

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
Katedra geografie

Radek HNILICA

**KOMPLEXNÍ FYZICKOGEOGRAFICKÁ
CHARAKTERISTIKA POVODÍ ČÍŽINY**

Bakalářská práce

vedoucí práce: RNDr. Karel Kirchner, CSc.

Olomouc 2008

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci řešil samostatně, a že jsem uvedl veškerou použitou literaturu. Děkuji vedoucímu bakalářské práce RNDr. Karlu Kirchnerovi, Csc. a RNDr. Ireně Smolové, Ph.D. za cenné rady a připomínky, které mi poskytly v průběhu řešení bakalářské práce.

Olomouci dne 2. května 2008

.....



Vysoká škola: Univerzita Palackého
Katedra: Geografie

Fakulta: Přírodovědecká
Školní rok: 2006/2007

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

pro
RADKA HNILICU
obor
1301R005 Geografie

Název tématu:

Komplexní fyzickogeografická charakteristika povodí Čižiny.

Complex physical geographical characterization of the Čižina River watershed.

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je podat komplexní fyzickogeografickou charakteristiku povodí Čižiny na Opavsku. 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:

řešerše literárních pramenů	červenec – prosinec 2007
tematické mapy	červenec – listopad 2007
hydrologická	do 30. 10. 2007
klimatická	do 31. 11. 2007
geomorfologická	do 30. 12. 2007
textová část	leden – duben 2008

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.
- 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.
- Forman, 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.
- Minár, J. a kol.: Geoeologický (komplexný fyzickogeografický) výskum a mapovanie vo veľkých mierkach. Univerzita Komenského, Bratislava, 2001, 209 s.
- 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: RNDr. Karel Kirchner, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: červen 2007

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2008

vedoucí katedry

vedoucí bakalářské práce

OBSAH

1. Úvod	6
2. Cíle práce	7
3. Použitá metodika	8
3. 1. Zhodnocení použité literatury	8
3. 2. Metody geografické regionalizace	8
3. 2. 1. Konstrukce mapy hustoty říční sítě podle plochy	8
3. 2. 2. Konstrukce topoklimatické mapy	9
4. Vymezení a základní charakteristika povodí	12
5. Geomorfologické poměry	14
5. 1. Geomorfologické členění	14
5. 2. Morfostrukturní analýza	17
5. 2. 1. Geologická stavba a vývoj georeliéfu	17
5. 2. 2. Tektonika	18
5. 3. Geomorfologická regionalizace – typy reliéfu	19
5. 3. 1. Členitost reliéfu	19
5. 3. 2. Geomorfologické regiony	20
5. 3. 3. Vybrané tvary reliéfu	22
5.4. Těžba nerostných surovin	25
6. Hydrologické poměry	26
6. 1. Základní hydrografické charakteristiky povodí a odtokové charakteristiky	26
6. 2. Hydrogeologická charakteristika	28
6. 3. Potenciální zdroje znečištění povrchových a podpovrchových vod	29
6. 3. Charakteristika hustoty říční sítě podle plochy	29
7. Klimatické poměry	30
7. 1. Makroklimatická charakteristika	30
7. 2. Charakteristika místního klimatu (topoklima)	31
7. 3. Geografická regionalizace zjištěných typů topoklimatu	33
8. Pedogeografická a biogeografická charakteristika povodí	35
9. Zvláště chráněná území v povodí	39
10. Charakteristika krajinných typů	42
11. Hodnocení přírodního potenciálu prostředí	44
12. Závěr	45
13. Summary	46
Seznam použité literatury	48
Seznam příloh	51

1. Úvod

Bakalářská práce podává základní informace o fyzickogeografických charakteristikách povodí řeky Čížiny. Součástí bakalářské práce jsou tři tématické mapy sestavené na podkladu základní topografické mapy v měřítku 1 : 25 000.

Čížina je tokem III. řádu protékajícím v severozápadní části Moravskoslezského kraje a spadajícím do úmoří Baltského moře. Společně s největším přítokem Hořinou se podílí na modelaci místního reliéfu, který se vyznačuje značnou variabilitou hydrologických, geomorfologických, klimatických, pedogeografických a biogeografických poměrů.

Daná oblast je relativně málo osídlena a převážná část plochy slouží zemědělským účelům.

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je podat komplexní fyzickogeografickou charakteristiku povodí řeky Čížiny (č. h. p. 2-02-01-067).

Náplní bakalářské práce bude tvorba tří tématických map v měřítku 1 : 25 000 klasickým kartografickým způsobem. Tyto mapy budou doplněny o textovou část, jenž bude zahrnovat jednotlivé fyzickogeografické charakteristiky se zaměřením na hydrologické, klimatické, geomorfologické, pedologické a biogeografické poměry povodí. Pro názornost bude bakalářská práce doplněna o grafy, tabulky, obrázky a fotografie. Nedílnou součástí bakalářské práce bude také terénní výzkum.

3. Použitá metodika

3. 1. Zhodnocení použité literatury

Pro vypracování bakalářské práce jsem využíval převážně odbornou literaturu, která se zabývala dílčími fyzickogeografickými charakteristikami mapovaného povodí. Mnohé kapitoly bakalářské práce byly doplněny o informace z regionální literatury, internetových zdrojů či informačních tabulí. K nejkompexnějším regionálním literárním zdrojům patří publikace Chráněná Území ČR – X. svazek, který je dílem Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. Publikace byla vydána v roce 2004. Pro doplnění poznatků byl přínosný také osobní terénní výzkum a pořízené fotografie.

3. 2. Metody geografické regionalizace

Základním podkladem pro tvorbu mapy hustoty říční sítě podle plochy, topoklimatické mapy a mapy geomorfologických regionů a vybraných tvarů reliéfu bylo šest mapových listů základní topografické mapy v měřítku 1: 25 000 : 15-134 Brantice, 15-143 Krnov, 15-312 Leskovec nad Moravicí, 15-312 Horní Benešov, 15-321 Holasovice a 15-323 Stěbořice.

V případě mapy geomorfologický regionů a vybraných tvarů reliéfu bylo zapotřebí použít také dvou geologických map v měřítku 1: 50 000 : 15-31 Bruntál a 15-32 Opava.

3. 2. 1. Konstrukce mapy hustoty říční sítě podle plochy

Mapované území se rozdělí prostřednictvím čtvercové sítě na jednotlivé čtverce o stranách 4 x 4 centimetry. Těmto rozměrům odpovídá ve skutečnosti plocha o rozměrech 1 x 1 kilometr .

Následně je potřeba zjistit obsah vodních ploch v jednotlivých čtvercích. V každém sestrojeném čtverci je zapotřebí spočítat délku toku, která se přepočítá za pomoci měřítka do skutečných rozměrů (mapový podklad je v měřítku 1: 25 000, tudíž 1 cm na mapě odpovídá 250 m ve skutečnosti). Samotnou plochu vodního toku dostaneme vynásobením skutečné délky a skutečné šířky, která se z mapy určí podle linie, kterou je tok vyznačen.

V mapovaném povodí se nachází tok, vyznačený pouze jednou plnou modrou linií, která odpovídá skutečné šířce toku v rozmezí 1-5 metrů. Pro výpočet byla použita střední hodnota tj. 3 metry. Tato hodnota byla následně ověřena v terénu.

V zájmovém území se nachází také rozsáhlá vodní plocha, u níž je potřeba prostřednictvím milimetrového papíru zjistit velikost a následně přepočítat podle stanoveného měřítka na skutečnou hodnotu (1mm² na mapě odpovídá 625 m² ve skutečnosti).

Zjištěné hodnoty plochy v m²/km² jsou vyneseny do středů jednotlivých čtverců. Tyto hodnoty byly následně rozděleny do šesti intervalů.

Tab. 1: Intervaly hustoty říční sítě

Interval	Hustota říční sítě podle plochy (m ² /km ²)
1	0 – 2 000
2	2 001 – 4 000
3	4 001 – 6 000
4	6 001 – 8 000
5	8 001 – 10 000
6	10 001 - více

Jednotlivé hodnoty ve středech čtverců jsou interpolovány za vzniku izolinií oddělujících jednotlivé intervaly o různé hustotě říční sítě. Intervaly jsou odlišeny šesti odstíny modré barvy. Vodní plocha je pro přehlednost vyznačena šedou barvou.

Součástí mapy je také legenda v níž je znázorněna barva a rozsah intervalů, vodní plocha, rozvodnice a vodní tok.

3. 2. 2. Konstrukce topoklimatické mapy

Topoklimatická mapa je výsledkem syntézy několika dílčích map, jejichž konstrukce probíhá zvlášť.

Podle mapy klimatických oblastí ČSR (E. Quitt, 1975) je mapované území zařazeno do náležité klimatické oblasti. Součástí této mapy je také rozdělení aktivního povrchu do jednotlivých typů: zalesněný, nezalesněný a urbanizovaný. Zohledněna je také rozsáhlejší vodní plocha, která tvoří samostatnou kategorii aktivního povrchu.

Cílem druhé dílčí mapy je regionalizace plochy povodí na plochy se sklonem svahů v intervalech: 0,0° - 5,0 °; 5,1 ° - 15,0 °; 15,1 ° - 20,0 °; 20,1 ° - více. Pro rozčlenění mapovaného povodí bylo využito sklonové měřítko.

Za pomoci tečen vedených pod sklonem 45 ° k jednotlivým vrstevnicím na základní topografické mapě byla vytvořena mapa orientace svahů vzhledem k světovým stranám.

Tab. 2: Míry oslunění reliéfu

Sklon svahu	Orientace svahu		
	jih	východ/západ	sever
< 5,0 °	3	3	3
5,1 ° - 15,0 °	4	3	2
15,1 ° - 20,0 °	5	3	1
20,1 ° >	5	4	1

Zdroj: M. Vysoudil, 2006

- 1 - velmi málo osluněné plochy (tmavě modrá barva)
- 2 - málo osluněné plochy (světle modrá barva)
- 3 - Normálně osluněné plochy (světle zelená barva)
- 4 - více osluněné plochy (světle oranžová barva)
- 5 - velmi dobře osluněné plochy (sytě oranžová)

Zdroj: M. Vysoudil, 2006

Výsledná topoklimatická mapa v měřítku 1 : 25 000 vznikla syntézou dílčích map a barevným odlišením reliéfu podle míry jeho oslunění. Součástí mapy je také legenda, která vymezuje jednotlivé topoklimatické kategorie.

3. 2. 1. Konstrukce mapy geomorfologických regionů a vybraných tvarů reliéfu

Prvním krokem při tvorbě mapy geomorfologických regionů a vybraných tvarů reliéfu je sestavení mapy relativní výškové členitosti. Tuto mapu dostaneme tak, že plochu mapovaného povodí rozdělíme čtvercovou sítí o straně čtverce 4 centimetry a do středu čtverců vyneseme rozdíly hodnot maximální a minimální nadmořské výšky daného čtverce. Tyto hodnoty interpolujeme na základě vymezení izolinií, které se nachází v relativní nadmořské výšce 30, 75 a 150 m (J. Demek, 1984). Takto vymezíme jednotlivé morfometrické typy reliéfu.

Druhým krokem je vykreslení zgeneralizovaného geologického podkladu s pomocí geologické mapy v měřítku 1 : 50 000, která byla předem upravena na mapu odpovídajícího měřítka, tedy v měřítku 1: 25 000.

Syntézou obou map následně vznikne mapa geomorfologických regionů, které jsou navzájem od sebe odlišeny barvou a rastrem.

Tab. 3: Relativní výšková členitost

relativní výšková členitost (m)	typ reliéfu	barva
0 - 30	roviny	zelená
30 - 75	ploché pahorkatiny	žlutá
75 - 150	členité pahorkatiny	oranžová

Zdroj : J. Demek et al. , 1984

Mapa geomorfologických regionů byla doplněna o vybrané tvary reliéfu, které byly následně ověřeny a zhodnoceny terénním průzkumem. Mapa byla dále vybavena legendou, jež byla sestrojena podle kartografických pravidel.

4. Vymezení a základní charakteristika povodí

Povodí Čížiny se nachází v severovýchodní části Moravskoslezského kraje. Plocha zájmového území zaujímá rozlohu 102,7 km². Páteřním tokem je řeka Čížina pramenící západně od obce Horní Benešov na severním svahu Liščího vrchu v nadmořské výšce 650 m n. m. Tok je dlouhý 20,8 km a největším přítokem je pravostranný potok Hořina.

Z hlediska geomorfologického členění spadá oblast do dvou provincií. Téměř celou oblast tvoří geomorfologický celek Nízký Jeseník spadající do provincie Česká vysočina. Nejnižší polohy mapovaného území pak dotváří geomorfologický celek Opavská pahorkatina, jenž je součástí provincie Středopolské nížiny.

