

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Radka MARKOVÁ

## **Geomorfologické poměry povodí Bílého potoka**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Irena Smolová, Ph.D.

Olomouc 2008

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci řešila sama, a že jsem uvedla veškerou použitou literaturu.

Olomouc, 11. 2. 2008

.....

podpis autorky

Děkuji RNDr. Ireně Smolové, Ph.D. za ochotné vedení práce, za účinnou metodickou, pedagogickou a odbornou pomoc a další cenné rady při zpracování diplomové práce.

Olomouc 2008



**Vysoká škola:** Univerzita Palackého

**Fakulta:** Přírodovědecká

**Katedra:** Geografie

**Školní rok:** 2006/2007

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

**Radka MARKOVÁ**

obor: **biologie - geografie**

**Název práce:**

**GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY POVODÍ BÍLÉHO POTOKA.**

GEOMORPHOLOGICAL CONDITIONS OF THE BÍLÝ POTOK WATERSHED.

### **Zásady pro vypracování:**

Cílem diplomové práce, která navazuje na zpracovanou bakalářskou práci, je na základě vlastního terénního výzkumu a studia odborné literatury charakterizovat geomorfologické poměry povodí Bílého potoka v geomorfologickém podcelku Bítešská vrchovina. Cílem práce je komplexní geomorfologická charakteristika reliéfu zahrnující morfostrukturní a morfometrickou analýzu reliéfu a provedení základní typologie reliéfu. Vymezeny budou základní geomorfologické regiony a komplexně charakterizovány vybrané tvary reliéfu. Pro splnění stanovených cílů autorka provede podrobné geomorfologické mapování včetně fotodokumentace vybraných tvarů reliéfu. V závěru práce diplomantka navrhne možné využití v pedagogické praxi (vytvoření návrhu geografické exkurze nebo naučné stezky).

Doporučená osnova diplomové práce:

1. Úvod, cíle práce, metodika.
2. Vymezení zájmového území.
3. Komplexní geografická charakteristika povodí Bílého potoka.
4. Geomorfologické pochody a vývoj reliéfu povodí Bílého potoka.
5. Morfostrukturní a morfometrická analýza reliéfu v povodí Bílého potoka.
6. Základní typologie reliéfu.
7. Charakteristika vybraných tvarů reliéfu.
8. Využití v pedagogické praxi.
9. Závěr

*Diplomová práce bude zpracována v těchto kontrolovaných etapách:*

1. *Sestavení osnovy DP (leden 2007).*
2. *Rešerše literatury zabývající se problematikou zájmového území (březen 2007).*
3. *Terénní výzkum zaměřený na zmapování vybraných tvarů reliéfu (březen - říjen 2007).*

4. *Charakteristika vybraných tvarů reliéfu a zhotovení kartografických příloh diplomové práce (únor 2008)*
5. *Odevzdání diplomové práce (květen 2008)*

**Rozsah grafických prací:** text, grafy, mapy, fotodokumentace

**Rozsah průvodní zprávy:** 60 stran základního textu diplomové práce, text včetně všech příloh také v elektronické podobě

**Seznam odborné literatury:**

- Bezvodová, B., Demek, J., Zeman, A. (1985): Metody kvartérně geologického a geomorfologického výzkumu. SPN, Praha, 158 s.
- Czudek, T. (2005): Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. Moravské zemské muzeum, Brno, 238 s.
- Demek, J., Embleton, C. (1978): Guide to medium - scale geomorphological mapping. GGÚ ČSAV, Brno, 348 s.
- Demek, J. (1987): Obecná geomorfologie. Academia, Praha, 476 s.
- Dudek, A. (1958): Přehled geologických a petrografických výzkumů Českomoravské vrchoviny a dolnorakouské Lesní čtvrti. Knih. Ústř. úst. geol., sv. 33. Praha.
- Dudek, A., Suk, M. (1965): The depth relief of the granitoid plutons of the Moldanubicum. – Neu. Jb. Mineral. Geol. Paläont., Abh. A, 123, Stuttgart, s. 1–19.
- Dudek, A., Suk, M. (1971): Metamorphic facies series in the Precambrian of the Bohemian Massif. Acta Univ. Carol., Geol., 1/2, Praha, s. 9 – 24.
- Hurt, R. (1960): Dějiny rybníkářství na Moravě a ve Slezsku (I. a II. díl). Opava, 364 s.
- Ložek, V. (1973): Příroda ve čtvrtohorách. Academia, Praha, 372 s.
- Mandys, F. (1986): Českomoravská vrchovina – turistický průvodce. Praha, Olympia, 323 s.
- Pernica, M. (1969): Povodí Svratky – Českomoravská vrchovina III. díl. Praha, Olympia, 114 s.
- Rubín J., Balatka B., Ložek V., Malkovský M., Pilous V., Vítek J. (1986): Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Academia, Praha, 388 s.
- Rybář P. a kol.(1989): Od Krkonoš po Vysočinu. Regionální encyklopedie. Kruh, Hradec Králové, 392 s.
- Vítek, J. (2004): Tajemný svět skal. Skalní zajímavosti ČR. Oftis, Ústí nad Orlicí, 192 s., ISBN 80-86845-03-6.

**Mapy**

Mapy ze souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů (1 : 50 000). ČGÚ, Praha.

**Vedoucí diplomové práce:** RNDr. Irena Smolová, Ph.D.

**Datum zadání diplomové práce:** 27. 10. 2006

**Termín odevzdání diplomové práce:** 1. 5. 2008

# Obsah

1. Úvod.....	7
2. Cíle práce.....	8
3. Metody zpracování.....	9
4. Vymezení zájmového území.....	14
5. Komplexní fyzickogeografická charakteristika povodí Bílého potoka.....	16
6. Vývoj reliéfu a geomorfologické poměry povodí Bílého potoka.....	24
7. Morfometrická a morfostrukturní analýza.....	27
7.1 Morfometrická analýza povodí Bílého potoka.....	27
7.2 Morfostrukturní analýza povodí Bílého potoka.....	31
8. Základní typologie reliéfu.....	35
8.1 Geomorfologické členění.....	35
8.2 Geomorfologická regionalizace – typy reliéfu.....	36
9. Charakteristika vybraných tvarů reliéfu.....	39
9.1 Fluviální tvary.....	39
9.2 Krasové tvary .....	46
9.3 Kryogenní tvary.....	49
9.4 Skalní tvary.....	53
9.5 Planační tvary.....	56
9.6 Antropogenní tvary.....	57
9.7 Ostatní tvary.....	66
10. Využití v pedagogické praxi.....	73
11. Závěr.....	78
12. Summary.....	80
13. Použitá literatura.....	82

Přílohy

# 1. Úvod

Území povodí Bílého potoka se nachází na střední Moravě a celé území leží v kraji Vysočina, v okrese Žďár nad Sázavou. Celé povodí patří do provincie České vysočiny a je součástí geomorfologického podcelku Bítešská vrchovina. Bílý potok je nenápadný vodní tok, který pramení mezi obcemi Skřínářov a Heřmanov ve výšce 605 m n. m.. Tok pokračuje dále na jih a nedaleko Velké Bíteše se ve výšce 445 m n. m. stéká s Bítýškou a společně ústí zprava do Svratky. Celé povodí je relativně málo osídleno. Vyskytují se zde pouze čtyři obce a další dvě do povodí zasahují jen svou okrajovou částí. Krajina povodí Bílého potoka má převážně přírodní ráz bez výraznějších zásahů člověka, proto je území využíváno především pro turistiku a rekreaci, většinou však pouze v regionálním měřítku. Území je vyhledávané především pro malebnou a ne příliš poškozenou přírodu plnou lesů a rybníků, luk a polí s remízky.

Vybrané území jsem si pro diplomovou práci zvolila proto, že práce navazuje na zpracovanou bakalářskou práci a jejím cílem bude ucelit a prohloubit informace k dané oblasti. V povodí se nachází množství geomorfologicky zajímavých lokalit s četnými tvary reliéfu. Projevil se zde i vliv člověka, který krajinu nezničil, ale obohatil o další zajímavé prvky reliéfu. Dalším důvodem je to, že mnou vybraná oblast je často opomíjená. Soustředěnost je většinou směřována pouze na dolní tok Bílého potoka. Od soutoku s Bítýškou teče totiž Bílý potok v hlubokém údolí, které bylo vyhlášeno přírodním parkem. Celé údolí je oblíbeným místem rekreace zejména pro návštěvníky z nedalekého Brna.

Literatura poukazující přímo na zájmovou oblast neexistuje a proto věřím, že má diplomová práce bude vítaným materiálem o geomorfologických poměrech této oblasti jak pro odborníky, tak i laickou veřejnost.

Diplomová práce bude doplněna fotodokumentací vybraných tvarů reliéfu, grafy a několika mapami, které by měly zájmovou oblast více přiblížit. Práci je možno využít i ve školách při výuce místního regionu, regionálních přírodních poměrů, při výuce geomorfologických tvarů obecně nebo také jako inspirace pro školní exkurzi, neboť v závěru práce je její návrh.

## 2. Cíle práce

Cílem diplomové práce, která navazuje na zpracovanou bakalářskou práci „Komplexní fyzickogeografická charakteristika povodí Bílého potoka“, je na základě vlastního terénního výzkumu a studia odborné literatury charakterizovat geomorfologické poměry povodí Bílého potoka v geomorfologickém podcelku Bítešská vrchovina.

Hlavním cílem práce je komplexní geomorfologická charakteristika reliéfu, která bude zahrnovat morfostrukturní a morfometrickou analýzu reliéfu. Na základě provedených analýz bude provedena geomorfologická typologie reliéfu. Výsledky vlastního terénního výzkumu budou prezentovány v podrobné geomorfologické mapě zájmového území povodí v měřítku 1 : 10 000.

V diplomové práci budou vymezeny základní geomorfologické regiony a komplexně charakterizovány vybrané tvary reliéfu. Vedle textové části budou součástí práce také grafické přílohy ve formě tabulek, profilů a schémat. Součástí práce budou mapové přílohy, které budou vycházet z vlastních provedených analýz, sériové profily a spádové křivky. Nedílnou součástí práce bude fotodokumentace vybraných tvarů reliéfu. Dílčím cílem diplomové práce bude navržení možného využití v pedagogické praxi.



### **3. Metody zpracování**

Mezi základní metody využívané při zpracování diplomové práce patří studium odborné literatury a terénní výzkum. Většina informací byla získána z odborné literatury s příbuznou tematikou, dále využitím technických dokumentací, případně internetových zdrojů. Při zpracování tabulek a kartografických příloh byla nejdůležitější metoda terénního výzkumu. Práce v terénu byla zaměřena na zjišťování morfometrických a morfostrukturních charakteristik tvarů reliéfu. Nedílnou součástí při zpracování diplomové práce bylo i studium mapových podkladů.

#### **Studium literárních pramenů**

Tato metoda dominovala při studiu a zpracování komplexních fyzickogeografických charakteristik zájmového území. Byla použita základní literatura zabývající se dílčími fyzickogeografickými složkami. Literární prameny byly použity také pro definování geomorfologických a jiných odborných pojmů a jevů. Jelikož vybraná část povodí Bílého potoka je území, kterým se doposud nikdo systematicky nezabýval, neexistuje žádná literatura poukazující přímo na tuto tematiku. Z regionální literatury byla využita například publikace Chráněná území ČR Jihlavsko (Čech, Šumpich, Zablodil a kol., 2002), publikace Českomoravská vrchovina (Mandys, 1986) či Vlastivěda moravská (Demek, Novák, 1992). Řada poznatků o dílčích fyzickogeografických charakteristikách byla součástí i některých populárně-vědeckých publikací, např. Velkomeziříčsko (Jurman, 2001) a Povodí Svratky (Pernica, 1969). V diplomové práci byly použity i nepublikované materiály poskytnuté Státním rybářstvím ve Velkém Meziříčí. Jednalo se například o Manipulační řady rybníků. Další zdroje informací poskytl Katastrální úřad a archiv ve Velkém Meziříčí či obecní úřady jednotlivých obcí vyskytujících se v zájmovém území. Veškerá použitá literatura je uvedena v závěru práce v seznamu použité literatury.

#### **Využití analogových a digitálních map**

Mapové podklady byly zdrojem řady informací pro fyzickogeografickou charakteristiku oblasti a pro morfometrické a morfostrukturní analýzy. Hlavně byly ale využity při tvorbě grafických příloh. Základem pro tvorbu kartografických příloh byly základní topografické mapy v měřítku 1 : 25 000. Jedná se o mapové listy Velká Bíteš 24-312, Křižanov 24-133 a Stražek 24-134. Jelikož zájmové území není příliš velké rozlohy, byly některé přílohy (Příloha 2: Mapa sklonitosti ploch povodí Bílého potoka a Příloha 3: Geomorfologická mapa povodí Bílého potoka) vytvořeny v měřítku 1 : 10 000. Základní mapu v měřítku 1 : 10 000 tvoří mapové listy 24-13-23, 24-31-03, 24-31-04, 24-31-08 a 24-31-09. Všechny mapy vydal Český úřad zeměměřičský a katastrální v roce 2003, jako 4. přepracované vydání. Všechny dílčí tematické

mapy byly vykresleny na černobílou (xeroxovou) kopii základní mapy. Tvorba map se řídila (v mezích možností) pravidly kartografických zásad.

Údaje o geologické stavbě zájmového území byly převzaty z Geologické mapy ČR v měřítku 1 : 50 000 (listy 24–31 Velké Meziříčí a 24–13 Bystřice nad Pernštejnem), vydané Českým geologickým ústavem v Praze. Při zpracování diplomové práce byly využity i další mapy ze souboru geologických a účelových map ČR v měřítku 1 : 50 000 (např. Půdní mapa ČR, Hydrogeologická mapa ČR a další).

Dále byly využity i mapy v digitální podobě. Jednalo se především o tématické mapy ze serveru Ministerstva životního prostředí ([www.env.cz](http://www.env.cz)).

## **Metoda interview**

Metodu interview jsem používala k doplnění a upřesňování poznatků získaných z mapových děl, literatury a terénního výzkumu. Cenné informace mi byly poskytnuty panem RNDr. Josefem Hájkem, CSc. a paní Silvou Smutnou, kteří mi předali informace o objevení krasové kaverny ve Velké Bíteši. Další informace mi poskytla paní Vítečková ze Státního rybářství ve Velkém Meziříčí ohledně rybníční soustavy na Bílém potoce. Dále mi byly poskytnuty informace na Obecním úřadě ve Vlkově a Skřínářově, a také v Informačním centru ve Velké Bíteši.

## **Terénní výzkum**

Nejdůležitější součástí celé diplomové práce byl vlastní terénní výzkum, kterému předcházelo pečlivé prostudování dostupné literatury a podrobné studium mapových podkladů, na jejichž základě bylo zájmové území systematicky zmapováno řadou rekognoskačních pochůzek. Úkolem rekognoskační pochůzky je ověřit si správnost závěrů přípravné etapy a osobně se seznámit s hlavními rysy georeliéfu. Terénní výzkum proběhl v několika etapách v letech 2005 – 2008. Zahájen byl v srpnu 2005, kdy byl zaměřen na komplexní zmapování terénu pro tvorbu bakalářské práce. Pokračoval v následujících letech a v roce 2007 byl zaměřen na postupné zmapování vybraných geomorfologických tvarů reliéfu a provedení základní geomorfologické charakteristiky reliéfu zahrnující morfometrickou a morfostrukturní analýzu reliéfu. Během celého terénního výzkumu byla pořizována fotodokumentace vybraných tvarů, která byla použita k doplnění textu diplomové práce.

Cílem *morfometrické metody* je kvalitativně popsat georeliéf a jeho části. Používají se různé přístupy k měření georeliéfu a jeho částí, aby byly získány údaje o rozměrech jednotlivých částí georeliéfu, sklonu jednotlivých ploch georeliéfu (např. svahů), stupni rozčlenění georeliéfu apod. Morfometrické hodnocení bylo provedeno měřením pomocí pásma a tyče. Odhadována

byla mimo jiné průměrná hloubka a šířka strží, výška skalních stěn a mrazových srubů, výška a délka hrází apod. Získané informace byly poté využity také při sestrojování geomorfologické mapy.

**Morfostrukturní analýzou** nazýváme vymezení struktur zemské kůry a stanovení historie jejich vývoje. Vyplývá ze základního geomorfologického poznatku, že georeliéf je výsledkem neustálého protikladného působení endogenních pochodů probíhajících v zemské kůře a exogenních pochodů probíhajících na jejím povrchu. Podstata morfostrukturní metody spočívá v analýze vztahů georeliéfu a jeho částí a geologické stavby, tj. stanovení přímých závislostí georeliéfu na horninách, jejich uložení a rozpuštění, dále stanovení tvarů, které nemají přímou závislost na horninách a jejich uložení, stanovení inverzních tvarů georeliéfu apod. (B. Bezvodová, J. Demek, A. Zeman, 1985).

Při podrobném geomorfologickém mapování v měřítku 1: 10 000 byla použita legenda založena na Projektu jednotné legendy podrobné geomorfologické mapy světa, která byla zpracována Subkomisí geomorfologického mapování při Komisi aplikované geomorfologie Mezinárodní geografické unie (IGU) a vydána v roce 1968 (J. Demek, 1972). Uvedená legenda sestává ze dvou částí – z plošných barev a seznamu lineárních a bodových značek. Základní barvy jsou použity pro znázornění geneze geneticky stejnorodých ploch (například svahů), jejich odstíny pak pro jednotlivé kategorie sklonu geneticky stejnorodých ploch podle stupnice 0 – 2°, 2 – 5°, 5 – 15°, 15 – 25°, 25 – 35°. Se vzrůstajícím sklonem roste intenzita barev (příkřejší sklony = tmavší odstíny).

Užití barev pro geneticky stejnorodé plochy vytvořené:

- plošným a říčním odnosem (odstíny hnědé a zelené barvy)
- odnosovými kryogenními pochody (odstíny fialové barvy)
- planací povrchového georeliéfu (odstíny oranžové barvy)

Seznam lineárních a bodových značek je v legendě členěn podle geneze stejnorodých ploch a tvarů.

## **Tvorba volných mapových příloh**

Mapové přílohy byly vytvořeny na základě morfometrické analýzy reliéfu. K morfometrické analýze byly využity základní topografické mapy.

V mapě *Typy reliéfu podle absolutní výškové členitosti*, která byla vytvořena v měřítku 1 : 25 000, je zájmové území rozděleno podle nadmořské výšky do šesti intervalů po 50 m. Jedná se o intervaly 400 – 450, 451 – 500, 501 – 550, 551 – 600 a 601 – 650, 651 - 700 m n. m.

**Mapa sklonitost ploch** zájmového území byla sestrojena pomocí vytvořeného sklonového měřítka, které určovalo intervaly rozestupů vrstevnic na podkladové mapě v měřítku 1 : 10 000. Sklonové měřítka se vytvořilo přepočtem ze vztahu  $\text{tg } \alpha = \Delta v/d$ , kde  $\alpha$  je velikost sklonu ve stupních,  $v$  je vertikální rozestup vrstevnic (rozdíl nadmořských výšek vedlejších vrstevnic) a  $d$  je horizontální rozestup vrstevnic (mapová vzdálenosti sousedních vrstevnic).

Výsledkem bylo rozdělení zájmového území podle sklonitosti ploch do šesti kategorií:

- 0° - 2° - rovinné plochy
- 2° - 5° - mírně skloněné plochy
- 5° - 10° - skloněné plochy
- 10° - 15° - značně skloněné plochy
- 15° - 25° - příkře skloněné plochy
- 25° - 35° - velmi příkře skloněné plochy

**Geomorfologická mapa** vznikla ve shodě s metodou pro podrobné geomorfologické mapování (např. Bezvodová, Demek, Zeman, 1985) sestrojením mapy sklonitosti ploch zájmového území na podkladě topografických map 1 : 10 000 a zakreslením fluviálních, kryogenních, skalních, planačních a antropogenních tvarů reliéfu, který byly mimo jiné zjišťovány terénním výzkumem.

Pro geomorfologickou mapu byla sestrojena následující legenda:

## FLUVIÁLNÍ TVARY

erozně – denudační svahy

0°    2°    5°    10°    15°    25°    35°

údolní nivy se sklonem 0° - 2°

akumulační dno o sklonu

0°    2°    5°    10°    15°

strž typu ovrag

strž typu balka

břehová nátrž

nezpevněný břeh

## **KRYOGENNÍ TVARY**

úpad o sklonu

0°    2°    5°    10°

mrazový srub

balvanové moře

## **SKALNÍ TVARY**

skupina balvanů

skalní stěna

skalní výchoz

## **ZAROVNANÉ POVRCHY**

penoplén o sklonu

0°    2°    5°

## **ANTROPOGENNÍ TVARY**

těžební prostor

jámový lom

hráz

komunikační násep

komunikační zářez

úvoz

agrární terasy

regulovaný tok

## **OSTATNÍ**

vodní plocha

sedlo

vodní tok

občasný vodní tok

rozvodnice

## 4. Vymezení zájmového území

Studované území povodí Bílého potoka se nachází v oblasti střední Moravy. Celé území leží v kraji Vysočina, v okrese Žďár nad Sázavou. Geomorfologicky zájmové území patří do oblasti Českomoravské vrchoviny. Celé povodí je součástí geomorfologického podcelku Bítešská vrchovina (J. Demek, 1987).

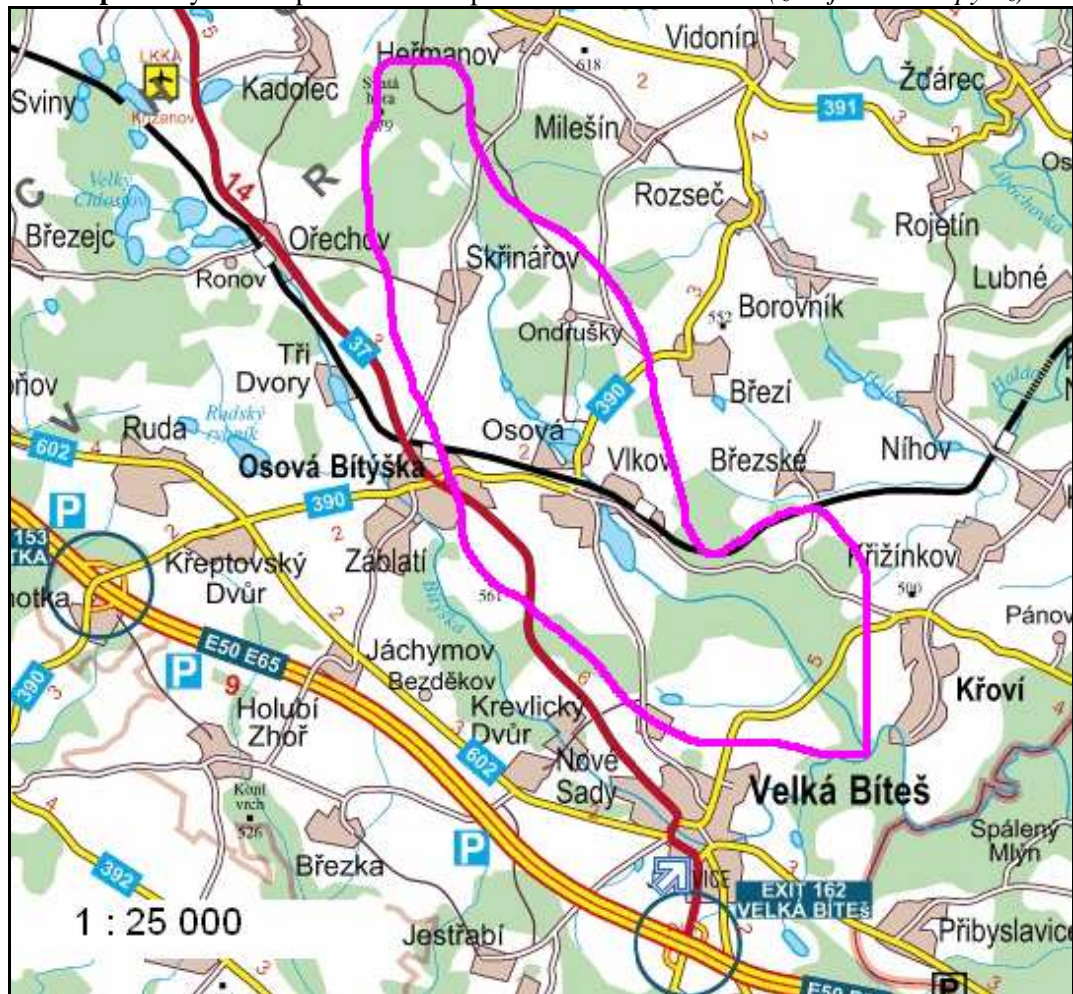
Povodí Bílého potoka je tvořeno mírně členitým reliéfem. Největší část území tvoří ploché pahorkatiny. Vyskytují se zde i roviny, které zaujímají zhruba 10 % sledovaného území. Můžeme je najít například v oblasti mezi obcemi Ondrušky, Osová a Vlkov. Členitější terén bychom mohli hledat pouze na severu území, kde se vyskytuje nejvyšší bod povodí – Svatá hora (679,3 m n. m.).

Bílý potok je tok 5. řádu a spadá do povodí Svratky. Sledované území povodí Bílého potoka náleží k úmoří Černého moře. Bílý potok pramení mezi obcemi Skřínářov a Heřmanov ve výšce 605 m n. m.. Nedaleko Velké Bíteše, u obce Křoví, se Bílý potok stéká s Bítýškou a společně ústí zprava do Svratky. Od pramene po ústí s Bítýškou protéká Bílý potok kolem obce Skřínářov, dále protéká přímo obcí Osová a Vlkov. Na toku se vyskytuje rozsáhlá rybníční soustava zahrnující sedm rybníků ležících přímo na Bílém potoce a pět rybníků ležících na jeho přítocích. Největším rybníkem je Vlkovský rybník.

Rozvodnice Bílého potoka, vymežující jeho povodí, vychází z místa soutoku Bílého potoka s Bítýškou ve výšce 445 m n. m., prochází vrcholem Duforty (561,2 m n. m.) a vede přes železniční trať u obce Osová Bítýška. Dále jde severozápadním směrem na vrcholy Kopaniny, Koní hora (649 m n. m.) a Svatá hora (679,3 m n. m.). Na severu prochází vrcholem Rohovský (661 m n. m.), vyskytující se ve Skřínářovském lese, který se rozléhá nedaleko pramene Bílého potoka. Dále se rozvodnice stáčí na jihovýchod přes vrcholy Holinka (607 m n. m.) a Malý kamenný vrch (592,2 m n. m.). Prochází kolem obce Ondrušky, opět překračuje železniční trať (u obce Vlkov) a vrací se zpět do místa soutoku.

Nejvyšším bodem v povodí je Svatá hora (679,3 m n. m.). Tento vrchol je současně nejvyšším vrcholem Jinošovské pahorkatiny, která zaujímá celou oblast povodí. Nejnižším bodem povodí je místo ústí Bítýšky do Bílého potoka – 445 m n. m.. Absolutní výškový rozdíl je tedy 234,3 m. Plocha povodí zabírá 20,793 km<sup>2</sup> a délka povodí měří 11 km. Délka toku Bílého potoka (od pramene po soutok s Bítýškou) je 10,6 km a přímková vzdálenost od pramene po ústí je 9,6 km. Z těchto údajů lze odvodit, že se jedná o tok napřímený bez větších zakřivení toku, což nám potvrzuje i míra křivolakosti (stupeň vývoje toku), která je 98 %.

