

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Michaela MATOUŠOVÁ

**GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY
PŘÍRODNÍHO PARKU ÚDOLÍ BYSTŘICE**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Karel Kirchner, CSc.

Olomouc 2010

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem veškerou použitou literaturu uvedla v seznamu na konci práce.

V Olomouci 31.3. 2010

.....

Děkuji RNDr. Karlu Kirchnerovi, CSc. za odborné vedení, metodickou pomoc a další cenné rady při zpracování diplomové práce. Dále děkuji konzultantce Doc. RNDr. Ireně Smolové, Ph.D. za vstřícný přístup při řešení diplomové práce. Děkuji také zaměstnancům olomouckého střediska Agentury ochrany přírody a krajiny ČR za poskytnuté informace a materiály.



Vysoká škola: Univerzita Palackého

Fakulta: Přírodovědecká

Katedra: Geografie

Školní rok: 2008/09

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student

Michaela MATOUŠOVÁ

obor

Geografie - Historie

Název práce:

Geomorfologické poměry Přírodního parku Údolí Bystřice

Geomorphological conditions of the Natural Park of the Bystřice River Valley

Zásady pro vypracování:

Cílem diplomové práce je na základě vlastního terénního výzkumu a studia odborné literatury charakterizovat reliéf v zájmovém území Přírodního parku údolí Bystřice. Při zpracování diplomové práce se autorka zaměří na skalní destrukční tvary a suťové akumulace na údolních svazích. Pozornost věnuje i fluviálním a antropogenním tvarům údolního dna Bystřice. Zpracuje morfometrické charakteristiky uváděných tvarů, typologii vybraných tvarů, kartografickou prezentaci a fotodokumentaci. Pro splnění uvedených cílů provede vlastní terénní výzkum spojený s podrobným geomorfologickým mapováním vybraných tvarů reliéfu i využitím geomorfologické inventarizace.

Struktura práce:

1. Úvod, cíle práce, metodika.
2. Vymezení zájmového území
Komplexní fyzickogeografická charakteristika Přírodního parku údolí Bystřice (geologické poměry, půdní poměry, klima, hydrologie, biota)
3. Charakteristika reliéfu Přírodního parku údolí Bystřice (morfometrické a morfografické charakteristiky, příčné profily údolí, zařazení v rámci geomorfologické regionalizace)
4. Popis vybraných tvarů reliéfu (podle geneze s uvedením významných lokalit, geomorfologická inventarizace - návrhy významných lokalit)
5. Využití v pedagogické praxi
6. Závěr
7. Shrnutí – Summary (v angličtině)
8. Seznam literatury

Diplomová práce bude zpracována v těchto kontrolovaných etapách:

1. Sestavení osnovy DP (leden 2008).
2. Rešerše literatury zabývající se problematikou zájmového území (březen 2008).
3. Terénní výzkum zaměřený na zmapování vybraných tvarů reliéfu (říjen 2008).
4. Charakteristika vybraných tvarů a vybraných lokalit, zpracování kartografických příloh, textová část práce (únor 2009).
5. Odevzdání diplomové práce (duben 2009)

Rozsah grafických prací: text, grafy, mapy, fotografická dokumentace

Rozsah průvodní zprávy: 20 000 až 24 000 slov základního textu + práce včetně všech příloh v elektronické podobě

Seznam odborné literatury:

- Bezvodová, B., Demek, J., Zeman, A. (1985): Metody kvarterně geologického a geomorfologického výzkumu. SPN, Praha, 158 s.
- Czudek, T. (1971): Geomorfologie východní části Nízkého Jeseníku. Rozpravy ČSAV, ř. MPV, 81, 7, Academia, Praha, 90 s.
- Czudek, T. (1988): Údolí Nízkého Jeseníku. Studie ČSAV, 11, Academia, Praha, 97 s.
- Czudek, T. (2005): Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. Moravské zemské muzeum, Brno, 238 s.
- Demek, J., Embleton, C. (1978): Guide to medium - scale geomorphological mapping. GGÚ ČSAV, Brno, 348 s.
- Demek, J., Mackovčín, P. eds. a kolektiv: (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. AOPAK ČR, Brno, 2. vydání. 582 s.
- Demek, J. (1987): Obecná geomorfologie. Academia, Praha, 476 s.
- Kirchner, K., Roštínský, P. (2007): Geomorfologická inventarizace vybraných skalních útvarů v centrální části CHKO Žďárské vrchy. In: Hradecký, J., Pánek, T.: Stav geomorfologických výzkumů v roce 2007. Mezinárodní geomorfologická konference, Malenovice 2. - 4. dubna 2007. Geomorfologický sborník 6. Sborník abstraktů a exkurzní průvodce. s. 23-24, ČAG, OU Ostrava.
- Ložek, V. (1973): Příroda ve čtvrtohorách. Academia, Praha, 372 s.
- Ložek, V. (2007): Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru. Dokořán, Praha, 198 s.
- Mackovčín, P. a Sedláček, M. eds. (2003): Chráněná území ČR, svazek VI Olomoucko. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha.

Další obecné i regionální literární prameny ke geomorfologii studované oblasti.

Mapy

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

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Karel Kirchner, CSc.
Konzultant: Doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 1.12.2008

Termín odevzdání diplomové práce: 10.5.2010


vedoucí katedry

vedoucí diplomové práce

Obsah

1 Úvod	7
2 Cíle práce	8
3 Metody zpracování	9
3.1 Studium literárních pramenů	9
3.2 Využití mapových podkladů	9
3.3 Tvorba volných mapových příloh	9
3.4 Terénní výzkum	11
4 Vymezení a základní charakteristika zájmového území	12
5 Komplexní fyzickogeografická charakteristika zájmového území	15
5.1 Geologické poměry	15
5.2 Hydrologické poměry	18
5.3 Klimatologické poměry	21
5.4 Pedologické a biogeografické poměry	26
5.6 Ochrana přírody	29
5.7 Krajinné typy	32
6 Základní typologie reliéfu	33
6.1 Geomorfologické členění	33
6.2 Geomorfologická regionalizace	34
7 Charakteristika reliéfu	37
7.1 Vývoj reliéfu	37
7.2 Morfografické a morfometrické charakteristiky reliéfu	38
8 Popis vybraných tvarů reliéfu	44
8.1 Fluviální tvary	44
8.2 Kryogenní tvary	49
8.3 Skalní tvary	53
8.4 Antropogenní tvary	56
9 Využití v pedagogické praxi	61
9.1 Návrh školní exkurze	61
9.2 Pracovní list	65
10 Závěr	66
11 Summary	68
12 Použitá literatury	69
13 Seznam příloh	73

1 Úvod

Diplomová práce navazuje na bakalářskou práci Komplexní fyzickogeografická charakteristika Přírodního parku Údolí Bystřice (dále PP Údolí Bystřice). Detailněji se však zabývá geomorfologickými poměry přírodního parku. Součástí práce jsou také tematické geomorfologické mapy. Na jejich základě, s pomocí terénního výzkumu a s využitím dostupné literatury byla vytvořena geomorfologická charakteristika zájmového území.

PP Údolí Bystřice je cenným přírodním komplexem. Jeho osu tvoří údolní niva řeky Bystřice s přilehlými svahy. Charakteristická jsou lesní společenstva s dochovanou strukturou blízkou původním porostům. Jsou zde zastoupeny mokřadní louky a prameniště, na které je vázán výskyt řady chráněných a ohrožených druhů rostlin a živočichů. Nejcennější plochy byly vyhlášeny za zvláště chráněná území, a to jako Přírodní rezervace Hrubovodské sutě a Přírodní památka Kamenné proudy u Domašova.

Území přírodního parku jsem si ke své práci vybrala nejen díky geomorfologicky zajímavým lokalitám, ale také kvůli výše uvedeným biologicky ceněným oblastem. Dalším důvodem je pak skutečnost, že k danému ochránářsky významnému území zatím neexistují materiály, které by se podrobně věnovaly právě jeho geomorfologickým poměrům.

2 Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce, která navazuje na bakalářskou práci Komplexní fyzickogeografická charakteristika Přírodního parku Údolí Bystřice, je podat na základě studia odborné literatury a vlastního terénního výzkumu celkovou charakteristiku geomorfologických poměrů PP Údolí Bystřice.

Součástí práce je komplexní fyzickogeografická charakteristika zájmového území, která zahrnuje popis poměrů hydrologických, klimatologických, biogeografických a pedogeografických. Dále je pozornost věnována geologické stavbě oblasti a vývoji reliéfu. Zmíněna jsou také jednotlivá chráněná území přírodního parku a krajinné typy.

Stěžejní částí diplomové práce je charakteristika geomorfologických poměrů přírodního parku. Zahrnuje morfografickou a morfometrickou analýzu reliéfu, vycházející z vlastního terénního výzkumu. Na jejich základě je provedena morfoskulpturní analýza zaměřená především na fluviální, kryogenní, skalní a antropogenní tvary.

Součástí práce jsou také obrázky, tabulky, dále volné mapové přílohy a fotodokumentace.

3 Metody zpracování

3.1 Studium literárních pramenů

Jednou ze základních metod při zpracování diplomové práce bylo studium literárních pramenů a dalších podkladů. Té bylo využito především pro charakteristiku fyzickogeografických poměrů daného území, dále pak pro definování geomorfologických a jiných odborných pojmů.

I když je oblast přírodního parku významným chráněným územím a je dobře přístupná, neexistuje k dané problematice žádná ucelená literatura. Proto byly využity nepublikované práce týkající se alespoň okrajově dané oblasti, které byly poskytnuty olomouckým střediskem Agentury ochrany a přírody ČR.

3.2 Využití mapových podkladů

Mapové podklady byly využity jak při charakteristice fyzickogeografických poměrů, tak především při vlastním terénním výzkumu a při tvorbě volných mapových příloh diplomové práce.

Výchozími mapovými materiály byly Základní topografické mapy ČR v měřítku 1 : 25 000. Jedná se o mapové listy 15-331 Moravský Beroun, 15-333 Domašov nad Bystřicí, 25-111 Hlubočky a 25-113 Velká Bystřice.

Z tematických map byly využity Geologická mapa ČR měřítka 1 : 50 000 (mapové listy 15-33 Moravský Beroun a 25-11 Hlubočky), Klimatické oblasti ČSR v měřítku 1 : 500 000 a Půdní mapa ČR v měřítku 1 : 50 000 (mapový list 25-11 Hlubočky).

3.3 Tvorba volných mapových příloh

Základem volných mapových příloh byly Základní topografické mapy ČR v měřítku 1 : 25 000, konkrétně mapové listy 15-331 Moravský Beroun, 15-333 Domašov nad Bystřicí, 25-111 Hlubočky a 25-113 Velká Bystřice. Území Přírodního parku Údolí Bystřice bylo na výše zmíněných mapách vyznačeno na základě nařízení č. 6/1995 Okresního úřadu Olomouc ze dne 15. srpna 1995 o vyhlášení Přírodního parku Údolí Bystřice a nařízením č. 3/1995 Okresního úřadu Bruntál ze dne 9. října 1995 o zřízení Přírodního parku Údolí Bystřice. Území pak bylo rozděleno na dvě části, severní a jižní.

Severní část je na mapových listech 15-331 a 15-333, jižní část na listech 25-111 a 25-113. Černobílé kopie takto sestavených map zájmového území byly použity pro tvorbu příčných profilů a spádové křivky, pak také tvořily podklad pro vlastní mapové přílohy.

Dále byly využity dva mapové listy Geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000, a to mapový list 15-33 Moravský Beroun a 25-11 Hlubočky.

Při tvorbě volných mapových příloh byla využita metoda generalizace, která umožňuje zjednodušení a především zpřehlednění vlastního obsahu mapy (V. Voženílek, 2004). Generalizovány tak byly plochy menší než 5x5 mm, protáhlé plochy užší než 5 mm. Místy byl upraven průběh jednotlivých linií.

Mapa sklonitosti ploch

Mapa sklonitosti ploch zájmového území byla vytvořena pomocí sklonového měřítka. Měřítka určuje intervaly rozestupů vrstevnic na topografické mapě měřítka 1 : 25 000 na základě vztahu $\text{tg}\alpha = \Delta v / d$, kde α je velikost sklonu ve stupních, Δv vrstevnicový interval a d horizontální vzdálenost vrstevnic. Území tak bylo rozděleno na pět intervalů sklonitosti odlišených barvou: 5°- 10°, 10,1°- 15°, 15,1°- 20°, 20,1°- 25° a 25°- více. Oblasti spadající do intervalu 0°- 4,9° tvoří jen velmi omezené plochy a byly proto generalizovány.

Mapa absolutní výškové členitosti

Na pauzovací papír byla vykreslena čtvercová síť 4 x 4 cm. Jeden čtverec tak ve skutečnosti udává 1 km². V každém čtverci byla zjištěna nejvyšší a nejnižší nadmořská výška, byl vypočítán jejich průměr a tato hodnota zapsána ke středové značce čtverce. Mezi čtverci byla provedena interpolace, přičemž byly vykresleny izolinie absolutní výškové členitosti. Tak došlo k rozdělení území podle nadmořské výšky do osmi intervalů barevně odlišených: 300 - 350, 351 - 400, 401 - 450, 451 - 500, 501 - 550, 551 - 600, 601 - 650 a 651 - 700 m n. m.

Mapa geomorfologických regionů

Na pauzovací papír byla vykreslena čtvercová síť 4 x 4 cm. Jeden čtverec tak ve skutečnosti odpovídá 1 km². Pro každý čtverec byla zjištěna relativní výška, která je rovna rozdílu míst s nejvyšší a nejnižší nadmořskou výškou. Tato hodnota pak byla zapsána ke středové značce čtverce. Mezi čtverci byla provedena interpolace a byly tak vykresleny izolinie relativní výškové členitosti. Území tak bylo rozděleno na následujících pět morfometrických typů reliéfu odlišených barvou: výškový rozdíl 0 - 30 m představuje roviny, 30,1 - 75 ploché pahorkatiny, 75,1 - 150 členité pahorkatiny, 150,1 - 225 ploché vrchoviny a 225,1 - 300 m členité vrchoviny (I. Smolová, 2005).

Do kopie mapových listů byly podle geologických map měřítka 1 : 50 000, které bylo převedeno na hodnotu 1 : 25 000, zakresleny hranice jednotlivých typů hornin. Přes tyto plochy byly vykresleny hranice jednotlivých typů reliéfu podle mapy relativní výškové členitosti.

3.4 Terénní výzkum

Terénní výzkum hrál při tvorbě diplomové práce významnou roli. Probíhal v letech 2007 až 2010. Zahájen byl v roce 2007 komplexním zmapováním terénu pro tvorbu bakalářské práce. Hlavní geomorfologický výzkum pak probíhal od srpna 2009 do března 2010.

Řadou rekognoskačních pochůzek bylo území zmapováno a byly porovnány informace z dostupné literatury a mapových zdrojů se skutečným stavem. Hlavním předmětem zkoumání byly významné geomorfologické tvary, jejich rozmístění a charakteristika. Jednalo se především o tvary fluviální, kryogenní, skalní a antropogenní. U vybraných tvarů bylo provedeno jejich morfometrické hodnocení (např. hloubka strží, výška skalních stěn). Rozměry byly získávány pomocí pásma, u špatně dostupných tvarů byly odhadovány. Během pochůzek byla pořízena také fotografická dokumentace.

4 Vymezení a základní charakteristika zájmového území



Obr. č. 1: Vymezení Přírodního parku Údolí Bystřice
(Zdroj: L. Navrátil, 2005)

Přírodní park leží v kraji Olomouckém a Moravskoslezském. V okrese Olomouc byl vyhlášen Nařízením č. 6/1995 Okresního úřadu Olomouc ze dne 15. srpna 1995 o vyhlášení Přírodního parku Údolí Bystřice, na území okresu Bruntál byl vyhlášen Nařízením č. 3/1995 Okresního úřadu Bruntál ze dne 9. října 1995 o zřízení Přírodního parku Údolí Bystřice. Celková rozloha přírodního parku je 125,8 km². Park se rozkládá v Olomouckém kraji na katastrálních územích Domašov nad Bystřicí, Město Libavá, Hraničné Petrovice, Jívová, Hrubá Voda, Hlobočky, Pohořany na Moravě, Véska u Olomouce, Dolany u Olomouce, Radíkov u Olomouce, Posluchoy, Lošov, Velká Bystřice, Droždín a Samotišky, v Moravskoslezském kraji na katastrálních územích

Norberčany, Lomnice u Rýmařova, Rýžoviště, Moravský Beroun a Dětřichov nad Bystřicí.

Posláním přírodního parku je zachovat ráz krajiny typický soustředěnými přírodními, estetickými a krajinnými hodnotami s předpoklady koexistence rekreačních funkcí, přiměřeného hospodářského využití i urbanizace pro stabilizaci života v obcích. Přírodní hodnoty jsou zastoupeny údolní nivou řeky Bystřice s přilehlými svahy, lesními porosty s dochovanou strukturou blízkou původním porostům a společenstvy mokřadních luk a pramenišť, na které je vázán výskyt řady chráněných a ohrožených druhů rostlin a živočichů (Nařízení č. 6/1995).

Geomorfologicky patří zájmové území do oblasti Jesenické, k podcelkům Bruntálská vrchovina (severně od Dětřichova) a Domašovská vrchovina (jižně od Dětřichova) (J. Demek ed. a kol., 1987).

Z pohledu členitosti je přírodní park tvořen převážně mírně až středně členitým reliéfem. V západní části převládá reliéf spíše plošší, východní část je naopak díky protékající řece Bystřici členitější. Nejvyšším bodem parku je nepojmenovaný vrchol jižně od pramene Bystřice (701 m n. m). Naopak nejnižším bodem je koryto řeky Bystřice ve Velké Bystřici, které leží v nadmořské výšce 245 m.

Převážnou část podloží přírodního parku tvoří vrstvy sedimentární karbonské horniny (geologicky označovány jako kulm), které byly tektonicky formovány během variského vrásnění. Území je tvořeno především břidlicemi, drobami, prachovci a slepenci. Výjimkou je oblast severozápadně a západně od Moravského Berouna, kde vystupují horniny vulkanického původu.

Z hydrologického hlediska je základním prvkem celého území řeka Bystřice, která pramení v nadmořské výšce 660 m v blízkosti obce Rýžoviště. Po 53,9 km se vlévá do řeky Moravy. Povodí se rozkládá na ploše 267,4 km² (V. Vlček, 1984). 42 % délky rozvodnice tvoří hlavní evropské rozvodí mezi Černým a Baltským mořem. Říční síť lze zařadit k typu pérovitému (M. Pytlíček, 1974). Mezi nejvýznamnější přítoky patří Důlní potok, Vrtůvka, Lichnička, Hluboček a Lošovský potok.

Klima přírodního parku je tvořeno mírně teplými oblastmi, pouze severovýchodní část území náleží do oblasti chladné (E. Quitt, 1971). Díky velkému sklonu svahů lze území charakterizovat jako dobře osluněné.

Na území přírodního parku převažuje kulturní krajina s vysokým podílem zalesněných oblastí (hlavně jehličnatých) a zemědělské půdy. Ta je využívána především v podobě trvalých travních porostů, z nichž velkou část tvoří pastviny. Pro svou atraktivitu je údolí Bystřice využíváno k rekreaci. Kromě jednotlivých sídel zaujmají poměrně značnou plochu chatové oblasti a zahrádkářské kolonie.