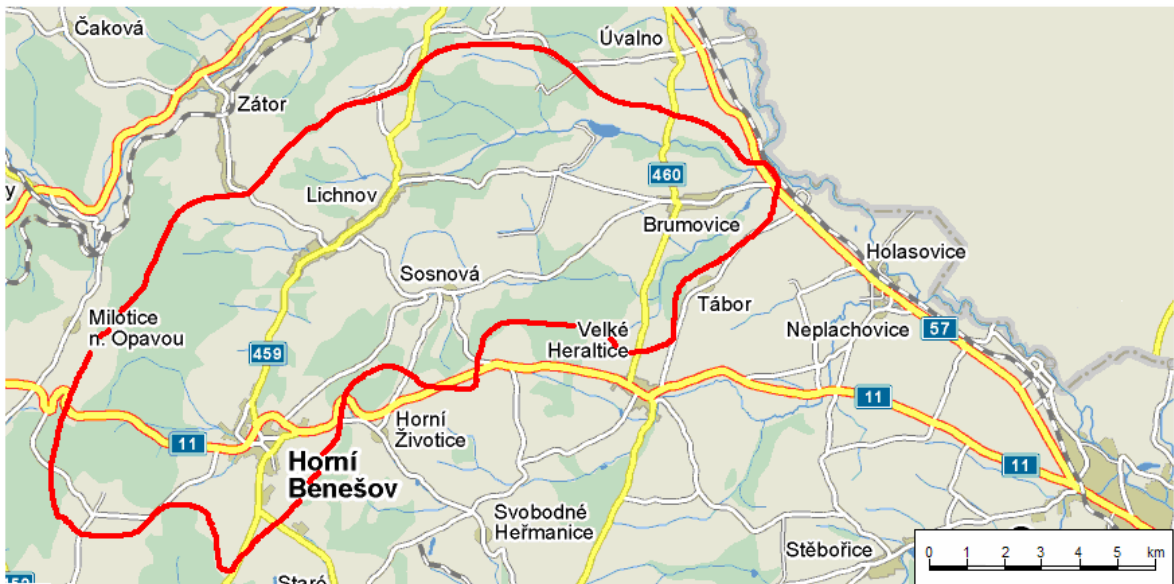
Reliéf je tvořen povrchem mírně ukloněným se směru Z – V. Většinu území zaujímají pahorkatiny, které jsou tvořeny sedimenty kulmského vývoje. Severovýchodní část povodí, která je zároveň tvořena rovinami, tvoří sedimenty pleistocénního stáří.

Území mapovaného povodí je vymezeno rozvodnicí, která má svůj začátek v místě soutoku Čížiny a Opavy. Z tohoto místa rozvodnice vybíhá jihozápadním směrem k obci Tábor, kudy pokračuje východním směrem k vrcholu Hůrky (437 m n. m.). Dále pokračuje k vrcholu Hájek (498 m n. m.). Odtud se rozvodnice stáčí směrem na jih k vrcholům Skalka (506 m n. m.), Vranní vrch (504 m n. m.) a Benešov (585 m n. m.). Rozvodnice v těchto místech míjí východní část obce Horní Benešov a pokračuje směrem k vrcholu Křib (644 m n. m.). Dále pokračuje přes vrcholy Liščí vrch (684 m n. m.) a Vysoký vrch (703 m n. m.), který je zároveň nejvyšším bodem mapovaného povodí. V těchto místech se rozvodnice stáčí na severovýchod a protíná hřeben tvořící kóty – Na Kopci (651 m n. m.), Malý Tetřev (640 m n. m.), Velký Tetřev (674 m n. m.), Holubí vrch (599 m n. m.). Nyní už rozvodnice probíhá řadou nejmenovaných kót, přičemž stále zaujímá severovýchodní směr. Na vrcholu Ovčák (466 m n. m.) se hranice povodí stáčí k jihovýchodu přes kóty U Lesovny (427 m n. m.), Treganova skála (392 m n. m.), Na Broumovsku (334 m n. m.) a Benešovský vrch (322 m n. m.).

Území mapovaného povodí ovlivňuje kontinentální podnebí se značnou proměnlivostí počasí. Dle E. Quitta spadá oblast do mírně teplé klimatické oblasti.

Západní část povodí je z velké míry zalesněna smrkovými monokulturami. Směrem k východu se lesní porosty vytrácí a jsou nahrazeny ornou půdou.

Na mapovaném území se nachází dvě maloplošná zvláště chráněná území – přírodní rezervace Hořina a přírodní památka Hůrky.



Obr. 1: Vymezení povodí řeky Čížiny (Zdroj: <http://www.mapy.cz>, 1. 4. 2008)

5. Geomorfologické poměry

5. 1. Geomorfologické členění

Povodí řeky Čížiny se z geomorfologického hlediska rozkládá na území dvou provincií. Většina území z něhož řeka Čížina odvádí vodu spadá pod provincii Česká vysočina a celek Nízký Jeseník. Pouze oblast soutoku Čížiny s Hořinou spadá pod provincii Středoevropská nížina (J. Demek et al. , 2006).

provincie **Česká vysočina**

subprovincie Krkonošsko-jesenická soustava

oblast **Jesenická**

celek **Nízký Jeseník**

podcelek Brantická vrchovina

okrsek *Lichnovská vrchovina*

podcelek Stěbořická pahorkatina

okrsek *Zlatnická pahorkatina*

podcelek Bruntálská vrchovina

okrsek *Rázovská vrchovina*

okrsek *Hornobenešovská vrchovina*

provincie **Středoevropská nížina**

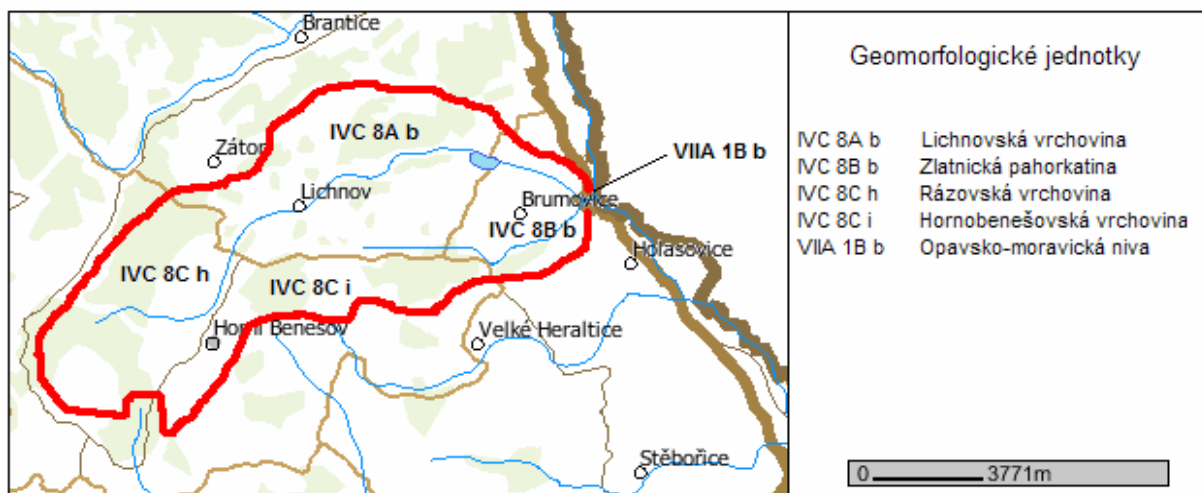
subprovincie Středopolská nížiny

oblast **Slezská nížina**

celek **Opavská pahorkatina**

podcelek Poopavská nížina

okrsek *Opavsko-moravická niva*



Obr. 2: Vymezení geomorfologických jednotek v zájmovém území

(Zdroj : <http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal>, 3. 4. 2008)

Brantická vrchovina

Brantická vrchovina tvoří nejsevernější část Nížkého Jeseníku. Jedná se o členitou vrchovinu s rozlohou 237,48 km² se střední nadmořskou výškou 491,8 m a středním sklonem 6°45'. Vrchovina je tvořena převážně spodnokarbonskými drobnými a břidlicemi. Reliéf je tvořen zaoblenými rozvodními hřbety s četnými izolovanými a strukturně podmíněnými vyvýšeninami (J. Demek et al. , 2006).

Lichnovská vrchovina

Lichnovská vrchovina se rozkládá v jihovýchodní části Brantické vrchoviny. Jedná se o plochou vrchovinu o rozloze 85,46 km². Geologický podklad tvoří spodnokarbonské droby a břidlice hornobenešovských a moravických vrstev. Území Lichnovské vrchoviny se uklání směrem k severovýchodu. Je tvořeno úzkými hřbety, četnými asymetrickými strukturně podmíněnými vyvýšeninami, sedly a asymetrickým údolím řeky Čížiny s širokou údolní nivou (J. Demek et al. , 2006).

Stěbořická pahorkatina

Stěbořickou pahorkatinu bychom mohli nalézt v severní části Nížkého Jeseníku. Jedná se o členitou pahorkatinu o rozloze 167,41 km² se střední nadmořskou výškou 332,7 m a středním sklonem 2°13'. Podklad tvoří spodnokarbonské horniny v nichž převažují břidlice nad drobnými a pleistocenními sedimenty ve východní a severní části území. Původem kerná pahorkatina se sklání k východu, kde je pokryta sprašovými hlínami, jenž vytváří široké hřbety s mělce zahloubenými a široce rozevřenými údolními (J. Demek et al. , 2006).

Zlatnická pahorkatina

Zlatnická pahorkatina se nachází v severní a východní části Stěbořické pahorkatiny. Plochá pahorkatina o rozloze 103,35 km² je tvořena spodnokarbonskými břidlicemi moravických vrstev, pleistocénními sedimenty a sprašovými hlínami, jež jsou výsledkem působení kontinentálního ledovce. Mírně zvlněný povrch je tvořen převážně širokými rozvodními hřbety a širokými údolími (J. Demek et al. , 2006).

Bruntálská vrchovina

Bruntálská vrchovina zahrnuje západní část Nízkého Jeseníku. Plochá vrchovina o rozloze 660,20 km² se střední nadmořskou výškou 566,6 m a středním sklonem 5°44' je tvořena převážně spodnokarbonskými břidlicemi a drobami. Původem se jedná o kernou vrchovinu s výskytem pleistocénních vulkanitů. Východní část tvoří široce zaoblené rozvodní hřbety a široce rozevřená údolí (J. Demek et al. , 2006).

Rázovská vrchovina

Jedná se o území ležící v severovýchodní části Bruntálské vrchoviny. Podklad vrchoviny tvoří převážně spodnokarbonské droby hornobenešovských vrstev jež vytváří vyvýšený pruh území severozápadně od obce Horní Benešov. Reliéf je tvořen široce zaoblenými hřbety a širokými údolími (J. Demek et al. , 2006).

Hornobenešovská vrchovina

Hornobenešovská vrchovina zaujímá nejvýchodnější část Bruntálské vrchoviny. Vrchovina je tvořena spodnokarbonskými souvrstvím drob a břidlic hornobenešovských a moravických vrstev. Celé území Hornobenešovské vrchoviny se uklání k východu, kde vytváří široce zaoblené rozvodní hřbety a rozevřená údolí. V blízkosti obce Horní Benešov se nachází malá naleziště olovnato-zinkových rud (J. Demek et al. , 2006).

Poopavská nížina

Poopavská nížina zahrnuje střední a jižní část Opavské pahorkatiny. Jedná se o rovinu, která se rozkládá na ploše 123,68 km² o střední nadmořské výšce 261,1 m. Střední sklon Poopavské nížiny je 1°30'. Většinu podloží tvoří pleistocénní sedimenty, které vytváří široké údolí. Většinu území zaujímá široká údolní niva řeky Opavy, jež je lemována výraznou zábřežskou terasou (J. Demek et al. , 2006).

Opavsko-moravická niva

Jedná se o protáhlou rovinu na mladých pleistocénních a holocenních sedimentech tvořenou téměř dva kilometry širokou údolní nivou s příznačnými volnými meandry řeky Opavy. Opavsko-moravická niva zaujímá střední a severozápadní část Poopavské nížiny (J. Demek et al. , 2006).

5. 2. Morfostrukturní analýza

5. 2. 1. Geologická stavba a vývoj georeliéfu

Většina území povodí řeky Čížiny je tvořena kulmským souvrstvím, jehož původ je třeba hledat v prvohorní (spodnokarbonské, visénské) mořské transgresi. Tento komplex hornin je tvořen převážně hornobenešovskými a moravickými vrstvami, které jsou od sebe odděleny Šternbersko – hornobenešovskými pruhem.