Mapa 1: Vymezení povodí Bílého potoka vzhledem k okolí (zdroj: atlas.mapy.cz)



## 5. Komplexní fyzickogeografická charakteristika povodí Bílého potoka

Bílý potok pramení jihozápadně od obce Heřmanov v nadmořské výšce 605 m. Údaje o prameni Bílého potoka se v různých zdrojích značně liší. Například na topografické mapě 24-13-23 v měřítku 1 : 10 000 je pramen Bílého potoka určen do míst bezejmenného rybníka, z něhož Bílý potok údajně samovolně vytéká, ale v turistické mapě 1 : 50 000 Velkomeziříčsko je počátek potoka zaznamenán jako klasický povrchový pramen. Z terénního výzkumu je patrné, že bezejmenný rybník se v blízkosti pramene Bílého potoka sice vyskytuje, ale od místa vzniku toku je vzdálen asi 50 m. Bílý potok má tudíž svůj vlastní povrchový pramen.

Plocha povodí je 20,793 km<sup>2</sup> a délka toku je 10,6 km. Průměrný průtok v místě soutoku s Bítýškou je 0,21 m<sup>3</sup>/s<sup>-1</sup> (V. Vlček, 1984). Co se týče hustoty říční sítě, tak největší hodnoty jsou v okolí velkých rybníků (Vlkovský rybník, Holinkovský rybník atd.). Zde hodnoty dosahují velikosti kolem 100 000 m<sup>2</sup> na 1 km<sup>2</sup>.

Nedaleko Velké Bíteše (u obce Křoví) se Bílý potok stéká s Bítýškou v nadmořské výšce 445 m. Toto místo je i nejnižším bodem celého povodí. Soutok se nachází v těsné blízkosti kamenolomu Křoví. Vodní tok zahrnující Bítýšku a Bílý potok pokračuje dále přes PP Údolí Bílého potoka. Přírodní park se táhne od Velké Bíteše až k Veverské Bítýšce. Zahrnuje téměř 15 kilometrů dlouhý úsek toku v sevřeném a hlubokém malebném údolí, které prochází mírně zvlněnou náhorní plošinou. Ve Veverské Bítýšce (ve výšce 235 m n. m) ústí tok zprava do Svatky. Od soutoku Bítýšky a Bílého potoka nemá tok jednotné označení. Většinou bývá nazýván Bílým potokem (někdy též Bílou vodou), ale v některých dokumentech je používáno i jméno Veverská Bítýška (v některé literatuře i pouze Bítýška). Od 70. let 20. století převládá pojmenování Bílý potok. Naším zájmovým územím je ale pouze část Bílého potoka od pramene po soutok těchto dvou vodních toků.

Z hlediska *hydrogeologické charakteristiky* sledovaného území se v povodí Bílého potoka nachází puklinový kolektor<sup>1</sup> hydrogeologického masívu s proměnlivým podílem průlinové porozity v pásmu přípovrchového rozpukání a rozpojení horninami. Tento puklinový kolektor je zde trojího typu, podle horninového složení. Transmisivita horninového prostředí<sup>2</sup> je ve sledovaném území nízká. Povodí Bílého potoka je území s výskytem podzemní vody vyžadující složitější úpravu (voda II. kategorie) se symbolem kritické složky podmiňující zhoršenou kvalitu vody v regionálním měřítku. Co se týče vodohospodářského významu slouží voda pro menší odběry pro místní zásobování (jednotlivé domy). V povodí se vyskytují

---

<sup>1</sup> Kolektor = je hornina, která se svou vyšší propustností liší od bezprostředně sousedících hornin do té míry, že se jí daleko snadněji pohybuje podzemní voda

<sup>2</sup> Transmisivita = průtočnost, tj. schopnost kolektoru propouštět podzemní vodu; kvalitativně se vyjadřuje pomocí koeficientu transmisivity T (m<sup>3</sup>/s) nebo přibližně pomocí indexu transmisivity; koeficient transmisivity je součin koeficientu filtrace a mocnosti zvodněného kolektoru M



i prameny zachycené jímkou. Např. pramenný vývěr u obce Heřmanov s vydatností  $Q$  0,1 – 1 [ $l/s^{-1}$ ] a na severu Skřínářova s vydatností  $Q$  do 0,1 [ $l/s^{-1}$ ] (Hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000).



**Obr. 1:** Pramen Bílého potoka (foto: R. Marková, 7. 8. 2005)

K podrobné charakteristice *klimatických poměrů* povodí Bílého potoka byly použity údaje z klimatologické klasifikace E. Quitta (1971). Celé sledované území náleží do mírně teplé oblasti. Průměrné roční teploty vzduchu se pohybují od 6,0 do 7,0 °C. Nejchladnějším měsícem je leden. Průměrné měsíční teploty v něm klesají na –3,0 až –4,0 °C, a to při průměrných denních teplotních extrémech přibližně od –8,0 do –0,8 °C a průměrných měsíčních teplotních extrémech přibližně od –18,5 do 5,0 °C. V ročním chodu teplot vzduchu jsou dosahovány nejvyšší hodnoty obvykle v červenci. Dlouhodobé měsíční průměry se pohybují v okolí Velké Bíteše kolem 18 °C. Průměrné denní teplotní extrémy leží přibližně v rozmezí 10,0 až 23,0 °C a průměrné měsíční teplotní extrémy v rozmezí 4,5 až 30,0 °C.

Větry převládají severozápadní (29 %), západní (27 %) a jihovýchodní (18 %). Oblast leží ve srážkovém pásmu kolem 600 mm. Nejdeštivějším měsícem je červenec. Měsíční srážkový úhrn v něm přesáhne 80 mm. Maximální měsíční srážkové úhrny mohou v období květen až září ojediněle vystoupit nad 200 mm. Nejnižší srážkový úhrn je v ročním chodu pozorován v průměru v březnu.

V klimatické oblasti, do které spadá povodí Bílého potoka, je zaznamenáno první sněžení v průměru nejpozději do 7. listopadu. Poslední sněžení je v průměru zaznamenáno kolem 20. dubna. Počet dnů se sněhovou pokrývkou zde bývá 60 - 80. Sněhová pokrývka dosahuje

v průměru nejvyšších hodnot v únoru a březnu a to 20 - 30 cm. Extrémní výška sněhu byla naměřena 8. února 1931 ve Velké Bíteši a to 56 cm.

V některých říčních údolích jsou pozorovány teplotní inverze. Intenzita a rozsah vytvářejících se jezer studeného vzduchu závisí především na charakteru aktivního povrchu sběrných oblastí chladného vzduchu.

Přímo na mapovaném území se nevyskytuje žádná meteorologická stanice. Nejbližší stanice je ve Velké Bíteši, která do povodí zasahuje svou průmyslovou zónou. Stanice leží v nadmořské výšce 494 m, zeměpisná poloha tohoto místa je 49°18' severní šířky a 16°14' východní délky.

V roce 2005 byl na území povodí Bílého potoka pozorován úkaz místní cirkulace. Dne 15. června 2005 v odpoledních hodinách bylo uskutečněno pozorování konvektivních bouří pány Josefem Nekvapilem a Milanem Šálkem. Pozorovací stanoviště bylo asi 5 km severozápadně od Velké Bíteše, v oblasti vrchu Duforty (místo průchodu rozvodnice). V době od 16.50 do 17.30 SELČ byly pozorovány a fotografovány konvektivní bouře západně od Velké Bíteše. V 17.33 SELČ byla v oblasti vznikající konvektivní buňky ležící na jihovýchod od pozorovacího stanoviště zpozorována zřetelná nálevka, které se otáčela. Vír byl vyfotografován, ale v té době se již začal ztrácet v cloně silnicího deště, zároveň se zřejmě rozpadával. Jeho dotyk se zemí je sice pravděpodobný, ale prokázán nebyl. Vzdálenost k víru byla odhadnuta na 5-15 km. Z pozorování lze vyvodit závěr, že pozorovaný jev je možné označit za trombu<sup>3</sup>, jejíž dotyk se zemí prokázán nebyl, tudíž není možné hovořit o tornádu. Možnosti pozorování byly omezené, ovlivněné poměrně velkou vzdáleností a přicházejícím deštěm.



**Obr. 2:** Tromba vyskytující se na území povodí Bílého potoka  
(foto: J. Nekvapil, 15. 6. 2005)

<sup>3</sup> Tromba = je atmosférický vír s nehorizontální osou rotace. Průměr tromb se pohybuje v rozmezí 10<sup>1</sup> až 10<sup>3</sup> decimetrů. Rozlišujeme malé tromby a velké tromby.

**Půdní poměry** v povodí jsou dominantně ovlivněny geologickou stavbou. Matečnými horninami půd v povodí Bílého potoka jsou v naprosté většině zvětralé krystalické břidlice moldanubika a moravika a vyvřelé horniny třebíčského masívu. V omezené míře jsou půdotvorným substrátem sprašové hlíny a nivní hlíny kvartérního staří.

Nejrozšířenějším půdním typem zájmového území jsou hnědé půdy jílovito-písčité a detritické se značným podílem úlomků navětralých hornin a nízkým obsahem humusu. Mocnost svrchního horizontu hnědých půd kolísá od 25 do 40 cm. Na mírných svazích a v prameništi Bílého potoka se vytváří hnědá půda slabě oglejená, je těžší, ulehlá, hůře propustná, se značně kolísavou vlhkostí, obsahuje žlutě až hnědě zbarvený horizont obohacený hydroxidy železa. Na návějích sprašových hlín se v omezené míře vyskytuje hnědozem, lehčí, poréznější, s větší mocností humózního horizontu. Splachové sedimenty v údolních nivách potoků se staly základem nivních půd oglejených, s velkým kolísáním hladiny spodní vody. Nivní půdy jsou často i povrchově zamokřené a občas i zaplavované. Typickým porostem jsou louky, dnes většinou nekosené a vodomilná, křovinatá a stromovitá vegetace (M. Pernica, 1969).

Povodí Bílého potoka z **biogeografického hlediska** řadíme do Velkomeziříčského bioregionu. Bioregion má protáhlý tvar ve směru JZ – SV a zabírá plochu 2 525 km<sup>2</sup>. Je tvořen pahorkatinou na zdviženém zarovnaném povrchu na rulách a syenitech. Převažuje ochuzená hercynská biota 4. bukového stupně s přechody do 5. stupně. Na území převažuje orná půda, lesy jsou většinou kulturní smrčiny, méně bory. Fragmenty bučin jsou nepatrné. Typické jsou drobné rybníční pánve. Hlavním stavebním prvkem oblasti jsou migmatitické ruly až migmatity, místy s vložkami amfibolitů a vápenců. U Velké Bíteše vystupují kyselé ortoruly, avšak i fylity a vložky vápence. Z povrchů se kromě běžných svahovin uplatňují sprašové hlíny, především v rozevřených říčních údolích na jihu regionu, dále drobné ostrůvky neogenních jílu a písku. V depresích jsou lokálně malé vrstvy humolitů (M. Culek, 1995).

Povodí Bílého potoka se rozkládá v mezofytiku a spadá do oblastí druhově vcelku chudé hercynské květeny, vyznačující se výskytem jen velmi malého počtu vesměs nenápadných druhů. Celé území je silně poznamenáno odedávnou činností člověka, od dob nejranější kolonizace až do současného rozmachu mechanizace a chemizace (F. Mandys, 1986).

Lesní porosty pokrývají 30 % území. Sledované území je ve výškách kolem 600 m n. m. (oblast kolem Svaté hory, Koní hory, Skřínářovského lesa a Malého kamenného vrchu) charakterizováno jedlo-bukovým stupněm, který je dnes ve své druhové skladbě podstatně změněn a nahrazen většinou smrkovými a borovými lesy. Jih území (v oblasti Velký a Malý žlíbek) ve výškách kolem 450 – 500 m n. m., náleží dubo-habrovému stupni a je částečně ovlivněn teplými vlivy panonské nížiny.

Křovinné patro v lesích tvoří především bez hroznatý, ostružiník ostružinatý, maliník, růže šípková a další. V bylinném lesním podrostu nacházíme ostřici prstnatou, metlici křivolakou, lipnici hajní, třtinu křovištní, starček Fuchsův, pstroček dvoulistý a jiné. Na dobrých

půdách se daří jahodníku, netýkavce nedůtklivé, přesličky lesní, různým druhům kapradin a plavuni vidlače.

Do údolí Bílého potoka zasahuje v malé míře vliv květeny teplomilnější, hájové, jako je sasanka hajní, brambořík evropský, lýkovec jedovatý, jaterník trojlaločnatý, dymnivka dutá, plícník lékařský, vraní oko čtyřlísté, poměrně vzácně se můžeme setkat s chráněným vemeníkem dvoulistým. Na kulturních a polokulturních loukách se vyskytuje bojínek luční, psárka luční, srha laločnatá, pcháč zelinný, řeřišnice luční, kakost luční, jitrocel kopinatý a další. Na vlhkých loukách má stanoviště kostival lékařský, blatouch bahenní, sítina rozkladitá. Meze jsou hojně porostlé trnkou obecnou, růží šípkovou a hlohem jednosemenným. V rybníční oblasti jsou zastoupeny i význačně vodní druhy okřehků aj. Hladinu některých vodních nádrží často na krátkou dobu zaplaví „vodní květ“ sinice *Aphasinomenon flos aquae*. Podle hloubky vodního sloupce rybníčních okrajů se vytvářejí zóny s převládající skřípinou jezerní, rákosem, orobincem, zblochancem vodním, puškvorcem, vysokými ostřicemi aj. (M. Pernica, 1969).

Mezi přírodní zajímavosti patří několik chráněných stromů (především lípy) v oblasti mezi obcemi Osová a Osová Bítýška, které jsou staré více než 100 let. Na březích Vlkovského rybníka nacházíme zajímavé pobřežní rostliny, jako například šáter polní, úrazník úzlatý, kuřinku ostnosemennou aj.

Převažuje běžná fauna hercynského původu s počínajícími východními vlivy (ježek východní) ve vysoce zkulturněné krajině. Byl zaznamenán výskyt podhorských prvků, zejména v nejvyšších polohách v nepatrných torzech bučin. Početné rybníky jsou významné pro výskyt ptactva. V lesních porostech můžeme najít zástupce původní středoevropské fauny. Z hmyzu se hojně vyskytuje chrobák lesní, tesařík borový, klikoroh borový, střevlík fialový, pilořitka velká. Z obratlovců zase skokan hnědý, ropucha obecná, užovka obojková, slepýš křehký, myšice lesní, plšík lískový, sojka obecná, strakapoud velký, datel černý, pěnkava obecná, brhlík lesní, veverka obecná, lasice hranostaj, kuna lesní, jezevec lesní, liška obecná, srnec obecný, prase divoké. V rybnících žijí obojživelníci - skokan zelený, ropucha obecná a v období rozmnožování čolek obecný. Na hladinách rybníků je hojná kachna divoká, vzácněji se objevuje labuť velká. Na polích je běžný vrabec polní, čejka chocholatá, káně lesní, poštolka obecná, hraboš polní, vzácná je koroptev polní a zajíc polní. Z obratlovců je často vidět ještěrku obecnou, sýkoru koňadru, sýkoru modřinku, vrabce domácího, stehlíka obecného, zvonka zeleného, rehka zahradního, pěnkavu obecnou, kosa černého, strnada obecného, poštolku obecnou, ježka západního, lasici hranostaje, mnohdy na půdách domů zahnížděnou kunu skalní.

V minulých letech byl na Velkobítešsku pozorován přelet čápa černého, migrační zastávka volavky popelavé a kormorána velkého. Na Bítešsko zalétá i orel stěhovavý. Byl spatřen také vzácný dudek chocholatý a ledňáček říční. Zajímavý je nález teplomilného křižáka pruhovaného, jehož výskyt byl v ČR poprvé zaznamenán v r. 1991 ([www.velkabites.cz](http://www.velkabites.cz)).

## Zvláště chráněná území

Přímo na území povodí Bílého potoka se nachází pouze jedna zajímavá lokalita, a to území zvláštních pobřežních rostlin. Jedná se o pobřežní pásmo Vlkovského rybníka. Asi 200 m za hranicí povodí směrem na obec Heřmanov můžeme najít maloplošně chráněné území, přírodní památku Heřmanov.

**Vlkovský rybník** je největší vodní plochou povodí, vyskytuje se 2 km východně od Osové Bítýšky. Jeho pobřežní pásmo je lokalitou zajímavých pobřežních rostlin. Roste zde například úrazník uzlatý, šátek polní, kuřinka ostnosemenná, průtržník lysý, šťovík pobřežní, bahnička jehlovitá a jiné.



**Obr. 3:** Pobřežní pásmo Vlkovského rybníka  
(foto: R. Marková, 24. 10. 2005)



**Obr. 4:** Bahnička jehlovitá  
(zdroj: [www.biolib.cz](http://www.biolib.cz))

**Přírodní památka Heřmanov** se nachází 0,3 km jižně od obce Heřmanov v nadmořské výšce 585 - 600 m, byla vyhlášena v roce 1978 na ploše 1,89 ha a zahrnuje nenápadný remízek poblíž silnice. Lokalita je známým mineralogickým nalezištěm tzv. heřmanovských koulí.

Podklad lokality tvoří proterozoické horniny pestré skupiny strážeckého moldanubika. Jedná se o místo kontaktu dvou hornin, pegmatitu s hadci, které jsou označovány jako desilifikované. Vyznačují se tím, že je v nich málo křemene a draselných živců, které mohou někdy i zcela chybět. Naproti tomu obsahují více plagioklasu a jsou doprovázeny kontaktně metasomatickými zónami charakteristickou asociací minerálů.

Heřmanovské koule, které tedy vznikají při styku pegmatitu s hadcem, jsou čočky, případně koule o průměru až 10 cm a více. Jejich jádro je tvořeno většinou plochou peckou složenou z větších šupin zelenohnědého flogopitu a okraj je tvořen vláknitým stříbrně šedavým anthofylitem. Vlákna anthofylitu stojí kolmo na povrch pecek. Mezi těmito dvěma zónami je často ještě jedna zóna celistvé šedo zelené hmoty, která je složena z chloritu a montmorillonitu. Povrch koulí pokrývá opět flogopit, který také tvoří pojivo mezi jednotlivými koulemi.

Na lokalitě se vyvinula kyselá kambizem typická, střídající se na zamokřených místech s pseudoglejem typickým a kambickým.

Nepříliš zajímavá vegetace je tvořena především porosty náletových dřevin, hlavně olše lepkavé, břízy bělokoré a topolu osiky. Podrost tvoří některé lesní druhy, např. konvalinka vonná a bažanka vytrvalá.

V současnosti je území stále více poškozováno sběrateli minerálů, kteří překutávají pozemek (P. Mackovčín, 2002).

V PP Heřmanov je nově umístěna zastávka č. 7 Naučné stezky Svatá hora.



**Obr. 5:** Heřmanovská koule (zdroj: [www.minerally.org](http://www.minerally.org))

## Územní systém ekologické stability (ÚSES)

Územní systém ekologické stability se definuje jako vzájemně propojený soubor přirozených i pozmeněných, přírodě však blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu. Rozhodujícím kritériem, pro jeho vymezení je biogeografická pestrost krajiny a je tvořen ekologicky významnými segmenty krajiny jako částmi kostry ekologické stability. Jednotlivé skladebné části ÚSES tvoří biocentra, biokoridory a interakční prvky, které mohou být místního, regionálního nebo nadregionálního významu (<http://www.priroda.cz/slovník.php>).

V povodí Bílého potoka se nacházejí dvě regionální biocentra. Jedno je lokalizováno severně od obce Skřínářov a druhé bychom našli v jižní části povodí, v oblasti okolo Velké Bíteše. Povodím probíhají také regionální biokoridory. Biokoridory umožňují funkční propojení biocenter a zajišťují migraci druhů. Jeden regionální biokoridor se nachází na severu povodí.

Táhne se v oblasti mezi Svatou horou a vrcholem Rohovský a následně se stáčí JZ směrem a opouští hranici zájmového území. Další regionální biokoridor prochází mezi obcemi Skřínářov, Osová, Vlkov a následně se táhne JV směrem k Velké Bíteši.

Ve sledovaném území je také velké množství lokálních biokoridorů a biocenter. Jen v okolí obce Vlkov se nachází 5 lokálních biocenter (LBC). Příkladem mohou být např. lokální biocentra U Radostínského Mlýna, U Nadávek, V borovině, LBC Podměry, Vodany či LBC Vlkovský rybník.

## **Krajinné typy**

Pro povodí Bílého potoka jsou typické obhospodařované plochy. Převládá kulturní krajina, především krajina zemědělská. Největší zastoupení mají zemědělsky extenzivně využívané plochy, mezi které řadíme louky a pastviny, které zabírají 40 % plochy celého povodí. Většina těchto ploch však leží ladem a postupně přechází v keřové a stromové porosty. K zemědělsky intenzivně využívaným plochám řadíme ornou půdu, která v povodí zabírá zhruba 20 % celého území.

Komplexy hospodářského lesa můžeme hledat převážně v severní části povodí. Patří sem například Skřínářovský les a lesní oblast Ochoz, vyskytující se mezi obcemi Skřínářov a Osová. V jihovýchodní oblasti najdeme také ostrůvky lesních porostů. Jedná se o oblast Velký a Malý žlíbek. Lesním komplexům patří 30 % plochy povodí.

Dalším typem krajiny je sídelní krajina. Intenzivní zástavba městského typu se v povodí nenachází, koncentrovaná zástavba venkovského typu je charakteristická pro všechny obce v povodí (Skřínářov, Ondrušky, Osovou i Vlkov).

V povodí se vyskytuje také jedna větší průmyslová oblast. Jedná se o okrajovou část města Velká Bíteš. Přímo na sledovaném území leží podnik První brněnská strojírna. Dále můžeme pozorovat hospodářské objekty jako jsou kravíny, drůbežárny, vepřiny a jiné zemědělské budovy.

Značné zastoupení má také vodohospodářská krajina, která je tvořena soustavou rybníků na Bílém potoce. Rybníky plní většinou funkci regulační, ochrannou, chovu ryb a v některých případech i rekreační. V oblasti Vlkovského rybníka se nachází rekreační oblast Na Královce a další chatovou oblastí je okolí Holinkovského rybníka nebo Radostínského Mlýna.

Důležitou součástí krajiny jsou také liniové dopravní prvky. Jedná se především o silniční komunikace, kterými je protkáno celé povodí. Jde spíše o komunikace 3. třídy a polní cesty. Na území se také vyskytuje železniční trať vedoucí z Křižanova do Tišnova (směr Havlíčkův Brod - Brno).

## 6. Vývoj reliéfu a geomorfologické pochody v povodí Bílého potoka

Z hlediska vývoje reliéfu náleží povodí Bílého potoka k Českomoravské vrchovině, která je řazena k jádru Českého masivu, jehož geneze začala v období před 1 miliardou let. V době předprvohorní v něm proběhlo vrásnění assyntské, k posledním a zároveň nejdůležitějším horotvorným pohybům došlo asi před 300 milióny lety, kdy vzniklo hercynským vrásněním vysoké horstvo náležící k tzv. variské větvi.

V současném stádiu vývoje má krajina povodí Bílého potoka typické znaky zmlazené paroviny. Dokonalou parovinu s mírnými svahy a zaoblenými tvary byl Český masiv, včetně Českomoravské vrchoviny, koncem třetihor (T. Czudek, 2005). Zmlazení paroviny v kvartéru, tj. zrychlení odnosu zvětralin a rozrušování oblých tvarů hlubokými stržemi a říčními údolními s příkrými svahy a obnažením skalního podkladu bylo vyvoláno dvěma procesy typickými pro kvartér. Příčinou endogenního zdvihu bylo pozvolné zvedání zemské kůry v oblasti Českého masivu oproti depresi moravských úvalů řeky Svratky, Moravy a Dyje. Příčinou dominantního působení exogenních pochodů zejména v období kvartéru byly velké klimatické výkyvy, které způsobily intenzivní zvětrávání a odnos hornin jak třetihorních a starších čtvrtohorních, tak i starohorních krystalických břidlic z podloží (J. Demek, V. Novák, 1992).

Dnešní vzhled reliéfu povodí Bílého potoka je tedy výsledkem složitého geomorfologického vývoje, který probíhal v různých fyzickogeografických podmínkách. Na vývoj reliéfu působily jak pohyby zemské kůry, tak i změny podnebí. Ve vývoji složitého reliéfu se střídala období klidného vývoje v poměrně stálých tektonických a klimatických podmínkách s obdobími, kdy docházelo k náhlým až drastickým změnám (tektonickým pohybům, klimatickým změnám).

Největší intenzity dosáhly geomorfologické pochody v pleistocénu, kdy v období periglaciálního klimatu byly mrazovým zvětráváním vytvořeny nejvýraznější tvary reliéfu. V současném humidním podnebí dosahují geomorfologické pochody menší intenzity, přesto se dále významnou měrou podílejí na modelaci reliéfu. Činnost těchto procesů se projevuje nejen vznikem mikrotvarů (působením fyzikálního a chemického zvětrávání), ale také modelací plošně rozsáhlejších území (svahové procesy, eroze půdy apod.). V holocénu působí tedy stejné geomorfologické procesy jako v teplých obdobích pleistocénu, s tím rozdílem, že se k nim připojuje antropogenní impakt. Dochází k pomalému přetváření a dotváření starších tvarů reliéfu a ke vzniku tvarů nových (T. Czudek, 2005).

Současný vývoj skalních útvarů je způsoben **fyzikálním a chemickým zvětráváním**. Fyzikální zvětrávání je rozrušování hornin mechanickými a fyzikálními způsoby, ke kterému dochází vlivem teplotních změn, odlehčením, růstem krystalů a jejich objemovým změnám a mechanickým působením rostlin (J. Demek, 1987).



Ve studovaném území se uplatňují také **svahové pochody**. Svahovými pochody rozumíme v geomorfologii každý pohyb jednotlivé horninové části (různě velkého úlomku nebo určitého objemu zeminy). Tyto procesy vedou v konečném efektu k určité deformaci svahů, vlastně k jejich vývoji. Toto můžeme nejvíce pozorovat v jižní části zájmového území, v místech, kde mají svahy největší sklon. Ty se vyskytují kolem dolního toku Bílého potoka v oblasti Nad horou, Velký a Malý žlíbek nebo Na Královkách. Ojedinele se tyto pochody projevují také v severní části povodí, například na svazích významných vrcholů (Svatá hora, Rohovský, Koní hora a další).

Pro mrazové sruby a ostatní skalní útvary jsou typické projevy **řícení** uvolněných bloků či kamenů z jejich stěn. Na svazích v místech s vyšším úhrnem srážek dochází k projevům **soliflukce**, pohyb vodou nasyceného materiálu ve směru sklonu svahu (J. Demek, 1987).