Důležitou součástí přírodního parku jsou zvláště chráněná území Přírodní rezervace Hrubovodské sutě a Přírodní památka Kamenné proudy u Domašova. Zajímavostí zájmového území jsou vývěry minerálních vod.

5 Komplexní fyzicko-geografická charakteristika

5.1 Geologické poměry

Převážnou část podloží Přírodního parku Údolí Bystřice tvoří neustále se opakující kulmská souvrství, která sedimentovala v hlubokomořských pánvích blízko kontinentu a byla dále formována orogenetickými variskými pohyby (tj. na rozhraní spodního a svrchního karbonu). Kulm tvoří rozsáhlá souvrství černošedých hlubokomořských usazenin, kde se rytmicky střídají vrstvy písčité a jílovité. Kulmské horniny tvoří úlomkovité sedimenty - jílové břidlice, droby a slepence. Ty byly vyzdviženy nad mořskou hladinu a variskými horotvornými pohyby přetvořeny na složitý systém vrás a příkrovů, které lemovaly východní část Českého masivu. I když se dnešní území tomuto horstvu zdaleka nepodobá, můžeme původní pásmovitou stavbu ve směru SV-JZ pozorovat dodnes. Na území přírodního parku se vyskytují dvě kulmská souvrství, a to hornobenešovské, ve kterém převažují droby, a moravické, kde naopak dominují tmavé jílové břidlice.

Během variského vrásnění docházelo k obrovskému namáhání hornin a díky tomu ke vzniku mohutných puklinových systémů. V jemnozrnných plastických vrstvách břidlic se tak vytvořila tzv. druhotná břidličnatost, neboli kliváž. Ta protíná původní vrstevnatost a velmi výrazně je vyvinuta mezi Smilovským a Magdalenským mlýnem (M. Janoška, 2001).

K významným dokladům z období karbonu patří kulmské fosilie a ichnofosilie. Mezi nejvýznamnější fosilie se řadí goniatiti, což jsou hlavonožci s plochou, spirálovitě zatočenou schránkou, které můžeme najít především v oblasti Bělského mlýna u Jívové. Dalšími významnými zástupci jsou posidonia, což jsou mlži vyskytující se rovněž v oblasti Bělského mlýna u Jívové. Z rostlinných druhů se zde vyskytují hlavně přesličky, plavuně a kapradiny, a to v oblasti Lošova. Ichnofosilie, neboli stopy činnosti organismů, jsou zde zastoupeny hojněji než fosilie. Najít je můžeme opět kolem Bělského mlýna u Jívové (M. Janoška, 2001).

Po skončení variského vrásnění ovlivňovaly a přetvářely reliéf během mladších třetihor vertikální pohyby zemských ker podél hlubokých zlomů. Díky alpinskému vrásnění, kdy okraj Českého masivu podrobený obrovským tlakům popraskal a staré

i nově vzniklé zlomy rozčlenily část zemské kůry na jednotlivé kry, vznikla kra Nížkého Jeseníku, která se podílí na stavbě geologického podloží přírodního parku.

Na rozhraní třetihor a čtvrtohor ovlivňovala jak geologickou stavbu, tak i vývoj reliéfu, vulkanická činnost spojená rovněž s alpínským vrásněním a jeho odrazem v Českém masivu tzv. saxonskou tektonikou. To lze pozorovat ve šternbersko-hornobenešovském pruhu, který leží mezi hornobenešovským a moravickým souvrstvím. Během procesu vrásnění byly z podloží spodnokarbonských vrstev vyvečeny starší horniny a zamíchány do nově vznikajících souvrství, kde tvoří izolované ostrůvky. Ty jsou tvořeny výlevnými magmatickými horninami, které vznikly podmořským vulkanismem před více než 360 miliony lety. Na území Údolí Bystřice jde o oblast Kočičího vrchu a lomu u Ondrášova v okolí Moravského Berouna.

Typickou horninou šternbersko-hornobenešovského pruhu v okolí Moravského Berouna je mandlovcový spilit (neboli paleobazalt, čedič) z období devonu. Je šedozeleň barvy a může mít množství pórů, které vznikly na místech úniku plynů z chladnoucí lávy. Póry mohou být prázdné nebo vyplněny kalcitem (pak se jim říká mandle). Tyto spility se liší svým složením od ostatních čedičů díky jejich vzniku v mořské vodě. Klasické čedičové minerály (např. olivín) ve zdejších spilitech chybí, naopak se vyskytují pro čediče minerály netypické, jako je výše zmíněný kalcit. Dalším zajímavým znakem zdejších spilitů jsou bochníkovitá tělesa naskládaná na sebe, která můžeme pozorovat v severozápadní části lomu u Ondrášova. Tyto lávové polštáře mají eliptický tvar a délka hlavní poloosy je kolem 50-60 cm. Vznikly při rychlém ochlazení lávy ve vodě. Jsou tedy důkazem, že horniny šternbersko-hornobenešovského pruhu vznikaly na mořském dně.

Dalším pozůstatkem vulkanismu jsou vývěry minerálních vod. Ty jsou vázány na výstupy oxidu uhličitého v místech křížení hlubinných zlomů a puklinových systémů. Oxid uhličitý se v podzemní vodě rozpouští a vzniká kyselina uhličitá. Ta rozrušuje okolní horniny a do vody se uvolňují minerály. Horninové složení má tedy vliv na výsledné složení minerálů dané vody.

Ve střední části přírodního parku, v Ondrášově u Moravského Berouna, na povrch vyvěrá minerální voda nazvaná dle místa vývěru i zpracování Ondrášovka. Jde o vodu uhličitánovou (neboli kyselku), kterou poznáme podle perlení a také nakyslé chuti, která jí dala název. Ondrášovka je jímána několika vrty v okolí Ondrášova. Složením se

jedná o slabě mineralizovanou kyselku typu CaHCO_3 (hydrogenuhličitano-vápenatá). První zmínky o její existenci pocházejí z roku 1260. Přítomnost kyselky ovlivnila rozvoj lázeňství, kdy se zde od konce 18. století léčily choroby srdeční, žaludeční, ženské atd. Lázně zanikly po druhé světové válce (M. Janoška, 2001).

Další kyselkou vyvěrající na území parku je Salacia, jejíž zdroje se nacházejí v Domašově nad Bystřicí. Složením jde o kyselku hydrogenuhličitanovou, vápenato-hořečnatou, která byla dříve využívána k výrobě stlačeného CO_2 i jako pitná minerální voda (M. Janoška, 2001).

Nerostné suroviny a naleziště

Významnými byly v minulosti naleziště stříbra. Ten se vyskytoval v hydrotermálních žilách s galenitem, který často obsahoval právě významnou příměs stříbra. Tyto žíly se využívaly pro těžbu stříbra v rudním revíru u Velké Bystřice mezi obcemi Lošov a Mariánské údolí. Centrem těžby byl Zlatý důl. Těžba byla prováděna od 16. do počátku 19. stol., ovšem jen v kratších časových intervalech.

Ve šternbersko-hornobenešovském pruhu se nacházela naleziště železné rudy, a to ve vulkano-sedimentárních ložiscích typu Lahn-Dill (dle názvu podobných lokalit v Německu). Tvořila je plochá čočkovitá tělesa vytvořená akumulací minerálů s obsahem železa při vývěru horkých vodních roztoků na mořské dno. Délka těles byla od několika metrů až po kilometr. První rozvoj těžby nastal již ve 14. stol., poslední výraznější těžba se uskutečnila v druhé polovině 19. stol., kdy v okolí Moravského Berouna zakládaly doly Vítkovické železářny (M. Janoška, 2001).

Kromě nalezišť drahých kovů a železné rudy se v minulosti na území přírodního parku hojně těžily břidlice a droby, převážně pro stavební účely. Lomy se nacházejí u Domašova n. B., Jívové a Hrubé Vody, všechny na pravém břehu řeky Bystřice. Jeden z největších lomů je v Hrubé Vodě. Od 19. stol. zde probíhala těžba pomocí nejmodernějších metod, kterými byla kolejová doprava a parní stroje. K definitivnímu ukončení činnosti ve většině lomů došlo v 90. letech 20. stol. Výjimkou je právě lom v Hrubé Vodě (těžba kulmské droby), kde dále pracuje firma ZAPA beton, a.s. a lom v lokalitě Jívová (těžba břidlice a moravské droby), jehož majitelem je DAOSZ s.r.o. a provozovatelem INSTA Olomouc s.r.o. Lom Jívová umožňuje povrchovou těžbu břidlice a moravské droby, které jsou jedny z nejkvalitnějších v České republice.

5.2 Hydrologické poměry

Základní hydrologické charakteristiky

Nejdůležitějším tokem zájmového území je řeka Bystřice. Povodí Bystřice náleží do úmoří Černého moře – řeka se vlévá do Moravy, Morava do Dunaje a Dunaj ústí do Černého moře. Bystřice je tedy tokem III. řádu.

Bystřice pramení v nadmořské výšce 660 m, cca 1,3 km JV směrem od obce Rýžoviště, do řeky Moravy se vlévá v Olomouci ve výšce 212 m n. m. Délka toku je 53,9 km a povodí se rozkládá na ploše 267,4 km² (V. Vlček, 1984). 42 % délky rozvodnice tvoří hlavní evropské rozvodí mezi Černým a Baltským mořem. Říční síť lze zařadit k typu pérovitému (M. Pytlíček, 1974).

Bystřice přijímá nejsilnější přítoky z levé strany, od Vrtůvky se již nevlévá do řeky žádný tok. Mezi nejvýznamnější přítoky lze zařadit Důlní potok a Vrtůvku, které přesahují délku 10 km a dále přítoky Lichničku, Hluboček a Lošovský potok, které jsou delší než 5 km. Důlní potok pramení severně od Nových Valteřic ve výšce 670 m n. m., ústí zleva do Bystřice v Moravském Berouně ve výšce 540 m n.m. a tvoří rozmezí mezi horním a středním tokem Bystřice. Jeho délka je 11,7 km a plocha povodí 39,2 km². Vrtůvka pramení SZ od Velkého Újezda ve výšce 552 m n.m., do řeky Bystřice se vlévá zleva ve Velké Bystřici, její délka je 11,3 km a plocha povodí 25,8 km² (V.Vlček, 1984).

Řeka Bystřice protéká v úseku od Dětrichova po Hlubočky v severojižním směru. Od ústí Hlubočku se však stáčí na jihozápad a od Velké Bystřice teče ve směru západním. Šířka řeky se na horním toku pohybuje do 4 m. Až po Velkou Bystřici je šířka v rozmezí 8 až 12 m. Pokud pomineme místa před jezy, je řeka Bystřice nejširší v obci Bystrovany, kde se šířka blíží 20 m. Hloubka Bystřice je poměrně malá, 2 m překračuje jen v místech, kde vytváří tůně.

Dle výše zmíněných charakteristik řeky se odvíjí průměrné vodní stavy i průměrné průtoky. Na horním toku řeky jsou obě hodnoty nižší než na dolním. V obou případech pak maxima dosahují v březnu/dubnu a minima v září/říjnu.

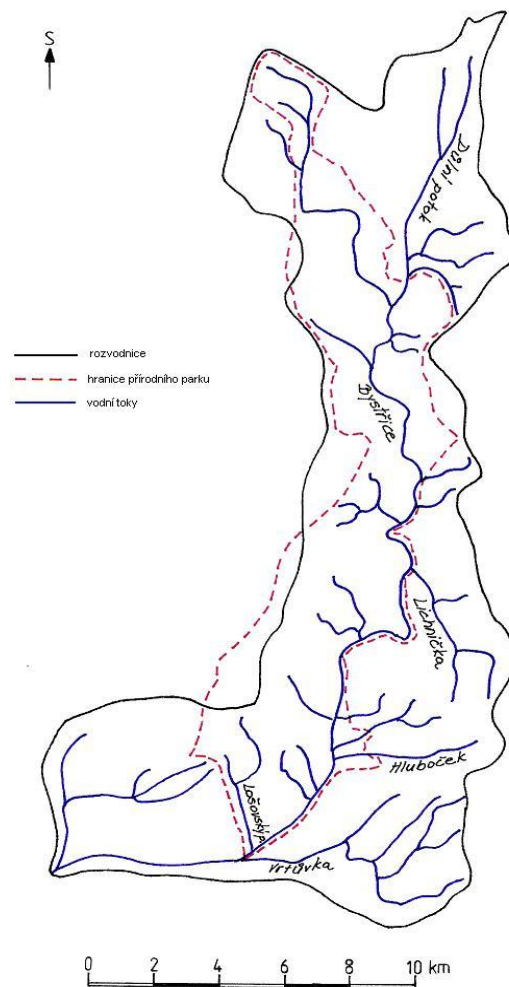
Na Bystřici je jedna vodočetná stanice, a to ve Velké Bystřici. Jejím provozovatelem je Český hydrometeorologický ústav. Limnigraf je umístěn na levém břehu řeky, naproti stanici ČD Velká Bystřice, nula vodočtu má hodnotu 234,31 m n. m. Průměrný roční stav řeky se pohybuje kolem 104 cm a průměrný roční průtok kolem 1,88 m³.s⁻¹.

Nejvyššího vodního stavu dosáhla Bystřice při povodních v roce 1997, kdy byla 8. července naměřena hodnota 267 cm (<http://hydro.chmi.cz>).

Tab. č. 1: *Limity pro stupně povodňové aktivity na řece Bystřici (úsek Domašov n. B - ústí do Moravy)*

stupeň povodňové aktivity	[cm]	[m ³ .s ⁻¹]
I. stupeň (bdělost)	170	23
II. stupeň (pohotovost)	200	35,2
III. stupeň (ohrožení)	230	50,6

Zdroj: <http://hydro.chmi.cz>



Obr. č. 2: *Povodí řeky Bystřice*
(Zdroj: M. Pytlíček, 1974)

Hydrogeologická charakteristika

Na horním toku Bystřice po Moravský Beroun jsou otevřená údolí, na jejichž povrchu jsou pro vodu málo propustné až nepropustné jílovité zeminy. V prostoru Dětrichova, Ondrášova a Domašova n. B. se ojediněle vyskytují vývěry puklinových vod z kulmských hornin, v případě Ondrášova a Domašova n. B. se jedná o vývěr kyselky. Vývěry však nemají zásadní význam na odtokové poměry Bystřice. Následující úsek řeky po Mariánské Údolí je na rozdíl od horního toku sevřen v údolí tvaru V, které je tvořeno převážně břidlicemi a drobami. Bystřice protéká převážně skalnatým podložím. Vzhledem k nepatrným pokryvným vrstvám okolních svahů se zde vyskytuje malý přítok podzemních vod z této oblasti. Dolní tok řeky až po ústí do Moravy protéká po povrchu náplavového kužele, tvořeného sedimenty Bystřice i Moravy. Území je tedy značně propustné, avšak propustnost je velmi proměnlivá (D. Veselý, 1995).

Potenciální zdroje znečištění povrchových a podzemních vod

Největší vliv na znečištění povrchových a podpovrchových vod má lidská činnost v oblastech, kde řeka Bystřice protéká zastavěným územím.

Nejméně znečištěný je úsek Bystřice od pramene po Dětrichov. Díky absenci sídel nebo průmyslových či zemědělských podniků si zde řeka zachovala čistě přírodní ráz.

Odlišná situace je však na úseku po Domašov n. B. K Bystřici se hned pod Dětrichovem přimyká železniční trať, která ji opouští až před Olomoucí. V minulosti bylo velkým problémem vypouštění nedostatečně neutralizovaného roztoku, který sloužil k vymývání lahví ve stáčírně minerálních vod v Ondrášově. Dnes se však tento roztok nevyužívá, minerální voda je stáčena do PET lahví. Dále je nevyhovující přítékání odpadní vody z ČOV Moravský Beroun Důlním potokem (D. Veselý, 1995).

V dalším úseku po Hlubočky se kromě železniční tratě k Bystřici přimyká i silnice. Potenciálním zdrojem znečištění této části toku jsou lomy na pravém břehu řeky. Z jejich areálů se do Bystřice dostávají především díky dešťové vodě kamenný kal, pohonné hmoty, maziva, oleje. Na některých místech lemují řeku chatové oblasti. Na břehy je vyhrnován odpad ze zahrad a pozemky jsou rozšiřovány na úkor koryta Bystřice. V katastru obce Hlubočky se nachází skládka průmyslových neutralizačních

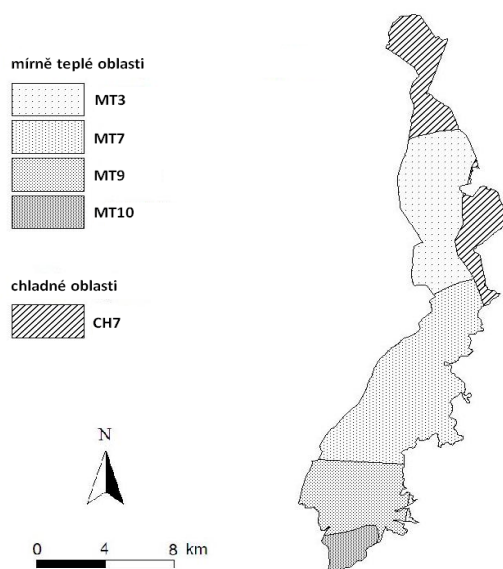
kalů, které pocházejí z povrchových úprav kovů. Laguny s těmito kaly jsou ve štěrkopískových sedimentech v blízkosti koryta řeky a obsahují těžké kovy. Kaly jsou omývány podzemní vodou a dostávají se tak i do Bystřice. Skládka tak představuje významné riziko pro životní prostředí, především v případě vyšších vodních stavů (D. Smékalová, 1999).

Posledním úsekem je oblast od Hluboček k Velké Bystřici, kde přírodní park končí. Problémem jsou zde opět rekreačně využívané pozemky, které těsně sousedí s korytem řeky. Větším zatížením je však areál závodu Mora Moravia s.r.o. a pobočka firmy Honeywell Mora Aerospace, a.s. v Mariánském Údolí. Z nich se do Bystřice dostávají odpadní vody (D. Smékalová, 1999).

5.3 Klimatologické poměry

Makroklimatické charakteristiky

Klima přírodního parku spadá podle mapy Klimatické oblasti ČSR (1975) do pěti klimatických oblastí. Oblast severozápadně a jihozápadně od Moravského Berouna leží v chladné oblasti CH 7, území severozápadně od Domašova n. B. patří do mírně teplé oblasti MT 3, střední část přírodního parku se nachází v mírně teplé oblasti MT 7, území od Hluboček po Mariánské Údolí náleží mírně teplé oblasti MT 9 a nejjihnější část přírodního parku pak leží v mírně teplé oblasti MT 10.



