

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
Katedra geografie

Olga VÁLKOVÁ

**KOMPLEXNÍ FYZICKOGEOGRAFICKÁ
CHARAKTERISTIKA POVODÍ ČERNÉ OPAVY**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.

Olomouc 2007

Prohlašuji, že jsem zadanou práci řešila samostatně. Všechny použité zdroje jsou uvedené v seznamu použité literatury na konci práce.

V Olomouci



Vysoká škola: Univerzita Palackého

Fakulta: Přírodovědecká

Katedra: Geografie

Školní rok: 2004/2005

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

pro

Olgu VÁLKOVOU

obor

1301R005 Geografie

Název tématu:

Komplexní fyzickogeografická charakteristika povodí Černé Opavy

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je podat komplexní fyzickogeografickou charakteristiku povodí Černé Opavy (č. h. p. 2-02-01-001). Textová část bude zahrnovat charakteristiku území zpracovanou s využitím dostupných literárních pramenů a také vlastní analýzu a syntézu tří tematických map zkonstruovaných na topografickém podkladu v měřítku 1 : 25 000.

Navržená struktura práce:

1. Úvod
 2. Cíle práce
 3. Použitá metodika
 - 3.1. Zhodnocení základní literatury (rešerše regionální literatury)
 - 3.2. Metody fyzickogeografické regionalizace
 4. Vymezení a základní charakteristika povodí (včetně mapy)
 5. Geomorfologické poměry
 - 5.1. Morfostrukturní analýza
 - 5.2. Geomorfologická regionalizace - typy reliéfu
 - 5.3. Charakteristika vybraných tvarů reliéfu
 6. Hydrologické poměry povodí
 - 6.1. Základní hydrografické charakteristiky povodí a odtokové charakteristiky
 - 6.2. Potenciální zdroje znečištění povrchových a podzemních vod
 7. Klimatické poměry
 - 7.1. Makroklimatická charakteristika
 - 7.2. Charakteristika místního klimatu (topoklima)
 8. Pedogeografické a biogeografické poměry
 9. Zvláště chráněná území v povodí
 10. Charakteristika krajinných typů
 11. Hodnocení přírodního potenciálu území
 - 11.1. Kvalita přírodního prostředí
 12. Závěr
 13. Summary
- Seznam literatury

Bakalářská práce bude zpracována v těchto kontrolovaných etapách:

rešerše literárních pramenů	červenec-prosinec 2005
tematické mapy	červenec-listopad 2005
hydrologická	do 30. 10. 2005
klimatická	do 31. 11. 2005
geomorfologická	do 30. 12. 2005
textová část	leden-duben 2006

Rozsah grafických prací:

Povinné přílohy bakalářské práce:

1. mapa hustoty říční sítě
2. topoklimatická mapa povodí
3. mapa geomorfologických regionů a vybraných tvarů reliéfu

Rozšiřující přílohy: fotodokumentace, grafy, tabulky, vybrané profily terénu, podélné profily toků.

Rozsah průvodní zprávy: 30 stran vlastního textu + BP v elektronické podobě


Seznam odborné literatury:

- Bezvodová, B., Demek, J., Zeman, A.: Metody kvarterně geologického a geomorfologického výzkumu. SPN, Praha, 1985, 158 s.
- Culek, M. (ed.) et al.: Biogeografické členění ČR. Praha: Enigma, 1995. 348 s. ISBN 80-85368-80-3
- Demek, J., Embleton, C.: Guide to medium - scale geomorphological mapping. GGÚ ČSAV, Brno, 1978, 348 s.
- Demek, J.: Obecná geomorfologie. Academia, Praha, 1987, 476 s.
- Demek, J. (ed.) et al.: Zeměpisný lexikon ČSR – Hory a nížiny. Praha: Academia, 1987. 584 s.
- Duvigneaud, P.: Ekologická syntéza. Academia, Praha, 1988, 414 s.
- Formman, R.T.T., Gordon, M.: Krajinná ekologie. Academia, Praha, 1993, 583 s.
- Kříž, V., Řehánek, T.: Cvičení z hydrologie. Ostravská univerzita, Ostrava, 2002, 54 s.
- Lipský, Z.: Sledování změn v kulturní krajině. Česká zemědělská univerzita, Praha, 2000, 71 s.
- Ložek, V.: Příroda ve čtvrtohorách. Academia, Praha, 1973, 372 s.
- Mínár, J. a kol.: Geoekologický (komplexný fyzickogeografický) výskum a mapovanie vo veľkých mierkach. Univerzita Komenského, Bratislava, 2001, 209 s. ISBN 80-968146-3-X.
- Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica 16, GgÚ ČSAV, Brno, 1971, 73 s.
- Vlček, V. (ed.) et al.: Zeměpisný lexikon ČSR – Vodní toky a nádrže. Praha: Academia, 1984. 316 s.
- Vysoudil, M. Principy topoklimatického mapování a jeho využití při studiu krajinné sféry. Sborník prací Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity, svazek 174, řada Geografie - Geologie č. 6, str. 165 – 172.
- Vysvětlivky k souboru geologických a účelových map mapových listů zahrnujících zájmové území. Další obecné i regionální literární prameny k fyzické geografii studované oblasti.

Vedoucí bakalářské práce: .doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: červen 2005

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2006


vedoucí katedry


vedoucí bakalářské práce

OBSAH

1. Úvod.....	6
2. Cíle práce.....	7
3. Použitá metodika.....	8
4. Vymezení a základní charakteristika území.....	14
5. Geomorfologické poměry.....	16
5. 1. Geomorfologické členění.....	16
5. 2. Výškové a sklonitostní poměry.....	18
5. 3. Morfostrukturní analýza.....	19
5. 4. Geomorfologická regionalizace- typy reliéfu.....	22
5. 5. Charakteristika vybraných tvarů reliéfu.....	24
6. Hydrologické poměry povodí.....	25
6. 1. Základní hydrografické charakteristiky povodí a odtokové charakteristiky.....	26
6. 2. Potenciální zdroje znečištění vod.....	27
6. 3. Charakteristika hustoty říční sítě podle plochy.....	28
7. Klimatické poměry.....	29
7. 1. Makroklimatická charakteristika.....	29
7. 2. Charakteristika místního klimatu.....	29
7. 3. Geografická regionalizace zjištěných typů klimatu.....	34
8. Pedogeografické a biogeografické poměry.....	35
8. 1. Pedogeografické poměry.....	35
8. 2. Biogeografické poměry.....	36
9. Zvláště chráněná území v povodí.....	39
10. Charakteristika krajinných typů.....	44
11. Hodnocení přírodního potenciálu území.....	45
11.1. Kvalita přírodního prostředí.....	46
12. Závěr.....	48
13. Summary.....	50
Seznam literatury.....	52
Seznam příloh.....	54

1. ÚVOD

Bakalářská práce hodnotí fyzickogeografický potenciál povodí Černé Opavy.

Charakterizované území se vyznačuje specifickými geomorfologickými, hydrologickými a klimatickými poměry. Tato oblast je cenným přírodním komplexem s vysokým stupněm zalesnění a atraktivní rekreační lokalita. Disponuje vysokou kvalitou životního prostředí, což je jednou z největších hodnot tohoto území. K zachování přírodního potenciálu zde přispívá zejména nízký stupeň osídlení a tedy jen minimální zásahy člověka do krajiny.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je podat komplexní fyzickogeografickou charakteristiku povodí Černé Opavy (č. h. p. 2-02-01-001). Textová část zahrnuje charakteristiku území zpracovanou s využitím dostupných literárních pramenů a také vlastní analýzu a syntézu tří tématických map zkonstruovaných na topografickém podkladu v měřítku 1:25 000.

Rozšiřujícími přílohami jsou samozřejmě tabulky a grafy a v neposlední řadě také vlastní fotodokumentace.

3. POUŽITÁ METODIKA

3. 1. METODY FYZICKOGEOGRAFICKÉ REGIONALIZACE

Metoda konstrukce mapy geomorfologických regionů a vybraných tvarů terénu

Základním zdrojem pro tvorbu mapy geomorfologických regionů a zároveň vybraných tvarů terénu je pět základních topografických map v měřítku 1 : 25 000:

mapový list 14 – 224 Jeseník

mapový list 14 – 242 Bělá pod Pradědem

mapový list 15 – 113 Zlaté Hory

mapový list 15 – 131 Holčovice

mapový list 15 – 133 Vrbno pod Pradědem

A dále byly využity geologické mapy měřítko 1 : 50 000:

mapový list 14 – 24 Bělá pod Pradědem

mapový list 14 – 22 Jeseník

mapový list 15 – 13 Vrbno pod Pradědem

1. Sestrojení mapy relativní výškové členitosti

Na pauzovací papír se vymezí čtverce o rozměrech 4 x 4 cm. Do středu každého čtverce se zapíše rozdíl maximální a minimální nadmořské výšky a následně se podle vypočítaných hodnot provede interpolace. Pomocí izolinií, které činí 30, 75, 150, 225, 300 a 450 m n. m. se vytvoří mapa výškové členitosti.

Tab. 3. 1. 3: Typy reliéfu podle relativní výškové členitosti

relativní výšková členitost [m]	Typy reliéfu
30 – 75	ploché pahorkatiny
75 – 150	členité pahorkatiny
150 – 225	ploché vrchoviny
225 – 300	členité vrchoviny
300 - 450	ploché hornatiny

2. Sestrojení mapy geomorfologických regionů a vybraných tvarů terénu

Geologické mapy 1 : 50 000 se upraví na měřítko 1 : 25 000, aby odpovídala měřítku zadaných mapových listů a mohla se tak provést syntéza topografických map s mapami geologickými. Pomocí geologických map jsem zjistila na jakých horninách je vyvinutý morfografický typ georeliéfu. Následně jsem pak sestavila kategorie typů reliéfu.

Pro jednotlivé typy reliéfu podle relativní výškové členitosti jsou dány barvy:

Ploché pahorkatiny	žlutá
Členité pahorkatiny	oranžová
Ploché vrchoviny	světle hnědá
Členité vrchoviny	tmavě hnědá
Ploché hornatiny	rumělková

Samostatnou kategorii tvoří v mapě geomorfologických regionů a vybraných tvarů terénu údolní nivy, které jsou vykresleny světle zelenou barvou.

Pomocí geologických map a základních topografických map jsem vybrala a následně zakreslila vybrané tvary terénu.

Nakonec jsem sestrojila legendu.

Metody konstrukce topoklimatické mapy

Základem pro tvorbu topoklimatické mapy bylo rovněž pět základních topografických map (uvedeno výše).

1. Určení klimatických oblastí na daném území

Klimatické oblasti se vymezí podle mapy klimatických oblastí ČSR od E. Quitta, která má měřítko 1 : 500 000. Po generalizaci z měřítka 1 : 500 000 do měřítka 1 : 25 000 se vykreslí hranice klimatických oblastí (teplé, mírně teplé a chladné) do kopie základní mapy. V charakterizovaném území se nachází pouze oblast chladná.

