

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA GEOGRAFIE

Veronika KOUBOVÁ

**GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY  
V SEVEROZÁPADNÍ ČÁSTI HANUŠOVICKÉ VRCHOVINY**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Karel Kirchner, CSc.

Olomouc 2009

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

V Olomouci 11. května 2009

.....

podpis

**Poděkování:**

Děkuji panu RNDr. Karlu Kirchnerovi, CSc za cenné rady a připomínky při tvorbě této bakalářské práce.



Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geografie

Akademický rok 2008/2009

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student

*Veronika KOUBOVÁ*

Obor (studijní kombinace)

*Biologie-Geografie*

Název práce:

**Geomorfologické poměry v severozápadní části Hanušovické  
vrchoviny**

**Geomorphological conditions in northern part of the Hanušovická vrchovina  
Highland**

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je na základě studia odborné literatury a s přispěním terénního výzkumu charakterizovat reliéf zájmového území a vybrané tvary severozápadní části Hanušovické vrchoviny, zejména tvary skalní (kryogenní), fluvialní a antropogenní. Bude zpracována morfometrická a morfostrukturní analýza, včetně základní typologie reliéfu. Autorka zpracuje příčné i podélné profily zájmovým územím, vybrané tvary podrobně charakterizuje a mapově vyjádří. Součástí práce bude kartografická prezentace a fotodokumentace.

*Struktura práce:*

1. Úvod, cíle práce, metodika
2. Vymezení zájmového území.
3. Komplexní geografická charakteristika zájmového území
4. Základní charakteristika mezoforem a mikroforem reliéfu (morfometrie a morfostruktury)
5. Typologie tvarů a mapové vyjádření reliéfu, vývoj reliéfu
6. Závěr
7. Shrnutí – Summary (česky a anglicky), klíčová slova – key words

**Bakalářská práce bude zpracována v těchto kontrolovaných etapách:**

rešerše literárních pramenů	srpen-prosinec 2008
terénní výzkum reliéfu s podrobným zaměřením na vybrané tvary	říjen - prosinec 2008
textová část	leden-duben 2009

**Rozsah grafických prací:** Mapa typů reliéfu, dokumentace vybraných tvarů reliéfu  
Rozšiřující přílohy: fotodokumentace, grafy, tabulky, vybrané profily  
charakteristickými tvary event zájmovým územím.

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

**Seznam odborné literatury:**


- Bezvodová, B., Demek, J., Zeman, A.: Metody kvaterně geologického a geomorfologického výzkumu. SPN, Praha, 1985, 158 s.  
Demek, J.: Obecná geomorfologie. Academia, Praha, 1987, 476 s.  
Demek, J., Mackovčín, P. eds. a kolektiv: Balatka, B., Buček, A., Cibulková, P., Culek, M., Čermák, P., Dobiáš, D., Havlíček, M., Hrádek, M., Kirchner, K., Lacina, J., Pánek, T., Slavík, P., Vašátko, J. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. AOPAK ČR, Brno, 2. vydání. 582 s.  
Chlupáč, I. a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 436 s.  
Ložek, V.: Příroda ve čtvrtohorách. Academia, Praha, 1973, 372 s.  
Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica 16, GgÚ ČSAV, Brno, 1971, 73 s.  
Smolová, L., Vítek, J. (2007): Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu. UP v Olomouci, 189 s.  
Vlček, V. (ed.) et al.: Zeměpisný lexikon ČSR - Vodní toky a nádrže. Praha: Academia, 1984. 316 s.  
Vysvětlivky k souboru geologických a účelových map mapových listů zahrnujících zájmové území.

Další obecné i regionální literární prameny ke geomorfologii studované oblasti.

**Vedoucí bakalářské práce:** RNDr. Karel Kirchner, CSc.

**Datum zadání bakalářské práce:** červenec 2008

**Termín odevzdání bakalářské práce:** květen 2009

  
vedoucí katedry

  
vedoucí bakalářské práce

## OBSAH

1. Úvod .....	7
2. Cíle práce .....	8
3. Metodika práce.....	9
3.1 Studium literárních pramenů a mapových podkladů.....	9
3.2 Terénní výzkum .....	9
3.3 Tvorba mapových příloh.....	10
3.4 Sestrojení příčných a podélných profilů.....	12
4. Vymezení zájmového území.....	13
5. Fyzickogeografická charakteristika .....	15
5.1 Geologie.....	15
5.2 Geomorfologie.....	17
5.3 Hydrologie a hydrogeologie.....	19
5.4 Klimatologie.....	21
5.5 Pedologie.....	22
5.6 Biota.....	22
6. Základní charakteristika mezoforem a mikroforem reliéfu.....	24
6.1 Absolutní výšková členitost.....	24
6.2 Relativní výšková členitost.....	24
6.3 Sklonitost reliéfu.....	25
6.4 Analýza příčných a podélných profilů.....	26
6.5 Charakteristika mikroforem reliéfu .....	29
7. Typologie tvarů zájmového území .....	31
7.1 Fluviální tvary.....	31
7.2 Kryogenní tvary.....	34
7.3 Antropogenní tvary .....	37
8. Vývoj reliéfu.....	41
9. Závěr.....	43
10. Summary.....	45
11. Použitá literatura.....	47
Přílohy	

## 1. ÚVOD

Území severozápadní části Hanušovické vrchoviny bude v bakalářské práci reprezentovat okrsek Jeřábská vrchovina, jež je velice významnou oblastí, ač často opomíjenou. Její význam dokládá např. průchod hranice mezi historickými zeměmi Čechy a Morava, v tomto případě reprezentované Pardubickým a Olomouckým krajem. Dále zde okrajově vede linie oddělující úmoří Černého a Severního moře. Také se zde nachází „nejnižší“ tisícimetrová hora České republiky – Jeřáb (1003 m n.m.).

Pochody, které se nejvíce podílejí na modelaci této oblasti, jsou zejména fluviální, svahové a kryogenní. Nacházejí se zde hluboce zařezaná údolí, na jejichž svazích můžeme pozorovat četné skalní výchozy, mrazové sruby a suťové akumulace. Jeřábská vrchovina je do značné míry pozměněna i člověkem, což dokládají četné antropogenní tvary, objevené při terénním průzkumu.

Téma bakalářské práce „Geomorfologické poměry v severozápadní části Hanušovické vrchoviny“ jsem si zvolila z toho důvodu, že zmiňované území se nachází v blízkosti mého bydliště, je velice pestré, ale často opomíjené. Je to způsobeno zejména blízkostí masívu Kralického Sněžníku a Jeseníků, které přitahují daleko více pozornosti.

Protože literatura zabývající se přímo oblastí Jeřábské vrchoviny je značně nedostačující, měla by tato bakalářská práce sloužit k lepšímu poznání nejen jejich geomorfologických poměrů, ale v neposlední řadě se stát podnětem pro další studie zvoleného území.

## 2. CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je na základě vlastního terénního výzkumu a studia literárních pramenů charakterizovat reliéf a vybrané tvary v severozápadní části Hanušovické vrchoviny, v tomto případě reprezentované okrskem Jeřábská vrchovina.

Textová část bude zahrnovat komplexní geografickou charakteristikou s částmi věnovanými geologii, geomorfologii, hydrologii, klimatologii, pedologii a biotě. Stěžejní částí práce bude podrobnější charakteristika geomorfologických poměrů zájmového území. Zpracována bude morfometrická a morfoskulpturní analýza, včetně základní typologie reliéfu, příčných a podélných profilů zájmovým územím. Podrobněji charakterizovány a mapově vyjádřeny budou vybrané tvary reliéfu, zejména tvary skalní (kryogenní), fluviální a antropogenní.

Nedílnou součástí bakalářské práce budou čtyři volné mapové přílohy, které budou vycházet z vlastních provedených analýz a terénního výzkumu. Budou to mapy relativní výškové členitosti, sklonitosti svahů, hustoty říční sítě podle plochy a mapa vybraných tvarů reliéfu zjištěných během terénního výzkumu. Práce bude v neposlední řadě obsahovat i grafy, tabulky a fotodokumentaci vybraných tvarů reliéfu.



### 3. METODIKA PRÁCE

#### 3.1 Studium literárních pramenů a mapových podkladů

Jednou ze základních metod při zpracování mé bakalářské práce bylo studium literárních pramenů. Všechny použité zdroje jsou uvedené v kapitole Použitá literatura. Za stěžejní literaturu považuji odbornou literaturu zabývající se geomorfologií. Jsou to zejména díla DEMEK, J. (1987): *Obecná geomorfologie*. Academia, Praha, 476 str.; CZUDEK, T. (1997): *Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru*. SURSUM, Brno, 213 str. a v neposlední řadě i DEMEK, J., MACKOVČIN, P., et. al (2006): *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. AOPK ČR, Brno, 585 str. Při zpracování kapitoly Fyzickogeografická charakteristika byly použity literární zdroje zabývající se jednotlivými částmi uvedené charakteristiky.

Literatura zabývající se geomorfologií sledované oblasti prakticky neexistuje. Danou problematikou se zabývá pouze Jan Vítek ve svých dvou článcích. První článek z roku 1995 - *Kryogenní tvary v Jeřábské vrchovině* – publikoval ve sborníku ČGS, druhý článek tentokrát z roku 1996 – *Tvary reliéfu na serpentinitech severozápadní Moravy* – publikoval v časopise *Ochrana přírody*. Regionální literatura se o Jeřábské vrchovině zmiňuje pouze okrajově nebo vůbec, ale i přes to byla v některých kapitolách využita.

Z mapových podkladů byly použity topografické mapy ze souboru Základních map ČR v měřítku 1:25 000 a také 1:10 000. Mapy v měřítku 1:25 000 byly použity zejména pro tvorbu mapových příloh, dále také pro morfometrickou analýzu sledovaného území a sestrojení podélných a některých příčných profilů. Mapy v měřítku 1:10 000 byly použity jako podklady pro terénní výzkum a také pro sestrojení některých příčných profilů.

#### 3.2 Terénní výzkum

Terénní výzkum byl nejdůležitější částí při tvorbě bakalářské práce. Jako podklad sloužily Základní mapy ČR v měřítku 1:10 000, konkrétně mapové listy:

14-23-19	14-23-24	14-41-03
14-23-22	14-41-02	14-41-04
14-23-23		

Při bližším seznamování s územím bylo zjištěno mnoho nepřesností v mapových podkladech. Zejména se jednalo o chybné zakreslení tvarů, popřípadě jejich úplná absence. Tato „opomenutí“ byla zaznamenána do pomocné mapy a poté zohledněna při zpracovávání následujících kapitol této práce. Dále také byla při terénním výzkumu pořízena fotodokumentace.