Obr. č. 3: Klimatické oblasti Přírodního parku Údolí Bystřice
(Zdroj: M. Vysoudil, L. Navrátil, 2006)

Tab. č. 2: Charakteristiky klimatických oblastí zájmového území

klimatické charakteristiky	CH 7	MT 3	MT 7	MT 9	MT 10
počet letních dnů	10 - 30	20 - 30	30 - 40	40 - 50	40 - 50
počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	120 - 140	120 - 140	140 - 160	140 - 160	140 - 160
počet mrazových dnů	140 - 160	130 - 160	110 - 130	110 - 130	110 - 130
počet ledových dnů	50 - 60	40 - 50	40 - 50	30 - 40	30 - 40
průměrná teplota v lednu [°C]	(-3) - (-4)	(-3) - (-4)	(-2) - (-3)	(-3) - (-4)	(-2) - (-3)
průměrná teplota v dubnu [°C]	4 - 6	6 - 7	6 - 7	6 - 7	7 - 8
průměrná teplota v červenci [°C]	15 - 16	16 - 17	16 - 17	17 - 18	17 - 18
průměrná teplota v říjnu [°C]	6 - 7	6 - 7	7 - 8	7 - 8	7 - 8
průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	120 - 130	110 - 120	100 - 120	100 - 120	100 - 120
srážkový úhrn ve vegetačním období [mm]	500 - 600	350 - 450	400 - 450	400 - 450	400 - 450
srážkový úhrn v zimním období [mm]	350 - 400	250 - 300	250 - 300	250 - 300	200 - 250
počet dnů se sněhovou pokrývkou	100 - 120	60 - 100	60 - 80	60 - 80	50 - 60
počet dnů zamračených	150 - 160	120 - 150	120 - 150	120 - 150	120 - 150
počet dnů jasných	40 - 50	40 - 50	40 - 50	40 - 50	40 - 50

Zdroj: E. Quitt, 1975

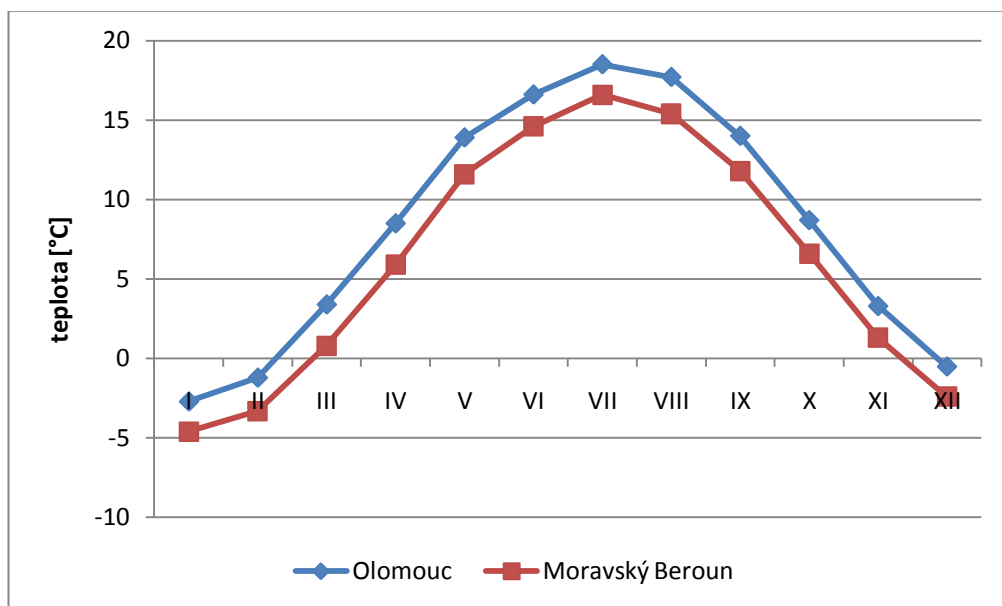
Charakteristika místního klimatu

Následující tabulky a grafy prezentují charakteristiky z meteorologických stanic v Moravském Berouně (dnes již neexistuje) a Olomouci. Stanice v Moravském Berouně ležela přímo na území přírodního parku, nadmořská výška 570 m, zeměpisné souřadnice 49° 48' s.š. a 17° 27' v.d. Stanice v Olomouci se nachází mimo oblast přírodního parku, ale svou polohou a charakteristikami se nejvíce blíží jižní části přírodního parku. Leží v 215 m n. m. a její zeměpisné souřadnice mají hodnoty 49° 36' s.š. a 17° 16' v.d.

Tab. č. 3: Roční chod teploty [°C] v Olomouci a Moravském Berouně v letech 1901 – 1950

stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	roční průměr
Olomouc	-2,7	-1,2	3,4	8,5	13,9	16,6	18,5	17,7	14	8,7	3,3	-0,5	8,4
Moravský Beroun	-4,6	-3,3	0,8	5,9	11,6	14,6	16,6	15,4	11,8	6,6	1,3	-2,4	6,2

Zdroj: Podnebí ČSSR – tabulky, 1961



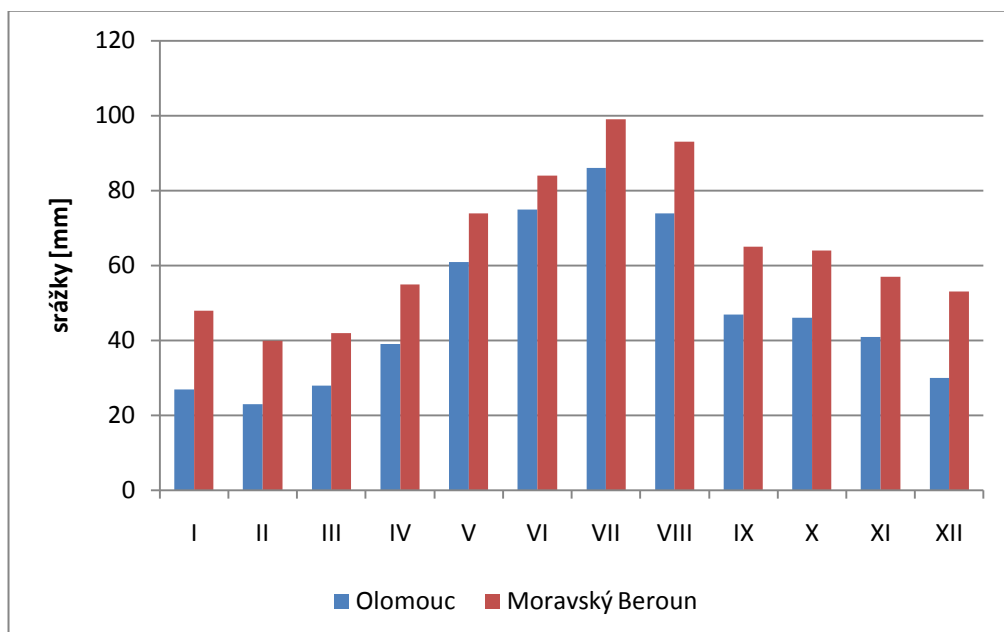
Obr. č. 4: Roční chod teploty [°C] v Olomouci a Moravském Berouně v letech 1901 – 1950
(Zdroj: Podnebí ČSSR – tabulky, 1961)

Z výše uvedených údajů je patrné, že v Olomouci jsou průměrné teploty zhruba o 2 °C vyšší než v Moravském Berouně. Je to způsobeno především polohou stanic v odlišných teplotních oblastech. Nejvyšší teplota byla naměřena v Olomouci 21. a 22. 8. 1943, a to 35,5 °C. Nejnižší teplota - 38,0 °C byla zjištěna také v Olomouci, a to 11.2. 1929.

Tab. č. 4: Roční chod srážek [mm] v Olomouci a Moravském Berouně v letech 1881 – 1980

stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	roční průměr
Olomouc	27	23	28	39	61	75	86	74	47	46	41	30	578
Moravský Beroun	48	40	42	55	74	84	99	93	65	64	57	53	767

Zdroj: Podnebí ČSSR – tabulky, 1961



Obr. č. 5: Roční chod srážek [mm] v Olomouci a Moravském Berouně v letech 1881 – 1980 (Zdroj: Podnebí ČSSR – tabulky, 1961)

Průměrný úhrn srážek byl pravidelně vyšší v Moravském Berouně. Nejnižší průměrné měsíční úhrny srážek byly naměřeny v Moravském Berouně i v Olomouci v únoru, a to 40 mm a 23 mm. Nejvyšší průměrné měsíční úhrny srážek byly zjištěny v Moravském Berouně i v Olomouci v červenci, jejich hodnota byla 99 mm a 86 mm.

Na území přírodního parku byl od roku 2005 prováděn topoklimatický výzkum organizovaný Katedrou geografie Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci. V oblasti bylo umístěno sedm meteorologických stanic tak, aby svou polohou co nejlépe reprezentovaly pestrost georeliéfu. Stanice byly umístěny v Dětřichově nad Bystřicí, Pohořanech, Moravském Berouně, Domašově nad Bystřicí, Radíkově, Posluchově a v Hlubočkách. Stanice v obci Pohořany registruje teplotu a vlhkost vzduchu. Ostatní stanice měří teplotu, vlhkost, tlak vzduchu, atmosférické srážky a rychlost a směr větru. Stanice v Radíkově pak měří i intenzitu slunečního záření (M. Vysoudil, L. Navrátil, 2006).

Tab. č. 5: Průměrné měsíční teploty [°C] v Údolí Bystřice v období květen – srpen 2006

stanice	nadmořská výška [m n. m.]	V	VI	VII	VIII
Dětřichov	608	10,8	16,2	19,1	16,2
Pohořany	561	13,4	18,8	22,3	17,7
Moravský Beroun	545	11,8	17,5	20,1	17,7
Domašov n. B.	458	11,4	16,7	19,6	17,1
Radíkov	425	13,9	19,8	23,5	19,0
Posluchov	391	13,9	19,4	23,0	19,2
Hlubočky	307	13,5	18,8	22,3	18,8

Zdroj: M. Vysoudil, 2008

Průměrné měsíční teploty na území přírodního parku jsou velmi rozdílné. Kromě nadmořské výšky má vliv především georeliéf. Nejnížší průměrné teploty se vyskytují na severu zájmového území (stanice Dětřichov), ale také v místech, kde je údolí řeky Bystřice hluboce zařezáno (stanice Domašov n. B.). Naopak nejvyšší průměrné teploty můžeme pozorovat na stanicích Radíkov a Posluchov, tedy na náhorních plošinách parku. Nejnížší teploty se vyskytovaly v květnu, naopak nejvyšší byly naměřeny v červenci. Z tohoto hlediska je nejchladnějším místem oblast kolem Dětřichova, nejteplejším pak oblast kolem Radíkova.

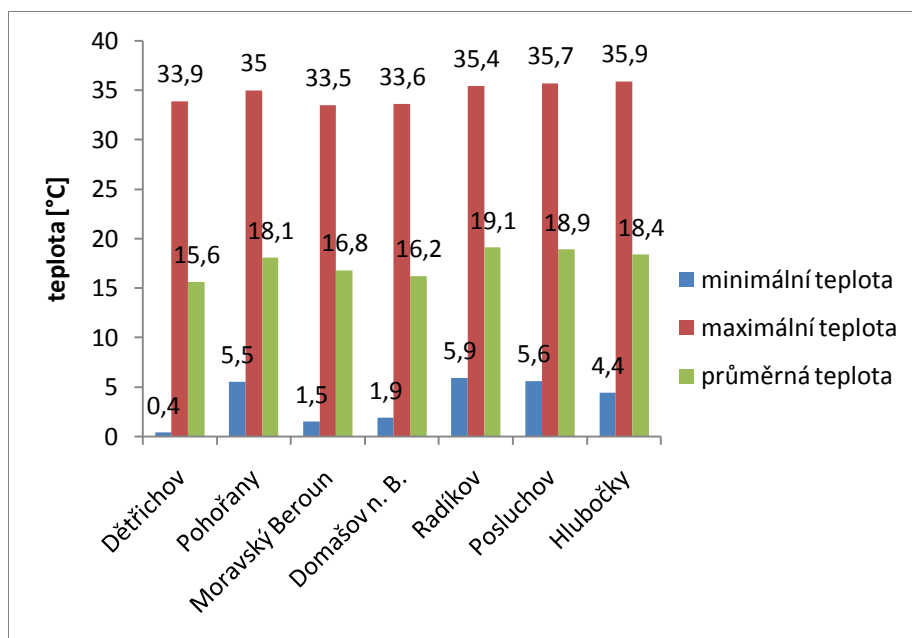
Tab. č. 6: Maximální a minimální měsíční teploty [°C] v Údolí Bystřice v období květen – srpen 2006

stanice	nadmořská výška [m n. m.]	V		VI		VII		VIII	
		t _{min}	t _{max}	t _{min}	t _{max}	t _{min}	t _{max}	t _{min}	t _{max}
Dětřichov	608	0,4	22,4	1,6	28,9	5,5	33,9	5,3	27,5
Pohořany	561	5,5	24,7	8,5	27,6	9,7	35,0	11,0	26,0
Moravský Beroun	545	1,5	22,2	2,0	27,8	6,4	33,5	7,9	26,1
Domašov n. B.	458	1,9	22,2	2,7	29,9	7,0	33,6	8,9	26,6
Radíkov	425	5,9	23,6	6,4	29,1	11,3	35,4	11,8	29,0
Posluchov	391	5,6	23,1	6,1	30,3	10,0	35,7	10,8	27,9
Hlubočky	307	4,4	24,6	5,4	28,8	7,9	35,9	11,3	29,0

Zdroj: M. Vysoudil, 2008

Minimální teplota 0,4 °C byla naměřena v květnu stanicí v Dětřichově. Maximální teplota pak v červenci stanicí Hlubočky, a to 35,9 °C. Nejnížší teploty se vyskytovaly v květnu, kromě oblasti Dětřichova také kolem Moravského Berouna a v hlubokém

údolí Bystřice (stanice Domašov n. B.). Nejvyšší teploty byly naměřeny v červenci, překročily 35 °C, a to v Pohořanech, Radíkově, Posluchově a v Hlubočkách. Tedy na náhorních plošinách parku a na nejnižše umístěné stanici v zastavěné oblasti v Hlubočkách.



Obr. č. 6: Minimální, maximální a průměrné měsíční teploty [°C] v Údolí Bystřice v období květen – srpen 2006 (Zdroj: M. Vysoudil, 2008)

5.4 Pedogeografické a biogeografické poměry

Pedogeografická charakteristika

Severní část zájmového území je většinou tvořena kambizeměmi, které jsou velmi často oglejené až pseudoglejové. Kolem horního toku řeky Bystřice se vykytují pseudogleje. Podél přítoků Bystřice můžeme najít gleje, v okolí Bystřice pak fluvizemě. Na několika místech v blízkosti řeky Bystřice jsou suťové rankery (Půdní mapa ČR – list 15-33, 2005).

Jižní část Přírodního parku Údolí Bystřice je stejně jako část severní tvořena převážně kambizeměmi. V menším množství se vyskytují pseudogleje. Kolem jednotlivých přítoků Bystřice můžeme opět najít gleje. V okolí Bystřice a Trusovického potoka se pak nacházejí fluvizemě a rankery, na jihu přírodního parku luvizemě

a hnědozemě (Půdní mapa ČR – list 25-11, 2005).

Z pohledu granulometrického jsou v povodí Bystřice zastoupeny půdy hlinitopísčité, písčitohlinité, hlinité a jílovitohlinité. Nejvíce zastoupeny jsou půdy jílovitohlinité. V daleko menší míře se pak vyskytují ostatní půdní druhy (D. Smékalová, 1999).

Biogeografická charakteristika

Celé území přírodního parku se nachází v Nízkojesenickém bioregionu. Pouze menší oblast v okolí Svatého Kopečka se řadí do zón přechodných a nereprezentativních (M. Culek ed. a kol., 1995).

Nízkojesenický bioregion leží na pomezí střední a severní Moravy a Slezka a jeho rozloha je 2529 km². Je tvořen náhorními plošinami se sítí údolí zařezaných do svahů na obvodu pohoří. Je hercynského charakteru, se zřetelným pronikáním prvků karpatské i polonské podprovincie. Centrum rozšíření zde má autochtonní sudetský modřín. Převažuje biota 4. bukového stupně, při okrajích s ostrůvky 3. dubovo-bukového stupně. Potenciální vegetaci tvoří květnaté, na východě bikové bučiny, v údolích suťové lesy. V lesích převažují kulturní smrčiny, na svazích jsou četné rozsáhlejší bučiny a suťové lesy, místy jsou vlhké louky a mezofilní pastviny (M. Culek ed. a kol., 1995).

Bioregion se nachází z větší části v mezofytiku ve fyto geografickém okrese 75. Jesenické podhůří, dále zaujímá jihozápadní a jižní okraj fyto geografického podokresu 74b. pahorkatina. Menší část bioregionu leží v oreofytiku ve fyto geografickém okrese 98. Nízký Jeseník (M. Culek ed. a kol., 1995).

Na území přírodního parku převládají květnaté bučiny. Na chudších podkladech se nacházejí ostrůvky acidofilních bučin. Na strmých a kamenitých svazích v údolí jsou vyvinuty suťové lesy. Do okrajových částí pronikají dubohabrové háje, na JZ úpatí ostrůvky acidofilních doubrav. Primární bezlesí pravděpodobně chybí. Z typicky vyvinutých cenóz náhradní přirozené vegetace jsou zachovány v pramenných oblastech zbytky rašelinných luk, v údolních polohách pak vlhké louky. Poměrně rozšířené jsou mezofilní louky, smilkové louky a pastviny (M. Culek ed. a kol., 1995).

Flora

Floristicky nejzajímavějšími skupinami biotopů jsou na území přírodního parku lesní porosty v údolním zářezu Bystřice a jejích přítoků a zbytky trvalých travních porostů na vyvýšených plošinách (T. Czudek, J. Lacina, 1977).

Zájmové území se vyznačuje výraznými teplotními zvraty. Proto zde už v poměrně malých nadmořských výškách najdeme některé druhy, mající těžiště rozšíření ve vyšších polohách, např. měsíčnice vytrvalá. Kromě této rostliny se zde vyskytují i další druhy vyhledávající především inverzní polohy (T. Czudek, J. Lacina, 1977).

Podobně ovlivňuje složení vegetace železniční trať Olomouc – Krnov, kdy antropogenní reliéf tratě podmiňuje migraci teplomilných druhů rostlin z Hornomoravského úvalu a úpatí Nízkého Jeseníku do centra pohoří a z vyšších poloh směrem k úvalu. Na jižních svazích náspů a v širších částech údolí se tak můžeme setkat se širokou škálou teplomilných rostlin, např. mochna stříbrná, rmen barvířský, zvonek broskvolistý. Naopak na bázích skalnatých průkopů železniční tratě, vyznačujících se silným zástínem, chladem a trvale zvýšenou vzdušnou vlhkostí, nachází vhodné podmínky druhy vyšších poloh, např. udatna lesní (T. Czudek, J. Lacina, 1977).

Další floristicky významnou skupinou biotopů jsou mělká úvalovitá údolí na zemědělsky využívaných vyvýšených plošinách, kde jsou ojediněle zachovány zbytky trvalých travních porostů s převahou vlhkomilných a mokřadních druhů. Některé z těchto luk jsou lokalitami vzácných, zákonem chráněných bylin, např. kosatce sibiřského a mečíku střechovitého. Roztroušeně se na vlhkých loukách vyskytuje vstavač plamatý. V místech, kde tyto louky sousedí s lesními porosty, se vyskytuje vysoká rostlina vyšších poloh kýchavice bílá Lobelova (T. Czudek, J. Lacina, 1977).