Hornobenešovské vrstvy dosahují mocnosti 800 - 1000 metrů. Jsou tvořeny slepencovými, uprostřed hrubozrnnými, masivními a tlustě lavicovitými modrošedými droby. Tyto droby často obsahují útržky břidlic nebo jsou bohaté na zrna živců (30%). V nejvyšší části komplexu se droby monotónně střídají s decimetrovými polohami tmavošedých prachovců nebo jílovců s četnými mechanoglyfy. Tím je také naznačen pozvolný přechod do moravických vrstev. Bližší biostratigrafické zařazení je velmi obtížné díky naprosté absenci fosilních nálezů v celém komplexu. Hornobenešovské vrstvy jsou typickou molasou deltového a mořského původu (J. Svoboda et al. , 1964).

Moravické vrstvy se pozvolna vyvíjely z vrstev hornobenešovských. Dosahují mocnosti až 1500 metrů. Komplex moravického souvrství je tvořen prachovcovo–jílovcovitými deskovitými nebo lavicovitými vrstvami ve kterých se nachází zbytky pelagické mořské fauny a zbytky rostlin visénské květeny. Čisté jílovcové vrstvy se na mnoha místech lámaly a používaly k výrobě pokrývačských břidlic. Moravické vrstvy jsou spodnokarbonskou molasou stejně jako vrstvy hornobenešovské. Jsou však převážně mořské a jen z nepatrné části deltového původu. Usazovaly se za poměrně orogenetického klidu. Ve vrstvách břidlic je možno nalézt fosílie goniatů (J. Svoboda et al. , 1964).

V období, kdy docházelo k tvorbě kulmského souvrství, došlo vlivem působení nassauských tlaků k pozvolnému vynoření a vytvoření geantyklinály v místě dnešního šternbersko-hornobenešovského pruhu devonu (J. Svoboda et al. , 1964). V oblasti povodí

je tento pruh zastoupen křemitými břidlicemi se silicity, což jsou vůbec nejstarší horniny mapovaného území.

Po relativně dlouhém období klidu došlo v období třetihor za účasti alpinského vrásnění k rozlámání georeliéfu na jednotlivé kry, které se dostaly do různé nadmořské výšky a daly tak za vznik dnešnímu georeliéfu Nízkého Jeseníku. Poklesy a zdvihy jednotlivých ker ovlivňovaly rovněž rozlohu miocénního moře, které se v mladších třetihorách několikrát rozlévalo z karpatské předhlubně až do oblasti Nízkého Jeseníku (J. Svoboda et al. , 1964). V pleistocénu docházelo k další modelaci georeliéfu a to v podobě snižování povrchu terénu shora při současném ústupu svahů. Takto například vznikl kupovitý reliéf, tvořený izolovanými vyvýšeninami bazální zvětrávací plochy, který bychom mohli nalézt v Brantické vrchovině (T. Czudek, 1997).

Východní část povodí řeky Čížiny tvoří kumulace vodně-ledovcových sedimentů (uloženiny tavných vod) a tilly (akumulace ledovcových morén), jenž jsou důsledkem kontinentálního sálského zalednění (střední pleistocén).

Během warthského a viselského zalednění (mladší pleistocén) vznikaly spraše a sprašové hlíny, jejichž geneze je podmíněna mrazovým zvětráváním hornin a eolickým odnosem z místa vzniku.

V období holocénu je sedimentace vázána především na protékaná i bezvodná údolí a na okrajové partie svahů. Je zastoupena především fluviálními, organickými, deluviofluviálními a rónovými sedimenty. Litologicky jde o hlinitopísčité uloženiny, jejichž mocnost se pohybuje mezi 2 až 5 metry (V. Müller, 1992).

Dnešní podobu Nízkého Jeseníku tvoří ploché rozvodní části terénu zastoupené široce zaoblenými hřbety, různou měrou zahlobená údolí a plošiny (T. Czudek, 1997).

5. 2. 2. Tektonika

Již při prvním pohledu na geologickou stavbu mapovaného povodí je patrné, že velkou úlohu v modelaci dnešního povrchu hrály endogenní pochody. Většina zlomů je orientována od JV k SZ.

Nejstarší předkulmské tektonické pochody byly v Nízkém Jeseníku setřeny mladšími variskými pochody a jedinou strukturou, která pochází z období prvohor je patrně pruh šternbersko-hornobenešovského devonu. Za jeho vznikem patrně stojí vyvrásnění straších jednotek v podobě izolovaných bradel do kulmských souvrství (J. Svoboda et al. , 1964).

Další výraznou etapu svého vývoje prošel Nízký Jeseník v období kvartéru, kdy došlo k aktivizaci starších zlomů, na kterých jsou založena údolí, sedla a okrajové svahy geomorfologických jednotek. Tato fáze vývoje je charakteristická zdvihem ker, sopečnou činností a zahlubováním říčních údolí, které převážně sledují pruhy méně odolných hornin podmíněné litologií, zlomovými liniemi a pruhy většího rozpukání. Dochází také ke změně směru mnoha vodních toků (T. Czudek, 2005).

Z geologické mapy mapovaného území (15-31 Bruntál, 15-32 Opava) je možno vyčíst, že většina pravostranných přítoků řeky Čížiny má opravdu zlomový původ a jejich směr kopíruje tektonické linie. Tyto zlomy jsou překryty mladšími miocenními a kvartérními sedimenty, jejichž mocnost rovněž svědčí o tektonické aktivitě (T. Czudek, 2005).

V dnešní době rovněž probíhají tektonické pochody ve východní části Českého masivu. Dochází zde k vertikálnímu pohybu ker, které mají za následek zvyšování nadmořské výšky úrovně terénu (T. Czudek, 2005).

5. 3. Geomorfologická regionalizace – typy reliéfu

5. 3. 1. Členitost reliéfu

Území jež odvodňuje řeka Čížina spadá dle absolutní výškové členitosti do vysočin, neboť absolutní nadmořská výška nikde na území povodí neklesá pod 200 m n. m. Nejvyšším bodem vymezeného území je Vysoký vrch (700 m. n. m.), který je součástí Rázovské vrchoviny a vypíná se v nejvýchodnější části povodí řeky. Nejnižše položeným bodem je soutok Čížiny a Opavy (280 m n. m.). Absolutní výškový rozdíl je 420 metrů.

Z pohledu relativní výškové členitosti (zpracované autorem) je povodí tvořeno plochými pahorkatinami, členitými pahorkatinami a rovinami. Největší podíl zaujímají členité pahorkatiny (55%), které vytváří souvislý celek lemující celou severní, severozápadní a západní část hranice povodí a pronikají až do středních částí vymezeného území. Směrem k východu a na jih pozvolna přechází v ploché pahorkatiny (40 %). Malou část povodí tvoří také roviny (5%), které jsou lokalizovány ve východní části mapovaného území.

Podstatnou část území tvoří svahy o sklonu menším než 5°. Svahy se sklonem 5,1°-15° tvoří údolní svahy řeky Čížiny a jejich přítoků. Největší koncentrace takto

sklonitých svahů se nachází v severní a severozápadní části povodí. Svahy o vyšším sklonu než 15° se na území povodí nevyskytují.

5. 3. 2. Geomorfologické regiony

Na území povodí řeky Čížiny byly vymezeny 4 geomorfologické regiony, jenž zahrnují 22 typů reliéfu. Mapa geomorfologických regionů a vybraných typů reliéfu zahrnuje tyto typy reliéfu:

1.Údolní nivy

2.Roviny

2. 1. na deluviálních sedimentech
- 2.2. na sprašových hlínách
- 2.3. na drobách
- 2.4. na deluviofluviálních sedimentech
- 2.5. na vodně ledovcových – píscích
- 2.6. na tillu
- 2.7. na jemnozrnných drobách, prachovcích a břidlicích

3.Ploché pahorkatiny

- 3.1. na deluviálních sedimentech
- 3.2. na sprašových hlínách
- 3.3. na drobách
- 3.4. na deluviofluviálních sedimentech
- 3.5. na vodně ledovcových – píscích
- 3.6. na tillu
- 3.7. na jemnozrnných drobách, prachovcích a břidlicích
- 3.8. na křemitých břidlicích se silicity

4.Členité pahorkatiny

- 4.1. na deluviálních sedimentech
- 4.2. na drobách
- 4.3. na deluviofluviálních sedimentech
- 4.4. na tillu
- 4.5. na jemnozrnných drobách, prachovcích a břidlicích
- 4.6. na křemitých břidlicích se silicity

Údolní nivy vytváří souvislou síť kopírující koryta vodních toků a prostupující všemi geomorfologickými celky mapovaného povodí. Zahrnují převážně hlinitopísčité sedimenty holocenního stáří.

Ačkoliv roviny zahrnují nejmenší část mapového listu, jejich geologické složení je velmi pestré. Největší podíl na stavbě rovin zaujímají sedimenty pleistocenního kontinentálního zalednění (70 %), z nichž většinu tvoří vodně-ledovcové sedimenty (štěrkovité písky) a sprašové hlíny. V severní části rovin doplňují sedimenty také akumulace tillu. Menší podíl tvoří také deluviální a deluviofluviální sedimenty společně s drobami, prachovci a břidlicemi.

Ploché pahorkatiny vyplňují celou východní a místy také střední a jižní část povodí. Nachází se na všech typech hornin, které se na vymezeném území nachází. Největší část plochých pahorkatin tvoří horniny hornobenešovského souvrství, tedy droby (45 %), které místy prostupují vrstvy moravické, v nichž se střídají droby, prachovce a břidlice (30%). Směrem k východu přechází pásmo drob ve střídání drob s prachovci a břidlicemi. Východní část plochých pahorkatin tvoří pleistocenní sedimenty (10%), které zde zastupují hlavně sprašové hlíny a vodně-ledovcové sedimenty. Kumulace tillu jsou útržkovitě rozesety po celé východní části plochých pahorkatin. Nezanedbatelnou část tvoří také deluviální (10%) a deluviofluviální sedimenty, jenž lemují údolní nivy. Střední část území tvořícího ploché pahorkatiny budují horniny šternbersko-hornobenešovského pruhu, které zde vystupují v podobě křemitých břidlic se silicity.

Největší plochu mapovaného území zaujímají členité pahorkatiny, které jsou z drtivé většiny tvořeny hornobenešovskými drobami (80%). Ve střední části lze rozpoznat pruhu moravického souvrství (střídání drob, prachovců a břidlic), jenž v severní části přecházejí v ucelený celek moravického souvrství. Nápadný je také pruh křemitých břidlic se silicity, který pomyslně pŕlící celé území povodí od severu k jihu. Stejně jako v případě plochých pahorkatin i zde jsou údolní nivy lemovány deluviálními sedimenty. Tilly a deluviofluviální sedimenty jsou v oblasti členitých pahorkatin zastoupeny nejméně.

5. 3. 3. Vybrané tvary reliéfu

Fluviální tvary

Nejčastěji zastoupenými drobnými fluviálními tvary na území povodí řeky Čížiny jsou nezpevněné břehy říčních koryt, strže typu balka a ovrag.

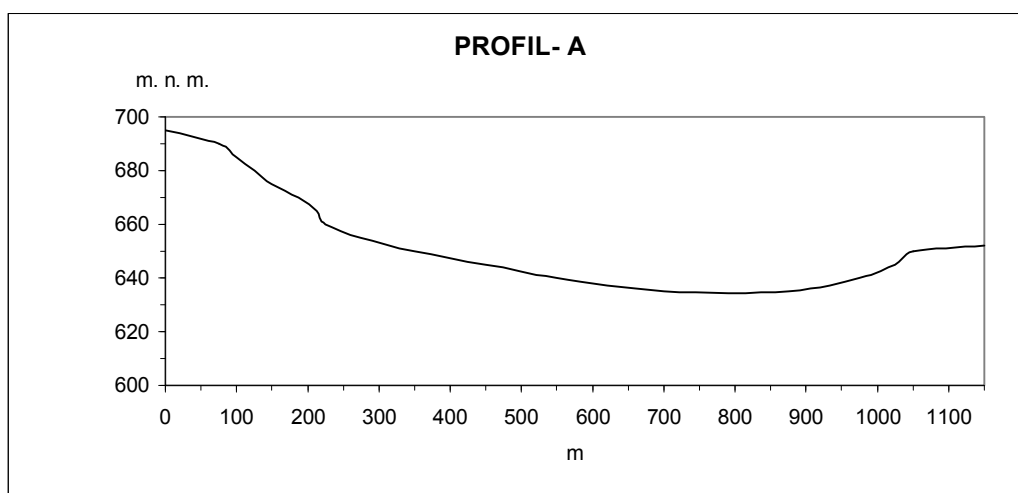
Nezpevněné břehy jsou nejvíce zastoupeny ve středních a spodních polohách toku Čížiny (350 m n. m. – 285 m n. m.) a Hořiny (360 m n. m. – 300 m n. m.). V případě Hořiny jsou nezpevněné břehy příčinou velké proměnlivosti polohy koryta toku. V Přírodní rezervaci Hořina vytváří tok na takto nestabilním podloží velmi působivé meandry.