### 3.3 Tvorba mapových příloh

Mapové přílohy byly sestrojeny na základě morfometrické analýzy reliéfu. Cílem této metody je kvalitativně popsat georeliéf a použity pro to byly základní topografické mapy v měřítku 1:25 000. Zájmové území se rozkládá na čtyřech mapových listech. Konkrétně to jsou následující mapové listy:

14 – 233 Králíky

14 – 234 Hanušovice

14 – 411 Červená Voda

14 – 412 Šumperk

#### Metoda sestrojení mapy relativní výškové členitosti

Na kopie mapových listů byla nanesena čtvercová síť o rozměrech 4 x 4 cm (ve skutečnosti 1 km<sup>2</sup>). Ve vytvořených čtvercích byla nalezena nejvyšší a nejnižší hodnota nadmořské výšky. Rozdíl těchto hodnot byl vepsán do středu čtverce. Tímto způsobem jsem postupovala ve všech čtvercích. Středů čtverců poté byly spojeny vodorovnými a svislými liniemi, čímž vznikla nová čtvercová síť. V ní byla provedena interpolace, na základě které byly vedeny izolinie oddělující plochy s různými typy reliéfu.

V mapě se vyskytují tyto typy reliéfu:

76 – 150 m → členitá pahorkatina

151 – 225 m → plochá vrchovina

226 – 300 m → členitá vrchovina

301 – 450 m → plochá hornatina

(SMOLOVÁ, ústní sdělení)

Tímto způsobem vznikla mapová příloha č.1, která byla nazvána „Relativní výšková členitost Jeřábské vrchoviny“.

## Metoda sestrojení mapy sklonitosti

Mapa sklonitosti byla vytvořena na základě sestrojeného sklonového měřítka pro mapu 1:25 000. Sklonové měřítko bylo vypočítáno na základě vztahu  $\text{tg } \alpha = \Delta v / d$ , kde  $v$  odpovídá základnímu intervalu vrstevnic,  $d$  je horizontální vzdálenost vrstevnic a  $\alpha$  je velikost sklonu ve stupních. Tímto způsobem bylo zájmové území rozčleněno na plochy odpovídající těmto intervalům:

0° - 2°	→ rovinné plochy
2,1° - 5°	→ mírně skloněné plochy
5,1° - 15°	→ značně skloněné plochy
15,1° - 25°	→ příkře skloněné plochy
25,1° - 35°	→ velmi příkře skloněné plochy

(KIRCHNER, ústní sdělení)

Takto vznikla druhá mapová příloha s názvem „Sklony svahů v Jeřábské vrchovině“.

## Metoda sestrojení mapy hustoty říční sítě podle plochy

Podkladem pro tuto mapu opět byly okopírované mapové listy v měřítku 1:25 000, na kterých byla sestrojena čtvercová síť 4 x 4 cm (ve skutečnosti 1 km<sup>2</sup>). V každém čtverci byla změřena délka vodního toku a převedena v měřítku na skutečnou délku. Dále byla zjištěna šířka vodních toků a to následovně: Pokud byl vodní tok v mapě vyjádřen jednoduchou linií, jeho délka se násobila číslem 3, které je považováno za hodnotu průměrné šířky toku. Vodní toky, které jsou v mapě zaznačené dvěma liniemi, byly násobeny číslem 7, které opět vyjadřuje průměrnou šířku toku (toto kritérium splňovala pouze Morava). Pokud se ve čtverci nacházela vodní plocha, byla překreslena na milimetrový papír a přepočítána v měřítku. (Vodní plochy se ve vymezeném území nacházejí pouze ojediněle a o velmi malých rozměrech). Následně byly veškeré hodnoty plochy vodních toků v jednotlivých čtvercích sečteny a vepsány do středu těchto čtverců (CHMELOVÁ, ústní sdělení). Ze získaných hodnot byly stanoveny tyto intervaly:

0 – 1500 m <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>
1501 – 3000 m <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>
3001 – 5000 m <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>
5001 – 7000 m <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>
7001 – 9000 m <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>
9001 a více m <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>

Následně byla provedena interpolace. V mapovém podkladu byly vykresleny izolinie a plochy mezi nimi vybarveny odstíny modré přiřazených k jednotlivým intervalům od nejsvětější po nejtmavší. Tímto způsobem vznikla mapová příloha č. 3 nazvaná „Hustota říční sítě podle plochy v Jeřábské vrchovině“.

Ve výpočtech hustoty říční sítě podle plochy nebyly brány v úvahu občasné a skryté vodní toky.

#### Metoda sestrojení mapy dokumentačních bodů

Do pracovní mapy byly označeny dokumentační body a plochy v místech, kde byly zjištěny při terénním výzkumu. Tímto způsobem vznikla mapová příloha č. 4 s názvem: „Vybrané tvary reliéfu v Jeřábské vrchovině“.

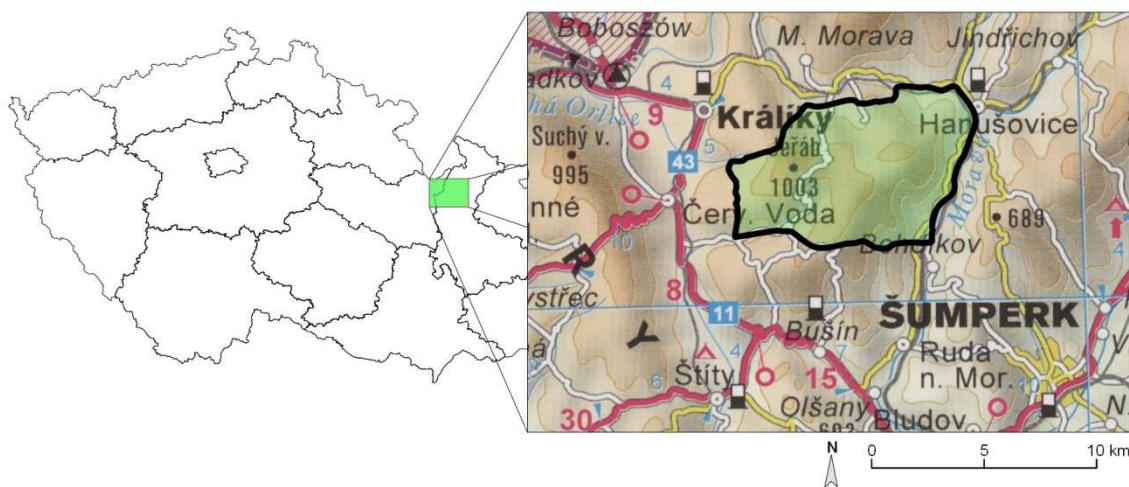
#### 3.4 Sestrojení příčných a podélných profilů

Příčné a podélné profily byly sestrojeny za účelem analýzy sledovaného území. Příčné profily jsou převážně situovány tak, aby co nejlépe vystihovaly charakter údolí, popřípadě území přes které byly vytyčeny. Podélné profily jsou reprezentovány spádovými křivkami jednotlivých vodních toků vyskytujících se v Jeřábské vrchovině.

Do map v měřítku 1:10 000 a také 1:25 000 byly po předchozí úvaze nanesené přímky. Dále byly postupně odečteny vzdálenosti od počátečního bodu a jednotlivé nadmořské výšky vrstevnic protínajících profil. Získané údaje byly převedeny v měřítku mapy a pomocí programu Microsoft Office Excel 2007 byly vytvořeny grafy. Do každého grafu byly doplněny sklonové poměry jednotlivých částí svahů. Celkem bylo sestrojeno a popsáno 8 příčných a 4 podélné profily.

#### 4. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Studované území severozápadní části Hanušovické vrchoviny leží na pomezí Čech a Moravy. Spadá tedy do dvou krajů, svou menší částí do Pardubického a svou větší částí do Olomouckého kraje. Z geomorfologického hlediska se jedná zejména o okrsek Jeřábská vrchovina, která je součástí celku Hanušovická vrchovina. Hanušovická vrchovina je součástí Krkonošsko-jesenické subprovincie (DEMEK, MACKOVČIN, et. al, 2006).



*Obr. 1: Vymezení zájmového území  
(Zdroj: Kolektiv autorů (2001): Atlas pro volný čas, Česká republika,  
1: 500 000. Kartografie Praha.)*

Jelikož přesné vymezení hranice tohoto okrsku je z mapy 1: 500 000 velmi komplikované, pro zjednodušení jsou ke sledovanému území z jižní části připojeny nejsevernější výběžky Písařovské pahorkatiny. Hranice popisované oblasti tedy vede následovně: Ve své severní části vede po vrstevnici 575 a prochází obcemi Zlatý Potok, Vysoký Potok a Podlesí odkud přechází na přílehlý vrchol Kamenáč (657 m n.m.) a poté po rozvodnici na řeku Moravu. Po Moravě vede stále východním směrem až k Hanušovicím, kde se řeka stáčí k jihu a studované území ohraničuje od východu. Hranice se od Moravy odděluje 250 m pod přítokem Dražského potoka. Severní a východní vymezení sledovaného území se snaží kopírovat hranici okrsku Jeřábská vrchovina. Oproti tomu jižní hranice je vytvořena uměle. Od Moravy vede přes údolí bezejmenného potoka na kótu 579 m n.m., dále přes Štědrákovu Lhotu pokračuje po bezejmenném pravostranném přítoku Hostického potoka až na Vápennou cestu ležící

200 m severně od pramene tohoto přítoku. Hranice dále pokračuje 1 km po Vápenné cestě, odkud se napojuje na bývalou silnici III.třídy spojující Janoušov a Moravský Karlov. Po 1,75 km z této silnice přechází na bezejmenný levostranný přítok řeky Březné a poté na samotnou Březnou. Březná tvoří jižní hranici pouze 2 km, po kterých hranice mění směr k severu. Západní ohraničení sledovaného území se děje pomocí bezejmenného tentokrát pravostranného přítoku Březné od jeho ústí u kostela v Moravském Karlově až 500 m pod jeho pramen. V těchto místech se západní hranice od pravostranného přítoku Březné odděluje a pokračuje dále na vrch U Větráku (766 m n.m.). Odtud po spádnicí přechází na bezejmenný levostranný přítok Tiché Orlice až do míst jeho ústí, kde se napojuje na silnici III. třídy spojující Dolní Orlici se Zlatým Potokem. Touto silnicí východní hranice prochází až do Zlatého Potoka.

## 5. FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA

### 5.1 Geologie

Sledovaná oblast patří z geologického hlediska mezi nejsložitější v celém Českém masivu.

Z hlediska regionálně-geologického členění území České republiky jsou zde zastoupeny dvě velké jednotky. Je to oblast západosudetská (lužická), reprezentovaná Orlicko-sněžnickým krystalinikem a oblast moravskoslezská, konkrétně její část silesikum (CHLUPÁČ, et al., 2002).

Orlicko-sněžnické krystalinikum se na východě území tektonicky stýká se silesikem na tzv. ramzovském nasunutí. Většinou autorů bylo v minulosti považováno za kerný přesmyk, v současné době je interpretováno jako linie horizontálního přesunu na hranici Orlicko-sněžnického krystalinika a silesika. Ramzovské nasunutí je mladou tektonickou linií, charakteristickou mylonitizací a drcením. Jsou na ní vyvinuta drcená pásma, místy zrudněná limonitem, ankeritem, dolomitem, vzácně i chalkopyritem (BARNET, et. al., 1999).