Fauna

Pro území přírodního parku je typický výskyt zvířat zóny listnatých lesů. Kromě toho se zde ovšem můžeme setkat i s živočichy z okolních zón. Z východu sem zasahuje areál karpatského měkkýše modranky karpatské, ze severu sem pronikají hýl obecný a ořešník kropenatý evropský. V údolní nivě řeky Bystřice můžeme najít např. konipasa horského. V pobřežních oblastech se vyskytuje sýkora babka nebo strakapoud malý. Na řeku jsou vázáni hlodavci hryzec vodní a ondatra pižmová. Nejhojnější rybou řeky

Bystřice je pstruh obecný (na levém břehu Bystřice pod Malým Rabštýnem je umístěna pstruží líheň). Lesní porosty jsou bohaté především na avifaunu. Vyskytuje se zde několik druhů sýkor, datel černý, sojka obecná, káně lesní a mnoho dalších. Dále je hojný srnec obecný, jelen lesní či prase divoké. V okolí skal můžeme najít lišku obecnou. Na území s trvalými travními porosty se často nachází konipas luční nebo zmije obecná. Některé opuštěné lomy a štoly jsou zimovištěm letounů. Najít zde můžeme např. netopýra velkého či chráněného vrápence malého (T. Czudek, J. Lacina, 1977).

Suťové lesy

Jako suťové lesy se označují porosty, které se vyskytují na balvanitých či kamenitých svazích a na suťových polích. Vysoká hodnota těchto lesů spočívá v jejich přirozeném druhovém složení. To je dáno především geomorfologickými podmínkami. Nestabilita podkladu, minimální půdní pokryv, extrémní mikroklima a nepřístupnost terénu dopomohly k tomu, že suťové lesy patří k místům, která člověk vůbec nebo jen minimálně změnil.

5.5 Ochrana přírody

Přírodní park

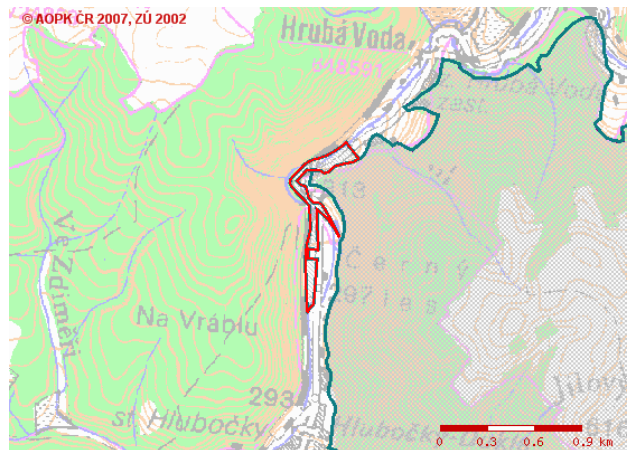
Charakteristika přírodního parku byla podána v kapitole Vymezení a základní charakteristika zájmového území.

Natura 2000

Natura 2000 je soustava chráněných území, které vytvářejí na svém území podle jednotných principů všechny státy Evropské unie. Cílem této soustavy je zabezpečit ochranu těch druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem jen na určitou oblast (www.nature.cz).

Mezi obcemi Hlubočky a Hrubá voda, 9,5 km severovýchodně od Olomouce, se nachází Evropsky významná lokalita Údolí Bystřice u Hluboček. Předmětem ochrany jsou vlhké louky údolní nivy a částečně ruderalizovaná vegetace okrajů cest

a skládkových ploch ve skalnatém údolí. Početná je zde populace přástevníka kostivalového. Ohrožení této lokality představuje trvalé zastavění ruderalizovaných ploch, přeměna luk na zahrádkářskou kolonii nebo chatovou osadu, které jsou v sousedství (www.nature.cz).

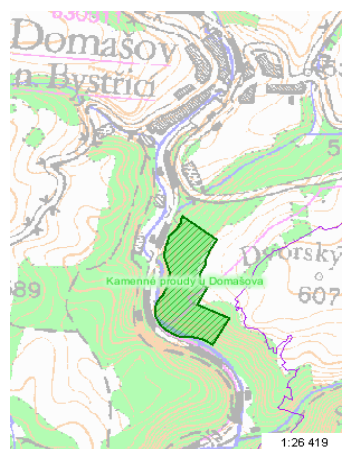


Obr. č. 7: Mapa Údolí Bystřice u Hluboček
(Zdroj: <http://mapy.nature.cz/>)

Maloplošná zvláště chráněná území

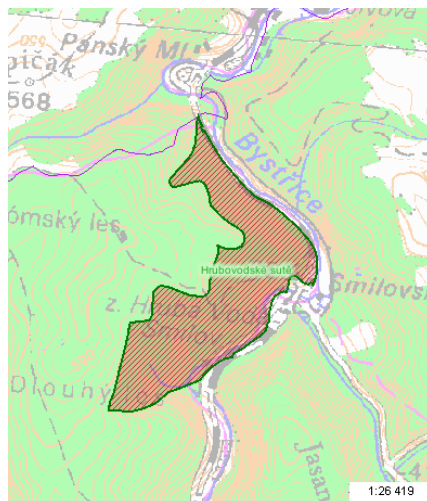
Mezi maloplošná zvláště chráněná území patří Přírodní památka Kamenné proudy u Domašova a Přírodní rezervace Hrubovodské sutě.

Přírodní památka Kamenné proudy u Domašova leží asi 1 km jižně od Domašova n. B. na ploše 21,58 ha, byla vyhlášena roku 1974. Jsou zde ukázky mrazového zvětrávání (mrazové sruby a kamenná moře), které jsou pozůstatkem z poslední doby ledové a příkladem vlivu klimatu na tvar a vývoj terénu (J. Šafář, 2003).



Obr. č. 8: Mapa Přírodní památky Kamenné proudy u Domašova
(Zdroj: <http://drusop.nature.cz/>)

Přírodní rezervace Hrubovodské sutě byla vyhlášena roku 2001, nachází se v katastrálním území Hrubá Voda na ploše 92,58 ha. Předmětem ochrany je geomorfologicky členité území s výskytem přirozených lesních ekosystémů, společenstva bučin, jedlobučin a suťových lesů se zastoupením charakteristických i ohrožených a regionálně ustupujících druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů (www.drusop.nature.cz).



Obr. č. 9: Mapa Přírodní rezervace Hrubovodské sutě
(Zdroj: <http://drusop.nature.cz/>)

Památné stromy

Na území přírodního parku se nacházejí čtyři památné stromy. Jde o Jilm v Jívové, Javor klen u Hrubovodských sutí, Javor klen u Smilovského mlýna a Javor mléč v Domašově n. B.

Významné krajinné prvky

Významnými krajinnými prvky ve smyslu zákona o ochraně přírody a krajiny jsou na území přírodního parku lesy, vodní toky, rybníky a údolní nivy. Dále jsou zde zaregistrovány dva významné krajinné prvky: Domašovské louky a Jívovské louky.

Na území Domašovských luk je cílem ochrany zachování mokřadních luk s porosty olšin u potůčku při okraji lesa. Lokalita je nalezištěm ohrožených druhů rostlin a živočichů, např. kosatce sibiřského a mečíku střechovitého.

Lokalita Jívovské louky je prameništěm přítoku řeky Bystřice s výskytem chráněných a ohrožených mokřadních druhů rostlin. Je zde možno nalézt zbytky původních květnatých luk. Z chráněných rostlin se zde nachází kosatec sibiřský a mečík střečovitý.

5.6 Krajinné typy

V přírodním parku lze rozlišit dvě oblasti: první je samotné údolí řeky Bystřice a druhou jsou přilehlé plošiny. Celkově zde dominují lesní porosty, následuje zemědělsky využívaná krajina a poslední místo zauímají sídla. Jedná se tedy o kulturní krajinu.

V údolí Bystřice dominují lesní porosty, vyskytující se především na svazích lemujících řeku. Lesy tvoří souvislé plochy a dominují smrkové monokultury. Dno údolí bylo naopak odlesněno a využito pro rozvoj sídel a dopravní infrastruktury. Osídlení je ale řídké. V údolí leží obce Dětrichov, Moravský Beroun, Ondrášov, Domašov n. B., Hrubá Voda, Hlubočky, Mariánské Údolí a Velká Bystřice.

Na přilehlých plošinách naopak dominuje zemědělsky využívaná půda. V minulosti se jednalo především o ornou půdu. Dnes však převažují trvalé travní porosty, které jsou částečně využívány jako pastviny pro dobytek. Lesů je zde daleko méně než v údolí. Tvoří většinou menší celky než souvislé oblasti. Opět převládají lesy jehličnaté. Sídel je na plošinách více, spíše se však jedná o malé obce. Příkladem může být Radíkov, Poslučov, Pohořany, Jívová.

Dopravní infrastruktura není příliš hustá. Železnice Olomouc - Krnov vede téměř celým územím přírodního parku, a to přímo kolem řeky Bystřice. Silnice jsou také kolem řeky a pak především na přilehlých plošinách, kde spojují jednotlivé obce. Na většině území přírodního parku je však zachován přírodní ráz území.

Zájmové území je hojně využíváno k rekreaci. Je zde velké množství chatových a zahrádkářských kolonií, např. v katastru obcí Domašov n. B., Jívová, Hlubočky a Velká Bystřice.

Na území přírodního parku se nachází i průmyslové podniky. Nejvýznamnějšími jsou Mora Moravia, s.r.o. a pobočka firmy Honeywell Mora Aerospace, a.s. v Mariánském Údolí a stáčírna minerálních vod v Moravském Berouně (Ondrášovka).

6 Základní typologie reliéfu

6.1 Geomorfologické členění

Celé zájmové území spadá do provincie Česká vysočina, subprovincie Krkonoško-jesenická soustava a celku Nízký Jeseník. Severní část území po obec Dětřichov n. B. spadá do podcelku Bruntálská vrchovina a okrsku Břidličenská pahorkatina. Oblasti na jih od Dětřichova n. B. pak náleží podcelku Domašovská vrchovina a okrskům Radíkovská vrchovina, Jívovská vrchovina a Libavská vrchovina (J. Demek ed. a kol., 1987).

provincie Česká vysočina
subprovincie Krkonoško-jesenická soustava
oblast Jesenická podsoustava
celek Nízký Jeseník
 podcelek Bruntálská vrchovina
 okrsek Břidličenská pahorkatina
 podcelek Domašovská vrchovina
 okrsek Radíkovská vrchovina
 okrsek Jívovská vrchovina
 okrsek Libavská vrchovina

Podcelek Bruntálská vrchovina

Nachází se v západní části Nízkého Jeseníku. Jedná se o plochou vrchovinu o rozloze 630 km², se střední výškou 566,6 m, středním sklonem 5°44' a nejvyšším bodem Pastvinami (790 m). Je tvořena převážně devonskými a spodnokarbonskými břidlicemi a drobami a jižně od Bruntálu pleistocenními vulkanity. V severní části jsou široce zaoblené rozvodní hřebety a široce rozevřená údolí, v jižní části pak mladá, hluboce zaříznutá údolí (J. Demek ed. a kol., 1987).

Okrsek Břidličenská pahorkatina

Tato členitá pahorkatina leží ve střední části Bruntálské vrchoviny. Většinou je tvořena břidlicemi a drobami převážně andělskohorských vrstev, mírně zvlňným

reliéfem se široce zaoblenými hřbety a většinou široce rozevřenými údolími. Je málo zalesněná porosty smrku, buku, jedle, místy s modřínem (J. Demek ed. a kol., 1987).

Podcelek Domašovská vrchovina

Nachází se ve střední části Nížkého Jeseníku. Jde o členitou vrchovinu o rozloze 479 km², se střední výškou 547,5 m, středním sklonem 5°14' a nejvyšším bodem Červenou horou (749 m). Je tvořena převážně spodnokarbonskými břidlicemi, v menší míře drobami a devonskými horninami. V jihozápadní části je členitější a silně rozřezaná mladými hlubokými údolími (J. Demek ed. a kol., 1987).

Okrsek Radíkovská vrchovina

Tato plochá vrchovina se rozkládá v jihozápadní části Domašovské vrchoviny. Je složena ze spodnokarbonských břidlic a drob moravických a hornobenešovských vrstev. Reliéf je členitý, s mladými, hluboce zařazanými údolími. Je středně zalesněná smrkovými porosty s jedlí, místy s bukem (J. Demek ed. a kol., 1987).

Okrsek Jívovská vrchovina

Leží v jihozápadní části Domašovské vrchoviny. Jedná se o členitou vrchovinu převážně na spodnokarbonských břidlicích a drobách moravických a hornobenešovských vrstev. Reliéf je členitý, s široce zaoblenými rozvodními hřbety a typickými mladými hluboce zařazanými údolími s příkrými svahy. Je středně zalesněná smrkovými porosty s bukem a jedlí (J. Demek ed. a kol., 1987).

Okrsek Libavská vrchovina

Nachází se v severovýchodní části Domašovské vrchoviny. Jde o plochou vrchovinu tvořenou převážně spodnokarbonskými břidlicemi a drobami moravických a hornobenešovských vrstev, méně devonskými vulkanity. Reliéf je erozně denudační a je tvořen plošinami, široce zaoblenými rozvodnými hřbety a různou měrou zaoblenými údolími. Je málo zalesněná, většinou smrkovými porosty (J. Demek ed. a kol., 1987).

6.2 Geomorfologická regionalizace

Syntézou mapy relativní výškové členitosti a geologických map k danému území byly vytvořeny tyto geomorfologické regiony:

1. údolní nivy
2. roviny
 - 2.1. na deluviálních sedimentech
 - 2.2. na horninách hornobenešovského souvrství
3. ploché pahorkatiny
 - 3.1. na deluviálních sedimentech
 - 3.2. na bazických lávách a tufech
 - 3.3. na horninách hornobenešovského souvrství
 - 3.4. na horninách moravického souvrství
 - 3.5. na horninách moravskoberounského souvrství
 - 3.6. na horninách ponikevského souvrství
4. členité pahorkatiny
 - 4.1. na deluviálních sedimentech
 - 4.2. na bazických lávách a tufech
 - 4.3. na horninách hornobenešovského souvrství
 - 4.4. na horninách moravického souvrství
 - 4.5. na horninách ponikevského souvrství
5. ploché vrchoviny
 - 5.1. na horninách moravického souvrství
6. členité vrchoviny
 - 6.1. na horninách moravického souvrství

Údolní nivy se v přírodním parku vyskytují kolem větších vodních toků. Můžeme je najít ve všech geomorfologických regionech. Jsou tvořeny kvarténními fluviálními písčnými hlínami.

Roviny byly vymezeny pouze na velmi malé ploše kolem horního toku řeky Bystřice. Tvoří je deluviální kamenitopísčité hlíny a střídání břidlic, drob, pískovců, prachovců a slepenců.

Velkou plochu přírodního parku tvoří ploché pahorkatiny. Vyskytují se zejména v jeho západní polovině. Z pohledu geologického stáří jsou tyto oblasti pestré, jsou zde horniny prvohorního až čtvrtohorního stáří, např. břidlice, droby, pískovce, prachovce, slepence a bazické lávy a tufy v oblasti Kočičího vrchu a lomu u Ondrášova.

Dalším geomorfologickým regionem, který má v přírodním parku velké zastoupení, jsou členité pahorkatiny. V severní části parku je můžeme najít na východě, dále pak tvoří většinu jižní části území. Podobně jako ploché pahorkatiny jsou i členité pahorkatiny různého geologického stáří. Jsou tvořeny břidlicemi, drobami, pískovci, prachovci, slepenci a bazickými lávami a tufy.

Ploché vrchoviny převažují na východě jižní části přírodního parku. Členité vrchoviny jsou zastoupeny pouze v oblasti Smilovského mlýna. Vrchoviny jsou tvořeny horninami moravického souvrství, což jsou především břidlice, v menší míře droby a prachovce.

7 Charakteristika reliéfu

7.1 Vývoj reliéfu

Zájemové území se nachází v provincii Česká vysočina, subprovincii Krkonoško-jesenická soustava a celku Nízký Jeseník. Stavba České vysočiny je výrazně kerná a jednou z jejích tektonických ker je i oblast Nízkého Jeseníku. Charakteristickými tvary jsou zarovnané plošiny a zařezaná údolí.

Na vývoj reliéfu přírodního parku měly vliv převážně tyto pochody: intenzivní zvětrávání a zarovnávaní zemského povrchu druhohor a starších třetihor, vertikální pohyby zemských ker podél hlubokých zlomů v mladších třetihorách, vulkanická činnost na rozhraní třetihor a čtvrtohor, silná říční eroze v mladších třetihorách a čtvrtohorách a mrazové zvětrávání v ledových dobách starších čtvrtohor.

Charakteristické rysy reliéfu pochází ze starších třetihor. Vývoj v tomto období probíhal především v teplém subtropickém a tropickém podnebí, kdy se neustále opakovaly různě silné tektonické pohyby. Ty byly doprovázeny intenzivním chemickým zvětráváním a zarovnávaním. V průběhu třetihor (konkrétně v miocénu) se přidávají mořské transgrese a regrese. Na konci třetihor tak byl vytvořen základ dnešního reliéfu se zarovnanými povrchy a základem údolní sítě.

Hluboce zařezané údolí řeky Bystřice vznikalo v souvislosti s mladými poklesy území v pliocénu a pleistocénu, kdy došlo k aktivizaci tektonických pohybů a erozní činnosti přilehlých částí okolních vrchovin (T. Czudek, 1998). Dále mělo ve čtvrtohorách vliv na formování reliéfu přírodního parku střídání dob ledových (glaciálů) a meziledových (interglaciálů) a především vliv pevninského ledovce, který zasahoval až na sever Moravy. Oblast Údolí Bystřice tak byla pod vlivem periglaciálního klimatu a mrazové zvětrávání zanechalo na reliéfu četné stopy. Těmi nejvýraznějšími jsou kamenné proudy, kamenné sutě, skalní výchozy.

V posledních cca 200 letech výrazně roste vliv člověka na tvář reliéfu. A tak se i na území přírodního parku můžeme setkat s četnými antropogenními tvary reliéfu.

7.2 Morfografické a morfometrické charakteristiky

Morfografické charakteristiky

Jak již bylo zmíněno v předcházející kapitole, charakteristickými znaky reliéfu přírodního parku jsou nevýrazné zaoblené hřbety, zarovnané plošiny a protáhlé zalesněné vyvýšeniny. Základ tohoto reliéfu byl vytvořen již v období třetihor. Je tedy plochý, málo členitý a průměrná nadmořská výška se pohybuje okolo 400 m. Výjimkou je oblast od Domašova n. B. po Hlubočky, kde řeka Bystřice vytváří hluboce zařezané údolí s častou výškovou i sklonovou asymetrií.

Severní část území (do oblasti kolem Moravského Berouna) je tvořena široce rozevřeným údolím řeky Bystřice. Svahy mají sklon do 10° (výjimkou jsou příkřejší asymetrické svahy) a volně přecházejí do údolního dna. Na povrchu převládají žlutohnědé hlíny a hlinité písky. Mocnost kvartérních sedimentů je do čtyř metrů. Území zde tvoří výraznou terénní sníženinu. V oblasti složené z hornin hornobenešovského souvrství se údolí Bystřice zahlubuje, zužuje a dochází k výškové asymetrii údolí – levá strana je o cca 70 m vyšší než strana pravá. V úseku od Domašova n. B. po Hlubočky je údolí hluboce zařezané a dno leží místy až o 200 m níže než okolní náhorní plošiny. V příčném profilu má tvar písmene V a dno je v některých místech velmi úzké (cca 20 m). Svahy údolí mají sklon až 30°. Častý je výskyt skalních výchozů a pod Domašovem n. B. jsou i kamenné proudy a moře. Na horních a středních částech svahů je mocnost deluvií malá (do 1 m), při úpatí se v některých místech hromadí zahliněné sutě. Údolní dno je tvořeno nivou šířky do 50 m, jižně od Hrubé Vody niva dosahuje šířky až 250 m. Bystřice je do hrubozrnných náplavů zahloubena 1-3 m (T. Czudek, 1988).

