

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie



Geomorfologické poměry v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu

Geomorphological conditions in southeast part of the Zvičinský hřbet Ridge

Bakalářská práce

Autor: **Tomáš Slezák**

B1301 Geografie, Regionální geografie

Prezenční studium

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

Květen 2009

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod odborným vedením svého vedoucího práce. Uvedl jsem všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpal.

V Olomouci dne 18. 5. 2009

Podpis:

Poděkování

Zde bych chtěl upřímně poděkovat své vedoucí bakalářské práce doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D. za odbornou pomoc a rady, díky nimž jsem byl schopen tuto bakalářskou práci vypracovat.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Tomáš Slezák

Název práce: Geomorfologické poměry v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu

Typ práce: bakalářská práce

Pracoviště: Katedra geografie PřF UP

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

Rok obhajoby: 2009

Abstrakt: Tato bakalářská práce podává podrobnou geomorfologickou charakteristiku jihovýchodní části Zvičinského hřbetu. Oblast zájmového území se rozkládá v Podkrkonoší, které spadá do Královéhradeckého kraje.

Klíčová slova: geomorfologie, hřbet, synklinála, balvanové moře, morfometrie, sochy, příčný profil, vrch, údolí, skalní stěna

Počet stran: 81

Počet příloh: 12

Jazyk: čeština

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Tomáš Slezák

Title: Geomorphological conditions in southeast part of the Zvičinský hřbet Ridge

Type of thesis: bachelor

Department: Department of Geography, Faculty of Science, Palacky University

Supervisor: doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.

The year of presentation: 2009

Abstract: In this bachelor thesis I provide a full geomorphological characteristic of southeast part of the Zvičinský hřbet Ridge. This are placed in Podkrkonoší which belongs to Královéhradecký kraj region.

Keywords: geomorphology, ridge, syncline, anticline, block field, statuary, cross-section, hill, valley, rock wall

Number of pages: 81

Number of appendices: 12

Language: Czech



Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geografie

Akademický rok 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student

Tomáš SLEZÁK

Obor (studijní kombinace)

Regionální geografie

Název práce:

Geomorfologické poměry v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu

Geomorphological conditions in southeast part of the Zvičinský hřbet Ridge

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je na základě studia odborné literatury a s přispěním terénního výzkumu charakterizovat reliéf zájmového území a vybrané tvary jihovýchodní části Zvičinského hřbetu na Královédvorskú. Součástí bakalářské práce bude základní fyzickogeografická charakteristika zájmového území a těžištěm práce bude morfometrická a morfostrukturní analýza, včetně základní typologie reliéfu. Autor zpracuje příčné i podélné profily zájmovým územím a podrobně charakterizuje a mapově vyjádří vybrané tvary reliéfu.

Struktura práce:

1. Úvod, cíle práce, metodika
2. Vymezení zájmového území.
3. Základní fyzickogeografická charakteristika zájmového území
4. Geomorfologický vývoj území
5. Morfometrická analýza
6. Základní charakteristika vybraných mezoforem a mikroforem reliéfu (morfometrie a morfostruktury)
7. Typologie vybraných tvarů a jejich základní charakteristika
8. Závěr
9. Shrnutí – Summary (česky a anglicky), klíčová slova – key words

Bakalářská práce bude zpracována v těchto kontrolovaných etapách:

rešerše literárních pramenů	srpen-prosinec 2008
terénní výzkum	září – prosinec 2008
textová část, grafické přílohy	leden-duben 2009

Rozsah grafických prací: mapa typů reliéfu, dokumentace vybraných tvarů reliéfu.

Rozšiřující přílohy: fotodokumentace, grafy, tabulky, vybrané profily.

Rozsah průvodní zprávy: 10 000 až 12 000 slov základního textu + práce včetně všech příloh v elektronické podobě.

Seznam odborné literatury:

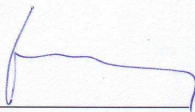
- BALATKA, B., KALVODA, J. (2006): Geomorfologické členění reliéfu Čech. Praha: Kartografie, 79 s.
- BALATKA, B., LOUČKOVÁ, J., SLÁDEK, J. (1966): Vývoj hlavní erozní báze českých řek. Rozpravy ČSAV, ř. MPV 76, seš. 9, Praha: Academia, 75 s.
- BALATKA, B., SLÁDEK, J. (1962): Říční terasy v českých zemích. Praha: Geofond v Nakladatelství ČSAV, 580 s.
- BEZVODOVÁ, B., DEMEK, J., ZEMAN, A. (1985): Metody kvarterně geologického a geomorfologického výzkumu. Praha: SPN, 158 s.
- CZUDEK, T. (2005): Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. Brno: Moravské zemské muzeum, 238 s.
- DEMEK, J. a kol. (1965): Geomorfologie Českých zemí. Praha: Nakladatelství ČSAV, 333 s.
- DEMEK, J. (1987): Obecná geomorfologie. Academia, Praha, 476 s.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P. eds. a kolektiv: (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. AOPAK ČR, Brno, 2. vydání, 582 s.
- CHLUPÁČ, I. A KOL. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 436 s.
- LOŽEK, V. (1973): Příroda ve čtvrtohorách. Praha: Academia, 372 s.
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. (2007): Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 189 s.
- VLČEK, V. (ed.) et al. (1984): Zeměpisný lexikon ČSR – Vodní toky a nádrže. Praha: Academia, 316 s.
- Vysvětlivky k souboru geologických a účelových map mapových listů zahrnujících zájmové území.

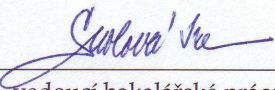
Další obecné i regionální literární prameny ke geomorfologii studované oblasti.

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

Datum zadání bakalářské práce: červenec 2008

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2009


vedoucí katedry


vedoucí bakalářské práce

Obsah

1. Úvod, cíle práce, metodika.....	9
1.1 Úvod.....	9
1.2 Cíle práce.....	10
1.3 Metodika.....	11
2. Vymezení zájmového území.....	18
3. Základní fyzickogeografická charakteristika zájmového území.....	21
4. Geomorfologický vývoj území.....	30
5. Morfometrická analýza.....	34
6. Základní charakteristika vybraných mezoforem a mikroforem reliéfu.....	37
7. Typologie vybraných tvarů a jejich základní charakteristika.....	57
8. Závěr.....	61
9. Shrnutí – Summary, klíčová slova – key words.....	63 - 64
10. Seznam literatury.....	65

Přílohy

1. Úvod, cíle práce, metodika

1.1 Úvod

Studované území se nachází v Podkrkonoší a náleží Královéhradeckému kraji. V rámci geomorfologického členění je součástí provincie Česká vysočina, soustavy Krkonoško-jesenické a České tabule, oblasti Krkonošské a Severočeské tabule, celku Krkonošské podhůří a Jičínské pahorkatiny, podcelku Zvičinsko-kocléřovský hřbet a Bělohradská pahorkatina a okrsku Zvičinský a Libotovský hřbet. Oba hřbety tvoří rozsáhlý masiv nacházející se nedaleko Dvora Králové nad Labem, který je tvořen především plochou a členitou pahorkatinou. V menší míře se zde také vyskytují ploché vrchoviny a roviny. Nejvyšším bodem zájmového území je Zvičina (671 m n. m.), která se nachází západně od Bílé Třemešné.

Zájmové území jsem si pro svou bakalářskou práci vybral proto, že se rozprostírá nedaleko mého bydliště, a tudíž bych o něm měl něco vědět. Také chci upozornit na krásy a zajímavosti mého rodného kraje. V území je několik geomorfologicky zajímavých lokalit, z nichž nejvýznamnější je oblast Čertových hradů, která byla vyhlášena přírodní památkou. Ve studovaném území se také značně projevil vliv člověka, a to jak v rámci zemědělské výroby, tak také tím, že krajinu obohatil o některé zajímavé prvky reliéfu.

Literatura, která by se přímo věnovala uvedenému území, bohužel neexistuje. I přesto jsem se však snažil zjistit o dané oblasti co nejvíce informací, a to především z knih, které celkem obecně popisují fyzickogeografické poměry a také historii popisované oblasti.

Zatím nebyl proveden podrobný popis zájmového území, a proto doufám, že moje bakalářská práce poukáže na geomorfologické poměry vybraných částí Zvičinského a Libotovského hřbetu.

1.2 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je na základě vlastního terénního výzkumu a studia odborné literatury charakterizovat geomorfologické poměry v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu.

Hlavní cílem je komplexní geomorfologická charakteristika reliéfu, která bude tvořena morfometrickou analýzou reliéfu a podrobnou fotodokumentací. Podle provedených analýz bude vytvořena geomorfologická typologie reliéfu.

Součástí této práce bude komplexní fyzickogeografická charakteristika zájmového území, která bude věnována geomorfologickým, geologickým, klimatickým, hydrologickým, pedogeografickým a biogeografickým poměrům. Také budou popsána chráněná území, která se nacházejí v rámci obou studovaných hřbetů.

Samostatnou kapitolou bude geomorfologický vývoj území, který by měl poukázat na důvody vzniku geomorfologických tvarů v popisovaném území.

Podle mapových příloh budou vymezeny základní geomorfologické regiony a typy reliéfu a díky vlastní fotodokumentaci budou charakterizovány vybrané tvary reliéfu.

Součástí bakalářské práce jsou mapy, tabulky a fotodokumentace vybraných tvarů reliéfu.

1.3 Metodika

Základní metodou při tvorbě bakalářské práce bylo studium odborné literatury a mapových podkladů a následný terénní výzkum. Nejvíce informací jsem získal z odborné literatury, které však mnoho nebylo. Mapové podklady tvořily nezbytnou součást pro prostorové vymezení vybraných tvarů reliéfu a následný terénní výzkum poskytl jejich fotky a vybrané rozměry.

Studium odborné literatury bylo charakteristické především pro vymezení zájmového území, vytvoření komplexní fyzickogeografické charakteristiky, geomorfologického vývoje a základní charakteristiky vybraných mezoforem a mikroforem reliéfu. V bakalářské práci byla použita základní literatura, která klade důraz na dílčí fyzickogeografické složky. Zájmovým územím se však nikdo systematicky nezabýval, takže žádná literatura popisující přímo danou oblast bohužel neexistuje, takže jsem musel hodně čerpat z regionálních publikací. Pro vymezení zájmového území jsem zvolil především publikace Královéhradecko - chráněná území ČR V (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002), Krkonoše a podkrkonoší (J. Staněk, 1975), Východočeské hory od Jizery po Tichou Orlici (V. Pilous, J. Grund, 2005), Podkrkonoší – průvodce po České republice (M. Nováková, Z. Novák), Přírodou od Krkonoš po Vysočinu – regionální encyklopedie (P. Rybář), Dvůr Králové nad Labem – vlastivědné čtení o našem městě i jeho okolí (J. Schwarz, 2008) a Přehrady Čech, Moravy a Slezska (V. Broža, 2005). Nejdůležitější poznatky o geomorfologických oblastech jsem získal ze Zeměpisného lexikonu ČR: Hory a nížiny (J. Demek, P. Mackovčín, 2006) a nejcennější informace o geologii zájmového území jsem vyčetl z Geologické mapy ČSR 1 : 50 000 (Ústřední ústav geologický, 1987). Pro klimatologickou charakteristiku bylo nezbytné využití Klimatických oblastí Československa (E. Quitt, 1971) a také publikace Královéhradecko - chráněná území ČR V (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002). Pro charakteristiku některých vodních toků byl použit Zeměpisný lexikon ČSR - Vodní toky a nádrže (V. Vlček, 1984) a pro podzemní vodu Hydrologie ČSSR I. – Prosté vody (O. Hynie, 1961). Pedologie byla zpracována především ze Základů pedologie a pedogeografie (T. Pánek, L. Buzek, 2002), Atlasu hlavních půdních typů ČSSR (J. Pelíšek, 1961) a z Biogeografického členění České republiky (M. Culek, 1996). Tato kniha byla také samozřejmě využita pro biogeografii zájmového území, pro kterou byla použita i Květena České socialistické republiky 2 (S. Hejný, B. Slavík, 1990). Zvláště chráněná území byla charakterizována prostřednictvím publikace Královéhradecko - chráněná

území ČR V (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002). Pro geomorfologický vývoj zájmového území byla použita Geologická minulost České republiky (I. Chlupáč, 2002), Naše příroda ve čtvrtohorách (V. Ziegler, 1999), Geologická mapa ČSSR (L. Čepěk, 1963), Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru (T. Czudek, 2005), Geomorfologický sborník 2 (P. Mentlík, 2003), Příroda ve čtvrtohorách (V. Ložek, 1973) a Diplomová práce Emila Kudrnovského z roku 1999. V uvedené kapitole jsem také využil Obecnou geomorfologii IV. (J. Demek, 1987) a Základy geomorfologie: Vybrané tvary reliéfu (I. Smolová, J. Vítek, 2007). Tato publikace byla stěžejní literaturou pro kapitolu Základní charakteristika vybraných mezoforem a mikroforem reliéfu. Dále zde bylo čerpáno z Diplomové práce Kláry Dostálové z roku 2006, článku V lesích u Dvora Králové (J. Vítek, 2001), Inventarizační průzkum – Státní přírodní rezervace Čertovy hradky (Z. Pilous, 1973), Pseudokrasové tvary v kvádrových pískovcích severovýchodních Čech (J. Vítek, 1979) a Obecné geomorfologie III. (J. Demek, 1984). Z regionální literatury jsem použil publikaci Krkonoše a podkrkonoší (J. Staněk, 1975), Bílou Třemešnou (M. Tomanová, J. Holejšovská, M. Bělinová, J. Petráčková, 1991), Matyáš Bernard Braun: Sochař českého baroka a jeho dílna (E. Poche, 1986) a Braunův Betlém (J. Kaše, P. Kotlík, 1999).

Nejdůležitější částí bakalářské práce byl **terénní výzkum**, který následoval po detailním prostudování všech mapových podkladů a přečtení odborné literatury vztahující se k oblastem zájmového území. Do terénu jsem vyrazil několikrát, a to v létě roku 2008 a na jaře roku 2009. Terénní výzkum byl zaměřen na focení a přesné popsání všech vybraných tvarů reliéfu. Jednalo se o tvary skalní, kryogenní, fluviální, krasové a antropogenní a u některých z nich jsem provedl morfometrické měření. Zajímala mě například délka, šířka a výška hrází, délka a hloubka strží, výška a délka lomů a balvanových moří apod. Měření bylo prováděno pomocí pásma a rozměry některých hůře dostupných tvarů reliéfu byly odhadovány.

Mapové přílohy byly vytvořeny podle podrobné analýzy vybraných morfometrických ukazatelů.

Mapa hypsometrických poměrů v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu byla vytvořena jako všechny následující mapy na dvou podkladových mapách s měřítkem 1 : 25 000, které mají číslo 03 – 443 Dvůr Králové nad Labem a 03 – 444 Choustníkov Hradiště. Tyto mapy byly odvozeny od Základní mapy ČR, v níž byl použit souřadnicový systém JTSK. Území Zvičinského hřbetu bylo podle vrstevnic rozděleno do devíti intervalů podle nadmořské výšky, a to na 250 – 300 m n. m., 301 –

350 m n. m., 351 – 400 m n. m., 401 – 450 m n. m., 451 – 500 m n. m., 501 – 550 m n. m., 551 – 600 m n. m., 601 – 650 m n. m. a 651 – 700 m n. m.

Nejprve jsem v mapě vyhledal kritické hodnoty nadmořských výšek a poté jsem pro každý interval zvolil jeden odstín barvy. Celkem jsem zde využil tři barvy: žlutou, hnědou a černou. V tomto pořadí barev postupně roste interval s nadmořskou výškou a v návaznosti s tím má žlutá a hnědá barva nejprve světlý odstín a plynule přechází do odstínu tmavšího.

Nadmořská výška 250 – 300 m n. m. se vyskytuje ve dvou malých oblastech na jihu zájmového území a také na východě území, které se nachází v blízkosti řeky Labe. Tato oblast je v rámci mého zájmového území nejnižší položena. Nadmořská výška 301 – 350 m n. m. je charakteristická pro oblast mezi obcemi Trotina a Dubenec a své zastoupení má také na severním svahu studovaného hřbetu, přičemž začíná u Bílé Třemešné a pokračuje směrem na východ k obci Kašov. Další interval, 351 – 400 m n. m., je typický pro jižní i severní svah hřbetu a tvoří zde rozsáhlý pás. Rozmezí mezi 401 – 450 m n. m. obsahuje vrcholové partie Libotovského hřbetu a v rámci všech uvedených výškových intervalů zaujímá největší plochu. Výškový interval 451 – 500 m n. m. navazuje na ten předchozí a je charakteristický pro nižší partie Zvičinského hřbetu a naopak také pro téměř nejvyšší místa Libotovského hřbetu, kde je obsažen například vrcholek Záleského vrchu. Nadmořská výška 501 – 550 m n. m. se vyskytuje na vrcholcích Dehtovské horky a Mezihoří, tedy v nejvyšších místech Libotovského hřbetu. Své zastoupení má také ve Zvičinském hřbetu, kde má přibližně kruhový tvar. Následující interval, 551 – 600 m n. m., zahrnuje, pokud nepočítáme Zvičinu, všechny nejvyšší kopce Zvičinského hřbetu. Jedná se o Vyšehrad, Čihadlo, Prostřední kopec a Kozel. Další interval, 601 – 650 m n. m., tvoří území, které se již zvedá směrem k vrcholu Zvičiny. Tato oblast má kruhový tvar a větší zastoupení má na západním a jižním svahu Zvičiny, protože je v těchto místech menší sklon. Poslední výškový interval, který ještě zbývá, představuje nadmořskou výšku 651 – 700 m n. m. Ta je typická pro samotný vrchol Zvičiny a jeho nejbližší okolí a v rámci všech uvedených výškových intervalů zaujímá nejmenší plochu.

Druhou sestrojenou mapou byla **mapa relativní výškové členitosti v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu**. Podkladovou mapou byla mapa s měřítkem 1 : 25 000, která byla odvozena od Základní mapy ČR, v níž byl použit souřadnicový systém JTSK. Na pauzovacím papíru jsem udělal pravidelnou čtvercovou síť o rozměrech 4*4 cm, což je ve skutečnosti 1 km² a vyznačil jsem středy jednotlivých

čtverců. V každém čtverci jsem musel najít místo s nejvyšší a nejnižší nadmořskou výškou. Poté jsem vypočítal rozdíl těchto dvou hodnot a dané číslo jsem napsal ke středu každého čtverce. Následně jsem metodou interpolace zjistil kritické hodnoty, tedy území s nadmořskou výškou 30, 75 a 150 m n. m. a tyto uvedené hodnoty jsem pospojoval. Na pauzovacím papíru jsem tedy vytvořil pomocnou mapu relativní výškové členitosti. K tomu jsem ještě vykreslil údolní nivy, které obklopují většinu vodních toků zájmového území. Do černobílé kopie podkladové mapy jsem zobrazil hranice relativní výškové členitosti a také hranice údolních niv, které v legendě mapy představují samostatnou kategorii. Poté jsem pomocí geologické mapy ČSR, která byla v měřítku 1 : 50 000, zjistil, na jakých horninách je daný typ reliéfu vyvinutý. Jeden typ reliéfu mohl vzniknout na více horninách, a proto jsem ho čarou rozdělil na jednotlivé homogenní regiony. Každý typ reliéfu má v mapě stejnou barvu, akorát se liší jejím odstínem podle toho, na jakých horninách uvedený typ reliéfu vznikl. Tímto způsobem bylo na studovaném území vytvořeno několik geomorfologických regionů. Poté jsem celou mapu vybarvil pěti následujícími barvami, a to tmavě zelenou (údolní nivy), světle zelenou (roviny), žlutou (ploché pahorkatiny), oranžovou (členité pahorkatiny) a hnědou (ploché vrchoviny). Jak již bylo uvedeno, tak každá barva obsahovala ještě svůj určitý odstín podle toho, na jaké hornině se vyskytovala. V mapě je legenda geomorfologických regionů následující:

údolní nivy

1. ROVINY

na spraších a sprašových hlínách

2. PLOCHÉ PAHORKATINY

na spraších a sprašových hlínách

na deluviofluviálních a deluviálních sedimentech

na perucko-korycanském souvrství

na chotěvickém souvrství

na chlorito-sericitických fylitech

3. ČLENITÉ PAHORKATINY

na spraších a sprašových hlínách

na deluviofluviálních a deluviálních sedimentech

na perucko-korycanském souvrství

na chotěvickém souvrství

na chlorito-sericitických fylitech

na metaarkózách

na metamorfovaných drobách a drobových a arkózových pískovcích

4. PLOCHÉ VRCHOVINY

na perucko-korycanském souvrství

na kvarcitech s vložkami fylitů

Další mapou je **mapa sklonitosti ploch v jihovýchodní části Zvičinského hřebetu**, jejíž podkladovou mapou se stala mapa s měřítkem 1 : 25 000, která byla odvozena od Základní mapy ČR, ve které byl použit souřadnicový systém JTSK. Studované území bylo podle sklonového měřítka rozděleno do následujících osmi kategorií: 0,0 – 2,0°, 2,1 – 5,0 °, 5,1 – 10,0°, 10,1 – 15,0°, 15,1 – 25,0°, 25,1 – 35,0°, 35,1 – 55,0°, 55,1° a více. Sklon se zjišťoval podle již zmíněného sklonového měřítka, díky němuž byla pro každou z uvedených kategorií sklonitosti vypočítána vzdálenost dvou nejbližších základních vrstevnic. Každá vzdálenost dvou vrstevnic patřila do některé kategorie sklonitosti a tím pádem se postupně vytvořily na mapě oblasti, které do nich patří.