2. Vymezení zalesněných, nezalesněných a urbanizovaných ploch

Podle topografické mapy jsem určila jednotlivé kategorie. Zalesněné, nezalesněné a urbanizované plochy a oddělila je rastrem. Pro nezalesněné plochy jsem použila vodorovnou šrafuru, zalesněné plochy zůstanou bez šrafury. Pro urbanizované oblasti jsem použila šikmou šrafuru.

3. Sestrojení mapy sklonů

Mapu sklonů jsem sestrojila v měřítku 1 : 25 000 za použití sklonového měřítka. Rozdělila jsem mapový list do intervalů: 0° – 5°; 5,1° – 15°; 15,1° – 20°; 20° a více.

Jednotlivé intervaly jsem odlišila barevně. Sklon svahů je určen ve stupních a udává úhel dopadu slunečních paprsků.

4. Sestrojení mapy orientace

Orientaci ke čtyřem světovým stranám jsem vymežila pomocí tečen, které jsou vedeny k vrstevnicím pod úhlem 45° ve směru západ – východ a východ – západ. Po spojení tečných bodů jsem vymežila jednotlivé orientace svahů. Orientace je určena podle protilehlé světové strany. Znamená to, že svahy se severní orientací mají nejmenší intenzitu dopadajícího záření a svah orientovaný k jihu naopak nejvyšší.

5. Určení míry oslunění reliéfu

Mapu míry oslunění jsem získala díky kombinaci mapy sklonů svahů a mapy orientace svahů podle převodní tabulky:

Tab. 3. 1. 2: Určení míry ozáření georeliéfu

Skon svahu	Orientace svahu		
	jih	Z/V	sever
<5,0°	3	3	3
5,1° – 15,0°	4	3	2
15,1° - 20,0°	5	3	1
>20,0°	5	4	1

Celé území jsem na základě míry ozáření rozdělila do pěti oblastí, které jsem odlišila barevně:

1= velmi málo osluněné plochy – tmavomodrá

2= méně osluněné plochy – světle modrá

3= normálně osluněné plochy – světle zelená

4= více osluněné plochy – světle oranžová

5= velmi dobře osluněné plochy – sytě červená

Posledním krokem je sestavení legendy vymezující jednotlivé topoklimatické kategorie.

Metody konstrukce mapy hustoty říční sítě podle plochy

Základním zdrojem pro tvorbu mapy hustoty říční sítě podle plochy a zároveň jejím podkladem bylo znovu pět základních topografických map (uvedeno výše).

Popisované území jsem v mapě rozdělila na čtverce o stranách 4 x 4 cm, odpovídající ve skutečnosti čtvercům o stranách 1 x 1 km.

V každém čtverci jsem vypočítala obsah vodních ploch. Určila jsem délku vodních toků na mapě a poté jsem je pomocí měřítka přepočítala na skutečnou délku (mapa je v měřítku 1 : 25 000, tzn. 1 cm na mapě odpovídá 250 m ve skutečnosti). Plochu vodního toku jsem vypočítala násobením skutečné délky a skutečné šířky. Šířka se z mapy určí pomocí typu linie, kterou je vyznačena.

V zadaném povodí se nachází pouze toky se skutečnou šířkou od 1 do 5 m (v mapě vyznačeno tenkou modrou linií). Pro výpočet plochy vodního toku se pak dosazuje střední hodnota, tedy 3 m.

Na základě spočítaných hodnot jsem vytvořila šest intervalů hustoty říční sítě.

Tab. 3. 1. 1. Intervaly hustoty říční sítě

Interval	Hustota říční sítě (m²/km²)
1	0 – 3500
2	3501 – 7000
3	7001 – 10500
4	10501 – 14000
5	14001 – 17500
6	17501 - 21000

Podle těchto intervalů jsem hodnoty obsahů vodních ploch interpolovala. Na základě interpolace jsem provedla barevnou hypsometrii s použitím šesti odstínů modrých barev.

Na konec jsem vytvořila legendu mapy obsahující jednotlivé intervaly a další doplňující charakteristiky.

4. VYMEZENÍ A ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA POVODÍ

Povodí Černé Opavy se nachází na severní Moravě v Olomouckém kraji a částečně také v kraji Moravskoslezském mezi městy Jeseník a Vrbno pod Pradědem. Geomorfologicky se oblast řadí k celku Hrubý Jeseník a jeho podcelku Medvědká hornatina. A celku Zlatohorská hornatina a jeho dvěma podcelkům Rejvízká hornatina a Hynčická hornatina (Demek, 1987). Většina povodí Černé Opavy se nachází v Chráněné krajinné oblasti Jeseníky.

Území povodí Černé Opavy spadá do úmoří Baltského Moře. Černá Opava spadá do povodí Odry.

Černá Opava pramení pod vrcholem Orlík (772 m n. m.) na západním svahu ve výšce 1030 m n. m. Ve Vrbně pod Pradědem v nadmořské výšce 540 m se spojuje Černá Opava se Střední Opavou. Plocha povodí zabírá 58,7 km² a délka povodí měří 14 km (Vlček, 1984). Délka Černé Opavy je 17,9 km a vzdušná vzdálenost od pramene po ústí je 9 km. Z toho lze odvodit, že se jedná o tok středně napřímený, což nám potvrzuje i míra křivolakosti (stupeň vývoje toku), která u tohoto toku vychází na 50,3 %.

Rozvodnice prochází od místa spojení se Střední Opavou ve Vrbně pod Pradědem ve výšce 540 m n. m. přes vrcholy Na vyhlídce (978 m), Loupežník (1020 m), Pytlák (1040 m), Medvědí vrch (1216 m), Orlík (1204 m), Smrčí vrch (1026 m), Bleskovec (871 m), Orlí vrch (772 m), Zámecký pahorek (868 m), Jelení hora (878 m), Holý vrch (799 m), Horka (866 m), Jedlová (874 m) a Jelení vrch (874 m). Prochází samotným městem Vrbno pod Pradědem, osadou Revíz. Prochází nedaleko pramene Černé Opavy pod vrcholem Orlík, prochází též v těsné blízkosti Malého mechového jezírka na Rejvízu.

Nejvyšším vrcholem povodí je vrchol Medvědí vrch, který dosahuje 1216 m n. m., nejnižší nadmořská výška povodí je u soutoku Černé Opavy a Střední Opavy ve výšce 540 metrů. Absolutní výškové rozdíly pak činí 664 metrů.

Téměř celé povodí Černé Opavy je porostlé smrkovými lesy. Jen v blízkosti obcí Revíz, Mnichov a Vrbno pod Pradědem jsou větší či menší odlesněné plochy.



Obr. 4. 1: V pozadí Vrch Okrouhlá a pastviny na západ od jeho úpatí
(O. Váková, 23. 4. 2007)



Obr. 4. 1: Vymezení povodí Černé Opavy (www.mapy.cz)



Obr. 4. 1: Poloha povodí Černé Opavy vzhledem k širšímu okolí (www.mapy.cz)

5. GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

5. 1. GEOMORFOLOGICKÉ ČLENĚNÍ

Povodí Černé Opavy se nachází na území České Vysočiny, vzniklé při hercynském vrásnění. Většina oblasti spadá pod celek Hrubého Jeseníku. Celkem se povodí rozkládá na území tří okrsků: Hornoopavská hornatina, Zlatochlumeckého hřbetu a Holčovické vrchoviny.

Provincie: **ČESKÁ VYSOČINA**
Subprovincie: **KRKONOŠSKO JESENICKÁ**
Oblast: **Jesenická**

Celek: **HRUBÝ JESENÍK**
Podcelek: Medvědská hornatina
Okrsek: *Hornoopavská hornatina*

Celek: **ZLATOHORSKÁ HORNATINA**
Podcelek: Rejvízká hornatina
Okrsek: *Zlatochlumský hřbet*
Podcelek: Hynčická hornatina
Okrsek: *Holčovická vrchovina*
(Demek, 1987)

Hornoopavská hornatina

Členitá hornatina v severozápadní části Medvědské hornatiny. Je budována ortorulami, muskoviticko-biotickými rulami a kvarcity, kry Orlíku v desenské klenbě a amfibolitem jesenického amfibolitického masívu. Silně vyzdvižená složitá zlomová kra se silně kryogenně přemodelovanými zbytky zarovnaného povrchu ve vrcholových částech. Údolí jsou hluboce zařezaná převážně na zlomech a poruchových pásmech. Na hřbetech i svazích jsou četné izolované skály, mrazové sruby, kryoplanační terasy a balvany. Nejvyšším vrcholem Hornoopavské hornatiny je Medvědí vrch (1216 m n. m.). Téměř celé území je tvořeno lesními porosty, převážně smrkem a místy s vtroušeným bukem, jedlí a modřínem (Demek, 1987).

Zlatochlumecký hřbet

Nachází se v západní části Rejvízké hornatiny. Je to plochá hornatina, budovaná převážně parulami a kvarcity rejvízké série a amfibolity jesenického amfibolitického masívu. Tvoří ji silně vyzdvižená, k jihovýchodu ukloněná, tektonická kra s výrazným svahem ukloněným na severozápad, spadajícím k Bělské pahorkatině. Ve vrcholových částech jsou velké zbytky zarovnaného ukloněného povrchu, v jehož západní části jsou četné periglaciální tvary a v nižší východní části se nachází rozsáhlá rašeliniště s Velkým a Malým Mechovým jezerem. Nejvyšším vrcholem Zlatochlumeckého hřbetu je Zlatý chlum (874 m n. m.), ten ale není součástí daného povodí. Území je převážně zalesněno smrkovými porosty, místy s bukem (Demek, 1987).

Holčovická vrchovina

Členitá vrchovina v jihozápadní části Hynčické hornatiny. Budována převážně zvrásněnými spodnokarbonskými fylitickými břidlicemi a drobami andělskohorských vrstev. Mezilehlá zlomová kra ukloněná jihovýchodně, se silně kryogenně přemodelovanými zbytky zarovnaného povrchu ve vrcholových částech. Pravoúhle uspořádaná hluboce zařezaná údolí, jsou založena převážně na zlomech a poruchách směru SZ-JV a SZ-JZ. Nachází se zde také periglaciální tvary a blízko Karlovic agrární haldy. Nejvyšším vrcholem Holčovicé vrchoviny je Moravský kopec (782 m n. m.), který se ale v daném povodí nenachází. Území je středně zalesněné, převážně ve střední části a to smrkovými porosty s bukem, jedlím a modřínem (Demek, 1987).