Morfometrické charakteristiky

Absolutní výšková členitost

Podle absolutní výškové členitosti spadá území přírodního parku do vysočin. Nejvyšší nadmořskou výšku má bezejmenný vrchol ležící jižně od pramene řeky Bystřice (701 m). Nejnižším místem je koryto řeky Bystřice ve Velké Bystřici s nadmořskou výškou 245 m. Absolutní výškový rozdíl celého území je 446 m. Další

výraznější vrcholy se vyskytují v severní části přírodního parku a jsou jimi např. Dětrichovský kopec (691 m n. m.), Kočičí vrch (631 m n. m.), Baba (639 m n. m.), Kupa (609 m n. m.).

Volná mapová příloha č. 1 znázorňuje rozdělení přírodního parku na osm intervalů podle absolutní nadmořské výšky: 300 - 350, 351 - 400, 401 - 450, 451 - 500, 501 - 550, 551 - 600, 601 - 650 a 651 - 700 m n. m. Nejnížší hodnoty nadmořské výšky můžeme najít pouze v jižním cípu zájmového území, severně od Velké Bystřice a v okolí Hluboček. Směrem na sever pak nadmořská výška postupně narůstá a nejvyšších hodnot dosahuje v pramenné oblasti řeky Bystřice na severu přírodního parku.

Relativní výšková členitost

Z pohledu relativní výškové členitosti je území parku tvořeno mírně a středně členitými typy reliéfu. V severní části se vyskytuje na menší ploše reliéf rovin, západní část je tvořena reliéfem plochých pahorkatin a východní část je díky protékající Bystřici, která vytváří hlouběji zařezané údolí, tvořena reliéfem členitých pahorkatin a plochých vrchovin. Jižní část přírodního parku se nachází převážně na reliéfu členitých pahorkatin, na západě místy přerušeny reliéfem plochých pahorkatin. Východní část je opět díky údolí řeky Bystřice tvořena reliéfem více členitým, a to plochými a členitými vrchovinami.

Sklonitost reliéfu a orientace svahů

Sklonitost reliéfu byla zjišťována podle vytvořeného sklonového měřítka a zaznamenána na volnou mapovou přílohu č.2 (viz kapitola 3). Území bylo rozděleno do následujících intervalů: 5°- 10°, 10,1°- 15°, 15,1°- 20°, 20,1°- 25° a 25,1° a více. Oblasti o sklonu 0°- 4,9° se v zájmovém území objevují velmi ojediněle. A to především v severní části daného území a ve vrcholových částech náhorních plošin na západě území. Ale díky jejich zanedbatelné ploše na mapě o měřítku 1 : 25 000 byly generalizovány. Stejně tak interval 25° a více nebyl dále rozdělen, přestože se svahy o větších sklonech v údolí Bystřice vyskytují. Ale na mapě tvoří také velmi malé plochy a proto byly generalizovány (viz kapitola 3).

Jako svah je nazývána plocha se sklonem větším než 2°. Jde o otevřený dynamický

geosystém, který se vyvíjí v interakci zemské kůry s atmosférou (případně i kryosférou), a to působením svahových pochodů (J. Demek, 1987).

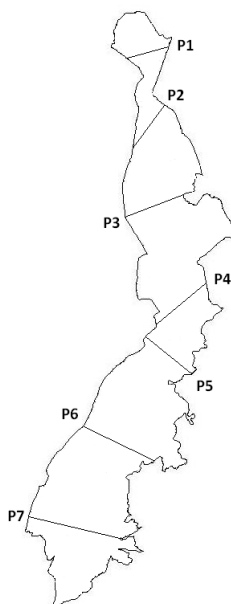
Nejméně skloněné svahy, tzn. svahy o sklonu 5° - 10° , jsou vázány na severní část zájmového území a ojediněle na menší oblasti kolem řeky Bystřice a na náhorní plošiny v západní části přírodního parku. Ve větší míře je můžeme najít pouze v pramenné oblasti řeky Bystřice a v okolí Dětřichova n.B.

Svahy o sklonu $10,1^{\circ}$ - 15° a $15,1^{\circ}$ - 20° navazují na nejméně skloněné oblasti a opět jsou vázány na severní a západní části zájmového území. Najdeme je především v oblasti údolních svahů kolem horních částí menších vodních toků.

Většinu plochy přírodního parku tvoří svahy o sklonu $20,1^{\circ}$ - 25° , tedy svahy příkře skloněné. Vyskytují se na údolních svazích kolem většiny vodních toků a tvoří svahy navazující na náhorní plošiny jak v západní, tak i ve východní části území.

Řeka Bystřice od Moravského Berouna a dolní části jejích přítoků v této oblasti jsou lemovány především velmi příkře skloněnými svahy se sklonem větším jak 25° . Jedná se o území, kde se Bystřice hluboce zařezala do hornin hornobenešovského souvrství. Údolí má místy šířku jen kolem 20 m a dno leží až o 200 m níže než okolní náhorní plošiny. Místy se zde vyskytují skalní stěny, které mají sklon větší než 55° .

Příčné profily



Obr. č. 10: Poloha příčných profilů v PP Údolí Bystřice

Strukturu reliéfu přírodního parku nám umožňují lépe charakterizovat příčné profily. Celkem bylo sestrojeno sedm profilů, které byly vždy vedeny přes celé území a v kolmém směru na řeku Bystřici (viz obr. č. 10).

Profil P1

Profil P1 je veden 2,5 km od pramene Bystřice ve směru severovýchodním. Jeho délka jsou 2 km. Začíná v nadmořské výšce 678 m. Dále klesá a po 1 km se dostává k vodnímu toku ve výšce 635 m. Po překonání menší vyvýšeniny opět klesá do nejnižšího místa s nadmořskou výškou 630 m, kudy protéká řeka Bystřice. Pak překračuje železniční trať a končí ve výšce 630 m.

Profil P2

Profil je sestrojen 7,5 km od pramene Bystřice a leží jižně od Dětrichova n. B. Opět se ubírá severovýchodním směrem a jeho délka je 3 km. První bod leží ve výšce 610 m n. m. Následuje 800 m klesání k vodnímu toku. Po dalších 300 m leží nejnižší místo tohoto profilu – koryto řeky Bystřice, a to ve výšce 590 m. V jeho těsné blízkosti prochází železniční trať. Poté profil prudce stoupá a po 1 km se nachází na nejvyšším místě, na Dětrichovském kopci (691 m n. m.). Po příkře skloněném svahu se dostává do výšky 625 m a končí po mírném stoupání v 615 m n. m.

Profil P3

13 km od pramene Bystřice, severně od Moravského Berouna byl v délce 3 km sestrojen profil v severovýchodním směru. Po 200 m od svého počátku překračuje ve výšce 570 m n. m. Hrušovický potok. Po krátkém a mírném stoupání se opět profil dostává do menšího údolí s bezejmenným vodním tokem. Poté se po mírném svahu přesouvá do nejvyššího místa, na kótu 609 m. Po téměř kilometrovém prudkém klesání profil prochází obcí Ondrášov a korytem řeky Bystřice (opět nejnižší místo s nadmořskou výškou 530 m) a končí ve výšce 535 m n. m.

Profil P4

Profil P4 je veden 20,5 km od pramene Bystřice severovýchodním směrem v délce

3 km. Začíná v 600 m n. m. a po 200 m prudkém stoupání je na vrcholu Baba (640 m n. m.), nejvyšším místě tohoto profilu. Následuje méně prudké klesání až do údolí nepojmenovaného vodního toku, který prochází nadmořskou výškou 535 m. Po překonání vyvýšeniny s příkře skloněným jihozápadním svahem a výškou 575 m n. m. se profil po příkřejším klesání dostává do obce Domašov n. B. Zde postupně protíná silnici, železniční trať a na nejnižším místě s nadmořskou výškou 495 m řeku Bystřici. Profil končí po velmi prudkém stoupání ve výšce 595 m n. m.

Profil P5

Profil je sestrojen v délce 3 km v jihovýchodním směru 25,5 km od pramene řeky Bystřice severně od obce Jívová. Mírné klesání z 580 m n. m. je přerušeno Malým kopcem (557 m n. m.) a dále pokračuje už po více sklonitém svahu do údolí bezejmenného vodního toku s nadmořskou výškou 520 m. Výraznou vyvýšeninou tohoto profilu je Kupa (609 m n. m.), která je z obou stran ohraničena velmi prudkými svahy. Pod Kupou profil klesá až na 475 m n. m., kde prochází železniční tratí a řekou Bystřicí. Končí ve výšce 485 m n. m.

Profil P6

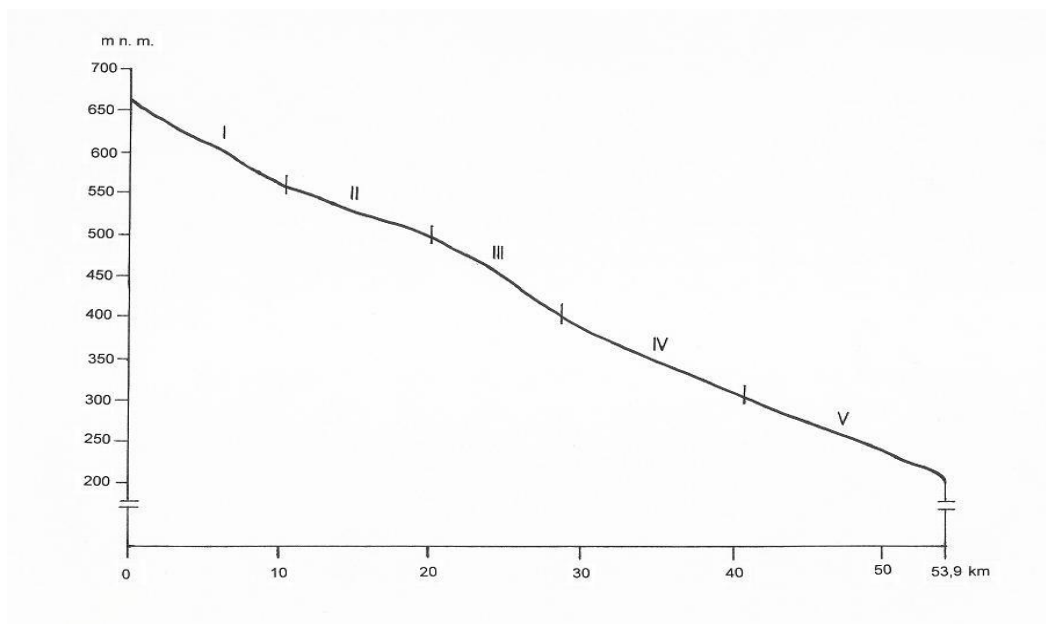
V jihovýchodním směru 32 km od pramene Bystřice severně od obce Hrubá Voda byl sestrojen profil P6 o délce 3 km. Jeho začátek leží na vrcholu Jedlová s nadmořskou výškou 633 m. Mírné klesání končí po 1 km vodním tokem. Následují dvě vyvýšeniny, z nichž druhá je zakončena prudkým svahem padajícím až do výšky 375 m n. m., kde profil protíná vodní tok. Následuje opět menší vyvýšenina o nadmořské výšce 410 m a klesání po příkře skloněném svahu až ke korytu řeky Bystřice v 350 m n. m. Zde profil končí.

Profil P7

Profil P7 je orientován jihovýchodně v délce 3 km. Sestrojen byl 37,5 km od pramene řeky Bystřice. Začátek leží ve výšce 360 m n. m. Mírným svahem profil prochází obcí Radíkov. Poté co dosáhne nadmořské výšky 405 m klesá do údolí bezejmenného vodního toku s výškou 375 m n. m. Mírným stoupáním se profil dostává

do obce Posluchov. Z 395 m n. m. klesá po velmi příkrém svahu až do svého nejnižšího místa, kudy prochází železniční tratí a protíná řeku Bystřici v 300 m n. m. Dostává se do obce Hlubočky a po více sklonitém svahu stoupá do nadmořské výšky 350 m, kde také končí.

Spádová křivka



Obr. č. 11: Spádová křivka řeky Bystřice

Spádová křivka řeky Bystřice byla vytvořena nejen pro tok na území přírodního parku, ale pro jeho celou délku od pramene až k ústí.

Bystřice pramení v 660 m n. m. a do Moravy se vlévá v nadmořské výšce 212 m. Po celé své délce Bystřice tedy překonává výškový rozdíl 448 m. Průměrný spád Bystřice činí 0,83 m na 100 m délky. Detailnější rozbor spádu umožnilo rozdělení toku na pět úseků.

První úsek zahrnuje horní tok Bystřice od jejího pramene po Moravský Beroun. Průměrný spád se zde pohybuje kolem 0,94 m na 100 m délky. Druhý úsek od Moravského Berouna po Domašov n. B. je zřetelně mírnější se spádem 0,65 m na 100 m délky. Třetí úsek zahrnuje tok od Domašova n. B. po Hrubou Vodu. Bystřice zde má největší spád, a to 1,1 m na 100 m délky. I čtvrtý úsek od Hrubé Vody po Mariánské Údolí má značný spád - 1 m na 100 m délky. Poslední pátý úsek je nejmírnější. Zahrnuje tok od Mariánského Údolí po ústí Bystřice do Moravy. Spád je zde pouze 0,48 m na 100 m délky.

8 Charakteristika vybraných tvarů reliéfu

Tvary reliéfu byly charakterizovány na základě morfoskulpturní analýzy. Jako morfoskulptury můžeme označit tvary reliéfu, které vznikají působením exogenních činitelů (J. Demek, 1987).

Reliéf zájmového území můžeme nazvat polygenetickou morfoskulpturou. Jednotlivé tvary vznikaly působením zvětrávání, svahových procesů, fluviálních procesů apod. v několika různých podnebných prostředích (teplé a vlhké období třetihor, chladné období pleistocénu atd.). Následující kapitoly se podrobně věnují tvarům fluviálním, kryogenním, skalním a antropogenním.

8.1 Fluviální tvary

Fluviální tvary vznikají fluviálními procesy. Jejich hlavním činitelem je proudící voda. Intenzita procesů se liší v závislosti na tektonice, podnebí a ročních cyklech. Největšího účinku tak fluviální procesy dosahují v periglaciálním prostředí v období rychlého tání sněhu a ledovců (T. Czudek, 2005).

Údolí

Základním fluviálním tvarem v zájmovém území je údolí. Lze jej definovat jako protáhlou sníženinu zemského povrchu, která vzniká činností říčního toku a je skloněná ve směru spádu toku (I. Smolová, 2007). Na území přírodního parku lze vyčlenit dvě morfografické skupiny údolí, a to údolí široce rozevřená a údolí hluboce zařezaná.

Široce rozevřená údolí se vyskytují v krátkých pramenných úsecích některých vodních toků a u řeky Bystřice a jejích přítoků od pramenné oblasti po Petrovický mlýn severně od Domašova n. B. Svahy nepřesahují sklon 10° a jejich hloubka dosahuje maximálně 30 m. Jsou pokryty pleistocenními a holocenními sedimenty s mocností přes 3 m. Dna nemají vyvinuty údolní nivy. Charakteristickým znakem těchto údolí je jejich sklonová asymetrie, kterou můžeme vysledovat od soutoku Bystřice s Důlním potokem až po Petrovický mlýn.

Většinu údolí na území přírodního parku řadíme k údolím hluboce zařezaným. Jejich příčný profil má tvar písmene V a svahy dosahují sklonu až 30° . Výraznou horní

hranou přechází do okolních mírnějších svahů a ostře pak do úzkého údolního dna s vyvinutou údolní nivou. K tomuto typu údolí řadíme údolí Bystřice od Domašova n. B. po Hlubočky a střední a dolní toky přítoků Bystřice ve stejné oblasti. Pro oblast od Hluboček-Dukly, kde dochází ke snižování údolních svahů, je typická výšková asymetrie údolí, kdy je levý svah podstatně vyšší (až o 180 m) než pravý.

Údolní niva

Jako údolní nivu nazýváme akumulární rovinu podél vodního toku, která vyplňuje ploché dno. Je tvořena naplaveninami či sedimenty z okolních svahů. Vzniká sedimentací uvnitř zákrutů a meandrů a sedimentací na povrchu během povodní (I. Smolová, 2007).

Údolní nivy jsou v přírodním parku vyvinuty podél celého toku řeky Bystřice (výjimkou je oblast do 2 km od pramene) a kolem některých vodních toků především v jižní části území. U široce rozevřených údolí nivy nenajdeme. U údolí hluboce zařezaných se však až na výjimky objevují vždy. Šířka nivy podél řeky Bystřice se pohybuje nejčastěji od 50 do 150 m. V místech rozšíření údolního dna dosahuje až 400 m.

Koryto

Korytem se nazývá část údolního dna, kterým protéká voda. Koryto je tvořeno dnem a břehy (I. Smolová, 2007).

Člověkem neupravená přirozená koryta nacházíme u vodních toků na celém území přírodního parku. Jejich dna tvoří především opracované balvany a v menší míře povodňové sedimenty.

Regulovaná koryta jsou v zájmovém území spíše výjimkou. Jde o části toků v zastavěných oblastech, v oblastech hospodářsky využívaných nebo v blízkosti silnice či železnice.

Meandr

Meandr je oblouk (zákrut) vodního toku způsobený boční erozí (tzn. vymíláním břehu na straně jedné a usazováním na straně druhé), kdy středový úhel oblouku musí být větší než 180° (J. Karásek, 2001). Břeh meandru, který je vymílán boční erozí se

nazývá výsepní, břeh, na kterém dochází k usazování materiálu, se nazývá jesepní. Oblast uvnitř meandru je označována jako ostruha a její nejužší část jako šíje. Meandry lze rozdělit na dva druhy: volné a zakleslé.

Volné meandry se vytváří v náplavových rovinách toků v místech, kde řeka zpomaluje a dochází k usazování unášeného materiálu. To způsobuje také značnou proměnlivost těchto meandrů, protože řeka může snadněji přemísťovat své koryto po směru toku. Zakleslé meandry naopak vznikají v místech, kde vodní tok proudí po tvrdých horninách a jsou podmíněny průběhem tektonických poruch. Řeka často vytváří hluboké údolí, kdy nemůže tak snadno měnit svůj tok jako u meandrů volných.

Během terénního výzkumu bylo zjištěno, že na území přírodního parku dochází k vytváření meandrů volných i zakleslých. Volné meandry najdeme u řeky Bystřice v úseku od Dětrichova n. B. po Moravský Beroun, kde řeka protéká širokým údolím a meandry se vytváří v údolní nivě Bystřice. Meandry jsou však menších rozměrů, jejich poloměr se pohybuje v rozmezí 1,5 až 3 m. Výška výsepních břehů těchto meandrů je od 0,5 do 1,5 m. V některých případech se na těchto březích vytváří břehové nátrže.