Mezi nejvýznamnější současné geomorfologické pochody v zájmovém území patří však fluviální a antropogenní pochody. **Fluviální pochody** jsou spjaté s činností proudící vody. Stejně jako u svahových pochodů je i u fluviálních dávno známá výrazná závislost na klimatických poměrech (na atmosférických srážkách ve formě deště a sněhu a zejména na obdobích jejich extrémních působení) a na antropogenní činnosti. Na fluviálních pochodech se nejvíce podílejí vodní toky hloubkovou a boční erozí, ke kterým dochází v místech největšího spádu Bílého potoka.. V nižších polohách, kde Bílý potok a jeho přítoky dosahují menšího spádu pak dochází k sedimentaci a akumulaci unášeného materiálu a vytváří se výraznější údolní nivy (dolní úsek Bílého potoka mezi Radostínským Mlýnem a soutokem Bílého potoka s Bítýškou a postranní pravostranný přítok Bílého potoka, tzv. Královský potok). Činnost tekoucí vody se projevuje také vznikem strží, které jsou ve sledovaném území velmi častým tvarem. Nejčastější výskyt je na údolních svazích dolního toku Bílého potoka.

V současné době je však intenzita **antropogenních pochodů** daleko větší než přírodní reliéfovité pochody. Člověk mění od samého začátku holocénu ve stále větší míře přírodní podmínky vývoje reliéfu a krajiny a svou činností výrazně ovlivňuje (zrychluje či zpomaluje) jiné geomorfologické pochody. Ovlivňuje vývoj krajiny jednak nepřímo, jednak přímo. Nepřímý impakt způsobuje narušování rovnováhy geosystémů v důsledků nevhodné hospodářské aktivity (např. kácení lesů, způsob těžby, využívání a způsob obdělávání půdy atd.). Tyto zásahy spolu s extrémními klimatickými poměry vedou mimo jiné i k zvyšování eroze půdy, k vývoji sesuvů, strží, boční a hloubkové erozi a také k povodním. Z přímých vlivů člověka na reliéf sledovaného území lze jmenovat některé tvary spojené zejména s jeho průmyslovou a zemědělskou aktivitou (T. Czudek, 2005).

Dlouhodobou činností člověka, především zemědělskou (trvalé osídlení zájmového území zemědělci lze klást do 12. století), byla krajina povodí Bílého potoka rozčleněna v obdělávaná pole, pastviny a louky. Méně hodnotné půdy a svažité pozemky zůstaly zalesněny. Povodí Bílého potoka má povahu krajiny kulturní, využívanou zemědělsky (20 % povrchu zabírá

obdělávaná půda, 40 % louky a pastviny), lesnický (30 % povrchu) a dopravně (silnice a železnice). Se zemědělstvím souvisí především zvýšená **eroze**. V posledních letech dochází k jejímu velkému zrychlení. Zapříčinily to velké plochy s pěstováním erozně náchylných plodin bez protierozních opatření, ale i nevhodná zemědělská úprava (orba) půdy včetně rozorávání mezi a místy i mělkých strží. Eroze půdy působí nejen na zemědělských polích, ale i v lesích, zejména na lesních cestách. V zájmovém území způsobuje škody jak plošná, tak i výmolná vodní eroze půdy, která vytváří malé rýžky, brázdy, rýhy a postupně výmoly a strže. Toto můžeme pozorovat např. v oblasti rozlehlých polí Niklovka, Krevlické díly, Na stavičkách, či V koutech. Agrární činností vznikají na skloněných zemědělsky obhospodařovaných plochách výrazné nové tvary reliéfu – **agrární terasy**.

K dalším pochodům způsobených lidskou činností patří antropogenní **degradace** související s rozšiřováním sídel, výstavbou a úpravou komunikací apod. V zájmovém území se tato degradace týká především obce Vlkov a Osová Bítýšky, která do povodí zasahuje svou okrajovou částí. Podle urbanistické studie obce Vlkov existují dvě lokality, ve kterých se počítá s výstavbou rodinných domů. Jednou z nich jsou prostory „Za školou“, kde výstavba rodinných domů již pomalu probíhá. Další výstavba se uskuteční v prostoru směrem „K lesíčkům“. 31 nových domů bude vystavěno také v obci Osová Bítýška.

Antropogenními zásahy je narušován i přirozený režim vodních toků v povodí. Mezi tyto zásahy řadíme např. **regulaci vodních toků, výstavbu rybníků** apod. Ve sledovaném území se nachází několik rybníků, jejichž výstavba probíhala již ve 14. století. Jejich účelem byl a je hlavně chov ryb. V obcích Vlkov a Skřínářov docházelo k výstavbě malých návesních rybníčků, které měly spíše funkci estetickou. Nové rybníky v povodí Bílého potoka v současné době nevznikají.

## 7. Morfometrická a morfostrukturní analýza

### 7.1 Morfometrická analýza reliéfu povodí Bílého potoka

Morfometrie umožňuje kvantifikovat kvalitativní znaky terénních tvarů či jejich prvků a tím nabízí také možnosti exaktního vystižení jejich vzájemných vztahů. Základní morfometrickou pomůckou je mapa, z níž lze nejnázorněji získat orientační morfometrické informace tehdy, je-li v ní terén vyjádřen kombinací vrstevnic a šraf. Metoda zjišťování morfometrických informací z topografických a geografických map a zpracování těchto informací se nazývá kartometrie. Kartometrickou metodou získané informace lze zpracovat graficky do podoby tématického zákresu v příslušném mapovém listu (Karásek, 2001).

#### Sklonové poměry

Pro lepší představu sklonových poměrů zájmového území byla sestrojena příloha 2, zobrazující tuto tematiku. Mapa sklonitosti ploch povodí Bílého potoka byla vytvořena ručně jako další z dílčích příloh sloužících k bližší charakteristice zájmového území (tvorba mapy viz. kapitola 3). Území bylo podle sklonu rozděleno do kategorií: 0 – 2°, 2 - 5°, 5 - 10°, 10 - 15°, 15 - 25° a 25 - 35°. Vzhled ploch je závislý na horninách, které je tvoří, procesech, které na ně působí, a na stáří podle geologické stupnice.

Kategorie *rovinná plocha* (v mapě značená zeleně), tj. území se sklonem do 2°, zaujímá největší část celého zájmového území – 60 %. Rovinné plochy jsou rozmístěny více méně rovnoměrně po celém studovaném území. Souvislejší rovinné plochy najdeme například východně od obce Skřínářov. Jedná se o pás ve východní části povodí (protažený ve směru SV - JZ), táhnoucí se od Holinkovského rybníka k rybníku Štěpnice. Dále přechází pás rovinných ploch do centrální oblasti povodí, kde se rovinné plochy nachází především kolem rybníků Vlkovský, Okolník, Malinkovský a Křiňka. Další velká souvislá rovinná plocha se vyskytuje v JZ části povodí, v oblasti Královky, Zadní Královka a Na Královkách. Menší území této kategorie pak najdeme i kolem rybníků Královský a Skřínka, ležících na bezejmenném pravostranném přítoku Bílého potoka.

Plocha se sklonem větším než 2° se obecně nazývá *svah*. Svah je podle J. Karáska (2001) plocha, která nikdy není rovnoběžná s geopotenciálními hladinami, což znamená, že je vůči nim ukloněná pod nějakým úhlem, teoreticky v rozsahu od 0° do 180°. Úhlová odchylka svahové plochy od horizontální roviny se nazývá sklon svahu a udává se ve stupních.

Podle J. Demka (1987) je svah otevřený dynamický geosystém, který se vyvíjí v interakci zemské kůry s atmosférou (případně kryosférou v oblastech chladného podnebí) – a to působením svahových pochodů. Z celkové rozlohy zájmového území patří do této kategorie svahů 40 % povrchu.

Mírně skloněné plochy, v rozmezí  $2^{\circ}$  -  $5^{\circ}$ , zabírají přibližně 22 % rozlohy území. Vyskytují se v podobě úzkých pruhů rovnoměrně po celé délce sledovaného povodí a většinou navazují na kategorii rovinných ploch. V mnohých případech se jedná o údolí kolem Bílého potoka a jeho postranních přítoků. Souvislou plochu mírných svahů najdeme např. mezi obcí Vlkov, Osová Bítýška a vrcholem Duforty.

Území se sklonem  $5^{\circ}$  -  $10^{\circ}$  připadá 15 % povrchu sledovaného území. Svahy do  $10^{\circ}$  najdeme např. SZ od obce Skřínářov (na severu povodí), v oblasti četných vrcholů. Tyto svahy se vyskytují nejvíce mezi Koní horou, Svatou horou, vrcholem Holinka a několika dalšími bezejmennými vrchy. Ve střední části povodí pak najdeme svahy patřící do této kategorie v oblasti vrcholu Duforty. Malé plochy území s tímto sklonem se vyskytují i v jižní části zájmového území, podél vodního toku v oblasti od Vlkovského rybníka až po soutok Bílého potoka s Bítýškou.

Kategorie značně skloněných ploch ( $10^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ ), příkře skloněných ploch ( $15^{\circ}$  -  $25^{\circ}$ ) a velmi příkře skloněných ploch ( $25^{\circ}$  -  $35^{\circ}$ ) se v povodí vyskytují ojediněle. Našli bychom je na 3 % plochy povodí Bílého potoka. Svahy s těmito sklony se vyskytují hlavně v jižní části povodí, kolem dolního toku Bílého potoka. Ojediněle můžeme najít tyto plochy i v severní části povodí. Jedná se o značně skloněné plochy vyskytující se na jižním svahu Svaté hory, vrcholku Rohovský, na východním svahu Koní hory a přilehlých bezejmenných vrcholcích. Svahy se sklonem větším než  $35^{\circ}$  se v povodí nevyskytují.

### **Analýza spádových křivek**

Samotná spádová křivka řek se používá k vyjádření sklonu vodních toků, v jaké nadmořské výšce tok začíná a také končí. Podle spádových křivek se dá také určit, v kterém místě do řeky ústí jiný vodní tok, kde se nachází vodní plocha atd.

Jak ukazuje příloha 4 k diplomové práci, hlavním vodním tokem zájmového území je Bílý potok, který pramení jihozápadně od obce Heřmanov ve výšce 605 m n. m.. Sledovaný úsek končí v nadmořské výšce 445 m. Celkový spád toku je 1,46 m na 100 m délky. Tento vodní tok má tři výraznější a několik menších lomů spádu, které můžeme pozorovat na spádové křivce (viz. příloha 4). První, nejvýraznější lom spádu se nachází po prvních dvou kilometrech v nadmořské výšce 550 m. K tomuto spádu dochází v místě vtoku Bílého potoka do Holinkovského rybníka nedaleko obce Skřínářov. Hodnota tohoto největšího spádu činí 2,8 %. Další menší lom spádu je po necelém půl kilometru po proudu od prvního lomu spádu. Je ve výšce 535 m n. m. v místě, kde se do Bílého potoka vlévá první pravostranný bezejmenný přítok. Mezi rybníky Stará Komora a Štěpnice se v nadmořské výšce 520 m nachází další výraznější lom spádu. Jeho hodnota je 1,4 %. V těchto místech ústí do Bílého potoka první levostranný přítok. Poslední výraznější spád je na sedmém kilometru od pramene, ve výšce 485 m n. m.. Hodnota tohoto

spádu je 1,0 %. Od tohoto místa potok pokračuje téměř pozvolným klesáním až k samotnému soutoku.

Spádové křivky byly sestrojeny i pro další vodní toky v povodí. Bílý potok má několik nepojmenovaných přítoků, které nemají větší význam. Jsou to krátké potoky s nezpevněnými břehy. Jedná se o 2 levostranné (na v pořadí druhém přítoku se vyskytuje rybník Piavník) a 3 pravostranné, z nichž v pořadí druhý přítok od pramene je v určitých úsecích občasným tokem a vyskytují se na něm rybníky Malíkovský, Křiňka a Bednárník. Na třetím pravostranném přítoku leží rybníky Skřiňka a Královský.

Na žádném z přítoků Bílého potoka nenajdeme výraznější lomy spádu, pouze několik menších. První pravostranný bezejmenný přítok (v příloze 4 pod číslem 1) pramení v nadmořské výšce 575 m, na východním okraji obce Skřinářov. Do Bílého potoka ústí ve výšce 535 m n. m.. Celkový spád tohoto toku je 5,2 m na 100 m délky. Tento přítok nemá žádný lom spádu. Je to nevýrazný tok bez většího významu, jehož délka je pouhých 750 m.

V příloze 4 pod číslem 2 najdeme spádovou křivku dalšího postranního bezejmenného přítoku Bílého potoka. Jedná se o první levostranný přítok směrem od pramene. Tento tok je opět velmi krátký, jeho délka je 1,2 km. Pramení ve výšce 540 m n. m. a do Bílého potoka se vlévá v nadmořské výšce 515 m. Ústí do Bílého potoka na jeho 4. km směrem od pramene. Na tomto toku leží rybník Piavník. Celkový spád činí 2 m na 100 m délky. Ani u tohoto toku nepozorujeme výraznější lomy spádu. Jeden menší se nachází v nadmořské výšce 520 m, pár metrů před vtokem do Bílého potoka.

Třetí přítok v pořadí pramení v nadmořské výšce 538 m a do Bílého potoka se vlévá ve výšce 515 m n. m.. Jeho délka je 1 km. Na tomto toku, který je v některých úsecích občasným tokem, leží rybníky Malíkovský, Křiňka a Bednárník. Celkový spád toku je 2,3 m na 100 m délky. Menší lom spádu bychom našli ve výšce 520 m n. m., jiný na tomto toku opět nenajdeme.

Druhým levostranným přítokem pramenícím ve výšce 480 m n. m. je tok číslo 4, který se vlévá do Bílého potoka ve výšce 465 m n. m.. Ani tento tok nemá žádný výrazný lom spádu, celkový spád je však velký – činí 4,2 m na 100 m délky.

Posledním přítokem Bílého potoka je nejdelší pravostranný tok, místními obyvateli označovaný jako Královský potok. Tento tok měří 3 km a jeho místní označení vyplývá z toho, že na něm najdeme rybník Královský. Tento potok pramení v nadmořské výšce 508 m a mírným klesáním postupuje až k nadmořské výšce 455 m, kde se vlévá do Bílého potoka. Celkový spád u tohoto toku je 1,7 m na 100 m délky. Lom spádu bychom našli ve výšce 475 m n. m., asi 250 m po výtoku z Královského rybníka. Žádné další přítoky se v povodí nenachází. Pravostranné přítoky v zájmovém území převládají nad levostrannými a říční síť můžeme označit za stromovitou.

## Analýza příčných profilů

Vývoj tvaru údolí Bílého potoka od pramene k ústí dokumentují sériové příčné profily (viz. příloha 5).

První profil údolí (**profil 1**) byl umístěn 1,2 km od pramene, v oblasti mezi vrcholem Holinka a Koní horou. Profil je sestrojen ve směru Z - V a jeho délka je 1 200 m. Začíná na kótě 640 m n. m., jde východním směrem a končí v nadmořské výšce 610 m. Vodní tok s údolní nivou je ve výšce 590 m n. m. Hloubka údolí na tomto 1. úseku je 50 m na pravém údolním svahu. Profil je výškově i sklonově asymetrický. Pravý údolní svah má sklon 5 – 10°, zatímco levý spadá do kategorie sklonu 2 – 5°. Údolní dno a část svahu je vyplněno deluviálními sedimenty, které dále přecházejí v horniny třebíčského masivu. Jedná se o dvojslídne granity, které tvoří pravý údolní svah na úseku v nadmořské výšce 600 – 625 m. Nejvýše položené části pravého údolního svahu jsou tvořeny rulami moldanubika, které tvoří i celý údolní svah levý.

Druhý profil údolí (**profil 2**) se nachází 3 km od pramenné oblasti. Je sestrojen ve směru V – Z a jeho délka je 1 250 m. Začíná na kótě 568 m n. m. a pokračuje směrem na západ, protíná obec Skřínářov a končí v nadmořské výšce 575 m. Projevuje se zde opět mírná sklonová asymetrie, která je stejná jako u profilu předchozího. Hloubka údolí naměřena na 2. úseku je 35 m na pravém údolním svahu, který je vyšší nežli svah levý. Podloží je budováno převážně horninami moldanubika. Na pravém údolním svahu, v nadmořské výšce 560 m, přechází migmatity moldanubika v deluviální sedimenty.

V oblasti vodního toku mezi rybníky Okolník a Vlkovský byl umístěn třetí profil údolí (**profil 3**), který je od pramene vzdálený 5,15 km. Začíná v oblasti Polodíly (525 m n. m.) a končí na bezejmenném vrcholku (550 m n. m.) východně od Osové Bítýšky. Profil je sestrojen ve směru JZ – SV a jeho délka je 1 500 m. V těchto místech je údolí Bílého potoka široké úvalovité. Tento typ údolí se vyznačuje širokým akumulacním dnem, které pozvolna bez většího lomu spádu přechází do mírně skloněných svahů. Svahy jsou zpravidla pokryté vrstvou zvětralin (svahovin) bez skalních výchozů. Hloubka údolí zde dosahuje 40 m na pravém údolním svahu. Údolí je v tomto úseku sklonově symetrické, založené v horninách moldanubika, kdy horní část svahu tvoří migmatity, které následně přecházejí v ruly.

Čtvrtý profil (**profil 4**), umístěný mezi lesními komplexy Přední Královka (520 m n. m.) a Borovina (505 m n. m.), charakterizuje tvar údolí na úseku vzdáleném 7,45 km od pramene Bílého potoka. Profil je sestrojen ve směru S – J. Příčný profil údolí má na tomto úseku Bílého potoka tvar písmene „V“. Tento typ údolí vznikl za rovnovážného vztahu hloubkové eroze a svahové modelace. Zde se ve tvaru údolí projevuje výrazná asymetrie jak sklonová, tak i výšková. Údolí je v tomto místě hluboké 30 m na pravém údolním svahu, který je výrazně vyšší a strmější než svah levý. Údolní dno a část levého svahu je tvořeno deluviofluviálními sedimenty, které následně přecházejí v migmatity moldanubika. Pravý údolní svah tvoří dvojslídne granity třebíčského masivu.

**Profil 5**, který je sestrojený ve směru S – J, se nachází 8,2 km od pramenné oblasti. Je umístěn mezi oblastí Na Královkách a lesním komplexem Malý žlíbek. Vodní tok s údolní nivou je v nadmořské výšce 470 m. Údolí je hluboké 40 m. I tento profil údolí má tvar písmene „V“. Z profilu je patrná jak sklonová, tak výšková asymetrie údolí. Pravý údolní svah končí na kótě 495 m n. m., levý údolní svah sahá do nadmořské výšky 510 m. Výrazná změna sklonu údolí na 0,7 kilometru je způsobena změnou hornin geologického podloží. Žuly až syenity třebíčského masivu jsou v úzkém pásu nahrazeny aplity a pegmatity.

Poslední profil (**profil 6**) se nachází v bezprostřední blízkosti soutoku Bílého potoka s Bítýškou. Začíná na kótě 490 m a protíná Bílý potok na 9,7 kilometru (směrem od pramene) a končí v oblasti Nad horou. Tento profil je sestrojen ve směru JZ – SV a jeho délka je 1 250 m. Jedná se opět o údolí tvaru „V“. Na tomto profilu je nejméně patrná sklonová asymetrie, výškově je tato část údolí symetrická. Údolí je hluboké 30 m a jeho geologické podloží tvoří horniny bítešské skupiny moravika svratecké klenby. Pravý údolní svah je vytvořen na rulách a pro svah levý jsou charakteristické amfibolity.

## 7.2 Morfostrukturní analýza reliéfu povodí Bílého potoka

Morfostrukturní analýzou nazýváme vymezení struktur zemské kůry a stanovení historie jejich vývoje na základě současných i fosilních a pohřbených tvarů georeliéfu a rozlišení mladých (hlavně neogenních a kvartérních) usazenin. Morfostrukturní analýza vyplývá ze základního geomorfologického poznatku, že georeliéf je výsledkem neustálého protikladného působení endogenních pochodů probíhajících v zemské kůře a exogenních pochodů probíhajících na jejím povrchu. Podstata morfostrukturní metody spočívá v analýze vztahů georeliéfu a jeho částí a geologické stavby, tj. stanovení přímých závislostí georeliéfu na horninách, jejich uložení, rozpuštění apod., dále stanovení tvarů, které nemají přímou závislost na horninách a jejich uložení a stanovení inverzních tvarů georeliéfu (B. Bezdová a kol., 1985).

### Geologická stavba

Hlavním, nejrozsáhlejším a nejstarším blokem Českomoravské vrchoviny je geologická jednotka zvaná moldanubikum. Převládajícími horninami moldanubika jsou krystalické břidlice, především ruly, vzniklé regionální přeměnou (metamorfózou) původních sedimentů (pararuly) nebo vyvřelin (ortoruly) ve velké hloubce (kazonální metamorfóza). K rulám se druží amfibolity, granulity, hadce, krystalické vápence, časté jsou i migmatity. Střední část moldanubika je centrální moldanubický pluton, pásmo hlubinných vyvřelin, ve kterém převládají žulové horniny. Dalším plutonem je např. třebíčský masív, v němž převládají syenity (F. Mandys, 1986).

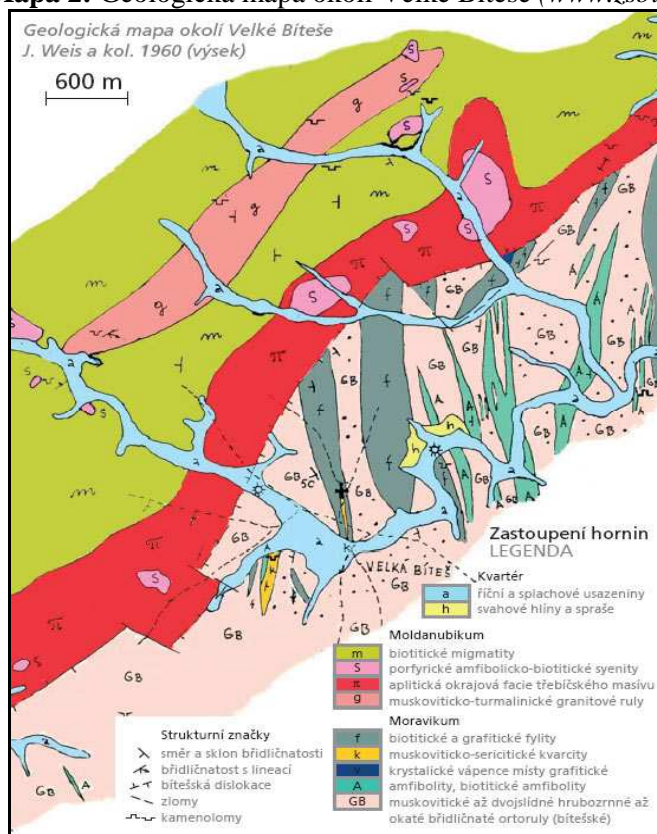
Směrem k severovýchodu Českomoravské vrchoviny přechází moldanubikum pozvolna do krystalinika svratecké antiklinály, které je budováno především svory, svorovými žulami, migmatity, ortorulami, amfibolity, skarny, hadci, krystalickými vápenci a pegmatity.

Moldanubikum a svratecká antiklinála se na východě tektonicky stýkají s moravikem. Moravikum se liší od moldanubika odlišným charakterem původních sedimentů, nižším stupněm metamorfózy, tektonikou a charakterem hlubinných vyvřelin. Hranice mezi moravikem a moldanubikem je téměř po celé délce lemována pruhem svorů. Nejrozšířenější horninou moravika je bítešská ortorula. V jejím nadloží vystupuje olešnická série, tvořená pararulami, svorovými rulami a svory, dále amfibolity, vápenci a kvarcity. V podloží bítešské ortoruly vystupuje i série vnitřních fylitů (= skupina Bílého potoka) (M. Pernica, 1969).

Na území povodí Bílého potoka se nacházejí následující geologické jednotky a pokryvné útvary:

- fluviální sedimenty (údolní nivy)
- deluviální sedimenty
- horniny třebíčského masívu
- moravikum svratecké klenby
- moldanubikum

**Mapa 2:** Geologická mapa okolí Velké Bíteše ([www.zsbites.cz](http://www.zsbites.cz))





Geologické podloží povodí Bílého potoka tvoří až 80 % *strážecké moldanubikum*, které se nachází po celé délce povodí. Moldanubické horniny jsou zastoupeny katazonálně metamorfovanými horninami třebíčského masivu. Jsou proterozoického stáří a dělí se na horniny jednotvárné a pestré skupiny. Strážecké moldanubikum je ze značné části tvořeno *horninami pestré skupiny* (kvarcitické ruly, kvarcity, erlany, skarny, svory, serpentinity (hadce), amfibolity, kyselé granulity a další). K horninám *jednotvárné skupiny* se řadí např. biotitické migmatity s muskovitem, migmatitické kyanitbiotitické ruly a migmatitické cordierit-biotitické ruly (J. Demek, 1992).

Na severní a jižní části povodí se vyskytují nejčastěji biotitické migmatitické ruly a migmatity arteritické, ve střední části povodí se můžeme potom setkat s leukokratními biotitickými migmatity nebulitického typu se sillimanitem.

Kromě moldanubika se na sledovaném území nachází horniny *třebíčského masivu* paleozoického stáří. Jde o dva ostrůvky vyskytující se severně od obce Skřínářov. Jedná se o dvojslídne granity, slabě usměrněné, s turmalínem popřípadě s andalusitem. Dále jsou horniny třebíčského masivu tvořeny aplity, pegmatity, porfyrickými amfibol-biotitickými melanokratními žulami až melanokratními křemennými syenity. Tyto horniny se vykytují ve dvou pásech v jižní části povodí. Jejich výskyt je vázán na přesmyk úklonem (bítešská dislokace), podél něhož horniny probíhají. Dalším významným místem je pruh těchto hornin mezi obcemi Nové Sady a Březské. Tento jižnější pruh odděluje moldanubikum od moravika. Třebíčský masiv je charakteristický vysokou přirozenou radioaktivitou v důsledku obsahu uranu, thoria a radioaktivního izotopu draslíku.

Další část podloží povodí Bílého potoka tvoří *moravikum*, které se vyskytuje v jižní části povodí. Horniny moravika vyskytující se v oblasti povodí řadíme ke svratecké klenbě. Tyto horniny tvoří převážně granitické ruly, krystalické vápence, amfibolity, biotitické ruly a fylity. Nacházejí se hlavně v jihovýchodní části povodí a ze západní části jsou omezeny bítešskou dislokací. Na horninách moravika svratecké klenby leží například nedaleká Velká Bíteš. Tyto horniny jeví také četné známky eroze a to sice eroze vodní, protože v této oblasti se nacházejí četná hluboká údolí. Samotné moravikum je jednotka protažená severojižním směrem přiléhající z východu k moldanubiku a vклиňující se mezi svratecké a letovické krystalinikum.