Přehled geologických jednotek a útvarů zastoupených ve sledovaném území:

Orlicko-sněžnické krystalinikum je obvykle děleno na následující skupiny (jednotky, série): novoměstskou, zábřežskou, staroměstskou, stroňskou a sněžnicko-gieraltowskou. Podle jiného dělení se hovoří o obalových skupinách (první tři) a jaderných skupinách (poslední dvě), (BARNET, et. al., 1999). Ve sledovaném území jsou zastoupeny skupiny staroměstská, stroňská a sněžnicko-gieraltowská.

Nejstarší horniny patří ke stroňské skupině. Podle dnes všeobecně přijímaného názoru se sedimenty stroňské skupiny (jíly, slíny, pískovce a droby) usazovaly v moři v období svrchního proterozoika až spodního kambria (před asi 600 – 550 miliony let). V okrajových částech moře se usazovaly vápence a v blízkosti tektonických poruch intrudovaly bazické vulkanity. Ve svrchním, možná již ve středním kambriu, došlo k ponoření hornin do hloubek nad 15 km a k jejich metamorfóze. Tak vznikly ruly, svory, mramory, kvarcity a amfibolity (BARNET, et. al., 1999).

Horniny stroňské skupiny se v zájmovém území vyskytují v úzkém pruhu mezi východním okrajem ortorul jádra orlicko-sněžnické klenby a amfibolity staroměstské série. Jedná se hlavně o dvojslídne svory až ruly.

Sněžnicko-gieraltowska skupina logicky navazuje na stroňskou skupinu. Po maximálním ponoření hornin a metamorfně tektonických pochodech (během středního až svrchního kambria) následuje etapa spojená s intruzí kyselých granitů. Jejich stáří bylo stanoveno na dobu mezi svrchním ordovikem až spodním kambriem, tj. kolem 500 milionů let. Z těchto granitů vznikly v závislosti na pozdějších tektonicko-metamorfních procesech (kaledonských, možná i variských) ortoruly a jim příbuzné horniny. Ortoruly této skupiny jsou tradičně rozdělovány na dva typy: sněžnické ortoruly - hrubozrnné, často porfyrické a gieraltowské ortoruly, které jsou drobnozrnné, zrnito-šupinaté, někdy jsou tyto drobnozrnné ruly až tence laminované, takže mají vzhled migmatitů (BARNET, et. al., 1999).

Horniny této skupiny tvoří největší část popisovaného území, zhruba celou západní polovinu. Tyto horniny také vytvářejí nejvyšší části území (Jeřáb, 1003 m n. m.). Nejvíce jsou zde zastoupeny drobnozrnné zrnito-šupinaté dvojslídne ruly gieraltowského typu.

Staroměstská skupina je velmi nehomogenní soubor hornin tvořící široký pruh na východním okraji orlicko-sněžnického krystalinika. Je rozdělena řadou násunových zlomů na dílčí tektonické šupiny (pruhy) s rozdílným obsahem. Západní, nejsvrchnější šupina, je tvořena převážně různými typy amfibolitů a metagaber. Ve střední šupině převažují granitoidy (granodiorit, křemenný diorit (tonalit)), doprovázené migmatitickými a perlovými rulami. Spodní, východní, pestrá šupina, obsahuje ruly a svory, kyselé až intermediární i bazické metavulkanity. Významnými horninami ve staroměstské skupině jsou ultrabazika, která jsou zastoupena především serpentinity (hadci), tyto horniny vyskytující se většinou v blízkosti tektonických rozhraní, byly při tektonických a metamorfních procesech vysunuty z hlubších částí zemské kůry a potvrzují násunový charakter zlomů ve staroměstské skupině (BARNET, et. al., 1999).

Horniny této skupiny procházejí napříč celým územím v jeho východní části. Jsou zde zastoupeny jak amfibolity, tak granitoidy s doprovodnými rulami, i ruly a svory. Za zmínku stojí těleso serpentinitů ležící severozápadně od obce Raškov (Modřínový vrch s přírodní rezervací „Na hadcích“). Od hornin skupiny Branné je tato jednotka oddělena výše zmiňovaným ramzovským nasunutím.

K silesiku náleží ve sledovaném území pouze malá část na východě za ramzovským nasunutím, reprezentovaná skupinou Branné.

Skupina Branné je obvykle členěna na dva oddíly, z nichž svrchní je obvykle řazen k devonu a spodní do proterozoika. Na území je zastoupen pouze její svrchní



oddíl. Svrchní oddíl je označován jako „staříčské souvrství“. Tvoří úzký pruh mezi obcemi Raškov a Komňátka, který je v nadloží omezen ramzovskou linií. Na bázi svrchního oddílu jsou kvarcity, v nadloží bazálních kvarcitů jsou uloženy biotitické fylity, často s příměsí grafitu, obsahují četné polohy a čočky krystalických vápenců (BARNET, et. al., 1999).

Horniny skupiny Branné tvoří úzký pruh na východě území mezi Hanušovicemi a Raškovem. Jsou zde reprezentovány zejména fylity a krystalickými vápenci, které zde byly na několika místech těženy v lomech, zejména v okolí Raškova.

Mladší horniny jsou v území zastoupeny pouze čtvrtohorními nezpevněnými sedimenty, reprezentovanými zejména fluviálními jíly, písky, štěrkovitými jíly a písčitémi štěrky (nivní sedimenty).

## 5.2 Geomorfologie

Podle geomorfologického členění České republiky je mnou vybrané území vymezeno jako Jeřábská vrchovina, pouze na jihu sem okrajově zasahují jiné okrsky. Zařazení do geomorfologických jednotek je tedy následující:

**Provincie:** Česká vysočina

**Subprovincie:** Krkonošsko – jesenická subprovincie

**Oblast:** Jesenická oblast

**Celek:** Hanušovická vrchovina

**Podcelek:** Branenská vrchovina

**Okrsek:** Jeřábská vrchovina

**Provincie:** Česká vysočina

**Subprovincie:** Krkonošsko – jesenická subprovincie

**Oblast:** Jesenická oblast

**Celek:** Hanušovická vrchovina

**Podcelek:** Branenská vrchovina

**Okrsek:** Písařovská pahorkatina

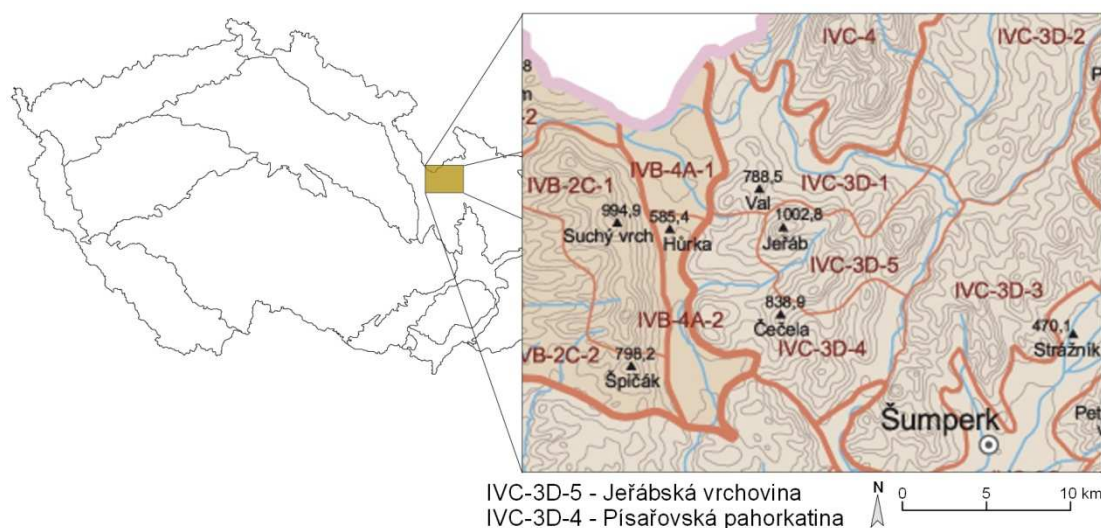
(DEMEK, MACKOVČIN, et. al, 2006)

Branenská vrchovina je kernou vrchovinou, místy až hornatinou, dosti rozčleněnou hlubokými údolími horní Moravy a jejích přítoků. V pleistocénu byla značně kryogenně modelována, nacházejí se zde izolované skály, kryoplanační terasy apod. (DEMEK, MACKOVČIN, et. al, 2006).

Jeřábská vrchovina je nejvyšší částí nejen Branenské vrchoviny, ale i rozsáhlého celku Hanušovické vrchoviny. Je to velmi členěná vrchovina protažená ve směru západ - východ. Jeřábská vrchovina je hrástí s vrcholy a hřebeny značně modelovanými kryogenními pochody v pleistocénu. Okraje vrchoviny jsou rozřezány hlubokými údolími.

Do studovaného území na jihu z malé části zasahuje i Písařovská pahorkatina. Tvoří ji pokleslé kry a sedimenty, které stupňovitě klesají západním směrem ke Štítecké brázdě a jižním směrem k budínské poruše (DEMEK, MACKOVČIN, et. al, 2006).

Písařovská pahorkatina je tvořena pásmem kopců s průměrnou nadmořskou výškou 700 – 800 m. Nejvýznamněji nad okolní terén vystupuje ve své východní části, kde se také nachází její nejvyšší bod Čečel vysoký 839 m. Jak je již uvedeno výše, i pro tento okrsek jsou typické kopce a jejich skupiny rozčleněné hluboce zaříznutými potoky a potůčky, takže vytvářejí velmi prudké svahy a stráně (CINK, 2000).



Obr. 2: Vymezení geomorfologických jednotek zájmového území  
(Zdroj: DEMEK, J., MACKOVČIN, P., et. al (2006): Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. AOPK ČR, Brno, 582 str.)

Mezi nejvýznamnější vrcholy nacházející se na charakterizovaném území patří Jeřáb, Bouda a Pohořelec.

Jeřáb je nejvyšším bodem Hanušovické vrchoviny a tudíž i Jeřábské vrchoviny. Je vysoký 1003 m. Leží 4,5 km jihovýchodně od obce Králíky. Vrcholová partie je plochá a zalesněná.

Bouda je dalším významným vrcholem Jeřábské vrchoviny ležící v její jižní části. Vrchol Bouda má nadmořskou výšku 956 m. Jedná se o úzký hřbet protažený ve směru severoseverozápad – jihojihovýchod (DEMEK, MACKOVČIN, et. al, 2006).

Poslední ze zmiňovaných je 850 m vysoký Pohořelec. Zde byla roku 1933 vystavěna německým turistickým spolkem horská chata s názvem Severomoravská chata. Nedaleko Pohořelce se nachází Svatá Trojice, což je mariánská poutní kaple z roku 1898.