Strže typu balka jsou na území méně časté než strže typu ovrag. Větší počet těchto strží se nachází nedaleko obce Tábor v jihovýchodní části povodí. Byly vytvořeny převážně působením pravostranných přítoků Hořiny.

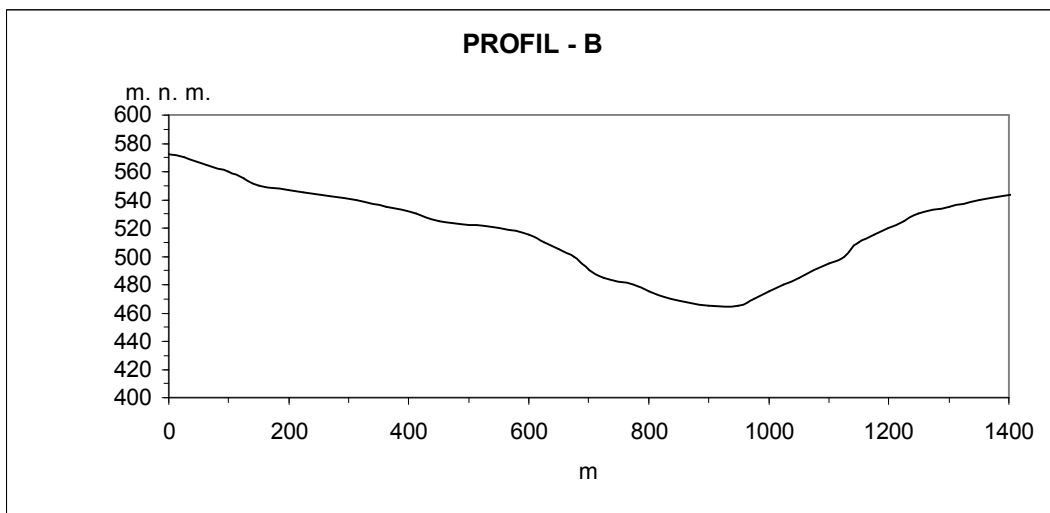
Strže typu ovrag jsou o poznání častější. Nejčastěji rozčleňují reliéf strmých údolních svahů toku řeky Čížiny v oblasti vodní nádrže Pocheň, kde se vyskytují na svazích o sklonu 5 - 15°. Na délku mohou dosahovat až několika set metrů a místy se zařezávají velmi hluboko do okolního terénu. Jsou charakteristické především strmými srázy. Vodní tok stržemi protéká pouze občasně.

Pomineme-li tyto drobné fluviální tvary, pak nejvýraznějším fluviálním tvarem mapovaného území je zcela jistě údolí řeky Čížiny a následně pak také údolí jejich přítoků. Tvar údolí řeky Čížiny nejlépe dokumentuje série profilů sestavených dle základní topografické mapy v měřítku 1 : 25 000.

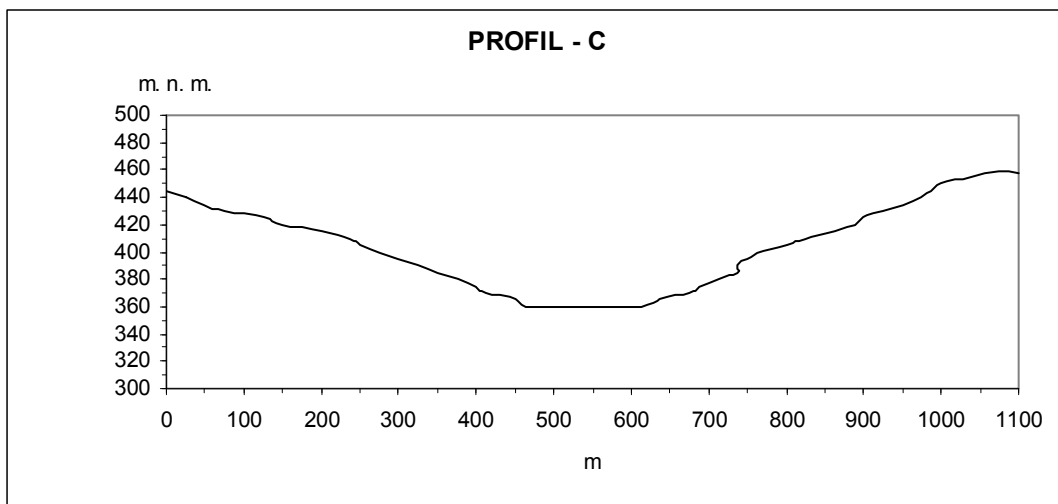
Graf 1: Příčný profil údolím Čížiny 1 km od pramene



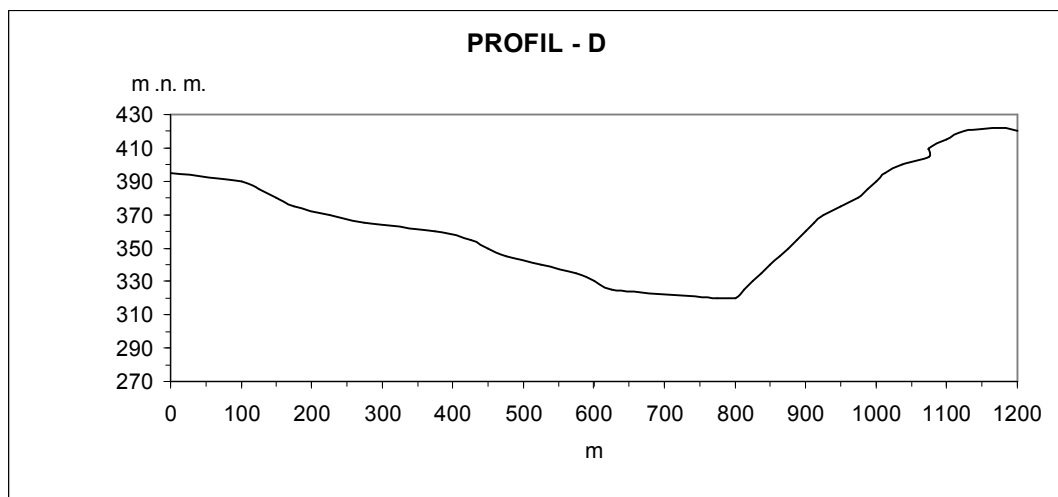
Graf 2: Příčný profil údolím Čížiny 5 km od pramene



Graf 3: Příčný profil údolím Čížiny 15 km od pramene



Graf 4: Příčný profil údolím Čížiny 17 km od pramene



Z následujících čtyř profilů lze vyčíst, že s rostoucí vzdáleností toku od pramene roste také asymetrie údolních svahů Čížiny, kdy pravostranné údolní svahy jsou mnohem strmější než svahy levostranné. Z profilů je také patrné že v horních částech toku převažuje spíše úvalovitý typ údolí, zatímco ve spodní části již dominuje neckovité údolí, které se v místě soutoku široce otevírá. Největší hloubka údolí je dosažena v profilu číslo "B", kdy se koryto nachází o 107 výškových metrů níže než nejvyšší části údolního svahu.

Antropogenní tvary

Antropogenní tvary se na mapovaném území vyskytují nejčastěji v podobě agrárních teras, komunikačních zářezů a násypů. Důležitými antropogenní prvky dotvářející podobu reliéfu jsou také bývalé těžební prostory a linie válečného opevnění.

Nejpočetnějším antropogenní tvarem na území povodí je agrární terasa. Agrární terasy umožňují hospodářské využití orné půdy i na strmějších svazích, neboť zabraňují vodní erozi a následnému sesuvu půdy. Nejhojněji jsou agrární terasy zastoupeny na strmých údolních svazích Čížiny a jejich přítoků v západní části povodí, kde sklon svahů dosahuje až 15°.

Na území povodí se nachází více než 95 % komunikací, kde podélný sklon nepřevyšuje 4°. Zbývající část tvoří komunikace s podélným sklonem 4° - 8°. Právě zde v mnoha případech figurují komunikační zářezy a násypy. Největší zastoupení mají tyto agrární tvary v severní části mapovaného území, kde komunikace spojující obce Lichnov a Úblo zdolává strmý údolní svah řeky Čížiny. Zářezy a násypy lemují také silniční obchvat kolem obce Horní Benešov.

Výrazným krajinným prvkem je také linie válečného opevnění z druhé světové války, která proniká do mapovaného povodí severně od obce Horní Benešov a pokračuje severovýchodním směrem k obci Milotice nad Opavou (obec spadá do povodí Milotického potoka).

Lomy a těžební prostory se nachází na území povodí pouze ojediněle. Jsou tvořeny především bývalými pískovkami a cihelnami. V severozápadní části zasahuje do povodí komunální skládka odpadu pro obec Úvalno.

5.4. Těžba nerostných surovin

Povodí Čížiny je v okrajové jihozápadní části ovlivněno antropogenní činností, která v minulosti probíhala na území sousedního povodí, v povodí řeky Hvozdnice.

Na území povodí Čížiny se v současné době nerostné suroviny netěží. Nejbližší lokalitou těžby nerostných surovin byla oblast rozkládající se jižně od obce Horní Benešov, která v minulosti patřila mezi nejbohatší ložiska rud na území Nízkého Jeseníku.

Mezi nejdůležitější nerostné suroviny, jenž byly těženy v okolí Horního Benešova patřily železné, olovnaté a zinkové rudy s obsahem stříbra. Rudní ložiska lze podle geneze rozdělit do dvou skupin.

První skupinou jsou syngenetická ložiska železných rud submarinně exhalačního (vulkanickosedimentárního) typu, která jsou vázána na šternbersko-hornobenešovský pruh devonu. Jde převážně o menší ložiska čočkovitého tvaru. Ložiska patrně vznikla v místech opakovaných vulkanických exhalací, kdy reakcí s mořskou vodou docházelo k pozvolnému vysrážení kovů. Mezi nejhojněji zastoupené minerály patří hlavně magnetit a hematit (J. Svoboda et al. , 1964).

Druhou skupinou jsou hydrotermální žilná a impregnační ložiska s barytem a olovnato-zinkovými rudami. Příměsí sulfidů polymetalických rud, především galenitu, tvoří také stříbro. Olovený 50% koncentrát z těchto ložisek vykázal za léta 1963 - 1992 průměrný obsah 846 g/t Ag, 49% zinkový koncentrát měl průměrný obsah 86,6 g/t Ag (Surovinové zdroje České republiky, Ministerstvo životního prostředí, 2004).

Ačkoliv těžba nerostných surovin probíhala na území Nízkého Jeseníku již od raného středověku, intenzivní dobývání surovin se datuje až od konce 50. let 20. století. Po roce 1992, kdy byla těžba rud ukončena, přišel na řadu rekultivační program, který měl zahladit stopy po důlní činnosti. V současné době se opět spekuluje o obnově těžby, která by zahrnovala využití zbytků vytěžené horniny v místě dnes pohřbených odkališť.

Z nerudných surovin se těží jako stavební materiál kulmské droby, které jsou vhodné jako šterk, popřípadě i jako dlažební materiál (J. Svoboda et al. , 1964). Ačkoliv je mapované území na tento stavební materiál bohaté, není zde doposud těžen

6. Hydrologické poměry

Řeka Čížina je tokem III. řádu pramenícím čtyři kilometry západně od obce Horní Benešov ve výšce 650 m n. m. Jedná se o pravostranný přítok řeky Opavy, která je součástí Baltského úmoří.

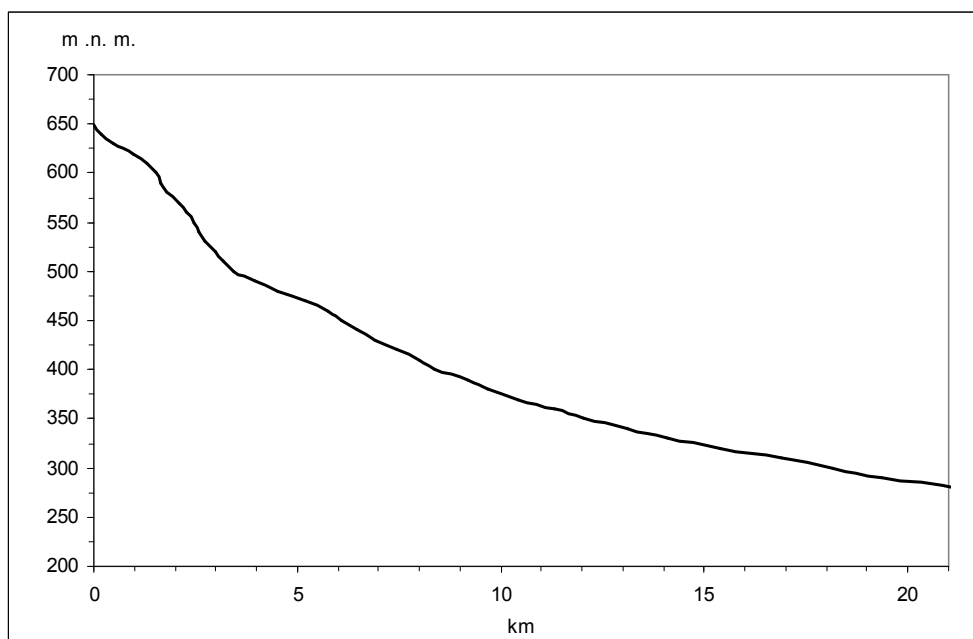
Většina přítoků řeky Čížiny je levostranných. Samotná řeka se stáčí k severovýchodu a hluboce se zařezává do okolního reliéfu. Pouze v oblasti soutoku s Opavou dochází k širokému rozevření údolí toku.