Zakleslé meandry jsou typické pro střední tok Bystřice. Je jich celkem 12: první u lomu v Domašově n. B., další jsou pod Magdalenským mlýnem u ústí Lichničky, 9 meandrů u Hrubé Vody a poslední v Hlubočkách u Domova důchodců.

Břehová nátrž

V některých místech výsepních břehů volných meandrů se díky silné erozi mohou vytvářet břehové nátrže. Tímto termínem označujeme svislou stěnu v zeminách nebo málo zpevněných horninách. Ta je podmíněna podemíláním břehů z málo odolných materiálů, která jsou však schopné udržet svislé stěny (B. Balatka, J. Rubín a kol., 1986).

Břehové nátrže se v zájmovém území nachází u některých meandrů řeky Bystřice. Postiženy jsou pouze výsepní břehy volných meandrů v horní části toku. Výška břehových nátrží je od 0,5 do 1,5 m a délka se nejčastěji pohybuje kolem 5 m. Nejdelší nátrž však dosahuje délky 10 m.

Erozní rýha

Vznik erozních rýh souvisí se silnou vodní erozí půdy. Ta je spojena především s činností člověka, ale vliv na její intenzitu má i členitost terénu či geologický podklad.

Erozní rýhy menších rozměrů se na území přírodního parku vyskytují v oblasti náhorních plošin. Zde je intenzivně využívána orná půda a trvalé travní porosty jako pastviny, kde dobytek narušuje vegetační kryt půdy.

Při velmi silné výmolné činnosti vody dochází ke vzniku erozních rýh s hloubkou přes 1 m, které se nazývají strže. Podle geneze je dělíme na strž typu ovrag a balka. Typ ovrag má profil písmene V a postupně se může vyvinout v typ balka, který má ploché dno vyplněné deluviálními a deluviofluviálními sedimenty a příkré stěny (J. Demek, 1987).

Strže v zájmovém území řadíme především k typu ovrag. Vyskytují se v 90% v jižní části území. Jejich podélný profil je nevyrovnaný, příčný profil až na výjimky symetrický. Strže jsou lemovány svahy, které místy dosahují sklonu přes 50°. Svahy jsou holé nebo se stromovou vegetací. U některých strží vystupují na dně skalní stupně. Charakteristickým rysem těchto strží je to, že jsou téměř ve většině případů protékány vodními toky a neustále se vyvíjí.

Nejkratší strže mají délku do 20 m (např. strž na jihozápadním svahu Dvorského kopce), nejdelší dosahují délky 1 km (např. přítoky Zdiměřského potoka). Hloubka strží se pohybuje do 10 m, šířka dna nepřesahuje 3 m. Strže jsou orientovány převážně na jih, jihovýchod a východ.



Obr. č. 12: Volný meandr Bystřice s břehovou nátrží na levém břehu jižně od Dětrichova n. B.

(Foto: M. Matoušová, 12.4. 2009)



Obr. č. 13: *Údolní niva řeky Bystřice jižně od Moravského Berouna*
(Foto: M. Matoušová, 12.4. 2009)



Obr. č. 14: *Strž typu ovrág na jihozápadním svahu Dvorského kopce*
(Foto: M. Matoušová, 26.3. 2010)

8.2 Kryogenní tvary

V období středního pleistocénu se území České republiky nacházelo v periglaciální zóně mezi kontinentálním ledovcem na severu a alpskými horskými ledovci na jihu. Oblast až do 200 km od čela ledovce byla silně ovlivněna kryogenními procesy. Kolísání teplot kolem 0°C, časté zamrzání a rozmrzání povrchu vedlo k mechanickému zvětrávání, rozpadu hornin a soliflukci. Díky tomu vzniklo i v oblasti Přírodního parku Údolí Bystřice několik kryogenních tvarů (např. mrazové sruby, kamenné proudy).

Mrazový srub

Jako mrazový srub označujeme skalní stupeň ve svahu, který vznikl kryogenním zvětráváním. Jeho stěny jsou téměř svislé, svislé či převislé (B. Balatka, J. Rubín a kol., 1986). Mrazové sruby vznikají v místech, kde se vedle odolné horniny v mělké depresi hromadí sníh. Ten zde může přetrvávat i několik let. Sníh působí na podloží, obrušuje a odlamuje skálu a postupně vytváří čím dál větší nivační depresi. Vzniká tak mrazový srub s úpatní sutí. Suť může zůstat na místě nebo se dát do pohybu a vytvářet kamenná moře, kamenné proudy či suťová pole (J. Rubín, 2006).

Mrazové sruby jsou v zájmovém území pouze v Přírodní památce Kamenné proudy u Domašova. Dosahují výšek kolem 3 m a najít je můžeme v horní části svahu pod Dvorským kopcem. Během mrazového zvětrávání v pleistocénu se z nich odlamovaly bloky hornin, které se shromažďovaly v amfiteatrálních depresích pod sruby. Z těch se pak úlomky přesouvaly po svahu díky pohybům ledu a vytvořily tak kamenné proudy a kamenná moře (T. Czudek, 1997).

Kamenný proud

Přemístěním úlomků hornin podobného tvaru a velikosti v mělké terénní brázdě po spádnici o malém sklonu svahu (5°- 15°) vznikají balvanové akumulace protáhlého jazykovitého tvaru, které nazýváme kamennými proudy (B. Balatka, J. Rubín, 1986). Velikost chaoticky nakupených ostrohranných či zaoblených úlomků závisí na typu horniny a jejím rozpukání a může dosahovat i 2 m.

V údolí Bystřice se kamenné proudy nachází jižně od Domašova n. B., na příkrém levém údolním svahu Bystřice o sklonu až 30°, v nadmořské výšce 490 - 560 m n. m. Vznikly v periglaciálním podnebí würmu mrazovým zvětráváním podél puklin a odpadáváním jednotlivých bloků z mrazových srubů. Tyto bloky pak byly pohybem ledu vyplňujícím mezery mezi nimi posouvány po svahu (T. Czudek, 1997). Dnes je oblast kamenných proudů silně zarostlá vegetací, díky které jsou stabilizovány a dále se nevyvíjí.

Celkem 12 proudů tvoří na sobě nakupené hrubé ostrohranné bloky drob a slepenců. Jejich velikost je nejčastěji do 70 cm. Povrch proudů je stupňovitý a zvlněný. Nejdelší proud dosahuje délky 165 m, nejširší proud šířky 16 m. Ukázkou vývoje kamenného proudu od mrazového srubu až po rozpad na jednotlivé bloky je kamenný proud od horního okraje Dvorského kopce až do údolí (T. Czudek, 2005). Proudů jsou však v současnosti zarostlé vegetací a v terénu jen velmi těžko patrné (výraznější jsou pouze ze severní strany).

V roce 1974 byla oblast kamenných proudů o rozloze 21,58 ha vyhlášena jako Přírodní památka kamenné proudy u Domašova. Předmětem ochrany jsou výše popsané mrazové sruby a kamenné proudy.

Kamenné moře

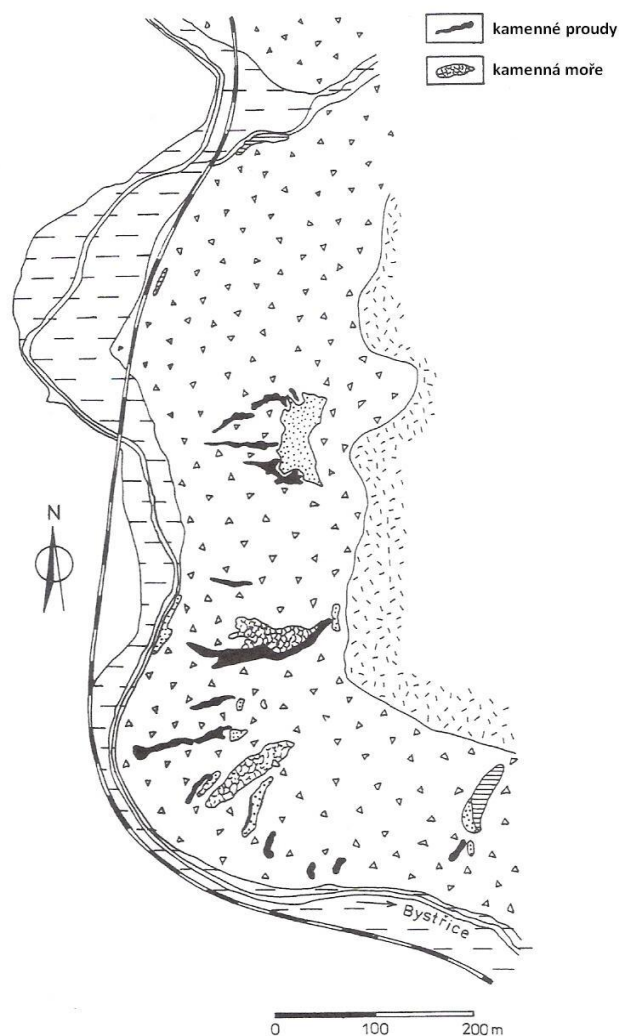
Pokryvy skalních bloků vzniklých kryogenním zvětráváním hornin za přítomnosti permafrostu, kde více jak 50% plochy tvoří balvany, označujeme pojmem kamenná moře. Ostrohranné úlomky o minimální velikosti 250 mm jsou často nakupeny na sobě a mezery mezi nimi vyplňuje jemnozem. Kamenná moře se vyskytují v okolí skalních útvarů, na svazích i na vrcholových partiích terénu. Mohou být holé nebo zarostlé vegetací (T. Czudek, 1997).

Kamenná moře jsou v zájmovém území součástí Přírodní památky kamenné proudy u Domašova. Nachází se v těsné blízkosti několika kamenných proudů. První z nich těsně navazuje na severní stranu nejdelšího z proudů, druhé se pak nachází o 100 m jižněji a je samostatné. Plochou jsou téměř stejně velká, dosahují velikosti cca 200 – 300 m².

Kamenná moře lze podle polohy kamenů rozdělit na vrcholová, svahová a úpatní. V údolí Bystřice se jedná o kamenná moře úpatní, kdy byly balvany rozvečeny po svahu soliflukcí, mají nepatrnou mocnost a jednotlivé kusy jsou od sebe více vzdáleny (J. Rubín, 2006).

Dále se kamenná moře rozlišují na autochtonní, kdy kameny zůstávají v místech svého vzniku (tzn. ve vrcholových partiích či na mírném svahu), a na alochtonní, jejichž kameny se přesunuly z původního místa soliflukcí (J. Rubín, 1986). Kamenná moře v Přírodní památce Kamenné proudy u Domašova řadíme k mořím alochtonním.

Kamenná moře jsou však v zájmovém území stejně jako kamenné proudy silně zarostlé vegetací a v terénu jsou jen velmi těžko patrné.



Obr. č. 15: Mapa kamenných proudů a kamenných moří v Přírodní památce kamenné proudy u Domašova
(Zdroj: T. Czudek, 1997)



Obr. č. 16: Kamenný proud v Přírodní památce kamenné proudy u Domašova
(Foto: M. Matoušová, 26.3. 2010)



Obr. č. 17: Zarostlé kamenné moře v Přírodní památce kamenné proudy
u Domašova
(Foto: M. Matoušová, 26.3. 2010)

8.3 Skalní tvary

Svahy hluboce zařezaného údolí Bystřice od Domašova n. B. po Hrubou Vodu jsou na mnoha místech (převážně pak mezi Smilovským a Magdalenským mlýnem) skalnaté. Na vzniku skalních tvarů se podílí mnoho exogenních činitelů. Nejčastěji se jedná o procesy fluviální, v menší míře kryogenní, svahové a eolické. Proto můžeme skalní tvary označit jako polygenetické. Výjimkou jsou skalní stěny kolem některých úseků železnice, které vznikly při její stavbě antropogenní činností.

Skalní útvary jsou reprezentovány především skalními výchozy. Dosahují různých výšek, nejčastěji však od 5 do 15 m. Nejvyšší výchozy však přesahují výšku 30 m. Některé z nich jsou ohraničeny svislými až převislými skalními stěnami různých tvarů. Jižně od Domašova n. B. se na příkrých svazích v místech výrazných ohybů údolí nachází skalní hřebeny. Jejich délka se pohybuje kolem 50 m. Převážná část skalních tvarů se nachází na levém břehu Bystřice a je orientována západním směrem.

Na skalních stěnách dochází k sesouvání úlomků hornin. Sesouvání je charakterizováno jako krátký klouzavý pohyb hmot na skalních stěnách. Hmoty se uvolní podél puklin, odsouvají se a padají. Vlivem gravitace se pak mohou pohybovat dále po svahu (T. Czudek, 2005). Tyto ostrohranné úlomky hornin nacházíme při úpatí většiny skalních stěn v údolí Bystřice.

Vlivem selektivního zvětrávání vznikají u některých skalních tvarů puklinové jeskyně malých rozměrů. V oblasti mezi Magdalenským a Smilovským mlýnem, kde je pro skalní tvary charakteristická kliváž, dochází ke vzniku skalních dutin. Ty se vytváří v místech protnutí kliváže a původní vrstevnatosti vlivem extrémního narušení horniny.

U skalních tvarů v údolí Bystřice však zcela chybí typické mikrotvary zvětrávání známé např. z pískovcových útvarů. To souvisí s litologií hornin v daném území a také rychlým vývojem tvarů díky intenzivní hloubkové a boční erozi vodních toků v kvartéru.

Největším a nejznámějším skalním tvarem údolí Bystřice je Malý Rabštejn. Je znám a vyhledáván především horolezci, protože je jedním z mála lezeckých terénů nejen v okolí Olomouce. Malý Rabštejn leží na levém břehu řeky Bystřice, 2,5 km jižně od Domašova n. B. Jedná se o mohutný skalní výchoz, který je na severní, severozápadní a západní straně zakončen skalními stěnami. Nejdelší z nich je stěna západní, spadající k břehu Bystřice, která dosahuje výšky přes 40 m. Celý útvar je

tvořen střídajícími se drobami, slepenci a břidlicemi. Ve svrchní části výchozu se objevují hlavně břidlice, při úpatí jsou sutě jak z břidlic, tak ze slepenců a drob, ve kterých lze najít stopy po ichnofauně.



Obr. č. 18: Kliváž na skalním výchozu u Magdalenského mlýna
(Foto: M. Matoušová, 26.3. 2010)



Obr. č. 19: Skalní dutiny na skalním výchozu u Magdalenského mlýna
(Foto: M. Matoušová, 26.3. 2010)



Obr. č. 20: *Malý Rabštejn*
(Foto: M. Matoušová, 17.11. 2009)



Obr. č. 21: *Skalní výchoz u Smilovského mlýna*
(Foto: M. Matoušová, 26.3. 2010)

8.4 Antropogenní tvary

Jako antropogenní tvary označujeme ty tvary reliéfu, na jejichž vzniku se podílel člověk. Na území přírodního parku se jich vyskytuje velké množství a řadíme je především ke tvarům těžebním, agrárním, vodohospodářským, komunikačním a sídelním.

Těžební tvary

Už v minulosti se na území přírodního parku hojně těžily břidlice a droby, převážně pro stavební účely. Velké **kamenolomy** najdeme u Domašova n. B., u Jívové a u Hrubé Vody, všechny na pravém břehu řeky Bystřice. Na dalších místech po obou stranách Bystřice můžeme najít menší lomy, které jsou v současnosti už silně zarostlé vegetací.

V lomu u Domašova n. B. byla činnost ukončena v 90. letech 20. stol. Lze jej zařadit k etážovým lomům, kdy se hornina kvůli bezpečnosti těží na několika stupních – etážích (B. Balatka, J. Rubín a kol., 1986). Těžily se droby a slepence.

Kamenolom v lokalitě Jívová patří k lomům stěnovým, kdy se hornina těží z jedné úrovně stěny (B. Balatka, J. Rubín a kol., 1986). Majitelem lomu je DAOSZ s.r.o. a provozovatelem INSTA Olomouc s.r.o. Těží se břidlice a moravské droby, které jsou jedny z nejkvalitnějších v České republice. V břidlicích je možno nalézt fosilie goniatiti.

Největším lomem je více etážový kamenolom v Hrubé Vodě, kde se těží kulmská droba. Pracuje zde firma ZAPA beton, a.s.

Agrární tvary

Agrární (zemědělské) tvary reliéfu vznikly při úpravě terénu pro pěstování rostlin. V přírodním parku se z agrárních tvarů vyskytují **agrární terasy**. Jako agrární terasy označujeme svahové stupně tvořené ve směru vrstevnic vodorovnou plošinou (méně jak 10 m široká, až desítky metrů dlouhá) a příkřejším svahem (L. Zapletal, 1969).

Oblasti s agrárními terasami leží západně od obce Sedm Dvorů, severně od Domašova n. B. (jihozápadní svah vrcholu Březina), západně od Jívové (severozápadní svah vrcholu Nad Mlýnem), západně od Pohořan (jihozápadní svah Větrného kopce) a západně od Radíkova. Na všech lokalitách terasy vytváří 3 až 5

stupňů o šířce 4 až 10 m. Délka v některých případech přesahuje 200 m. Terasy jsou však delší dobu nevyužívané, zatravněné a porostlé nízkými stromy a křovinami.

Vodohospodářské tvary

Z vodohospodářských tvarů se v zájmovém území vyskytují regulovaná koryta, jezy, umělé vodní stupně a v minulosti zde bylo několik mlýnů.

Regulovaná koryta najdeme hlavně u řeky Bystřice, menší vodní toky jsou regulovány jen výjimečně. K regulaci docházelo především v zastavěných oblastech, v místech, kde vodní tok teče v blízkosti železnice či silnice a v oblasti kolem průmyslových areálů. V těchto místech jsou koryta sevřena betonovými či kamennými zdmi.

Na počátku 20. století byly stavební zásahy do toku Bystřice omezeny pouze na stavby jezů a budování umělých stupňů (především v místech křížení toku s železnicí). V roce 1935 byla dokončena úprava toku od jezu ve Velké Bystřici až po ústí řeky do Moravy, která měla za cíl stabilizovat koryto. Další zásahy na toku se týkaly jen místních oprav nebo modernizací objektů (rekonstrukce jezů atd.). Ostatní úseky toku jsou vesměs v původním přírodním stavu. Výjimkami jsou areál závodu Mora Moravia s.r.o. v Mariánském údolí, úsek ve stáčírně minerální vody v provozovně Ondrášov, kterou vlastní Marila Balírný a.s., a místa v intravilánech obcí, kde je koryto sevřeno do kamenných či betonových zdí. Místní úpravy také proběhly v místech těsného souběhu koryta s železniční tratí (D. Veselý, 1995).

Umělé vodní stupně nacházíme v blízkosti míst, kde řeka Bystřice či menší vodní toky kříží železnici. **Jezy** jsou pak v oblastech, kde v minulosti stály **vodní mlýny**. Do současnosti se zachovaly jen jejich pozůstatky a připomínají nám je spíše místní názvy (např. Petrovický mlýn, Smilovský mlýn).

Komunikační tvary

Člověk vytváří komunikační (dopravní) tvary při výstavbě silničních, železničních, vodních a leteckých tras. A to jak na povrchu, tak i pod ním. K největším změnám v reliéfu dochází při budování silniční a železniční sítě, což je způsobeno hlavně přemísťováním obrovského množství materiálu při jejich stavbě.