5. 2. VÝŠKOVÉ A SKLONITOSTNÍ POMĚRY POVODÍ

Absolutní výšková členitost

Podle absolutní výškové členitosti spadá celé území povodí mezi vysočiny. Nejnižší nadmořská výška je 540 m a to při soutoku Střední a Černé Opavy. Nejvyšším vrcholem v povodí je Medvědí vrch, který dosahuje 1216 m n. m.. Pro povodí jsou typické poměrně vysoké nadmořské výšky, nachází se zde řada vrcholů přesahujících výšky 1000m n. m. (např. Loupežník - 1020 m n. m., Pytlák – 1040 m n. m., Smrčí vrch 1026 m n. m., Orlík 1204 m n. m.). Absolutní výškové rozdíly pak činí 664 m.

Relativní výšková členitost

Podle relativní výškové členitosti se v povodí nachází celkem pět typů reliéfu.

Tab. 5. 2. 1: Typy reliéfu podle relativní výškové členitosti

Relativní výšková členitost [m]	Typ reliéfu
30 – 75	ploché pahorkatiny
75 – 150	členité pahorkatiny
150 – 225	ploché vrchoviny
225 – 300	členité vrchoviny
300 – 450	ploché hornatiny

Sklonitostní poměry

Převážná část území je ovlivněna sklony svahů $5,1^\circ$ - 15° a $15,1^\circ$ - 20° . Sklony větší než 20° se nacházejí na jižním svahu Staré hory, na jižním a severním svahu suchého vrchu a na levém břehu horního toku Černé Opavy. Sklony svahů menší než 5° se vyskytují hlavně v jižní části povodí okolo Rejvízu a podél spodního toku Černé Opavy.

5. 3. MORFOSTRUKTURNÍ ANALÝZA

Z hlediska regionální geologie je celé území součástí jednotky východosudetské (silesia). A geomorfologické jednotky Česká Vysočina, která vznikla hercynským vrásněním v prvohorách v karbonu. Pohoří prodělalo dlouhý vývoj při němž byly původní tvary zcela rozrušeny.

Z geologického hlediska můžeme povodí Černé Opavy rozčlenit do několika oblastí. V horní části (do 1km od pramene) protéká Černá Opava oblastí holocenních až pleistocenních písků a hlín. Níže po proudu se vyskytují zejména holocenní písky a sedimenty (deluviální) s tím, že předchozí typy se zde vyskytují taktéž, ale dále od toku Černé Opavy. Tyto typy se nacházejí v inundačním území řeky. Co se týče ostatních míst v povodí, vyskytují se zde tyto jevy: ve vyšších polohách západní části povodí nacházíme zejména metamorfované horniny. Jde převážně o balstomylonity, muskovitické metagranitoidy, muskovitické biotity a muskoviticko-chloritické biotity. Blíže korytu se nacházejí zejména různé druhy kvarcitů. Zde se nacházejí též devonské typy fylitů. Ve východních partiích povodí Černé Opavy začíná oblast spodnokarbonských břidlic, prachovců a drob. Vzácně se též objevují místa s výskytem devonských matedoleritů.

Povodí prošlo zhruba následujícím geomorfologickým vývojem. V období prahor, starohor až do konce devonu v prvohorách (před 345 mil. lety) se území nacházelo na dně moře v oblasti poblíž rovníku. V době svrchního devonu až spodního permu již probíhá variské vrásnění, které probíhalo asi 70 milionů let a bylo nejvýznamnějším horotvorným procesem. Z tohoto období pochází do značné míry i dnešní geologická stavba Jeseníků a probíhala i metamorfóza hornin. V období druhohor probíhají pohyby podél zlomů a intenzivní denudace (odplavování pevných částí povrchu), která místy dosahovala až 10 000 m. Intenzivní horotvornou činností v oblasti Karpatské soustavy došlo k oživení starých poruchových linií podle nichž poklesávají nebo jsou zvedány jednotlivé části ker do výše. Denudace probíhala i ve starších třetihorách, hlavně v období konce svrchní křídy. Mladší třetihory (26 - 1,8 mil. let) byly ve znamení hlubšího poklesu některých oblastí. Ve starších čtvrtohorách zvaných pleistocén (1,8 mil. -

10 000 př. n. l.) probíhá střídání chladných a teplých období, severně od centrální části horstva se zastavovaly pevninské ledovce. Ledovec s centrem ve Skandinávii zasáhl před 300 - 250 000 lety až na Jesenicko a pokryl severní předpolí Rychlebských hor a Hrubého Jeseníku až do nadmořských výšek 500 - 540 m (nejvyšší polohy pevninského zalednění v ČR). Jeho mocnost činila místy až 250 m a zanechal zde 50 m mocné uloženiny, štěrkopíský z tavných vod a morény. Poslední zalednění proběhlo před 12 - 10 000 lety. Nejvyšší partie Jeseníků pokrývaly horské ledovce. Mladší čtvrtohory (holocén) se vyznačují značným zvětráváním, vznikem půd a rašeliny.

(Demek, Novák a kol., 1992)



Obr. 5. 3: Skalní výchoz v jižní části povodí
(O. Válková, 23. 4. 2007)

Geologické podloží povodí Černé Opavy je tvořeno údolními nivami, deluviálními sedimenty, vrbenskou skupinou, desenskou skupinou, andělským souvrstvím, prakambiem a pouze ostrůvkovitě desenskými vápenci.

Údolní nivy představují deluviální, převážně hlinitopísčité sedimenty a ronové hlinitopísčité sedimenty a organické sedimenty (rašeliniště, vrchoviště, slatiniště). A táhnou se v úzkém pásu podél celé délky Černé Opavy i všech jejich přítolů.

Deluvální sedimenty, které jsou převážně hlinitokamenité místy s bloky. Vyskytují se kolem údolních niv a to převážně na pravém břehu Černé Opavy.

Vrbenská skupina je devonského stáří. A tvoří ji kvarcit, převážně krakovský, místy s vložkami svoru a ruly, amfibolit, stromatit s převahou amfibolitů, porfyroid, biotický až dvojslídňý fylit až rula místy s grafitem. Dále také krystalické písčité vápence, zelené břidlice, metamorfované bazické euruptíva a jejich tufy, grafické a muskovitické fylity. Vrbenská skupina se nachází v severní části povodí kolem Rejvízu a také téměř podél celého toku Černé Opavy.

Desenskou skupina tvoří metapegmatit, muskovitický biotit a metagranitoid místy s blastomylonity. Desenská skupina pokrývá téměř celou východní část povodí.

Andělské souvrství se táhne v úzkém pásu podél levého břehu středního toku Černé Opavy. A tvoří jej droby se vzácnými čočkami gravelitových slepenců, břidlice až fylitické břidlice, prachové a jemnozrné droby a horizonty skluzových slepenců v břidlicích.

Devonské vápence jsou vápence krystalické a písčité a vyskytují se v povodí pouze ostrůvkovitě a to u obce Mnichov.

Prekambrium tvoří metagranity, mylonity a blastomylonity. Táhne se v úzkém pásu mezi vrbenskou skupinou a desenskou skupinou.

5. 4. GEOMORFOLOGICKÁ REGIONALIZACE – TYPY RELIÉFU

V povodí Černé Opavy je vymezeno celkem šest geomorfologických regionů. Jednotlivé typy reliéfu jsou zakresleny v mapě geomorfologických regionů a vybraných tvarů terénu. Mapa vymezuje tyto typy reliéfu:

1. *údolní nivy*
2. *ploché pahorkatiny*
 2. 1. deluviální sedimenty
 2. 2. vrbenská skupina
 2. 3. desenská skupina
3. *členité pahorkatiny*
 3. 1. deluviální sedimenty
 3. 2. vrbenská skupina
 3. 3. desenská skupina
 3. 4. andělské souvrství
 3. 5. devonské vápence
 3. 6. prekambrium
4. *ploché vrchoviny*
 4. 1. deluviální sedimenty
 4. 2. vrbenská skupina
 4. 3. desenská skupina
 4. 4. andělské souvrství
 4. 5. devonské vápence
 4. 6. prekambrium
5. *členité vrchoviny*
 5. 1. deluviální sedimenty
 5. 2. vrbenská skupina
 5. 3. desenská skupina
 5. 4. prekambrium
6. *ploché hornatiny*
 6. 1. deluviální sedimenty
 6. 2. vrbenská skupina
 6. 3. desenská skupina
 6. 4. andělské souvrství

Údolní nivy

Zaujímají malou část povodí, táhnou se v úzkém pásu podél celého toku Černé Opavy a všech jejích přítoků.

Ploché pahorkatiny

Zaujímají nejmenší část povodí. Nachází se v severní části povodí v okolí Malého a Velkého mechového jezírka. A jen malé území na jihu povodí v obce Mnichov.

Členité pahorkatiny

Zabírají asi čtvrtinu celého povodí. Tvoří severní část povodí až po Opavskou cestu. A oblast ve východní části povodí mezi Slučím a Sokolím potokem až k východní hranici povodí.

Ploché vrchoviny

Jsou v povodí nejvíce zastoupeným regionem. Tvoří západní výběžek, větší část mezi členitými pahorkatinami na severu a východě povodí, nachází se zde Zámecký vrch (934 m n. m.) a Ostrý (869 m n. m.). Dále pak podél obce Mnichov přes Zbojnickou stráň až k vrcholu Loupežník (1020 m n. m.).

Členité vrchoviny

Jsou druhým nejvíce zastoupeným regionem v povodí. Zaujímají větší část v západní části území mezi plochými vrchovinami. Nachází se zde i nejvyšší vrchol povodí Medvědí vrch (1216 m n. m.) a dále Stará hora (1043 m n. m.) a Suchý vrch (941 m n. m.). A také území v jižní části povodí na východ od obce Mnichov.

Ploché hornatiny

Zabírají jen dvě malá území západně a východně od vrcholu Suchého vrchu.

5. 5. CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH TVARŮ RELIÉFU

Skalní tvary

Skalní tvary v povodí jsou balvanová moře, tóry a skály. Balvanová moře se nacházejí v západní části povodí v okolí Kazatelny, Jestřábí chaty a Opavské chaty. A také u Staré hory a Okrouhlé. V mapě jsou vyznačeny jako skupina tří černých trojúhelníků. Tóry jsou v mapě vyznačeny jako dva spojené černé trojúhelníky. Vyskytují se v povodí poměrně často a to na západ od obce Mnichov, u Medvědí skály, Rovného vrchu, nedaleko Velké seči a Malého polomu, na Zámeckém vrchu a Ostrém. Skály najdeme v povodí podél levého břehu Černé Opavy, nedaleko Malého polomu, Klopot a na konci obce Mnichov. Dále u Dlouhé a Velké seči a v neposlední řadě jsou to Sokolí skály. V mapě jsou vyznačeny černě mají stříškovitý tvar.

Fluviální tvary

Mezi vyskytující se fluviální tvary v povodí patří močály a prameny. Močály jsou v severní části povodí jako Velké a Malé mechové jezírko a také nedaleko Drakova. V mapě jsou vyznačeny tenkými modrými liniemi. Prameny jsou vyznačeny modrým puntíkem s ocáskem. Prameny jsou v povodí jen dva. Jeden u levého břehu Černé Opavy blízko Drakova a druhý západně od obce Mnichov.