Největším přítokem řeky Čížiny je Hořina, která je zároveň pravostranným přítokem. Mezi významné přítoky patří Sitina, Tetřevský a Lichnovský potok.

6. 1. Základní hydrografické charakteristiky povodí a odtokové charakteristiky

Řeka Čížina č. h. p. 2-02-01-067 (III.) pramení jihozápadně od Horního Benešova ve výšce 650 m n. m. Ústí zprava do řeky Opavy poblíž obce Brumovice ve výšce 280 m .n. m. Plocha povodí je 102,7 km² s délkou toku 20,8 km. Průměrná hodnota průtoku v oblasti ústí řeky do Opavy se pohybuje kolem 0,45 m³s⁻¹. Jedná se o významný vodohospodářský tok s pstruhovou vodou po celé délce toku.

Graf 5: Spádová křivka Čížiny



Řeka Čížina pramení na severním svahu Liščího vrchu přibližně ve výšce 650 m n. m. Ústí jako pravostranný přítok do řeky Opavy ve výšce 208 m n. m. Tok je dlouhý 20,8 kilometrů a na své cestě klesá o 442 výškových metrů, což odpovídá průměrnému spádu 2,1 m na 100 m délky. Nejvyšších hodnot spádu dosahuje Čížina v prvních třech kilometrech toku a to 4,3 m na 100 m délky. Naopak nejnižších hodnot dosahuje přibližně od desátého kilometru svého toku. Hodnota spádu zde klesá na 0,9 m na 100 m délky.

Významnou část povodí zaujímající asi jednu třetinu celkové plochy, tvoří největší přítok **Hořina**. Hořina č. h. p. 2-02-01-074 (IV.) pramení jižně od obce Sosnová ve výšce 447 m n. m. Tok je dlouhý 12,1 km a rozkládá se na ploše 31,6 km². Průměrná hodnota průtoku při ústí do Čížiny činí 0,15 m³s⁻¹. Pstruhová voda se nachází po celé délce toku. Ve střední části údolí potoka se rozkládá přírodní rezervace Hořina.

Mapované území je relativně chudé na rozsáhlejší vodní plochy. Nebereme-li v úvahu menší rybníky na návsích, pak největší vodní plochou zájmového území je vodní nádrž **Pocheň**, která se nachází asi 2 km severovýchodně od obce Brumovice v nadmořské výšce 320 m n. m. Nádrž byla vybudována během první republiky jako zásobárna vody v obdobích sucha pro kanál Odra-Dunaj, který však nikdy nebyl postaven. Vodní nádrž se rozkládá na ploše 20 hektarů a celkový objem činí 780 000 m³. V současnosti slouží Pocheň výhradně k rekreačním účelům.



Obr. 3: Meandrující Čížina (Foto: R. Hnilica, 1. 2. 2008)

6. 2. Hydrogeologická charakteristika

Oblast mapovaného povodí je z hlediska hydrogeologických charakteristik velmi složitě členěným územím. Značná variabilita hydrogeologických poměrů je výsledkem pestré geologické stavby, členitého reliéfu a v neposlední řadě také nerovnoměrného rozdělení atmosférických srážek během roku. Pro zjednodušení jsou uvedeny tři nejčastěji zastoupené skupiny hornin, které největší měrou ovlivňují hydrogeologické poměry mapovaného povodí.

Nejstarším a nejrozšířenějším typem hornin v mapovaném povodí jsou paleozoické souvrství kulmu, v našem případě hornobenešovské a moravické souvrství. Masív zvrásněných kulmských hornin představuje puklinový kolektor, který se vyznačuje nízkými hodnotami transmisivity. Hladina podzemní vody v kulmu je většinou volná, v některých případech i mírně napjatá. Pro podzemní vody kulmu je typický zvýšený obsah hořčíku nebo jeho převaha nad vápníkem. Hydrologické poměry masívu kulmských hornin jej předurčují k využití menšími odběry pro místní zásobování s očekávanou vydatností zdrojů do $0,5 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$. Tyto zdroje podzemní vody postačují pouze pro individuální potřebu, nikoli však pro výstavbu vodovodů pro celou obci (V. Müller, 1992).

Propustnost a transmisivita pleistocénních glaciálních sedimentů je vlivem jejich značné petrografické pestrosti velmi proměnlivá. Na rozdíl od kulmských hornin je propustnost glaciálních sedimentů pro vodu závislá na jejich litologickém vývoji a proto se mohou v některých případech chovat jako průlomové kolektory (glacifluviální štěrky, štěrkopísky) a v jiných případech zase jako izolátory (hlinité písky, spraše, till). Průměrná mocnost zvodněného kolektoru se pohybuje mezi 5 až 10 m. Podzemní vody kolektorů vyvinutých na pleistocénních sedimentech se vyznačují převahou typu Ca-HCO_3 . Ačkoliv mají glaciální sedimenty příznivé filtrační parametry a často značné zvodnění, jsou dosud relativně málo využívány pro centrální zásobování obcí (V. Müller, 1992).

Nejpříznivější vlastnosti z hlediska hydrogeologických charakteristik mají kvartérní fluviální sedimenty, které se vyznačují průlomovou porózitou s vysokým koeficientem transmisivity. Pro hydrogeologické hodnoty fluviálních sedimentů je charakteristický značný rozptyl, jenž je dán zahliněním mezerní hmoty ve štěrcích, nevytřídností a nestejnorodostí sedimentů a jejich proměnlivou mocností. Na rozdíl od glaciálních a kulmských sedimentů je dotování podzemních vod zaopatřeno nejen vsakem atmosférických srážek, ale také břehovou infiltrací, která do značné míry ovlivňuje také úroveň napjetí hladiny podzemních vod (V. Müller, 1992).

6. 3. Potenciální zdroje znečištění povrchových a podpovrchových vod

V oblasti mapovaného povodí se nachází pouze malé množství faktorů, které mohou mít zásadní dopad na kvalitu povrchových a podpovrchových vod. Tento fakt je všeobecně dán absencí jakékoliv průmyslové výroby, nízkou mírou zalidnění a v neposlední řadě také horší dostupností v důsledku omezování spojů veřejné dopravní sítě.

Největší dopad na kvalitu povrchové i podpovrchové vody má zcela jistě intenzivní zemědělská výroba. Snaha kompenzovat horší kvalitu půdy prostřednictvím umělých hnojiv často vede k průsaku a odtoku umělých hnojiv z obdělávaných ploch. Takto se do povrchových a podzemních vod dostávají například dusičnany a fosforečnany, které mají neblahý dopad na kvalitu vody. Na zhoršení kvality povrchových a podpovrchových vod se podílí také velkochovy prasat a skotu, které produkují nadlimitní množství amoniaku.

Problematická je také situace v případě odvádění odpadů z domácností, která je v menších obcích většinou řešena prostřednictvím odpadních jímek. Na území mapovaného povodí se nachází pouze jediná čistírna odpadních vod a to v Horním Benešově s kapacitou 152 tisíc litrů vody za rok. Čistírna slouží k čištění odpadních vod pocházejících z obecní kanalizace a povrchových vod. Kanalizační systém vlastní také obec Brumovice. Kanalizace ústí do bezejmenného toku procházejícího obcí.

Doprava a cestovní ruch se na znečištění povrchových a podpovrchových vod příliš nepodílí. Infrastruktura v mapované oblasti je poměrně slabě rozvinutá s velice omezenou dostupností prostřednictvím veřejné dopravy. Mapovaným úsekem neprochází žádná železniční trať.

6. 3. Charakteristika hustoty říční sítě podle plochy

Mapované povodí je z hlediska hustoty říční sítě velmi rozmanité. Nejvyšších hodnot dosahuje blízké okolí vodní nádrže Pocheň, kde hustota říční sítě vysoce převyšuje hodnotu 10 000 m²/km². Vzhledem k celkové výměře povodí však zaujímá pouze 3,4 %.

Naopak nejnižších hodnot dosahují okrajové a centrální části povodí, ve kterých pramení většina menších toků. Oblasti v nichž hodnoty hustoty říční sítě nepřevyšují 4 000 m²/km² zaujímají více než 70 % daného území.

Nejmenší zastoupení mají v povodí Čížiny vodní plochy, které tvoří pouze 0,2 % mapované plochy.

7. Klimatické poměry

7. 1. Makroklimatická charakteristika

Území mapovaného povodí se nachází v Moravskoslezském kraji, v němž všeobecně převládá kontinentální typ podnebí. Díky celkově pestrému georeliéfu se však podnebí vyznačuje značnou proměnlivostí počasí. Zásadní vliv na proměnlivost počasí má hlavně nadmořská výška, otevřenost oblasti ze severu a jihu a směr Moravské brány, která je součástí vněkarpatských sníženin, díky níž dochází ke krátkodobému průniku teplých a studených vzduchových hmot (H. Weissmenová et al. , 2004).

V poslední době se důležitým klimatotvorným činitelem stal také člověk, který ovlivňuje podnebí kácením lesů, exhalacemi a výraznými zásahy do krajiny (např. vodní díla).

Povodí Cížiny se dle E.Quitta (1971) rozkládá na území tří klimatických podoblastí (MT2, MT7 a MT9), které spadají do mírně teplé klimatické oblasti.

Pro mírně teplou klimatickou oblast jsou v nižších polohách charakteristická dlouhá, teplá, suchá až mírně suchá léta s krátkým přechodným obdobím. Jaro i podzim je mírně teplý. Zima je většinou krátká a suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. S rostoucí nadmořskou výškou jsou léta kratší, vlhčí a chladnější. Zimy jsou mnohem delší s vydatnějšími atmosférickými srážkami.

Klimatická oblast MT2 zaujímá pouze malou část povodí, která se nachází v jihozápadní části mapovaného území a pokrývá přibližně 15 % povrchu. Klimatická oblast MT 7 zaujímá široký pás orientovaný od severu k jihu. Vyplňuje většinu plochy povodí. Východní část mapovaného území vyplňuje klimatická oblast MT 9.

Tab. 4: Charakteristiky klimatických oblastí

Klimatické charakteristiky	Klimatické oblasti		
	MT2	MT 7	MT 9
Počet letních dnů	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140 - 160	140 - 160	140 - 160
Počet mrazových dnů	110 - 130	110 - 160	110 - 160
Počet ledových dnů	40 - 50	40 - 50	30 - 40
Průměrná teplota v lednu	-3 - -4	-2 - -3	-3 - -4
Průměrná teplota v červenci	16 - 17	16 - 17	17 - 18
Průměrná teplota v dubnu	6 - 7	6 - 7	6 - 7
Průměrná teplota v říjnu	6 - 7	7 - 8	7 - 8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	120 - 130	100 - 120	100 - 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	450 - 500	400 - 450	400 - 450
Srážkový úhrn v zimním období	250 - 300	250 - 300	250 - 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	80 - 100	60 - 80	60 - 80
Počet zamračených dnů	150 - 160	120 - 150	120 - 150
Počet jasných dnů	40 - 50	40 - 50	40 - 50

Zdroj : *Quitt, E. (1975) : Klimatické oblasti ČSR I: 500 000 GgÚ, Brno*

7. 2. Charakteristika místního klimatu (topoklima)

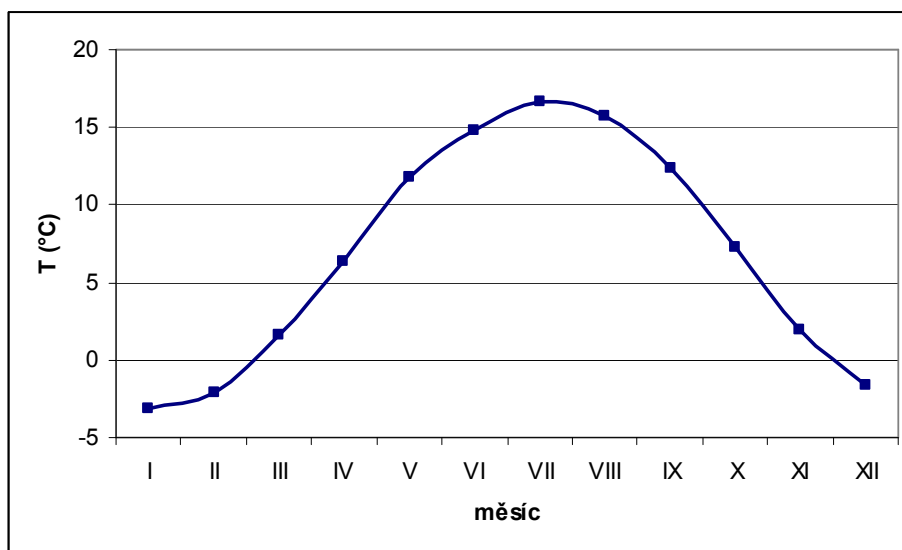
Na území povodí Čížiny se v dnešní době nachází pouze automatická srážkoměrná stanice v Lichnově (50°00' s. š.; 17°38' v. d.; 393 m n. m.). Nejbližší klimatologická stanice je v Krnově (50°05' s. š.; 17°42' v. d.; 323 m n. m.), který se nachází asi 8 km severovýchodně od obce Brumovice. Pro zpracování makroklimatických charakteristik byla využita data z klimatologické stanice v Horním Benešově (49°58' s. š.; 17°36' v. d.; 550 m n. m.), která je v současnosti již mimo provoz.