Silniční i železniční síť není na území přírodního parku příliš hustá a je rozmístěna rovnoměrně. Charakteristické pro obě tyto sítě je to, že jsou velmi často doplněny právě řadou antropogenních komunikačních tvarů. Hojně jsou tak v zájmovém území zastoupeny komunikační náspy a zářezy, méně pak úvozy, mosty a tunely.

Konvexní těleso nad úrovní původního terénu vzniklé nasypáním zeminy nebo kamene k vyvýšení dopravní trasy, které slouží k plynulému vedení komunikace přes konkávní tvary reliéfu, se označuje jako **komunikační násep** (L. Zapletal, 1969). Násep je typickým znakem železniční trati Olomouc – Krnov, která byla uvedena do provozu r. 1872 (R. Hrček, 2002). Prochází celým přírodním parkem od severu až k jihu a leží téměř na celém svém úseku na komunikačním náspu. Výjimkou jsou jen menší pasáže, kde trať prochází úzkými komunikačními zářezy.

Jako **komunikační zářez** se definuje konkávní forma reliéfu vytvořená lidskou činností za účelem stavby dopravních cest. Hloubka i šířka může dosahovat až desítek metrů. Sklon svahů zářezu závisí na soudržnosti a stabilitě horniny, u skalních hornin může přesáhnout 70° (B. Balatka, J. Rubín a kol., 1986). V zájmovém území jsou zářezy jak kolem železnice, tak kolem silnicí či lesních cest. Nejsou však tak četné jako komunikační náspy a jsou hlavně v místech, kde na povrch vystupují odolné horniny.

Dalším komunikačním tvarem, který můžeme v přírodním parku najít, je **úvoz**. Úvozy jsou protáhlé komunikační zářezy vytvářející se dopravními pochody na nezpevněných cestách (J. Demek, 1987). V zájmovém území výskyt úvozů není příliš častý. Najdeme je hlavně v jižní části parku, na svazích v zalesněných oblastech nebo na náhorních plošinách, kde jsou podél polních cest.

Posledními z komunikačních tvarů jsou **tunel** a **most**. Tunely jsou v přírodním parku tři, a to na železniční trati mezi Hrubou Vodou a Domašovem n. B. Nejdelší tunel má délku 175 m. Silniční i železniční mosty najdeme především na trasách kolem řeky Bystřice, u menších vodních toků pak většinou jen v obcích. Převažují však mosty železniční.



Obr. č. 22: *Kamenolom v Domašově n. B.*
(Foto: M. Matoušová, 26.3. 2010)



Obr. č. 23: *Komunikační násep železniční trati Olomouc – Krnov u Jívové*
(Foto: M. Matoušová, 26.3. 2010)



Obr. č. 24: *Tunel na železniční trati Olomouc – Krnov u Jívové*
(Foto: M. Matoušová, 26.3. 2010)



Obr. č. 25: *Mosty přes řeku Bystřici u Hrubé Vody*
(Foto: M. Matoušová, 26.3. 2010)

9 Využití v pedagogické praxi

Údolní niva řeky Bystřice, přilehlé svahy s lesními společenstvy blízkými původním porostům, mokřadní louky s výskytem chráněných a ohrožených druhů rostlin a živočichů, zajímavé geomorfologické prvky. To je jen zlomek toho, co Přírodní park Údolí Bystřice nabízí. Vhodně skloubená ochrana přírody s možností rekreace a turistického využití tak z něj činí vhodný cíl nejen pro školní exkurze. Území je protkáno sítí turistických, cykloturistických stezek a mimo jiné i dvěma stezkami naučnými.

Při návrhu školní exkurze budou využity informace z již existující naučné stezky a doplněny budou hlavně geologickými a geomorfologickými poznatky z vlastního terénního výzkumu.

9.1 Návrh školní exkurze: Naučná stezka Údolím Bystřice



Obr. č. 26: Mapa naučné stezky Údolím Bystřice
(Zdroj: www.mapy.cz)

- **délka trvání exkurze:** jeden den
- **délka trasy:** 13 km, 16 zastavení
- **doprava:** z Olomouce vlakem do Domašova nad Bystřicí, zpět vlakem z Hrubé Vody do Olomouce
- **časový rozvrh:**
 - 8:45 sraz na nádraží, po 9. hodině odjezd do Domašova n. B. (cca 40 min)
 - 9:45 - 12:45 zastavení u informačních tabulí 1 – 7 + další významná místa
 - 12:45 - 13:15 pauza na občerstvení
 - 13:15 - 15:15 zastavení u informačních tabulí 8 – 11 + další významná místa
 - 15:15 - 16:00 vypracování a odevzdání pracovního listu
 - po 16. hodině odjezd zpět do Olomouce

Požadavky na studenty

Při zahájení exkurze budou studenti informováni o jejím průběhu a požadavcích, které se na ně kladou: trasa bude přerušena několika zastávkami (u jednotlivých informačních tabulí naučné stezky a u dalších zajímavých míst – např. u lomů v Domašově a v Jívové, u zajímavých geologických lokalit, jako je kliváž mezi Magdalenským a Smilovským mlýnem, u pstruhové líhně pod Malým Rabštejnem nebo u informační tabule u Magdalenského mlýna informující o vojenském prostoru Libavá, který je v těsné blízkosti naučné stezky.), kdy bude studentům podán výklad, z něhož načerpají informace o Údolí Bystřice a budou si průběžně dělat poznámky; na konci trasy dostanou studenti pracovní listy s otázkami týkajícími se jak výkladu učitele, tak i obsahu jednotlivých tabulí naučné stezky, které po vyplnění před odjezdem odevzdají učiteli.

Trasa a program exkurze

Naučná stezka Údolím Bystřice byla otevřena v roce 2004. Začíná v Domašově nad Bystřicí a končí v Hrubé Vodě. Vede převážně po lesních cestách po modré turistické značce a až na výjimky sleduje tok řeky Bystřice. Na celkové délce 13 km se nachází 11 informačních tabulí. Ty nám postupně podávají informace o ochraně přírody, o geografických, geologických, biologických a také historických zajímavostech Údolí Bystřice.

1. zastávka: *Vstupní tabule v Domašově nad Bystřicí*

- studenti budou seznámeni s obecnými informacemi o naučné stezce, proč byla zřízena, kudy vede, co mohou na daném území pozorovat; krátká zmínka o celém Přírodním parku Údolí Bystřice

2. zastávka: *Historie Domašova nad Bystřicí a jeho okolí*

- krátké seznámení s historií Domašova nad Bystřicí, jeho založením a především s bitvou r. 1758 (gen. Laudon odráží pruské vojsko a zachraňuje tak Olomouc před dalším obléháním); dále je zmíněna stavba hlavního železničního tahu Olomouc-Krnov (krátký výklad o vlivu železnice na PP – znečištění ovzduší, vliv na reliéf)

3. zastávka: *Přírodní památka Kamenné proudy u Domašova*

- studenti se dozví o vzniku kamenných proudů, jejich vývoji, současné situaci; zároveň je zmíněna i botanická důležitost oblasti-zachovaná původní lesní společenstva

4. zastávka: *Skalní výchozy na Malém Rabštejně*

- Malý Rabštejn je zde uveden jako centrum horolezectví Olomoucka, popsány jsou jednotlivé lezecké cesty, dále geologické složení samotného skalního výchozu, jeho velikost; zároveň se studenti seznámí s geologickou stavbou celého údolí Bystřice

5. zastávka: *Louky v okolí*

- popis rostlinstva na lukách v údolí, jejich vznik a význam člověka pro louky; zastavení bude spojeno s krátkou ukázkou jednotlivých druhů rostlin

6. zastávka: *Lesy*

- studenti se seznámí s významem lesních společenstev v oblasti údolí Bystřice, s jejich specifiky (špatná dostupnost, minimální těžba, zachování původních druhů); dále je uvedena fauna žijící v lesích údolí

7. zastávka: *Řeka Bystřice a její oživení*

- charakteristika řeky Bystřice (pramenná oblast, šířky toku v jednotlivých částech, spád, vodní stavy) a organismů v ní žijících (ryby, rak říční, ledňáček říční, bentos - organismy žijící na dně řeky); ukázka bentos na dně řeky

8. zastávka: *Hospodářské využití údolí v minulosti a dnes*

- informace o hojném hospodářském využití řeky v minulosti (těžba drahých kovů, břidlice a dřeva, plavení dřeva, vodní mlýny); krátký výklad o hospodářském využití v současnosti, srovnání s minulostí

9. zastávka: *Přírodní rezervace Hrubovodské sutě*

- studenti se seznámí se vznikem sutí, s jejich geologickým složením a s jejich významem (typické rostlinstvo, zachování původních porostů); ukázka suťového lesa

10. zastávka: *Historie Hrubé Vody a zříceniny hradu Hluboký*

- informace o historii Hrubé Vody a především hradu Hluboký (založení, jednotlivý vlastníci, význam hradu)

11. zastávka: *Vstupní tabule v Hrubé Vodě*

- tabule je shodná jako vstupní tabule v Domašově nad Bystřicí

Kromě těchto základních zastávek se studenti zdrží i na dalších pěti významných místech. V Domašově n. B. se odbočí z turistické značky k již nevyužívanému kamenolomu. Pod Malým Rabštejnem proběhne zastavení u pstruží líhně. Další zastávka bude u stále využívaného kamenolomu v Jívové. Mezi Smilovským a Magdalenským mlýnem se studenti seznámí s pojmem kliváž a podívají se na ukázky skalních tvarů. U Magdalenského mlýna získají informace o vojenském prostoru Libavá, který leží v těsné blízkosti přírodního parku.

9.2 Pracovní list

1. Údolí Bystřice je:

- a) národní park
- b) přírodní park
- c) chráněná krajinná oblast

2. Vyjmenuj dvě maloplošná chráněná území, která jsme poznali:

3. Kdo byl generál Laudon?

4. Kamenné proudy vznikají:

- a) činností řeky
- b) činností větru
- c) činností ledovce

5. Jaké ryby se chovají pod Malým Rabštejnem?

6. Jaký má člověk vliv na louky v údolí?

7. Popiš hospodářské využití údolí Bystřice v minulosti:

10 Závěr

Diplomová práce měla za úkol podrobně charakterizovat geomorfologické poměry Přírodního parku Údolí Bystřice a zároveň podat jeho komplexní fyzickogeografickou charakteristiku.

Vzhledem k tomu, že k zájmovému území existuje jen velmi malé množství dostupné literatury, byl základem práce především terénní výzkum. Ten probíhal v letech 2007 až 2010 a jeho výsledky jsou zaneseny jak v textové části, tak i v podobě volných mapových příloh (Mapa sklonů, Mapa absolutní výškové členitosti, Mapa geomorfologických regionů). Kromě toho také práce vznikala na základě studia mapových podkladů a literatury zabývající se jednotlivými fyzickogeografickými složkami. Těžištěm diplomové práce jsou však morfografické, morfometrické charakteristiky reliéfu a popis vybraných geomorfologických tvarů zájmového území. Součástí práce jsou také příčné profily modelující reliéf daného území, spádová křivka osy celého přírodního parku - řeky Bystřice a fotografie dokumentující jak geomorfologické charakteristiky území, tak jeho celkovou tvář.

Z geomorfologického hlediska se zájmové území řadí do oblasti Jesenické. Nejvyšším bodem přírodního parku je bezejmenný vrchol jihozápadně od pramene Bystřice 701 m n. m. Naopak nejnižším bodem je koryto řeky Bystřice ve Velké Bystřici, které leží v nadmořské výšce 245 m. Z pohledu relativní výškové členitosti je přírodní park tvořen převážně mírně až středně členitým reliéfem. Západní část je tvořena reliéfem spíše plošším, východní část naopak díky protékající řece Bystřici reliéfem členitějším.

Převážnou část podloží přírodního parku tvoří vrstvy kulmu, které vznikly během variského vrásnění. Díky tomu je území tvořeno především břidlicemi, drobami, prachovci a slepenci. Na rozhraní třetihor a čtvrtohor se na geologické stavbě oblasti podílela vulkanická činnost. Vzniklo tak hornobenešovské souvrství tvořené bazickými lávami a tufy. Tyto horniny lze pozorovat severozápadně a západně od Moravského Berouna.

Reliéf zájmového území se vyvíjel v různých geomorfologických podmínkách působením mnoha endogenních i exogenních činitelů. Lze jej tedy označit jako

polygenetický. Z geomorfologických tvarů převládají v přírodním parku tvary fluviální, kryogenní, skalní a antropogenní.

Z fluviálních tvarů se v zájmovém území vyskytují různé typy údolí (široce rozevřena, hluboce zařezaná, asymetrická atd.), volné i zaklesnuté meandry (některé s břehovými nátržemi) a velmi časté jsou strže, ve většině případů protékané vodními toky.

Výsledkem mrazového zvětrávání jsou kryogenní tvary, které jsou vázány na oblast Přírodní památky Kamenné proudy u Domašova. Jedná se o kamenné proudy, kamenná moře a mrazové sruby. V současnosti jsou však v terénu těžko patrné, protože území je silně zarostlé vegetací.

V široce zahloubeném údolí řeky Bystřice se především činností vody vytvořilo velké množství tvarů skalních. Ty jsou zastoupeny skalními výchozy a skalními stěnami. Největší z nich, Malý Rabštejn, dosahuje výšky přes 40 m.

Přírodní geomorfologické pochody jsou v zájmovém území doplněny pochody antropogenními, díky kterým je v přírodním parku značné množství tvarů vytvořených člověkem. Nejčastějšími jsou tvary komunikační (náspy, zářezy), ale vyskytují se zde i tvary těžební (kamenolomy), agrární a vodohospodářské.

Diplomová práce přispívá k poznání komplexních fyzickogeografických poměrů Přírodního parku Údolí Bystřice s důrazem na poměry geomorfologické. Díky tomu, že se takto komplexně daným územím nikdo nezabýval, věřím, že práce bude přínosem.

11 Summary

The aim of this diploma thesis is to provide a complex geomorphological characterization of the Údolí Bystřice River Nature Park. It also presents the whole overview of physical-geographical conditions of the studie area.

The thesis arised from the work with the thematic maps, accessible information sources and its main parts was based on field research (2007 – 2010). The thesis contains the text part and several supplements such as maps, profiles and photo documentation.

The point of the diploma thesis includes morphometric, morphographic and morphostructural characterization of the Údolí Bystřice River Nature Park. From the geomorphological viewpoint the whole nature park belongs to the Czech-Moravian Highland. The highest point of the studied area is noname peak with altitude 701 m, the lowest point is river-basin of Bystřice river in Velká Bystřice city with altitude 245 m. There is a flat relief in the west part of the nature park, the east part has ragged relief.

From the geological standpoint the nature park is form by slate, wacke, pudding stone. Ingenous rocks can be found near the Moravský Beroun city. Deluvial sediments are accumulated in river valleys.

The relief of the studied area was developed in very different geomorphological conditions and it is a result of many endogenic and exogenic processes. So the relief is polygenetical. Main accent was on fluvial, cryogenic, rocky and anthropogenic forms of the landscape.

The fluvial forms of relief include different types of valleys, meanders, unconsolidated banks and ravines. The most interesting cryogenic forms of landscape we can find in the Nature Preserve Kamenné proudy u Domašova. There are frost-riven cliffs, stone stress and stone fields. The rocky forms are presented by rocks and cliffs. The highest sliff has high over 40 meters.

This diploma thesis is a contribution to understanding geomorphological conditions of the Údolí Bystřice River Nature Park and at the same time it gives the complete overview of physical-geographical conditions of the studie area.

12 Použitá literatura

- Balatka, B., Rubín, J. a kol.: Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Academia, Praha 1986, 388 s.
- Chmelová-Pavelková, R., Vysoudil, M.: Analýza srážkoodtokových poměrů malých povodí (na příkladu řeky Bystřice). In: Říční krajina 5 - sborník příspěvků z konference, Olomouc 2007, s. 100 – 107.
- Culek, M. ed. a kol.: Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha 1996, 348 s.
- Czudek, T.: Údolí Nízkého Jeseníku. Studie ČSAV, 11, Academia, Praha 1988, 97 s.
- Czudek, T.: Geomorfologie východní části Nízkého Jeseníku. Rozpravy ČSAV, ŘMPV, 81, 7, Academia, Praha 1971, 80 s.
- Czudek, T.: Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru. Sursum, Tišnov 1997, 213 s.
- Czudek, T.: Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. Moravské zemské muzeum, Brno 2005, 238 s.
- Czudek, T., Lacina, J.: Fyzicko-geografická charakteristika části povodí řeky Bystřice jako podklad pro tvorbu a ochranu krajiny. GgÚ ČSAV, Brno 1977, 104 s. – nepublikováno.
- Jančar, V., Novák, I.: Kilometráž českých a moravských řek. Shocart, Zlín 1998, 228 s.
- Demek, J. ed. a kol.: Zeměpisný lexikon ČSSR – hory a nížiny. Academia, Praha 1987, 584 s.
- Hrček, R.: 130 let tratě Olomouc-Krnov-Opava. Železniční stanice Krnov, Krnov 2002.
- Janoška, M.: Nízký Jeseník očima geologa. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2001, 68 s.
- Karásek, J.: Základy obecné geomorfologie. Masarykova univerzita v Brně, Brno 2001, 216 s.
- Ložek, V.: Zrcadlo minulosti: Česká a Slovenská krajina v kvartéru. Dokořán, Praha 2007, 198 s.

- Navrátil, L., Jurek, M., Vysoudil, M.: Interpretace srážkových extrémů v přírodním parku Údolí Bystřice. In: Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci. Přírodní vědy 293 – 295, Olomouc 2008, s. 3 – 13.
- Podnebí ČSSR – tabulky. ČHMÚ, Praha 1961, 379 s.
- Pytlíček, M.: Nárys hydrologie řeky Bystřice. In: Zprávy Vlastivědného ústavu v Olomouci č. 171, Olomouc 1974, s. 1 – 11.
- Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16, GgÚ ČSAV, Brno 1971, 84 s.
- Rubín, J.: Přírodní památky, rezervace a parky. Olympia, Praha 2004, 186 s.
- Rubín, J. a kol.: Přírodní klenoty české republiky. Academia, Praha 2006, 318 s.
- Smékalová, D.: Vliv antropogenní činnosti na kvalitu řeky Bystřice. [Diplomová práce] Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie, 1999.
- Smolová, I.: Geomorfologická terminologie. [Přednáška] Univerzita Palackého v Olomouci, 18.10. 2005.
- Smolová, I.: Základy geomorfologie: vybrané tvary reliéfu. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2007, 189 s.
- Šafář, J. a kol.: Olomoucko. In: Mackovčín, P. a Sedláček, M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek VI., Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno 2003, 456 s.
- Veselý, D.: Řeka Bystřice – koncept revitalizace. Povodí Moravy a.s., Brno 1995, 56 s.
- Veselý, I.: Závěrečná zpráva o geomorfologické studii údolí Bystřice mezi Domašovem nad Bystřicí a Hrubou Vodou. GEOtest, Brno 1993, 8 s.
- Vlček, V. ed. a kol.: Zeměpisný lexikon ČSR – Vodní toky a nádrže. Academia, Praha 1984, 316 s.
- Voženílek, V.: Kartografická generalizace. [Přednáška] Univerzita Palackého v Olomouci, 4.11. 2004.