Uvedené vrcholy reprezentují nejvyšší místa ze zájmového území. Oproti tomu nejnižší místo je bod, kde řeka Morava opouští zájmové území u obce Raškov v nadmořské výšce 355 m (SOUBOR TURISTICKÝCH MAP 1:50 000, 1998).

Celkové převýšení v zájmovém území je tedy 648 m na 7125 m. Nejvyšší hodnoty relativního převýšení na nejkratší vzdálenost byly naměřeny ve východní části území. Zde byl z kóty 759 m n. m. k údolí Moravy v nadmořské výšce 375 m odečten výškový rozdíl 384 m na vzdálenost 1325 m.

### 5.3 Hydrologie a hydrogeologie

Hydrologicky je sledovaná oblast velmi zajímavá. Okrajově jím prochází hlavní evropská rozvodnice oddělující úmoří Černého a Severního moře. Převážná část území náleží do úmoří Černého moře odvodňovaného v tomto případě Moravou, Březnou a jejich přítoky. Úmoří Severního moře, zasahující sem pouze okrajově, odvodňuje Tichá Orlice, která na vymezeném území i pramení (BARNET, et. al., 1999).

Konkrétně tedy Tichá Orlice pramení na západním svahu Jeřábu v nadmořské výšce 780 m, dále teče západním směrem a po 1,5 km opouští vymezené území (VLČEK, et. al, 1984).

Tichá Orlice byla počátkem neogénu s největší pravděpodobností pouze přítokem dnešní Moravy. Dokazuje to miocenní šterkový kužel červenopotocko – králícký a osou severovýchod – jihozápad a zmenšující se mocností sedimentů jihozápadním směrem. V současné době je horní tok Tiché Orlice ohrožen pirátským Moravou, Kladské Nisy a od jihu Březné (BALATKA, SLÁDEK, 1965).

Tokem, který odvodňuje převážnou část zájmového území, je Morava. Do zájmového území vtéká u obce Vlaské v nadmořské výšce 440 m, dále teče východním směrem a tvoří severní hranici vymezeného území. U Hanušovic se stáčí k jihu a tvoří východní hranici vymezeného území, které opouští u obce Raškov v nadmořské výšce 350 m. Na tomto úseku se nacházejí dvě hydrologické stanice, a to Vlaské a Raškov. Zde uvádím hydrologické charakteristiky ze stanice Raškov.

Tab. 1: Hydrologické charakteristiky Moravy ze stanice Raškov

plocha povodí (km <sup>2</sup> )	specifický povrch.odtok (l · s <sup>-1</sup> · km <sup>-2</sup> )	průměrný průtok (m <sup>3</sup> · s <sup>-1</sup> )	průtoky překročené „m“ dní v roce				
			270	300	330	355	364
349,76	16,85	5,89	2,93	2,60	2,14	1,56	1,05

(Zdroj: BARNET, et. al (1999): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1:50 000. List 14-41 Šumperk. Český geologický ústav, Praha, 82 str.)

Pestrá geologická stavba území se promítá i do zastoupení různých typů hydrogeologického prostředí. Největší měrou převažuje v ploše území hydrogeologický masív, na jehož stavbě se podílejí krystalické horniny orlicko-sněžnické klenby (krystalinika), staroměstské skupiny a skupiny Branné (BARNET, et. al., 1999).

Hydrogeologický masív se vyznačuje velmi nízkým stupněm hydrogeologické vrtné prozkoumanosti. Určitou výjimku představuje skupina Branné v zóně podél ramzovského nasunutí, která byla předmětem podrobnějšího hydrogeologického průzkumu. Pro hydrogeologický masív je charakteristický regionálně rozšířený nespojitý kolektor přípovrchové zóny zvětrání a rozvolnění hornin, svahových sedimentů a rozevřených puklin sahajících do hloubek 30-40 m. Zvláště významně se na propustnosti hydrogeologického masívu podílí tektonické porušení hornin, především průběh některých puklinových zón provázejících zlomová pásma, hydrogeologicky jsou významná i některá násunová pásma. Ve srovnání s tektonicky neporušeným hydrogeologickým masívem vykazují větší úspěšnost hydrogeologické vrty situované právě do těchto poruchových pásem (většina vrtů v údolí Moravy mezi Hanušovicemi a Rudou nad Moravou), (BARNET, et. al., 1999).

Filtrační vlastnosti většiny krystalických hornin hydrogeologického masívu, jsou z vodohospodářského hlediska velmi neperspektivní a ve smyslu klasifikace hornin podle transmisivity spadají do IV. až V. třídy s nízkou až velmi nízkou transmisivitou.

Pouze vápencová tělesa (ve skupině Branné) mohou být zkrasovělá a jejich transmisivita může být střední až vysoká (II. až III. třída), dávající předpoklady pro možné soustředěné odběry středního až regionálního vodohospodářského významu (BARNET, et. al., 1999).

Ostatní krystalické horniny jsou vzhledem k nízké až velmi nízké transmisivitě využitelné pouze pro jednotlivé malé odběry pro místní (individuální) zásobování při omezené spotřebě nebo pro menší odběry pro místní zásobování (jednotlivé domy), případně je jejich využití pro zajištění zdrojů pro individuální zásobování obyvatelstva i při omezené spotřebě obtížné, často však nemožné (zejména pak vrcholové partie Jeřábské vrchoviny, např. Jeřábu), (HYDROGEOLOGICKÁ MAPA, LIST 14-23 KRÁLÍKY).

Větší hydrogeologický význam mají kvartérní fluviální sedimenty v údolí řeky Moravy ve východní části území, které jsou se svojí vysokou transmisivitou vhodné pro soustředěné odběry menšího regionálního významu (menší skupinové vodovody). Např. vrt HV 44 Raškov o vydatnosti až  $7 \text{ l.s}^{-1}$  (BARNET, et. al., 1999).

#### 5.4 Klimatologie

Vrcholová část sledovaného území zasahuje do chladné klimatické oblasti CH6. Údolí řeky Moravy až po Hanušovice náleží do chladné klimatické oblasti CH7. Oblast, ve které opouští řeka Morava vymezené území, spadá do mírně teplé klimatické oblasti MT2.

Tab. 2: Základní charakteristika klimatických oblastí

<b>Charakteristika klimatických oblastí CH6, CH7 a MT2</b>			
	CH6	CH7	MT2
počet letních dnů	10 – 30	10 – 30	20 – 30
počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	120 – 140	120 – 140	140 – 160
počet mrazových dnů	140 – 160	140 – 160	110 – 130
počet ledových dnů	60 – 70	50 – 60	40 – 50
průměrná teplota v lednu	-4 - -5	-3 - -4	-3 - -4
průměrná teplota v červenci	14 – 15	15 – 16	16 – 17
průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	140 – 160	120 – 130	120 – 130
počet dnů se sněhovou pokrývkou	120 – 140	100 – 120	80 – 100
počet dnů zamračených	150 – 160	150 – 160	150 – 160
počet jasných dnů	40 – 50	40 – 50	40 – 50

(Zdroj: QUITT (1971): Klimatické oblasti ČSR 1.500 000. GBP, Brno.)

V chladné polovině roku jsou pro hluboce zařezaná údolí Moravy a jejích přítoků charakteristické časté mlhy. Dalším důležitým klimatickým činitelem je vítr. Největřnější část sledovaného území jsou vrcholové partie. Nejčastěji zde vane západní vítr, dále jihozápadní a severozápadní, nejméně často jihovýchodní a východní (MELZER, SCHULZ, 1993).

### 5.5 Pedologie

Pedologické poměry jsou podstatnou měrou závislé na geologické stavbě území, tj. na matečném substrátu. Převažují zde půdy hlinitopísčité až písčitohlinité, které s rostoucí nadmořskou výškou přecházejí až do půd štěrkovitých a kamenitých, kde je obsah skeletu vyšší než 50 % (FRANTÁL, et. al., 2005).

Z půdních typů ve vyšších polohách sledovaného území, v chladném a vlhkém klimatu, převládají podzoly. Podzoly vznikaly zejména pod jehličnatými smrkovými lesy. Jejich matečným substrátem jsou zpravidla zvětraliny minerálně slabších hornin např. rul, svorů a žul. Vlivem dešťových srážek a nenasycených humusových kyselin se vytvořil charakteristický eluviální (šedý) a iluviální spodikový (rezivý) horizont (ŠAFÁŘ, 2003).

V nižších polohách přecházejí podzoly do kryptopodzolů (rezivých půd), u nichž se vedle podzolizace projevil i proces hnědnutí, ale nedošlo k diferenciaci na samostatný eluviální a spodikový horizont. Vytvořil se eluviovaný humusový horizont a rezivý iluviální kambický podzolový horizont. Kryptopodzoly se také vyvinuly na kyselých a metamorfovaných horninách (BÁRTA, FALTYSOVÁ, 2002).

V nivě Moravy se vyskytují fluvizemě neboli nivní půdy (portál veřejné správy ČR, Mapový server). Vývojově jsou to velmi mladé půdy, protože půdotvorný proces je, nebo v minulosti byl, často periodicky přerušován akumulací činností vodního toku např. při záplavách. Stratigrafie těchto půd je jednoduchá, pod nevýrazným humusovým horizontem leží přímo matečný substrát tvořený naplaveninami (TOMÁŠEK, 2000).

### 5.6 Biota

V oblasti Jeřábské vrchoviny můžeme pozorovat typickou středoevropskou faunu a flóru. Nacházejí se zde dvě maloplošně chráněná území a to Přírodní park Jeřáb a Přírodní rezervace Na hadci, která byla vyhlášena na základě ochrany některých vzácných druhů zejména cévnatých rostlin.

Přírodní park Jeřáb byl zřízen roku 1987 na rozloze 1409 ha. Leží na pomezí bývalých okresů Ústí nad Orlicí a Šumperk. Území se silně členitým georeliéfem je souvisle zalesněno druhotným lesem, převážně smrkovými monokulturami se zbytky bučin. Charakterem území je ovlivněna i druhové složení fauny a flóry. Nejcennější části tohoto parku jsou pokryty acidofilními bučinami. Stromové patro tvoří často jen buk (*Fagus sylvatica*), místy lípa malolistá (*Tilia cordata*). Bylinné patro je druhově chudé a má často nízkou pokryvnost. Rostou zde zejména bika bělavá (*Luzulla luzuloides*), metlička křivolaká (*Avenula flexuosa*), třtina rákosovitá (*Calamagrostis arundinaceae*), borůvka černá (*Vaccinium myrtillus*) a lipnice hajní (*Poa nemoralis*). Mezi bezobratlé bučin Přírodního parku Jeřáb patří různé druhy píďalek (*Geometridae*) a nápadný martináček bukový (*Aglaia tau*). Hojně se zde také vyskytují druhy jako roháček bukový (*Sinodendron cylindricum*) a velmi nápadný zdobenec zelenavý (*Gnorimus nobilis*). Druhové spektrum obratlovců není v těchto bučinách příliš bohaté. V acidofilních bučinách chybí keřové patro, a proto v nich hnízdí kvantitativně méně ptáků než v jiných biotopech. Přesto jsou právě pro staré bukové porosty typické některé druhy dutinových hnízdičů. Je to především datel černý (*Dryocopus martius*). Dalším ptákem hnízdícím v bučinách je budníček lesní (*Phylloscopus sibilatrix*) a také čáp černý (*Ciconia nigra*). Mezi velké obratlovce patří zástupci spárkaté zvěře jako jelen evropský (*Cervus elaphus*) či srnec obecný (*Capreolus capreolus*), (BÁRTA, FALTYSOVÁ, 2002).