Pro každou kategorii sklonitosti byla zvolena jedna barva, přičemž jsem se přibližně snažil držet toho, aby oblasti s nejmenší skloností byly vyznačeny světlejší barvou. Použil jsem tyto barvy: šedou, žlutou, červeno-oranžovou, oranžovou, světle fialovou, tmavě fialovou, hnědou a černou. Uvedené barvy byly v tomto pořadí v mapě použity vzestupně pro kategorie sklonitosti.

Sklonitost 0,0 – 2,0° zaujímá především vrcholovou partii Libotovského hřebetu, která se nachází v jeho východní části, oblast mezi obcemi Třebihošť a Zábřezí – Řečice a území na jižním a západním svahu Zvičinského hřebetu. Následující sklonitost, 2,1 – 5,0 °, je nejvíce charakteristická pro drtivou většinu jižního svahu Libotovského hřebetu, vyskytuje se však také i v jeho severním svahu. Uvedenou sklonitost může vidět i ve hřebetu Zvičinském, kde je roztroušen v jeho západním, jižním i severním svahu. Sklonitostní interval 5,1 – 10,0° se nachází na severním svahu Libotovského hřebetu, kde vytváří jakýsi podlouhlý pás. Do této sklonitosti také patří téměř celá plocha obce Doubravice, rozsáhlé území zahrnující obce Třebihošť, Horní a Dolní Dehtov a Hliníky, severní a západní svah Zvičiny a několik menších oblastí na jižním svahu Zvičinského hřebetu. 10,1 – 15,0° zahrnuje především rozsáhlou oblast jižního svahu Zvičinského hřebetu, ve kterém je nejvyšším vrcholem Čihadlo. Mezi významnější oblasti tohoto sklonitostního intervalu patří severovýchodní svah Zvičiny a severní svah Vyšehradu a Kozla, území jihozápadně od obce Třebihošť a oblast Malého Dehtníka poblíž

Miletínského lesa. Další kategorie, 15,1 – 25,0°, se vyskytuje na severním svahu Libotovského i Zvičinského hřebetu, v jehož jižním svahu se vyskytuje ještě několik menších ostrůvků uvedené sklonitosti. Následující sklonitostní interval, který obsahuje 25,1 – 35,0°, prakticky navazuje na ten předchozí, jelikož je se také vyskytuje na severních svazích obou hřbetů a v tom Zvičinském taktéž tvoří hlavně v jižním svahu několik menších ostrůvků. Rozmezí 35,1 – 55,0° je typické pro několik menších oblastí, které se rozprostírají na severních svazích. Jedná se o severní svah Zvičiny a Mezihoří, severovýchodní svah Kozla, oblast poblíž bývalé zotavovny ROH Poklad, část Čertových hradů, několik menších území severovýchodního svahu Záleského vrchu a malou oblast východně od Betlému. Interval s nejvyšším sklonem je 55,1 a více stupňů. Nachází se na severním a východním svahu Zvičiny, severovýchodním a jihovýchodním svahu Kozla, severním svahu Mezihoří, v oblasti bývalé zotavovny ROH Poklad a Čertových hradů. Své zastoupení má také především v oblasti vlakového nádraží ve Dvoře Králové nad Labem.

Čtvrtou, a tedy poslední sestrojenou mapou, byla **mapa vybraných tvarů reliéfu v jihovýchodní části Zvičinského hřebetu**. V této mapě jsem nejprve vyznačil zájmové území a poté jsem dle předem stanovené legendy zakreslil do mapy stejné symboly pro vybrané tvary reliéfu. Je zde také vyobrazena rozvodnice mezi povodím Labe a Bystřice procházející nejvyššími partiemi celého hřebetu. Další součástí této mapy je pět příčných profilů celého hřebetu a stejný počet sériových příčných profilů Zátluckého potoka znázorňující charakter údolí. Každý profil je označen číslem, které odpovídá číslu profilu v kapitole přílohy. Legenda této mapy je následující:

A. SKALNÍ TVARY

skalní stěny

skalní výchoz

B. KRYOGENNÍ TVARY

balvanové moře

C. FLUVIÁLNÍ TVARY

strž-balka

pramen vodního toku

D. KRASOVÉ TVARY

jeskyně

E. ANTROPOGENNÍ TVARY

hráz

lom

halda

sjezdovka

lázeňská budova

sochy

F. OSTATNÍ TVARY

vodní tok

vodní plocha

sedlo

rozvodnice

příčný profil zájmového území

sériový příčný profil Zátluckého potoku

Pokud se v mapě daný tvar reliéfu vyskytuje vícekrát, je u něj ještě uvedeno číslo, které označuje lokalitu popisovanou v kapitole Základní charakteristika vybraných mezoforem a mikroforem reliéfu (morfometrie a morfostruktury). Každá lokalita balvanového moře je v důsledku jejího přesného vymezení ohraničena černou barvou. Vodní toky, které mají v originální mapě svůj název nebo vodní toky, u kterých jejich název znám, obsahují v mapě ve své blízkosti černé číslo tvořící následující vysvětlivky:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1 Brusnický potok | 7 Řečický potok |
| 2 Lukaveček | 8 Zátlucký potok |
| 3 Trotinka | 9 Hustířanka |
| 4 Bystrý potok | 10 Libotovský potok |
| 5 Trotina | 11 Lipnický potok |
| 6 Netřeba | |

2. Vymezení zájmového území

Studované území se nachází v Podkrkonoší, což je oblast, která patří do východních Čech. Celá oblast leží v Královéhradeckém kraji a je rozptýlena do dvou okresů, a to do okresu Trutnov a Jičín. Většina území se nachází v okrese Trutnov, k okresu Jičín patří malá oblast na jihozápadě popisovaného území, která již náleží Zvičinskému hřbetu (M. Nováková, Z. Novák, 2005). V rámci geomorfologického členění patří zájmové území do dvou soustav. Jedná se o soustavu Krkonošsko-jesenickou, která náleží pro samotný Zvičinský hřbet a soustavu Česká tabule, která obsahuje Libotovský hřbet (J. Demek, P. Mackovčín, 2006). Libotovský hřbet je jihovýchodním pokračováním Zvičinského hřbetu a v rámci bakalářské práce také budou některé jeho oblasti detailně popsány. V této bakalářské práci se zaměřím na oblast Zvičinského i Libotovského hřbetu, která se vyskytuje na mapovém listu 03 – 443 Dvůr Králové nad Labem a zčásti také v mapovém listu 03 – 444 Choustníkovo Hradiště, kde se nachází Braunův Betlém.

Zvičinský i Libotovský hřbet jsou členité masívy, kde jsou nejvíce zastoupeny ploché a členité pahorkatiny, své zastoupení zde však také v menší míře mají ploché vrchoviny. Ty jsou nejvíce rozšířeny na severním a východním svahu Zvičiny. Oba hřbety na sebe ve východní části obce Třebihošť plynule navazují a vytvářejí tak společně mohutný masív.

Zájmové území se nachází jihozápadně od Dvora Králové nad Labem, což je město, které je centrem uvedené oblasti (P. Rybář, 1989). Tato obec s rozšířenou působností, která je známá především svou textilní výrobou a zoologickou zahradou se safari, má přibližně 16 500 obyvatel.

Nejvyšším bodem Zvičinského hřbetu je Zvičina (671 m n. m.). Je zde Raisova turistická chata, kostel svatého Jana Nepomuckého, dva stožáry radiokomunikací a ski areál (J. Staněk, 1975). Z vrcholu Zvičiny je možný výhled na Krkonoše, Orlické hory, Ještědsko-kozákovský hřbet, Českomoravskou vrchovinu a Českou tabuli.

Západně od obce Bílá Třemešná se ve Zvičinském hřbetu rozprostírají Lázně Pod Zvičinou. V polovině 19. století byl na tomto místě objeven pramen a na začátku 20. století zde byly postaveny dvě lázeňské budovy. V současnosti je v provozu pouze jedna z nich. Již se nejedná o lázně, ale o hotel, který je v nizozemském vlastnictví. Ještě jedny lázně byly v oblasti Zvičinského hřbetu postaveny, jedná se o Miletínské lázně, které byly založeny při toku Bystrého potoka severně od obce Miletín. V obou

případech však nešlo o lázně v pravém slova smyslu, byly sice postaveny u pramenu, ale nikdy nebylo zjištěno, jestli měl daný pramen opravdu léčivé účinky (V. Pilous, J. Grund, 2005).

Jižně od Bílé Třemešné se ve Zvičinském hřbetu nacházejí Skryše. Jedná se o puklinové (pseudokrasové) jeskyně, které vznikly v pískovcích svrchnokřídového stáří (P. Rybář, 1989). V letech 1626 až 1628 se zde před svým odchodem do exilu skrýval Jan Amos Komenský, díky tomu mají dnes jeskyně tento název. Ukrýval se také v nedalekém zámku v Bílé Třemešné, poté co mu útočiště poskytl sedlák Jiří Sádovský. V jeskyních dopsal jedno ze svých děl, a to Velkou Didaktiku (M. Tomanová, J. Holejšovská, M. Bělinová, J. Petráčková, 1991).

Nedaleko obce Lipnice, která je součástí Dvora Králové nad Labem, se nachází přírodní památka Čertovy hrady, což je balvanové moře peruckých a korycanských pískovců se smíšeným lesem a starými buky (J. Demek, P. Mackovčín, 2006). Jedná se o pískovcové skalní útvary, skalní výchozy a balvanová moře svrchnokřídových pískovců. Přestože leží ukryty v lesním porostu, jsou vyhledávaným turistickým cílem. Celková rozloha této oblasti je zhruba jeden hektar a za přírodní památku byly Čertovy hrady vyhlášeny 19. listopadu 1949 (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002).

Severně od obce Hřibojedy se v Novém lese nachází Betlém. Jedná se o barokní sochy, které v přírodním prostředí postavil v letech 1718 až 1732 Matyáš Bernard Braun se svými žáky. Většina soch je autochtonních, jsou tedy vytvořeny přímo do pískovcové skály. Názvy jednotlivých soch jsou: Poustevník Juan Garinus, Jan Křtitel, Poustevník Onufrius, Máří Magdalena, Vidění svatého Huberta, Narození Krista, Klanění pastýřů, Příchod Tří králů, Kristus a Samaritánka u studny Jakobovy a Sedátko, na němž údajně Braun sedával. Od roku 2002 je Braunův Betlém vyhlášen za národní kulturní památku, i přesto však patří mezi sto nejohroženějších památek světa (J. Schwarz, 2008).

Nedaleko Zvičinského hřbetu se nachází přehrada Les Království, která je postavena 51,5 kilometru od pramenu Labe. Někdy ji můžete vidět pod názvem Tešnovská přehrada, to podle obce, která byla zatopena. Hlavním důvodem výstavby byla velká povodeň v červenci roku 1897. Hráz byla postavena z místního pískovce a na stavbě se velkou měrou podíleli dělníci z Chorvatska a Itálie. Největší část hráze byla dokončena v roce 1914 a v roce 1917 se při velké vodě naplnila přehrada až k přelivům. Do stavby přehrady značně zasáhla první světová válka, kdy byly dokonce stavební práce přerušeny a místní lidé měli obavy, zda se stavba přehrady dokončí. V roce 1919,

Obr. 1: Vymezení Zvičinského a Libotovského hřbetu (zdroj <http://www.mapy.cz>)
Upravil T. Slezák.



3. Základní fyzickogeografická charakteristika zájmového území

V rámci **geomorfologického členění** je Zvičinský hřbet rozdělen na dvě části: na samotný Zvičinský hřbet, který je v západní části a jeho nejvyšším bodem je Zvičina (671 m n. m.) a na Libotovský hřbet, který je jihovýchodním pokračováním Zvičinského hřbetu s nejvyšším bodem Dehtovskou horkou (525 m n. m.). Oba tyto hřbety patří do provincie Česká vysočina, ale to je to poslední, co mají v rámci geomorfologických regionů společného, neboť každý náleží k jiné soustavě (J. Demek, P. Mackovčín, 2006).

Geomorfologické členění Zvičinského hřbetu je podle pánů Demka a Mackovčína následující:

Provincie : **Česká vysočina**

Soustava (subprovincie) : **Krkonoško-jesenická**

Podsoustava (oblast) : **Krkonožská**

Celek : **Krkonožské podhůří**

Podcelek : **Zvičinsko-koclěřovský hřbet**

Okrsek : **Zvičinský hřbet**

Jedná se o členitou vrchovinu o rozloze 37,01 km², která se nachází na staropaleozoických až svrchnoproterozoických metamorfovaných drobách, pískovcích, arkózách, vzácně na cenomanských křemenných pískovcích a zcela ojediněle na karbonských sedimentech. Tento hřbet představuje značně nesouměrný brachyantiklinální hřbet v severozápadním pokračování Libotovského hřbetu s příkrým severovýchodním svahem při zlomové linii s předkřídovým reliéfem, který se stupňovitě sklání k jihu a západu. Jsou zde také reliktové zarovnané povrchy v různých výškových úrovních a s drobnými suky na krystaliniku. Na denudačním zbytku, který původně tvořil souvislý obal cenomanských pískovců při jižním úpatí hřbetu, vznikly nesouměrné strukturní svahy. Území je převážně odvodňováno k jihu k vodním tokům Bystřici a Trotině. Nejvyšším bodem je Zvičina (671 m n. m.). Celý Zvičinský hřbet je středně zalesněn a nacházejí se v něm dvě přírodní památky: Homolka a Kalské údolí (J. Demek, P. Mackovčín, 2006).

Geomorfologické členění Libotovského hřbetu je dle stejných autorů takovéto:

Provincie : **Česká vysočina**

Soustava (subprovincie) : **Česká tabule**

Podsoustava (oblast) : **Severočeská tabule**

Celek : Jičínská pahorkatina

Podcelek : Bělohradská pahorkatina

Okrsek : Libotovský hřbet

Tento hřbet se rozkládá ve střední části Bělohradské pahorkatiny a jedná se o plochu vrchovinou, která zaujímá plochu 50,78 km². Libotovský hřbet je založen na cenomanských křemenných kvádrových pískovcích a vytváří nesouměrný antiklinální hřbet směru SZ až JV. Jedná se o jihovýchodní pokračování Zvičinského hřbetu. Jihozápadní svah je mírně strukturně denudační, ale severovýchodní svah je velmi příkrý a je krytý balvanovými a blokovými sutěmi. Nejvyšším bodem je Dehtovská horka (525 m n. m.) a dalším významným bodem je Záleský vrch (459,2 m n. m.). Celý hřbet je středně zalesněný a je složen ze smrkových a borových porostů, mezi nimiž jsou příměsi borovice a smrku. V tomto území se nacházejí Čertovy hrady, což je chráněná přírodní památka peruckých a korycanských pískovců (J. Demek, P. Mackovčín, 2006).

Z **geologického hlediska** je uvedené území značně pestré. Z pleistocénu, tedy ze starších čtvrtohor, se zde vyskytují spraše a sprašové hlíny. Ty se nachází v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu mezi obcemi Zálesí a Hříbojedy (Ústřední ústav geologický, 1987).

Z období třetihor se zde v malém množství vyskytují pliocenní fluvialní písčité štěrky. Jsou zde pouze dvě tyto lokality a obě se nachází jihovýchodně od obce Doubravice v Libotovském hřbetu (Ústřední ústav geologický, 1987).

Perucko-korycanské souvrství, které je křídového stáří, zaujímá téměř celou plochu Libotovského hřbetu. V něm se nachází přírodní památka Čertovy hrady, což je balvanové moře peruckých a korycanských pískovců se smíšeným lesem a starými buky. Uvedená oblast byla v druhohorách zalita od severu mělkým křídovým mořem, kde se usazovaly pískovce, slepence a slínovce. Deluviální polygenetické sedimenty mají největší zastoupení na severovýchodním svahu Zvičiny (Ústřední ústav geologický, 1987).

Dalším souvrstvím, které však již spadá do období prvohor, přesněji do permu, je souvrství chotěvické, ve kterém se střídají slepence, pískovce, arkózy a aleuropolity. Nachází se ve Zvičinském hřbetu jihozápadně od Bílé Třemešné a přechází přes Horní Dehtov. Druhou oblastí s výskytem karbonských hornin je malé území, které se nachází mezi Zvičinou a Prostředním kopcem. Toto území je bohaté na dacity a ryodacity. Z oblasti mladších prahor až starších prvohor se v uvedeném území vyskytují chlorit-

sericitické fylity s vložkami grafitických fylitů a zelených břidlic. Ty se vyskytují západně od obce Třebihošť. Metaarkózy s přechody do metakonglomerátů s vložkami a čočkami fylitů se nacházejí v oblastech Zvičinského hřbetu jižně od Zvičiny. Dalšími horninami, které jsou na severním a východním svahu Zvičiny jsou kvarcity s vložkami fylitů, které tvoří souvislý pás. Metamorfované droby, drobové a arkóзовé pískovce, křemité břidlice a fylity zde můžeme také spatřit. Uvedené horniny tvoří mohutný pás, který jde směrem od severozápadu k jihovýchodu a na něm se také vyskytuje vrchol Zvičiny (Ústřední ústav geologický, 1987).

Je tedy patrné, že v této oblasti docházelo k mnoha fázím geologického vývoje. Jak již bylo řečeno, tak k největším geologickým změnám došlo v této oblasti v období druhohor, kdy byla celá oblast od severu zalita mělkým mořem v období křídý.

Klimatické poměry Zvičinského hřbetu jsou ovlivněny především jeho polohou v mírném podnebném pásu, v němž dochází k pravidelnému střídání čtyř ročních období a převládá zde západní až severozápadní proudění vzduchu. Celá oblast, se ostatně jako celá Česká republika, nachází na styku působení oceánského podnebí od západu a kontinentálního podnebí od východu. To má za následek spolu se značnou cyklonální činností velkou proměnlivost počasí v prostoru i čase.

K charakteristice klimatických poměrů byly použity údaje z klimatologické klasifikace Evžena Quitta z roku 1971. Zájmová oblast se podle Quittovy klimatické regionalizace rozkládá na čtyřech mírně teplých oblastech, které mají označení MT3, MT7, MT9 a MT11. Tyto mírně teplé oblasti tvoří přechod mezi chladnou oblastí Krkonoš a teplou oblastí Polabí.

Klimatická oblast MT3 se nachází v západní části Zvičinského hřbetu a je reprezentována především samotnou Zvičinou. Jedná se tedy o nejvyšší oblast Zvičinského hřbetu. Léto je v této oblasti krátké, mírné až mírně chladné a mírně vlhké, přechodné období je normální až dlouhé a je reprezentováno mírným jarem a podzimem (E. Quitt, 1971). Zima je normálně dlouhá a je mírná až mírně chladná, suchá až mírně suchá s normálním až krátkým trváním sněhové pokrývky (E. Quitt, 1971). Pro tuto oblast je charakteristická průměrná teplota vzduchu v lednu -3 až -4 °C a průměrná teplota vzduchu v červenci 16 až 17 °C (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002). Srážkový úhrn ve vegetačním období je 350 až 450 mm a srážkový úhrn v zimním období je 250 až 300 mm (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002). Počet dnů se sněhovou pokrývkou je 60 až 100 (H. Faltysová, P. Mackovčín, M.

Sedláček, 2002). Klimatická oblast MT3 je v rámci Zvičinského hřbetu nejchladnější oblastí.

Klimatická oblast MT7 se rozprostírá východně od oblasti MT3. V této klimatické oblasti je léto normálně dlouhé, mírné až mírně suché (E. Quitt, 1971). Přechodné období je krátké a je charakterizováno mírným jarem a mírně teplým podzimem a zima je dlouhá normálně, je mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky (E. Quitt, 1971). Průměrná teplota vzduchu je v lednu -2 až -3 °C a v červenci 16 až 17 °C (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002). Co se týče srážkového úhrnu, tak ten je ve vegetačním období 400 až 450 mm a v zimním období 250 až 300 mm (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002). Počet dnů se sněhovou pokrývkou se pohybuje kolem 60 až 80 (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002).

Klimatická oblast MT9 navazuje na východní straně na klimatickou oblast MT7. Tato oblast zasahuje i do Dvora Králové nad Labem, což je centrum uvedené oblasti. Zasahuje také do jihovýchodní části Zvičinského hřbetu. Pro tuto oblast je charakteristické dlouhé léto, které je teplé, suché až mírně suché (E. Quitt, 1971). Přechodné období je krátké s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem (E. Quitt, 1971). Zima je v této oblasti krátká, mírná a suchá a má krátké trvání sněhové pokrývky (E. Quitt, 1971). Průměrná teplota vzduchu je v lednu -3 až -4 °C a v červenci 17 až 18 °C (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002). Dnů se sněhovou pokrývkou je přibližně 60 až 80 (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002). Poslední klimatickou oblastí, která zasahuje do Zvičinského hřbetu, je ta s označením MT11. Je typická pro nejvýchodnější část Zvičinského hřbetu, tedy pro Libotovský hřbet. Léto je zde dlouhé, teplé a suché, přechodné období je charakterizováno teplým jarem a mírně teplým podzimem (E. Quitt, 1971). Zima je zde krátká, mírně teplá a velmi suchá a sněhová pokrývka má krátké trvání (E. Quitt, 1971). Zde je průměrná teplota vzduchu v lednu -2 až -3 °C a v červenci 17 až 18 °C (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002). Je zde 50 až 60 dnů se sněhovou pokrývkou během roku (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002).