Antropogenní tvary

Po celém území se vyskytují komunikační zářezy, které jsou v mapě vyznačeny černou linií s vroubkou. Těžební prostory jsou vyznačeny v mapě černým obloukem s vroubkou a nacházejí se u obce Mnichov.

Ostatní tvary

Mezi ostatní tvary jsou zařazeny přesmyk a násunové zlomy zjištěné a předpokládané. V mapě vyznačené přerušovanou černou linií s vroubkou. A zlomy kryté kvartérními sedimenty, které jsou vyznačeny černou linií.

6. HYDROLOGICKÉ POMĚRY POVODÍ

Povodí Černé Opavy patří k úmoří Baltského moře. Černá Opava je společně s Bílou a Střední Opavou zdrojovým tokem Opavy, která se vlévá do Odry.

Černá Opava pramení na západním svahu Orlíku ve výšce 1030 m n.m., teče na sever, asi po 2 km se stáčí na západ a teče podél Opavského chodníku, mezi Předním Jestřábím a Zámeckým vrchem. Od místa, kde ústí na levém břehu potok, tekoucí od Velkého mechového jezírka kolem Starého rejvízu, teče Černá Opava údolím na jih až k Vrbnu pod Pradědem. Černá Opava sbírá zprava četné přítoky Podzámecký potok, Slučí potok, Sokolí potok, Rudná a Suchý potok. Na svém levém břehu sbírá 2 bezejmenné potoky a Rudný potok.



Obr. 6. 1: Střední tok Černé Opavy, U Rejvízského mostu
(O. Válková, 23. 4. 2007)

6.1. ZÁKLADNÍ HYDROGRAFICKÉ A ODTOKOVÉ CHARAKTERISTIKY POVODÍ

Černá Opava pramení na západním svahu Orlíku ve výšce 1030 m n.m. a ve Vrbně pod Pradědem se spojuje se Středí Opavou ve výšce 540 m n.m..

Plocha povodí Černé Opavy zaujímá plochu 58,7 km², délka povodí měří 14 km. Délka Černé Opavy od pramene po ústí je 17,9 km (Vlček, 1984). Přímková vzdálenost od pramene po ústí je 9 km. Z toho lze odvodit, že se jedná o středně napřímený tok, což nám potvrzuje i míra křivolakosti (stupeň vývoje toku), který je u tohoto toku 50,3% ($9\text{km}/17,9\text{km} \times 100$).

Průměrný průtok Černé Opavy u ústí činí 0,83 m³/s (Vlček, 1984). V severní části povodí nedaleko Rejvízu se nachází Velké a Malé mechové jezírko a močály, které jsou součástí Národní přírodní rezervací Revíz.

Vodní plocha je v povodí pouze jedna a to rybník v obci Mnichov, který slouží k chovu ryb.



Obr. 6. 1. 1: Soutok Střední a Černé Opavy ve Vrbně pod Pradědem
(O. Válková, 23. 4. 2007)

Co se týče podzemních vod, je území Černé Opavy relativně bohaté, neboť se zde vyskytují kolektory a mnoho pramenů.

Průlinové kolektory jsou dva první v soutokové oblasti Střední a Černé Opavy: $T 3,73 \cdot 10 - 1,42 \cdot 10^2 \text{ m}^2/\text{s}$, $S_y=0,79$, druhý v údolí horního toku Černé Opavy: $T 2,45 \cdot 10 - 1,02 \cdot 10 \text{ m}^2/\text{s}$, $S_y=0,38$

Puklinových kolektorů je v povodí více.

1.kolektor:droby, fylitické a prachova andělského souvrství

$T 2,24 \cdot 10 - 7,1 \cdot 10 \text{ m}^2/\text{s}$, $S_y=0,25$.

2. kolektor: fylity a zelené břidlice s vložkami vápenců, krystalických vápenců, porfyroidů, metakvarcitů, metakvarcerotofyrů, metadoleritů a metakonglomerátů vrbenské skupiny $T 1,7 \cdot 10 - 3,5 \cdot 10 \text{ m}^2/\text{s}$, $S_y=0,14$.

3.kolektor: vyčleněné vrcholové partie s předpokladem $T < 1 \cdot 10 \text{ m}^2/\text{s}$.

4.kolektor: metagranity, mylonity a blastomylonity desenské skupiny $T: 1,10 - 5 \cdot 10 \text{ m}^2/\text{s}$, S_y nelze stanovit.

Dále se vyskytují v povodí svahy nižší elevace terénu $T < 10 \text{ m}^2/\text{s}$, S_y nelze stanovit. Území s nevyhraněnou hydrogeologickou funkcí : rašeliny $T < 1 \cdot 10 \text{ m}^2/\text{s}$, S_y nelze stanovit. A území s výskytem podzemní vody vyžadující složitější úpravu (voda II. kategorie) od Medvědího vrchu, k Orlíku, Slídového vrchu, Kazatelnam až po Velké Mechové Jezírko.

Pramenní vývěry jsou v povodí rozlišeny dle vydatnosti $Q[l/s]$ a to prameny s vydatností Q do $0,1$, kterých je asi 9. Dále je zde kolem 10 pramenů s $Q = 0,1-1$, 3 prameny s $Q = 1-10$ a jeden pramen s vydatností $Q > 10$ u Velkého mechového jezírka.

Prameny zachycené jímkou jsou tři v okolí obce Mnichov. Jinak jsou prameny rozmístěny v povodí prakticky rovnoměrně.

6. 2. POTENCIÁLNÍ ZDROJE ZNEČIŠTĚNÍ VOD

Vysoký stupeň zalesnění a téměř žádné osídlení v povodí přispívají k vysoké čistotě vody. Oblast je bohatým zdrojem pitné vody pro místní odběratele. Povodí se nachází v CHKO Jeseníky. V oblasti s ochranou, proto se v oblasti nenacházejí žádné větší zdroje znečištění vod.

Jediným potencionálním zdrojem znečištění může být turistický ruch. Zejména nově budované cyklistické stezky a běžecké tratě v zimě.

6. 3. CHARAKTERISTIKA HUSTOTY ŘÍČNÍ SÍTĚ PODLE PLOCHY

Nejvyšší hodnoty hustoty říční sítě jsou podél toku Černé Opavy. Zejména kolem středního a dolního toku, kde Černá Opava přibírá řadu toků.

Naopak nejnižší hodnoty hustoty říční sítě se vyskytují v okrajových částech povodí, které jsou pramennými oblastmi většiny toků, včetně samotné Černé Opavy.

7. KLIMATICKÉ POMĚRY

7. 1. MAKROKLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA

Charakterizované území je součástí mírného podnebného pásu, což je základním předpokladem pro formování zdejšího charakteru podnebí. V povodí leží převažující nižší část v klimatické oblasti chladné CH 7. Vyšší části nad 900 m v oblasti CH 6 a hřbety nad 1200 m v CH 4, která je v ČR nejchladnější (Quitt, 1971). Má nejnižší počet letních dnů, nejvyšší srážkové úhrny a nejvyšší počet dnů se sněhovou pokrývkou. Klima na úpatí Jeseníku je mírně teplé a pouze průměrně vlhké, na rozdíl od západních Sudet a především Jizerských hor. Na hřbetech panuje drsné, větrné a vlhké klima. Na vrcholech a vyšších hřbetech se uplatňuje vrcholový fenomén. Významným jevem jsou anemoorografické systémy, které se výrazně uplatnily zejména při vzniku ledovcových karů a jejich floristické bohatosti.

7. 2. CHARAKTERISTIKA MÍSTNÍHO KLIMATU

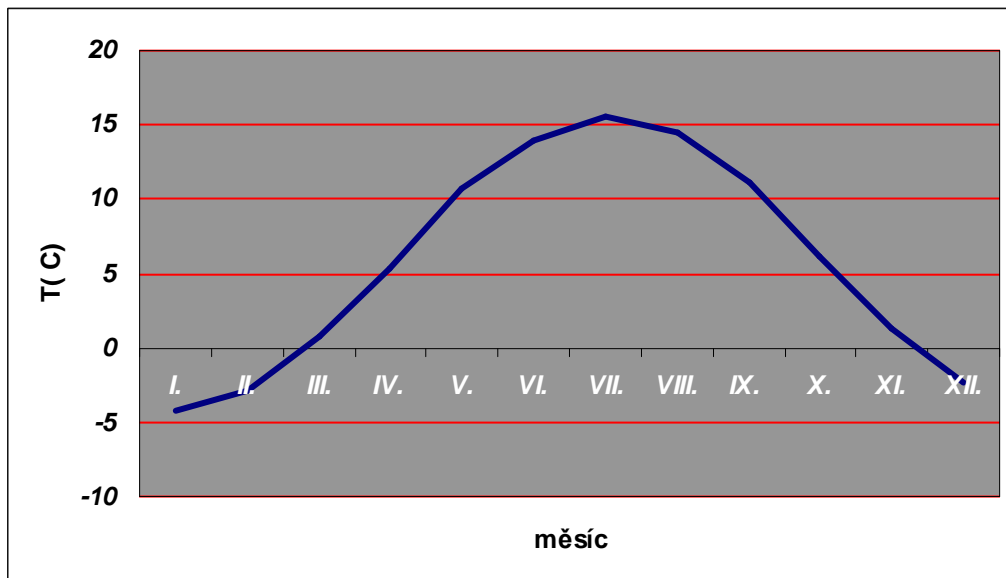
Charakter klimatu v povodí Černé Opavy lze popsat pomocí základních meteorologických charakteristik, které měří meteorologické stanice Heřmanovice (625 m n.m.; 50°12`s. š.; 17°24`v. d.), Rejvíz (737 m n.m.; 50°13`s. š.; 17°19`v. d.), Vrbno pod Pradědem (560 m n. m.; 50°07`s. š.; 17°23`v. d.)

Žádná z těchto stanic neudává průměrnou četnost směru větru a průměrné trvání slunečního svitu. Meteorologická stanice Vrbno pod Pradědem měří pouze roční chod srážek. A údaje o průměrném počtu dnů se sněhovou pokrývkou udává pouze meteorologické stanice Heřmanovice.