Přírodní rezervace Na hadci byla vyhlášena roku 1993 na území 56,23 ha. Do tohoto území spadají lesy na strmých úbočích Raškovského potoka asi 1 km severozápadně od obce Raškov v okolí kóty Modřínový vrch. Toto území je tvořeno jednou z čoček serpentinitů, proto se zde nacházejí společenstva hadcových skalek, fragmenty hadcových borů a v neposlední řadě bučiny na hadcovém podloží. Z flóry zde můžeme najít např. sleziník nepravý (*Asplenium adulterium*), kostřavu ovčí (*Festuca ovina*), kostřavu sivou pravou (*Festuca pallens subsp.pallens*) a v neposlední řadě hadcového specialistu sleziníka hadcového (*Asplenium cuneifolium*). V některých částech byla dřevinná skladba původních porostů změněna ve prospěch modřínu opadavého (*Larix decidua*) a smrku ztepilého (*Picea abies*). Z fauny se zde vyskytují běžné středoevropské druhy, lokalita nemá zvláštní zoologický význam (ŠAFÁŘ, 2003).

## 6. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA MEZOFOREM A MIKROFOREM RELIÉFU

Součástí této kapitoly je morfometrická analýza sledovaného území. Jejím cílem je kvalitativně popsat georeliéf a jeho části. Používají se různé přístupy k měření georeliéfu a jeho částí, aby byly získány údaje o rozměrech jednotlivých částí georeliéfu, sklonu jednotlivých ploch georeliéfu (např. svahů), stupni rozčlenění georeliéfu apod. Údaje pro morfometrické vyhodnocení georeliéfu se získávají jak v terénu, tak i z map (BEZVODOVÁ, DEMEK, ZEMAN, 1985).

### 6.1 Absolutní výšková členitost

Z hlediska absolutní výškové členitosti celé území spadá do vrchovin a hornatin. Nejvyšší nadmořskou výšku má vrchol Jeřábu 1003 m, nejnižší nadmořskou výšku 355 m můžeme najít v místě, kde řeka Morava opouští popisované území. Absolutní výškový rozdíl tedy tvoří 648 m. Nejvyšší oblasti popisovaného území se táhnou v pásu od severozápadu k jihovýchodu a poté k severovýchodu. V tomto pásu můžeme najít nejvyšší vrcholy jako již zmiňovaný Jeřáb (1003 m n.m.), Kamenec (914 m n.m.), Bouda (956 m n.m.) a Raškovská bouda (881 m n.m.).

### 6.2 Relativní výšková členitost

Relativní výšková členitost je v dané oblasti zastoupena následujícími typy reliéfu: členitá pahorkatina, plochá vrchovina, členitá vrchovina a plochá hornatina. Jejich rozložení znázorňuje vyhotovená mapa „Relativní výšková členitost Jeřábské vrchoviny“.

Členitá pahorkatina je vymezena intervalem 76 – 150 m převýšení mezi jednotlivými nejnižšími a nejvyššími body. Rozkládá se v severní část popisovaného území a to konkrétně na spojnici obcí Zlatý Potok – Podlesí. Dále můžeme členitou pahorkatinu najít na jihozápadě. Zde tvoří obrazec podobný tvaru písmene „U“, kde vnější část pomyslného písmene tvoří jihozápadní hranici území a vnitřek vyplňuje vrchol Jeřáb. Jednotlivé nohy tohoto „písmene“ pak představují západní svah Jeřábku (838 m n.m.) a tok Březné až téměř k prameni.



Většinu oblasti zaujímá plochá vrchovina, která je stanovena intervalem 151 – 225 m. K tomuto typu reliéfu patří vrcholové partie i se všemi významnými vrcholy. Jedná se o pás táhnoucí se od západu k severovýchodu procházejícím vrcholy Jeřábek, Jeřáb, Pohořelec (851 m n.m.), Raškovská bouda a Vršava (665 m n.m.). Z tohoto pásu jižně vybíhá cíp, který kopíruje hřbet mezi vrcholy Bouda a Kamenec. Dalším místem výskytu ploché vrchoviny je jihovýchodní část území v okolí obcí Štědrákova Lhota a Raškov.

Pro členitou vrchovinu je charakteristické převýšení na 1 km<sup>2</sup> 226 – 300 m. Vyskytuje se zejména v pásu směřujícím od jihu k východu. Rozkládá se na jihovýchodních svazích vrcholu Bouda, dále na jihovýchodních, jižních a jihozápadních svazích Raškovské boudy a také v horní polovině údolí Raškovského potoka.

Nejméně zastoupený typ reliéfu – plochá hornatina – zahrnuje interval 301 - 450 m. Plochá hornatina se vyskytuje pouze ostrůvkovitě v jihovýchodní části sledovaného území.

### 6.3 Sklonitost reliéfu

Podle sklonového měřítka byla sestrojena mapa sklonitosti jako příloha č. 2. Zájmové území bylo rozděleno podle sklonu na intervaly: 0 - 2°; 2,1° - 5°; 5,1° - 15°; 15,1° - 25° a 25,1° - 35°.

Kategorie rovin, tj. území se sklonem do 2° zaujímá plochu pouze 0,2 km<sup>2</sup> východně od obce Vysoký Potok.

Všechny plochy se sklonem větším než 2° se obecně nazývají svah. Mírně skloněné plochy charakterizuje interval 2,1° - 5°. V popisovaném území se nacházejí zejména na jihozápadě a severu území. Celkově se ovšem svahy o tomto sklonu nacházejí v oblasti pouze ostrůvkovitě. Oproti tomu svahy se sklonem 5,1° - 15° zaujímají asi 75% rozlohy území, veškeré vrcholové partie a jejich přilehlé svahy. Ty jsou pouze místy nahrazeny plochami se sklony 15,1° - 25° a 25,1° - 35° a to hlavně na svazích prudce zařezaných údolí Raškovského potoka, Počáteckého potoka a v neposlední řadě Moravy.

Na sledovaném území se nacházejí také plochy se sklonem větším jak 55°. Jsou to oblasti s výskytem mrazových srubů a skalních výchozů. Tato místa však byla generalizována v důsledku jejich velmi malé plošné rozlohy.

#### 6.4 Analýza příčných a podélných profilů

V mapách v měřítku 1:10 000 a 1:25 000 bylo vymezeno a následně sestrojeno 8 příčných a 4 podélné profily (spádové křivky).

Profil A – B (Jeřáb 1003 m n. m. – Bouda 956 m n. m.) je umístěn ve střední části sledovaného území. Tento profil vystihuje reliéf nejvyšší části Jeřábské vrchoviny. Jeho orientace je SZ – JV. Na 3 km je možné zaznamenat převýšení 243 m. Profil začíná na vrcholu Jeřáb, odkud klesá nejprve mírně ( $7^{\circ}$ - $11^{\circ}$ ), ve střední části svahu sklon roste až na  $18^{\circ}$  a ve spodní části svahu se sklon zmenšuje postupně na  $6^{\circ}$  a nakonec na  $3^{\circ}$ . Zde se také nachází nejnižší místo tohoto profilu a to pramenná částí řeky Březné. Od Březné JV směrem sklon svahu opět roste, nejprve prudce ( $15^{\circ}$ ), poté opět umírněněji v rozmezí  $6^{\circ}$ - $11^{\circ}$ . Celý profil je zakončen na vrcholu Bouda.

Profil C – D (Pohořelec 851 m n. m. – kóta 557 m n.m.) je lokalizován v severní části Jeřábské vrchoviny. Zde byl umístěn z toho důvodu, že velmi dobře ukazuje stupňovitost terénu v severní části území. Tento profil je dlouhý 3 km a je na něm 311 m převýšení. Orientovaný je ve směru J – S. Profil začíná vrcholem Pohořelec, odkud klesá sklonem  $10^{\circ}$  do vzdálenosti 1100 m. Odtud se sklon zmírňuje na  $1^{\circ}$  a pokračuje tak 900 m, kdy začíná svah opět klesat tentokrát se sklonem  $7^{\circ}$ . Po 2600 m protíná bezejmenný přítok Moravy a svah mírně stoupá. Celý profil C – D je zakončen kótou 557 m n.m.

Profil E – F (U Větráku 766 m n. m. – vrstevnice 700 m n.m.) je situován v západní části sledované oblasti. Opět charakterizuje vrcholovou část Jeřábské vrchoviny. Tento profil je dlouhý 4,6 km s převýšením 303 m, orientovaný ve směru JZ – SV. Začátek profilu je umístěn na vrchol U Větráku. Z tohoto bodu profil nejprve klesne do sedla v nadmořské výšce 755 m a dále stoupá se sklonem  $7^{\circ}$  -  $9^{\circ}$  až k vrcholu Jeřábek vysokému 838 m n. m. Poté opět klesá do sedla, tentokrát mezi Jeřábkem a Jeřábem vzdáleném 1550 m od počátečního bodu. Ze sedla profil stoupá sklonem nejprve  $7^{\circ}$ , poté  $16^{\circ}$  a nakonec  $10^{\circ}$  k nejvyššímu místu celé Jeřábské vrchoviny a to Jeřábu vzdálenému 2600 m od počátečního bodu. Z Jeřábu se profil svažuje k SV s konstantním sklonem  $3^{\circ}$ . Po 1200 m přechází sklon na  $16^{\circ}$ , kterým klesá až na vrstevnici 700 m n. m., jež také celý profil zakončuje.

Profil G – H (vrstevnice 720 m n.m. – vrstevnice 600 m n.m.) popisuje střední část toku Hostického potoka. Je lokalizován v jižní části popisované oblasti. Na jeho délce 800 m překonává výškový rozdíl 155 m. Je orientován ve směru Z – V. Profil

znázorňuje značkou výškovou asymetrii údolí, kdy pravá strana údolí je o 120 m vyšší než strana levá. I sklonově se oba svahy liší. Pravý svah má sklon  $11^\circ$ , pouze ve vzdálenosti 30 – 100 m od počátečního bodu se sklon mění na  $26^\circ$ . Levý svah se od Hostického potoka nejprve zvedá se sklonem  $22^\circ$ , po 50 m se sklon zmírňuje na  $14^\circ$ .