Nejmłodšími horninami v povodí Bílého potoka jsou *kvartérní sedimenty* (holocenní) v okolí vodních toků a vodních nádrží. Jedná se o fluvialní, písčito-hlinité sedimenty a sedimenty dna umělých nádrží. V legendě se jedná o kategorii „údolní nivy“. Tyto sedimenty jsou rozmístěny podél celého toku Bílého potoka a jeho větších nepojmenovaných přítocích i vodních nádržích, které na těchto tocích leží. Z pokryvných útvarů jsou zastoupeny také deluviální hlinito-písčité až hlinito-kamenité sedimenty, které jsou v povodí zastoupeny většinou jen ostrůvkovitě. Na deluviálních sedimentech leží například obec Skřínářov, dále se vyskytují

na severním a jižním břehu Holinkovského rybníka, podél levého břehu Bílého potoka v místě, kde vytéká z Vlkovského rybníka nebo na bezejmenném toku nad rybníkem Skřiňka.

### **Průběh zlomových linií**

Pro tvářnost krajiny jsou zlomy nejdůležitější z projevů tektoniky. Zlom je termínem názorným a srozumitelným. Jde o porušení souvislosti horniny. Zlomová plocha rozděluje dvě strany bloku. Může podél ní dojít k různému pohybu, buď vertikálnímu nebo horizontálnímu nebo k oběma dohromady. Vertikální pohyb značí pokles či přesmyk. V prvním případě se zemská kůra roztahuje a plocha zvětšuje, v druhém zmenšuje (Z. Kukul a kol., 2005).

Podle Geologické mapy ČR (24 – 31 Velké Meziříčí) se povodí Bílého potoka nachází na stabilním geologickém podloží. V celé části povodí (oblast moldanubika) se nachází pouze jeden zlom předpokládaný, který má jihozápadní směr. Táhne se od vrcholu Holinka směrem ke Koní hoře. Zlom zjištěný se vyskytuje především v jižní části povodí, což se dáno stykem několika geologických jednotek a projevuje se to pestřejší geologickou stavbou. Konkrétně se jedná o přesmyk s příkrým úklonem (tzv. *bítešská dislokace*), který od sebe odděluje v jihozápadním směru strážecké moldanubikum a moravikum.

Bítešská dislokace je zlom SV – JZ směru. Projevuje se kataklázou<sup>4</sup> hornin v zóně asi 50 m široké. S touto poruchou je subparalelních dalších několik poruch, které se však již nevyskytují na zájmovém území. Jedná se např. o vanečskou zónu a zlomy valdíkovský, ořečovský a bochovický.

---

<sup>4</sup> Mechanické (tlakové) porušení horniny, které se projevuje deformací minerálních zrn

## 8. Základní typologie reliéfu

Povodí Bílého potoka je tvořeno mírně až středně členitým reliéfem. Na většině území převládá reliéf mírně členitý (roviny a ploché pahorkatiny), pouze na severu území se vyskytuje členitější reliéf (členité pahorkatiny).

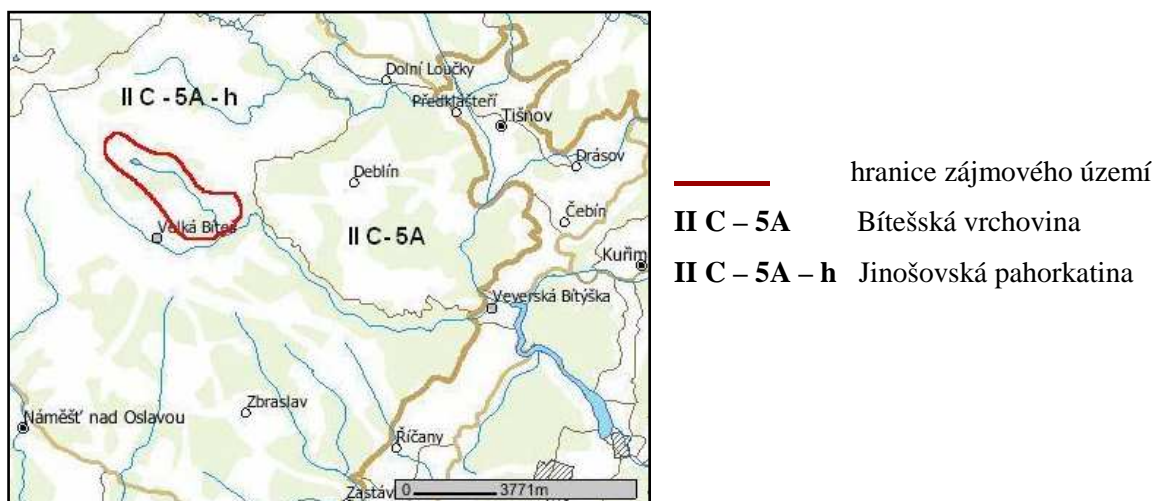
### 8.1 Geomorfologické členění

Podle geomorfologické regionalizace (J. Demek, 1987) náleží sledovaná část povodí Bílého potoka do provincie České vysočiny, vzniklé při hercynském vrásnění. Celá oblast spadá pod celek Křižanovské vrchoviny, která zahrnuje podcelek Bítešská vrchovina. Povodí se rozkládá na území okrsku Jinošovské pahorkatiny.

**Celek Křižanovská vrchovina** (2 722 km<sup>2</sup>, střední výška 541,2 m n.m. a střední sklon 3°17') tvoří střední část Českomoravské vrchoviny. Jedná se především o plochou vrchovinu, tvořenou převážně krystalickými břidlicemi, granity a rulami. Plochý povrch je rozřezán hlubokými údolními vodními toků, z nichž nejvýznamnější jsou řeky Oslava, Balinka a Libochovka. Nejvyšším vrcholem je Harusův kopec (741 m n.m). Člení se na Bítešskou a Brtnickou vrchovinu a Dačickou kotlinu (J. Demek, 1987).

Severovýchodní část Křižanovské vrchoviny tvoří **podcelek Bítešská vrchovina** (1 433 km<sup>2</sup>, střední výška 517,2 m), která je převážně plochou vrchovinu složenou z krystalických břidlic (hlavně z rul) a vyvřelin, místy se nacházejí ostrůvky mořských neogenních sedimentů. Nejvyšším bodem je Harusův kopec (741 m) (J. Demek, 1987).

Část Bítešské vrchoviny tvoří **Jinošovská pahorkatina**, která je tvořena v severní části biotitickými a migmatitickými rulami, v západní části výběžky třebíčského plutonu (hlavně žulami) a v jižní části fylity a bítešskou ortorulou. Ve střední části pahorkatiny je plochý povrch, okraje jsou prořezány hlubokými údolními vodními toků, v severní části nad plochý povrch vyčnívají suky. Nejvyšším bodem je Svatá hora (679 m), která je také nejvyšším bodem povodí. Jižní část je převážně zalesněna, převažují smrkové porosty s borovicí, místy s jedlím, modřínem, v jižní části i s bukem (V. Vlček, 1984).



**Mapa 3:** Zařazení povodí Bílého potoka do geomorfologických celků ([www.env.cz](http://www.env.cz))

## 8. 2 Geomorfologická regionalizace – typy reliéfu

### Relativní výšková členitost

Podle relativní výškové členitosti můžeme povodí Bílého potoka rozdělit na roviny, ploché pahorkatiny a členité pahorkatiny. Žádný jiný typ se na sledovaném území nenachází. Rovina je území s vodorovným nebo jen mírně zvlněným povrchem, s výškovým rozpětím do 30 m, položené v kterékoliv nadmořské výšce. Pahorkatina je geomorfologická jednotka se zvlněným reliéfem a převládající výškovou členitostí 30 – 150 m. Obvykle je najdeme v nadmořských výškách do 600 m (J. Demek, 1982).

**Roviny** se v povodí nachází pouze ve dvou okrscích a zabírají zhruba 3 % mapovaného území. Jejich relativní výšková členitost je tedy v rozmezí 0 – 30 m. Pás rovin se nachází na západě centrální části povodí, mezi obcemi Ondrušky a Vlkov. Táhne se v délce 3,3 km a v oblasti rybníku Štěpnice se značně rozšiřuje. Další malý ostrůvek rovin je v oblasti rybníku Skříňka a bývalého rybníku Sigmund. Jedná se o plochu, která má v průměru 700 m. Jinou oblast rovin v povodí nenajdeme.

Nejvíce zastoupeny jsou **ploché pahorkatiny**, které tvoří až 95 % celého povodí. Jejich relativní výšková členitost je v rozmezí 30 – 75 m. Ty se táhnou od oblasti Motouzky přes celé sledované území až k soutoku Bílého potoka s Bítýškou. Třetím typem jsou **členité pahorkatiny**, zaujímající pouze malou část na severu povodí. Jejich relativní výšková členitost je v rozmezí 75 - 150 m. Vyskytují se v oblasti vrcholů Svatá hora a Rohovský. Členité pahorkatiny se táhnou od těchto vrcholů 500 m na jih, kde přecházejí v pahorkatiny ploché.

## Absolutní výšková členitost

Celé území povodí Bílého potoka spadá do kategorie vysočin, protože nadmořská výška v žádné části sledovaného území neklesá pod hranici 200 m n. m.. Jelikož nejvyšším místem povodí je Svatá hora s nadmořskou výškou 679,3 m a nejnižší místo má 445 m n. m. (místo soutoku Bílého potoka s Bítýškou), bylo celé sledované území rozděleno do šesti intervalů podle absolutní nadmořské výšky. Jedná se o intervaly 400 – 450, 451 – 500, 501 – 550, 551 – 600 a 601 – 650, 651 - 700 m n. m.

V nadmořské výšce 400 – 450 m se nachází nejmenší část sledovaného území. Jde o úzký pás území táhnoucí se asi 625 m podél koryta toku od místa soutoku Bílého potoka a Bítýšky směrem na SZ. Největší část povodí (asi 50 %) spadá do kategorie 501 – 550 m n. m.. Tato oblast se táhne od Skřínářova až k lesnímu komplexu Přední Královka. Kategorie 451 – 500 m n. m. a 551 – 600 m n. m. jsou na území zastoupeny zhruba stejnou plochou. V nadmořské výšce 451 – 500 m se nachází celý dolní tok Bílého potoka, až po hráz Vlkovského rybníka a také největší přítok Bílého potoka s rybníky Královský a Skřiňka. V této oblasti se nachází nejvíce fluviálních tvarů (zejména strží) z celého sledovaného území.

Do kategorie 551 – 600 m n. m. spadá obec Skřínářov a přilehlé okolí.. Pramen Bílého potoka bychom našli v nadmořské výšce 605 m, což spadá do kategorie 601 – 650 m n. m.. Oblast spadající do této nadmořské výšky se rozprostírá na severu povodí. Pouze tři vrcholy v povodí mají nadmořskou výšku větší než 651 m. Jedná se o vrchol Svatá hora (679,3 m n. m.), bezejmenný 664 metrů vysoký vrchol ležící na východ od Svaté a Rohovský s nadmořskou výškou 661 m.

Svatá hora, někdy nazývaná pouze Svatá, je dominujícím vrcholem hřbetu zvedajícího se výrazně mezi Křižanovem a Osovou Bítýškou z mírně zvlněného reliéfu okolní krajiny. Je to současně nejvyšší bod Jinošovské pahorkatiny. Svatá hora má kuželovitý vrchol tvořený biotitickými migmatitickými rulami. Vrchol je poměrně snadno dostupný. Dnes je zalesněný smrkovými porosty, ale ještě před několika lety byl místem pro milovníky rozhledů. Po vichřici, která postihla tuto oblast, byla velká část poměrně protáhlého a plošného vrcholu holá a otevíral se zde téměř kruhový výhled (mimo jižní část zastíněnou jednak zbytkem lesa a také jižněji položenou Koní horu)(zdroj: informační tabule Svatá hora).

Mezi další významné vrcholy v povodí patří například vrchol Koní hora (649 m n. m.), Holinka (607 m n. m.), Malý kamenný vrch (592,2 m n. m.) a Duforty (561,2 m n. m.).

Oblast s nejmenší nadmořskou výškou se nachází asi 2 km od Velké Bíteše na soutoku Bílého potoka s Bítýškou. Nadmořská výška tohoto místa činí 445 m. Absolutní výškový rozdíl v povodí tedy činí 234,3 m.

## Geomorfologické regiony

Na základě syntézy mapy relativní výškové členitosti a příslušných geologických map byly na v zájmovém území vyčleněny geomorfologické regiony.

V povodí Bílého potoka byly vymezeny tyto geomorfologické regiony:

- ❖ údolní nivy
- ❖ roviny
  - na deluviálních sedimentech
  - na třebíčském masivu
  - na moldanubiku
- ❖ ploché pahorkatiny
  - na deluviálních sedimentech
  - na třebíčském masivu
  - na moraviku svratecké klenby
  - na moldanubiku
- ❖ členité pahorkatiny
  - na moldanubiku

Specifickou kategorií jsou údolní nivy, které se nacházejí podél vodních toků a vodních nádrží, které na těchto tocích leží. Jedná se o fluvialní písčito-hlinité sedimenty a sedimenty vodních nádrží. Vyskytují se převážně na plochých pahorkatinách, ale ve dvou případech je můžeme najít i na rovinách. Jde se o údolní nivu vyskytující se podél bezejmenného levostranného přítoku Bílého potoka, na kterém leží rybník Piavník. Druhým případem je část údolní nivy rozprostírající se v okolí rybníka Skřiňka. Údolní nivy se mohou vyskytovat na různých horninových podložích.

Dále se zde vyskytují roviny. Ty se nalézají pouze z malé části na deluviálních sedimentech a na třebíčském masivu. Daleko větším územím jsou roviny na moldanubiku mezi obcemi Vlkov a Ondrušky.

Ploché pahorkatiny jsou z převážné části tvořeny moldanubikem (hlavně ve střední části povodí). Ostrůvkovitě jsou tvořeny i horninami třebíčského masívu, především v jižní části povodí a v několika okrscích i na severu povodí (západně od Koní hory a jižně pod vrcholem Holinka). Místa se vyskytují i deluviální sedimenty, které můžeme zaznamenat hlavně na severu sledovaného území. V nejj jižnější části zájmového povodí, v oblasti soutoku Bílého potoka s Bítýškou, nalezneme ploché pahorkatiny na moraviku svratecké klenby.

Členité pahorkatiny zabírající nejmenší část povodí, se vyskytují pouze na severu území (v okolí vrcholu Svatá hora a Rohovský). Na území povodí Bílého potoka se členité pahorkatiny vyskytují pouze na moldanubiku.

## 9. Charakteristika vybraných tvarů reliéfu

Charakterizovat jednotlivé tvary reliéfu nám umožňuje *morfoskulpturní analýza*. Ta nám umožňuje rozlišovat tvary, které vznikaly působením rozdílných souborů vnějších pochodů, stanovit klimatické podmínky, v nichž se vyvíjely, a definovat jednotlivé generace tvarů (J. Demek, V. Novák a kol., 1992).

Podle Demka a Nováka (1992) označujeme jako morfoskulpturní tvary reliéfu, které vznikají spolupůsobením endogenních a exogenních činitelů ovlivňujících vývoj zemského povrchu. K morfoskulpturním rysům povodí Bílého potoka počítáme tvary vzniklé působením souborů vnějších činitelů (zvětráváním a odnosem, svahovými, fluviálními, kryogenními, eolickými a biogenními pochody). V průběhu geologické minulosti se měnilo podnebí, a tak některé tvary reliéfu vznikly v teplém vlhkém nebo teplém suchém podnebí třetihor, v chladném a mírném podnebí pleistocénu a v mírném vlhkém podnebí holocénu. Georeliéf se proto vyznačuje polygenetickou morfoskulpturou.

Jako výsledek morfoskulpturní analýzy byly charakterizovány jednotlivé tvary vyskytující se v zájmovém území povodí Bílého potoka.

### 9.1 Fluviální tvary

Mezi fluviální tvary řadíme tvary vzniklé fluviálními procesy, které jsou spjaté s činností proudící vody. Povrchově tekoucí voda je ve většině krajín hlavním odnosovým činitelem. Vývoj krajiny je proto přímo závislý na intenzitě fluviálních pochodů a na vývoji říční sítě. Hlavním zdrojem vody v krajině jsou atmosférické srážky a povrchová voda je srážková voda odtékající po povrchu krajiny nebo zadržena v přirozených nebo umělých nádržích (I. Smolová, J. Vítek, 2007).

Základním fluviálním erozním tvarem je **údolí**. Podle Smolové a Vítky (2007) je definováno jako protáhlá sníženina zemského povrchu, vzniklá činností říčního toku a skloněná ve směru spádu toku. Tvar je výsledkem vztahu mezi lineární erozí vodního toku a vývojem svahů. Podle tvarů lze vymezit několik základních typů údolí (soutěsky, kaňony, údolí tvaru V, neckovitá, úvalovitá a visutá).

Značný počet údolí je v příčném profilu nesouměrný. Asymetrie je buď výšková nebo sklonová. U výškové asymetrie je jeden údolní svah vyšší než druhý. Tato asymetrie je většinou tektonického původu. U sklonové asymetrie je jeden svah příkřejší než druhý. I tento typ asymetrie může být vyvolán strukturně (buď tektonicky, nebo úklonem hornin).

Pro lepší představu o tvaru údolí byl zhotoven *sériový profil údolí Bílého potoka*. Dílčí profily byly sestrojeny v různých směrech a úsecích Bílého potoka. Profily dokumentují charakteristické typy údolí. Jednotlivé profily byly popsány v kapitole 7. 1 (str. 30).

V zájmovém území jsou nejčastěji zastoupena údolí, která mají v příčném profilu tvar písmene „V“, tj. erozní typ údolí. Vznikla za rovnovážného vztahu hloubkové eroze a svahové modelace. Jejich dno vyplňuje koryto vodního toku.

V pramenné oblasti vodního toku má údolí tvar písmene „U“ a po proudu směrem k ústí se z tohoto typu údolí stává údolí tvaru písmene „V“.

Typickým akumulacním tvarem sledované oblasti, vytvářejícím se na údolních dnech vodních toků zájmového území, je **údolní niva**. Jedná se o akumulacní rovinu podél vodního toku tvořenou nekonsolidovanými sedimenty transportovanými a usazenými vodním tokem (J. Demek, 1987). Niva bývá občas zaplavována a můžou se v ní tvořit volné meandry (viz. níže). Údolní niva vzniká jednak sedimentací uvnitř zákrutů a meandrů vodních toků a také sedimentací na povrchu za povodní. Nivou je každé dno říčního údolí bez ohledu na to, jakým povrchem je pokryta (zástavba, lesy, orná půda). Údolní nivy se vyskytují podél celého vodního toku (od pramene po ústí) i podél postranních přítoků. Podle Základní geologické mapy je průměrná šířka niv v celém sledovaném území asi 100 m. Nejširší nivy ve studovaném území najdeme v jižní části povodí Bílého potoka, v úseku mezi Radostínským Mlýnem a soutokem Bílého potoka s Bítýškou. Zde dosahují údolní nivy až 250 m. Tok zde nemá velký spád a v těchto místech vytváří četné zákruty a meandry. Se širokými údolními nivami se setkáme také na postranním pravostranném přítoku Bílého potoka, na kterém se nachází rybník Královský a Skříňka. Zde v některých místech dosahuje šířka údolní nivy přes 200 m.



**Obr. 6:** Údolí Bílého potoka a část údolní nivy (foto: R. Marková, 13. 10. 2007)



Na některých úsecích vodního toku najdeme malé **meandry a zákruty** - další tvary vytvořené fluviálními pochody. Meandr je oblouk vodního toku, způsobený boční erozí – vymíláním břehů na jedné straně a usazováním na druhé straně. Pro odlišení běžných říčních zákrutů od meandrů se používají různé morfometrické limity, nejčastěji zřejmě ten, že středový úhel oblouku musí být větší než 180° (J. Demek, 1987).

Vypouklý břeh (jeseň) meandru má poloměry zakřivení menší, nežli jsou poloměry střednice půdorysného obrazu koryta a obvykle je překrytý naplaveninami. Opačný vydutý břeh (výsep) je nárazový a vlivem boční eroze se v něm tvoří výmoly a břehové nátrže. Oba tyto břehy jsou dobře patrné na obr. 7. Uvnitř meandru je ostruha (jádro) a její nejužší část se nazývá šíje meandru. Meandry můžeme rozlišit na dva typy. Jedná se o meandry volné a zakleslé (tento typ meandrů se v povodí nevyskytuje). Meandry volné se v zájmovém území vyskytují, i když v mapových listech tento fluviální tvar zaznačený nenajdeme. Volné meandry se ve sledovaném území vytvářejí v náplavových rovinách dolního toku Bílého potoka. V těchto místech se zpomaluje rychlost vodního toku a dochází k usazování unášeného materiálu. Nejlépe vytvořené jsou meandry v oblasti Velký žlábek, kde na kilometrovém úseku najdeme volných meandrů hned několik. Jedná se však pouze o tvary malých rozměrů – zákruty a meandry zde dosahují poloměru pouze 1,5 – 3 m. Malé zákruty najdeme i na středním toku Bílého potoka, v místě, kde protéká chatovou oblastí u Vlkovského rybníka. Tato oblast leží v rozsáhlé terénní depresi mezi poli Panské a Královky.



Zákruty a meandry jsou dobře viditelné pouze v období před nebo po rozpuku vegetace, která tyto zajímavé tvary ukryvá. Charakteristická pro volné meandry je také jejich proměnlivost – Bílý potok v tomto úseku zvolna přemísťuje svůj tok. Volné meandry se pohybují postupně po směru toku. To je dáno tím, že nejvíce nejsou vystaveny boční erozi nárazové břehy ve vrcholu oblouku, ale v určité vzdálenosti po proudu. Tímto způsobem dochází nejen k posouvání meandrů a zákrutů, ale může dojít k protnutí šíje meandru.

Z opuštěných meandrů se stávají slepá a mrtvá ramena. Ta však při terénním výzkumu nalezena nebyla.

**Obr. 7:** Jeseň a výsep meandru (foto: R. Marková, 8. 2. 2008)



**Obr. 8:** Meandr na dolním toku Bílého potoka v oblasti Malý žlíbek  
(foto: R. Marková, 7. 2. 2008)



**Obr. 9:** Břehové nátrže na Bílém potoce (foto: R. Marková, 28. 2. 2008)

Na nárazových březích volných meandrů a zákrutů vodního toku se v některých místech vytvářejí **břehové nátrže**, které řadíme také mezi typické fluviální tvary. Termínem břehová nátrž se označuje svíslá stěna v zeminách nebo málo zpevněných horninách. Jedná se o tvar vzniklý boční erozí, podmíněný podemíláním břehů a svahů z málo odolných materiálů, které jsou však schopné udržet svíslé stěny (J. Rubín a kol. 1986). Břehové nátrže byly ve sledovaném území zjištěny především na přirozených korytech toku, kde jsou postižené jak pravé, tak levé břehy Bílého potoka. Relativně hojně nátrže se vyskytují na levém břehu Bílého potoka v oblasti Velký žlíbek a na pravém břehu v oblasti Přední Královka. Další četné břehové nátrže byly pozorovány na březích zákrutů v chatové oblasti u Vlkovského rybníka. Co se týče morfometrické charakteristiky, tak břehové nátrže jsou ve sledovaném území vysoké v rozmezí od 0,5 do 1,5 m a v průměru 4 m dlouhé. Na regulovaných úsecích vodního toku nebyly břehové nátrže zjištěny.

Z fluviálních pochodů má na zájmovém území značný rozsah a intenzitu urychlená eroze půdy. Po lijákových deštích nebo tání sněhu vznikají na polích stružky. Měření na Českomoravské vrchovině ukázala, že jediný intenzivní déšť může vést k rozřezání svahů četnými stružkami a ke snížení některých svahů o 70 až 140 mm. V případě mimořádných srážek může v nezpevněných sedimentech dojít ke vzniku strží (J. Demek, V. Novák a kol., 1992).

Strže jsou jedním z nejčastějších fluviálních tvarů vyskytujících se v povodí Bílého potoka. Jejich počátečním stádiem jsou **erozní rýhy**. Velký výskyt erozních rýh je v zájmovém území koncentrován především na levém břehu Bílého potoka v lesní oblasti Malý žlíbek. Zde se jedná o již zmiňovaná počáteční stadia strží. Výskyt erozních rýh je však vázán hlavně na nevhodně zemědělsky využívanou půdu. Ve sledovaném území tvoří 40 % zemědělské půdy extenzivně využívané plochy – louky a pastviny, které se vyskytují podél celého vodního toku a kolem vodních ploch. V těchto místech dochází ke zvýšené erozi především vlivem pasoucího se dobytka, který narušuje vegetační kryt pastvin.

Samotná **strž** bývá poté definována jako erozní rýha značných rozměrů, která vzniká zejména v měkkých usazených horninách. Jejich vznik je podmíněn především koncentrací povrchového odtoku, sklonovými poměry a typem zvětralin v daném území. Strže jsou tvary zpravidla se rychle vyvíjející. Podle profilu a geneze se vymezují dva základní typy strží. Jedná se o strž typu *ovrag*, která má tvar písmene „V“ a v pozdějším vývojovém stádiu rozšířením dna přechází v druhý typ strží – *balky*, které mají ploché dno s příkrými stěnami. Strž typu *balka* má dno vyplněné deluviálními a deluviofluviálními sedimenty (J. Demek, 1987).

Strže se v povodí Bílého potoka vyskytují na příkřejších svazích, kterými vrcholové oblasti přecházejí do nižších nadmořských výšek. Ještě vhodnějšími místy jejich vzniku jsou příkré svahy údolí vodního toku. Strže jsou situované nejvíce v jižní části zájmového území. V centrální části povodí nenajdeme téměř žádné strže, v severní části potom velmi ojediněle. Nejvíce se strže nacházejí v oblasti Malý žlíbek (asi 2 km JV od obce Vlkov), kde je členitější

relief. Jedná se o lesní oblast vyskytující se na levém břehu Bílého potoka. Další strže jsou soustředěny v oblasti Radostiny, kde se do Bílého potoka vlévá bezejmenný pravostranný přítok. Strže najdeme jak na pravém, tak i levém údolním svahu Bílého potoka. Nejčastěji jsou vytvořeny ve svahu o sklonu 5 – 10°, který je orientován JV nebo SV směrem. Četnější jsou ve sledovaném území strže typu ovrag, které jsou rozsety po celém již zmiňovaném území. Balky se vyskytují spíše na pravém břehu Bílého potoka. Převažují aktivní strže, mnohdy se značně zamokřeným dnem.

Strže v zájmové oblasti nejsou příliš hluboké – průměrná hloubka je kolem 3,5 m. Průměrná šířka strží je 12 m a délka 90 m. Nejhlubší strž byla nalezena v lesní oblasti Malý žlíbek, kde se vytvořila ve svahu o sklonu 10 – 15°. Celá strž má délku 120 m, hluboká je asi 9 m a šířka je 30 m. Jedná se o stabilní strž typu ovrag, která má zamokřené dno a svahy místy porostlé vegetací. Charakteristiku dalších strží v povodí dokumentuje tabulka 1.