Klimatická oblast MT11 je ze všech uvedených oblastí nejteplejší, nejlépe to je vidět na počtu dnů se sněhovou pokrývkou. Je tedy patrné, že západní část Zvičinského hřbetu je chladnější než část východní, což je dáno především rozdílem v nadmořské výšce. Západní část, kde je vrchol Zvičiny 671 m n. m., má vyšší nadmořskou výšku

než část východní, kde je nejvyšším vrcholem Záleský vrch (459,2 m n. m.). Zvičinský hřbet se směrem k jihovýchodu snižuje.

V rámci mikroklimatu jsou jižní svahy Zvičinského i Libotovského hřbetu, které nejsou tak strmé, lépe osluněny než svahy severní, které jsou na určitých místech značně strmé. Je to dobře patrné na umístění lidských sídel, která jsou na jižních svazích. Na těch severních se totiž žádná sídla nevyskytují, neboť tato území nejsou dobrá pro život lidí.

V zájmovém území se žádná meteorologická stanice nenachází, ale přesto je v nedaleké přehradě Les Království jedna meteorologická stanice, kterou využívají především zaměstnanci místní přehrady. Jedná se tedy o meteorologickou stanici Bílá Třemešná – přehrada (50° 27' s. z. š. a 15° 46' v. z. d.), která je umístěna v nadmořské výšce 332 m n. m. Na této stanici byla naměřena průměrná roční teplota 7,1 °C a množství srážek je zde průměrně 958 mm za rok (E. Kudrnovský, 1999).

Tab. 1: Rozložení teplot ve °C v jednotlivých měsících během roku

leden	únor	březen	Duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
-3,2	-2,0	1,8	6,6	12,4	15,3	17,2	16,2	12	7,3	2,5	-1,1

Zdroj: E. Kudrnovský

V rámci **hydrologické charakteristiky** patří celé území Zvičinského hřbetu do povodí Labe, a tudíž náleží k úmoří Severního moře. V uvedeném území se vyskytuje několik menších vodních toků, které zde pramení. Většina vodních toků pramení na jižních svazích Zvičinského hřbetu, protože severní svahy jsou moc prudké. Nejvýznamnějším vodním tokem je Netřeba, která je ve Dvoře Králové nad Labem pravým přítokem Labe. Netřeba pramení u vrchu Mezihoří poblíž obce Bílá Třemešná v nadmořské výšce 428 m n. m. (V. Vlček, 1984). Délka toku je 7,1 km, plocha povodí 9,8 km² a průměrný průtok u ústí 60 lit./sec. (V. Vlček, 1984). Jedná se o vodní tok II. řádu, který protéká zoologickou zahradou ve Dvoře Králové nad Labem a poté v tomto městě ústí v nadmořské výšce 282 m n. m. do Labe (V. Vlček, 1984). Protéká též několika rybníky, z nichž největší je Dubina a Druhák. Dalším vodním tokem, který pramení ve studovaném území, je Zátlucký potok, který vytéká z rybníku Zátlučky a protéká obcí Doubravice a následně ústí do Řečického potoka, který pramení západně od obce Řečice. Lipnický potok pramení jižně od Lipnice a ústí do Žirečského rybníku. Severně od Zvičiny se nachází Brusnický potok, který má několik menších pravých přítoků, jejichž pramenné oblasti jsou na severním a severovýchodním svahu Zvičiny. Brusnický potok ústí do nedaleké vodní nádrže Les Království, která je postavena na

Labi. Na Bystrém potoku, který pramení na jižním svahu Zvičiny, byly postaveny Miletínské lázně. Pravým přítokem Bystrého potoka je vodní tok Trotinka, jejíž pramenná oblast se nachází jižně od obce Zvičina. Na jižním svahu vrchu Vyšehrad (585 m n. m.) pramení vodní tok Lukaveček, který následně ústí do Bystřice, která protéká obcí Miletín. Tento vodní tok pramení jeden kilometr od obce Vidonice v nadmořské výšce 495 m n. m. a v Chlumci nad Cidlinou se v nadmořské výšce 213 m n. m. vlévá do Cidliny (V. Vlček, 1984). Délka tohoto potoka je 62,8 km a plochou povodí zaujímá 379,4 km² (V. Vlček, 1984). Při ústí do Cidliny má průměrný průtok 1 550 lit./sec. (V. Vlček, 1984). Do Bystřice se také vlévá již uvedený Bystrý potok. Severně od obce Libotov pramení Libotovský potok. Ostatní vodní toky, které se na daném území vyskytují, ústí do uvedených potoků nebo se jedná o občasné vodní toky, které nemají vodu v korytě po celý rok. Takových případů je zde několik. Nejvíce vody mají vodní toky v korytech poté, co začne na jaře tát sníh.

V Libotovském hřbetu se nachází několik menších rybníků. Největším z nich je rybník Zátluky, ve kterém pramení již zmiňovaný Zátlucký potok. Severně od tohoto rybníku se nacházejí čtyři rybníky, které se nacházejí na bezejmenném vodním toku, který poblíž nich pramení a je pravým přítokem Netřeby. Tyto rybníky nemají žádný název. Na potoku Netřeby jsou vytvořeny tři rybníky, z nichž největší je Dubina, která má plochu 4,1 hektaru. Dalším významným rybníkem postaveným na Netřebě je Druhák. Ve Dvoře Králové nad Labem se nachází Žirečský rybník, který je napájen vodou z Lipnického potoka. U obce Libotov se nacházejí další dva rybníky, které jsou umístěny na Libotovském potoku.

Oblast Královédvorská je také bohatá na podzemní vodu, která se zde nachází již od křídý. Jedná se o oblast podzemní vody mezi Dvorem Králové nad Labem a Opočnem a její zvláštností je výskyt několika skupin velmi vydatných artézských pramenů, které jsou především západně od Opočna. Tyto artézské prameny vystupují ve spodnoturonské oblasti a jejich infiltračním povodím jsou výchozy cenomanských pískovců okraje křídý (O. Hynie, 1961).

Z **půdních druhů** se zde nacházejí převážně půdy hlinitopísčité, které obsahují 10 až 20 procent jílnatých částic a půdy písčitohlinité obsahující 20 až 30 procent jílnatých částic (J. Pelíšek, 1961).

Pro oblast Podkrkonoší jsou charakteristické především kyselé typické kambizemě, které mohou být i oglejené. Na hlubších substrátech došlo na plošinách k vyvinutí primární pseudogleje a na úživnějších substrátech se vytvořily ostrůvky

typických kambizemí. Na jižním okraji tohoto území, které je tvořeno pískovci, vznikly kambizemě arenické (M. Culek, 1996).

Nejrozšířenějším **půdním typem** je v uvedeném území kambizem typická varieta kyselá, která zde vznikla na nebazických matečných horninách. Obsahuje méně humusu, má kyselou půdní reakci a je typická zhoršenými sorpčními vlastnostmi (T. Pánek, L. Buzek, 2002). Tento půdní typ se u nás vyskytuje nejvíce zhruba do 400 m n. m. a jedná se o hnědou půdu nižších poloh (T. Pánek, L. Buzek, 2002).

Dále se zde vyskytuje kambizem arenická (T. Pánek, L. Buzek, 2002). Kambizemě jsou jedním z nejrozšířenějších půdních typů na Zemi a vyskytují se tam, kde se roční úhrn srážek pohybuje mezi 500 až 900 mm a kde průměrná teplota nejteplejšího měsíce přesahuje 10 °C. Matečnými horninami jsou převážně zvětraliny silikátových hornin například žul, rul, svorů, fylitů, čedičů, pískovců nebo břidlic. Ve střední Evropě se kambizemě nacházejí v nadmořských výškách 450 až 800 m n. m. a většinou se vyskytují na členitém reliéfu (T. Pánek, L. Buzek, 2002).

Dalším půdním typem je hnědozem luvizemní (T. Pánek, L. Buzek, 2002). Hnědozemě jsou půdy mírně teplého a mírně vlhkého podnebí. Vyskytují se tam, kde je roční úhrn srážek 500 až 700 mm a průměrná roční teplota 7 až 8 °C. Půdotvorným substrátem jsou u tohoto půdního typu spraše, sprašové hlíny, ledovcové hlinité sedimenty nebo svahoviny (T. Pánek, L. Buzek, 2002).

Posledním půdním typem, který se v uvedené oblasti vyskytuje, je fluvizem typická, která tvoří náplavy vodních toků. Vznik fluvizemě tedy probíhá v úzké návaznosti na nízko položenou hladinu podzemní vody v blízkosti vodních toků a při periodických záplavách se krátce vyvíjí půdní profil i pod vodní hladinou (T. Pánek, L. Buzek, 2002). V daném území se rozkládá především v okolí potoku Netřeby, Řečického a Bystrého potoka.

Každá krajina je charakterizována určitým souborem ekosystémů, kde má hlavní úlohu vegetace tvořená souborem rostlinných druhů, tedy květenou. Vegetace je odrazem nejen fyzickogeografických činitelů, ale i historického vývoje.

Území Zvičinského hřbetu spadá podle regionálně **fytogeografického členění** České republiky do fytogeografické oblasti zvané mezofytikum, což je území středoevropské květeny středních poloh, které odpovídá oblasti opadavého listnatého lesa. V nižších polohách se v něm ve zbytcích vyskytují klimaxové porosty habrových doubrav, borové doubravy a jedlové doubravy až jedliny. Ve vyšších polohách se

rozprostírají převážně květnaté nebo acidofilní bučiny. Odlesněné plochy jsou převážně využity jako pole (S. Hejný, B. Slavík, 1990).

Oblast celého Zvičinského hřbetu patří do fytogeografického obvodu českomoravské mezofytikum a fytogeografického okresu Podzvičinsko. Potenciální přirozená vegetace by byla na uvedeném území následující: květnaté bučiny, lužní lesy, dubohabřiny a lipové doubravy, acidofilní bučiny a jedliny a acidofilní bikové, jedlové, březové a borové doubravy. Tato vegetace zde však není, neboť do jejího vývoje značně zasáhl člověk (S. Hejný, B. Slavík, 1990).

Dá se říci, že je Zvičinský hřbet tvořen pouze smrkovou monokulturou, kterou sem vysadil člověk. Hlavně severní část hřbetu je hodně zalesněna, jižní je zalesněna méně a je značně zemědělsky využívána.

V rámci biogeografického členění patří celé zájmové území do podkrkonošského bioregionu, který náleží v převažující množství čtvrtému bukovému vegetačnímu stupni. Pokud by na tomto území člověk neprodukoval svoji činnost, tak by se zde nacházely bikové bučiny a v menší míře také acidofilní doubravy s květnatými bučinami (M. Culek, 1996).

Přirozenou náhradní vegetaci zde tvoří vlhké louky, které mohou přecházet v louky rašelinné. Zdejší flóra je patří do skupiny středoevropské mezování lesní flóry, v níž mají největší zastoupení hercynské typy. Pro tuto oblast je také charakteristický sestup některých horských druhů z pohoří Krkonoš. Jedná se tak například o zvonek širokolistý, mázdřince rakouského nebo chrpinu parukářku. Pro tento bioregion je typická bledule jarní (M. Culek, 1996).

V zoogeografii žádné regionální členění České republiky vytvořeno nebylo, a tak v rámci obecného zoogeografického členění patří náš stát do palearktické oblasti a podoblasti eurosibiřské. Oblast České republiky náleží do provincie listnatých lesů. Do uvedené provincie tedy samozřejmě patří i zájmové území, ve kterém žijí lesní i polní zvířata.

Pro studované území je charakteristická fauna hercynské zkulturněné krajiny (M. Culek, 1996). Dle terénního výzkumu se v zájmovém území ze savců vyskytuje například prase divoké, liška obecná, lasice kolčava, kuna lesní, ondatra pižmová, netopýr pobřežní, zajíc polní a ježek západní. Z ptáků se zde můžeme setkat s volavkou popelavou, kánětem lesním, sojkou lesní a čápem černým. Mezi obojživelníky vyčnívá skokan hnědý a mlok skvrnitý a z plazů zde má své zastoupení ještěrka živorodá, zmije obecná a slepýš křehký.

V zájmovém území se nacházejí tři místa, která byla vyhlášena za přírodní památku. Jsou to Čertovy hrady, Homolka a Kalské údolí (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002).

PP Čertovy hrady (1,0 ha)

PP Čertovy hrady, která byla vyhlášena 19. listopadu 1949, je tvořena pískovcovými skalními útvary, skalními výchozy a balvanovým mořem. Tyto skalní útvary mají počátek svého vzniku ve svrchní křídě a nacházejí se v lese v oblasti zvičinské antiklinály jihozápadně od Dvora Králové nad Labem. Základem této oblasti jsou svrchnokřídové kvádrové pískovce korycanského a peruckého souvrství. Celé území je dlouhé přibližně 200 metrů a široké kolem 20 metrů a na spodním severozápadním okraji jej uzavírají skalní bloky a věže, které jsou až sedm metrů vysoké a jsou vzájemně oddělené puklinovými skalními bránami nebo trhlinami. Většina skalního hřebenu je rozrušena do balvanového moře, které se zde nachází právě v oblasti severního svahu Libotovského hřbetu.

PP Homolka (2,0 ha)

Tato oblast se nachází ve Zvičinském hřbetu nedaleko obce Vidoň. Hlavním důvodem, proč bylo toto území vyhlášeno za přírodní památku (26. září 1990), je ochrana vstavače bledého, který u nás patří ke kriticky ohroženým druhům. Vrch Homolka (462 m n. m.) je umístěn nedaleko vodního toku Bystřice a jejího levého přítoku v oblasti obce Bezník. Jižní svah Homolky, kde se nachází uvedené chráněné území, je tvořen krystalickými břidlicemi.

PP Kalské údolí (24,6 ha)

Tato přírodní památka je také ve Zvičinském hřbetu a jedná se o podhorské údolí potoka, v jehož nivě se vyskytuje bohaté naleziště bledule jarní. Celá oblast má délku 3,2 kilometru, přičemž severní a střední část chráněného území byla zahloubena do pískovců, arkóz a slepenců kumburského souvrství, kdežto jižní část je postavena na metaarkózách, metadrobách a sericitických a chlorotických fylitech. Údolní niva je tvořena holocenními fluvialními hlinitopísčítými a písčítými uloženinami. Kalské údolí bylo za přírodní památku vyhlášeno 26. září 1990.

4. Geomorfologický vývoj území

Současný reliéf zájmového území je výsledkem působení dlouhého geomorfologického vývoje, který probíhal v různých fyzickogeografických podmínkách (J. Demek, 1965). V rámci tohoto vývoje měly na utváření reliéfu největší vliv pohyby zemské kůry a neustálé změny podnebí. Ve vývoji docházelo ke střídání poměrně klidného tektonického a klimatického vývoje s obdobími velkých drastických změn v tektonice a klimatu (T. Czudek, 2005).

Na utváření současné podoby studovaného území se podílely všechny dodnes známé horotvorné procesy – první byl assyntský a postupně následoval kaledonský, starovariský, mladovariský a saxonský (I. Chlupáč, 2002).

Assyntský cyklus, který probíhal v proterozoiku, byl charakterizován několika geologickými procesy. Jednalo se například o transgresi, sedimentaci a magmatismus a metamorfózu. Díky tomuto vrásnění se i v záposudetské oblasti rozprostírají rozsáhlé komplexy metamorfovaných hornin, které původně vznikly jako usazeniny a vyvřeliny starohor. Z tohoto důvodu můžeme na studovaném území spatřit ruly, svory a kvarcity (V. Ziegler, 1999).

Po tomto vrásnění vzniklo v zájmovém území rozsáhlé pohoří, které probíhalo poledníkovým směrem. Poté zde byla patrná molasová sedimentace, která byla charakteristická pro spodní kambrium. V následném období až do spodního ordoviku byla uvedena oblast souší, ve které probíhala značná denudace (E. Kudrnovský, 1999).

Záposudetská oblast byla ve starším paleozoiku ovlivněna kaledonským vrásněním, které postupně provrásnilo a metamorfovalo proterozoické, kambrické, ordovické a silurské horniny a dalo vznik pásemnému mladokaledonskému pohoří, které mělo jihovýchodní směr a ve spodní části obsahovalo proterozoické horniny (E. Kudrnovský, 1999). Styk Záposudetské oblasti s jádrem Českého masívu je tektonický, ale je většinou zakryt usazeninami České křídové tabule (L. Čepel, 1963). V Podkrkonoší se v oblasti Zvičinského hřbetu nachází malá oblast, kde se nejspíše vyskytují metamorfované komplexy, ve kterých jsou horniny kambrického stáří. Na stejném území by se také pravděpodobně měly vyskytovat kambrické uloženiny, které jsou pokryty vrstvami mladších sedimentů (V. Ziegler, 1999).

Na konci paleozoika bylo v zájmovém území patrné vrásnění hercynské, které působilo v několika fázích. Největší intenzitu měly dvě fáze, a to bretonská a sudetská. Toto vrásnění vedlo také k metamorfování proterozoických a staropaleozoických

hornin, které byly na okraji konsolidovaného bloku, jehož jádro bylo rozrušeno poklesovými zlomy. Proterozoické a staropaleozoické série jsou patrné v oblasti Zvičiny, což je prakticky vystouplá kra krkonošského krystalinika. Na rozhraní spodního a svrchního permu byla v Podkrkonoší značná sopečná činnost, a proto zde bylo několik sopek (V. Ziegler, 1999).

Poté na studovaném území probíhala značná sedimentace, eroze a odnos hmot a ve svrchním triasu, celé juře a spodní křídě bylo území souší. Následně byla sedimentace přerušena a na řadu přišlo intenzivní tropické zvětrávání, které bylo doprovázeno lateritizací a kaolinizací hornin skalního podkladu. Koncem spodní křídý Český masív poklesl a vznikla zde velká sladkovodní jezera, ve kterých docházelo k ukládání hlavně pískovců a slepenců, ale také se zde ukládaly prachovce a jílovce. Pro oblast Podkrkonoší bylo typické usazování slínovcových a slinitopísčitých sedimentů (V. Ziegler, 1999).

Ve svrchní křídě se opět vyskytla nová sedimentace, která měla svůj počátek v limnických pánvích, ve kterých se ukládaly písčité a jílovité sedimenty a také produkty lateritického zvětrávání (L. Čepěk, 1963).

Následovala mořská transgrese a celé zájmové území bylo zaplaveno mělkým mořem, v němž bylo přítomno několik ostrůvků. Uvedená transgrese probíhala v několika etapách a docházelo tak k postupnému střídání transgresí a regresí (V. Ziegler, 1999).

Ve spodním turonu byla písčité sedimentace postupně vystřídána pelitickou, v turonu středním převažovala sedimentace vápnito – jílovitá a v dalším období převládala sedimentace jílovitá. Na konci coniacu a v santonu došlo k regresi svrchnokřídového moře a z Českého masívu se stala souš. Turon je na uvedeném území reprezentován bělohorským souvrstvím (P. Mentlík, 2003).

Ve třetihorách proběhlo několik fází alpínského vrásnění a pro toto období jsou charakteristické saxonské pohyby zemské kůry, při které probíhala sedimentace a vulkanická činnost. Jednalo se o svislé pohyby podle starých nebo nově vzniklých zlomových linií, což byl ohlas alpínského vrásnění. Intenzita tohoto vrásnění byla největší na přelomu oligocénu a miocénu. V rámci tohoto působení se celý masív rozpadl na několik ker podle zlomů směru sudetského (SZ – JV). Díky saxonským pohybům byly Západní Sudety vyzdviženy nad střední Čechy a uvedená oblast získala pahorkatinný až vrchovinný ráz. Od tohoto období se začínala vyvíjet říční síť do dnešní podoby (E. Kudrnovský, 1999).

V kvartéru se začíná vytvářet dnešní georeliéf, který byl hodně ovlivněn saxonskými pohyby zemské kůry (P. Mentlík, 2003). Český masív neustále stoupal a na jeho vzhledu se výrazně podílely doby ledové a meziledové (I. Chlupáč, 2002). Podnebí mělo velký vliv na mechanické zvětrávání hornin a soliflukci a vytvářela se mocná eluvia a svahové uloženiny, to je patrné především na přítomnosti balvanových moří v zájmovém území. Působením dob ledových na studované území se v něm vyskytly značné periglaciální pochody, které patří do skupiny kryogenních geomorfologických procesů (I. Smolová, J. Vítek, 2007). Tyto procesy měly největší intenzitu v pleistocénu, kdy bylo chladné podnebí (I. Chlupáč, 2002). Postupně docházelo k mrazovému zvětrávání a následným zvětráváním fyzikálním a chemickým začaly vznikat některé tvary reliéfu. Pro oblast zájmového území jsou typická balvanová moře (V. Ložek, 1973).

Docházelo k rozrušování skalních útvarů hlavně mrazovým tříštěním (gelivací). Toto rozrušování bylo vyvoláváno zvětšením objemu mrznoucí vody a přitom vznikaly ledové krystaly. V trhlinách horniny se ledové krystaly postupně spojují v ledové klíny a žíly, které dokáží tříštit horninu na bloky a úlomky (J. Demek, 1987).