Profil I - J (kóta 549 m n. m. – vrstevnice 580 m n. m.) leží v SV části Jeřábské vrchoviny na řece Moravě. Jeho délka je 750 m, orientace ve směru S – J a výškový rozdíl nejnižšího a nejvyššího místa profilu 130 m. Tento profil na sever od Moravy opouští sledované území. Zkonstruován zde byl z toho důvodu, že ukazuje hluboce zařezané údolí ve tvaru „V“, které je pro tento úsek Moravy zcela typické. Údolí je výškově symetrické, ale objevuje se zde menší sklonová asymetrie. Jižní svah se nejprve uklání velmi mírně pod sklonem  $4^\circ$ , po 150 m od počátečního bodu se sklon zvyšuje na  $18^\circ$  a poté až na  $34^\circ$ . Severní svah se také nejprve uklání mírně se sklonem  $5^\circ$ , většina svahu však má sklon  $27^\circ$  a spodní partie svahu dosahují sklonu až  $37^\circ$ . Údolní niva je v případě tohoto profilu široká 100 m se sklonem  $2^\circ$ .

Profil K – L (Vršava 665 m n. m. – kóta 547 m n. m.) je umístěn na řeku Moravu protékající Hanušovicemi, tedy do SV části sledovaného území. Tento profil je dlouhý 2200 m s převýšením 265 m, orientovaný Z – V. Je na něm dobře patrná údolní niva Moravy a také asymetrie svahů, výšková i sklonová. Celý profil začíná v počátečním bodě – vrchu Vršava, odkud mírně klesá se sklonem  $6^\circ - 8^\circ$  východním směrem. Po 200 m sklon vzroste na  $13^\circ$ . Zvlnění, které profil vytváří ve vzdálenosti 600 – 1000 m od Vršavy je způsobené nejen přítomností bezejmenného přítoku Moravy, ale také tím, že profil zde není zcela kolmý na vrstevnice, které protíná pod menším úhlem. Posledních 150 m spadá východní svah do údolní nivy Moravy se sklonem  $17^\circ$ . Údolní niva je široká 500 m se subhorizontálním povrchem. Západní svah stoupá z údolní nivy nejprve se sklonem  $21^\circ$  a poté dokonce  $33^\circ$ . Ve vzdálenosti 1750 m od počátečního bodu profilu se sklon svahu zmírňuje na  $14^\circ$  a celý profil je zakončen úsekem dlouhým 250 m o sklonu  $3^\circ$ .

Profil M – N (kóta 759 m n. m. – Sušice 607 m n. m.) sleduje tok Moravy pod Hanušovicemi. Je tedy situován na východní hranici Jeřábské vrchoviny. Orientován je opět ve směru Z – V a na délce 2150 m překonává převýšení 369 m. Údolí je značně výškově asymetrické, kdy západní svah je nižší o 152 m. Morava, zde opět vytváří údolní nivu posunutou od středu profilu směrem k východu. Profil začíná na kótě 759 m n. m. a odtud klesá východním směrem se sklonem  $9^\circ$  a později  $12^\circ$ . Po 600 m od počátečního bodu se sklon na 220 m mění na  $23^\circ$ , poté se opět zmenšuje na  $7^\circ$ . Poslední

část svahu spadající do údolní nivy Moravy je dlouhý 400 m a má sklon 29°. Západní svah se z údolní nivy zvedá se sklonem 26°, ale po 100 m sklon přechází až na 31°. Téměř pod vrcholem Sušice, kterým je celý profil zakončen, se sklon svahu opět zmírňuje, tentokrát na 18°. Údolní niva Moravy je v tomto úseku toku široká 200 m s rovinným povrchem.

Profil O - P (vrstevnice 480 m n.m. – kóta 544 m n.m.) je situován do JV části Jeřábské vrchoviny. Dlouhý je 1450 m s převýšením 184 m. Jeho orientace je SZ – JV. Tento profil protíná řeku Moravu těsně před tím, než opouští sledované území. Je na něm dobře patrná široká údolní niva. Údolí je opět výškově asymetrické, kdy západní svah je o 64 m vyšší než svah východní. Sklonové poměry obou svahů jsou velmi podobné, východní svah je prvních 150 m od počátečního bodu ukloněn 14°, poté přechází do sklonu 18° a nakonec přechází do sklonu 19° až k údolní nivě. Ta začíná 360 m od počátečního bodu a pokračuje ve své délce 620 m se sklonem 1°. Ve vzdálenosti 980 m od počátečního bodu začíná stoupat západní svah se stálým sklonem 17° až na kótu 544 m n. m.

Spádová křivka Březné je sestrojena pro úsek od pramene až po Moravský Karlov, kde Březná opouští zájmové území. Březná pramení v nadmořské výšce 855 m a sledované území opouští v 525 m n. m. Na 7100 m tedy překonává výškový rozdíl 330 m, průměrný spád je 4,6 %. Její spád je poměrně vyrovnaný, nenacházejí se zde žádné lomy spádu. Nejprudším úsekem je pramenný úsek, kde prvních 300 m má Březná spád 12,5 %. Ten se postupně snižuje, až na 2,9 %, při kterých Březná opouští zájmové území.

Spádová křivka Kamenného potoka je již méně vyrovnaná. Kamenný potok pramení 815 m n. m. a do Moravy ústí zprava v nadmořské výšce 495 m. Celkový výškový rozdíl pramene a ústí řeky je 320 m na vzdálenosti 6300 m, průměrný spád je 5,1 %. Na spádové křivce Kamenného potoka se nacházejí dva výraznější lomy spádu. První je umístěn 25 m pod pramenem. Na 25 m řeka překonává výškový rozdíl 15 m, tedy její spád je roven 60 %. Druhý lom spádu nastává po 1000 m od pramene, zde se mění spád ze 13,2 % na 3,8 %. Po zbylé délce toku se spád mění jen velmi pozvolna.

Spádová křivka Raškovského potoka je vyrovnaná až na jeden významný lom spádu. Ten se nachází ve vzdálenosti 1300 m od pramene a spád se zde zvyšuje z 10 % na 25 % a poté opět výrazně klesá na 5,6 %. Raškovský potok pramení v nadmořské výšce 750 m a ústí zprava do Moravy v 350 m n. m. Na 6000 m překonává výškový rozdíl 400 m. Průměrná spád toku je tedy 6,6 %.

Spádová křivka Vysokého potoka je vyrovnaná. Nejsou na ni patrné žádné lomy spádu. Spád Vysokého potoka od pramene k ústí klesá velmi pozvolna a pravidelně. Vysoký potok pramenní v nadmořské výšce 800 m a ústí zprava do Moravy v 450 m n. m. Na vzdálenosti 3200 m překonává výškový rozdíl 285 m. Průměrný spád je tedy roven 8,9 %.

### 6.5 Charakteristika mikroforem reliéfu

Podle Smolové, Vítka (2007) se jako mikroformy reliéfu označují tvary, které dosahují velikosti řádově  $\text{cm}^2$  nebo  $\text{m}^2$ . Mikroformy se vyskytují velmi hojně na celém území Jeřábské vrchoviny. Problémem je, že jsou často efemérního charakteru, proto je jejich dokumentace složitá. Stálé mikroformy lze pozorovat ve skalních tvarech, v případě sledovaného území tedy na skalních výchozech a mrazových srubech.

Povrch skalních masivů, bez ohledu na jeho vodorovnou, svislou nebo jinou orientaci, bývá jen výjimečně zcela hladký. Většinou je více či méně zvlněný, s pravidelnými jamkami a výstupky, prohlubeninami, puklinami a spárami. Podél puklin často stéká voda a dochází k jejich rozšiřování a prohlubování.



*Obr. 3: Selektivní zvětrávání podél puklin na horninách v údolí Počáteckého potoka (foto: Koubová, V., 4. 4. 2009)*

Ne příliš častým, ale i přesto nejnápadnějším tvarem Jeřábské vrchoviny spadající do této kategorie je **skalní převis**. Skalní převis je rozsáhlejší skalní výběžek tvořící přirozeně „přístřeší“, jehož rozměry se pohybují nejčastěji kolem 2 – 5 m hloubky a 5 – 20 m šířky. Vznikají zde v pevných horninách mechanickým (hlavně mrazovým a tepelným) rozrušováním skalního podkladu. Tvar těchto převisů bývá nepravidelný a jejich hrany ostré (RUBÍN, BALATKA, et. al 1986).

Na sledovaném území se nacházejí skalní převisy spíše menších rozměrů. Lokalizovány jsou zejména na mrazových srubech větších rozměrů, tedy ve spodní části údolí Počáteckého potoka a dále také na jihozápadní rozsoše Boudy – na svazích Kamence.



*Obr. 4: Skalní převis na mrazovém srubu ve spodní části údolí Počáteckého potoka (foto: Koubová, V., 4. 4. 2009)*

## 7. TYPOLOGIE TVARŮ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Charakterizovat jednotlivé tvary reliéfu nám umožňuje morfoskulpturní analýza. Podle Demka (1987) označujeme jako morfoskulpturu tvary reliéfu, které vznikají spolupůsobením endogenních a exogenních činitelů ovlivňujících vývoj zemského povrchu. K morfoskulpturním rysům řadíme tvary vzniklé působením souborů vnějších činitelů, tj. zvětráváním a odnosem, svahovými, fluviálními, kryogenními, eolitickými a biogenními pochody. V průběhu geologické minulosti docházelo ke změnám podnebí, a tak některé tvary reliéfu vznikaly v teplém vlhkém nebo teplém suchém podnebí třetihor, v chladném období pleistocénu nebo mírném podnebí holocénu. Současný reliéf je proto výsledkem spolupůsobení různých činitelů a lze jej označit za polygenetickou morfoskulpturu.

### 7.1 Fluviální tvary

Fluviální tvary vznikají fluviálními pochody, které jsou spojené s činností tekoucí vody. Povrchově tekoucí voda je ve většině krajin hlavním odnosným činitelem. Vývoj krajiny je proto přímo závislý na intenzitě fluviálních pochodů a na vývoji říční sítě. Hlavním zdrojem vody v krajině jsou atmosférické srážky a povrchová voda je srážková voda odtékající po povrchu krajiny nebo zadržena v přirozených nebo umělých nádržích (SMOLOVÁ, VÍTEK, 2007).

Nesoustředěný odtok neboli ron se na odtoku vody z území podílí jenom minimálně. Je to způsobeno zejména tím, že většina sledované oblasti je pokryta lesy. Z toho důvodu je většina povrchové vody odváděna soustředěně vodními toky.

Nejdominantnějším fluviálním tvarem popisovaného území je **údolí**. Údolími nazýváme takové protáhlé sníženiny na povrchu pevnin, které vznikají říční činností a sklánějí se ve směru spádu vodního toku. Tvar je výsledkem vztahu mezi lineární erozí vodního toku a vývojem svahů (DEMEK, 1987).