**Tab. 1:** Charakteristika vybraných strží zájmového území

strž	lokalita	průměrná hloubka [m]	průměrná šířka [m]	délka [m]	sklon svahu [°]	orientace svahu	typ
1	Rejtok	5	15	40	15 – 25	SV	ovrag
2	Nad horou	7	19	110	5 – 10	J	ovrag
3	Radostiny	2	9	37	5 - 10	SV	balka
4	Radostiny	3	12	54	5 - 10	SV	balka
5	Svatá hora	0,7	3	150	5 - 10	JV	ovrag
6	Nad Zmolami	1,5	17	200	2 – 5	JV	balka
7	Malý žlíbek	9	30	120	5 - 15	JZ	ovrag
8	Malý žlíbek	6	12	80	10 - 15	JV	ovrag
9	Malý žlíbek	0,3	0,5	0,7	2 - 5	JV	ovrag
10	Vlkovský ryb.	2	8	70	10 - 15	SZ	balka



**Obr. 10:** Strž typu ovrag v oblasti Nad horou (foto: R. Marková, 18. 8. 2007)



**Obr. 11:** Strž typu balka v oblasti Radostiny (foto: R. Marková, 17. 2. 2008)

## 9. 2 Krasové tvary

Několik metrů za rozvodnicí povodí Bílého potoka nalezneme pro toto území unikátní tvar reliéfu, a to krasovou dutinu, která byla objevena na jaře roku 1990 při kopání studny na parcele č. 726/1 v Tyršově ulici ve Velké Bíteši (která do povodí zasahuje svou okrajovou částí) v hloubce asi 16 m. Přizvaní členové české speleologické společnosti z brněnské skupiny 6 – 08 DAGMAR a geolog RNDr. Josef Hájek, CSc., zjistili, že v hloubce 16 m je přírodní jeskyně nepravidelných tvarů, typů tzv. *plazivek* (Bítešský zpravodaj, 1990).

Jako **krasovou jeskyni** označujeme podzemní dutinu, která je zcela nebo z části omezená matečnou horninou (propustnou, zčásti rozpustnou, nerozpustnou), v níž vznikla vlivem endogenních či exogenních procesů nebo uměle. Ve speleologii se termínem označuje dutina, jejíž rozměry dovolují vstup a průchod dospělému člověku (přibližně o průměru nad 50 cm). V hydrogeologii je jeskyní označována dutina, jejíž rozměry umožňují vodě turbulentní pohyb (průměr vyšší než 5 – 15 mm). Vývoj jeskyně je složitý proces ovlivněný mnoha faktory, který probíhá v několika fázích (I. Smolová, J. Vitek, 2007).

První průzkumná akce zaměřená na tuto jeskyni, proběhla 24. června 1990. Dosažitelné prostory byly zaměřeny pomocí pásma a geologického kompasu a též pořízeny pracovní snímky. Jelikož je objevený kras velice geologicky, geomorfologicky i esteticky zajímavý, proběhla i druhá výzkumná akce s cílem pořídit barevnou fotodokumentaci, diapozitivy a videozáznam. Výpravu tvořil RNDr. Josef Hájek, Jan Denemark, Silva Smutná a fotograf Jiří Michlíček.

Kras je skrytý pod vrstvou žlutohnědých a na bázi černohnědých jílovitých hlín s úlomky krystalických břidlic. Hlíny mocné 12 až 13 m nasedají na vrstvu krystalických vápenců šedobílých až šedočerných výrazně páskovaných. Povrch vápencové vrstvy je hluboce rozbrázděný. Povrchové nerovnosti přecházejí v hloubce 15 až 16 m do první krasové dutiny vysoké až 1,2 m, která se táhne v délce asi 12 m jižním směrem shodně s vrstevnatostí vápenců a upadá po sklonu vápenců do hloubky 8 až 10 m, kde se otevírá za úzkým hrdlem druhá krasová prostora rozměrů 4 x 2,5 x 1,8 m. V jejím nerovném dně u jihovýchodní stěny se nachází malé jezírko vody.

Ze stěn a stropů dutin vybíhají drobné a značně členité **kaverny**<sup>5</sup>, které sledují hlavní puklinové systémy ve směru SZ – JV a SV – JZ. Stěny a stropy dutin jsou členitě modelovány do oblých kleneb, záhybů a kapes. Jejich drsný až voštinovitý povrch je pokrytý složitou, jemně proužkovanou, černobílou kresbou.

Vápence, které podlehly krasovatění, tvoří čočkovitou vrstvu mocnou několik desítek a dlouhou až stovky metrů, uloženou v souvrství mořských usazenin z období starších prvohor.

---

<sup>5</sup> Kaverna je termín pro malou, obvykle izolovanou krasovou dutinu či jeskynní výklenek. Běžně se také používá pro označení hydrotermální jeskyně. V hydrogeologii se termínem kaverna označují až několikamilimetrové dutinky (makropóry) vzniklé v rozpustné hornině působením chemické složky krasové eroze (Smolová a Vitek, 2007).

Souvrství bylo nazváno „vranovsko-olešnické“, protože se nachází mezi Vranovem nad Dyjí a Olešnicí jako úzký a často nesouvislý pruh zavrásněný do bítešských rul. Souvrství má převážně severojižní směr a sklání se pod úhlem 50° k západu až jihozápadu. Horotvornými pochody byly mořské usazeniny zvrásněny a změněny v krystalické břidlice. Krystalické vápence obsahují hojnost grafitu a zrna pyritu. Krystalické vápence se střídají anebo plynule přecházejí do grafitických vápenců anebo grafitických břidlic a výjimečně až do grafitických loží, které byly průmyslově těženy ve Velkém Tresném u Olešnice a pokusně kutány např. u obce Křoví (v lomu vyskytujícím se v blízkosti soutoku Bílého potoka s Bítýškou). Charakteristickým znakem krystalických vápenců je šedobílé až šedočerné páskování, které zvýrazňuje jejich vrstevnatost a deskovitou odlučnost.

Krasové jeskyně jsou přírodním výtvozem, který vznikl souhrou geologických sil. Základní podmínkou je existence vápenců, protože tyto horniny nejčastěji podléhají zkrasovatění, tj. rozpouštění a postupnému odnosu uhličitany ve formě roztoků. Druhou podmínkou je dostatek vody, zvýšená zvětrávací činnost a teplé klima. Takové podmínky panovaly na západní Moravě v mladších třetihorách, kdy do této oblasti zasahovalo třetihorní moře z panonské pánve mělkými zálivy. Krystalické vápence vycházely v této době pravděpodobně na povrch. Snad byly v příbojovém pásmu a mořská voda působila nejen průsakem, ale i přímo protékala krasovými dutinami a podílela se erozní činností na jejich modelování. Po ústupu moře byly ve čtvrtohorách vápence překryty zvětralinami, které zatekly i do krasových dutin, zčásti je zaplnily a nakonec úplně překryly (J. Hájek, 1990).

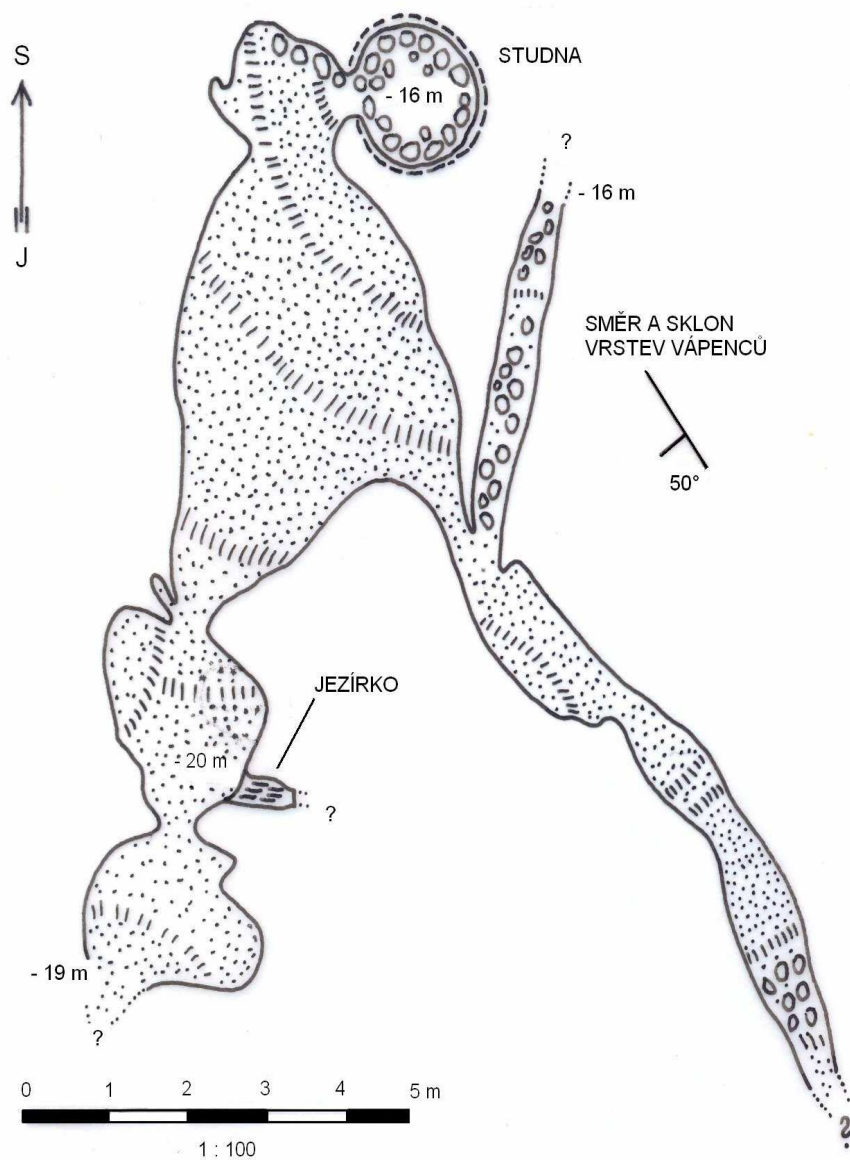
Kras ve Velké Bíteši je rozhodně pozoruhodným přírodním výtvozem a jeho objevení přineslo zajímavé poznatky vlastivědné a přírodovědné. Hned po objevení krasové jeskyně byla snaha tuto oblast zabezpečit a s pomocí Českého speleologického ústavu v Brně ji vyhlásit za chráněné území. K tomuto činu však chyběly finance a problémem bylo i to, že se krasová jeskyně vyskytuje na soukromém pozemku. V dnešní době je již tento unikát mezi místním obyvatelstvem zapomenut, zmínka se nachází pouze v muzeu ve Velké Bíteši ve formě expozice.



**Obr. 12:** Vzorek z krasové jeskyně (foto: J. Hájek, 24. 6. 1990)

**Obr. 13: Schéma jeskynního systému ve Velké Bíteši**

(podle J. Hájka, 1990)





### 9.3 Kryogenní tvary

Kryogenní tvary vznikají kryogenními pochody, což jsou geomorfologické pochody podmíněné fázovými přechody vody z plynného a kapalného skupenství ve skupenství pevné a existencí vody ve formě ledu. Kryogenní pochody zahrnují nivační, glaciální a periglaciální pochody, které vedou ke vzniku nivačních, glaciálních a periglaciálních tvarů reliéfu (I. Smolová, J. Vítka, 2007).

Asi nejčastěji se v zájmovém území setkáváme s kamennými moři. Podle Smolové a Vítka (2007) jsou **kamenná moře** pokryvy ostrohranných až slabě zaoblených úlomků hrubé velikosti na svazích a plochých vrcholových partiích terénu, pokrývající více než 50 % plochy daného místa. Zpravidla jsou úlomky celou nebo téměř celou plochou nakupeny na sobě. Kamenná moře vznikají zpravidla mrazovým zvětráváním skalních výchozů nebo podpovrchovým chemickým zvětráváním a následným odnosem jemných zvětralin. Jejich vznik bývá datován do periglaciálního klimatu starších čtvrtohor a závisí zejména na geologických podmínkách a sklonu svahu. Pomaleji se mohou vytvářet i v současné době. Podle velikosti skalních úlomků se rozlišují moře balvanová a suťová. V zájmovém území najdeme pouze první typ kamenných moří – *moře balvanová*. U tohoto typu kamenných moří převládají velikostně balvany, tj. skalní bloky o velikosti minimálně 250 mm. Druhý typ nebyl při terénním výzkumu nalezen.

Podle polohy kamenů se rozlišují kamenná moře na autochtonní a alochtonní. Kameny autochtonních kamenných moří se většinou nacházejí v místě svého vzniku (ve vrcholových partiích nebo na mírném svahu), pro alochtonní kamenná moře jsou typické kameny přesunuté soliflukcí. Ve srovnání s autochtonními mají alochtonní kamenná moře kameny menších rozměrů (J. Rubín a kol., 1986).

S balvanovými moři se setkáváme nejvíce ve vrcholových partiích sledovaného území a doprovází další kryogenní a skalní tvary reliéfu. Najdeme je na vrcholových partiích či na svazích vrcholů, kterými v severní části povodí prochází rozvodnice. Jinde než v severní části sledovaného území se tyto tvary nevyskytují. V povodí Bílého potoka jsou kamenná moře mělká, kde balvany pokrývají 30 – 50 % dané plochy a nejsou příliš nakupeny na sobě.

Plošně největší balvanové moře se nachází na východním svahu Svaté hory. Balvany jsou rozsety rovnoměrně po svahu, který má sklon 10° - 15°. Další balvanové moře je na jižním svahu pod vrcholem Rohovský (660,8 m n. m.). Sklon svahu je i zde 10° - 15°. Přímou ve vrcholové partii najdeme tento kryogenní tvar na nejvýchodnější kótě severní části zájmového území. Jedná se o bezejmenný vrchol (634,8 m n. m.), ležící asi 300 m od pramenné oblasti Bílého potoka. Z uvedeného vyplývá, že všechna balvanová moře pokrývají ve sledovaném území svahy a vrcholy s nadmořskou výškou větší než 600 m. Podle polohy a rozměrů jednotlivých balvanů lze usoudit, že se jedná ve všech případech o balvanová moře autochtonní. Balvany jsou většinou porostlé mechy a lišejníky.

Charakteristickým tvarem reliéfu povodí Bílého potoka jsou **úpady**. Úpady jsou malé, mělké suché vhloubené tvary reliéfu převážně úvalovitého nebo i neckovitého tvaru, které vznikly společným působením tekoucí vody a svahovou modelací v periglaciálním prostředí. Úpady mají ploché dno, pozvolna přecházejí v mírné svahy. Jsou bez vodních toků a vznikají buď termokrasovými pochody, nebo korazí hmot pohybovaných kryogenními pochody v ose sníženiny (J. Demek, 1987).

Úpady se v zájmovém území vyskytují v pramenných úsecích údolí vyššího řádu (suchých a říčních údolí) nebo tvoří jejich boční větve. Najdeme je rozsety po celém sledovaném území. Podle tvaru lze úpady v povodí rozdělit do několika typů. V základním členění lze rozlišit úpady jednoduché a složené neboli sbíhavé, vznikající sbíháním dvou i více dílčích úpadů. Tento typ můžeme sledovat např. v jižní části povodí mezi oblastmi Lány a Šachty. Zde se sbíhají dva dílčí úpady.

Délka, tvar a sklon úpadů závisí na výšce a sklonu svahu, na němž se vyskytují. Průměrná délka úpadů v povodí je zpravidla 400 – 500 m, šířka od 100 m do 150 m a sklon svahu je nejčastěji do 5°. Nejdelší úpady jsou situovány v SZ oblasti zájmového území. Zde se nachází i nejdelší úpad z celého povodí. Táhne se od oblasti Nad zmolami jihovýchodním směrem k oblasti Na Šimonových. Jeho délka je 1,3 km a průměrná šířka 150 m. Další výrazný úpad se rozprostírá SV od obce Skřínářov a táhne se tímto směrem až k oblasti četných vrcholků v okolí Koní hory. Tento druhý nejdelší úpad v povodí má délku 1,1 km a jeho průměrná šířka je 130 m. V jižní části povodí jsou úpady menších rozměrů. Nacházejí se ale na příkřejších svazích než úpady v SZ části povodí. Sklon svahů, na kterých se úpady v této části území vyskytují je 10°, v ojedinělých případech i 15°. Příkladem může být úpad ležící severně nad Radostínským Mlýnem. Tento úpad má pouhých 200 m na délku a jeho šířka je 100 m.

Na levém břehu Bílého potoka, v bezprostřední blízkosti soutoku tohoto toku s Bítýškou, najdeme další kryogenní tvar - **mrazový srub**. Jedná se o skalní stupeň ve svahu, který má svislé až převislé skalní stěny. Je výsledkem mrazového zvětrávání podél puklin v periglaciálním klimatu. Je součástí kryoplanační terasy, kde je kromě skalního výchozu výrazně odlišená mírně skloněná plošina, často překrytá sutí. Sruby vznikají ve vrcholové části nebo na svahu, nejčastěji v místech lomu spádu. Vznik mrazových srubů je podmíněn klimaticky a vhodnými strukturními podmínkami (rozpukání, expozice, úložné poměry). Výška i šířka je různá, obvykle několik metrů. Některé mrazové sruby se mohou dalším vývojem (zejména mrazovým zvětráváním podél příčných puklin) měnit v izolované skály typu torů nebo ve skalní hradby (J. Rubín a kol., 1986).

Mrazový srub v jižní části zájmového území má délku stěny 5,5 m a jeho výška je 4,6 m. Nachází se na svahu se sklonem 15° - 25°. Tento mrazový srub je vytvořený v bítešské ortorule, která je charakteristická četnými vložkami amfibolitu. Při úpatí srubu bývají různě velké nakupeniny bloků, nezřídka ve formě výrazných úpatních akumulací. Mnohdy mohou však tyto akumulace zcela chybět, což je případ již zmiňovaného srubu, nacházejícího se v blízkosti lomu Křoví. To svědčí buď o intenzivním odnosu zvětralin, nebo o pomalejším vývoji daného

mrazového srubu. Další mrazový srub se nachází v oblasti Nad horou, asi 300 m od prvního srubu. Jeho délka je podstatně větší než u srubu předchozího, avšak výška je asi poloviční. Je vytvořený rovněž na svahu, tentokrát má svah sklon  $10^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ .



**Obr. 14:** Balvanové moře pod Svatou horou (*R. Marková, 12. 9. 2007*)



**Obr. 15:** Úpad v blízkosti chatové oblasti u Vlkovského rybníka  
(foto: R. Marková, 28. 2. 2008)



**Obr. 16:** Mrazový srub v blízkosti lomu Křoví (foto: R. Marková, 12. 8. 2007)

## 9.4 Skalní tvary

Do této skupiny zařazujeme všechny tvary mezoreliéfu a mikrorelieфу tvořené tzv. skalními horninami, tj. pevnými nezávětralými horninami skalního podkladu. Jsou to prakticky všechny vyvěřeliny, metamorfované horniny a diagenetickými pochody dokonale zpevněné sedimenty, jako např. pískovce, vápence, slínovce, křemence apod. Skalní tvary mohou vznikat postupným rozčleňováním sedimentárních i vulkanických tabulí nebo selektivním zvětráváním (J. Rubín a kol., 1986).

Skalní tvary bychom v povodí Bílého potoka našli pouze v severní a jižní části území. Tyto tvary jsou ve sledovaném území vytvořené v pevných horninách, nejvíce však v rulách, které jsou převládající horninou moldanubika – nejstarší a nejrozsáhlejší geologické jednotky povodí Bílého potoka. Skalní tvary najdeme v severní části povodí především ve vrcholových partiích terénu a v jižní části sledovaného území na okraji svahů podél vodního toku. Můžeme rozlišovat skalní stěny, skalní výchozy a skupiny balvanů. Velmi často jde o tvary související bezprostředně s intenzivní hloubkovou a boční erozí vodního toku, na kterou je vázána denudace rozvodních částí krajiny a svahů bez ohledu na to, v jakých klimatických podmínkách tato eroze působila.

Subvertikálně nebo příkře ukloněná skalní plocha z obnažené kompaktní horniny je **skalní stěna**. Může být založená buď strukturně tektonicky (na puklinách, trhlinách, vyzdvižených vrstevních plochách atd.), nebo vnějšími reliéfovými procesy (erozí, zvětráváním). Tvoří okraje omezení různých povrchových tvarů, např. příkrých údolních svahů, skalních hřbetů, zdí aj. Úhel sklonu skalní stěny vyjadřuje stav rovnováhy mezi fyzikálně technickými vlastnostmi horniny a vnějšími geomorfologickými procesy. Často jsou skalní stěny postihovány skalním řícením nebo odsedáním skalních stěn. Rozměry stěn závisí na horninovém složení, tektonických poměrech a klimamorfogenetické oblasti. Dosahují výšek od několika metrů do několika set metrů (J. Rubín a kol., 1986).

Skalní stěny najdeme na údolních svazích v jižní části povodí a na svahu bezejmenného vrcholu v severní části povodí. Typická skalní stěna se vyskytuje na levém údolním svahu asi 300 m od místa soutoku Bílého potoka s Bítýškou. Stěna je protažená ve směru SV – JZ a sklon svahu, ve kterém se stěna nachází je zde 25° - 35°. Její celková délka je 10 m, průměrná výška je 5,6 m. Nejvyšší je ve své střední části a směrem k okrajům se snižuje. Na severním okraji stěna splývá s okolním terénem. Další skalní stěna se nachází na svahu bezejmenného vrcholu (506,6 m n. m.), poblíž oblasti Šachty. Najdeme ji na okraji lesa ve svahu, který má sklon 5° - 10°. Tato stěna je vysoká 3,5 m a táhne se v délce 9 m. Je orientována ve směru S – J a ve své jižní části má na několika metrech viditelný antropogenní zásah. Jižní část této stěny se totiž vyskytuje v blízkosti silnice Vlkov – Březské. Se skalní stěnou se setkáme také v severní části sledované oblasti, v lesním komplexu Motouzky, kde je tvar vytvořen opět ve svahu o sklonu 5° - 10°.

Nachází se v nadmořské výšce 630 m. Je vysoká 3 m, její délka je 7 m a je protáhlá ve směru S – J. Sklaní stěna je porostlá četnou vegetací.

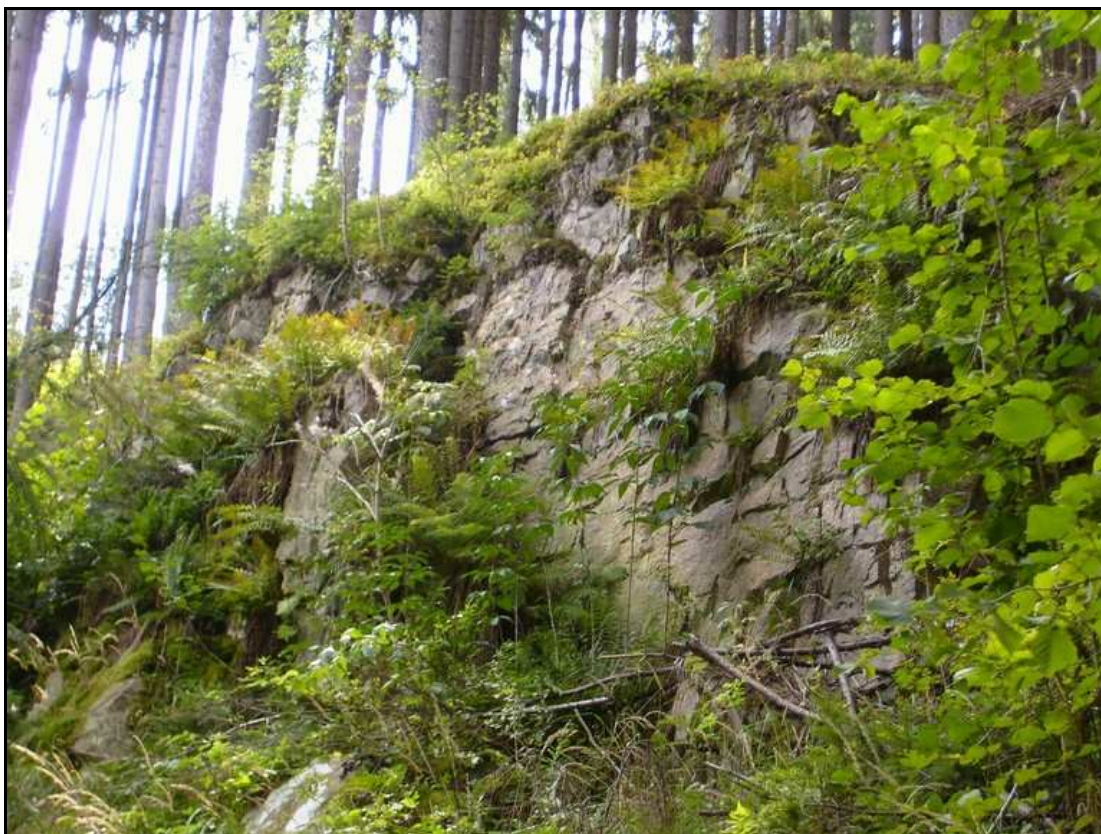
Stěny jsou většinou rovnoběžné s průběhem vrstevnic. Jejich výška nepřesahuje 6 m a délka 10 m. Z geologického hlediska je většina stěn tvořená bítešskou ortorulou. Při terénním výzkumu nebylo v okolí žádné stěny nalezeno kamenné moře. Co však v jejich blízkosti při terénním výzkumu nalezeno bylo, jsou **skalní výchozy**. Tyto tvary najdeme v severní části povodí na svahu o sklonu  $10^\circ - 15^\circ$ , v nadmořské výšce 630 m. Jedná se o svah vrcholu Rohovský. Další skalní výchoz je např. na kraji lesního komplexu Na Královce, nedaleko chatové oblasti. Sklon svahu zde má  $5^\circ - 10^\circ$ . Ve svahu o sklonu  $15^\circ - 25^\circ$  najdeme skalní výchoz na okraji lesa v oblasti Velký žlíbek.

Na SZ straně Svaté hory byl při terénním výzkumu objeven **osamocený balvan**. J. Rubín a kol. (1986) definují balvan jako úlomek skalní horniny o velikosti alespoň 20 cm v delší ose, jehož hrany jsou částečně opracovány vodou, větrem, ledovcem, pohybem po svahu apod., avšak nikoliv natolik, aby jej bylo možno označit za valoun. Jde tedy v podstatě o přechodný tvar mezi hranáčem, z něhož vznikl, a valounem. Tomuto balvanu byly naměřeny rozměry 130 x 216 x 160 cm. V jeho blízkosti se žádné jiné kameny, ani jiný skalní či kryogenní tvar nenacházel. Podobný kámen byl nalezen také v lese u hájenky Rohy nebo ve svahu pod vrcholem Rohovský. Tyto balvany již dosahovaly menších rozměrů.

Do kategorie skalních tvarů můžeme zařadit také **skupiny balvanů**. Rozumíme tím ojedinělé skupiny velkých kamenů (o rozměrech zpravidla 1 – 4 m), které mohly vzniknout zvětráním a žokovitým rozpadem hornin a po odnosu zvětralin byly obnaženy, vzniknout mohly ale i jiným způsobem. Toto seskupení je např. na vrcholku Svaté hory. Zde jsou kameny v mnoha případech přemísťovány a upravovány poutníky, kteří na Svatou horu každoročně zavítají. Další skupina balvanů je také přímo na vrcholku bezejmenného vrcholu (634,8 m n. m.), nacházejícím se východně od Svaté hory. Kameny zde dosahují velikosti větší než 1,5 m. U hájenky Rohy najdeme také skupinu balvanů, zde jednotlivé kameny dosahují menších rozměrů, řádově pouze kolem 0,5 - 1 m.