Tab.7.2.1: Roční chod teploty vzduchu (°C) v Heřmanovicích za období 1901-1950

měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
T(°C)	-4,2	-2,9	0,7	5,4	10,7	13,9	15,6	14,5	11,1	6,1	1,3	-2,3	5,8

Graf 7. 2. 1: Roční chod teploty vzduchu (°C) v Heřmanovicích za období 1901-1950

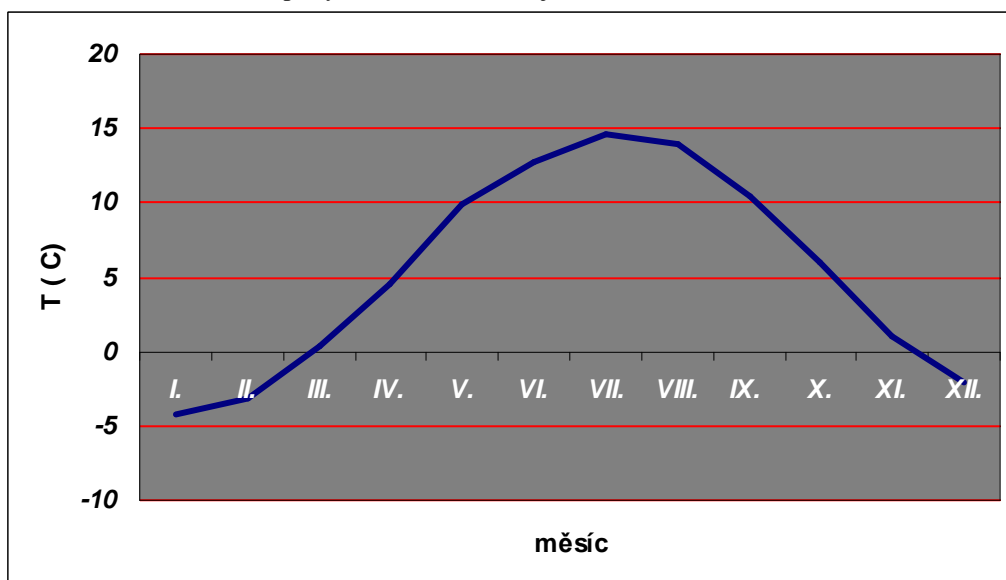


Průměrná roční teplota vzduchu v Heřmanovicích činí 5,8 °C. Nejchladnějším měsícem je leden s průměrnou teplotou -4,2 °C a naopak nejtepleji je v červenci, kdy průměrná teplota dosahuje 15,6 °C.

Tab.7. 2. 2: Roční chod teploty vzduchu (°C) v Rejvízu za období 1901-1950

měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
T(°C)	-4,2	-3,1	0,3	4,5	9,9	12,8	14,6	13,9	10,4	6,0	1,0	-2,1	5,3

Graf 7. 2. 2: Roční chod teploty vzduchu (°C) v Rejvízu za období 1901-1950



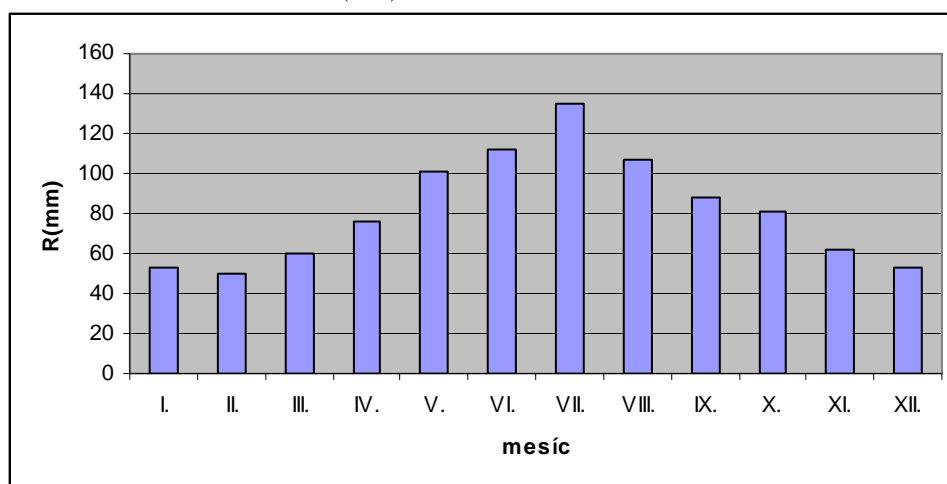
Průměrná roční teplota vzduchu v Rejvízu činí 5,3°C. Nejchladnějším měsícem je leden s průměrnou teplotou -4,2 °C a naopak nejtepleji je v červenci, kdy průměrná teplota dosahuje 14,6 °C.

Roční chod teploty vzduchu v Heřmanovicích a v Rejvízu je velice podobný, jen v Rejvízu jsou teploty o něco málo nižší, což je pravděpodobně způsobeno větší nadmořskou výškou.

Tab. 7. 2. 3: Roční chod srážek (mm) v Heřmanovicích za období 1901-1950

měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
R(mm)	53	50	60	76	101	112	135	107	88	81	62	53	978

Graf 7. 2. 3: Roční chod srážek (mm) v Heřmanovicích za období 1901-1950

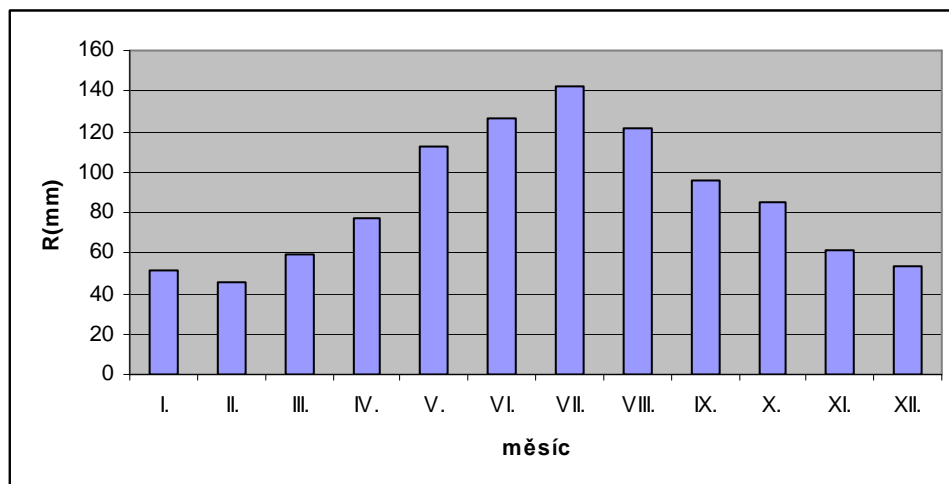


Průměrný roční chod srážek na stanici Heřmanovice je 978 mm. Nejsušší je první třetina roku, kdy nejnižší srážkový úhrn je v únoru- 50mm. Nejdeštivější jsou měsíce červen, červenec a srpen, v červenci spadne 135 mm srážek.

Tab. 7. 2. 4: Roční chod srážek (mm) v Rejvízu za období 1901-1950

měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
R(mm)	51	45	59	77	113	126	142	121	96	85	61	53	1029

Graf 7. 2. 4: Roční chod srážek (mm) v Rejvízu za období 1901-1950

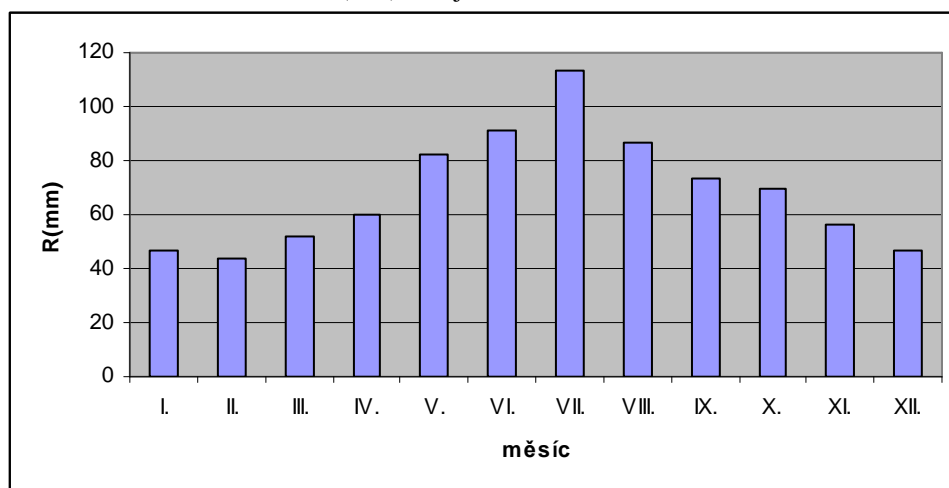


Průměrný roční chod srážek na statici Rejvíz je 1029 mm. Nejsušší je první třetina roku, kdy nejnižší srážkový úhrn je v únoru- 45mm. Nejdeštivější jsou měsíce červen, červenec a srpen, v červenci spadne 142 mm srážek.

Tab. 7. 2. 5: Roční chod srážek (mm) ve Vrbně pod Pradědem za období 1901-1950

měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
R(mm)	47	44	52	60	82	91	113	87	73	70	56	47	822

Graf 7. 2. 6: Roční chod srážek (mm) v Rejvízu za období 1901-1950



Průměrný roční chod srážek na statici Vrbno pod Pradědem je 822 mm. Nejsušší je první třetina roku, kdy nejnižší srážkový úhrn je v únoru- 44mm. Nejdeštivější jsou měsíce červen, červenec a srpen, v červenci spadne 113 mm srážek.

Roční chod srážek v Heřmanovicích, Rejvízu a Vrbně pod Pradědem je podobný. Nejsušší je vždy první třetina roku a nejdeštivější měsíce červen, červenec a srpen. Nejvíce srážek za rok spadne v Rejvízu, poté v Heřmanovicích a nejméně ve Vrbně pod Pradědem.

Tab.7. 2. 6:Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou v Heřmanovicích za období 1920/1921- 1949/1950

měsíc	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.
dny	0,1	2,3	8,6	21,8	24,0	22,3	17,7	4,6	0,5

Celkový průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou ve stanici Heřmanovice za rok činí 101,9 dnů. Nejvíce dnů se sněhovou pokrývkou má měsíc leden (24,0).

(Podnebí ČSSR –tabulky, 1960)

7. 3. GEOGRAFICKÁ REGIONALIZACE ZJIŠTĚNÝCH TYPŮ TOPOKLIMATU

Vzhledem k tomu, že povodí je téměř celé zalesněné, vymezuje topoklimatické mapa zejména topoklima zalesněných ploch. Třetina těchto ploch je normálně osluněná. Normálně osluněné plochy se nacházejí kolem dolního toku Černé Opavy, což je způsobeno výskytem sklonu svahu méně než 5° a svahy orientovanými západně a východně se sklony menšími než 15°. Další oblasti s normálním osluněním se nacházejí hlavně v okrajových částech povodí, což je ovlivněno zejména východně a západně orientovanými svahy. Na jižní svahy vrcholů jsou orientovány dobře osluněné plochy. A také na svahu orientovaném na východ okolo dolního toku Černé Opavy, skloněném více jak 20°. I na jižně orientovaných pravých březích potoků Podzámeckého, Slučího, Sokolího, Rudné a Suchého potoka. V popisovaném území jsou druhou nejrozšířenější kategorií topoklimatu společně s méně osluněnými plochami. Ty se nacházejí na severně orientovaných svazích. A to zvláště na pravém břehu horního toku Černé Opavy a také na severně orientovaných pravých březích potoků Podzámeckého, Slučího, Sokolího, Rudné a Suchého potoka. Velmi

osluněné plochy jsou stejně jako dobře osluněné plochy vázány na některé jižně orientované svahy vrcholů. A to na Zámeckém vrchu, vrchu Ostrý, Suchém vrchu a u Velké Seči. Jsou zde však podmíněny většími sklony. Velmi málo osluněné plochy jsou společně s málo osluněnými vázány na některé severní orientované svahy, se sklonem větším než 15°.