Říční síť území je radiální. Je to způsobeno tím, že nejvyšší partie Jeřábské vrchoviny jsou situovány do jejího centra a k okrajům postupně nadmožská výška klesá. Na svazích pramení vodní toky, které po nich stékají a postupně se zahlubují, až tvoří hluboce zařezaná údolí ve tvaru písmene „V“. Podle Demka (1987) údolí ve tvaru písmene „V“ vznikají při rovnováze mezi hloubkovou erozí vodního toku a vývojem

svahů. Dno tvoří koryto vodního toku a směrem nahoru se údolí rozšiřuje a svahy se navzájem vzdalují.

Dalším typem údolí vyskytujícím se na popisovaném území je neckovité údolí. Demek (1987) popisuje neckovité údolí jako údolí, vznikající při převaze boční eroze nad hloubkovou erozí. Na sledovaném území je neckovité údolí typické pro řeku Moravu od Hanušovic. Zde Morava tvoří širokou nivu, na kterou navazují strmé svahy.

Pro analýzu jednotlivých údolí byly sestrojeny příčné a podélné profily, které jsou popisovány v kap. 6.4. Analýza příčných a podélných profilů.

Velká část údolí je ve svém profilu nesouměrná. Vyskytují se zde oba typy nesouměrnosti – jak sklonová, tak i výšková nesouměrnost.

O sklonové asymetrii mluvíme tehdy, kdy oba svahy údolí mají přibližně stejnou výšku nad údolním dnem, ale výrazně jiný sklon. V Jeřábské vrchovině se vyskytuje zejména klimatická sklonová asymetrie. Ta se vyskytuje na pramenných úsecích údolí vodních toků a hlavní příčinu v asymetrii můžeme hledat v expozici svahů a délce působení periglaciálních procesů. Ve sledovaném území se sklonová asymetrie nevyskytuje příliš často, pozorovat ji můžeme v některých úsecích údolí řeky Moravy pod Hanušovicemi.

Daleko běžnějším typem asymetrie údolí pro Jeřábskou vrchovinu je asymetrie výšková. Výšková asymetrie je stav, kdy oba svahy údolí mají přibližně stejný sklon, ale rozdílnou výšku. Výšková asymetrie je příznačná pro hluboce zařezaná údolí. Příčiny vzniku jsou různé, a to nejen v jedné geomorfologické oblasti, ale i v různých úsecích jednoho údolí. Nejčastěji se jako příčiny vzniku výškové asymetrie uvádějí rozdílné tektonické pohyby podél údolí, popřípadě jejich jednotlivých úseků, a také geomorfologické příčiny. Ty se projevují zejména v různé velikosti snižování povrchu terénu po obou stranách určitého údolního úseku (CZUDEK, 1997).

Jak již bylo zmiňováno výše, na území převažují údolí tvaru písmene „V“ a neckovité údolí tvoří pouze Morava pod Hanušovicemi. Odtud Morava tvoří celkem širokou **údolní nivu**, jež je podle Demka (1987) akumulární rovina podél vodního toku. Je tvořena nekonsolidovanými sedimenty, transportovanými a usazenými tímto vodním tokem. Při povodních bývá zpravidla zaplavována.

Dalším tvarem vyskytujícím se na území a souvisejícím s říční činností je **břehová nátrž**. Břehová nátrž je popisována jako svislá stěna v zeminách nebo málo zpevněných horninách vytvořená obvykle v nárazových březích meandrů a zákrutů vodních toků. Jde o typické výtvoření boční eroze, podmíněné především podemíláním



břehů a svahů z málo odolných materiálů, které jsou však schopny udržet svislé stěny (RUBÍN, BALATKA, et. al 1986).



*Obr. 5: Břehová nátrž ve střední části toku Raškovského potoka  
(foto: Koubová, V., 14. 8. 2008)*

V Jeřábské vrchovině se břehové nátrže vyskytují hojně, erodovaný břeh však nedosahuje příliš velkých rozměrů. Největší břehová nátrž mnou v území zjištěná je situována ve střední části toku Raškovského potoka. Zde je vysoká 2,7 m a její délka dosahuje 7 m.

**Občasná koryta** se ve sledované oblasti nacházejí pouze místy. Koryto je podle Smolové, Vítka (2007) část údolního dna, kterým protéká voda. Občasným korytem tedy můžeme nazvat protáhlý vhloubený tvar, kterým část roku protéká voda. Jedná se zejména o jarní období tání ledu a sněhu, na který je v zimních měsících toto území velice bohaté. Při tání řeka „nepobere“ takové množství vody, proto se v některých úsecích místních potoků mohou tvořit tyto tvary. Občasná koryta se vyskytují v údolí Raškovského potoka opět v jeho střední části. Větší počet občasných koryt můžeme pozorovat u bezejmenného potoka – pravého přítoku Moravy do Moravy ústící u Raškovského Dvora. Zde je vytvořen systém několika občasných koryt. Z hlavního koryta se odpojuje několik koryt menších, která se po 50 až 150 m opět připojují k hlavnímu korytu. Hlavní občasná koryta není příliš dlouhá, dosahuje 250 m délky.

Hojně se vyskytujícím tvarem celého území je **zákrut** řeky. Oproti tomu **meandr** byl ve sledované oblasti objeven pouze jeden, opět ve střední části údolí Raškovského potoka. Meandr je oblouk (zákrut) vodního toku nebo údolí, jehož délka je větší než polovina obvodu kružnice opsané nad jeho tětivou. Středový úhel oblouku je větší než  $180^\circ$ .

Posledním zde uváděným fluviálním tvarem bude **strž**. Strž je typem větší erozní rýhy, nejčastěji vznikající v měkkých usazených horninách (SMOLOVÁ, VÍTEK, 2007). V celé Jeřábské vrchovině byla při terénním průzkumu objevena pouze jediná strž. Ovšem z důvodu její velmi špatné dostupnosti nebyla blíže prozkoumána a proto byla její délka odečtena pouze z mapy. Tato strž je tedy dlouhá asi 60 m.

## 7.2 Kryogenní tvary

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



*Obr. 6: Jeden ze skalních výchozů v údolí Moravy jižně od Hanušovic  
(foto: Koubová, V., 24. 10. 2008)*

Podle Vítka (1995) se v Jeřábské vrchovině kryogenní tvary vyskytují celkem ojediněle. Ovšem při terénním průzkumu dané oblasti bylo nalezeno velké množství mrazových srubů a skalních výchozů různých velikostí, které jsou lokalizovány zejména na prudkých svazích údolí. Nejvýznamnější lokalitou kryogenních tvarů je jihozápadní rozsocha Boudy zvaná Kamenec.

Nejčastěji se vyskytujícími kryogenními tvary Jeřábské vrchoviny jsou **skalní výchozy a mrazové sruby**. Dle Czudka (1997) mají skalní formy příkré, často až převislé stěny s výraznými znaky mrazového zvětrávání podél puklin, vrstevních ploch a ploch břidličnatosti. Naprostá většina skalních forem v této oblasti vznikla jednorázovým vývojem přímo na povrchu terénu mrazovým zvětráváním a odnosem produktů tohoto zvětrávání v pleistocénu.

Skalní výchozy jsou roztroušené po celém území. Obvykle zde však nedosahují velkých rozměrů. Nejvýznamnější lokalitou je východní svah Moravy. Zde jsou skalní výchozy roztroušené ve dvou „ostrůvcích“. První z „ostrůvků“ se nachází 500 m severně od Raškova Dvora. Jeho přibližná délka je 1,5 km a skalní výchozy se zde nacházejí v nadmořské výšce 450 – 500 m. Druhý z „ostrůvků“ je lokalizován na úrovni jižní části obce Hanušovice. Jeho přibližná délka je 600 m a skalní výchozy se zde nacházejí v nadmořské výšce 420 – 490 m.

Mrazové sruby již nejsou na území Jeřábské vrchoviny tak časté. Mrazové sruby jsou součástí kryoplanačních teras, kde kromě skalního výchozu (mrazového srubu) je výrazně odlišena mírně skloněná plošina (kryoplanační), často překrytá sutí (SMOLOVÁ, VÍTEK, 2007).

Významná skupina mrazových srubů se nachází v dolní části údolí Počáteckého potoka. Některé z nich jsou stupňovité, až 5 m vysoké. Na východním svahu tvoří linii 300 m dlouhou, jež se nachází v nadmořské výšce 490-510 m.

Podle Vítka (1997) je nejvýznamnější lokalitou výskytu mrazových srubů v Jeřábské vrchovině jihozápadní rozsocha Boudy zvaná Kamenec. Asi 200 m jižně od vrcholu Kamenec vystupuje na svahu ortorulový mrazový srub, přecházející do skalního hřebenu až **izolované skály (toru)**. Výchoz je výrazně strukturní a asymetrický. Jeho čelní stěna je stupňovitě, 8 m vysoká. Na tento výrazný mrazový srub navazují ve vyšší a nižší části svahu kryoplanační terasy, pokryté hranáči. Nižší terasový stupeň přechází do dalšího mrazového srubu částečně rozrušeného do balvaniště. Skupina dalších mrazových srubů i jiných kryogenních tvarů vystupuje na východním svahu rozsochy mezi Kamencem a Boudou, přibližně v nadmořské výšce 815 - 830 m. Vzhled těchto

ortorulových výchozů je rovněž výrazně ovlivněn strukturou s celkovým úklonem k západu, se skalním a stupňovitým čelem spadajícím k východu. Největší mrazový srub je asi 7 m vysoký, zřetelně vymezený i v bocích. Jeho horní část vytváří izolovaný pilíř, vybíhající do hrotových výčnělků. Úpatí mrazových srubů lemují suť hranáčů přecházející do balvanových proudů. Jako hranáče označujeme ostrohranné úlomky skalních hornin zpravidla o velikosti alespoň 20 cm v delší ose (RUBÍN, BALATKA, et. al 1986).



*Obr. 7: Izolovaná skála (tor) pod vrcholem Kamence  
(foto: Koubová, V., 20. 9. 2008)*

**Balvanový proud** je balvanovitá akumulace protáhlého jazykovitého tvaru, vzniklá přemístěním úlomků (zpravidla podobného tvaru a velikosti) v mělké terénní brázdě po spádnici o malém sklonu svahů (obvyčejně 5 - 15°), (SMOLOVÁ, VÍTEK, 2007).

V Jeřábské vrchovině se balvanové proudy vyskytují pouze na lokalitě uvedené výše, tedy na východním svahu rozsochy mezi Kamencem a Boudou.

Další velmi významnou lokalitou výskytu kryogenních tvarů je severozápadní okolí Raškova. Toto území je specifické zejména tím, že se zde nacházejí tělesa serpentinitů. Na Modřínovém vrchu serpentinity tvoří tři morfologicky významné strukturální hřbety. Vrcholový hřbet je ve směru J-S asi 200 m dlouhý a jeho východní

hranu lemuje soustava 3-5 m vysokých mrazových srubů Jsou většinou dvoustupňové, oddělené kryoplanační terasou.