**Obr. 17:** Osamocený balvan pod vrcholem Rohovský (foto: R. Marková, 5. 8. 2007)



**Obr. 18:** Skalní stěna v lesním komplexu Motouzky (foto: R. Marková, 1. 9. 2007)



**Obr. 19:** Část skalní stěny u soutoku Bílého potoka s Bítýškou (foto: R. Marková, 1. 9. 2007)

## 9.5 Planační tvary

Mezi planační formy georeliéfu se řadí *zarovnané povrchy*, které se vytvořily v období tektonické stability dominantní planací povrchového materiálu. Termín planace, odvozený z latinského slova *planum* (rovina), označuje erozně-denudační zarovnávaní georeliéfu, při kterém se vyrovnávají výškové rozdíly odnosem a akumulací. Dochází tak k zarovnávaní reliéfu a vzniku monotónního, málo členitého povrchu (I. Smolová, J. Víttek, 2007). Zarovnané povrchy, které jsou vytvořeny v zájmovém území, náleží k typu zarovnaného povrchu, který označujeme jako *penepplén* (*parovina*).

Pojem **penepplén** se zavádí pro nízko položené a mírně zvlněné roviny, které vznikly působením subaerické eroze a denudace v předposledním stadiu geomorfologického cyklu. Parovina je definována jako sečný povrch, který zarovnáva horniny různé odolnosti, převládají zde konvexní tvary. Vznik penepplénu vyžaduje dlouhé období tektonického klidu a dlouhý subaerický, převážně fluvialní vývoj v důsledku rozšiřování údolí, zmenšování sklonu svahů a snižování rozvodních částí reliéfu (I. Smolová, J. Víttek, 2007).

V zájmovém území nalezneme zarovnané povrchy v centrální a jižní části povodí, nejčastěji ve vrcholových částech plochých rozvodních hřbetů. Jejich polohu dokumentuje geomorfologická mapa povodí Bílého potoka (příloha 3). Dva zarovnané povrchy se nachází na západě centrální části sledované oblasti. Jedná se o část systému na sebe navazujících parovin, vyskytujících se v okolí Osové Bítýšky. Na východě centrální části zájmového území nalezneme penepplén v oblasti Panské a v okolí vrcholu Na bábě. Další parovina se rozprostírá také v jižní části povodí Bílého potoka. Nachází se v prostoru mezi dolním tokem Bílého potoka a Královským potokem. Tento zarovnaný povrch má protáhlý tvar ve směru SZ – JV.



**Obr. 20:** Penepplén v povodí Bílého potoka (foto: R. Marková, 14. 10. 2007)



## 9.6 Antropogenní tvary

Antropogenními tvary reliéfu jsou tvary zemského povrchu na jejichž vzniku se nějakým způsobem podílela lidská činnost (jedná se o tvary člověkem přímo vytvořené nebo pouze přetvořené původní přírodní tvary). Již od počátku rozvoje zemědělství v neolitu začal do reliéfu zasahovat člověk. Lidská společnost urychlovala nebo zpomalovala průběh přírodních geomorfologických pochodů a vytvářela antropogenní tvary. V současné době se intenzita antropogenních pochodů vyrovnává intenzitě přírodních reliéfových pochodů. Urychlení přírodních geomorfologických pochodů pozorujeme především u svahových a fluviálních pochodů. Naopak zpomalení těchto pochodů je dobře patrné na vývoji regulovaných toků (J. Demek, V. Novák a kol, 1992).

Antropogenních tvarů se v povodí Bílého potoka vyskytuje velké množství. Obecně lze tyto tvary rozdělit do několika základních skupin, a to na tvary *vodohospodářské*, *těžební*, *zemědělské* a *dopravní*.

### Vodohospodářské tvary

Do vodohospodářských antropogenních tvarů reliéfu patří především hráze rybníků a regulované vodní toky.

**Hráze** jsou na území s vysokým počtem rybníků více než typické, proto je najdeme u většiny vodních ploch vyskytujících se v povodí. Hráze rybníků jsou na rozdíl od přehradních hrází (které se ve sledovaném území nenachází) zpravidla nízké a téměř vždy zemní. Mají lichoběžníkový profil. Hráze se mohou nacházet okolo vodních nádrží, dále existují hráze vodních i sedimentačních nádrží a hráze rybníků. Hráze se od sebe liší výškou, délkou, materiálem a zpevněním. Základní parametry hrází rybníků nacházejících se ve sledovaném území ukazuje tabulka 2.

**Tab. 2:** Základní parametry hrází (zdroj: Státní rybářství Velké Meziříčí)

Název rybníka:	kóta koruny [m n. m.]	šířka koruny [m]	max. výška hráze [m]	délka hráze v koruně [m]
<b>Vlkovský</b>	502,13	2,8	8,1	170,0
<b>Štěpnice</b>	513,13	5,2	6,0	279,0
<b>Okolník</b>	509,14	4,0	4,3	136,0
<b>Stará Komora</b>	516,23	2,6	3,7	128,0
<b>Holinkovský</b>	551,65	5,0	3,4	219,0
<b>Nová Komora</b>	520,44	2,0	3,2	98,0
<b>Malíkovský</b>	527,17	3,3	3,1	216,0
<b>Balákovský</b>	545,43	3,6	2,8	98,0
<b>Kříňka</b>	521,17	3,4	2,1	166,0
<b>Piavník</b>	519,25	3,5	1,8	59,0
<b>Bednárník</b>	514,69	1,5	1,1	24,0

Nejvyšší hráz má Vlkovský rybník (8,1 m), nejnižší naopak rybník Bednárník (1,1 m). Nejdelší hráz bychom našli u rybníku Štěpnice. Délka této hráze je 279 m. Nejkratší hráz s délkou 24 m má opět rybník Bednárník.

Hráze všech rybníků v povodí Bílého potoka mají v příčném řezu tvar lichoběžníka. Ve všech případech se jedná o hráz zemní, která je buď půdorysně zalomená, jako je tomu u rybníků Nová Komora, Stará Komora, Malíkovský a Křiňka, nebo je půdorysně přímá (rybníky Vlkovský, Holinkovský, Balákovský, Štěpnice, Okolník, Piavník, Královský a Bednárník). Koruna hráze je téměř u všech rybníků nezpevněná, pochůzná, výjimku představuje pouze hráz rybníku Okolník v obci Osová. V tomto případě je koruna hráze zpevněná na šířku 3 m a je pojízdná – vede po ní místní komunikace. Na vzdušné straně koruny hráze je postaven plot na betonové podezdívce. U ostatních rybníků jsou vzdušné svahy hráze ohumusovány a osety a návodní svahy jsou zpevněny kamennou rovnáninou. Hráze jsou ve všech případech porostlé stromy a křovinami.

K dalším vodohospodářským zásahům patří **regulace koryt** vodních toků. Úprava koryt se děje k ochraně zastavěných pozemků, umožnění průmyslu na toku, jako ochrana před inundacemi a také k oslabení boční eroze.

Tyto úpravy najdeme např. na vodním toku vlévajícím se do Vlkovského rybníka. Tento bezejmenný vodní tok je nejprve zatrubněn a asi 230 m před vtokem do rybníka se vlévá do uměle vytvořeného koryta. Regulace tohoto toku v délce 110 m je příkladem úpravy koryta vodního toku pomocí prefabrikovaných betonových dílců.

Regulovaný tok najdeme i v severní části zájmového území, kde je Bílý potok veden betonovým korytem. Koryto dostává tento ráz ve vzdálenosti asi 250-ti metrů od pramene. Bílý potok je zde regulovaný v délce 170 m a koryto má šířku jen několik desítek centimetrů. Další regulovaný úsek toku je mezi rybníky Štěpnice a Okolník. Zde jsou prováděny úpravy koryta v místech, kde tok protéká zámeckým parkem u zámku Osová. Koryto je zde z obou stran zpevněno kamennými zídkami.



**Obr. 21:** Regulované koryto toku v obci Vlkov (foto: R. Marková, 3. 11. 2007)



**Obr. 22:** Návodní strana hráze Vlkovského rybníka (foto: R. Marková, 16. 10. 2006)



**Obr. 23:** Vzdušný svah hráze Vlkovského rybníka (foto: R. Marková, 28. 2. 2008)

## Těžební tvary

Jedinými těžebními tvary v zájmovém území jsou **lomy**. Jako lomy se původně označovala místa, kde se těžil kámen, ale postupem času se takto začala označovat i místa povrchové těžby ostatních surovin (J. Rubín, 1986). Podle L. Zapletala (1969) jsou lomy místa, kde se láme a těží užitkový kámen pro stavební, průmyslové a jiné účely. Jsou vždy formami konkávními, protože vznikly antropogenním snížením terénu, vybráním povrchového materiálu, tj. užitkové horniny, případně s hlušinou a skrývkou. Lomy v užším slova smyslu jsou **kamenolomy**. Jsou to místa, kde se povrchově těží kámen. Kamenolomy můžeme dělit na stěnové a jámové.

Těžebním prostorem na mapovaném území je kamenolom poblíž obce Křoví. Lom sice nezasahuje celý přímo do povodí, ale vyskytuje se v bezprostřední blízkosti místa soutoku Bílého potoka s Bítýškou (asi 3 km severovýchodně od Velké Bíteše). Lokalita je činný etážový lom (zvláštní typ lomu stěnového) a v současné době jej provozuje společnost Colas CZ a.s.. Má dvě etáže, severní a severovýchodní část je již bez těžby, největší postup těžby je na jižním a jihozápadním okraji. Lom je založen v horninách bítešské skupiny moravika. Jedná se o komplex bítešských ortorul s četnými vložkami amfibolitu. Celý horninový profil je intenzivně provrásněný. Bítešská ortorula je světlá hornina s porfyroblasty živců a kromě křemene jsou ještě podstatně zastoupeny biotit a muskovit. *Amfibolity* tvoří jemně provrásněné plochy tmavě šedých až černých hornin, které mají mocnost od několika centimetrů do několika decimetrů. Mají zřetelnou foliaci nebo jsou masivní a hlavními minerály jsou amfibol a plagioklas, podružně mohou být zastoupeny biotit, minerály epidotové skupiny, titanit, chlorit, křemen, granát, karbonáty, apatit a zirkon.

*Ortoruly* jsou přeměněné vyvřelé horniny bohaté na  $\text{SiO}_2$  (např. granity či ryolity) a jsou typickým reprezentantem kontinentální kůry. Studium prokázalo, že bítešská ortorula je přeměněný granit kadomského stáří (600 miliónu let), který původně patřil ke kontinentu Gondwana, a jehož pozůstatky jsou na východním okraji Českého masivu. V čase variské kolize byla tato kontinentální kůra podsouvána jako celek pod centrální část Českého masivu a metamorfována. Nízká průměrná hustota hornin ale neumožnila její podsunutí do velkých hloubek, a proto se z podsunuté kůry oddělila rozsáhlá plochá 2 - 3 km mocná tělesa, která byla vytlačována k povrchu, kde vytvořila tzv. příkrovy (<http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz>).

V zájmovém území bychom našli také **jámové kamenolomy**, které však v dnešní době již nefungují a jsou zarostlé vegetací. Jámové kamenolomy se zakládají v plochém terénu, kde nelze provést antropogenní otvírku přírodního terénu ze strany lomem stěnovým. Morfologicky jsou jámové kamenolomy typickou konkávní formou s okrajem vyvinutým na všech stranách a hlubokou pánevní kotlinou uvnitř (L. Zapletal, 1969).

Tyto bývalé opuštěné kamenolomy najdeme v zájmovém území na třech lokalitách. Příkladem může být bývalý kamenolom v oblasti Šachty. Nachází se asi 200 m od silnice

spojující obec Březské a Vlkov. Je umístěn na okraji lesa a vede k němu neudržovaná lesní cesta. Kamenolom je těžko přístupný z důvodu četné vegetace. Je založen na horninách moldanubika (biotitické migmatitické ruly a migmatity arteritické). Další jámový lom se vyskytuje v oblasti Přední Královka. Tento kamenolom byl založený na horninách třebíčského masivu, stejně jako poslední jámový kamenolom, nacházející se v severní části povodí pod vrcholem Holinka. Všechny tyto kamenolomy jsou již z části zasypany a zarostlé vegetací, takže v terénu jsou jen těžko rozpoznatelné.



**Obr. 24 :** Letecký snímek etážového kamenolomu u obce Křoví  
(zdroj: mapové podklady GEODIS Brno s.r.o.)



**Obr. 25:** Bítešská ortorula s vločkami amfibolitu  
(zdroj: [www.pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz](http://www.pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz))



**Obr. 26:** Pohled na netěženou část lomu (foto: R. Marková, 25. 9. 2005)



**Obr. 27:** Pohled na těženou část lomu (zdroj: [www.pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz](http://www.pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz))

## Agrární (zemědělské) tvary

Agrární formy reliéfu jsou tvary zemského povrchu vytvořené nebo vzniklé při úpravě terénu pro soustavné pěstování zemědělských plodin. Z antropogenních tvarů vytvořených pro zemědělské účely se v povodí Bílého potoka nachází pouze **agrární terasy**. Agrární terasy jsou svahové stupně tvořené ve směru vrstevnic s vodorovnou plošinou a příkřejším svahem, přičemž délka mnohonásobně překračuje šířku terasy. Morfologicky jsou neobyčejně výrazným tvarem v krajině a účinným protierozním prostředkem hospodářství (L. Zapletal, 1969). Agrární terasy umožňují lepší využívání zemědělské půdy, neboť zabraňují zvýšené erozi a zpomalují a plošně rozptylují odtok srážkové vody. Mohou vzniknout buď záměrně, nebo samovolně dlouhodobým obhospodařováním svažitého pozemku.

Agrární terasy se v zájmovém území nachází na třech lokalitách – všechny v bezprostřední blízkosti obce Skřínářov. První lokalitu najdeme SV od Skřínářova, asi 150 m od Balákovského rybníka v oblasti Od zadního lesa. Zde jsou v mírně skloněném svahu ( $2 - 5^\circ$ ) vytvořeny tři stupně teras, které jsou odděleny zemními stupni. Tyto stupně jsou vysoké asi 0,5 – 1,0 m a jsou zatravněné a porostlé křovinami a nízkými stromy. Terasy se svažují směrem k Balákovskému rybníku. Jejich šířka se pohybuje kolem 15 m, délka je asi 350 m. Další agrární terasy najdeme necelých 200 m severně od obce Skřínářov. Terasy v těchto místech mají délku 200 m a jsou rovněž třístupňové. Stupně jsou zde asi 1 m vysoké a opět porostlé dřevinami.

Poslední lokalita, na které se nachází tento agrární tvar, je umístěna východně od Skřínářova, v oblasti Nad Baštářovými. Zde je ve svahu  $5 - 10^\circ$  vytvořeno pět úrovní agrárních



teras. Svahy oddělují stupně, které v této lokalitě dosahují 1,5 – 2 m. Tak jako předchozí jsou zatravněné, porostlé stromy a křovinami. Jiné zemědělské antropogenní tvary v povodí Bílého potoka nebyly nalezeny.

**Obr. 28:** Agrární terasy u Skřínářova (foto: R. Marková, 13. 10. 2007)

## Dopravní (komunikační) tvary

Komunikační tvary vytváří člověk při výstavbě povrchové a podpovrchové komunikační sítě. Jedná se o komunikační průkopy, náspy, zářezy apod.

Zdaleka největší antropogenní změny terénu podmiňují železniční trasy, jejichž průběh musí být zvláště plynulý a bez výraznějších terénních skoků. Silniční trasy přetvářejí povrch daleko méně. **Silničními komunikacemi** je protkáno celé povodí. Jde většinou o komunikace 3. třídy a polní cesty. V zájmovém území se vyskytuje také **železniční trať**, vedoucí z Křižanova do Tišnova (směr Havlíčkův Brod – Brno). Přítomnost trati v povodí příznivě ovlivňuje dopravní obslužnost a částečně vytváří i průmyslový charakter Vlkova a přilehlých obcí.

Snaha o výstavbu tratí v lokalitě Českomoravské vrchoviny byla dána hlavně strategickou polohou na nejkratší cestě mezi Prahou a Brnem (Vídni). Protože by však trasa vedená přes tuto pahorkovitou oblast vyžadovala mnoho stavebních objektů, a tím vysoké investiční náklady, bylo rozhodnuto vést strategické spojení Prahy s Vídní přes Českou Třebovou. Změnu v této oblasti přinesl až tzv. „lokálový zákon“ z roku 1880, který změnil požadavky na parametry trati a tratě se tak mohly více přimknout k terénu, což vyžadovalo méně stavebních objektů a nákladů na stavbu trati (rychlost 25 km/h, sklony až 35 ‰, výjimečně 50 ‰, menší poloměry oblouků, lehčí kolejnice, slabší pražce).

První návrh na stavbu železnice Brno - Havlíčkův Brod byl z roku 1836 od Václava Lichtnera. Teprve 1. září 1885 byla odevzdána do provozu trať Brno – Tišnov. Další část se neuskutečňovala pro neochotu vídeňské vlády. Nový pokus o stavbu trati byl až roku 1926. Realizace projektu se ale nepovedla. Byl prosazován projekt přestavby na dvoukolejnou trať pro vyšší rychlosti. Ten byl schválen v roce 1936. V listopadu 1938 byla schválena trasa Německý (dnešní Havlíčkův) Brod - Žďár nad Sázavou - Křižanov – Tišnov – Brno, s odbočkou z Křižanova do Velkého Meziříčí. V roce 1939 se začalo se stavbou. Roku 1943 byla pro válečné události stavba zastavena. K pokračování došlo až po válce. 20. prosince 1953 byl v Křižanově slavnostně zahájen provoz na zatím jednokolejně trati v celém úseku Havlíčkův Brod – Brno. 7. listopadu 1966 byl zahájen pravidelný elektrický provoz (M. Sehnalová, 2006).

Frekventovaná stanice této trati je Vlkov u Tišnova, největší obec sledovaného území. Nachází se zde firma Elektrizace železnic a většina nákladních vlaků od Brna zde odvěšuje přípřežní nebo postrkové lokomotivy.

Z celkové délky trati prochází přes sledované území úsek dlouhý 2,1 km. Úsek železničního koridoru tvoří základní dopravní tepnu zájmového území.

Na celém sledovaném území najdeme podél silnic a železnice komunikační náspy a zářezy. **Komunikační násep** je definován jako konvexní zemní těleso nad úrovní původního terénu, vzniklé nasypáním zeminy nebo kamene k vyvýšení dopravní trasy. Slouží k dosažení plynulého vedení komunikace překonávající konkávní formy reliéfu. Náspy se skládají z nejrůznějších materiálů, z propustných hornin i soudržných zemin (L. Zapletal, 1969). Při



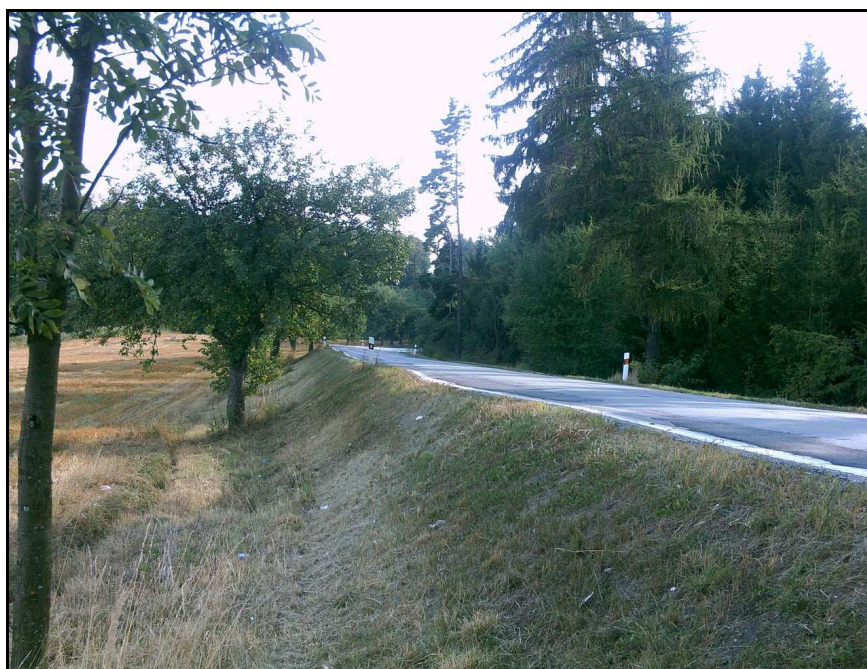
terénním výzkumu bylo zjištěno, že na vodorovném podloží mají komunikační náspy lichoběžníkový příčný profil, kdy oba svahy náspu jsou o téměř nebo zcela stejném sklonu. Rozměry těchto tvarů jsou různé, liší se jak jejich výška, tak i šířka a délka.

Dobře viditelný silniční násep se nachází podél komunikace 3. třídy spojující obce Křoví a Velká Bíteš. Násep je za zatáčkou, mezi oblastmi Velký žlíbek a Niklovka. Táhne se v délce 140 m a je vysoký 2,2 m. Oba svahy náspu mají stejný sklon. Další násep se táhne asi 200 m podél silnice spojující Vlkov a Ořechov, v místě křížení silnice s železnicí. Výška tohoto silničního náspu je kolem 4 m. Nejvyšší náspy v povodí však najdeme podél železnice.

Dalším antropogenním dopravním tvarem jsou komunikační zářezy, které mohou být jednostranné i oboustranné. **Komunikační zářez** je konkávní forma vytvořená pod úrovní přírodního terénu ve skalním nebo zemním podloží trasy. Slouží k dosažení plynulého vedení komunikace ve zprohýbaném terénu nebo ke snížení sklonu komunikace (L. Zapletal, 1969). S tímto tvarem se stejně jako v předchozím případě setkáváme po celém zájmovém území jak u silnic, tak u železnice.

Komunikační zářez je např. na silnici procházející obcí Skřínářov. Při příjezdu od Osové Bítýšky najdeme asi 300 m před obcí oboustranný zářez, který se táhne v délce 200 m, široký je ve spodní části 5,5 m a vysoký necelé 2 m. Západní svah zářezu je vyšší a strmější než svah východní. Při výjezdu z obce směrem na Heřmanov se vyskytuje další zářez, v tomto případě však jednostranný. Stejně jako v případě násypů, i zářezy jsou nejlépe viditelné podél železnice. V oblasti Vlkovská je železniční zářez vysoký 4 m a široký 8 m.

Používáním nepevněných komunikací vznikají **úvozy**, což jsou protáhlé zářezy vznikající dopravními pochody na cestách. Tyto tvary jsou k vidění hlavně podél polních cest v celém zájmovém území.



**Obr. 29:** Komunikační násep silnice Křoví – Velká Bíteš (foto: R. Marková, 18. 8. 2007)

## 9. 7 Ostatní tvary

Významným a hojným prvkem v krajině povodí Bílého potoka jsou **vodní plochy**. Přímo na toku se nachází rybníční soustava, která zahrnuje směrem od pramene Bílého potoka rybníky Holinkovský a Balákovský u obce Skřínářov, dále vodní plochy Nová a Stará Komora, Štěpnice a Okolník u obce Osová a Vlkovský rybník rozkládající se na jihovýchodním okraji obce Vlkov. V povodí se dále vyskytují i vodní plochy, které nejsou přímo na toku Bílého potoka. Jedná se např. o rybník Malíkovský, Křižka, Bednárník, Piavník, Královský a Skřižka. Všechny zmíněné vodní nádrže jsou významné vodní biotopy. Účelem a využitím těchto vodních ploch je chov ryb, zmírnění velkých vod neovladatelným retenčním prostorem a v některých případech i rekreace. Výjimku představuje pouze rybník Královský, který leží na nejdelším pravostranném přítoku Bílého potoka. Tento rybník je účelovým zařízením v majetku První brněnské strojírny, a.s.. Jsou do něj zaústěny kanalizační větve tohoto závodu a neslouží k jiným účelům (rekreace, chov ryb). Nejstarší zmínky o rybnících se týkají vodních děl kolem obce Osová. Přesné datum jejich založení není známo, jsou však zmiňovány ve zprávách a spisech již z roku 1365.

Všechny rybníky v povodí jsou průtočné, pouze rybník Bednárník je boční s obtokovým příkopem pro převedení povodňových průtoků. Největším rybníkem v zájmovém území je Vlkovský rybník, jehož katastrální výměra činí 22,3 ha. Tento rybník má také největší obsah nádrže, který za maximálního (povodňového) stavu činí 666 689 m<sup>3</sup>. Další charakteristiky vybraných rybníků nám dokumentuje tabulka 3. Při porovnávání současných mapových děl a poznatků z terénu s mapami vytvořenými při II. vojenském mapování bylo zjištěno několik změn týkajících se vodních ploch v zájmovém území. V době kdy II. vojenské mapování probíhalo se v povodí Bílého potoka ještě nevyskytoval rybník Nová Komora, který je dnes na okraji lesní oblasti Ochoz. Dále v mapách z let 1836 – 1840 rovněž nenajdeme rybník Křižka, který dnes leží mezi Malíkovským rybníkem a rybníkem Okolník. Některé rybníky naopak v povodí již nenalezneme. Jejich existenci dokládají pouze pozůstatky hrází a terénní deprese, ve kterých se rybník nacházel. Jednalo se o rybníky Sigmund a Brüuhaus. Rybník Brüuhaus se vyskytoval na severním okraji obce Vlkov v bezprostřední blízkosti Vlkovského rybníka. V tomto místě je dodnes dobře viditelná terénní deprese, která byla v roce 1938 při stavbě železnice Brno – Havlíčkův Brod přetržena železničním náspem. Jižně od náspu je dnes v depresi Obecní úřad obce Vlkov a hřiště. Ovšem i na severní straně tohoto antropogenního dopravního tvaru můžeme pozorovat mírnou terénní sníženinu, která je silně podmáčena. Po pozůstatku hráze rybníka Brüuhaus vede dnes místní komunikace.

Druhý již zmiňovaný rybník se rozprostíral v oblasti U Zikmunda, která je v dnešní době zalesněna smíšeným lesem. Název této oblasti je pravděpodobně odvozen od názvu tehdejšího rybníka – Sigmund. V místě kde byl dříve rybník najdeme opět mírnou terénní depresi, která je v této oblasti silně podmáčena a pramení zde občasný vodní tok vlévající se do nedalekého

rybníku Skřiňka. Hráz v tomto případě nebyla s jistotou identifikována. Jedná se pravděpodobně o 70 m dlouhou vyvýšenou lesní cestu, která je pravidelně osázena listnatými stromy.