Mrazové zvětrávání formuje hlavně spodní části mrazových srubů. Vlivem působení gravitace následně dochází k řícení skalních bloků a následkem toho se na svazích vyskytují například již uvedená balvanová moře. Zdvihem Českého masívu postupně docházelo k prohlubování údolí a také se zvyšovala eroze vodních toků (J. Demek, 1987).

Mezi současné hlavní geomorfologické pochody, které modelovaly zájmové území, patří především pochody svahové, fluvialní a antropogenní.

Skalní útvary dnes podléhají fyzikálnímu a chemickému zvětrávání. Fyzikálním zvětrávání se rozumí rozrušování hornin mechanickými a fyzikálními způsoby, k nimž dochází vlivem změn teploty, odlehčením a růstem krystalů a jejich objemovým změnám a mechanickým působením rostlin (J. Demek, 1987).

V zájmovém území se také můžeme setkat se svahovými pochody, kdy se jedná o pohyb částí úlomků nebo určitého objemu zeminy. V uvedeném území je tento jev nejvíce patrný na severních svazích, které jsou na některých místech značně strmé a dochází tak v těchto místech k určité deformaci svahů. Pro skalní stěny je charakteristické řícení, kdy dochází k náhlému krátkodobému pohybu horninových hmot po strmých svazích a také sesouvání, což je rychlý klouzavý pohyb horninových hmot na svahu podél jedné nebo více průběžných smykových ploch (J. Demek, 1987).

Pro balvanová moře je typické ploužení, kdy se jedná o dlouhodobý pohyb hmoty. V místech s vyšším úhrnem srážek může na svazích docházet k soliflukci, což je pohyb vodou nasyceného materiálu ve směru sklonu svahu (J. Demek, 1987).

V zájmovém území jsou také patrné fluvialní pochody, které jsou spjaty s vodními toky. Jedná se především o hloubkovou a boční erozi. V rámci činnosti tekoucí vody můžeme v uvedeném území vidět několik strží, které se postupně vyvíjejí z ronových rýh (I. Smolová, J. Vítek, 2007).

Mezi významné geomorfologické pochody ve studovaném území patří v současné době pochody antropogenní (J. Demek, 1987). Tyto procesy jsou na první pohled nejvíce patrné na jižních svazích, které nejsou zalesněné, a tak v nich probíhá intenzivní zemědělská činnost. Člověk začal měnit vzhled krajiny od samého počátku své existence, a to přímo i nepřímo. K nepřímým zásahům člověka do krajiny patří především narušování rovnováhy ekosystémů v důsledku nevhodné hospodářské činnosti. Zde se jedná hlavně o kácení lesů a o nevhodné způsoby při obdělávání půdy. Lidské zásahy do životního prostředí mohou spolu s extrémními klimatickými podmínkami vést ke zvýšené erozi půdy a rozvoji sesuvů a strží. Mezi přímé vlivy člověka na zájmové území patří především zemědělská a průmyslová činnost. Jak již bylo uvedeno, tak zemědělství se nejvíce uplatňuje na jižním svahu celého Libotovského hřbetu. V důsledku toho je v daném území patrná zvýšená eroze půdy. Vliv průmyslové činnosti je hlavně dán tím, že se v blízkosti popisovaného území nachází město Dvůr Králové nad Labem, které je známé díky své průmyslové výrobě. V minulosti zde byla značná orientace na textilní průmysl, v současnosti však dochází k postupnému zániku jednotlivých továren.

5. Morfometrická analýza

Nejvyšším místem zájmového území je Zvičina, jejíž vrchol je 671 m n. m. Zvičina je jedním z nejvyšších kopců v celém Podkrkonoší a nachází se přibližně osm kilometrů západně od Dvora Králové nad Labem. Mohutný masív vytváří Libotovský hřbet, který se táhne na jihovýchod od Zvičiny směrem ke Dvoru Králové nad Labem a Doubravici. Mezi významné vrchy Zvičinského hřbetu patří Vyšehrad (585 m n. m.), Čihadlo (578 m n. m.), Prostřední kopec (559 m n. m.) a Kozel (558 m n. m.). Nejvyšším bodem Libotovského hřbetu je Dehtovská horka (525 m n. m.). Dalšími vrchy jsou Mezihoří (510 m n. m.), Záleský vrch (459 m n. m.) a Hříbojedský vrch (425 m n. m.). **Nejnižším** místem zájmového území je východní část Libotovského hřbetu, která je 275 m n. m. Tato oblast se nachází poblíž obce Stanovice v blízkosti Labe a již se rozprostírá v mapovém listu 03 – 444 Choustníkovu Hradiště.

Relativní výškovou členitostí se rozumí rozdíl převýšení nejvyššího a nejnižšího místa na území o ploše 1 km². V zájmovém území se vyskytují následující základní typy reliéfu: roviny, ploché pahorkatiny, členité pahorkatiny a ploché vrchoviny.

Roviny označují převýšení terénu, které nepřesahuje 30 metrů. V zájmovém území se roviny vyskytují jen okrajově, neboť je zde pouze jedna malá oblast jejich výskytu. Tato oblast se rozprostírá severně od obce Bílé Poličany.

Ploché pahorkatiny tvoří převýšení terénu 30,1 až 75 metrů a vyskytují se tedy v níže položených oblastech zájmového území. Tvoří zde rozsáhlý pás, který se táhne ze západní části studovaného území od jižního svahu Malého Dehetníku přes obce Chroustov, Zdobín, Doubravice a Libotov až k na východ Libotovského hřbetu k obci Kašov. Tento typ převýšení se také nachází na Netřebě v oblasti rybníku Druháku a v obcích Horní a Dolní Brusnice na severozápadě zájmového území.

Členité pahorkatiny, které jsou charakteristické pro převýšení 75,1 až 150 metrů. Navazují na ploché pahorkatiny a spolu s nimi mají ve studované oblasti nejrozsáhlejší zastoupení. Můžeme je vidět především ve vrcholových partiích Zvičinského i Libotovského hřbetu a také v oblasti mezi obcemi Trotina a Velehrádek na jihu zájmového území. Členité pahorkatiny zaujímají v rámci Zvičinského hřbetu největší plochu a patří do nich také vrchol Zvičiny.

Ploché vrchoviny jsou typické pro převýšení terénu 150,1 až 225 metrů. Jsou obsaženy v partiích, kde je v rámci zájmového území největší převýšení. Největší plochu této relativní výškové členitosti zaujímá severní a východní svah Zvičiny. Další

dvě oblasti se nacházejí jižně od Bílé Třemešné, a to na severním svahu Mezihoří a severovýchodním svahu Dehtovské horky. Ploché vrchoviny zaujímají po rovinách druhou nejmenší plochu v rámci zájmové oblasti.

Zájmové území je v rámci sklonu reliéfu značně rozmanité. Nejvíce je to patrné na severním svahu Zvičinského a Libotovského hřbetu, avšak také již ve zmiňovaném Zvičinském hřbetu je jižní svah rozdělen do více intervalů sklonitosti. Největší sklon reliéfu je na severním a východním svahu Zvičiny, který přesahuje hodnotu vyšší než 55°. Tento sklon se však také vyskytuje na severovýchodním a jihovýchodním svahu Kozla, východním svahu Dehtovské horky a na severním svahu Záleského vrchu východně od oblasti Čertových hradů. Nejmenší sklon reliéfu, tedy 0,0 – 2,0°, je patrný především ve východní části vrcholové partie Libotovského hřbetu, mezi obcemi Třebihošť a Zábřezí - Řečice, u obce Želetov na západě zájmového území, v protáhlém pásu vedoucím od obce Chroustov směrem k severu podél silnice na Zvičinu a v neposlední řadě v sedle mezi Vyšehradem a Zvičinou zasahujícím také do Prostředního kopce.

Ve studovaném území bylo vytvořeno pět příčných profilů v rámci celého masívu a pět sériových příčných profilů Zátluckého potoka. Všechny profily byly zhotoveny kvůli lepšímu pochopení problematiky zájmového území, neboť ukazují převýšení terénu. Všechny tyto profily začínají na svazích, které se nacházejí nedaleko vodního toku a následně pokračují přes některé vrcholy hřbetu a končí taktéž na svahu nějakého vodního toku. Každý profil jde ve směru JZ až SV, ale jejich délka není stejná.

Příčný profil č. 1 začíná na pravém břehu vodního toku Lukaveček (445 m n. m.), od něhož se začíná zvedat vzhůru až do výšky 523 m n. m. Následuje pokles k dalšímu vodnímu toku, Trotince a poté se křivka profilu opět zvedá až k vrcholu Zvičiny, která je 671 m n. m. Poté dochází ke strmému poklesu, který končí až u bezejmenného vodního toku a po menším zdvihu profil končí v oblasti levého břehu Brusnického potoka (395 m n. m.). Profil má délku 4 900 m a jeho převýšení je 286 m.

Profilová křivka **příčného profilu č. 2** má svůj počátek na pravém břehu Trotinky (450 m n. m.) a po tomto vodním toku následuje vzestup do nadmořské výšky 464 m n. m. Poté je patrný sestup k bezejmennému vodnímu toku a po dalších dvou zdvizích a poklesech se křivka profilu dostane k vrcholu Horky (537 m n. m.). Po dalších nerovnostech následuje nejvyšší bod tohoto profilu, vrchol Kozla (558 m n. m.) a po něm následuje pokles až k Brusnickému potoku, jehož levý břeh se opět postupně začíná zvedat (365 m n. m.). Délka profilu je 5 400 m a převýšení tvoří 211 m.

Začátkem **příčného profilu č. 3** je pravý břeh Trotiny (410 m n. m.) a poté následuje až na dvě menší výjimky růst až k vrcholu Dehtovské horky (525 m n. m.). Dalším charakteristickým znakem tohoto profilu je pokles až k potoku Netřebě, jejíž levý břeh opět vykazuje známky zdvihu (340 m n. m.). Délka tohoto profilu je 4 525 m a převýšení je 192 m.

Počátkem **příčného profilu č. 4** je pravý břeh Řečického potoka (420 m n. m.) a od tohoto vodního toku se křivka profilu zvedá do nadmořské výšky 460 m n. m., kde je umístěn nejvyšší bod profilu. Následuje prakticky pozvolný pokles, který je mírně narušen jen v oblasti Zátluk. Nejnižším místem je vodní tok Netřeba, na jehož levém břehu profil, s délkou 3 700 m a převýšením 151 m, končí (309 m n. m.).

Příčný profil č. 5 má svůj počátek na pravém břehu Řečického potoka (405 m n. m.), po kterém je patrný zdvih profilové křivky do nadmořské výšky 446 m. Následuje pokles k Zátluckému potoku, od které se křivka opět zvedá, a to do nadmořské výšky 456 m. Poté je patrný pokles až k Lipnickému potoku, jehož levý břeh se mírně zvedá (324 m n. m.). Tento profil má délku 3 675 m a je charakteristický převýšením 138 m.

Sériový příčný profil Zátluckého potoka se snaží zachytit, jak se postupně vyvíjí údolí Zátluckého potoka, který vytéká z rybníku Zátluky jihozápadně od Čertových hradů. Délka všech pěti profilů je 1 000 metrů a převýšení není nikterak velké. V každém profilu se jedná o údolí typu V a je zde tudíž patrná hloubková eroze.

První sériový profil zobrazuje úsek vodního toku ležícího v 401 m n. m. a nachází se 50 m od rybníku Zátluky. Profil začíná v nadmořské výšce 450 m n. m. a končí 418 m n. m. a vyplývá z něj, že pravý svah je strmější.

Druhý sériový profil ukazuje vodní tok v 393 m n. m. Svůj počátek má v nadmořské výšce 445 m n. m. a konec ve 430 m n. m. Z profilu je patrné, že pravý údolní svah, ve směru toku potoka, je strmější.

Třetí sériový profil představuje vodní tok v 378 m n. m. Začíná ve 392 m n. m. a končí ve 404 m n. m. Je vidět, že pravý údolní svah je trochu více strmý než levý.

Na **čtvrtém sériovém profilu** je vodní tok zachycen v 357 m n. m. Na jeho počátku je nadmořská výška 364 m n. m. a na jeho konci se nadmořská výška vyšplhala do 384 m n. m. Levý břeh o trochu více strmý.

Na **pátém sériovém profilu** je potok v nadmořské výšce 318 m n. m. Tento profil začíná v nadmořské výšce 347 m n. m. a končí v 340 m n. m. Zde je levý břeh více strmý.

6. Základní charakteristika vybraných mezoforem a mikroforem reliéfu (morfometrie a morfostruktury)

Strukturní tvary reliéfu pevnin jsou závislé na morfostruktuře, která obsahuje strukturně geologický základ a vlivy tektoniky. Na morfostruktuře vzniká působením neotektoniky a exogenních pochodů georeliéf. Strukturní tvary reliéfu pevnin se vyskytují na pevninském typu zemské kůry (I. Smolová, J. Vítek, 2007).

V zájmovém území se nacházejí dva základní typy tohoto tvaru reliéfu, bez kterých by se Zvičinský ani Libotovský hřbet nemohly obejít. Tím prvním je **hřbet**. Jedná se o konvexní tvar reliéfu, který se nejvíce vyskytuje v horských oblastech. Tento tvar reliéfu je charakterizován jako protáhlá sníženina, přičemž její délka musí přesahovat šířku. Pro hřbet jsou typické různé sklony svahů a plochá zaoblená vrcholová část. Může být také rozčleněn na několik částí díky erozní činnosti vodních toků. Přitom z hlavního hřbetu mohou vybíhat jednotlivé rozsochy (I. Smolová, J. Vítek, 2007).

Hřbetem je celý Zvičinský i Libotovský hřbet. Jejich společný masív se táhne od severozápadu k jihovýchodu a tvoří přechod mezi královédvorskou a miletínskou sníženinou (synklinálou).



Obr. 2: Zvičina

(foto: T. Slezák, 12. 8. 2008)



Obr. 3: Libotovský hřbet

(foto: T. Slezák, 12. 8. 2009)

Druhým strukturním tvarem reliéfu pevnin je **sedlo**. Je to tvar reliéfu, který má konkávní tvar, což znamená, že se jedná o sníženinu. Tvoří nejnižší místo na hřbetnici mezi dvěma vyvýšeninami. Sedlo můžeme nejčastěji vidět na vrcholových partiích hřbetů nebo hřebenů (I. Smolová, J. Vítek, 2007).

V zájmovém území se vyskytují tři větší sedla, která jsou v krajině na první pohled dobře viditelná. První sedlo se nachází **severně od obce Libotov** (1. lokalita) ve vrcholové partii Libotovského hřbetu a jedná se o sníženinu, která na západě tvoří snížení o 28 metrů a na východě o přibližně 16 metrů. Poblíž tohoto sedla na jižním svahu pramení Libotovský potok.

Další sedlo se vyskytuje také ve vrcholové oblasti Libotovského hřbetu v **oblasti jihovýchodně od obce Zálesí** (2. lokalita) a je ještě méně nápadné než to první. Velikost snížení je na obě strany velmi nepatrná, ale v mapě šlo toto sedlo dobře rozpoznat.

Poslední popisované sedlo se rozprostírá v **oblasti mezi Vyšehradem a Zvičinou** (3. lokalita). Jedná se opět o velmi nenápadné sedlo, které odděluje nejvyšší vrch celého hřbetu s vrchem Vyšehrad, který je druhým nejvyšším bodem Zvičinského hřbetu. Vyšehrad tvoří menší výstupek v krajině a následně se vše zvedá směrem ke Zvičině.



Obr. 4: Sedlo severně od Libotova
(foto: T. Slezák, 13. 4. 2009)



Obr. 5: Mezi Zvičinou a Vyšehradem
(foto: T. Slezák, 12. 4. 2009)

Strukturně-denudační tvary reliéfu mají v zájmovém území také svoje zastoupení. Jedná se o mezofomy a mikroformy reliéfu, které jsou tvořené skalními horninami. Tyto horniny tvoří pevný skalní podklad, který může být tvořen vyvělinami, zpevněnými sedimenty nebo metamorfovanými horninami. Vznikem skalních tvarů je postupné rozčleňování sedimentárních nebo vulkanických tabulí či selektivní zvětrávání (I. Smolová, J. Vítek, 2007). Typickým představitelem tohoto tvaru reliéfu jsou **skalní stěny**. Jedná se o subvertikálně nebo příkře ukloněnou skalní plochu, která vystupuje z obnažené kompaktní horniny. Pro tento typ reliéfu je určující

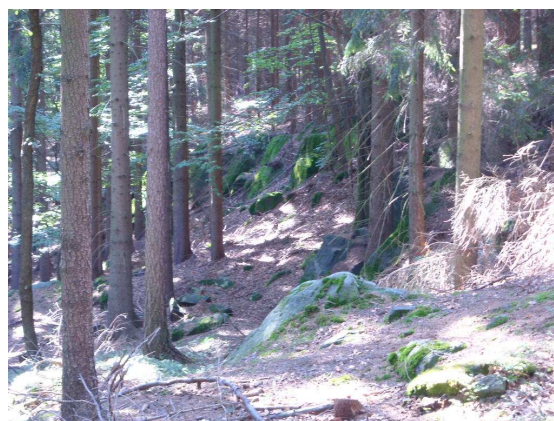
sklon a relativní výška. Sklon musí být větší než 55 stupňů a relativní výška je větší než 15 metrů. Skalní stěna patří mezi strukturně-denudační tvary reliéfu a vzniká postupným rozčleňováním sedimentárních nebo vulkanických tabulí (I. Smolová, J. Vítek, 2007).

V krajině tvoří významný bod, který je na první pohled dobře viditelný. V dané oblasti se nacházejí dvě území se skalními stěnami. Jedno se vyskytuje **nedaleko rybníku Zátluky** (1. lokalita). Nejvyšší bod těchto skalních stěn má relativní výšku přibližně 16,8 metru. Okraje tohoto tvaru reliéfu již nejsou tak vysoké a nepřesahují relativní výšku 15 metrů, proto se zde již jedná o skalní sruby. Lokalita zaujímá délku 325 m a plochu přibližně 0,7 hektaru. Území je zcela zalesněno a je orientováno k východu.

Druhé území se nachází na **severovýchodním svahu Čeperky** (2. lokalita). Tyto skalní stěny představují délku 160 m a plochu přibližně 0,3 hektaru a jsou méně mohutné než ty z první lokality. Jejich nejvyšší bod má sice relativní výšku 15,9 metru, ale především okrajové části této skalní stěny přecházejí do skalních srubů, které mají relativní výšku menší než 15 metrů. Celá lokalita je zalesněna, takže v krajině působí velmi nenápadně.



Obr. 6: Lokalita u rybníku Zátluky
(foto: T. Slezák, 6. 8. 2008)



Obr. 7: SV svah Čeperky
(foto: T. Slezák, 13. 8. 2008)

Na vrcholech skalních výchozů Čertových hradů se také rozprostírají **skalní mísy**, které představují oválné prohlubně vyskytující se na vodorovných nebo mírně skloněných skalních plochách. Jedná se o tvar vznikající v důsledku zvětrávání a odnosu hornin a jeho vývoj je ovlivněn mechanickými, chemickými a biochemickými

zvětrávacími procesy. Některé skalní mísy mohou být vyplněny srážkovou vodou (I. Smolová, J. Vítek, 2007).



Obr. 8: Skalní mísa

(foto: T. Slezák, 24. 4. 2009)



Obr. 9: Dvě skalní mísy

(foto: T. Slezák, 24. 4. 2009)

Kryogenní tvary reliéfu vznikají v důsledku kryogenních pochodů. Jedná se o geomorfologicky podmíněné přeměny vody z plynného a kapalného skupenství ve skupenství pevné. Voda je tak obsažena ve formě ledu (I. Smolová, J. Vítek, 2007).

Periglaciální tvary reliéfu vznikají v chladných oblastech, v nichž může v puklinách a pórech hornin docházet k přeměně vody v led a to má za následek vznik některých tvarů reliéfu. Základním procesem, který se zde uplatňuje, je mrazové zvětrávání. To je podmíněno střídavým mrznutím a táním vody v zeminách a puklinách hornin (I. Smolová, J. Vítek, 2007). V zájmové oblasti jsou typickým tvarem reliéfu **balvanová moře**. Jedná se o shluky ostrohranných až slabě zaoblených úlomků hrubé velikosti, které se vyskytují na svazích a plochých vrcholových partiích terénu, a které jsou na sobě nakupeny celou nebo téměř celou plochou. Celkem musí zaujímat více než 50 % plochy daného území a převládají zde balvany, což jsou skalní bloky o velikosti minimálně 25 cm. Balvanová moře mohou vzniknout dvěma způsoby: mrazovým zvětráváním skalních výchozů nebo podpovrchovým chemickým zvětráváním a následným odnosem jemného materiálu. Tento typ reliéfu se nejčastěji vyskytuje na temenech horských hřbetů a na mírných svazích. Jeho vznik je datován převážně do starších čtvrtohor, kdy bylo v dané oblasti periglaciální klima. Vznik balvanových moří závisí hlavně na geologických podmínkách a sklonu svahu (I. Smolová, J. Vítek, 2007).

V zájmovém území jsem vymezil devět lokalit balvanových moří, která se vyskytují ve Zvičinském i Libotovském hřbetu. **Čertovy hrady** (1. lokalita) tvoří největší koncentraci balvanového moře v celé zájmové oblasti, která se nachází v severozápadním výběžku Záleského vrchu (459 m n. m.). Území se rozprostírá v nadmořské výšce přibližně 425 m n. m. a od Lipnice je vzdáleno 2 km, Zálesí 1,5 km a Doubravice 2 km (J. Vítek, 2001). Čertovy hrady byly vyhlášeny 19. listopadu 1949 za přírodní památku a celková rozloha chráněného území je zhruba jeden hektar. Hlavním objektem ochrany přírodní památky jsou skalní výchozy a balvaniště svrchnokřídových pískovců (H. Faltysová, P. Mackovčín, M. Sedláček, 2002).