Nezalesněné plochy se v povodí Černé Opavy vyskytují kolem obcí Rejvíz, Starý Rejvíz, Mnichov a v oblasti kolem Okrouhlého vrchu až po Dlouhý vrch. Jejich topoklima je ovlivněno méně osluněnými, normálně osluněnými a dobře osluněnými plochami.

Plochy urbanizované jsou osady Rejvíz, Starý Rejvíz a obec Mnichov. Jejich topoklima je ovlivněno normálně osluněnými plochami, pouze malá část obce Mnichov je ovlivněna i dobře osluněnou plochou.

V severní části povodí je topoklima ovlivněno rozsáhlejšími vodními plochami a to Velkým mechovým jezírkiem a Malým mechovým jezírkiem.

8. PEDOGEOGRAFICKÉ A BIOGEOGRAFICKÉ POMĚRY

8. 1. PEDOGEOGRAFICKÉ POMĚRY

Na území povodí Černé Opavy převládají dva půdní typy a to kambizemě a podzoly. Kambiem je nejrozšířenějším půdním typem v České republice. Typický je proces hnědnutí – zvětrávání a metamorfóza půdního materiálu in situ. Dochází k uvolňování železa z primárních minerálů, avšak bez jejich translokace. Tak se vytváří pro kambizemě typický horizont Bv. Intenzita zvětrávání závisí na mineralogickém složení substrátu a hydrotermických podmínkách půdního prostředí. Při procesu hnědnutí se uvolňují dvojmocné kationy a jsou vyluhovány do nižších vrstev. Kvalita půdy a základní fyzikální, chemické a biologické vlastnosti jsou velmi rozdílné, v závislosti na substrátu. Kambizemě mají nejvíce subtypů, často charakterizujících přechodové formy k dalším půdním typům. Nejčastěji se vyskytují v subtypu typická, dystrická a pseudoglejová.

Podzoly se vyvinuly v nejvyšších horských polohách ve velmi vlhkém a chladném klimatu, kde roční úhrn srážek zpravidla přesahuje 800mm. Substrátem pro vznik podzolů jsou většinou minerálně slabé a kyselé substráty (žuly, ruly, svory, pískovce atd.). V nižších polohách se vyskytuje substrátově podmíněný podzol arenický na pískách a pískovcích. Horské podzoly navazují na pásmo krypto podzolů nebo kambizemí dystrických.

Podzoly jsou půdy s ochuzeným podzolovým Ep- horizontem a obohaceným podzolovým Bs- horizontem, pod ochrnickým Ao- horizontem, případně melanickým Al- horizontem. Humusové A- horizonty většinou nesou známky vybělení písčitých zrn (takže je možno označit za horizonty humusoeluviální Ae). Podzolový Bs- horizont se často diferencuje na svrchní tmavší vrstvu zbarvenou zvýšeným množstvím splaveného humusu, označenou jako Bsh- horizont (horizont podzolový humusosesquioxidový) a na vlastní rezivý Bs- horizont. Při extrémní podzolizaci dochází k tak silné impregnaci iluviálního Bs- horizontu nahromaděnými látkami, že se vytvoří nepropustné stmelené vrstvy pískovce.

Eluviální Ep horizont je většinou světlý až popelavě šedý, silně až extrémně kyselý, ochuzený o jílnaté částice, humus i sesquioxidy. Má velmi nízkou nasycenost sorpčního komplexu a sorpční kapacitu, má velmi nízkou zásobu živin. Iluviální podzolový Bs- horizont je většinou rezivý až rezivohnědý, obsahuje větší množství jílnatých částic, splavených sesquioxidů i humusu. Má příznivější sorpční kapacitu a nasycenost sorpčního komplexu, jakož i zásobu živin. Celkově je sorpční komplex vždy nenasycený.

(Tomášek, 2000)

8. 2. BIOGEOGRAFICKÉ POMĚRY

Z hlediska biogeografického řadíme povodí Černé Opavy do jesenického bioregionu. Bioregion leží na pomezí severní Moravy a Slezska, okrajově zasahuje i do Polska. Zabírá geomorfologický celek Hrubý Jeseník, Rychlebské Hory a část Zlatohorské vrchoviny. Plocha bioregionu v České republice je 1159 km².

Bioregion tvoří členité hornatiny na krystalických břidlicích pestrého složení. Zasahuje po Krkonoších nejvýše do subalpínského pásma, chybí zde však autochtonní kleče. Zastoupeny jsou zde vegetační stupně od 4. bukového pásma po 8. subalpínský. Jádrem bioregionu leží v oreofytiku fyto geografického okresu 96. Kralický Sněžník a fyto geografického okresu 97. Hrubý Jeseník. Část se rozkládá v mezofytiku ve fyto geografickém podokrese 73a. Rychlebská vrchovina, v severním výběžku fyto geografického podokresu 73b. Hanušovický vrchovina a na jižních okrajích fyto geografického podokresu 74a. Vidnavsko-osoblažská pahorkatina.

V potenciální vegetaci nižších poloh převládají květnaté bučiny, výše i klenové bučiny. V nejnižších polohách se setkáváme s přirozenými smrčínami, které místy vytvářejí horní hranici lesa. Na rozsáhlejších rašeliništích se vyskytují i blatkové bory. Zvláštností jesenického bioregionu je absence přirozených klečových porostů. Horní hranice lesa je tvořena smrčínami, navazujícími v nejvyšších polohách přímo na primární

bezlesí alpínského charakteru. Bioregion patří k jádru výskytu autochtonního sudetského modřínu. Lesy v jesenickém bioregionu tvoří převážně smrkové kultury, ale na rozdíl od Krkonoš jsou zde rozsáhlé zbytky horských bučin, suťových lesů i přežívajících klimaxových smrčín. Na sušších stanovištích se vyskytují vysokostébelnaté trávy. Na skalách se potom nacházejí alpidské vegetace. Přirozená náhradní vegetace má charakter travinobylinných společenstev a v místech sekundárně snížené hranice lesa se místy nachází travinobylinné porosty. Pro níže položené místa je typická rozmanitá luční vegetace.

Flóra obsahuje význačné exklávní prvky. Převažují zde středoevropské horské druhy, zčásti s oceanickou tendencí např. třtina chlupatá, bika lesní, kostřava lesní, pernatec horský a žebrovice různolistá. Dále zde můžeme najít alpské druhy, k nimž náleží větrnice narcisokvětá, pryskyřník platanolistý a hlaváč lesklý. A také zde zasahují druhy (sub)arktoalpínského charakteru např. ostřice skalní, ostřice pochvatá, ostřice vláskovitá, hvězdnice alpská a lipnice alpská. Endemitů je jen velmi málo a jsou to jitrocel černavý sudetský, zvonek český jesenický a lipice jesenická.

Fauna je v bioregionu horská tercinská montánního a subalpínského stupně a zbytků vrchovišť (mišivka horská, linduška horská, pěvuška podhorská, mnoho druhu hmyzu aj.). Do regionu zasahuje také okrajově i karpatský element (čolek karpatský, měkkýši skalnice lepá, vlasovka karpatská, modranka karpatská aj.). Tekoucí vody patří do pstruhového pásma.

Významné druhy- savci: rejsek horský, plch lesní, myšice temnopásá, netopýr pobřežní a netopýr severní. Ptáci: tetřívěk obecný, tetřev hlušec, sýc rousný, lejsek malý, ořešník kropenatý, čečetka zimní a hýl rudý. Obojživelníci: čolek karpatský, čolek horský. Plazi: ještěrka živorodá a zmije obecná. Měkkýši: závornatka křížatá, vrásenka pomezní, slimáčnice lesní a modranka karpatská. Hmyz: šídlo rašelinné, saranče Meramella alpina, okáči, kovovníčci, travařici, můry a žluťásek borůvkový.

Jesenická část bioregionu je součástí CHKO Jeseníky. Mezi nejvýznamnější maloplošná chráněná území patří NPR Šerák a Keprník,

NPR Praděd, NPR Rejvíz a NPR Rašeliniště Skřítek. Mnoho dalších lokalit je chráněno na úrovni přírodních rezervací a přírodních památek.
(Culek, 1995)

9. ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ V POVODÍ

V povodí Černé Opavy se vyskytují dvě maloplošná zvláště chráněná území NPR Rejvíz, PR Suchý vrch a téměř celé území je součástí CHKO Jeseníky.

NPR Rejvíz byla vyhlášena v roce 1995 na výměře 321,17 ha. Nadmořská výška rezervace je 734-794 m. Rejvízská rezervace zahrnuje největší komplex vrchovištního rašeliniště, podmáčených smrčín a rašelinných luk na Moravě. Jádrem rezervace je díky vysoké hladině spodní vody zcela bez lesné a tvoří ho rozsáhlé aktivní rašeliniště. Má dvě části – Mále a Velké mechové jezírko. Malé mechové jezírko je značně zazemněné, obklopené nepropustným porostem borovice blatky. Kromě borovice blatky roste v rašelinných borech bříza karpatská a smrk ztepilý. Z bylin jsou pak nejvýznamnější blatnice bahenní, rosnatka okrouhlostá a suchopýr pochvatý, který tvoří dominantu na otevřených rašeliništích. Z keříků jsou hojně zastoupeny rojovník bahenní, kyhanka sivolistá, klikva bahenní a vlohyně bahenní.

Dalším typem ekosystému je rašelinná smrčina a blatkové bory. Tyto lesy jsou téměř bez podrostu cévnatých rostlin, převažují rašeliničky a mechy. Charakteristické pro Rejvíz jsou také biotopy vodou ovlivněných luk s řadou vzácných druhů jako prstnatec májový, prstnatec Fuschův, bazenovec kytkokvětý, kamzičník rakouský nebo mečík středolistý.

Z živočichů se na Rejvízi objevuje netopýr severní a velké množství hnízdících ptáků např. datel černý, sýc rousný, bramborníček hnědý a čáp černý. Dobře jsou zde prozkoumány vážky – potvrzen byl výskyt arktického druhu šídla rašelinného a lesklice arktické.