**Obr. 30:** Hřiště nacházející se v místě bývalého rybníku Brüuhaus  
(foto: R. Marková, 28. 2. 2008)



**Obr. 31:** Holinkovský rybník (foto: R. Marková, 7. 8. 2005)

**Tab. 3:** Charakteristika vybraných rybníků v zájmovém území (seřazení podle velikosti plochy hladiny)

Název rybníka:	tok	kóta HZP* [m n. m.]	plocha povodí [km <sup>2</sup> ]	plocha hladiny [ha]	objem vody [m <sup>3</sup> ]	max. hloubka (u hráze) [m]	průměrný roční průtok [l.s <sup>-1</sup> ]	průměrné roční srážky [mm/rok]
<b>Vlkovský</b>	Bílý potok	499,9	12,86	22,3	335 487	5,9	37,0	585
<b>Štěpnice</b>	Bílý potok	511,5	8,69	8,9	132 272	2,9	25,2	588
<b>Holinkovský</b>	Bílý potok	551,1	3,06	4,7	44 000	3,2	9,5	598
<b>Stará Komora</b>	Bílý potok	515,3	6,78	3,5	36 565	3,1	19,7	588
<b>Okolník</b>	Bílý potok	508,0	8,8	2,6	28 000	3,2	25,5	588
<b>Piavník</b>	levostranný přítok	518,6	1,3	2,6	1 800	1,0	3,8	588
<b>Kříňka</b>	pravostranný přítok	520,5	0,638	1,65	13 300	2,3	1,9	598
<b>Nová Komora</b>	Bílý potok	519,0	6,43	1,5	8 550	1,6	18,6	588
<b>Malíkovský</b>	pravostranný přítok	526,5	0,544	1,49	17 490	3,3	1,6	598
<b>Balákovský</b>	Bílý potok	554,5	3,25	1,0	8 000	2,7	10,1	598
<b>Bednárník</b>	pravostranný přítok	514,4	1,5	0,03	90	0,9	4,5	598

Zdroj: Manipulační řády rybníků z roku 2005, Státní rybářství Velké Meziříčí

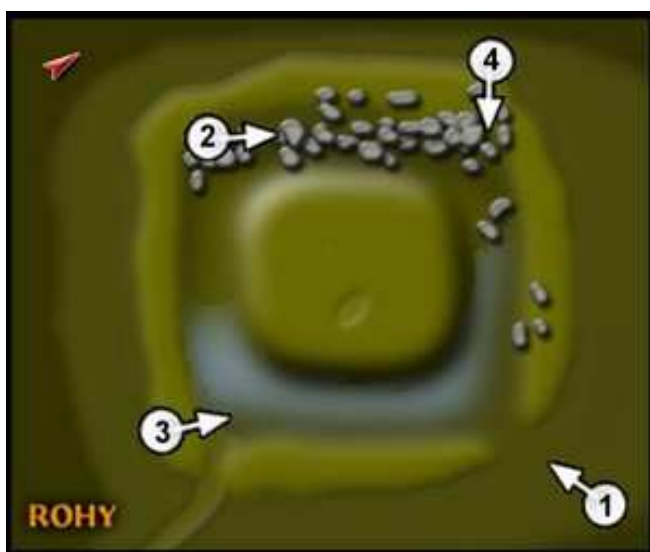
\* Hladina zásobního prostoru

Zásobní (akumulační) prostor - v období s vyššími průtoky (v ČR na jaře) se v něm hromadí požadovaná zásoba vody, která se v dalším období postupně využívá. Požadované množství může být různé podle období (zimní a letní režim). Zásobní prostor lze před povodní prázdnit jen tehdy, bude-li ho možno během povodně opět naplnit na minimální hladinu zásobního prostoru – rozhoduje se na základě předpovědi.

Dalším tvarem povodí je **sedlo**. Sedlo je konkávní tvar reliéfu. Nejčastěji je součástí hřebenu nebo hřbetu a odděluje od sebe dvě konvexní vyvýšeniny. Podle ČSN 73 0401 je sedlo definováno jako nejnižší místo na hřbetnici mezi dvěma kupami (I. Smolová, J. Vítek, 2007). Sedlo můžeme hledat např. mezi vrcholem Koní hora (649 m n. m.) a protějším nepojmenovaným vrcholem (645,5 m n. m.), který je od Koní hory orientován severozápadním směrem. Na úplném severu zájmového území se tento tvar vyskytuje mezi vrcholem Rohovský (560,8 m n. m.) a bezejmenným vrcholem (663,7 m n. m.), ležícím JZ od Rohovského. Další sedlo je v jižní části povodí, tentokrát se nachází mezi kótou 505,4 m n. m. a vrcholem Rejtok (500 m n. m.), který je orientován od této kóty JV. V povodí se vyskytují sedla i ve střední části sledované oblasti, např. v oblasti Krevlické díly nebo U Zikmunda.

Do této kapitoly jsem zařadila i zajímavost, která se nachází uprostřed lesů, asi 1,5 km od obce Heřmanov. V těchto místech, kde dnes stojí již jen hájenka Rohy, se dříve nacházela vesnice, po které je hájenka pojmenována. Nedaleko zaniklé středověké obce je v lese výrazný a zachovalý reliéf tvrziště – **pahorek (motte)**. Jedná se o středověké tvrziště Hrádek (někdy též uváděné jako tvrziště Rohy) se zachovalým obranným valem ze 14. století. Zánik Hrádku, o němž jsou jen velmi sporadické údaje, je spojován s husitskými válkami, ale je možné, že byl opuštěn dříve ([www.hrady.cz](http://www.hrady.cz)).

Jako motte se označuje opevněné sídlo (ve střední Evropě zvané též **hausberg**), které bylo vystavěno na uměle vytvořeném resp. speciálně upraveném přírodním návrší (v rovinných oblastech), většinou ve tvaru komolého kužele. Motte často bývalo obklopeno příkopem nebo i soustavou několika příkopů (pokud situace dovozovala, tak zatopených vodou) a v jeho bezprostřední blízkosti se nacházelo slaběji opevněné předhradí, resp. hospodářský dvůr. Na pahorku stála většinou dřevěná a později zděná obytná věž nebo dům (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Motte>).



Pahorek je necelých 7 m vysoký a příkopy, které vytváří pravidelný čtverec se táhnou v délce 17 m. V jihovýchodním příkopu (obr. 32 viz. 2) leží velké množství kamenů, z nichž některé jsou pravidelně opracované (obr. 32 viz. 4). V místě pramení potůček, který naplňuje příkopy asi z poloviny vodou (obr. 32 viz. 3).

**Obr. 32:** Schématický plán bývalého tvrziště ([www.hrady.cz](http://www.hrady.cz))



**Obr. 33:** Celkový pohled na motte (foto: J. Řezáč, 05/2004)



**Obr. 34:** Pohled na příkop zatopený vodou (foto: J. Řezáč, 05/2004)

Poslední tvary, které můžeme zařadit do této kategorie jsou **smírčí kameny a kříže**, které najdeme většinou na mezích, u cest a silnic. Jedná se o zhruba metrové kameny s vytesaným křížem, letopočtem nebo i krátkým textem. Jde o svědky středověkého trestního práva, které připomínají nějakou tragickou událost. Jedná-li se o kamenná břevna, mluvíme o smírčím kříži, jde-li o kamennou desku s vytesaným křížem, užívá se název křížový kámen (H. Jurman, 2005). V zájmovém území a jeho okolí se těchto tvarů, pocházejících ze 14. až 16. století, nachází hned několik. Nejstarším dojmem působí kamenný kříž u Březí, který najdeme asi 150 m před křižovatkou na Ondrušky. Je to kámen nepravidelného tvaru, s rozměry 67 x 52 x 30 cm. Povětrnostními vlivy je značně ošlehaný a poškozený. Větší kámen je vsazen v mezi u silnice, nedaleko obce Heřmanov. Tomuto kameni byly naměřeny rozměry 78 x 71 x 20 cm. Další smírčí kameny bychom pak našli u Osové Bítýšky nebo ve Velké Bíteši.



**Obr. 35:** Smírčí kříž u Ondrušek (foto: R. Marková, 3. 11. 2007)

## 10. Využití v pedagogické praxi

Mírně zvlněná pahorkatina v povodí Bílého potoka, členěná spoustou přítoků již zmiňovaného toku a velkým množstvím vodních ploch, hojně porostlá lesem a zabydlená pouze venkovským osídlením, je vyhledávaná právě pro tuto krásnou a ne příliš poškozenou krajinu.

Do zájmového území zasahuje nově zřízená Naučná stezka Svatá hora, kterou připravily Lesy České republiky s.p., Lesní správa Náměšť nad Oslavou. Celá trasa naučné stezky měří 16,9 km a prochází zajímavými místy v okolí Svaté hory. Jednotlivé zastávky opatřené informačními tabulemi seznamují návštěvníky s okolní přírodou a upozorňují na některé historické události zdejšího kraje. Do povodí Bílého potoka zasahuje jen část této naučné stezky. Sledovaným územím prochází také několik turistických a cyklistických stezek. Náplň výletů v povodí může být tedy mnohostranná – čistě turistická, vlastivědná či přírodovědná. Povodí Bílého potoka je pestré, ať už z hydrologického, geologického, geomorfologického či biogeografického hlediska.

Z geomorfologického hlediska je oblast povodí Bílého potoka rozmanitá a zajímavá. Najdeme zde ukázky velkého množství geomorfologických tvarů reliéfu. Některé jsou vyvinuty ukázkově a velmi názorně, a proto by bylo přínosem seznámit také žáky a studenty s těmito tvary a s krajinou povodí Bílého potoka, a to nejlépe v rámci školní geografické exkurze.

### Návrh školní exkurze

Školní exkurze může být pojata jednak jako vhodný doplněk v rámci studia fyzické geografie, neboť žáky seznámí s vybranými tvary reliéfu a s procesy vzniku těchto tvarů, a jednak v rámci výuky regionální geografie, kdy by žáci byli seznámeni s přírodními podmínkami oblasti, ale také např. s historickým a společenským vývojem.

Vzhledem k malé ploše zájmového území jsou exkurze naplánované jako jednodenní. Navrženy jsou dvě trasy, jedna v jižní části zájmové oblasti (trasa A), která je zaměřena na fyzickou geografii a druhá v severní části povodí Bílého potoka (trasa B), která se částečně shoduje s Naučnou stezkou Svatá hora. Obě tyto trasy jsou dobře dostupné jak z Velké Bíteše a okolních obcí, tak z Velkého Meziříčí. V případě obou exkurzí bude převažovat pěší chůze, pro příjezd k první lokalitě a pro navrácení se do místa bydliště bude využita veřejná autobusová doprava.

Vzhledem k tomu, že geomorfologii a místnímu regionu se budou žáci podrobněji věnovat až na střední škole, jsou navržené trasy určeny hlavně žákům středních škol, především však gymnázií.



## **Trasa A: Křoví – Vlkov – Velká Bíteš**

Tato trasa zahrnuje 9 lokalit, které jsou rozmístěny v jižní části zájmové oblasti. Tato trasa je zaměřena na jednotlivé tvary reliéfu. Výchozím bodem je kamenolom u obce Křoví, kam se studenti dopraví linkovým autobusem z Velké Bíteše (cesta trvá přibližně 10 minut). Následuje prohlídka kamenolomu s výkladem. Od této lokality žáci půjdou pěšky proti proudu Bílého potoka až do obce Vlkov. Trasa je dlouhá 6 km a část cesty se překrývá se zelenou turistickou stezkou (v délce 3 km). Na trase se nachází 7 lokalit s charakteristickými tvary reliéfu. U každé lokality se žáci dozví základní informace o geomorfologických pochodech, které se podílely na vzniku jednotlivých tvarů.

Během cesty budou studenti seznámeni také s poznatky z oboru biologie, ekologie a ochrany životního prostředí. Z obce Vlkov bude následovat desetiminutový přesun linkovým autobusem do Velké Bíteše. Zde žáci završí tuto exkurzi návštěvou Městského muzea ve Velké Bíteši, kde se zaměří na expozici věnovanou krasové jeskyni objevené v roce 1990. Přímo krasovou dutinu navštívit nemohou, jelikož se nachází na soukromém pozemku a není zpřístupněna veřejnosti.

<u>Časový rozvrh:</u>	<b>8:00</b> – sraz u 1. lokality (kamenolom Křoví)
	<b>8:00</b> – <b>9:00</b> – prohlídka lomu s výkladem
	<b>9:00</b> – <b>12:00</b> – pěší túra naplánovanou trasou
	<b>12:00</b> – <b>12:30</b> – pauza na oběd v obci Vlkov
	<b>12:45</b> – <b>12:55</b> – návrat autobusem zpět do Velké Bíteše
	<b>13:00</b> – <b>14:30</b> – návštěva Městského muzea ve Velké Bíteši

### Přehled základních tvarů, které se na jednotlivých lokalitách vyskytují:

- 1. lokalita** - etážový kamenolom založený v horninách bítešské ortoruly
- 2. lokalita** - mrazový srub a skalní stěna na údolním svahu Bílého potoka
- 3. lokalita** - strž typu ovrag
- 4. lokalita** - strž typu balka
- 5. lokalita** - meandry a zákruty na Bílém potoce, břehové nátrže
- 6. lokalita** - skalní výchozy
- 7. lokalita** - opuštěný jámový kamenolom
- 8. lokalita** - Vlkovský rybník (hráz, pobřežní pásmo Vlkovského rybníka)
- 9. lokalita** - krasová jeskyně nepravidelných tvarů, typů tzv. plazivek - Městské muzeum



**Mapa 4:** Vymezení jednotlivých lokalit školní exkurze – trasa A  
(zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

V případě této školní geografické exkurze budou žáci vypracovávat samostatnou práci. Během celé trasy si budou studenti dělat poznámky o navštívených lokalitách. Součástí budou také nákresy jednotlivých tvarů reliéfu či fotografie. Výsledkem samostatné práce bude charakteristika vybrané lokality a tvaru, který se na ni nacházel. Žáci budou popisovat obecnou charakteristiku tvaru, způsob jeho vzniku, stručný popis lokality a vytvoří schématický náčrt. Následně budou své výsledky prezentovat v powerpointové podobě svým spolužákům v hodině zeměpisu.

### **Trasa B: Heřmanov – Svatá hora – Heřmanov**

Tato trasa je lokalizována na severu povodí Bílého potoka a zahrnuje 11 lokalit. Trasa B není zaměřena pouze na fyzickou geografii. Většina lokalit této trasy se shoduje s některými zastávkami Naučné stezky Svatá hora. Jde např. o 1. lokalitu, kde budou žáci seznámeni s PP Heřmanov. Zde se v nenápadném remízku nachází zajímavé mineralogické naleziště na styku dvou hornin – pegmatitu a hadce, známé především unikátními tzv. heřmanovskými koulemi. Na lokalitě 4, která odpovídá zastávce č. 10 Naučné stezky Svatá hora, se nachází několik dříve přírodních mělkých studánek, které zde nechal opravit roubením majitel osovského panství hrabě Hauqwitz. Páté zastavení informuje návštěvníky o císařské cestě, která spojovala sever Čech s Moravou a Dolním Rakouskem atd.

Trasa exkurze je dobře dostupná veřejnou dopravou. Žáci se společně autobusem dopraví do obce Heřmanov, odkud bude zahájena pěší túra k jednotlivým lokalitám, které nejsou od sebe příliš vzdáleny. Nejvýše položenou lokalitou je poutní místo Svatá hora, což je vrchol s malým pomníčkem a plastikou svaté Zdislavy. Horský vrchol poskytne studentům výhled jak na soustavu rybníků kolem Osového, tak na rozlehlé panoráma východního okraje Českomoravské vrchoviny. Z této lokality se žáci přesunou lesní cestou přes 10. a 11. lokalitu zpět k autobusové zastávce v obci Heřmanov. Zpáteční cesta do Velké Bíteše trvá přibližně 20 minut.

Na této exkurzi nebudou žáci seznámeni pouze s geomorfologickými procesy utvářejícími jednotlivé tvary reliéfu, ale budou díky informačním tabulím Naučné stezky Svatá hora obeznámeni také s typickou flórou a faunou oblasti a s historií zdejšího kraje.

Tato trasa je fyzicky více náročná než trasa předchozí, jelikož je zde členitější terén a více lokalit. Délka pěší trasy je 8,6 km. Nejnáročnější je úsek výstupu na Svatou horu. Všechny ostatní lokality jsou velmi dobře dostupné po lesních cestách.

Časový rozvrh:

- 8:00** – odjezd z Velké Bíteše do Heřmanova (20 minut)
- 8:30 - 9:00** – prohlídka PP Heřmanov s výkladem
- 9:00 - 11:30** – lokality 2 - 6
- 11:30 - 12:00** – pauza na oběd u myslivny Rohy
- 12:00 - 13:30** – lokality 7 a 8 + výstup na Svatou horu
- 13:30 - 14:30** - zpáteční cesta přes lokality 10 a 11 do Heřmanova
- 15:15** – předpokládaný návrat do Velké Bíteše

Přehled jednotlivých lokalit:

- 1. lokalita** - PP Heřmanov (zastávka č. 7 Naučné stezky Svatá hora)
- 2. lokalita** - pahorek (motte) bývalého tvrziště Hrádek (zastávka č. 8 Naučné stezky Svatá hora)
- 3. lokalita** - Anglica (zastávka č. 9 Naučné stezky Svatá hora)
- 4. lokalita** - Hauqwitzovy studánky (zastávka č. 10 Naučné stezky Svatá hora)
- 5. lokalita** - Císařská cesta (zastávka č. 11 Naučné stezky Svatá hora)
- 6. lokalita** - myslivna Rohy (pramen Bílého potoka, zastávka č. 12 Naučné stezky Svatá hora)
- 7. lokalita** - reliéf zaniklé vesnice Rohy (zastávka č. 13 Naučné stezky Svatá hora)
- 8. lokalita** - studánka Stříbrnice (zastávka č. 14 Naučné stezky Svatá hora)
- 9. lokalita** - Svatá hora (zastávka č. 5 Naučné stezky Svatá hora)
- 10. lokalita** - skalní výchozy a skalní stěna
- 11. lokalita** - kamenné moře a skupiny balvanů



**Mapa 5:** Vymezení jednotlivých lokalit školní exkurze – trasa B  
(zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

Během této školní exkurze si budou žáci také dělat poznámky o navštívených lokalitách a následně vypracovávat samostatnou práci. Na studenty budou kladeny podobné požadavky jako v předcházejícím případě.

Přínosem školních exkurzí je mimo jiné seznámení žáků s nejbližším okolím svého bydliště nebo místa školy. Kromě poznatků z fyzické geografie mají studenti možnost seznámit se také s poznatky z oborů geologie, biologie, ekologie, ochrany životního prostředí atd. Školní exkurze propojuje vědomosti z několika vědních disciplín. V neposlední řadě se žáci naučí zpracovávat získané informace, které budou umět prezentovat svým spolužákům.

## 11. Závěr

Diplomová práce se zabývá podrobnou charakteristikou geomorfologických poměrů povodí Bílého potoka a zároveň podává komplexní fyzickogeografickou charakteristiku zájmového území.

Literatura věnující se přímo zájmovému území neexistuje, proto byla analýza sledované oblasti založena především na vlastním terénním výzkumu, který proběhl v několika etapách v letech 2005 – 2008. Dále byly podrobně studovány mapové podklady a literární prameny zabývající se dílčími fyzickogeografickými složkami. Výsledky terénního výzkumu jsou prezentovány v textové části diplomové práce.

Těžištěm práce je podrobná morfostrukturní, morfometrická a morfoskulpturní analýza povodí Bílého potoka. Hlavním výstupem diplomové práce je, kromě textové části, také řada map (Typy reliéfu podle absolutní výškové členitosti, Mapa sklonitosti ploch a Geomorfologická mapa), dále sériový profil údolí Bílého potoka, spádové křivky a obsáhlá fotodokumentace zájmového území, která je přiložena na CD.

V částech textu zabývajícím se morfoskulpturní analýzou byly pomocí popisu charakterizovány jednotlivé vybrané tvary reliéfu, u kterých byly analyzovány jejich morfometrické charakteristiky a příčiny jejich vzniku a vývoje. Největší důraz byl kladen na tvary fluvialní a antropogenní, pozornost byla ale věnována i tvarům skalním či kryogenním, které vznikly hlavně v chladných obdobích pleistocénu.

Oblast povodí Bílého potoka patří do provincie České vysočiny a je součástí geomorfologického podcelku Bítešská vrchovina. Sledované území je tvořeno mírně členitým reliéfem. Vyskytují se zde roviny, ploché a členité pahorkatiny. Celé území povodí Bílého potoka spadá podle absolutní výškové členitosti do kategorie vysočin, protože nadmořská výška v žádné části sledovaného území neklesá pod hranici 200 m n. m.. Nejvyšším místem povodí je Svatá hora s nadmořskou výškou 679,3 m a nejnižší místo má 445 m n. m. (místo soutoku Bílého potoka s Bítýškou).

Geologické podloží povodí Bílého potoka tvoří horniny moldanubika, moravika svratecké klenby a horniny třebíčského masivu. Ostatní podložní horniny jsou zastoupeny pouze na velmi malých plochách. Údolní dna středních a dolních částí hlavního vodního toku i jeho přítoků vyplňují údolní nivy, které jsou v některých místech lemovány deluviálními sedimenty.

Současný reliéf sledovaného území je výsledkem dlouhého vývoje zemské kůry, ve kterém se uplatňovaly jak endogenní, tak exogenní pochody. Mezi nejvýznamnější tvary reliéfu patří tvary fluvialní, kryogenní, skalní a antropogenní. Z fluvialních tvarů zde najdeme především údolí, a to hlavně údolí úvalovitá a údolí ve tvaru písmene „V“. Typickým

fluviálním tvarem zájmového území jsou také strže, které se vyskytují především na příkrých svazích údolí vodního toku v jižní části sledované oblasti. Dále se zde setkáme s meandry a zákruty, či v menší míře najdeme břehové nátrže a nezpevněné břehy.

Zajímavostí pro toto území je krasová jeskyně náhodně objevená na jaře roku 1990 při kopání studny ve Velké Bíteši, která do zájmového území zasahuje svou okrajovou částí. Jelikož objevení tohoto tvaru přineslo zajímavé poznatky, byla zde snaha krasovou jeskyni zabezpečit a vyhlásit ji za chráněné území. K tomuto činu však zatím nedošlo.

Další typické tvary v povodí Bílého potoka jsou např. kamenná moře, úpady, skupiny balvanů či skalní výchozy. Ve zdejší krajině mají četné zastoupení také antropogenní tvary. Výrazným tvarem povodí jsou kamenolomy, především funkční kamenolom Křoví. Dále zde najdeme několik opuštěných jámových kamenolomů. Jelikož se v povodí Bílého potoka nachází rozsáhlá rybníční soustava, jsou na sledovaném území hojně zastoupeny hráze rybníků. V okolí obce Skřínářov se vyskytují další výrazné tvary reliéfu, které vznikly při úpravě terénu pro soustavné pěstování plodin – agrární terasy. Mezi hojně tvary patří rovněž tvary komunikační, jako jsou zářezy, násypy a úvozy.

Tato diplomová práce je příspěvkem k poznání především geomorfologických poměrů povodí Bílého potoka a má rozšířit literaturu zabývající se touto oblastí. Diplomová práce je napsána tak, aby její výsledky mohly být využívány v pedagogické praxi, zejména při výuce fyzické geografie (geomorfologie) a v rámci výuky místního regionu. Přínosem diplomové práce je také kapitola týkající se využití poznatků v pedagogické praxi. V této kapitole byly navrženy lokality a časové harmonogramy pro školní exkurze. Vzhledem k didaktickému pojetí charakteristik jednotlivých tvarů je tato práce přístupná nejen odborníkům, ale také široké veřejnosti se zájmem o danou problematiku.

## 12. Summary

This diploma thesis deals with geomorphological conditions of the area of the basin of Bílý potok (from the spring to the junction with Bítýška) and at the same time reports completely about physical – geographic characteristics of the studied area.

The area of the basin of Bílý potok is located in central Moravia, lying in the Vysočina region in the district of Žďár nad Sázavou. Upland on the area of 20, 793 km<sup>2</sup>. The largest village of the basin is Vlkov, followed with Skřínářov, Ondrušky and Osová. Important villages called Osová Bítýška and Velká Bíteš are located on the border of the basin.

The most important parts of the diploma work are morphostructural, morphosculptural and morphometrical analysis of the studied area based on field research (August 2005 – February 2008) as well as on the study of related bibliography and maps of the area. Results of the field research are presented in the text part of the diploma work. The diploma work contains the text part and several supplements, such as profiles, maps and a photo documentation of the studied area, which is enclosed on a CD.

Each significant individual shape of relief was described in the text part concerning morphosculptural analysis and their morphometric characteristics along with analyzed causes of their creation and development. Biggest emphasis was placed on fluvial and antropogenic shapes, attention was also paid to hard and cryogenic forms, which arose primarily in cool periods of pleistocene.

The area of the basin of Bílý potok belongs to Česká vysočina and is a part of geomorphological area of Bítešská vrchovina. The investigated area is formed with a slightly rugged topography. There are plains, flat and rugged uplands. The highest peak is Svatá hora (679, 3 m) and the lowest place is 445 metres above the sea-level (the place of confluence of Bílý potok with Bítýška).

The geological subsoil of the basin of Bílý potok is composed of rocks of moldanubikum, moravikum of svratecká klenba and rocks of the Třebíč massif. Other subsoil rocks are only in very small areas. The valley of the watercourse is located in the alluvial plains which are lined with delluvial sediments in some places.

The contemporary relief of the observed territory is the result of the long development of terrestrial cortices, in which both endogenic and exogenic processes took place. Fluvial, cryogenic, hard-core and antropogenic shapes belong to the most considerable shapes of the relief. Among the fluvial forms we could find above all valleys, primarily valleys in the forms of the letters U and V. Other typical fluvial forms of the observed territory are ravines, meanders or unconsolidated banks. A special place of interest of this territory is a karstic cave

accidentally detected in the spring of 1990 during the digging of wells in Velká Bíteš. Other typical shapes in the basin of Bílý potok are e.g. stone sea, failures, bands of rocks or hard-core blowout. Also antropogenic shapes have an extensive representation in local countryside.

This diploma work is a benefit to understanding above all geomorphological relations of the basin of Bílý potok and it extends the existing bibliography dealing with this area. Regarding the didactic conception of the characteristics of the single forms this work is open not only to specialists, but also to wide public interested in this problems.



### 13. Použitá literatura

**Autorský kolektiv** (1988): Podyjí, Pohlaví, Pooslaví – turistický průvodce. Olympia, Praha, 323 s.

**Bezvodová, B., Demek, J., Zeman, A.** (1985): Metody kvartérně geologického a geomorfologického výzkumu. SPN, Praha, 158 s.

**Culek, M.** (1995): Biogeografické členění ČR. Praha, Enigma, 348 s.

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

**Čech L., Šumpich J., Zablodil V. a kol.** (2002): Jihlavsko. In: Mackovčín P., Sedláček M. (eds.): Chráněná území ČR, Svazek VII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 528 s.