Vyskytují se zde cenomanské pískovce, které vystupují v několika skalních výchozech, v drobných umělých odkryvech a především v rozsáhlých balvanových akumulacích. V uvedeném území jsou zastoupeny dvě vrstvy: perucká a korycanská, která převažuje. Vznik balvanišť a ostatních tvarů reliéfu byl spjat s tektonickými procesy a také s mrazovým zvětráváním, které mělo největší intenzitu v dobách ledových (J. Vítek, 1990).

Čertovy hrady jsou umístěny na tzv. zvičinské antiklinále, jejíž osa postupně klesá od západu k východu. Tato antiklinála na severu přechází do královédvorské synklinály a jihu do synklinály miletínské (Z. Pilous, 1973).

Z hlediska geomorfologického vývoje zde probíhaly dvě etapy. V té první došlo ke vzniku skalních útvarů především prostřednictvím camberingu a vývojem reliéfu díky říčnímu pirátství. Cambering je gravitační proces trhání a sjíždění ker a bloků pevné nadložní horniny vlastní vahou po měkkém až plastickém podloží. V uvedeném území je nadloží tvořeno tvrdými cenomanskými pískovci, které ujíždějí na měkkém podloží, jež je tvořeno turonskými slínovci Královédvorské kotliny. Cambering se také podílel na vzniku severovýchodní linie Čertových hradů, která je tvořena nejvyššími skalními liniemi. Hřbet, na němž se Čertovy hrady rozprostírají, je poměrně široký a vytváří zde úzký výběžek, na jehož temeni se vyskytují skály. Toto zúžení je způsobené říčním pirátstvím (načepováním) prostřednictvím pravého přítoku vodního toku Netřeby. Dříve se jednalo o potok pramenící ve vrcholové části hřbetu 1 km východně od obce Dehtov a stékal k obci Doubravice do povodí Trotiny. Tento bezejmenný přítok Netřeby protékal příčným zlomem a vyznačoval se větším sklonem, takže docházelo k větší erozi. To mělo za následek posouvání svého povodí směrem proti toku a následnému načepování zdrojnice Zátluckého potoka. Díky tomu byl hřbet přetát příčným údolím a temeno hřbetu bylo sníženo o 60 až 100 metrů. Toto načepování

zrychlilo prohlubování údolí potoků a díky tomu také došlo k vytvoření úzkého hřbetu se skalami Čertových hradů (K. Dostálová, 2006).

V rámci obou uvedených procesů, které proběhly v první geomorfologické etapě, vznikl skalní masív, který měl nejspíše podobu mohutného skalního bloku (K. Dostálová, 2006).

Ve druhé etapě byly již existující skalní útvary přemodelovány a daly tak vznik dnešní podobě Čertových hradů. Postupně docházelo k periglaciálním procesům, z nichž nejdůležitějším bylo mrazové zvětrávání v chladných obdobích čtvrtohor. Také zde byla v minulosti patrná kongelifrakce, což je trhání horniny mrazem na povrchu. Původně jednolitý skalní blok byl rozrušen na několik izolovaných skalek (K. Dostálová, 2006).

I pro ostatní lokality balvanových moří, které zde budou uvedeny, platí stejný původ vzniku, akorát již nedocházelo k uplatnění říčního pirátství, to bylo pro uvedenou oblast specifické.

Dnes se většina skalního masívu rozprostírá na severním svahu hřbetu v podobě rozsáhlého suťoviska. To je tvořeno ostrohrannými balvany, které mají v průměru kolem 1 až 3 metrů (K. Dostálová, 2006).

V současnosti se zde v rámci přírodní památky vyskytuje skalnatý a balvanový hřeben a na severozápadě se nacházejí skalní výchozy, z nichž nejvýraznější je skalní věž, která je přibližně 7 metrů vysoká a 5 až 6 metrů dlouhá (Z. Pilous, 1973). V rámci lokality, kterou jsem zde vymezil, jsem uvedené území rozšířil na 32 hektarů, takže neobsahuje pouze chráněné území. Průměrný sklon celé lokality je přibližně 34° a orientace je k severovýchodu. Velikost balvanů se pohybuje mezi 35 až 400 cm a jejich podíl na celkové ploše lokality je přibližně 50 %. Celá oblast balvanového moře je zcela zalesněna.

Oblast kolem rybníku Zátluky (2. lokalita) se nachází západně od Záleského vrchu nedaleko Čertových hradů. Rozloha této lokality je 121 hektarů a průměrný sklon je 4°. Z toho je patrné, že se nejedná o moc členité území. Oblast je orientována k jihozápadu a je zcela zalesněna. Balvany dosahují velikosti 25 až 170 cm a tvoří 25 % rozlohy celé lokality.

Balvanové moře v **oblasti skalních stěn u Zátluk** (3. lokalita) se rozprostírají v zalesněné oblasti poblíž rybníku Zátluky a jeho plocha činí 29 hektarů. Průměrný sklon je zhruba 13° a oblast je orientována k jihozápadu. Velikost balvanů je přibližně 35 až 200 cm a zaujímají 30 % rozlohy lokality.

Severovýchodní svah Libotovského hřbetu mezi Bílou Třemešnou a Dvorem Králové nad Labem (4. lokalita) má rozlohu 160 hektarů a průměrný sklon 7°. Stejně jako celý hřbet je tato lokalita orientována k severovýchodu a zaujímá rozsáhlé území, které však není moc strmé. Velikost balvanů se pohybuje v rozmezí mezi 30 až 170 cm a vyskytují se přibližně na 10 % území celé lokality.

Území zahrnující **horní tok Netřeby až Poklad** (5. lokalita) je orientováno k severovýchodu a zaujímá plochu 60 hektarů. Průměrný sklon je zde 39°, což má za následek značně strmé svahy. Velikost zdejších balvanů je 30 až 300 cm a tvoří 35 % rozlohy lokality.

Oblast **pramenu Netřeby** (6. lokalita) zaujímá rozlohu 8 hektarů a nachází se poblíž silnice Bílá Třemešná – Horní Dehtov. Průměrný sklon je 5° a orientace je na severní svah. Vodní tok Netřeby zde pramení v nadmořské výšce 428 m n. m. Tyto balvany mají velikost 25 až 100 cm a tvoří přibližně 10 % rozlohy uvedené lokality.

Severní svah Zvičiny (7. lokalita) má rozlohu 17 hektarů a průměrný sklon přesahuje 55°. Jedná se o severní svah, takže je patrné, že orientace svahu je k severu. Tato lokalita balvanového moře se v rámci ostatních lokalit vyskytuje na nejstrmějších svazích. Balvany dosahují velikosti 30 až 250 cm a v rámci lokality zaujímají 30 %.

Krakonošova vyhlídka (8. lokalita) se nachází jižně od Dvora Králové nad Labem v jihovýchodní části mapového listu. Zaujímá plochu 4 hektary a průměrný sklon je 27°. Orientace svahu je k severu a celá oblast je zcela zalesněna. Tyto balvany mají velikost 30 až 300 cm a jejich rozloha zaujímá 75 % lokality.

Poslední oblastí výskytu balvanového moře v zájmovém území je **severní a západní svah Čeperky** (9. lokalita). Vrch Čeperka (427 m n. m.) se nachází v zalesněném území mezi obcemi Úhlejev a Zdobín nedaleko Bystrého potoka v jihozápadní části mapového listu. Rozloha této lokality je přibližně 10 hektarů a průměrný sklon je 18°. Uvedená oblast je orientována k západu a severu. Zdejší balvany mají velikost pohybující se v rozmezí 25 až 300 cm a tvoří přibližně 60 % rozlohy této lokality.



Obr. 10: Skalní výchozy Čertových hradů
(foto: T. Slezák, 6. 8. 2008)



Obr. 11: Krakonošova vyhlídka
(foto: T. Slezák, 13. 4. 2009)

Fluviální tvary reliéfu vznikají hlavně v důsledku činnosti vody. Povrchově tekoucí voda je hlavním odhodočným činitelem v krajině a jejím hlavním zdrojem jsou atmosférické srážky. Povrchová voda tak srážkovou vodou, která teče po povrchu krajiny a vlivem toho vytváří v krajině některé dobře viditelné tvary reliéfu (I. Smolová, J. Vítek, 2007). Z fluviálních tvarů reliéfu se v zájmovém území vyskytují především **strže**. Ty jsou typem větší erozní rýhy (I. Smolová, J. Vítek, 2007). Ta se vyskytuje na povrchu svažitého terénu a vzniká erozí stékající vody. Dešťové srážky, které dopadají na zemský povrch, odnášejí uvolněné jemné částice půdy nebo zvětralin. Tento odtok dešťové vody, který způsobuje plošný splach, se nazývá ron. Jeho intenzita závisí hlavně na podnebí, velikosti a druhu srážek, směru přízemního větru, půdním typu, petrografickém charakteru podloží, charakteru vegetačního krytu a sklonu, tvaru a délky svahu. Pokud dopadne na zemský povrch větší množství dešťové vody a sklon daného svahu je také větší, tak se stékající voda soustřeďuje působením terénních nerovností ve směru největšího sklonu do jednotlivých stružek, které se nazývají ronové rýhy. Tyto tvary reliéfu se nejvíce vyskytují v horních částech svahu, jsou však drobné a mělké. Směrem po svahu se jejich počet snižuje, avšak rostou jejich rozměry. V méně odolných horninách postupně vznikají erozní činností dešťové vody hluboké výmoly. Tyto výmoly se po každém větším dešti nebo tání sněhu velmi rychle prohlubují a vznikají z nich hluboké strže, které vznikají především v měkkých usazených horninách nebo sopečných uloženinách (J. Demek, 1984).

Pro strž je typické, že má v profilu obvykle tvar písmene V, a že je v dolní části ukončena materiálem, který tam byl naplaven. Existují dva typy strží: balka a ovrag.

Ovragy jsou více strmé a mají nestabilní svahy. Dalším vývojem se mění na balky, které mají údolí s mírnějšími svahy porostlými travou a plochým dnem (I. Smolová, J. Vítek, 2007). V dané oblasti se nacházejí tři strže typu balka. První strž tvoří **severní zakončení skalních stěn nedaleko rybníku Zátluky** (1. lokalita). Délka této strže je zhruba 70 metrů a její největší hloubka jsou téměř 2,5 metru. Je orientována ve směru sever až jih. Je zcela zalesněna a tvoří okrajovou severní část uvedených skalních stěn, potažmo skalních srubů.

Strž v **oblasti východně od obce Třebihošť** (2. lokalita) má délku 250 metrů, ale její hloubka je velmi nepatrná, maximálně jeden metr. Strž je orientována ve směru severovýchod až jihozápad a celá se nachází v nezalesněné oblasti, která je intenzivně zemědělsky využívána. Samotná strž je však porostlá stromy a křovím a je také využívána k tréninku motocrossu.

Poslední strž se nachází v **oblasti severně od obce Bílé Poličany** (3. lokalita). Její délka je 270 metrů a hloubka je také maximálně jeden metr. Je orientována ve směru sever až jih a vzhledem k intenzivní zemědělské činnosti není zalesněna. V rámci oblasti, kde se nachází, působí velmi nenápadně.



Obr. 12: Strž poblíž rybníku Zátluky
(foto: T. Slezák, 19. 8. 2008)



Obr. 13: Strž u Třebihoště
(foto: T. Slezák, 11. 8. 2008)

Mezi fluvialní tvary reliéfu také patří **pramen vodního toku**, což je soustředěný přirozený vývěr podzemní vody na zemský povrch. Pokud jsou v uvedeném místě příznivé hydrogeologické podmínky, tak je pramen na počátku vodního toku, který následně odvádí vyvěrající vodu dále do vodní sítě.

Dva prameny dvou levých přítoků Zátluckého potoka (1. lokalita) jsou od sebe vzdáleny přibližně 160 metrů a nacházejí se mezi obce Doubravice a Velehrádek.

Jsou počátkem vodních toků, jejichž délka je velmi malá, neboť dosahuje jen 50 metrů. Tyto vodní toky ústí do Zátluckého potoka, který následně v oblasti Velehrádku ústí do Řečického potoka.

Pramen Lipnického potoka (2. lokalita) se vyskytuje na severním svahu Libotovského hřbetu jižně od obce Lipnice v nadmořské výšce 355 m n. m. Lipnický potok je pravým přítokem Labe a nachází se na něm Žirečský rybník.



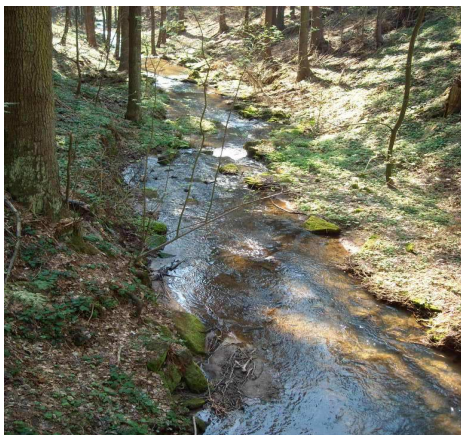
Obr. 14: Přítok Zátluckého potoka
(foto: T. Slezák, 19. 8. 2008)



Obr. 15: Pramen Lipnického potoka
(foto: T. Slezák, 11. 8. 2008)

V oblastech vodních toků se nachází další fluvialní tvar, **údolí**. Jedná se o protáhlou sníženinu, která vznikla v důsledku činnosti říčního toku a je skloněna ve směru spádu vodního toku. Tvar údolí je výsledkem lineární eroze vodního toku a vývojem okolních svahů. Podle tvaru lze vymezit několik typů údolí. V rámci tohoto členění se v zájmovém území nacházejí především údolí tvaru písmene V, což je logické, neboť zde vodní toky pramení a pro horní toky je uvedený tvar údolí typický. V oblasti Zátluk se také vyskytuje údolí neckovité. Podle morfostruktury jsou zdejší údolí konsekventní, jsou tedy závislá na původním sklonu georeliéfu (I. Smolová, J. Vítek, 2007).

Všechna údolí vodních toků zájmového území mají svá zakončení ve dvou synklinálách, které se rozprostírají severovýchodně (královédvorská) a jihozápadně (miletínská) od popisované oblasti.



Obr. 16: Údolí Bystrého potoka
(foto: T. Slezák, 17. 3. 2009)



Obr. 17: Údolí Zátluckého potoka
(foto: T. Slezák, 19. 8. 2008)

Krasové tvary reliéfu jsou reprezentovány krasem. Tímto pojmem se rozumí soubor tvarů reliéfu v propustných a rozpustných horninách vznikajících pomocí krasových pochodů. Jedná se o rozpouštění krasových hornin srážkovou a tavnou vodou, zpětné vylučování rozpuštěných látek a následný vznik specifických tvarů reliéfu. Krasovými horninami jsou horniny karbonátové, evapority, sádrovec a led (I. Smolová, J. Vítek, 2007).

Endokrasové tvary reliéfu jsou podzemní krasové tvary, které vznikají korozí a erozí podzemní části krasových oblastí. Sekundární činností je následné vyplňování těchto podzemních částí krasovými nebo nekrasovými hmotami (I. Smolová, J. Vítek, 2007). Typickým představitelem endokrasových tvarů reliéfu jsou **jeskyně**. V zájmovém území se vyskytují jižně od Bílé Třemešné (J. Vítek, 2001). Jedná se o podzemní dutinu, která je zcela nebo z velké části omezena matečnou horninou, v níž vznikla v rámci endogenních nebo exogenních procesů či uměle (I. Smolová, J. Vítek, 2007). Zdejší jeskyně jsou dvě a mají název Skryše, neboť se zde v letech 1626 až 1628 skrýval Jan Amos Komenský před svým odchodem do exilu. Pobýval v té době také na zámku v Bílé Třemešné, kde mu útočiště poskytl sedlák Jiří Sádovský. Komenský se zde věnoval i psaní literatury, neboť v tomto úkrytu dopsal Velkou Didaktiku, která patří mezi jeho významná díla (M. Tomanová, J. Holejšovská, M. Bělinová, J. Petráčková, 1991).

Tyto puklinové pseudokrasové jeskyně se rozprostírají ve svrchnokřídových pískovcích a nacházejí se poblíž bývalé zotavovny ROH Poklad. Větší z nich je dlouhá přibližně 28,5 m a vysoká 6 m. V tomto území se také vyskytují menší

skalní výchozy a sutě. V zimě zde přechkávají špatné klimatické podmínky netopýři (J. Vítek, 1979).

Jeskyňe se rozprostírají v lese na severovýchodním svahu Dehtovské horky. Vchod do dutin obou jeskyň není možný.



Obr. 18: Skrýše – větší jeskyňe

(foto: T. Slezák, 14. 8. 2008)



Obr. 19: Skrýše – menší jeskyňe

(foto: T. Slezák, 14. 8. 2008)

Na vzniku **antropogenních tvarů reliéfu** se hlavní měrou podílel člověk. Existuje řada staveb, které značně pozměnily vzhled celé krajiny. Některé stavby pozitivně a jiné naopak negativně ovlivnily vzhled krajiny. Každopádně se však jedná o značný zásah do celkového fungování všech ekosystémů v daných oblastech.

Antropogenní geomorfologie je dílčí věda obecné geomorfologie, která studuje, charakterizuje a vysvětluje morfologii i složení antropogenního reliéfu. Konstatuje a snaží se vědecky vykládat jeho genezi a studuje geomorfologické procesy, jimiž antropogenní reliéf vzniká, vyvíjí se i zaniká. Studuje tedy složky georeliéfu vytvořené činností lidské společnosti a pochody, které způsobují jejich vznik a vývoj v prostoru a čase (J. Demek, 1984).

Mezi **vodohospodářské antropogenní tvary** reliéfu patří **rybník**, což je to umělá vodní nádrž, kterou tedy postavil člověk, sloužící především k chovu ryb s možností úplného a pravidelného vypouštění (J. Demek, 1984). Rybníky patří mezi vodohospodářské antropogenní tvary reliéfu a zajímá nás u nich hlavně rybníční hráz a rybníční nádrž. **Rybníční hráz** je stavba, která přehrazuje vodní tok a tím zabraňuje volnému průtoku vody. Hráz je stavba, jejímž účelem je vzdouvat vodu, vytvářet prostory pro akumulaci vody, kanály a koryta pro vedení vody, zadržovat splaveniny

nebo bránit vodě v přelití na chráněná místa. **Rybniční nádrž** je soustavou vodní pokrývka, která shromažďuje veškerou vodu za hrází a dochází tak ke vzniku vodní nádrže. Nádrž je uměle vytvořený prostor na povrchu nebo v podzemí, ve kterém se uskládňuje a udržuje voda nebo jiné tekuté a plynné hmoty.

Rybník Zátluky (1. lokalita) se nachází v zalesněné oblasti severně od obce Doubravice a přístup k němu je možný pouze po lesní cestě. V této oblasti bylo ve středověku postaveno hradiště, v němž sídlili Keltové (J. Staněk, 1975). Tento rybník, z něhož vytéká Zátlucký potok, má sypanou kamenitou hráz, jejíž délka je 110 m, šířka 2 m a výška přibližně 3,7 m a zaujímá plochu 1,7 ha. Rybník prošel v letech 2004 až 2005 rozsáhlou rekonstrukcí, protože hráz byla značně poškozena.

Následují **čtyři rybníky na bezejmenném pravém přítoku Netřeby severně od Zátluk** (2. lokalita) neobsahující žádný název. Ten, který je první po směru toku, má sypanou kamenitou hráz vysokou 1,8 m, dlouhou 21,5 m a širokou 2 m. Jeho rozloha je 0,06 ha. Druhý rybník je nově zrekonstruován a na ostrůvku, který je vytvořen pomocí mostů, se nachází altánek. Sypaná kamenitá hráz má výšku 2,6 m, délku 65 m a šířku 2,7 m a zaujímá plochu 0,12 ha. Další rybník v pořadí, jehož hráz je sypaná zemní, připomíná spíše mokřad zaujímající plochu 0,07 ha. Výška hráze je 3 m, délka 19 m a šířka 2,5 m. Poslední rybník na uvedeném vodním toku taktéž připomíná spíše mokřad, jedná se však o rybník, jehož hráz je sypaná zemní a má výšku přibližně 2,5 m, délku 35 m a šířku 1,5 m. Jeho rozloha je přibližně 0,18 ha.

Tři rybníky na Netřebě u obce Bílá Třemešná (3. lokalita) představují významný prvek v krajině. První z těchto rybníků má název Čtvrťák a nachází se na začátku Bílé Třemešné. Hráz, jejíž délka je 95 m, šířka 3 m a výška 3 m, je sypaná zemní. Tento rybník má plochu přibližně 0,75 ha. Následuje rybník Dubina, který je ze všech rybníků v zájmovém území největší, neboť zaujímá plochu 4,1 ha. Jeho hráz je sypaná zemní a má délku 115 m, šířku 3,5 m a výšku 4 m. Vyskytují se zde také chaty, které byly dříve určeny pro rekreaci. Většina z nich je však dnes již v soukromém vlastnictví. Dalším rybníkem je Druhák, který má rozlohu 0,5 ha. Hráz, která je sypaná zemní, má délku 105 m, šířku 3 m a výšku 3,5 m. Na Netřebě se ještě nacházejí další čtyři menší rybníky, které se rozprostírají v areálu zoologické zahrady a již nepatří do mého zájmového území.