(www.jeseniky.ochranaprirody.cz)



Obr. 9. 1: Velké mechové jezírko v NPR Rejvíz
(O. Válková, 23. 4. 2007)



Obr. 9. 2: Rašeliniště v NPR Rejvíz
(O. Válková, 23. 4. 2007)

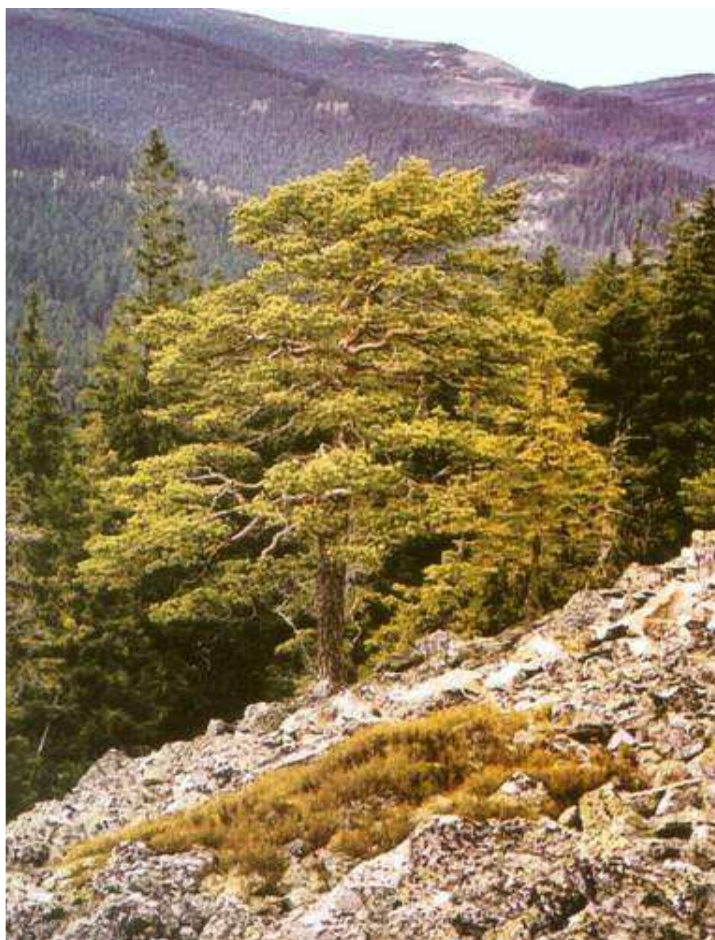


9. 1. Šídlo rašelinné na louce na Rejvízu
(www.jeseniky.ochranaprirody.cz)

PR Suchý Vrch o výměře 49,56 ha, byla vyhlášena v roce 1990. Nadmořská výška rezervace je 680-941 m. Je to reliktní bor na suti devonského křemene a kamenného moře, významná geologická, geomorfologická a paleontologická lokalita. Tato lokalita je světoznámým nalezištěm zkamenělých ramenonožců a tentakulitů, které ukazují na devonské stáří křemene. Kamenná moře jsou prakticky bez vegetace, v jejich obvodu je zachován reliktní bor s borovicí lesní, břízou bělokorou a půdním modřínem opadavým. V nižších partiích se nachází suťový les se vzrostlými jedinci jedle, smrku a klenu.

Je zde hnízdiště kulíška nejmenšího a sýce rousného.

(www.jeseniky.ochranaprirody.cz)



9. 2. Bor na Suchém Vrchu
(www.jeseniky.ochranaprirody.cz)

Chráněná krajinná oblast Jeseníky se nachází v severní části České republiky v Moravskoslezském kraji a Olomouckém kraji. Byla vyhlášena ministerstvem kultury ČSR 19. 6. 1969 o rozloze 740 km² v nadmořské výšce přibližně od 460-1492 m.

CHKO Jeseníky patří k horským chráněným územím s velkou lesnatostí je ohrožena imisemi a škůdci lesních dřevin. Na přírodní prostředí negativně působí také vysoká turistická návštěvnost.

Zdejší flóra je odrazem jejího vývoje od poslední doby ledové. Druhy dochované z tohoto období se nazývají glaciální relikty.

Díky velkému výškovému rozpětí, značné intenzitě slunečního záření, prudkým větrům a jiným extrémním podmínkám, se v této oblasti dochovali i arkticko-alpínské druhy rostlin. Jako např. kopyšník tmavý, lipnice alpská a ostřice skalní. Nalezneme zde také nejvýznamnější, nejvzácnější, ale také nejohroženější druhy rostlin a to jesenické endemity. Mezi které patří kartouzek jesenický, jestřábník černající sněžnický a zlatočnělý, jestřábník moravský, jitrocel tmavý sudetský, lipnice jesenická, nebo zvonek jesenický. Většina původního porostu bučiny byla nahrazena smrkovým poroste. Okolo 1200-1400 m n. m. jsou společenstva přirozených horských smrčín, která jsou vázána na podzolové, popřípadě rašelinné půdy vlhkých a chladných oblastí. Dnes například NPR Praděd a částečně Šerák- Keprník. V sedlech a mírných svazích hřbetů jsou vrchovištní, rašelištní a prameništní společenstva, např. Vozkou a Keprníkem, pod Petrovými kameny nebo na Velkém Jezírku. Z kvetoucích rostlin se zde roste klikva žoravina, šich oboupohlavná, suchopýr pochvatý, brusinka obecná, rosnatka okrouhlolistá a několik druhů ostřic. Mezi hodnotná společenstva patří i horské nivy, které se vyskytují především na východních svazích jesenických hřbetů. A to např. ve Velké a Malé kotlině, v okolí Jelení studánky a Petrových kamenů. Z kvetoucích rostlin zde roste upolín největší, straček vyvýšený, oměj šalamounek, sasanka narcisokvětá a mléčnice alpská. Nejvyšší oblasti Hrubého Jeseníku nad 1350 m n. m. pokrývají alpínské hole. Vyskytují se nad horní hranicí lesa a jsou to travinná a keříčkovitá společenstva na chudém silikátovém podkladu. Vyskytují se zde smrky, jeřáby ptačí, kleč, která je v Jeseníkách

nepůvodní. A také různé druhy trav, např. kostřava nízká, metlička křivolaká, metlice trsnatá, třtina chlupatá a tomka alpská.

Fauna horských a podhorských oblastí Jeseníků je obdobná jako v podhůří v jiných oblastech naší republiky a střední Evropy. Vzhledem k tomu, že oblast leží blízko hranice mezi Českým masívem a Karpaty, setkáváme se zde i s některými karpatskými druhy. Mezi které patří např. plž modranka karpatská, saranče Miramella alpina a čolek karpatský. Kromě původních zvířat se zde vyskytují také aklimatizované a zavlečené druhy např. kamzík horský. Ve zdejších potocích byly zaznamenány mnohé druhy larev jepic, pošvatek, chrostíků a dvoukřídlých. Ve stojatých vodách můžeme potkat s vodními brouky, s larvami vážek, s vodními plošticemi. Kromě těchto členovců se v této oblasti vyskytují motýli, lišajové, přástevníci, střevlíci, tesařici a mnoho dalších. Z obojživelníků se v Jeseníkách vyskytuje mlok skvrnitý, čolek velký, obecný, horský a karpatský, skokan obecný, kuňka obecná, ropuch obecná a zelená a rosnička zelená. Pokud jde o plazy, vyskytuje se zde ještěrka obecná a živorodá, slepýš křehký, užovka obojková a zmije obecná. Můžeme se zde setkat s více než dvěma sty ptáků, ale do tohoto počtu jsou zařazeny i ty druhy, které zde nehnízdí. Mimo běžné druhy např. sova pálená, kalousek ušatý, puštík obecný, ledňáček, skorec, tetřev, tetřívka, jeřáb, výr, včelojed nebo čáp černý. Vlivem antropogenních faktorů došlo v oblasti k úbytku i k vymizení mnoha druhů např. sokola, dudka, tetřeva a tetřívka. Nejohroženější skupinou jsou pak obojživelníci.

(Voženílek, 2002)

10. CHARAKTERISTIKA KRAJINNÝCH TYPŮ

Charakteristickým rysem povodí Černé Opavy je vysoký stupeň zalesnění, lesy zde zabírají asi 90 % celého území. Převládajícím krajinným typem je tedy *lesní krajina*. Původní porosty byly tvořeny převážně bukem a jedlí. Smrk byl zastoupen jen v nejnižších polohách, zbytek tvořili vtroušené modřiny a borovice blatky na rašeliništích. Poté došlo v 18. a 19. století ke změně, kdy byly holoseče postupně zalesňovány rychle rostoucím smrkem. Dnes tedy území pokrývá téměř 100 % smrková monokultura.

Místy se vyskytují *pastevní a luční krajiny*, především v níže položených částech povodí. Rozsáhlejší pastviny jsou kolem obce Mnichov a v oblasti Holého vrchu.

Co se týče osídlení, typická je zástavba *vesnické krajiny*. Osídleny jsou v povodí pouze obce Mnichov, Rejvíz a Starý Rejvíz.

Povodí Černé Opavy se nachází v turisticky atraktivní oblasti Jeseníku a nabízí řadu možností rekreačního využití. Významným prvkem je tedy i *rekreační krajina*. Mezi nejznámější rekreační lokality patří NPR Rejvíz a PR Suchý vrch. Oblast je také vhodná pro celoroční turistiku, jsou zde zajímavé značené stezky a v poslední době vzniká také rozsáhlá síť cyklostezek a běžeckých tratí v zimě.

11. HODNOCENÍ PŘÍRODNÍHO POTENCIÁLU ÚZEMÍ

Přírodní potenciál krajiny je vyjádřen pomocí metody zvané SWOT analýza a je zjištěn pro určité kategorie. Metoda SWOT analýzy je založena na stanovení silných a slabých stránek povodí, příležitostí a možných ohrožení ve zkoumaném území. Metoda se týká těchto jednotlivých kategorií: horninové prostředí, hydrogeologické poměry, reliéf, půdy a biota.

