné v zrovna v oblasti podhůří Beskyd. Také je tam detailněji rozčleněna oblast hor, a to do dvou kategorií, zatímco u klasifikace Atlasu podnebí ČR jsou všechny oblasti Beskyd zahrnuty do jedné kategorie.

Pro popis klimatu nějakého území je vhodné zhlédnout obě klasifikace a porovnat jednotlivé výsledky.



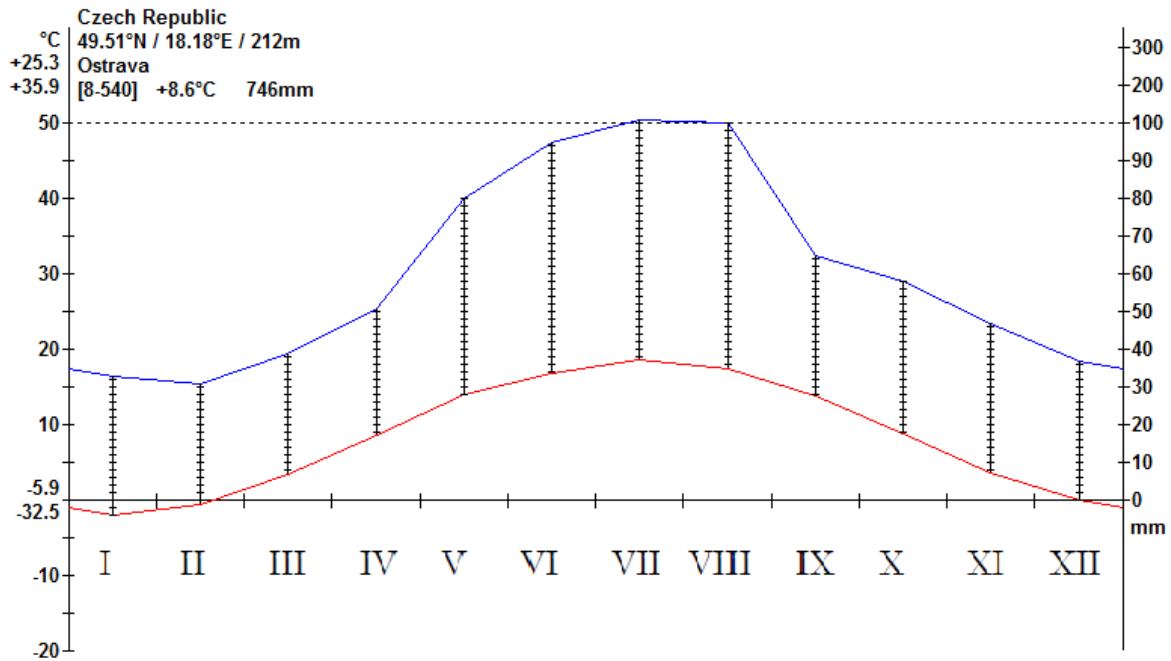
Obr. 24: Klasifikace klimatu podle Quitta ve zkoumaném povodí
 Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)



Obr. 25: Klasifikace klimatu podle Atlasu podnebí (1958) ve zkoumaném povodí
 Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

6 KLIMAGRAM

Pomocí programu C-PLOT byl vytvořen klimagram pro stanici v Ostravě. Je v něm znázorněn chod průměrné měsíční teploty vzduchu a průměrný měsíční úhrn srážek, průměrná roční teplota a průměrný roční úhrn srážek za období 1901–1950. Dále jsou zde absolutní maxima a minima, která jsou pro období 1926–1950 a také průměrná denní maximální teplota vzduchu nejteplejšího měsíce a denní minimální teplota nejchladnějšího měsíce pro období 1926–1950.



Obr. 26: Klimagram stanice Ostrava za období 1901–1950 (1926–1950)

Zdroj: Studijní materiály IS MUNI (2018)

Jak je vidět na Obr. 26, tak průměrná roční teplota byla ve vymezeném období na stanici v Ostravě 8,6 °C. Průměrný roční úhrn srážek činil 746 mm, což je v porovnání s ostatními nížinatými oblastmi v ČR vyšší hodnota. Absolutní maximum naměřené v tomto období je 35,9 °C (22. 8. 1943) a absolutní minimum -32,5 °C (11. 11. 1929).

Nejvíce srážek spadne průměrně během letních měsíců od června do srpna, kdy se měsíční úhrny srážek dosahují až 100 mm. V zimě spadne naopak nejméně srážek, nejsušším měsícem je průměrně únor. Důvody, ať už obecné vyplývající ze všeobecné cirkulace atmosféry a lokální faktory, již byly probírány v předchozích kapitolách. Nejvyšší průměrná měsíční teplota je na stanici v Ostravě v červenci, nejnižší průměrná teplota ve vybraném období v lednu.

Co se týče tvaru klimagramu, tak chod teploty a srážek odpovídá spíše kontinentálnímu typu nebo přechodnému typu klimatu s kontinentálními rysy. Jsou zde už poměrně vysoké rozdíly v teplotách a u srážek mezi zimou a létem. Pro přesnější určení typu klimatu by nám pomohly indexy termické a ombrické kontinentality, pluviometrický koeficient nebo doba poloviční srážek, resp. srážkový poločas.

Jelikož se jedná o poměrně stará data, která byla k této práci k dispozici, charakterizuje nám tento klimagram klima, které panovalo na Ostravsku v 1. polovině 20. století. Kontinuálně prochází nějakým vývojem, zažíváme období tzv. klimatické změny (resp. globálního oteplování), což má za následek zvyšující se průměrné měsíční teploty vzduchu. Z toho lze vyvodit, že v současné době budou hodnoty u teplot o několik desetin vyšší.

Co se týče srážek, tam je to mnohem složitější. Je obecně známo, že se mění poměr srážek spadlých z konvekce a stratiformních srážek. To má za následek větší lokálnost srážkových úhrnů, a tak odhadovat něco pro jednu stanici by mohlo být zkreslující a odhad by nemusel být správný.

7 ZDROJE

TIŠTĚNÉ:

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

MÍKOVÁ, Taťána, Anna VALERIANOVÁ a Vít VOŽENÍLEK. *Atlas podnebí Česka*. 1. vyd.
Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007..

NOSEK, Miloš. *Metody v klimatologii*. Praha: Academia, 1972.

QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti Československa*. Praha: Academia, 1971.

ELEKTRONICKÉ:

HERBER.KVALITNE (2018): Fyzická geografie České republiky,
<http://www.herber.kvalitne.cz/> (11. 11. 2018)

MAPY.CZ (2018): Základní mapa ČR,
<https://mapy.cz/zakladni?x=18.2308781&y=49.4955995&z=10&source=area&id=26564&q=Beskydy> (11. 11. 2018)

POD.CZ (2018): Atlas toku Olše, https://www.pod.cz/atlas_toku/olse.html (11. 11. 2018)

Studijní materiály IS MUNI (2018): Seminární práce, <https://is.muni.cz/> (11. 11. 2018)