Za zmínku stojí ještě **dva rybníky na Libotovském potoku** (4. lokalita). První z nich se rozprostírá v jižní části obce Libotov a ten druhý je od něj vzdálen 450 m

směrem po toku Libotovského potoka. Oba mají velmi malé hráze, které jsou sypané zemní. První rybník má plochu přibližně 0,3 ha a druhý 0,6 ha.



Obr. 20: Hráz na přítoku Netřeby

(foto: T. Slezák, 7. 8. 2008)



Obr. 21: Nádrž rybníku Zátluky

(foto: T. Slezák, 6. 8. 2008)

Mezi **těžební antropogenní tvary** reliéfu patří **lom**. Jedná se o povrchový důl, který slouží k získávání různých nerostů. Lomy byly a jsou využívány především k získávání stavebního materiálu a těžbě nerostných surovin. Materiál, který je těžen, může mít různé složení (J. Demek, 1984).

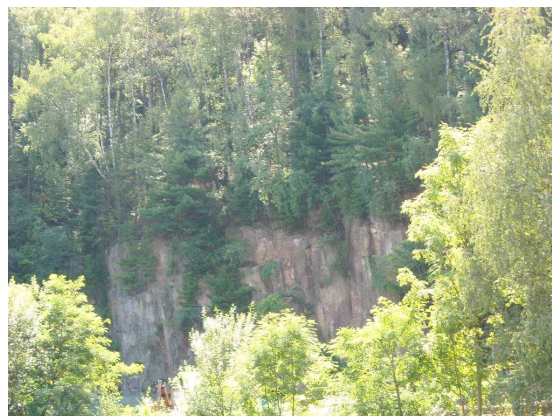
V uvedeném území se nacházejí dva lomy na těžbu pískovce, v obou se však již delší dobu tato hornina netěží. V **oblasti Braunova Betlému** (1. lokalita) probíhala těžba pískovce, ke které došlo až po vytvoření Betlému. Těžba měla za následek postupný úbytek zdejších soch. Hodně patrné to bylo například při stavbě pevnosti v nedalekém Josefově, neboť na její stavbu byl také použit místní pískovec. Lom má téměř kruhový tvar a nachází se poblíž nejvýchodnějšího sousoší Betlému, jímž je Kristus rozmlouvající se Samaritánkou u studny Jakobovy. Jeho výška je přibližně 12 metrů a délka stěn 150 metrů.

Lom se nachází také v **oblasti královédvorského vlakového nádraží** (2. lokalita) a dříve také sloužil k těžbě pískovce. Značnou výhodou bylo jeho umístění, neboť se nacházel v těsné blízkosti železnice. Vytěžený materiál tak byl velmi rychle připraven k transportu do míst, kde ho bylo potřeba. Jeho výška dosahuje přibližně 18 metrů a délka stěn je 75 metrů.



Obr. 22: Lom v Braunově Betlému

(foto: T. Slezák, 3. 8. 2008)



Obr. 23: U vlakového nádraží

(foto: T. Slezák, 14. 8. 2008)

Dalším antropogenním tvarem reliéfu, který podle svého vzniku také patří mezi těžební, je **halda**. Těžební haldy mají konvexní tvary, které vznikají při těžbě, úpravě vytěženého nerostu nebo průzkumu. Jedná se většinou o velké hromady více či méně sypkého nežádoucího materiálu, který je vedlejším produktem při těžbě nerostných surovin. Halda je tvořena nadložní a podzemní vrstvou a slouží k dočasnému nebo trvalému uložení nepotřebných hmot, které se vytěží v lomech nebo hlubinných dolech. Na haldě se může pozvolna vyskytnout vegetace. U nezpevněných hald může docházet k sesuvům půdy (J. Demek, 1984).

V popisovaném území se nachází pouze jedna halda, a to v návaznosti na lom, který je v oblasti Betlému. Od tohoto lomu se vyskytuje severně a je to velmi malá halda, která je celá porostlá vegetací. Jedná se o haldu vnější, protože se nachází v blízkém okolí lokality těžby. Má protáhlý vzhled tvaru nepravidelného hřebene, který má délku 110 metrů a největší šířku 50 metrů. Halda se směrem k východu zúžuje a vyskytuje se ve vrcholové partii Libotovského hřebetu. Z tohoto důvodu ji nelze v krajině zřetelně rozpoznat, neboť splývá s okolním členitým terénem. Její nenápadnost potvrzuje také fakt, že není aktivní, protože zde nedochází k žádným sesuvům, jak je tomu u aktivních hald zvykem.



Obr. 24: Halda u Braunova Betlému
(foto: T. Slezák, 3. 8. 2008)



Obr. 25: Halda u Braunova Betlému
(foto: T. Slezák, 3. 8. 2008)

V dané oblasti patří mezi **dopravní antropogenní tvary** reliéfu **železniční násyp**. Jedná se o navršený podklad vyvýšených komunikací. Železniční násyp je významnou částí dopravních staveb, po kterých jsou vedeny například železniční tratě. Tento typ reliéfu je u nás velmi častý, protože je v naší republice terén značně členitý. Jeho délka může být až několik kilometrů a výška také může dosahovat několika desítek metrů (J. Demek, 1984).

Přes jižní svah Libotovského hřbetu vede železniční trať Pardubice – Liberec, a proto je možné téměř na celém úseku trati vidět železniční násyp, jehož výška se na jednotlivých úsecích trati mění.



Obr. 26: Železniční násyp I.
(foto: T. Slezák, 14. 8. 2008)



Obr. 27: Železniční násyp II.
(foto: T. Slezák, 14. 8. 2008)

Mezi **rekreační antropogenní tvary** v popisované oblasti patří **lázně**, které jsou reprezentovány lázeňskými budovami. Jedná se o místa, v nichž se provádějí léčebné

kúry pomocí vodních zdrojů. U nás se lázně nejvíce specializují na léčbu nemocí pohybového, oběhového, nervového a kožního ústrojí. Některé mají světový věhlas.

V zájmovém území se nacházejí dvě lázeňské budovy, které však již dávno jako lázně neslouží. V obou případech však nešlo o lázně v pravém slova smyslu, byly sice postaveny u pramenu, ale nikdy nebylo zjištěno, jestli měl daný pramen opravdu léčivé účinky.

Západně od obce Bílá Třemešná se ve Zvičinském hřbetu rozprostírají **Lázně Pod Zvičinou** (1. lokalita). V polovině 19. století byl na tomto místě objeven pramen a na začátku 20. století zde byly postaveny dvě lázeňské budovy. Původně se těmto lázním říkalo Mariánské, neboť vznikly při stejnojmenném prameni, u něhož byla postavena kamenná kaple. Nikdy nebylo zcela přesně ověřeno, jestli je zdejší pramen léčivý, ale lidé tomu věřili. Dnes se však již nejedná o lázně, ale o hotel, který je v nizozemském vlastnictví. Otevřena je pouze jedna budova, ta druhá je ve značně zchátralém stavu.

Miletínské lázně (2. lokalita) byly založeny při soutoku Bystrého potoka s Trotinkou severně od obce Miletín a dříve se jím říkalo Svatojánské. Lázně byly postaveny v období baroka poté, co zde hraběnka Anna Marie z Magni nechala postavit sochu Jana Nepomuckého a nad ní malou kapličku. Také byly v tomto místě zhotoveny lavičky z kamene a vodopády. Majitel miletínského panství Hynek Václav Falge nechal v této oblasti postavit hostinec a dům pro návštěvníky. Hostinský dům neustále měnil majitele a v současnosti je mimo provoz, a to i během sezóny.



Obr. 28: Lázně Pod Zvičinou
(foto: T. Slezák, 11. 4. 2009)



Obr. 29: Miletínské lázně
(foto: T. Slezák, 11. 4. 2009)

Na severním svahu Zvičiny se nachází **sjezdovka** a je zde také lyžařský vlek. Sjezdovkou se rozumí svah, který je pokrytý sněhem a díky tomu je využíván k rekreačnímu nebo soutěžnímu sjezdovému lyžování, snowboardingu či dalším zimním sportům. Zdejší sjezdovka má délku zhruba 600 metrů a nachází se v území, které má značnou sklonitost, jež místy přesahuje 55°.



Obr. 30: Sjezdovka na Zvičině
(foto: T. Slezák, 11. 4. 2008)



Obr. 31: Lyžařský vlek na Zvičině
(foto: T. Slezák, 11. 4. 2008)

Oslavné antropogenní tvary jsou zastoupeny v podobě pískovcových soch **Braunova Betlému**. Tato národní kulturní památka se nachází v areálu Nového lesa 2 km jižně od obce Žireč a přibližně 3 km od obce Kuks. Sochy, které se zde nacházejí, zaujímají délku téměř 0,5 km areálu Nového lesa. Braunovy sochy se rozprostírají na severním svahu skloněném směrem k Labi. Díl je vytesáno přímo do skal, což zaručuje mimořádné postavení v rámci evropského sochařství 18. století. Z původních soch zde však v současnosti zůstalo pouze torzo.

V roce 1999 byl Betlém zařazen na Seznam sta nejohroženějších památek světa, který je sestavován Světovým památkovým fondem v New Yorku. V uvedené oblasti byla v létě v roce 2002 otevřena naučná stezka, která spojuje Betlém a Kuks (K. Dostálová, 2006).

Matyáš Bernard Braun byl jedním z našich nejvýznamnějších barokních sochařů. Kolem roku 1724 ho vyzval hrabě František Antonín Špork, pro něhož Braun vytvářel sochy v nedalekém Kuksu, aby v Novém lese opracoval přírodní útvary v plastiky a plastické skupiny. Hrabě Špork koupil tento les v roce 1717 od města Dvora Králové nad Labem, protože v něm ze země vystupovaly pískovcové skalky a balvany. Práce na Betlémě probíhaly v letech 1724 až 1732 a bylo zde vytvořeno několik soch či

sousoší. Do dnešní doby se nám však všechny nedochovaly, neboť byly značně ovlivněny povětrnostními podmínkami a také se na jejich zániku podílel člověk. V letech 1780 až 1787 bylo několik soch zničeno vlivem budování pevnosti v nedalekém Josefově (E. Poche, 1986). Sochy vypodobňují náboženskou tematiku a většina z nich je inspirována Biblí. Přehled soch, které se v Betlémě v současnosti podle publikace Braunův Betlém – Drama krajiny a umění v proměnách času (J. Kaše, P. Kotlík, 1999) nacházejí, je následující:

Skála s obrazem Útěk do Egypta: štíhlá skála se vyskytuje na západním konci Nového lesa. Autorem obrazu byl Petr Brandl, avšak jeho obrysy jsou dnes téměř úplně setřeny a zničeny.

Socha poustevníka Juana Garina: Motiv této sochy je založen na příběhu kajícíka Juana Garina a je výsledkem starých legend o polozvířecích poustevnících, kteří se nechali ďáblem svést ke smilstvu a následné vraždě. Po zavraždění dívky si Juan Garinus, který žil na hoře Monserrat, uložil kruté pokání. Nesměl vzhlednout k nebesům a jako zvíře se plazil po zemi bez oděvu do doby, kdy mu Bůh odpustí. Po několika letech ho v jeskyni vyslídila smečka psů otce zavražděné dívky a nakonec mu bylo odpuštěno.

Socha sv. Jana Křtitele: Prorok Jan Křtitel žil v judské poušti a oznamoval příchod Božího království. V Betlémě byl spodobněn jako vyhublý muž s dlouhými vlasy, který byl oblečený do šatů ze zvířecí srsti. Je zde zobrazen s beránkem u nohou jak rozjímá a modlí se.

Socha poustevníka Onufria: Dle legendy žil 60 let v poušti a byl živen havranem. Po několika letech ho objevil poustevník Pafnutius, který ho s pomocí lvů pohřbil. Onufrius je starý vyzáblý muž s dlouhým vousem a rozcuchanými vlasy.

Socha sv. Maří Magdalény: Podle legendy se Marie, Marta a Lazar vydali ve člunu na moře a pod vedením anděla bezpečně přistáli v Marseille. Marie zde hlásila evangelia pohanům. Jako kajícnice má na sobě prostý plášť nebo je zahalena pouze svými dlouhými vlasy a v ruce drží krucifix a lebku.

Reliéf Vidění sv. Huberta: Svatý Hubert byl biskupem v Lutychu a v mládí rád propadával světskému pokušení. Na Velký pátek se na lovu stkal s bílým jelenem, který měl mezi parohy krucifix. Od té doby Hubert přešel na křesťanskou víru.

Skupina Narození Krista, Klanění pastýřů a Příchod Tří králů: Klanění pastýřů vychází z Evangelia dle Lukáše a stojí kolem Krista a mají smeknuté klobouky. Ti nejbližší k dítěti klečí. Příchod Tří králů vychází z Evangelia podle Matouše. Vypráví se,

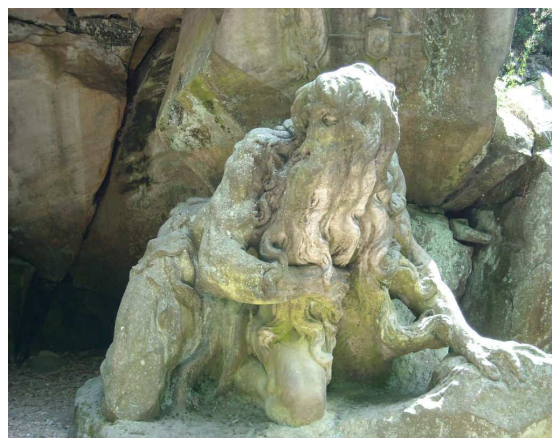
že mudrci z východu objevili v Jeruzalémě krále Židů. Učení muži je poslali do Betléma, kde uviděli dítě s Marií. Padli na zem a dali mu přinesené dary – zlato, kadidlo a myrhu.

Kristus rozmlouvající se Samaritánkou u studny Jakobovy: V Evangeliu podle Jana je obsažen příběh, jak přišel Ježíš k poli, které dal Jakob svému synu Josefovi. Byla tam studna Jakobova, na níž si znavený Ježíš sedl. Pro vodu si přišla Samaritánka a Ježíš ji požádal, aby mu dala napít. Poté jí řekl, že i ona by měla jeho o vodu požádat. Byla překvapená, neboť Ježíš neměl vědro a studna byla hluboká. On jí však odpověděl, že každý, kdo bude pít tuto vodu, bude mít opět žízeň, ale kdo se napije vody, kterou mu on sám dá, nebude již navěky žíznit.

Sedátko s otevřenou knihou: Toto kamenné sedátko je jediným pozůstatkem poustevny sv. Pavla, která beze stopy zanikla. Za sedátkem končí původní oblast areálu a začíná mohutná navážka odpadu z blízkého lomu.



Obr. 32: Studna Jakobova
(foto: T. Slezák, 3. 8. 2008)



Obr. 33: Poustevník Onufrius
(foto: T. Slezák, 12. 4. 2008)

7. Typologie vybraných tvarů a jejich základní charakteristika

V této kapitole budu navzájem porovnávat některé z vybraných tvarů reliéfu, které se v zájmovém území vyskytují na více lokalitách. Někde lze rozdíly dobře vyčíst z tabulky.

V zájmové oblasti se, jak již bylo uvedeno, vyskytují dvě **skalní stěny**. Ty z 1. lokality jsou vyšší a mohutnější. Pro obě lokality je charakteristické, že ve svých okrajových partiích připomínají spíše skalní sruby, neboť nedosahují potřebné relativní výšky 15 metrů.

Tab. 2: Charakteristika skalních stěn

skalní stěna	max. relativní výška (m)	délka (m)	rozloha (ha)
1. lokalita	16,8	325	0,7
2. lokalita	15,9	160	0,3

Z tabulky je tedy patrné, že mohutnější skalní stěny jsou v 1. lokalitě, která se nachází nedaleko rybníku Zátluky. Ve všech sledovaných charakteristikách vykazuje vyšší hodnoty než 2. lokalita, která reprezentuje skalní stěnu na severovýchodním svahu Čeperky.

V popisovaném území jsem podle podobného sklonu daných oblastí vymezil devět lokalit **balvanových moří**. Tím pádem jsou zde také patrné velké rozdíly v rozloze všech lokalit.

Tab. 3: Charakteristika balvanových moří

balvan. moře	prům. sklon (°)	rozloha (ha)	balvany (cm)	balvany / rozloha (%)
1. lokalita	34	32	35 - 400	50
2. lokalita	4	121	25 - 170	25
3. lokalita	13	29	35 - 200	30
4. lokalita	7	160	30 - 170	10
5. lokalita	39	60	30 - 300	35
6. lokalita	5	8	25 - 100	10
7. lokalita	55	17	30 - 250	30
8. lokalita	27	4	30 - 300	75
9. lokalita	18	10	25 - 300	60

Největší koncentrace balvanových moří je v oblasti Čertových hradů, které jsou reprezentovány 1. lokalitou. Podstatná část této lokality spadá do území přírodní

památky Čertovy hrady, v níž mají balvany velikou koncentraci. Ta je, jak z tabulky vyplývá, nejmenší ve 4. lokalitě. Zde se jedná o oblast balvanových moří tvořící rozsáhlý pás, který se táhne při severovýchodním svahu Libotovského hřbetu mezi Bílou Třemešnou a Dvorem Králové nad Labem. V této lokalitě je sice výskyt uvedeného typu reliéfu značný, ovšem není moc souměrný, proto je podíl balvanů na rozloze poměrně malý.

Velikost balvanů je v jednotlivých lokalitách různá, v každé z nich však převažují balvany s menšími rozměry. Největší balvany se nacházejí v Čertových hradech, kde dokonce v jednom místě přešly ve skalní výchoz.

Jsou zde obsaženy tři **strže**, které jsou především díky své délce výrazným krajinným prvkem. Jejich základní charakteristiky, tedy délka a hloubka, jsou zahrnuty v následující tabulce.

Tab. 4: Charakteristika strží

strž	délka (m)	hloubka (m)
1. lokalita	70	2,5
2. lokalita	250	1,0
3. lokalita	270	1,0

Nejdelší strží je ta nacházející se severně od obce Bílé Poličany, avšak není moc hluboká. Nejhlubší strží je v zájmovém území ta, která se vyskytuje v oblasti severního zakončení skalních stěn, které se rozkládají nedaleko rybníku Zátluky. Lze ji velmi dobře rozpoznat, neboť její okraje jsou, na rozdíl od těch dvou zbylých, tvořeny skalním materiálem.

Pro zájmové území jsou typické čtyři lokality, v nichž se nacházejí **rybníky** a plní v nich především estetickou funkci. Některé spíše připomínají mokřady, v nichž hladina vody kolísá v závislosti na množství srážek. Přesto však mají vybudovány hráze, jejichž délka dosahuje několika desítek metrů. Do následující tabulky jsem uvedl základní charakteristiky čtyř největších rybníků vymezené oblasti.

Tab. 5: Charakteristika čtyř největších rybníků zájmového území

rybník	rozloha (ha)	hráz		
		délka (m)	šířka (m)	výška (m)
Dubina	4,10	115	3,5	4,0
Zátluky	1,70	110	2,0	3,7
Čtvrťák	0,75	95	3,0	3,0
Druhák	0,50	105	3,0	3,5

Ve všech zvolených ukazatelích vykazuje nejvyšší hodnoty rybník Dubina, který je druhým rybníkem postaveným na Netřebě po směru jejího toku. Na tomto potoku leží taktéž v tabulce uvedené rybníky Druhák a Čtvrťák, které za Dubinou zaostávají především co se týká rozlohy. Pouze rybník Zátluky se vyskytuje na stejnojmenném potoku, který z něho vytéká a vyniká hlavně svojí rozlohou.

V následující tabulce jsou uvedeny základní charakteristiky obou **lomů**, které se zde nacházejí. Je patrné, že se nejedná o příliš velké lomy a navíc se v nich už dlouho materiál, v tomto případě pískovec, netěží.

Tab. 6: Charakteristika lomů

lom	délka (m)	výška (m)
1. lokalita	150	12
2. lokalita	75	18

Jak je z tabulky patrné, tak větší délky dosahuje lom v 1. lokalitě, která se nachází v oblasti Braunova Betlému, výšku má však větší lom ve 2. lokalitě vyskytující se nedaleko královédvorského vlakového nádraží.

V oblasti zájmového území se vyskytují dva **hřbety**, které na sebe ve východní části obce Třebihošť plynule navazují. Jedná se o hřbet Zvičinský, který se rozprostírá na severozápadě a hřbet Libotovský zaujímající jihovýchodní část zájmového území. V rámci studované oblasti zaujímá Zvičinský hřbet menší území a nacházejí se v něm také vyšší kopce. Svůj název má tento hřbet odvozen od nejvyššího vrchu celé oblasti, tedy od Zvičiny, která se nachází nedaleko obcí Horní a Dolní Brusnice a její vrchol leží v nadmořské výšce 671 m n. m. V Libotovském hřbetu, majícím stejný název jako jedna obec, která se v něm nachází, dosahuje nejvyšší nadmořské výšky vrchol Dehtovské horky (525 m n. m.) vyskytující se mezi obcemi Horní Dehtov a Bílá Třemešná a na jejím severovýchodním svahu se nacházejí Skryšše.