Tab.5: Roční chod teploty vzduchu (°C) na stanici Horní Benešov v letech 1901 – 1950

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
T (°C)	-3,1	-2,1	1,6	6,4	11,8	14,8	16,7	15,7	12,4	7,3	2,0	-1,6	6,8

Kolektiv autorů: podnebí ČSR-tabulky. Praha: Hydrometeorologický ústav, 1961

Graf 6: Roční chod teploty vzduchu (°C) na stanici Horní Benešov v letech 1901 – 1950



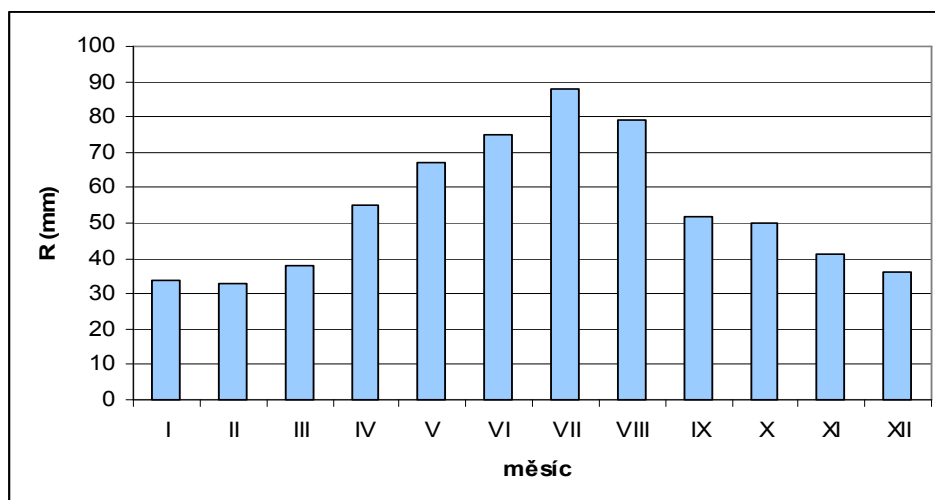
Údaje získané z meteorologické stanice v Horním Benešově z let 1901 – 1950 vypovídají o tom, že nejteplejším měsícem je červenec, kdy průměrná teplota dosahuje 16,7°C. Naopak nejchladnějším měsícem je leden, kdy průměrná teplota dosahuje -3,1 °C. Průměrná roční teplota je 6,8 °C.

Tab. 6: Roční chod srážek (mm) na stanici Horní Benešov v letech 1901 – 1950

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
R (mm)	34	33	38	55	67	75	88	79	52	50	41	36	648

Kolektiv autorů: podnebí ČSR-tabulky. Praha: Hydrometeorologický ústav, 1961

Graf 7: Roční chod srážek (mm) na stanici Horní Benešov v letech 1901 – 1950



Nejbohatším měsícem na dešťové srážky je červenec, kdy průměrně spadne až 88 mm. Nejméně dešťových srážek spadne v zimních měsících, z nichž nejméně v únoru, pouze 33mm. V průběhu celého roku spadne dohromady 648 mm dešťových srážek z toho více než třetina (242 mm) v letních měsících.

Tab. 7: Průměrný počet dnů se sněžením na stanici Horní Benešov v letech 1901 – 1950

měsíc	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	rok
dny	0,2	2,1	5,1	9,5	11,1	9,7	7,7	4,5	0,9	54,7

Kolektiv autorů: podnebí ČSR-tabulky. Praha: Hydrometeorologický ústav, 1961

Tab. 8: Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou na stanici Horní Benešov v letech 1920/21 – 1949/50

měsíc	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	rok
dny	0	1,3	7,0	17,7	21,7	20,6	13,0	2,2	0,2	83,7

Kolektiv autorů: podnebí ČSR-tabulky. Praha: Hydrometeorologický ústav, 1961

Z tabulek je patrné, že nejbohatším měsícem na sněhové srážky je leden, kdy průměrně sněží 11,1 dní. V lednu také sněhová pokrývka vydrží nejdéle a to v průměru 21,7 dní. V místě stanice Horní Benešov sněží v průměru 54,7 dní ročně a sněhová pokrývka se udrží 83,7 dní.

7. 3. Geografická regionalizace zjištěných typů topoklimatu

Hlavním činitelem určujícím míru oslunění povrchu je členitost georeliéfu. Zásadní vliv má především výšková členitost a s ní spojený pozvolný pokles nadmořské výšky směrem k východní části povodí. Výrazným prvkem, jenž ovlivňuje topoklima povodí je také modelační činnost řeky Čížiny, která se ve střední části svého toku hluboce zařezává do okolního reliéfu. Syntézou těchto prvků tak vzniká rozmanitě ozářený povrch, který se vyznačuje vysokou koncentrací více či méně osluněných svahů v severní části povodí.

Největší část povodí zaujímají normálně osluněné plochy, přibližně 77,0 % , které se rozprostírají v západní, jižní a východní části povodí. Jsou tvořeny především nezalesněným povrchem, který nejčastěji slouží k zemědělským účelům. Směrem na západ a v údolí toků jsou nezalesněné plochy nahrazovány lesními porosty. Urbanizované plochy tvoří minimální část normálně osluněných ploch.

Mírně osluněné plochy se rozkládají přibližně na 13,5 % plochy mapovaného povodí. Jejich výskyt je pevně spjat s pravostrannými údolními svahy o sklonu 5 – 15 °. Zatímco v západní části povodí mají mírně osluněné plochy převážně ostrůvkovitý charakter, směrem k východu vytváří neucelený pás lemující koryta Čížiny a Hořiny. Z velké části jsou mírně osluněné svahy zalesněny. V oblasti urbanizovaných ploch je zastoupení mírně osluněných ploch velmi malé.

Více osluněné plochy jsou na mapovaném území zastoupeny přibližně z 9,5 %. Jejich lokalizace je výsledkem rostoucí nadmořské výšky směrem k severu a modelačním působením pravostranných přítoků řeky Čížiny. Stejně jako v případě mírně osluněných ploch je většina svahů zalesněna. V případě urbanizovaných ploch zaujímají mírně osluněné svahy pouze nevelkou část.

8. Pedogeografická a biogeografická charakteristika povodí

Oblast povodí Čížiny je díky složitému geologickému vývoji, značné členitosti reliéfu a proměnlivosti počasí velmi bohatá na půdní typy. Největší podíl zaujímají hnědé, illimerizované a nivní půdy. V malé míře jsou zastoupeny i hnědozemě.

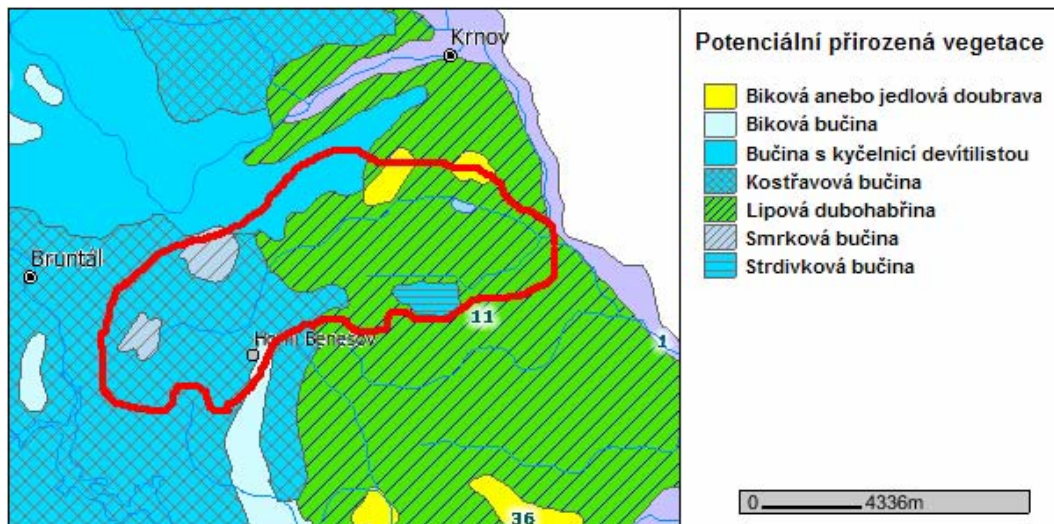
Největší část povodí tvoří kambizemě (hnědé půdy). Tento typ půd je všeobecně vázán na členitý reliéf s humidnějším podnebím. Jako matečný substrát se uplatňují téměř všechny horniny skalního podloží. Původní vegetační pokryv v minulosti tvořili listnaté lesy (dubohabřiny až horské bučiny). Z hlediska vývoje se jedná o mladé půdy, které vznikají intenzivním vnitropůdním zvětráváním. V mapované oblasti se vyskytují dva subtypy hnědých půd. Prvním subtypem je hnědá silně kyselá půda, jejichž výskyt je spjat s vyšší nadmořskou výškou (nad 600 m n. m.). Nacházejí se převážně v jihozápadní části povodí. Druhý subtyp vyplňující téměř většinu plochy povodí je hnědá půda typická.

Druhým nejčastěji zastoupeným půdním typem je illimerizovaná půda (luvizem). Matečným substrátem jsou nejčastěji sprašové hlíny, středně těžké glaciální sedimenty a smíšené svahoviny. Zaujímají převážně střední výškové polohy, zejména pahorkatiny a vrchoviny. Hlavním půdotvorným procesem je illimerizace, díky níž dochází k akumulaci jílnatých částic v hlubších částech půdního horizontu a následnému zhoršení propustnosti půdy pro vodu (často dochází k oglejení). Tento typ půd se vyskytuje v podobě subtypů: illimerizované půdy typické a illimerizované půdy oglejné ve východní části mapovaného povodí.

Nivní půdy (fluvizemě) se nachází ve východním cípu povodí. Jedná se o všeobecně rozšířený typ půd, které vyplňují dna říčních údolí, převážně u větších toků. Matečným substrátem jsou výhradně nivní sedimenty (říční a potoční náplavy), které se akumulují činností vodního toku v období záplav. V mapované oblasti se nacházejí oba subtypy nivních půd: nivní půda typická a nivní půda glejová.

Z hlediska zemědělského využití je nejúrodnějším půdním typem nivní půda, která umožňuje pěstování široké škály zemědělských plodin. Hnědé půdy dosahují střední až nižší kvality. Jejich nevýhodou je malá mocnost půdního profilu a častá skeletovitost. Nejnižší kvality dosahují díky občasnému převlhčení illimerizované půdy. Možnost podstatného zlepšení skýtají meliorační zásahy (M. Tomášek, 2007).

Z **biogeografického hlediska** spadá oblast povodí Čížiny do Nízkojesenického a Krnovského bioregionu. Hranice bioregionů jsou dány výrazným úpatním svahem Nízkého Jeseníku a rozšířením bučin. Kontrast Krnovského bioregionu vůči Nízkojesenickému bioregionu tvoří absence lesní vegetace submontánních poloh, jako jsou květnaté i acidofilní bučiny a suťové lesy. Stejně tak v Krnovském bioregionu chybí většina splavených oreofytů, přítomny jsou zřejmě přirozené bory (M. Culek et. a kol., 1995).



Obr. 4: Vymezení potenciální přirozené zeleně v zájmovém území

(Zdroj : <http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal>, 1. 4. 2008)

Nízkojesenický bioregion se nachází na rozhraní Moravy a Slezska ve východní části České republiky. Zaujímá geomorfologický celek Nízký Jeseník, který je tvořen náhorními plošinami na usazeninách kulmského vývoje. Celková plocha je 2 529 km².