- Vysoudil, M.: Surface Atmosphere Layer Temperature Regime (Case Study of the Nature Park Bystřice River Valley, the Nízký Jeseník Highland, Czech Republic). In: Moravian Geographical Reports, 16, 2008, 3, Ústav geoniky AV ČR, pobočka Brno 2008, s. 41 – 57.
- Vysoudil, M., Navrátil, L.: Topoclimatological Research in Údolí Bystřice River Nature Park (Czech Republic): Functional Meteorological Network. In: Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium, Geographica 39. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2006, s. 111 – 139.
- Zapletal, J. a kol.: Geologické exkurze do Hornomoravského úvalu a okolí. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 1971, 106 s.
- Zapletal, L.: Úvod do antropogenní geomorfologie I. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 1969, 278 s.
- Zimák, J. a kol.: Průvodce ke geologickým exkurzím: Střední a severní Morava, Slezsko. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 1995, 74 s.

Použité mapy

- Geologická mapa ČR, 1 : 50 000. ČGÚ, Praha 2000. (15-33 Moravský Beroun)
- Geologická mapa ČR, 1 : 50 000. ČGÚ, Praha 2000. (25-11 Hlubočky)
- Klimatické oblasti ČSR, 1 : 500 000. GgÚ ČSAV, Brno 1975.
- Půdní mapa ČR, 1 : 50 000. AOPK ČR a ČÚZK, Praha 2005. (15-33 Moravský Beroun)
- Půdní mapa ČR, 1 : 50 000. AOPK ČR a ČÚZK, Praha 2005. (25-11 Hlubočky)
- Základní topografická mapa ČR, 1 : 25 000. ČÚZK, Opava 1995. (15-331 Moravský Beroun)
- Základní topografická mapa ČR, 1 : 25 000. ČÚZK, Opava 1995. (15-333 Domašov nad Bystřicí)
- Základní topografická mapa ČR, 1 : 25 000. ČÚZK, Opava 1995. (25-111 Hlubočky)
- Základní topografická mapa ČR, 1 : 25 000. ČÚZK, Opava 1995. (25-113 Velká Bystřice)

Elektronické zdroje

- *Natura 2000* [online]. © 2006, [cit. 16.10. 2009].
<http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=2102&akce=&ssHledat>
http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000003336
- *AOPK ČR: Ústřední seznam ochrany přírody* [online]. © 1995-2005, [cit. 16.10. 2009].
http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=2142
http://drusop.nature.cz/tms/aopk_arcims/index.php?client_type=map_resize&Project=MAP=TMS_AOPK_ARCIMS&client_lang=cz_win&strange_opener=1
http://drusop.nature.cz/tms/aopk_arcims/index.php?client_type=map_resize&Project=MAP=TMS_AOPK_ARCIMS&client_lang=cz_win&strange_opener=1
http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/pstromy/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=7057
http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/pstromy/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=7058
http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/pstromy/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=7068
http://drusop.nature.cz/tms/aopk_arcims/index.php?client_type=map_resize&Project=MAP=TMS_AOPK_ARCIMS&client_lang=cz_win&strange_opener=1
- *Mapový server AOPK ČR* [online]. © 2008, [cit. 16.10. 2009].
http://mapy.nature.cz/mapinspire/MapWin.aspx?M_AcvCol=SDEUSER.NAT2000_CREVVYZLOK.SITECODE|s&M_AcvVals=CZ0713825&M_Lang=cs&M_MapCursorWidth=0&M_TextAction=attribs_detail_init&M_Site=aopk&BBOX=-536254:-11167
http://mapy.nature.cz/mapinspire/MapWin.aspx?M_AcvCol=SDEUSER.NAT2000_CREVVYZLOK.SITECODE|s&M_AcvVals=CZ0713825&M_Lang=cs&M_MapCursorWidth=0&M_TextAction=attribs_detail_init&M_Site=aopk&BBOX=-536254:-1116713:-533818:-1114208&S_FromNavig=true&M_AcvLay=0|0&M_WizID=5
- *Český hydrometeorologický úřad* [online]. © 2002-2003, [cit. 16.10. 2009].
http://hydro.chmi.cz/hpps/prf_bk_createpage.php?seq=307344
<http://hydro.chmi.cz/hpps/stdprfdyn.php?seq=307344>
- *Mapy.cz* [online]. © 2005-2009, [cit. 16.3. 2010].
<http://www.mapy.cz/?query=#mm=TTtP@x=140029440@y=134682112@z=11>

13 Seznam příloh

Příloha č. 1 (volná): Mapa absolutní výškové členitosti

Příloha č. 2 (volná): Mapa sklonitosti ploch

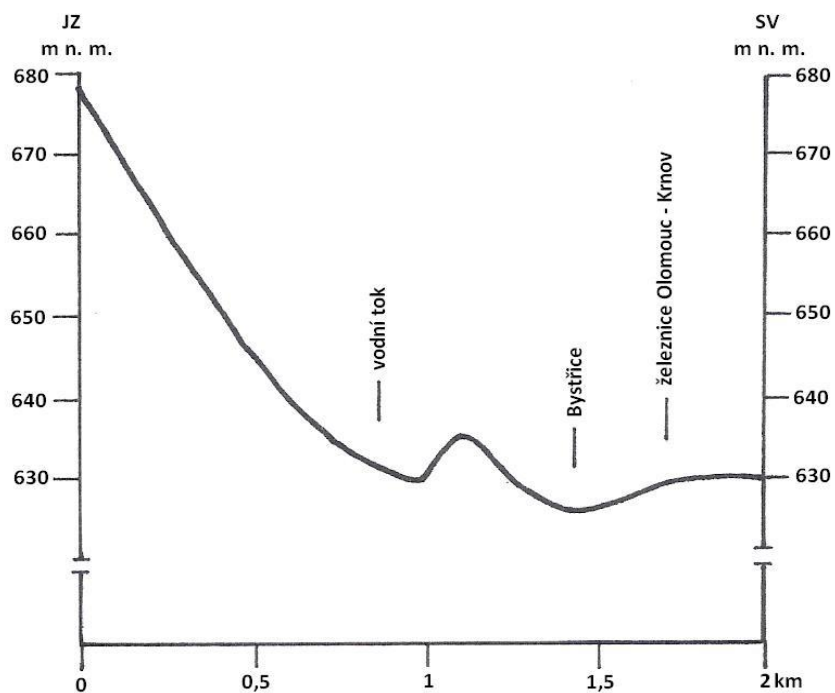
Příloha č. 3 (volná): Mapa geomorfologických regionů

Příloha č. 4 (volná): CD s fotodokumentací

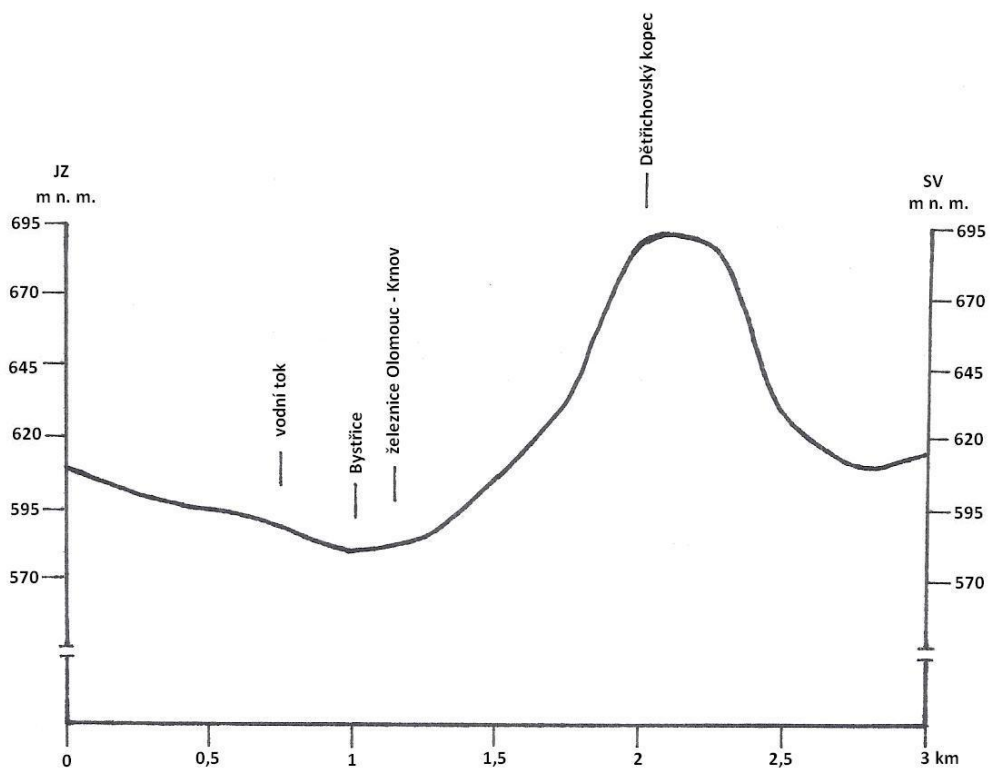
Příloha č. 5: Příčné profily P1 – P7

Příloha č. 5 – příčné profily P1 – P7

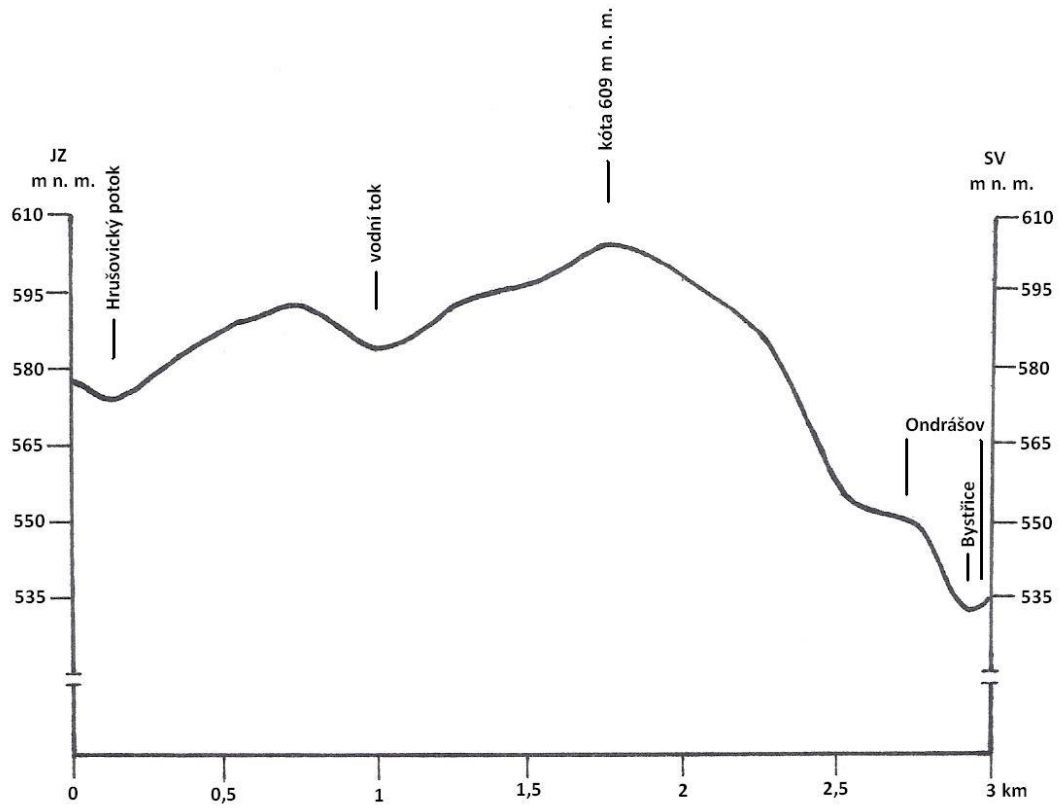
Profil P1



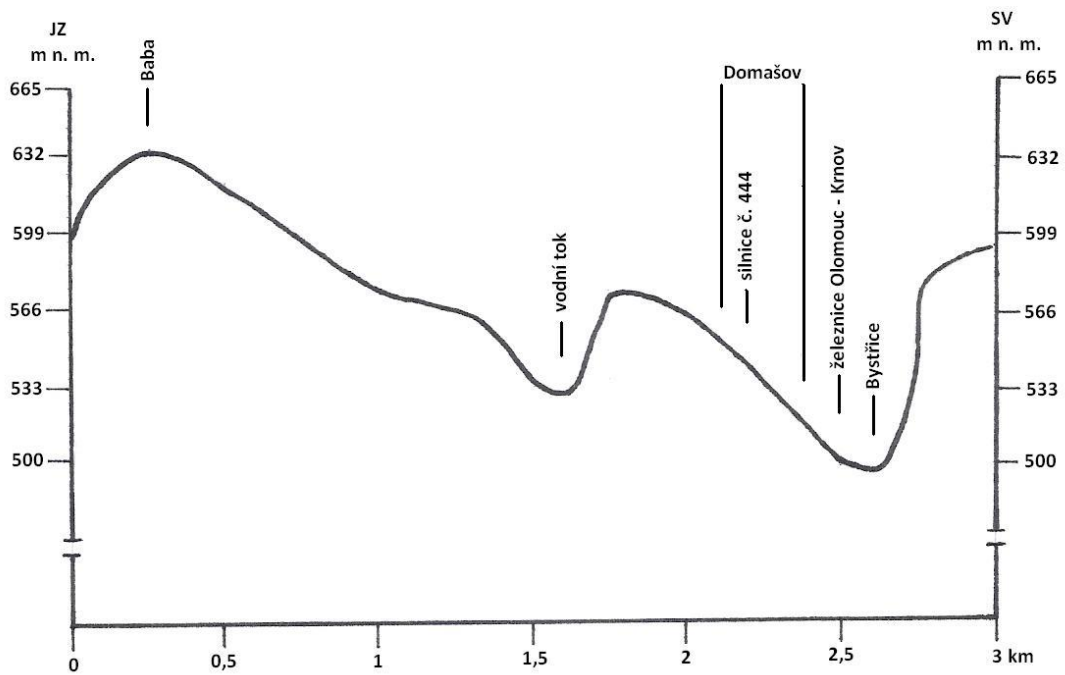
Profil P2



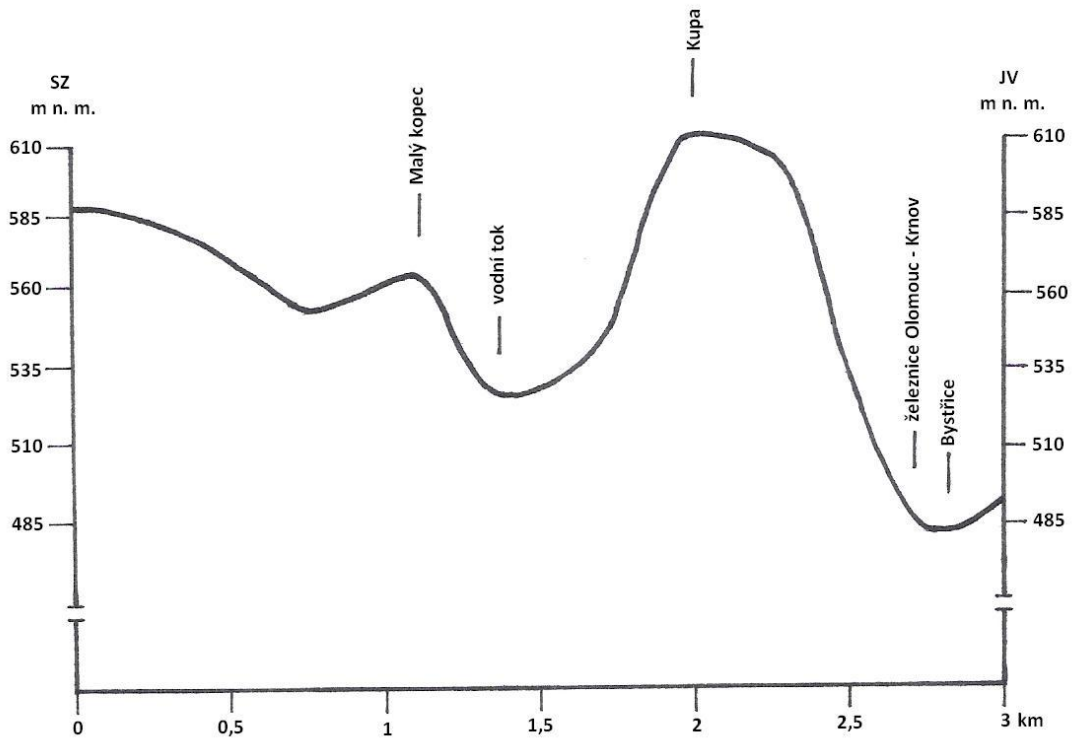
Profil P3



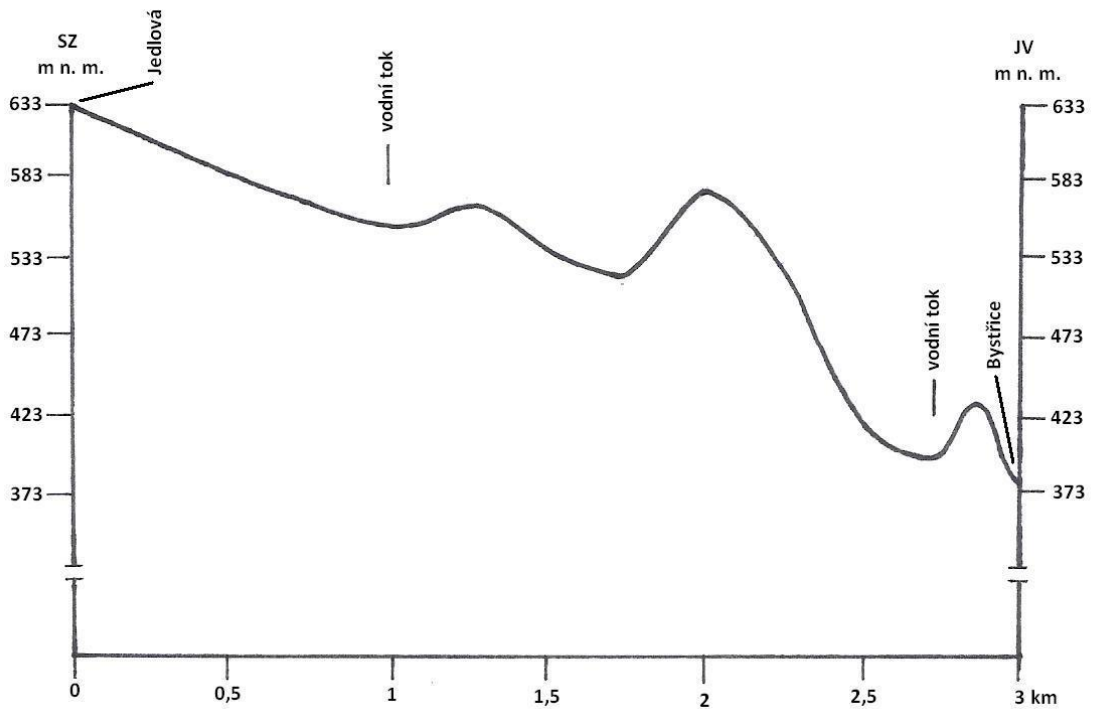
Profil P4



Profil P5



Profil P6



Profil P7