Libotovský hřbet poté zahrnuje směrem na jihovýchod zbylou část zájmového území. V její nejvýchodnější oblasti je národní kulturní památka Braunův Betlém, která je turisty hojně navštěvována.

Pro zájmové území je charakteristické, že se od Zvičiny směrem na jihovýchod nadmořská výška postupně snižuje.

Ve studované oblasti jsem popsal tři **sedla**, která jsou na první pohled v krajině aspoň trochu dobře viditelná. V mapě je na první pohled nejlépe viditelné sedlo, které se vyskytuje severně od obce Libotov. Na západě tvoří snížení o 28 metrů a na východě o přibližně 16 metrů. Toto sedlo se rozprostírá mezi Krakonošovou vyhlídkou a obcí Libotov ve vrcholové partii Libotovského hřbetu a z uvedených hodnot snížení je patrné, že tento hřbet směrem k východu, potažmo jihovýchodu s nadmořskou výškou postupně klesá. V krajině však na sebe nejvíce upoutává pozornost sedlo, které se nachází mezi Vyšehradem a Zvičinou, tedy mezi dvěma nejvyššími vrcholy Zvičinského hřbetu. Toto sedlo zde vytváří jakousi náhorní plošinu v oblasti severovýchodního svahu Vyšehradu, neboť poté již následuje neustálý zdvih terénu směrem k vrcholu Zvičiny, která celé oblasti výrazně dominuje.

8. Závěr

Bakalářská práce je zaměřena na popsání a zdokumentování vybraných tvarů reliéfu v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu. V rámci terénního výzkumu bylo provedena morfometrická analýza některých tvarů reliéfu a také jejich fotodokumentace. Nejvíce lokalit zaujímají balvanová moře, která v krajině tvoří významné útvary. Vyskytují se především na severovýchodním svahu celého hřbetu v místech, kde je značný sklon. Pokaždé to ovšem neplatí, ale tyto tvary reliéfu jsou většinou vázány na co největší sklon terénu. Balvanová moře jsou v této oblasti spojována především s PP Čertovy hrady, kde se také nachází jediný skalní výchoz zájmového území. V rámci skalních tvarů ve studované oblasti rozprostírají dvě skalní stěny, které však kvůli své malé relativní výšce ve svých okrajových částech tvoří skalní sruby. Na první pohled velmi nápadným tvarem reliéfu je strž vyskytující se zájmovém území hned třikrát. Největší délky dosahuje strž nacházející se severně od obce Bílé Poličany a největší hloubku má strž vyskytující se v oblasti severního zakončení skalních stěn, které se rozprostírají nedaleko rybníku Zátluky. Na celém hřbetu pramení několik menších vodních toků, které na severní straně postupně ústí do Labe a na jižní straně do Bystřice. Nejvýznamnějším vodním tokem je Netřeba a již zmiňovaná Bystřice, která však do oblasti zájmového území přímo nezasahuje. Na Zátluckém potoku jsem vytvořil sériový příčný profil čítající pět profilů ukazující tvar jeho údolí. Pokaždé se jedná o tvar údolí typu V, což je logické, neboť tento typ údolí je typický právě pro horní části vodních toků. Na potoku Netřeba jsou v zájmovém území postaveny tři rybníky, které svojí rozlohou tvoří spolu s rybníkem Zátluky největší vodní plochu popisované oblasti. V Libotovském hřbetu se vyskytují dva lomy na jejichž vzniku se v minulosti podílela intenzivní těžební činnost. V současnosti se zde však již pískovec netěží. V návaznosti na lom nacházející se v oblasti Braunova Betlému došlo v jeho blízkosti k vytvoření menší haldy zajímaví prostor ve vrcholové partii Libotovského hřbetu. Světovým unikátem jsou pískovcové sochy Braunova Betlému, které byly tesány přímo do místního pískovce. Bohužel za dnešní špatný stav soch můžou povětrnostní podmínky a také člověk. Další zajímavostí jsou dvě lázeňské budovy postavené při minerálních pramenech, jejichž léčivá schopnost nebyla nikdy potvrzena. Lázně Pod Zvičinou dnes fungují alespoň zčásti jako hotel, kdežto Miletínské lázně jsou zavřeny. Dominantou celého hřbetu je Zvičina (671 m n. m.), na jejímž vrcholku se nachází Raisova turistická ubytovna a sjezdovka, která je v zimě

lyžaři hojně využívána. Na severovýchodním svahu Dehtovské horky (525 m n. m.) se vyskytují Skryše, což je označení pro soubor dvou jeskyň, v nichž se před svým útekem do exilu ukrýval Jan Amos Komenský.

Současný reliéf zájmového území je výsledkem vývoje zemské kůry, který byl uplatňován prostřednictvím endogenních i exogenních pochodů. V minulosti převládaly pochody endogenní, kdy docházelo k původnímu vzniku tvarů reliéfu. Ty byly následně rozrušovány především činností srážek, mrazu a vegetací až byly dotvořeny do dnešní podoby. Je to dobře vidět například na vzniku balvanových moří, kdy nejprve došlo ve vrcholové partii hřbetu ke vzniku skalního výchozu, který byl neustále rozrušován a vlivem sesuvu se postupně rozmísťoval v podobě balvanů po svahu směrem dolů.

Tato bakalářská práce by měla rozšířit literaturu týkající se především geomorfologických poměrů zájmového území, neboť odborné geomorfologické publikace o uvedené oblasti prakticky neexistují. Jedná se jen články popisující hlavně pískovcové útvary nebo pseudokrasové tvary reliéfu. Dosud se ještě nikdo nezabýval celým Zvičinským ani Libotovským hřbetem, takže některé tvary reliéfu byly lidem prakticky utajeny. V této bakalářské práci poukazuji na některé vybrané tvary reliéfu a také se snažím objasnit geomorfologické poměry a vývoj v zájmovém území.

9. Shrnutí

Tato bakalářská práce podává podrobnou geomorfologickou charakteristiku jihovýchodní části Zvičinského hřbetu. Oblast zájmového území se rozkládá v Podkrkonoší, které spadá do Královéhradeckého kraje.

Geomorfologická analýza reliéfu se skládala ze tří částí, a to ze studia odborné literatury, podrobné prostudování podkladových map a vlastního terénního výzkumu. Součástí bakalářské práce jsou také čtyři mapové přílohy (Hypsometrické poměry, Relativní výšková členitost, Sklonové poměry a Vybrané tvary reliéfu v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu). V přílohách je obsaženo pět příčných profilů vybraných částí zájmového území a také stejný počet sériových příčných profilů Zátluckého potoka. Nedílnou součástí příloh je fotografická dokumentace, která přesně zachycuje vybrané tvary reliéfu.

V rámci geomorfologického členění České republiky patří zájmové území do dvou okrsků: Zvičinského a Libotovského hřbetu. Jejich hranice tvoří přechod mezi Krkonošskou - jesenickou soustavou a soustavou Česká tabule. Na první pohled je hranice mezi oběma okrsky nezřetelná, neboť Libotovský hřbet je jihovýchodním pokračováním hřbetu Zvičinského. Zájmové území je značně členité a převažují v něm ploché a členité pahorkatiny. Z vybraných tvarů reliéfu se zde vyskytují tvary skalní, kryogenní, fluviální, krasové a antropogenní, kterých je zde většina. Největší plochu však zaujímají tvary kryogenní, které jsou reprezentovány četnými balvanovými moři. Ty jsou pro danou zájmovou oblast typické.

Klíčová slova: geomorfologie, hřbet, synklinála, antiklinála, balvanové moře, sochy, příčný profil, vrch, údolí, skalní stěna

9. Summary

In this bachelor thesis I provide a full geomorphological characteristic of southeast part of the Zvičinský hřbet Ridge. This are placed in Podkrkonoší which belongs to Královéhradecký kraj region.

Geomorphological relief analysis is composed of three parts: review on scientific literature, detailed study of source maps and own external research. The bachelor thesis contains four map appendices (Hypsometric conditions , Relative altitude segmentation, Slope conditions and Selected relief shapes in southeast part of the Zvičinský hřbet Ridge). Appendices contain five transversal profiles of selected parts of discussed area and the same number of serial transversal profile of Zátlucký potok stream and photographic documentation recording chosen shapes.

This area belongs to two geomorphological districts of Czech Republic: Zvičinský hřbet and Libotovský hřbet. Their borders form the gradient between Krkonoše-jeseníky systém and Česká tabule which is hardly visible on the first view because Libotovský hřbet ridge is a continuing part of Zvičinský hřbet ridge. This area is very rugged with prevailing flat and broken wold. There are rocky, cryogenic, fluvial, karstic and mainly anthropogenic relief shapes. But cryogenic shapes are the largest and are represented by multiple block fields. These are typical for this area.

Key words:

geomorphology, ridge, syncline, anticline, block field, statuary, cross-section, hill, valley, rock wall

10. Seznam literatury

- BALATKA, B. KALVODA, J. Geomorfologické členění reliéfu Čech. Kartografie Praha, Praha 2006, 79 s.
- BALATKA, B. LOUČKOVÁ, J. SLÁDEK, J. Vývoj hlavní erozní báze českých řek. Rozpravy ČSAV, ř. MPV 76, seš. 9, Academia, Praha 1966, 75 s.
- BALATKA, B. SLÁDEK, J. Říční terasy v českých zemích. Geofond v Nakladatelství ČSAV, Praha 1962, 580 s.
- BEZVODOVÁ, B. DEMEK, J. ZEMAN, A. Metody kvarterně geologického a geomorfologického výzkumu. SNP, Praha 1985, 158 s.
- BROŽA, V. a kol., Přehrady Čech, Moravy a Slezska. nakladatelství Knihy 555, Liberec 2005, 251 s.
- CULEK, M. a kol. Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha 1996, 347 s.
- CZUDEK, T. Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. Moravské zemské muzeum, Brno 2005, 238 s.
- ČEPEK, L. Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR: 1 : 200 000, M-33-16 Hradec Králové. Praha 1963.
- DEMEK, J. a kol. Geomorfologie Českých zemí. Nakladatelství ČSAV, Praha 1965, 333 s.
- DEMEK, J. Obecná geomorfologie III. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1984, 139 s.
- DEMEK, J. Obecná geomorfologie IV. Academia, Praha 1987, 476 s.
- DEMEK, J. MACKOVČIN, P. Zeměpisný lexikon ČR : Hory a nížiny. AOPK ČR, Brno 2006, 582 s.
- DOSTÁLOVÁ, Klára. Chráněné geologické lokality zasažené exogenními vlivy a antropogenní činností (Lom Strážné, Labská soutěska, Čertovy hrady, Braunův Betlém): Ústí nad Labem, 2006, 162 s. [bakalářská práce]
- FALTYSOVÁ, H. MACKOVČIN, P. SEDLÁČEK, M. Královéhradecko - chráněná území ČR V: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 2002, 410 s.
- HEJNÝ, S. SLAVÍK, B. Květena České republiky 2. Academia, Praha 1990, 540 s.
- HYNIE, O. Hydrogeologie ČSSR I. Prosté vody. Československá akademie věd, Praha 1961, 562 s.

- CHLUPÁČ, I. a kol. Geologická minulost České republiky. Academia, Praha 2002, 436 s.
- KAŠE, J. KOTLÍK, P. Braunův Betlém – Drama krajiny a umění v proměnách času. Paseka, Praha 1999, 281 s.
- KUDRNOVSKÝ, E. Geomorfologické poměry průlomového údolí Labe. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 1999, 112 s. [diplomová práce]
- LOŽEK, V. Příroda ve čtvrtohorách. Academia, Praha 1973, 372 s.
- MENTLÍK, P. Geomorfologický sborník 2. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň 2003, 308 s.
- NOVÁKOVÁ, Marcela. NOVÁK, Zdeněk. Podkrkonoší – průvodce po České republice, Olympia, 2005, 102 s.
- PÁNEK, T. BUZEK, L. Základy pedologie a pedogeografie. Ostravská univerzita, Ostrava 2002, 149 s.
- PELÍŠEK, J. Atlas hlavních půdních typů ČSSR. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1961, 441 s.
- PILOUS, V. GRUND, J. Východočeské hory od Jizery po Tichou Orlici: Baset Praha, 2005, 218 s.
- PILOUS, Z. Inventarizační průzkum – Státní přírodní rezervace Čertovy hrady. Hostinné 1973.
- POCHE, E. Matyáš Bernard Braun – Sochař českého baroka a jeho dílna. Odeon, Praha, 1986.
- QUITT, E. Klimatické oblasti Československa. Academia, Brno 1971, 73 s.
- RYBÁŘ, Petr a kol. Přírodou od Krkonoš po Vysočinu – regionální encyklopedie: Kruh v Hradci Králové, 1989, 392 s.
- SCHWARZ, Jan. Dvůr Králové nad Labem – vlastivědné čtení o našem městě i jeho okolí, č.3, Dvůr Králové nad Labem, 1995, 20 s.
- SCHWARZ, Jan. Dvůr Králové nad Labem – vlastivědné čtení o našem městě i jeho okolí, č.12, Dvůr Králové nad Labem, 1998, 28 s.
- SCHWARZ, Jan. Dvůr Králové nad Labem – vlastivědné čtení o našem městě i jeho okolí, č.4, Dvůr Králové nad Labem, 2008, 56 s.
- SMOLOVÁ, I. VÍTEK, J. Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2007, 189 s.
- STANĚK, J., Krkonoše a Podkrkonoší, Olympia Praha, Praha 1975, 311 s.

TOMANOVÁ, M. HOLEJŠOVSKÁ, J. BĚLINOVÁ, M. PETRÁČKOVÁ, J. Bílá
Třemešná: Obecní úřad v Bílé Třemešné, 1991, 32 s.

VÍTEK, J. V lesích u Dvora Králové, Hradecký deník, roč. 16, č. 41, Víkendová káva č.
7, s. 5.

VÍTEK, J. Pískovcové útvary u Dvora Králové nad Labem. Přírodní vědy ve škole, roč.
38, č. 6, s. 213, Praha 1986.

VÍTEK, J. Mezoformy reliéfu cenomanských pískovců v severním okolí Miletína.
Sborník Čs. Geografické společnosti, roč. 92, č. 4, s. 299 – 301, Praha 1987.

VÍTEK, J. Čertovy hrady a jiné pískovcové útvary západně od Dvora Králové nad
Labem. Památky a příroda, roč. 16, č. 3, s. 173 – 175, Praha 1991.

VLČEK, V. a kol. Zeměpisný lexikon ČSR – Vodní toky a nádrže. Academia, Praha
1984, 316 s.

Mapy:

Základní topografická mapa ČR 1 : 25 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální,
Pardubice, 2000. (03-443 Dvůr Králové nad Labem)

Základní topografická mapa ČR 1 : 25 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální,
Pardubice, 2000. (03-444 Choustníkovo Hradiště)

Geologická mapa ČSR 1 : 50 000. Ústřední ústav geologický, Praha, 1987. (03-44 Dvůr
Králové nad Labem)

PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Hypsometrické poměry v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu, 1 :
25 000 – volná

Příloha č. 2: Relativní výšková členitost v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu, 1 :
25 000 – volná

Příloha č. 3: Sklonitostní poměry v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu, 1 :
25 000 – volná

Příloha č. 4: Vybrané tvary reliéfu v jihovýchodní části Zvičinského hřbetu, 1 :
25 000 – volná

Příloha č. 5: Příčný profil zájmového území č. 1

Příloha č. 6: Příčný profil zájmového území č. 2

Příloha č. 7: Příčný profil zájmového území č. 3

Příloha č. 8: Příčný profil zájmového území č. 4

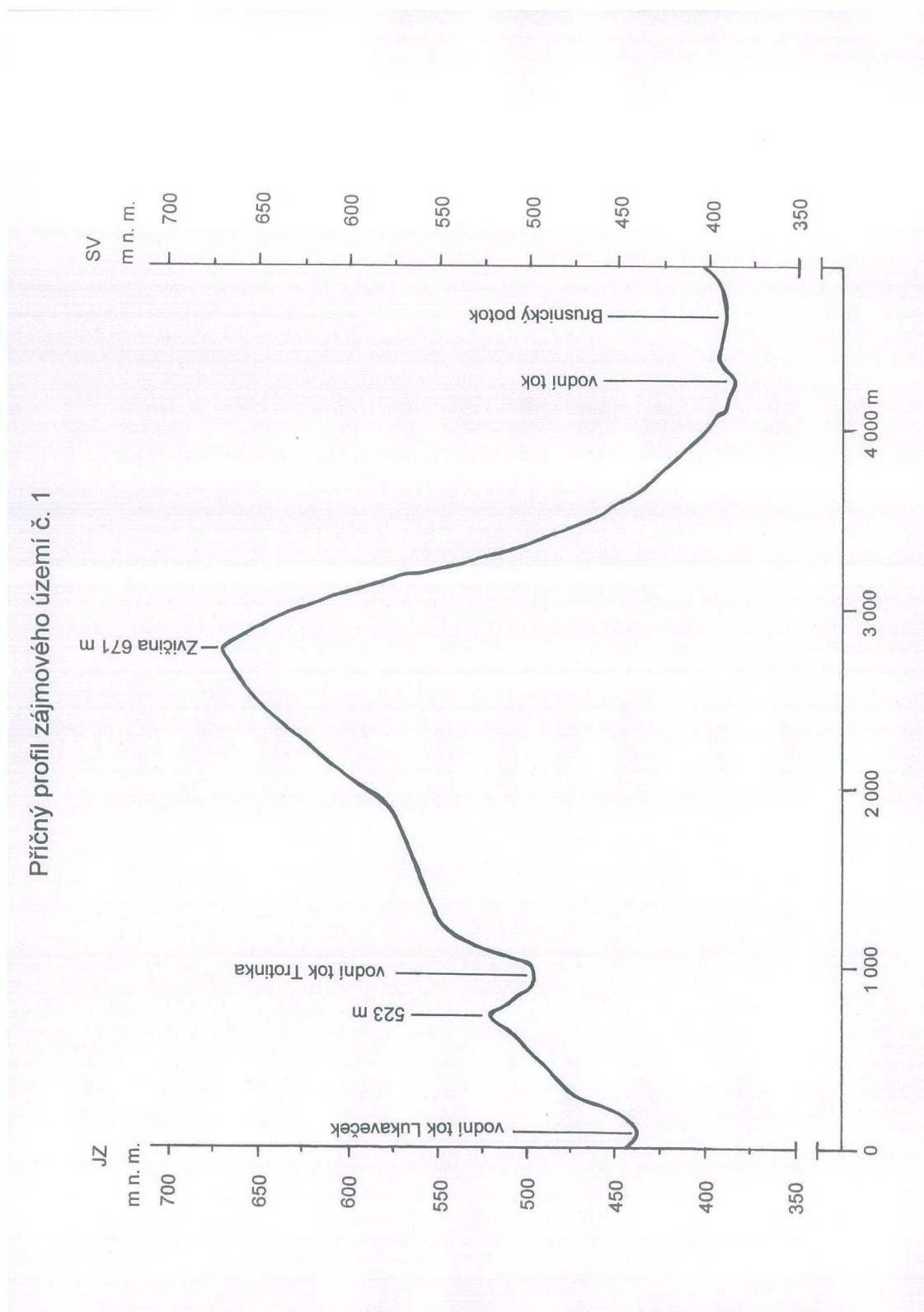
Příloha č. 9: Příčný profil zájmového území č. 5

Příloha č. 10: Sériový příčný profil Zátluckého potoka

Příloha č. 11: Fotodokumentace – volná (CD)

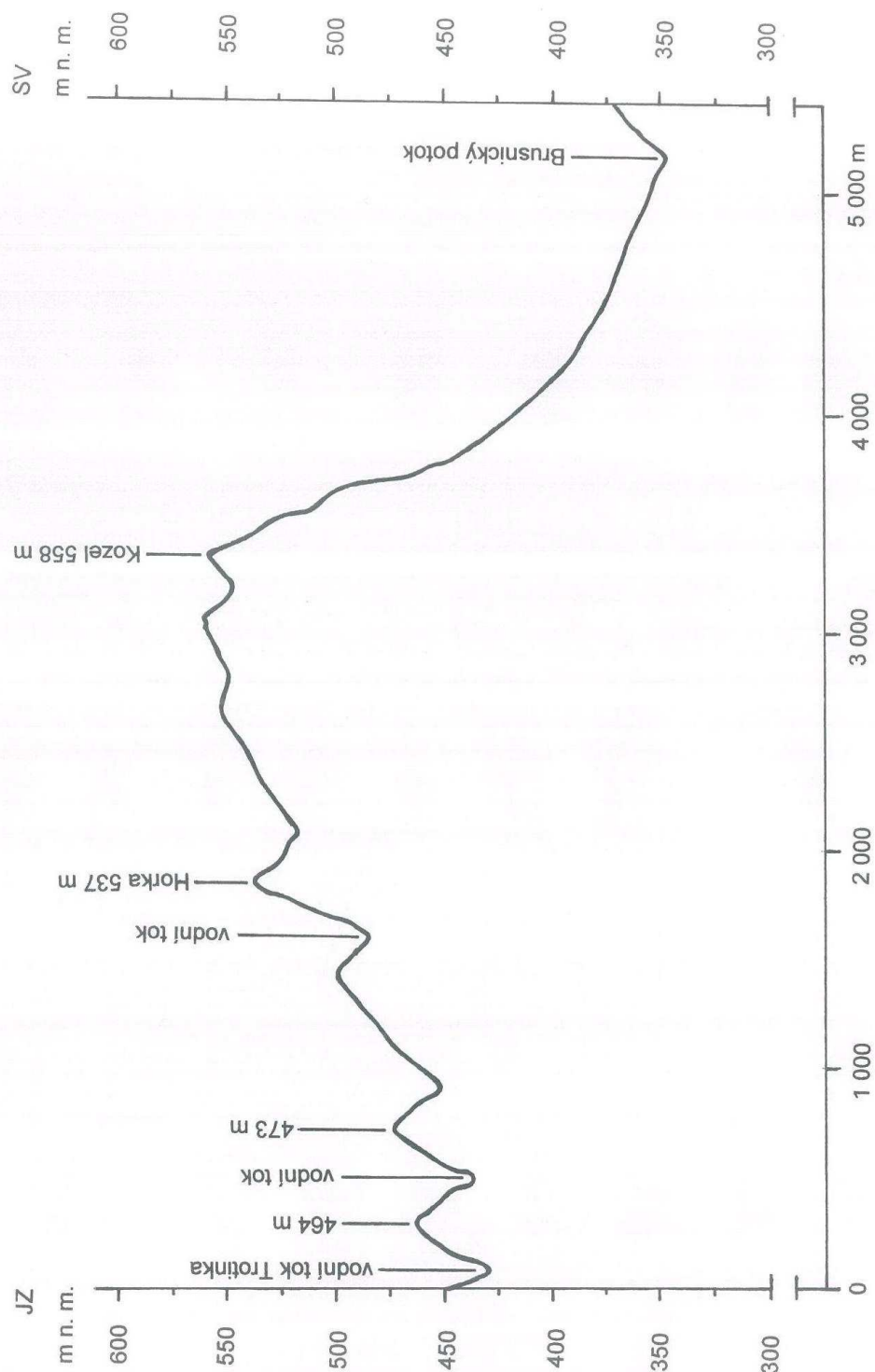
Příloha č. 12: CD s textem a přílohami - volná