Na území bioregionu převažuje biota 4. bukového stupně, při okrajích s ostrůvky 3. dubovo-bukového a v nejvyšších polohách 5. jedlovo-bukového stupně s ochuzenými horskými společenstvy. Centrum rozšíření zde má autochtonní sudetský modřín.

Většina bioregionu se nachází v mezofytiku. Oreofytikum tvoří pouze malou část.

Nízkojesenický bioregion vyplňuje suprakolinní až montánní vegetační stupeň (Skalický).

Potenciálně převládají květnaté, ve vyšších polohách bikové bučiny. Na chudších podkladech převládají ostrůvky acidofilních bučin. Suťové lesy jsou vyvinuty na strmých (zlomových) a kamenitých svazích v údolích. Dubohabrové háje jsou lokalizovány v okrajových částech a v jihozápadní části přechází v ostrůvky acidofilních doubrav. Primární bezlesí na území Nízkého Jeseníku chybí.

Z typicky vyvinutých cenóz náhradní přirozené vegetace jsou zachovány v pramenných oblastech zbytky rašelinných luk, v údolních polohách pak vlhké louky. Poměrně rozšířené jsou mezofilní louky, smilkové lesy a pastviny.

Díky pestré vertikální členitosti je flóra poměrně bohatá. Můžeme zde nalézt jak oreofyty (např. plavuň pučivá), tak i subtermofyty (např. hvozdík kartouzek), které do oblasti pronikají ze Slezské nížiny. V oblasti bioregionu se prolínají druhy subatlantické (např. sleziník severní) a boreokontinentální (např. sedmikvítek evropský). Submediteránní druhy a meridionální prvky prakticky chybí.

Z hlediska fauny představuje bioregion nejvýchodnější výspu hercynské podhorské fauny montánního až subalpínského stupně, do níž zřetelně zasahují i vlivy sousedních podprovincií - polonské a karpatské. Mezi významné druhy patří ježek východní, plch lesní, myšice temnopásá vrápenec malý, netopýr severní, tetřívka obecná, ořešník kropenatý, sýc rousný, mlok skvrnitý, čolek karpatský, zmije obecná, vřetenatka nadmutá.

Tekoucí vody patří do pstruhového pásma, na Moravici pod údolní nádrží Kružberk je vyvinuto i sekundární pstruhové a lipanové pásmo (M. Culek et al. , 1995).

Druhým bioregionem, jenž zaujímá tři čtvrtiny mapovaného povodí je **Krnovský bioregion**. Bioregion se rozkládá v západní části Slezska. Na území České republiky zaujímá východní okraj geomorfologických celků Nízký Jeseník a Zlatohorská vrchovina a svým okrajem zasahuje do Polska. Jeho plocha v ČR činí 443 km².

Podloží bioregionu je tvořeno kulmem, ledovcovými sedimenty a sprašovými hlínami. Převažuje biota 3. dubovo-bukového stupně, přičemž se zde vyskytují pravděpodobně autochtonní bory. V dnešní době dominuje orná půda, v lesích bory, při okrajích s lipami. Celá oblast Krnovského bioregionu spadá do mezofytika. Vegetační stupeň je suprakolinní (Skalický).

Potenciálně převládají na illimerizovaných až oglejených hnědozemích acidofilní doubravy, zřejmě i s autochtonní borovicí. Místa na ostrůvcích eutrofních hlinitých půd jsou potenciálně přítomny lipové dubohabřiny. Většina dubohabřin zde byla již před mnoha staletími odlesněna a přeměněna na zemědělskou půdu, zbylá část byla osázena smrkem, modřínem nebo borovicí. V údolních polohách menších toků jsou vyvinuty lužní lesy, podél Opavy snad i fragmenty vrbin. Primární bezlesí chybí.

Charakteristickým typem náhradní travinobylinné vegetace byly v minulosti semixerotermní trávníky, v převážné míře však byly likvidovány nebo podléhají sukcesním

procesům a ruderalizaci. Místy jsou zachována keříčkovitá společenstva a ve vrchovinné části také krátkostébelné trávničky. Pro údolní polohy jsou charakteristické fragmenty vlhkých luk.

Flóra je poměrně chudá, se slabě subbaltanským laděním, zřetelně ovlivněná četnými subtermofyty (např. hvozdík kartouzek, devaterník vejčitý, zběhovec lesní). Oreofyty téměř chybí. Z karpatských migrantů zasahuje na území Krnovského bioregionu např. svízel potoční či pcháč potoční. Exklávní charakter má výskyt šafránu Heuffelova v přírodní rezervaci Hořina. Mezi zajímavé druhy patří kosatec sibiřský, hladýš prudký nebo vrba plazivá rozmarýnolistá.

V bioregionu se vyskytuje ochuzená běžná lesní fauna severovýchodních okrajových svahů hercynské podprovincie. Mezi významné druhy živočichů patří ježek východní, myšice temnopásá, havran polní, mlok skvrnitý nebo kuňka žlutobřichá.

Tekoucí vody náleží převážně do pstruhového pásma. Opava a Opavice do lipanového až parmového pásma (M. Culek et al. , 1995).

9. Zvláště chráněná území v povodí

Na vymezeném území povodí Čížiny se nachází dvě maloplošná zvláště chráněná území. Prvním z nich je přírodní rezervace Hořina ležící na stejnojmenném toku 2 km jihovýchodně od obce Brumovice. Druhým chráněným územím je přírodní památka Hůrky nacházející se 2,5 km východně od obce Sosnová.

Přírodní rezervace **Hořina** byla vyhlášena v roce 1948. Rozkládá se na výměře 22,3 ha v nadmořské výšce 318 - 350 m. Důvodem ochrany je meandrující tok s pestrou vodní faunou a zachovalými břehovými porosty. Na přilehlých loukách se vykytuje bohatá populace šafránu Heuffelova.

Rezervaci tvoří hlavně zchovalé porosty přirozených jasanových a vrbových olšin a květnaté podmáčené louky přecházející od mezofilních společenstev přes hygrofilní porosty až po bahnitě ostřicové porosty v nivě přirozeně meandrujícího potoka Hořiny.

Velmi bohatá populace šafránu Heuffelova nemá své těžiště v nivě, ale na pravidelně kosené louce na pravém břehu Hořiny. Mezi další zajímavější druhy rezervace patří např. prstnatec májový, ostřice příbuzná a olešník kmínolistý.

Potok Hořina je regionálně významnou lokalitou mihule potoční. Žije zde cvrčilka říční, strakapoud malý, myšice temnopásá, rejsek černý, hraboš mokřadní, hrabošik podzemní a plch lesní.

Pravidelná ochrana spočívá v pravidelném kosení zejména nejcennější částí luk, v některých místech jsou redukovány expandující keře (informační tabule v PP Hořina, 2007).

Přírodní památka **Hůrky** byla vyhlášena v roce 1995 na výměře 16,04 ha. Nachází se v nadmořské výšce 382 – 438 m na stejnojmenném vrcholu (Hůrky 466,6 m n. m.). Důvodem ochrany je smíšený les s převahou jehličnanů s původní heraltickou borovicí (ekotyp borovice lesní) a sudetským modřínem.

Ve vyšších polohách severního svahu vrchu Hůrky se dochoval unikátní různokvětý porost, který má patrně jehličnato-listnatý charakter, ale fytoecologicky značně nejasný. Dominantními druhy stromového patra jsou borovice lesní a lípa malolistá. Hojný je také dub letní, modřín opadavý, habr obecný, smrk ztepilý, jedle bělokorá. V podrostu a na sušších místech roste třtina rákosovitá a třtina křovištní.

Ve stinných plochách, především typické druhy bučin jako např. bažanka vytrvalá, kostřava lesní, pšeníčko rozkladité a netýkavka malokvětá.

Přírodní památka je pravidelným hnízdištěm jestřába lesního, včelojeda lesního, žluny lesní a králíčka ohnivého. Pozorování zde byli plch lesní a slepýš křehký.

Cílem hospodaření je postupná přeměna porostů na les smíšený. Genová základna borovice zde bude zachována až do doby přirozeného ukončení plodnosti (H. Weissmanová et kol. , 2004).



Obr. 5: Přírodní památka Hůrky (Foto: *R. Hnilica*, 30. 10. 2007)

Podle § 3 zákona č. 114/1992 Sb.: „územní systém ekologické stability ("ÚSES") krajiny je vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu. Rozlišuje se místní, regionální a nadregionální systém ekologické stability“ (<http://www.ochranaprirody.cz>, 28.3.2008). Základními skladebními prvky ÚSES jsou biocentra, biokoridory a interakční prvky.

Na území mapovaného povodí se nachází dva biokoridory a jedno biocentrum. Prvním celkem je nadregionální biokoridor lemující západní a severozápadní část povodí. Malá část tohoto biokoridoru se nachází také ve východním cípu mapovaného povodí. Druhým celkem je regionální biokoridor zaujímající konformaci Velký Tetřev-Cvilín. Jedná se o lineární úsek krajiny o šířce asi půl kilometru protínající severozápadní část povodí. Severně od obce Lichnov navazuje na třetí celek. Třetím celkem, který zaujímá severní část povodí, je nadregionální biocentrum zahrnující oblast od vrchu Velký Tetřev až k vrchu Cvilín.



Obr. 6: Biocentra a biokoridory v povodí Čížiny

(Zdroj : <http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal> , 1. 4. 2008)

10. Charakteristika krajinných typů

Ještě na počátku 12. století existoval na území dnešního povodí Čížiny přirozený typ krajiny. Počátky trvalého osídlení se datují až od dob velké středověké kolonizace na přelomu 12. a 13. století, kdy byla převážná část plochy povodí odlesněna a přeměněna na ornou půdu. Nejvíce byla ovlivněna oblast 3. dubovo-bukového stupně, která se dodnes dochovala jen ostrůvkovitě na některých místech mapovaného území.

V dnešní době má největší zastoupení v kulturní krajině **zemědělská krajina**, která zaujímá asi 60 % plochy povodí. Tento intenzivně obhospodařovaný typ krajiny bychom mohli nejčastěji nalézt v jižní, centrální a východní části povodí, kde sklonitost reliéfu nabízí nejvhodnější podmínky pro zemědělské využití. Nejčastěji pěstovanými plodinami jsou okopaniny a odolnější druhy obilnin, které odolávají drsnějším klimatickým podmínkám. Součástí zemědělské krajiny jsou také pravidelně kosené louky v oblasti spodní části toku Hořiny s pravidelným výskytem vzácných rostlin. Jihozápadně od obce Sosnová se nachází ovocný sad o výměře 100 ha.

V pořadí druhé největší zastoupení má **lesohospodářská krajina**, která tvoří asi 37 % plochy povodí. Lesní porosty jsou nejčastěji tvořeny smrkovou monokulturou doprovázenou modřínem, kterou ve vyšších polohách nejčastěji doplňuje buk, v nižších polohách pak borovice a dub. Přirozená skladba lesa byla v posledních staletích vykácena a nahrazena ornou půdou. Poslední zlomky přirozené vegetace můžeme najít pouze ve vyšších polohách, které se vzhledem k obtížnější dostupnosti nedaří zemědělsky obdělávat.

Zcela specifickým typem krajiny lemujícími koryta toků jsou **údolní nivy**. Stromovou vegetací údolních niv nejčastěji tvoří vrby a olše, které na mnoha místech vytváří neprostupné porosty umožňující úkryt mnoha druhům živočichů. Ve střední části toku Čížiny i Hořiny se nachází lužní lesy se specifickým jarním aspektem.

Sídelní krajina zaujímá vzhledem k ploše povodí velmi malou část. Je tvořena menšími obcemi lokálního významu z nichž největší a nejstarší je město Horní Benešov s 2 483 obyvateli (www.czso.cz, stav v roce 2001). První zmínka o Horním Benešově pochází již z roku 1226, kdy zde vznikla hornická osada. V roce 1253 je vydána zakládací listina a v roce 1271 uděluje Přemysl Otakar II. městu práva. Stříbrné doly v té době patřily v Českém království k největším (www.hbenesov.cz, 26. 3. 2008). Mezi další významné obce na území povodí patří Brumovice, Lichnov a Sosnová. Počet obyvatel v obcích není velký a v průběhu třiceti let se ani nijak dramaticky neměnil.

Tab. 9 : Vývoj počtu obyvatelstva v letech 1970 - 2001

obec	založení	Počet obyvatel v roce :			
		1970	1980	1991	2001
Horní Benešov	1253	2499	2631	2602	2483
Lichnov	1340	1032	926	920	953
Brumovice	1377	696	855	851	855
Sosnová	1377	458	455	409	419
Úblo	1450	175	165	171	167
Pocheň	1558	22	7	4	5

Zdroj: www.czso.cz , 26.3.2008

Průmyslová krajina se v dnešní době na území povodí Čížiny nevyskytuje. Ačkoliv bylo v minulosti provedeno několik pokusných vrtů s cílem objasnit množství rudných i nerudných zásob, výzkum nakonec prokázal případnou neefektivnost těžby ve zdejší oblasti. Lokalitou, kde v minulosti intenzivně probíhala těžba, byly hlubinné doly jihovýchodně od obce Horní Benešov. Zásoby polymetalických rud byly nedostačující a těžba byla v roce 1992 ukončena. Část důlního areálu byla rekultivována.