Tab. 11. 1. SWOT analýza

	Silné stránky	Slabé stránky	Možnosti	Ohrožení
Horninové prostředí:				
Stavební suroviny	- ložiska kamene - ložiska rašeliny	- suroviny se v této části CHKO Jeseníky netěží	-povrchová těžba	- zničení cenných chráněných území -po vyčerpání ohrožení vznikem skládek -zhoršení kvality estetické stránky krajiny -trvalá devastace krajiny způsobená povrchovou těžbou
Hydrogeologické poměry:				
Podzemní vody	- střední transmisivita - kvalitní pitná voda	-	- větší odběry pro místní zásobování (menší obce)	- znečištění vod v důsledku přílišného růstu zástavby
Reliéf:				
Členitost:	-pohoří Hrubý Jeseník -dobrá dostupnost (i když povodím prochází prakticky pouze komunikace Vrbno-Heřmanovice)	-většina území lesy -nezpevněné břehy	- letní i zimní turistika - malé vodní elektrárny - zimní sporty	-možnost splachů půdy při větších deštích (při kácení lesů) - přílišné turistické využití terénu vede k znečištění a erozi.
Půdy:				
Produkční potenciál půdy:	- půda není příliš dobře využitelná	- zejména podzolové neúrodné a kamenité půdy - odlesňování vede k erozi půdy a k sesuvům.	- využití půdy pro lesnické a zemědělské účely (pastviny)	-ohrožení vodní a větrnou erozí

Biota:				
Významná území:	- CHKO Jeseníky - NPR Rejvíz (Velké a Malé mechové jezírko) - PR Suchý vrch	- vysoká turistická návštěvnost -množství zavlečených druhů -výsadba smrkových monokultur	- méně intenzivní lesnictví (vysazování původních druhů stromů) -začít účinněji chránit ohrožená společenstva -důslednější kontrola dodržování návštěvního řádu CHKO Jeseníky.	-šíření zavlečených druhů -výsadba monokultur -ztráta přirozených stavovišť na úkor urbanizovaných míst. -používání přílišné mechanizace v lesnictví. - odvodňování rašelinišť

11. 1. KVALITA PŘÍRODNÍHO PROSTŘEDÍ

Podle projektu SIS (státní imisní sítě) §6, odst. 5 zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, zaměřené na zjištění sledování kvality ovzduší na celém území České republiky, jsou měřeny nejrůznější látky znečišťující ovzduší.

Z těch nejdůležitějších jsou to hodnoty tuhých látek, oxidu siřičitého, oxidu dusíku a oxidu uhelnatého. Množství naměřených tuhých látek za rok 2005 0 – 5 [t/km² rok], oxidu siřičitého <0,5 [t/km² rok], oxidu dusíku 0,5 – 10 [t/km² rok] a oxidu uhelnatého 0,5 – 10 [t/km² rok]. Tyto hodnoty jsou poměrně nízké a v rámci České republiky jedny z nejnižších. Přímo v povodí Černé Opavy nejsou větší zdroje znečištění, nejbližším zdrojem je podnik Crystalex s. r. o.- Nový Bor, závod Vrbno pod Pradědem. Dalšími většími zdroji znečištění jsou nejbližší teplárny a to v Krnově, Bruntále a Šumperku (www.chmi.cz).

Vzhledem k tomu, že povodí je téměř celé zalesněné, nejvíce se poškození průmyslovými imisemi samozřejmě projevuje na zdejších lesích.

KVALITA VODY

Vzhledem k tomu, že se v povodí nenachází žádné větší zdroje znečištění vod, vyznačují se zdejší vody vysokou jakostí. K tomu napomáhá také malé osídlení území.

Celkově se dá říci, že povodí Černé Opavy disponuje vysokou kvalitou životního prostředí, díky malým zásahům člověka do krajiny, což je jednou s nejvyšších hodnot tohoto území.

12. ZÁVĚR

Bakalářská práce podává kompletní fyzickogeografickou charakteristiku povodí Černé Opavy. Při jejím zpracování bylo využito základních literárních pramenů a některých regionálních zdrojů informací.

Charakterizované území se nachází na severní Moravě v Olomouckém kraji a částečně také v kraji Moravskoslezském mezi městy Jeseník a Vrbno pod Pradědem.

Geomorfologicky náleží povodí Černé Opavy ke třem podcelkům Hornoopavské hornatině, Zlatochlumskému hřbetu a Holčovické vrchovině. Hornoopavská hornatina patří k vyššímu celku Hrubého Jeseníku a Zlatochlumecký hřbet a Holčovická vrchovina patří v celku Zlatohorské hornatiny.

Pro popisované území jsou charakteristické velké nadmořské výšky. Nejnižší místo v povodí je na soutoku Černé a Střední Opavy v nadmořské výšce 540 m n. m.. Naopak nejvyšším bodem je Medvědí vrch, který dosahuje 1216 m n. m..

Na geologické stavbě povodí Černé Opavy se podílejí zejména horniny geologických jednotek vrbenské skupiny, desenské skupiny, andělského souvrství a prekambria.

Černá Opava pramení pod vrcholem Orlík (772 m n. m.) na západním svahu ve výšce 1030 m n. m.. Ve Vrbně pod Pradědem se spojuje Černá Opava se Střední Opavou. Celková délka toku od pramene po ústí činí 17,9 km. Plocha celého povodí zabírá 58,7 km². Celé povodí spadá do úmoří Baltského moře.

Celé povodí Černé Opavy patří do chladné klimatické oblasti, pro kterou jsou typická krátká léta a dlouhé zimy. Průměrná roční teplota vzduchu zde dosahuje 5,8°C na meteorologické stanici Heřmanovice a 5,3°C na stanici Rejvíz. A průměrný roční úhrn srážek činí na meteorologické stanici Heřmanovice 978 mm, Rejvíz 1029mm a Vrbno pod Pradědem 822mm. Jedná se o oblast, kde se sníh udržuje po dlouhou dobu v roce. Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou je 101,9.

V zájmovém území jsou typické dva druhy půd, jedná se o kambizemě a podzoly.

Z hlediska biogeografického řadíme území do jesenického bioregionu. Bioregion tvoří členité hornatiny na krystalických břidlicích pestrého složení.

Charakteristickým rysem celého povodí je vysoký stupeň zalesnění, okolo 90 % území. Dnes zde převažuje smrková monokultura. Zbývající část tvoří především vesnice, pastviny a louky.

Téměř celé povodí Černé Opavy je součástí CHKO Jeseníky. Jde o území s malým osídlením, což přispívá k zachování jeho přirozeného charakteru. V posledních letech se stává oblast stále atraktivnější z hlediska turistického ruchu. Je proto důležité dohlížet na to, aby docházelo k co nejmenšímu narušení jejich přírodních hodnot.

13. SOUMMARY

Bachelor's project describes the entire physiogeographical characteristic of Černa Opava's drainage area. In its processing were used basic literary sources and some regional sources of information.

Described area is located at the northern Moravia in Olomouc district and partially in moravio-silesian district among the towns Jeseník and Vrbno pod Pradědem.

Geomorfologaly belongs drainage area of Černá Opava to the three subunits of Hornopava's upland, Zlatochlum's spine and Holčovice's highland. Hornopava's upland is a part of Hrubý Jeseník unit, and Zlatochlum's spine with Holčovice highland are parts of Zlatohorsky highland.

Described area is characteristic for its high altitude. The lowest place is in the meeting area of the rivers Černá and Střední Opava and its altitude is 540 metres. On the other side, the highest point is called Medved's mountain and is 1216 metres high.

In geological structure of this drainage area were found minerals and rocks mainly of Vrbno's geological units, desen's units, angel's strata and precambrium.

Černá Opava rise under Orlick hill (772 m) on its west side in the altitude of 1030 m. In Vrbno p. Pradědem there is a meeting point of Černá Opava and Střední Morava. The longitude of the river from spring to estuary is 17,9 km. The whole drainage area belongs to Baltic drainage area and its extent is 58,7 km.

The drainage area of Černá Opava as a whole has a cold climax, typical for this kind of place is short summer and long winter. Average year's temperature of air reaches 5,8 C° in a meteorological station in Heřmanovice and 5,3 C° in Rejvíz station. Number of average rain showers is 978 mm in Heřmanovice station, 1029 mm in Rejvíz station and 822 mm in Vrbno pod Pradědem station. It is an area where the snow is present for big part of the year. The average number of days with snow cover is 101,9.

In the examined area there are two types of soil that are typical for this sort of place, kambisoil and podzol.

As from the geographical point of view this area belongs to the bioregion Jeseník. Its structure is created from broken stones on crystal slates of different composition.

Characteristic sign of the whole drainage area is high stage of forestation, about 90%. These days it is dominated mainly by spruce monoculture. The rest of the area is covered by villages, fields and meadows.

Nearly whole drainage area of Černa Opava is a part of Jeseníky Nature Reserve. It is an area of small inhabitation, which helps to keep its natural character. In past few years the area has become quite attractive for tourists. Therefore it is important to supervise this area, so that all its natural value is preserved.

SEZNAM LITERATURY

Culek, M. (ed) et al: Biogeografické členění ČR. ENIGMA, Praha 1995, 347 s. ISBN 80-85-368-80-3

Demek, J. (ed) et al: Zeměpisný lexikon ČSR – Hory a nížiny. Academia, Praha 1987, 574 s.

Kolektiv autorů: Podnebí ČSSR – tabulky. ČHMÚ, Praha 1960.

Quitt, E.: Klimatické oblasti ČSSR 1: 50 000. GgÚ ČSAV, Brno 1971, 73 s.

Vlček, V. (ed) at al.: Zeměpisný lexikon – Vodní toky a nádrže. Academia, Praha 1984, 315 s.

Voženílek, V. (ed) at al.: Národní parky a chráněné krajinné oblasti České republiky. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2002, 156 s.

Demek, J., Novák, V. a kol.: Neživá příroda – Vlastivěda moravská. Muzejní a vlastivědná společnost, Brno 1992, 242 s. ISBN 80-85048-30-2

Použité mapy:

Geologická mapa ČR. List 14 – 22 Jeseník 1 : 50 000. Český geologický ústav, Praha 1998.

Geologická mapa ČR. List 14–24 Bělá pod Pradědem 1 : 50 000. Český geologický ústav, Praha 1998.

Geologická mapa ČR. List 15–13 Vrbno pod Pradědem 1 : 50 000. Český geologický ústav, Praha 1992.

Základní topografická mapa. List 14-224 Jeseník 1 : 25 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Praha 2005.

Základní topografická mapa. List 14 -242 Bělá pod Pradědem 1 : 25 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Praha 2005.

Základní topografická mapa. List 15 -113 Zlaté Hory 1 : 25 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Praha 2005.

Základní topografická mapa. List 15-131 Holčovice 1 : 25 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Praha 2005.

Základní topografická mapa. List 15-133 Vrbno pod Pradědem 1 : 25 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Praha 2005.

Hydrogeologická mapa ČR. List 15-13 Vrbno pod Pradědem 1 : 50 000. Český geologický ústav, Praha 1990.

Hydrogeologická mapa ČR. List 14-24 Bělá pod Pradědem 1 : 50 000. Český geologický ústav, Praha 1994.

Internetové zdroje:

mapy.cz [online]. c 1996. poslední revize 02. 2007 (cit. 20. 4. 2007)
www.mapy.cz

Úsek ochrany čistoty ovzduší [online]. c 2000 poslední revize 8.1.2007
(cit. 13. 4. 2007)
www.chmi.cz/uoco/oco_main.html

CHKO Jeseníky [online]. c 1999 poslední revize 2.12.2006
(cit. 30. 3. 2007)
www.jeseniky.ochranaprirody.cz

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Mapa hustoty říční sítě podle plochy povodí Černé Opavy

Příloha 2: Topoklimatická mapa povodí Černé Opavy

Příloha 3: Mapa geomorfologických regionů a vybraných tvarů terénu
povodí Černé Opavy