Příloha č. 5



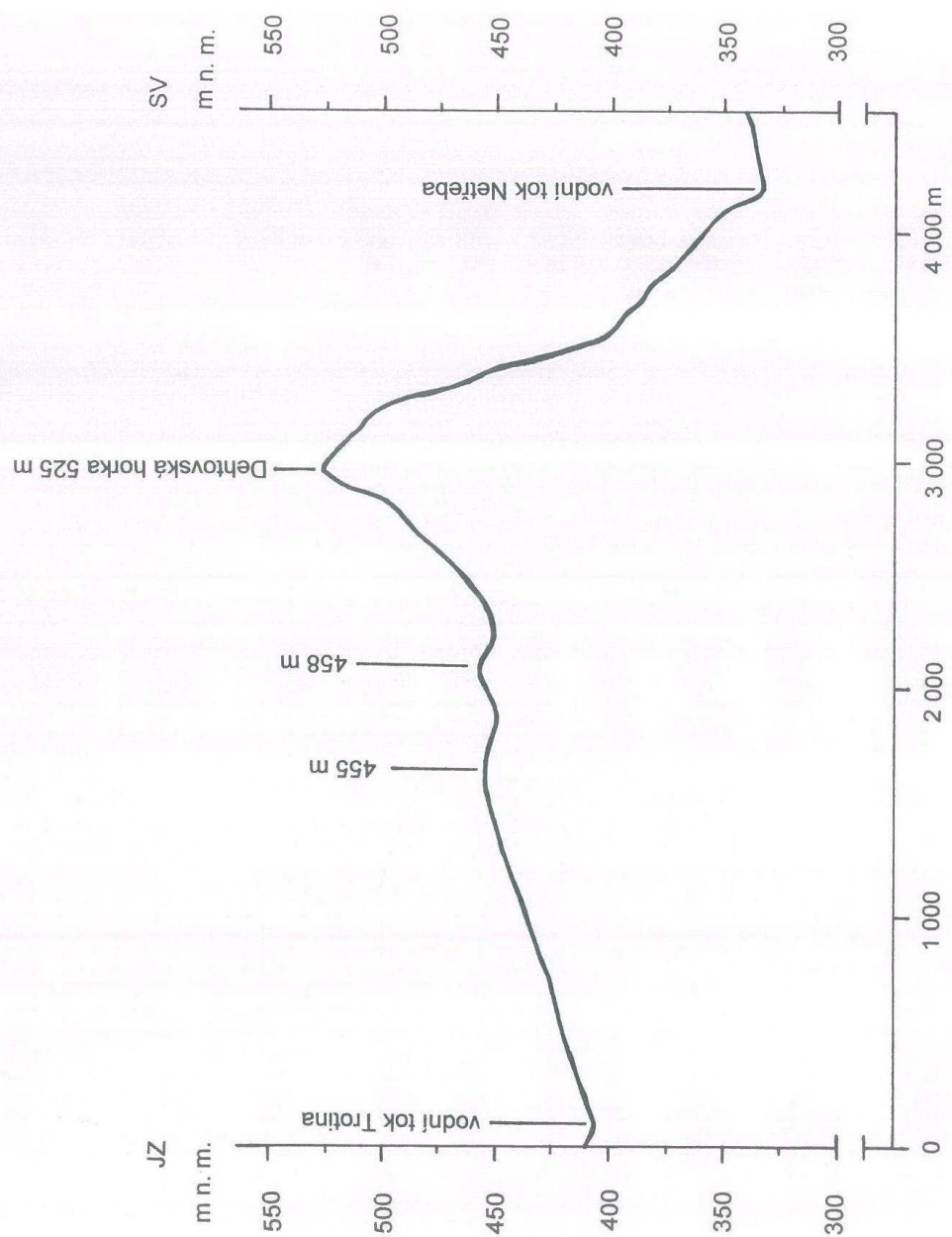
Příloha č. 6

Příčný profil zájmového území č. 2

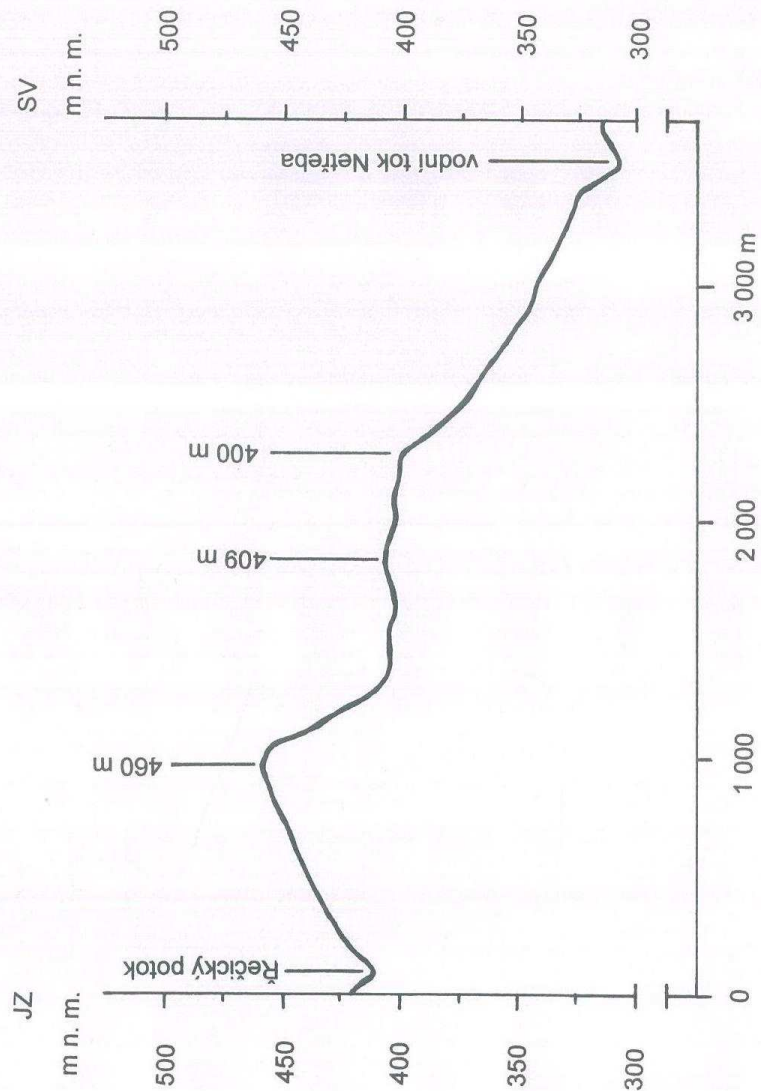


Příloha č. 7

Příčný profil zájmového území č. 3

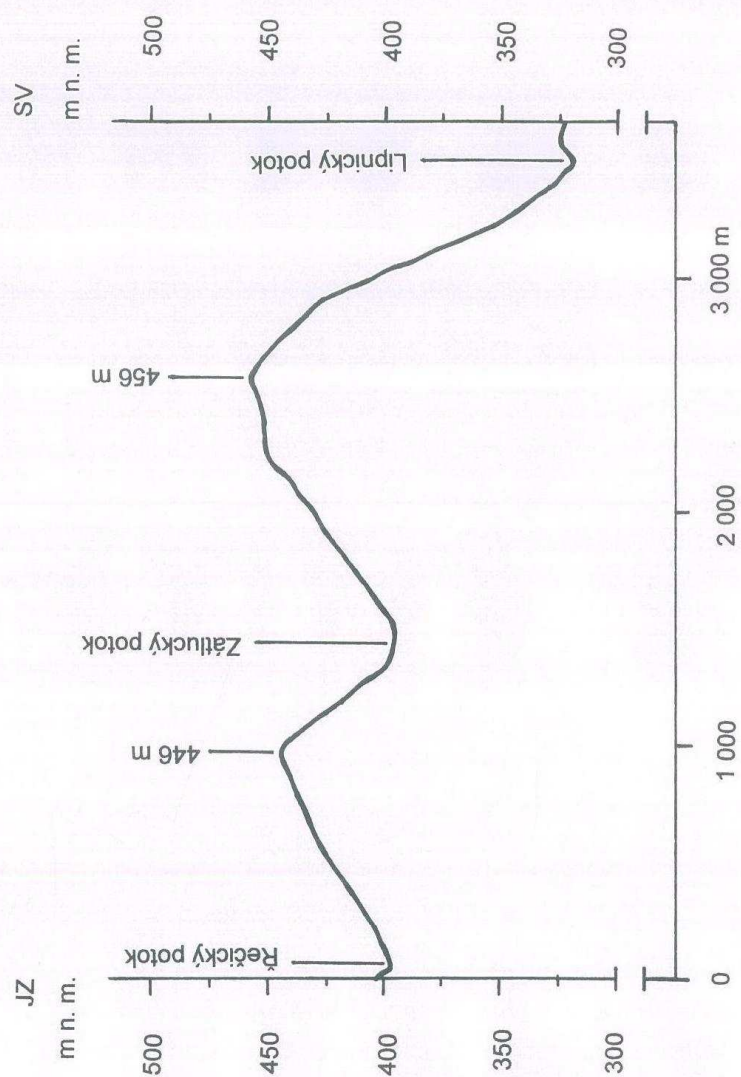


Příčný profil zájmového území č. 4



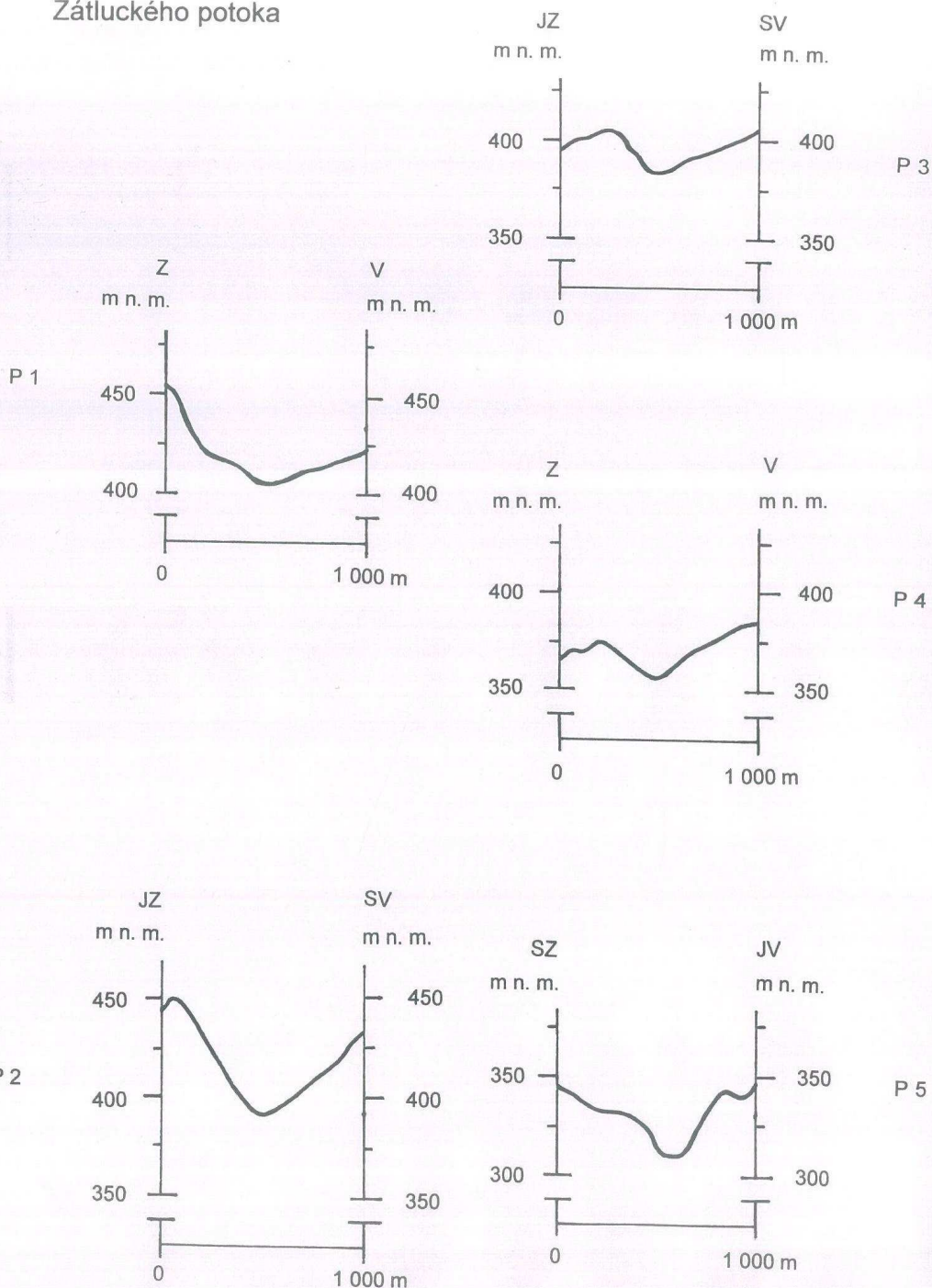
Příloha č. 9

Příčný profil zájmového území č. 5



Příloha č. 10

Sériový příčný profil
Zátluckého potoka



Příloha č. 11: Seznam fotografií

Skalní tvary:

Skalní stěny:

1. skalní stěna nedaleko rybníku Zátluky
2. skalní stěna nedaleko rybníku Zátluky
3. skalní stěna nedaleko rybníku Zátluky
4. skalní stěna nedaleko rybníku Zátluky
5. skalní stěna nedaleko rybníku Zátluky
6. skalní stěna na SV svahu Čeperky
7. skalní stěna na SV svahu Čeperky
8. skalní stěna na SV svahu Čeperky
9. skalní stěna na SV svahu Čeperky
10. skalní stěna na SV svahu Čeperky

Skalní výchoz:

11. skalní výchoz v Čertových hradech
12. skalní výchoz v Čertových hradech
13. skalní výchoz v Čertových hradech
14. skalní výchoz v Čertových hradech
15. skalní výchoz v Čertových hradech
16. skalní výchoz v Čertových hradech
17. skalní výchoz v Čertových hradech
18. skalní výchoz v Čertových hradech
19. skalní výchoz v Čertových hradech
20. Luciferovo sedátko

Kryogenní tvary:

Balvanová moře:

21. Čertovy hrady
22. Čertovy hrady
23. Čertovy hrady
24. Čertovy hrady
25. Čertovy hrady
26. Čertovy hrady
27. Čertovy hrady

28. Čertovy hrady
29. Čertovy hrady
30. Čertovy hrady
31. oblast kolem rybníku Zátluky
32. oblast kolem rybníku Zátluky
33. oblast kolem rybníku Zátluky
34. oblast skalních stěn u Zátluk
35. oblast skalních stěn u Zátluk
36. oblast skalních stěn u Zátluk
37. SV svah Libotovského hřbetu mezi B. Třemešnou a D. K. n. L.
38. SV svah Libotovského hřbetu mezi B. Třemešnou a D. K. n. L.
39. horní tok Netřeby až Poklad
40. horní tok Netřeby až Poklad
41. horní tok Netřeby až Poklad
42. pramen Netřeby
43. pramen Netřeby
44. severní svah Zvičiny
45. severní svah Zvičiny
46. Krakonošova vyhlídka
47. Krakonošova vyhlídka
48. Krakonošova vyhlídka
49. severní a západní svah Čeperky
50. severní a západní svah Čeperky

Fluviální tvary:

Strže:

51. severní zakončení skalních stěn nedaleko rybníku Zátluky
52. severní zakončení skalních stěn nedaleko rybníku Zátluky
53. severní zakončení skalních stěn nedaleko rybníku Zátluky
54. oblast východně od obce Třebihošť
55. oblast východně od obce Třebihošť
56. oblast východně od obce Třebihošť

Pramen vodního toku:

57. první pramen levého přítoku Zátluckého potoka

- 58. první pramen levého přítoku Zátluckého potoka
- 59. druhý pramen levého přítoku Zátluckého potoka
- 60. druhý pramen levého přítoku Zátluckého potoka
- 61. pramen Lipnického potoka

Krasové tvary:

Jeskyně:

- 62. Skryše
- 63. Skryše
- 64. Skryše
- 65. Skryše
- 66. Skryše

Antropogenní tvary:

Rybníky:

- 67. rybník Zátluky
- 68. rybník Zátluky
- 69. rybník Zátluky
- 70. rybník Zátluky
- 71. rybník Zátluky
- 72. rybník Zátluky
- 73. rybník Zátluky
- 74. první rybník na bezejmenném pravém přítoku Netřeby
- 75. první rybník na bezejmenném pravém přítoku Netřeby
- 76. druhý rybník na bezejmenném pravém přítoku Netřeby
- 77. druhý rybník na bezejmenném pravém přítoku Netřeby
- 78. druhý rybník na bezejmenném pravém přítoku Netřeby
- 79. druhý rybník na bezejmenném pravém přítoku Netřeby
- 80. druhý rybník na bezejmenném pravém přítoku Netřeby
- 81. třetí rybník na bezejmenném pravém přítoku Netřeby
- 82. třetí rybník na bezejmenném pravém přítoku Netřeby
- 83. čtvrtý rybník na bezejmenném pravém přítoku Netřeby
- 84. Dubina
- 85. Dubina

- 86. Dubina
- 87. Dubina
- 88. Dubina
- 89. Čtvrťák
- 90. Čtvrťák

Lomy:

- 91. oblast Braunova Betlému
- 92. oblast Braunova Betlému
- 93. oblast Braunova Betlému
- 94. oblast Braunova Betlému
- 95. oblast Braunova Betlému
- 96. oblast Braunova Betlému
- 97. oblast královédvorského vlakového nádraží
- 98. oblast královédvorského vlakového nádraží

Halda:

- 99. halda
- 100. halda
- 101. halda
- 102. halda
- 103. halda
- 104. halda

Sjezdovka:

- 105. sjezdovka
- 106. sjezdovka
- 107. sjezdovka
- 108. sjezdovka
- 109. lyžařský vlek
- 110. informační tabule

Lázně:

- 111. Lázně Pod Zvičinou
- 112. Lázně Pod Zvičinou
- 113. Lázně Pod Zvičinou
- 114. Lázně Pod Zvičinou
- 115. Lázně Pod Zvičinou

116. Miletínské lázně

117. Miletínské lázně

118. Miletínské lázně

119. Miletínské lázně

120. Miletínské lázně

Sochy Braunova Betlému:

121. skála s obrazem Útěk do Egypta

122. poustevník Juan Garinus

123. sv. Jan Křtitel

124. poustevník Onufrius

125. sv. Maří Magdaléna

126. vidění sv. Huberta

127. narození Krista, klanění pastýřů a příchod Tří králů

128. Braunovo sedátko

Ostatní tvary:

Hřbet:

129. Zvičina - pohled z východu

130. Libotovský hřbet

131. Libotovský hřbet

132. Libotovský hřbet

133. Libotovský hřbet

134. Zvičinský hřbet

135. Zvičinský hřbet

136. Zvičinský hřbet

137. Zvičinský hřbet

138. Zvičinský hřbet

Sedlo:

139. severně od obce Libotov

140. severně od obce Libotov

141. severně od obce Libotov

142. oblast JV od obce Zálesí

143. oblast mezi Vyšehradem a Zvičinou

144. oblast mezi Vyšehradem a Zvičinou

145. oblast mezi Vyšehradem a Zvičinou

Zvičina:

146. Raisova turistická chata

147. stojany radiokomunikací

148. kostel sv. Jana Nepomuckého

149. Zvičina - pohled od západu

150. Zvičina - pohled z jihovýchodu