**Demek, J.** (1987): Obecná geomorfologie. Academia, Praha, 476 s.

**Demek, J.** (1982): Obecná geomorfologie I., Statní pedagogické nakladatelství, Praha, 101 s.

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

**Demek J. , Novák V.** (1992): Vlastivěda moravská – Neživá příroda. Muzejní a vlastivědná Společnost v Brně, 242 s.

**Hájek, J.** (1990): Krasová jeskyně ve Velké Bíteši – geologická zpráva. Městské muzeum, Velká Bíteš, 2 s.

**Halaš, L., Sobotka, M.** (2005): Manipulační řád – rybník Balákovský, Holinkovský, Vlkovský, Štěpnice, Křínka atd..Velké Meziříčí, Rybářství Velké Meziříčí a.s..

**Horník, S. a kol.** (1986): Fyzická geografie. SPN, Praha, 319 s.

**Hurt, R.** (1960): Dějiny rybníkářství na Moravě a ve Slezsku (I. a II. díl). Opava, 364s.

**Chlupáč, I. a kol.** (2002): Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 436 s.

**Jurman, H.** (2001): Velkomeziříčsko.Tišnov, Sursum, 262 s.

**Jurman, H.** (2005): Smírčí kameny na Vysočině. Unipress, Žďár nad Sázavou, 142 s.

**Karásek, J.** (2001): Základy obecné geomorfologie. Masarykova univerzita v Brně, 216 s.

**Kukal, Z., Němec, J., Pošmurný, K.** (2005): Geologická paměť krajiny. Česká geologická služba, Praha, 222 s.

**Mandys, F.** (1986): Českomoravská vrchovina – turistický průvodce. Praha, Olympia, 323 s.

**Marková, R.** (2006): Komplexní fyzickogeografická charakteristika povodí Bílého potoka. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Olomouc, 71 s.

**Materiály Státního rybářství** oborový podnik České Budějovice, odštěpný závod Státní rybářství Velké Meziříčí (1976): Normace rybníka. Doplněné údaje Geodézie sp.

**Mišťera, L. a kol.** (1984): Geografie krajů ČSSR. SPN, Praha, 339 s.

**Pernica, M.** (1969): Povodí Svratky – Českomoravská vrchovina III. díl. Olympia, Praha, 114 s.

**Rubín, J., Balatka, B. a kol.** (1986): Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Academia, Praha, 385 s.

**Quitt, E.** (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica 16, GgÚ ČSA, Brno, 73 s.

**Sehnalová, M.** (2006): Železniční spojení Tišnov - Žďár nad Sázavou. Semestrální práce, Vysoké učení technické, Praha, 6 s.

**Smolová, I., Vítěk, J.** (2007): Základy geomorfologie – vybrané tvary reliéfu. Olomouc, Vydavatelství Univerzity palackého, 189 s.

**Sova, J.** (2005): Vybrané tvary reliéfu Javořické vrchoviny. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Olomouc, 70 s.

**Vlček, V. a kol.** (1984): Zeměpisný lexikon ČSR – Vodní toky a nádrže. Academia, Praha, 316 s.

**Zapletal, L.** (1969): Úvod do antropogenní geomorfologie. Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc, 278 s.

**Zavadil, L., Tiray, J.** (1900): Vlastivěda moravská, II. Místopis. Bítešský okres, Musejní spolek, Brno, 165 s.

**Informační tabule** Naučné stezky Svatá hora

Mapy:

**Geologická mapa ČR. 1 : 50 000.** ČGÚ, Praha, 1992. (24-13 Bystřice nad Pernštejnem)

**Geologická mapa ČR. 1 : 50 000.** ČGÚ, Praha, 1993 (24-31 Velké Meziříčí)

**Hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000.** ČGÚ, Praha, 1996. (24-13 Bystřice nad Pernštejnem)

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

**Základní topografická mapa ČR 1 : 25 000.** Český úřad zeměměřický a katastrální, Brno, 1998. (24-133 Křižanov)

**Základní topografická mapa ČR 1 : 25 000.** Český úřad zeměměřický a katastrální, Brno, 1999. (24-312 Velká Bíteš)

**Základní topografická mapa ČR 1 : 25 000.** Český úřad zeměměřický a katastrální, Brno, 1998. (24-134 Srážek)

**Základní topografické mapy ČR 1 : 10 000.** Český úřad zeměměřický a katastrální, Brno, 2003. (24-13-23, 24-31-03, 24-31-04, 24-31-08 a 24-31-09)

**Základní vodohospodářská mapa ČSR 1 : 50 000.** Český úřad geodetický a kartografický, Praha, 1982. (24-13 Bystřice nad Pernštejnem)

**Základní vodohospodářská mapa ČSR 1 : 50 000.** Český úřad geodetický a kartografický, Praha, 1982. (24-31 Velké Meziříčí)

Informační servery:

**Česká geologická služba** [online]. Dostupné z <<http://www.geology.cz>>, poslední revize 21. 2. 2006 (cit. 30. 3. 2006)

**Hrady.cz** [online]. Dostupné z <<http://www.hrady.cz>> (cit. 24. 8. 2007)

**Ministerstvo životního prostředí** [online]. Dostupné z <<http://www.env.cz>> (cit. 27. 7. 2006)

**Mineralogicko-petrografický exkurzní průvodce po území Moravy a Slezska** [online]. Dostupné z <<http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz>>, poslední aktualizace 14. 3. 2007 (cit. 17. 3. 2008)

**Oficiální stránky obce Vlkov** [online]. Dostupné z <<http://www.vlkov.cz>> (cit. 25. 4. 2006)

**Oficiální stránky obce Heřmanov** [online]. Dostupné z <<http://www.hermanov.akr.cz>>, poslední aktualizace 24. 2. 2006 (cit. 17. 5. 2006)

**Příroda Velkobíteška** [online]. Dostupné z <<http://www.zsbites.cz/priroda/cz.>>, poslední aktualizace 12. 8. 2007 (cit. 17. 3. 2008)

**Veřejná správa** [online]. Dostupné z <<http://www.mestaobce.cz>> (cit. 13. 7. 2006)

## **PŘÍLOHY**

## **Seznam příloh:**

**Příloha 1:** Typy reliéfu podle absolutní výškové členitosti povodí Bílého potoka,  
1 : 25 000 - *volná*

**Příloha 2:** Mapa sklonitosti ploch povodí Bílého potoka, 1 : 10 000 - *volná*

**Příloha 3:** Geomorfologická mapa povodí Bílého potoka, 1 : 10 000 - *volná*

**Příloha 4:** Spádové křivky vodních toků v povodí Bílého potoka - *volná*

**Příloha 5:** Sériový profil údolí Bílého potoka - *volná*

**Příloha 6:** Seznam fotografií

**Příloha 7:** Fotodokumentace – *volná (CD)*

**Příloha 8:** CD s textem a přílohami - *volná*

## **Příloha 6: Seznam fotografií**

### **Pohledy do povodí Bílého potoka:**

1. Obec Ondrušky
2. Pohled do povodí Bílého potoka (14. 7. 2007)
3. Obec Vlkov a Vlkovský rybník
4. Pohled z okraje Skřinářovského lesa (2. 10. 2005)
5. Krajina v okolí obce Vlkov (2. 10. 2005)
6. Bezejmenný vrchol u oblasti Velký žlíbek (1. 9. 2007)
7. Bezejmenný vrchol JV od Koní hory (21. 10. 2007)
8. Vrcholová část Holinky – 607 m n. m. (30. 9. 2007)

### **Zvláště chráněná území:**

9. PP Heřmanov (24. 8. 2005)
10. PP Heřmanov (24. 8. 2005)
11. PP Heřmanov (24. 8. 2005)
12. PP Heřmanov (24. 8. 2005)
13. PP Heřmanov (24. 8. 2005)
14. Památné lípy u obce Osová (16. 10. 2005)
15. Památné lípy u obce Osová (16. 10. 2005)
16. Památný strom v zámeckém parku Osovského zámku (16. 10. 2005)

### **Fluviální tvary:**

#### **- strže**

17. Strž typu ovrag v oblasti Nad horou (18. 8. 2007)
18. Strž typu ovrag v oblasti Nad horou (18. 8. 2007)
19. Strž typu ovrag v oblasti Nad horou (18. 8. 2007)
20. Strž typu ovrag v oblasti Nad horou (18. 8. 2007)
21. Strž typu ovrag v oblasti Nad horou (18. 8. 2007)
22. Strž typu ovrag v oblasti Nad horou (18. 8. 2007)
23. Strž typu ovrag v oblasti Rejtok (9. 9. 2007)
24. Strž typu ovrag v oblasti Rejtok (9. 9. 2007)
25. Strž typu ovrag v oblasti Rejtok (9. 9. 2007)
26. Strž typu ovrag v oblasti Rejtok (9. 9. 2007)
27. Strž typu ovrag v oblasti Rejtok (9. 9. 2007)
28. Strž typu ovrag v oblasti Rejtok (9. 9. 2007)
29. Strž typu balka v oblasti Radostiny (18. 8. 2007)
30. Strž typu balka v oblasti Radostiny (18. 8. 2007)
31. Strž typu balka v oblasti Radostiny (18. 8. 2007)
32. Strž typu balka v oblasti Radostiny (18. 8. 2007)
33. Strž u Vlkovského rybníka (28. 2. 2008)
34. Strž u Vlkovského rybníka (28. 2. 2008)
35. Strž u Vlkovského rybníka (28. 2. 2008)
36. Strž u chatoviště Na Královkách (18. 8. 2007)
37. Strž u chatoviště Na Královkách (18. 8. 2007)
38. Strž v oblasti Malý žlíbek (30. 9. 2007)
39. Strž v oblasti Malý žlíbek (30. 9. 2007)
40. Strž v oblasti Malý žlíbek (30. 9. 2007)
41. Strž v oblasti Malý žlíbek (30. 9. 2007)
42. Strž v oblasti Velký žlíbek (30. 9. 2007)
43. Strž u cesty k Radostínskému Mlýnu (30. 9. 2007)
44. Strž u cesty k Radostínskému Mlýnu (30. 9. 2007)

45. Strž typu ovrag – Malý žlíbek (30. 9. 2007)
46. Strž typu ovrag – Malý žlíbek (30. 9. 2007)
47. Strž typu ovrag – Malý žlíbek (30. 9. 2007)
48. Strž typu ovrag – Malý žlíbek (30. 9. 2007)
49. Strž v chatové oblasti u Vlkovského rybníka (9. 9. 2007)
50. Strž na Svaté hoře (12. 9. 2007)
51. Strž na Svaté hoře (12. 9. 2007)
52. Strž na Svaté hoře (12. 9. 2007)
53. Strž na Svaté hoře (12. 9. 2007)
54. Strž typu ovrag v oblasti Velký žlíbek (30. 9. 2007)

**- meandry a zákruty**

55. Část meandru v chatové oblasti Velký žlíbek (30. 9. 2007)
56. Meandr v chatové oblasti v Vlkovského rybníka (28. 2. 2008)
57. Zákrut v oblasti Velké žlíbek ( 28. 2. 2008)
58. Zákrut v oblasti Velké žlíbek ( 28. 2. 2008)
59. Zákrut v oblasti Velké žlíbek ( 28. 2. 2008)
60. Jádru meandru – Velký žlíbek ( 28. 2. 2008)
61. Jesep a výsep meandru – Velký žlíbek ( 28. 2. 2008)

**- nebezpečné břehy a břehové nátrže**

62. Nebezpečný břeh Vlkovského rybníka (28. 2. 2008)
63. Nebezpečný břeh Vlkovského rybníka (28. 2. 2008)
64. Břehová nátrž Bílého potoka – u Vlkovského rybníka (28. 2. 2008)
65. Břehová nátrž Bílého potoka – u Vlkovského rybníka (28. 2. 2008)
66. Břehová nátrž Bílého potoka – Velký žlíbek (28. 2. 2008))
67. Břehová nátrž Bílého potoka (28. 2. 2008)
68. Břehová nátrž na Bílém potoce (28. 2. 2008)
69. Břehová nátrž na Bílém potoce (28. 2. 2008)

**Kryogenní tvary:**

**- úpady**

70. Úpad v oblasti Královky (28. 8. 2008)
71. Úpad v oblasti Královky (28. 8. 2008)
72. Úpad v oblasti Královky (28. 8. 2008)
73. Úpad v oblasti U Skříňky (28. 8. 2008)
74. Úpad v oblasti U Skříňky (28. 8. 2008)
75. Úpad v oblasti U Skříňky (28. 8. 2008)
76. Úpad v oblasti Na Královkách (28. 8. 2008)
77. Úpad v oblasti Na Královkách (28. 8. 2008)
78. Úpad v oblasti Na Královkách (28. 8. 2008)
79. Úpad v oblasti Na Královkách (28. 8. 2008)
80. Úpad u Skříňky (28. 8. 2008)
81. Úpad u rybníku Stará Komora (9. 9. 2007)
82. Úpad u rybníku Stará Komora (9. 9. 2007)
83. Úpad u rybníku Stará Komora (9. 9. 2007)
84. Úpad u rybníku Stará Komora (9. 9. 2007)
85. Úpad u rybníku Piavník (9. 9. 2007)

**- balvanové moře**

86. Balvanové moře na svahu Svaté hory (12. 9. 2007)
87. Balvanové moře na svahu Svaté hory (12. 9. 2007)
88. Balvanové moře na svahu Svaté hory (12. 9. 2007)
89. Balvanové moře pod vrcholem Rohovský (12. 9. 2007)
90. Balvanové moře na bezejmenném vrcholu – 634,8 m n. m. (12. 9. 2007)

91. Balvanové moře u hájenky Rohy (12. 9. 2007)

**- mrazové sruby**

- 92. Mrazový srub v blízkosti soutoku Bílého potoka s Bítýškou (1. 9. 2007)
- 93. Mrazový srub v blízkosti soutoku Bílého potoka s Bítýškou (1. 9. 2007)
- 94. Mrazový srub v blízkosti soutoku Bílého potoka s Bítýškou (1. 9. 2007)
- 95. Mrazový srub v oblasti Nad Horou (1. 9. 2007)

**Skalní tvary:**

**- skalní stěny**

- 96. Skalní stěna v blízkosti lomu Křoví (18. 8. 2007)
- 97. Skalní stěna v blízkosti lomu Křoví (18. 8. 2007)
- 98. Skalní stěna v blízkosti lomu Křoví (18. 8. 2007)
- 99. Skalní stěna nedaleko soutoku Bílého potoka s Bítýškou (18. 8. 2007)
- 100. Skalní stěna nedaleko soutoku Bílého potoka s Bítýškou (18. 8. 2007)
- 101. Skalní stěna nedaleko soutoku Bílého potoka s Bítýškou (18. 8. 2007)
- 102. Skalní stěna nedaleko soutoku Bílého potoka s Bítýškou (18. 8. 2007)
- 103. Skalní stěna nedaleko soutoku Bílého potoka s Bítýškou (18. 8. 2007)
- 104. Detail skalní stěny u lomu Křoví (18. 8. 2007)
- 105. Skalní stěna v oblasti Velký žlíbek (1. 9. 2007)
- 106. Skalní stěna u silnice na Březské (1. 9. 2007)
- 107. Skalní stěna v oblasti Motouzky (1. 9. 2007)
- 108. Skalní stěna v oblasti Motouzky (1. 9. 2007)

**- skalní výchozy**

- 109. Skalní výchoz pod Rohovským (30. 9. 2007)
- 110. Skalní výchoz pod Rohovským (30. 9. 2007)
- 111. Skalní výchoz v oblasti Na Královce (30. 9. 2007)
- 112. Skalní výchoz v oblasti Velký žlíbek (30. 9. 2007)
- 113. Skalní výchoz v oblasti Velký žlíbek (30. 9. 2007)
- 114. Skalní výchoz v oblasti Velký žlíbek (30. 9. 2007)
- 115. Skalní výchoz v oblasti Velký žlíbek (30. 9. 2007)
- 116. Skalní výchoz v oblasti Velký žlíbek (30. 9. 2007)

**- skupiny balvanů**

- 117. Skupina balvanů na Svaté hoře (12. 9. 2007)
- 118. Skupina balvanů na Svaté hoře (12. 9. 2007)
- 119. Skupina balvanů na Svaté hoře (12. 9. 2007)
- 120. Skupina balvanů pod bezejmenným vrcholem (30. 9. 2007)
- 121. Skupina balvanů na bezejmenném vrcholu (30. 9. 2007)
- 122. Skupina balvanů u hájenky Rohy (30. 9. 2007)
- 123. Skupina balvanů u hájenky Rohy (30. 9. 2007)
- 124. Skupina balvanů u hájenky Rohy (30. 9. 2007)
- 125. Osamocený balvan pod vrcholem Rohovský 30. 9. 2007
- 126. Osamocený balvan na JZ straně Svaté hory (30. 9. 2007)
- 127. Osamocený balvan na JZ straně Svaté hory (30. 9. 2007)

**Krasové tvary:**

- 128. Vstup do krasové dutiny (24. 6. 1990)
- 129. Detail stěny krasové dutiny (24. 6. 1990)
- 130. V krasové dutině (24. 6. 1990)
- 131. V krasové dutině (24. 6. 1990)
- 132. Krasová dutina (24. 6. 1990)
- 133. Krasová dutina (24. 6. 1990)
- 134. Chodba spojující kaverny (24. 6. 1990)



135. Chodba spojující kaverny (24. 6. 1990)
136. Vzorek vyneseny na povrch (24. 6. 1990)
137. Vzorek vyneseny na povrch (24. 6. 1990)
138. Vzorek vyneseny na povrch (24. 6. 1990)

#### **Antropogenní tvary:**

##### ➤ vodohospodářské

###### **- hráže**

139. Hráz Vlkovského rybníka (3. 11. 2007)
140. Hráz Vlkovského rybníka – vzdušná strana (9. 9. 2007)
141. Hráz Vlkovského rybníka – návodní strana (28. 2. 2008)
142. Hráz Vlkovského rybníka – návodní strana (6. 10. 2008)
143. Hráz Vlkovského rybníka – návodní strana (6. 10. 2008)
144. Terénní úpravy hráze Vlkovského rybníka (6. 10. 2008)
145. Terénní úpravy hráze Vlkovského rybníka (6. 10. 2008)
146. Hráz Holinkovského rybníka (3. 11. 2007)
147. Hráz Holinkovského rybníka (3. 11. 2007)
148. Hráz rybníku Stará Komora (9. 9. 2007)
149. Hráz rybníku Stará Komora (9. 9. 2007)
150. Hráz rybníku Křiňka (9. 9. 2007)
151. Hráz Malíkovského rybníka (9. 9. 2007)
152. Hráz Malíkovského rybníka (9. 9. 2007)
153. Hráz návesního rybníka ve Vlkově (3. 11. 2007)
154. Cesta vedoucí po hrázi rybníku Štěpnice (9. 9. 2007)
155. Hráz bývalého rybníku Brüuhaus (28. 2. 2008)
156. Hráz bývalého rybníku Brüuhaus (28. 2. 2008)
157. Hráz bývalého rybníku Sigmund (28. 2. 2008)
158. Hráz bývalého rybníku Sigmund (28. 2. 2008)

###### **- regulovaný vodní tok**

159. Regulované koryto postranního přítoku Bílého potoka (3. 11. 2007)
160. Regulované koryto postranního přítoku Bílého potoka (3. 11. 2007)
161. Betonové koryto Bílého potoka nedaleko pramene (3. 8. 2006)
162. Betonové koryto Bílého potoka nedaleko pramene (3. 8. 2006)
163. Regulovaný tok v parku zámku Osová (9. 9. 2007)
164. Regulovaný tok v parku zámku Osová (9. 9. 2007)
165. Průtok Bílého potoka pod železničním náspem (3. 11. 2007)
166. Výtok Bílého potoka ze zatrubnění (12. 9. 2007)

##### ➤ těžební tvary

###### **- kamenolom Křoví**

167. Těžena část lomu (15. 10. 2006)
168. Těžena část lomu (15. 10. 2006)
169. Přístupová část lomu (25. 9. 2005)
170. Netěžena část lomu (28. 8. 2006)
171. Netěžena část lomu (28. 8. 2006)
172. Netěžena část lomu (28. 8. 2006)
173. Netěžena část lomu (28. 8. 2006)
174. Netěžena část lomu (28. 8. 2006)
175. Bítešská ortorula, zřetelné provrásnění komplexu
176. Bítešská ortorula s vložkami amfibolitu
177. Haldy v kamenolomu (28. 8. 2006)
178. Haldy v kamenolomu (28. 8. 2006)
179. Kamenolom Křoví

➤ zemědělské tvary

**- agrární terasy**

180. Agrární terasy západně od Skřinářova (21. 10. 2007)
181. Agrární terasy západně od Skřinářova (21. 10. 2007)
182. Agrární terasy západně od Skřinářova (21. 10. 2007)
183. Agrární terasy západně od Skřinářova (30. 9. 2007)
184. Agrární terasy západně od Skřinářova (30. 9. 2007)
185. Agrární terasy severně od Skřinářova (13. 10. 2007)
186. Agrární terasy severně od Skřinářova (13. 10. 2007)
187. Agrární terasy severně od Skřinářova (13. 10. 2007)
188. Agrární terasy u Balákovského rybníka (30. 9. 2007)
189. Agrární terasy u Balákovského rybníka (30. 9. 2007)
190. Agrární terasy u Balákovského rybníka (30. 9. 2007)

➤ dopravní tvary

**- komunikační násypy**

191. Silniční násep (18. 8. 2007)
192. Silniční násep (18. 8. 2007)
193. Silniční násep (18. 8. 2007)
194. Silniční násep (1. 9. 2007)
195. Železniční násep (3. 11. 2007)
196. Železniční násep s viaduktem v obci Vlkov (3. 11. 2007)
197. Železniční násep ve Vlkově (3. 11. 2007)
198. Železniční násep ve Vlkově (3. 11. 2007)

**- komunikační zářezy**

199. Jednostranný silniční zářez – silnice Skřinářov – Heřmanov (3. 11. 2007)
200. Upravený silniční zářez na za Skřinářovem (3. 11. 2007)
201. Upravený silniční zářez u Galerie (9. 9. 2006)
202. Silniční zářez – silnice Skřinářov – Osová Bítýška (3. 11. 2007)
203. Silniční zářez – silnice Skřinářov – Osová Bítýška (3. 11. 2007)
204. Železniční násep u Osové Bítýšky (20. 10. 2006)
205. Železniční násep u Osové Bítýšky (3. 11. 2007)
206. Silniční zářez u Vlkova (30. 9. 2007)

**- ostatní**

207. Viadukt u obce Osová (15. 10. 2006)
208. Viadukt o obce Vlkov (15. 10. 2006)
209. Viadukt o obce Vlkov (15. 10. 2006)
210. Viadukt o obce Březské (15. 10. 2006)
211. Bývalá silnice Vlkov – Velká Bíteš (3. 11. 2007)
212. Bývalá silnice Vlkov – Velká Bíteš (3. 11. 2007)
213. Železniční trať s mostem před Osovou Bítýškou (3. 11. 2007)

➤ ostatní

**- chatové oblasti**

214. Chatová oblast u Holinkovského rybníka (9. 9. 2007)
215. Chatová oblast pod vrcholem Rohovský (9. 9. 2007)
216. Chatová oblast v terénním zářezu u Vlkovského rybníka (28. 2. 2007)
217. Chatová oblast v terénním zářezu u Vlkovského rybníka (28. 2. 2007)
218. Chatová oblast v terénním zářezu u Vlkovského rybníka (28. 2. 2007)
219. Chatová oblast v terénním zářezu u Vlkovského rybníka (28. 2. 2007)

**- průmyslové oblasti**

220. Kořenová čistička odpadních vod (30. 9. 2007)

221. Kořenová čistička odpadních vod (30. 9. 2007)
222. Kořenová čistička odpadních vod (30. 9. 2007)
223. První brněnská strojírna (3. 11. 2007)
224. První brněnská strojírna (3. 11. 2007)
225. Skládka komunálního odpadu – Vlkovská (30. 9. 007)
226. Firma Osočkan (30. 9. 007)
227. Firma Elektrizace železnic a.s. (30. 9. 007)
228. Železniční stanice Vlkov u Tišnova (12. 9. 2006)

#### **Ostatní tvary:**

##### **- vodní plochy**

229. Vlkovský rybník (9. 9. 2006)
230. Napuštěný Vlkovský rybník (9. 9. 2006)
231. Vypuštěný Vlkovský rybník (9. 11. 2007)
232. Vlkovský rybník
233. Balákovský rybník (21. 10. 2007)
234. Balákovský rybník s výtokem Bílého potoka (7. 8. 2005)
235. Holinkovský rybník (7. 8. 2005)
236. Vypuštěný Holinkovský rybník (3. 11. 2007)
237. Královský rybník (9. 10. 2007)
238. Královský rybník, v pozadí PBS (9. 10. 2007)
239. Křižka (9. 9. 2007)
240. Malíkovský rybník (9. 9. 2007)
241. Okolník (12. 10. 2006)
242. Okolník a zámek Osová (12. 10. 2006)
243. Štěpnice (3. 11. 2007)
244. Štěpnice s výtokem (3. 11. 2007)
245. Štěpnice (3. 11. 2007)
246. Skříňka (3. 11. 2007)
247. Nová Komora (9. 9. 2007)
248. Stará Komora (9. 9. 2007)
249. Bezejmenný rybník v blízkosti pramene Bílého potoka (7. 8. 2005)
250. Rybník u hájenky Rohy (12. 9. 2007)
251. Návesní rybník ve Vlkově (3. 11. 2007)
252. Vypuštěný návesní rybník ve Vlkově (3. 11. 2007)
253. Deprese bývalého rybníku Brüuhaus (28. 2. 2008)
254. Hřiště v místě bývalého rybníku Brüuhaus (28. 2. 2008)
255. Místo bývalého rybníku Sigmund (28. 2. 2008)
256. Místo bývalého rybníku Sigmund (28. 2. 2008)
257. Výpusť Vlkovského rybníka
258. Výpusť rybníku Štěpnice

##### **- pahorek (motte)**

259. Pahorek (motte) tvrziště (30. 9. 2007)
260. Motte (30. 9. 2007)
261. Motte (30. 9. 2007)
262. Příkop pod pahorkem (30. 9. 2007)
263. Pohled příkopem (30. 9. 2007)
264. Pohled příkopem k jihovýchodu (30. 9. 2007)
265. Příkop s vodou (30. 9. 2007)
266. Příkop na severovýchodě, pohled z jádra (30. 9. 2007)
267. Balvany v příkopu (30. 9. 2007)
268. Balvany v příkopu (30. 9. 2007)
269. Opracované balvany v příkopu (30. 9. 2007)
270. Pohled na jádro (30. 9. 2007)

- 271. Příkop pod motte (30. 9. 2007)
- 272. Vyschlý vodní příkop (30. 9. 2007)
- 273. Jáma na vrcholku pahorku (30. 9. 2007)
- 274. Detail jámy (30. 9. 2007)
- 275. Detail jámy (30. 9. 2007)

- *smírčí kameny*

- 276. Smírčí kříž u Ondrušek (15. 10. 2006)
- 277. Smírčí kříž u Ondrušek (15. 10. 2006)
- 278. Smírní kámen u Osové Bítýšky (15. 10. 2006)
- 279. Smírčí kříž u Velké Bíteše (15. 10. 2006)
- 280. Smírčí kříž u Velké Bíteše (15. 10. 2006)