Rekreační krajina místního významu se nachází v obci Pocheň se stejnojmennou vodní nádrží.



Obr. 7 : Vodní nádrž Pochev (Foto: R. Hnilica, 1. 2. 2008)

11. Hodnocení přírodního potenciálu prostředí

Severozápadní část Moravskoslezského kraje patří k jedné z nejméně osídlených oblastí vůbec a přesto je zde vliv člověka na krajinu více než patrný. V celkovém hodnocení krajiny řadíme území povodí Čížiny do III. kategorie (V. Müller, 1992), která představuje především průměrnou kulturní krajinou s převahou orné půdy a dosud přítomnou lesní a nelesní zelení.

Z hlediska kvality půdy se na území daného povodí vyskytují zemědělské půdy s průměrným produkčním potenciálem. Půdy jsou ovlivněny zvýšenou hladinou podzemní vody a silně ohroženy nebo poškozovány rozsáhlou vodní erozí. Půda je pro svou střední kvalitu vystavována velkému množství průmyslových hnojiv. Neméně důležitý vliv na kvalitu půdy mají také pesticidy a herbicidy.

Zemědělská výroba do značné míry ovlivňuje také kvalitu povrchových a podzemních vod, jejichž jakost spadá mezi II. a III. kategorii. Významnou úlohu z hlediska kvality povrchových vod hraje absence čistíren odpadních vod.

Ačkoliv se na území povodí nevyskytuje žádná významnější průmyslová výroba, čistota ovzduší je z velké míry ovlivněna emisemi vznikajícími spalováním tuhých paliv v zimním období. Určitý podíl na znečištění ovzduší nesou také velkochovy prasat a skotu, které zatěžují ovzduší nadlimitním množstvím amoniaku. Automobilová doprava se na znečištění ovzduší podílí minimálně. Nejvýznamnější dopravním tahem je silnice spojující město Horní Benešov a Bruntál (povodí řeky Moravice) v jižní části povodí.

Stručný výpis současných rizik doplňují navíc staré ekologické zátěže, jenž v minulosti vznikly na základě těžby rudných a nerudných surovin. Dopad na životní prostředí mají také černé skládky. Na území povodí se vyskytuje pouze jediná komunální skládka opadu a to v severní části mapovaného povodí při obci Úvalno. V případě této skládky jsou ovšem rizika minimální z důvodu nízké transmisivity podloží.

Ačkoli je místní krajina už od nepaměti podrobena vlivu člověka, v některých místech se stále dochovala původní lesní a rostlinná společenstva dokreslující představu o skladbě původní vegetace.

V oblasti zájmového území se nachází velké množství cyklistických a turistických stezek, které lákají k výletům, jenž nás mohou překvapit nepřeborným množstvím kulturních památek, lidových tradic i přírodních scenérií, kterých je v předhůří Nízkého Jeseníků stále ještě dostatek.

12. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo podat komplexní fyzickogeografickou charakteristiku povodí Čížiny. V průběhu práce byla využita základní a regionální literatura. Důležitým prvkem při tvorbě bakalářské práce byl také terénní výzkum.

Povodí Čížiny se nachází v severozápadní části Moravskoslezského kraje, v předhůří Nízkého Jeseníku. Páteřním tokem je řeka Čížina spadající do úmoří Severního moře. Povodí se rozkládá na ploše 102,7 km².

Řeka Čížina pramení jihozápadně od obce Horní Benešov ve výšce 650 m n. m. Ústí zprava do řeky Opavy poblíž obce Brumovice ve výšce 280 m n. m. Důležitým přítokem Čížiny je pravostranný přítok Hořina.

Mírně členitý reliéf je zastoupen dvěma geomorfologickými provinciemi. Většinu území zaujímá provincie Česká vysočina. Pouze malá část povodí, která se nachází při soutoku Čížiny s Opavou, spadá pod provincii Středopolská nížina.

Mírně ukloněný povrch ve směru JZ – SV je z velké části budován především horninami kulmského vývoje. Dále pak ledovcovými sedimenty a sprašovými hlínami. Půdní podklad je tvořen z velké části kambizeměmi a illimerizovanými půdami. Koryta toků vyplňují fluvizemě. Půdy v zájmovém území dosahují střední až nižší kvality.

Z klimatického hlediska spadá povodí do mírně teplé klimatické oblasti. Pro danou oblast jsou charakteristická dlouhá a teplá léta s krátkým přechodným obdobím. Zimy jsou většinou krátké a suché s krátkým trváním sněhové pokrývky. S rostoucí nadmořskou výškou roste také extremita klimatických prvků.

Krajina zájmového území je značně poznamenána vlivem lidské činnosti. Většina území je tvořena intenzivně obhospodařovanou ornou půdou a uměle vysazenými smrkovými monokulturami. Potenciální vegetace, kterou v minulosti tvořily porosty dubů a buků se zachovala pouze ve vyšších a technicky nedostupných polohách.

Životní prostředí daného povodí je nejvíce ohrožováno nadměrným používáním průmyslových hnojiv, pesticidů a herbicidů. Výrazný vliv na životní prostředí má také spalování tuhých paliv a absence čistíren odpadních vod. Průmyslové podniky jsou v zájmovém území zastoupeny minimálně. V minulosti se v zájmovém území těžily polymetalické rudy (Zn-Pb rudy s příměsí stříbra).

Na území mapovaného povodí se nachází dvě maloplošná zvláště chráněná území, která podávají obraz o původní skladbě vegetace.

13. Summary

The aim of my work is to give a complex physical geographical characterization of Čížina river watershed. In the course of working on my bachelor thesis I used basic and regional literature. One important aspect in a realization of my bachelor thesis was a research in the terrain.

Čížina river watershed is situated in the north-western part of Moravskoslezský region. The main stream of the river watershed is Čížina river that forms part of the sea drainage area of the Northern Sea. The river watershed covers the area of 102,7 km².

Čížina river flows south-west of Horní Benešov municipality in the height of 650m above the sea-level. It flows from the right side to Opava river near Brumovice municipality in the height of 280m above the sea-level. The important inflow from the right side is Hořina river.

The mildly languid relief is formed by two provinces. The greater part of the territory is composed by the province of Česká vysočina. Only the small part of the watershed which is situated on the confluence of Čížina river and Opava river falls under the province of Středopolská nížina.

The slightly inclined landscape from north-east to south-west is formed especially by minerals of culm progress. Also it consists of glacial sediments and floury soil. The soil basis is formed from the major part by kambizemě and illimerized soil. The stream-beds are filled up with fluvial soils. The soils in the respective area are of medium and lower quality.

From climatic point of view, the watershed is included in the climatically warm area. The set region is characteristic for long and warm summers with short transition periods. The winters are usually mild and short with only a temporal snow cover. With the growing of height, there grows an extremity of the climatic items.

The territory of interest is deeply influenced by the human activity. The majority of the place is formed by arable land and conifer monoculture that are intensively managed. A potential vegetation that consisted of growths of oaks and beeches is preserved solely in higher and technically unreachable areas.

Environment of the watershed is mostly set in danger due to the prolific usage of the industrial fertilizers, pesticides and herbicides. A great influence on the environment has the combustion of the solid fuels and the lack of the sewage treatment plants. The

industrial factories are represented minimally in the respective area. In the past, there was an exploitation of the polymetal ores (Zn-Pb ores with silver ingredient).

On the territory of the mapped watershed there are found two protected territories that portray the original composition of vegetation of the area.

Seznam použité literatury

Culek, M. et al. : Biogeografické členění ČR. Engima, Praha, 1995, 348 s.

Czudek, T. : Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. Moravské zemské muzeum, Brno, 2005, 238 s.

Demek, J. et al. : Obecná geomorfologie I. . Univerzita J. E. Purkyně v Brně, Brno, 1984, 101 s.

Demek, J. et al. : Zeměpisný lexikon ČR - Hory a nížiny. AOPK ČR, Brno, 2006, 580 s.

Kolektiv autorů : Historický lexikon obcí České republiky 1869 – 2005 I. díl. ČSÚ, Praha, 2006, 759 s.

Chlupáč, I. et al. : Geologická minulost České republiky. Academia , Praha, 2002, 436 s.

Janoška, M. : Nízký Jeseník očima geologa. UP v Olomouci, Olomouc, 2001, 68 s.

Kolektiv autorů : Atlas podnebí Česka. UP v Olomouci, ČHMÚ, Praha, Olomouc, 2007, 255 s.

Kolektiv autorů : Hydrologické poměry ČSR; I. díl - text. HMÚ, Praha, 1965, 414 s.

Kolektiv autorů : Podnebí ČSSR - tabulky. HMÚ, Praha, 1960, 379 s.

Müller, V. : Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1 : 50 000. Čgú, Praha, 1992

Svoboda, J. et al. : Regionální geologie ČSSR I.díl – Český masív. Ústřední ústav geologický, Praha, 1964, 380 s.

Tomášek, M. : Půdy České republiky. Česká geologická služba, Praha, 2007, 67s.

Vlček, V. et al. : Zeměpisný lexikon ČSR - Vodní toky a nádrže, Academia, Praha, 1984, 316 s.

Voženílek, V. : Aplikovaná kartografie. UP v Olomouci, Olomouc, 2001, 187 s.

Vysoudil, M. : Meteorologie a klimatologie. UP v Olomouci, Olomouc, 2006, 281 s.

Weissmenová, H. et al. : Ostravsko – Chráněná území ČR X. , Agentura ochrany přírody a krajiny a EkoCentrum Brno, Praha, 2004, 454 s.

Zimák, J. et al. : Průvodce ke geologickým exkurzím; Morava – střední a jižní část. UP v Olomouci, Olomouc, 1997, 130 s.

Informační tabule PP Hořina, 2007

Použité mapy:

Quitt, E. : Klimatické oblasti ČSR (1: 500 000). ČGÚ, Brno, 1975.

Geologická mapa ČR (1 : 50 000). ČGÚ, Praha, 2000. (15-31 Bruntál)

Geologická mapa ČR (1 : 50 000). ČGÚ, Praha, 2002. (15-32 Opava)

Hydrogeologická mapa ČSR (1 : 50 000). ČGÚ, Praha, 1987. (15-31 Bruntál)

Hydrogeologická mapa ČSR (1 : 50 000). ČGÚ, Praha, 1983. (15-32 Opava)

Základní topografická mapa ČR (1 : 25 000). Český úřad zeměměřičský a katastrální, Opava, 2005. (15-134 Brantice)

Základní topografická mapa ČR (1 : 25 000). Český úřad zeměměřičský a katastrální, Opava, 2005. (15-143 Krnov)

Základní topografická mapa ČR (1 : 25 000). Český úřad zeměměřičský a katastrální, Opava, 1997. (15-312 Horní Benešov)

Základní topografická mapa ČR (1 : 25 000). Český úřad zeměměřičský a katastrální, Opava, 1996. (15-314 Leskovec nad Moravicí)

Základní topografická mapa ČR (1 : 25 000). Český úřad zeměměřičský a katastrální, Opava, 1999. (15-321 Holasovice)

Základní topografická mapa ČR (1 : 25 000). Český úřad zeměměřičský a katastrální, Opava, 1999. (15-323 Stěbořice)

Elektronické zdroje:

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR [online]. [cit. 28. 3. 2008]. URL :
< <http://www.ochranaprirody.cz/> >

Česká geologická služba - Geofond [online]. [cit. 20. 3. 2008]. URL :
< <http://www.geofond.cz/> >

Český hydrometeorologický ústav [online]. [cit. 8. 4. 2008]. URL: <<http://www.chmi.cz/>>

Český statistický úřad [online]. [cit. 26. 3. 2008]. URL : < <http://www.czso.cz/> >

Mapy.cz [online]. [cit. 1. 4. 2008]. URL : < <http://www.mapy.cz/> >

Oficiální stránky obce Horní Benešov [online]. [cit. 26. 3. 2008]. URL : <
<http://www.hbenesov.cz/> >

Portál veřejné správy České republiky [online]. [cit. 3. 4. 2008]. URL :
< <http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal/> >

Povodí Odry [online]. [cit. 8. 4. 2008]. URL : < <http://www.pod.cz/> >

Seznam příloh

Příloha č. 1 (volná) :

Hustota říční sítě podle plochy povodí Čížiny

Příloha č. 2 (volná) :

Topoklimatická mapa povodí Čížiny

Příloha č. 3 (volná) :

Mapa geomorfologických regionů a vybraných tvarů reliéfu povodí Čížiny