V neposlední řadě se v hojnějším počtu skalní výchozy nacházejí také v údolí Březné u Moravského Karlova. Zde ovšem nedosahují velkých rozměrů.

Jak je již uvedeno výše, mrazové sruby jsou provázené kryoplanačními terasami pokrytými sutí. V případě Jeřábské vrchoviny můžeme místy pozorovat místo sutě spíše balvany o rozměrech až 1 m x 1 m. Ve velkém počtu se nacházejí opět v dolní části údolí Počáteckého potoka, kde můžeme najít až tři kryoplanační terasy pokryté popisovanými balvany.

Dalším kryogenním tvarem Jeřábské vrchoviny jsou **nivační deprese**. Nivační deprese vzniká procesem nivace, tj. působením sněhu na podloží. Tvarem připomíná menší kary. Většina nivačních depresí je svým původem předledovcový pramenný výklenek toků a k jeho přemodelování přispěla jednak nivace, jednak mrazové zvětrávání (SMOLOVÁ, VÍTEK, 2007).

Nivační deprese menších rozměrů se nacházejí v sedle mezi vrcholy Bouda a Kamenec. Vítek (1995) uvádí, že se zde nacházejí celkem čtyři nivační deprese, ale při terénním průzkumu byly objevené pouze dvě.

Posledním zde zmiňovaným kryogenním tvarem je **suťové pole**, které se nachází osamoceně bez přítomnosti mrazového srubu na východním svahu Raškovské Boudy v nadmořské výšce 650-660 m. Suťové pole je svahová plocha z větší části pokrytá sutí. Suť jsou hranaté úlomky hornin od velikosti ořechu až po metrové bloky (RUBÍN, BALATKA, et. al 1986). Zmiňované suťové pole je dlouhé 7 m a široké 10 m. Nacházejí se zde kameny dvou velikostí. Mezi velkými balvany s rozměry 60 x 100 cm se hojně nacházejí menší kameny s rozměry 16 x 11 cm. Složením odpovídají rule.

### 7.3 Antropogenní tvary

Antropogenní formy reliéfu jsou tvary přímo člověkem vytvořené nebo vzniklé úpravou tvarů přírodních. Antropogenními formami jsou i formy vzniklé působením exogenních faktorů přírodních, ale vyvolané lidskou činností (ZAPLETAL, 1969).

Vodohospodářské antropogenní tvary lze v Jeřábské vrchovině pozorovat jen místy. Lokalizovány jsou zejména na největším toku této oblasti – na Moravě. Ostatní vodní toky sledovaného území nejsou příliš významné, hlavně z toho důvodu, že nedosahují větších rozměrů a na území se nacházejí pouze jejich pramenné úseky. Ale i

přes to byly v minulosti některé z nich využívány pro stavbu vodních děl – jednalo se hlavně o drobné jezy a náhony rybníků a mlýnů. Od počátku 50. let však byly tyto stavby rušeny. Nejvýznamnějším vodohospodářským dílem sledované oblasti je **jez** situovaný na soutoku Moravy a Krupé před Hanušovicemi. Tento jez je opatřen středním pilřem a jezovou výpustí při levé straně. Dosahuje šířky 25 m a vzdutí činí 3 m (HÖLL, 1994).



*Obr. 8: Jedna ze starých agrárních hald u Vysokého Potoka  
(foto: Koubová, V., 10. 10. 2008)*

Často se vyskytujícími se antropogenními tvary jsou v případě Jeřábské vrchoviny **agrární haldy** a **agrární valy**. Agrární haldy vznikají nahromaděním kamení (úlomků skalních hornin, šterků apod.) vysbíraného zemědělcem z polí. Mají různé, místy značné rozměry. Z kamení vysbíraného z polí vznikají i agrární valy. Jsou to protáhlé tvary lemující okraje polí (DEMEK, 1987). V rámci sledovaného území se ve větším počtu vyskytují v severní části území v okolí obcí Podlesí a Vysoký Potok. Dále také v jihovýchodní části území v okolí obce Štědrákova Lhota. Nad obcí Vysoký Potok se vyskytují tři velké agrární haldy a jeden agrární val ve tvaru písmene „L“. Jsou tvořené úlomky většinou metamorfovaných hornin (rula, svor) o rozměrech 15 x 20 cm. Největší koncentrace agrárních hald se nachází na katastrálním území obce Štědrákova Lhota. Zde jich bylo napočítáno 13, některé z nich jsou stupňovité a navazují na sebe

takovým způsobem, že v minulosti musely tvořit agrární val. Opět jsou tvořené úlomky metamorfovaných hornin (zejména rula) o průměrné velikosti 15 x 20 cm. Ovšem nacházejí se zde také dvě agrární haldy, které jsou zcela nezvykle tvořené opravdu malými úlomky, z nichž největší měly rozměr 5 x 10 cm.

V Jeřábské vrchovině se také nacházejí tvary těžební. V okolí obce Raškov, tedy ve východní části sledovaného území, se vyskytují tři **lomy**. Jako lomy se označují místa, kde se provádí povrchová těžba (RUBÍN, BALATKA, et. al 1986). Lomy v zájmovém území jsou staré a dnes již nepoužívané. Dříve se využívaly pro těžbu stavebního kamene a také kamene pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu (VEČEŘA, 1996). První a největší z lomů se nachází jižně od obce Raškov. Dnes je ve spodní části zatopený a zarostlý rákosem. U vstupu do lomu se nachází stará **halda**. Halda je podle Rubína a Balatky, et. al (1986) konvexní antropogenní forma reliéfu vzniklá navršením nezužitkovatelného nebo dočasně deponovaného materiálu z lomu. Druhý z lomů se vyskytuje asi 150 m severovýchodně od kostela v obci Dvůr Raškov. Je to starý, dnes již nepoužívaný stěnový lom, v dnešní době značně zarostlý. Poslední ze zmiňovaných lomů se nalézá 600 m severovýchodně od návsi obce Dvůr Raškov. Platí pro něj to samé jako pro předchozí, je již nepoužívaný a zarostlý.

Nejčastěji zastoupené antropogenní tvary reliéfu vyskytující se v Jeřábské vrchovině jsou tvary dopravní. Jsou to takové tvary, které člověk vytváří při výstavbě povrchové a podpovrchové dopravní sítě (DEMEK, 1987). **Silnice** (komunikace s asfaltovým povrchem) se v zájmovém území začaly stavět z důvodu zefektivnění přepravy dřeva. Nejintenzivnější výstavba proběhla v letech 1896 – 1911, kdy bylo ve sledovaném území vybudováno celkem 20,8 km silnic a 8,5 km lesních cest I. třídy, 72,9 km cest II. třídy a 146,9 km cest III. třídy (HOŠEK, 1988). Protože silnice se vyskytují i v nejvyšších partiích Jeřábské vrchoviny, často docházelo k jejich zpevnění a podepření pomocí **opěrných zdí**. Ty nejsou koncentrovány do určité části území, nacházejí se tedy po celé jeho ploše. Obvykle jsou tvořené neopracovanými kameny. Nejmhutnější z nich se nachází 200 m východně od sedla mezi Kamencem a Boudou, tedy v jižní části sledované oblasti. Je 150 m dlouhá a 2 m vysoká. Kromě opěrných zdí můžeme po celém území sledovat i **zářezy silnic a železnice**. Tyto tvary jsou zcela běžné a při budování zmíněných komunikací naprosto nezbytné. Nacházejí se zde zářezy vysoké od několika desítek cm až po 2 metry. Spolu se zářezy můžeme pozorovat i **náspy**. Podle Demka (1987) je násep navršený podklad vyvýšených komunikací. Také se vyskytují po celém území, jsou často doprovázené zářezy

komunikace, kdy „do svahu“ se nachází zářez a „ze svahu“ násep. Téměř po celé své délce se na náspechu nachází **železnice**. Železnice se vyskytuje téměř na hranici sledovaného území v jeho severovýchodní části. Zde je vedena hlubokým údolím Moravy. Tento úsek železnice byl vystavěn společností Moravská pohraniční dráha. První vlak tímto úsekem projel 15. 10. 1873, ale oficiálně byl tento úsek trati uveden do provozu 14. 1. 1874. Ve vzdálenosti 250 m východně od železniční stanice Vlaské se vyskytuje další dopravní tvar – **tunel**. Je dlouhý 150 m a do provozu byl uveden při projetí prvním vlakem 15. 10. 1873 (FILIP, 2004).

Lze konstatovat, že reliéf Jeřábské vrchoviny je sice do značné míry antropogenně pozměněn, ale i přes to si do dnešní doby zachovává svůj krajinný ráz, zejména ve vrcholových partiích.



*Obr. 9: Železniční tunel u Vlaského  
(foto: Koubová, V., 14. 8. 2008)*



## 8. VÝVOJ RELIÉFU

Jeřábská vrchovina je součástí Hanušovické vrchoviny, která je řazena k východní části Českého masívu. Geologickou minulost Českého masívu lze podle dochovaných hornin sledovat již od mladšího prekambria – proterozoika (700-900 milionů let). Koncem proterozoika (starohor) a počátkem paleozoika (prvohor) postihlo staré jednotky zachované na našem území kadomské vrásnění, které vedlo k ústupu moře, deformacím vrstev i jejich tepelným a tlakovým přeměnám. Již během spodního kambria však bylo kadomské horstvo účinky eroze rychle snižováno. V devonu (380 milionů let) začalo variské vrásnění, vyvolané kolizí litosférických desek Gondwany na jihu a Severoatlantského kontinentu (Laurussie) na severu. Procesy vrásnění vedly ke změnám na povrchu Země i uvnitř zemské kůry. Při kompresních fázích vznikaly vrásové aj. deformace, při extenzních fázích se tvořily hlavně zlomy a s převahou vertikální složky pohybu až kilometrových hodnot. Variské horstvo bylo již během svého vzniku porušováno zlomy a snižováno erozí, takže již v mladším karbonu byly obnaženy komplexy hlubinných hornin.

Během druhohor zůstal Český masiv pevninou, respektive ostrovem. Při cenomanské transgresi v křídě došlo k rozsáhlému zaplavení zejména severní a východní části Českého masívu, ovšem oblasti, jež v dnešní době reprezentuje Jeřábskou vrchovinu, se transgrese vyhnula. Koncem křídě byl povrch Českého masívu zarovnanou souší, která záhy byla porušována zlomy vlivem tzv. saxonské tektoniky. Saxonská tektonika byla odrazem mohutných horotvorných pohybů v alpsko-karpatské části Evropy, kde již od křídě probíhaly procesy alpinského vrásnění. Český masiv, zformovaný variským vrásněním, se v té době projevoval již jako pevná, konsolidovaná část zemské kůry, kde nedocházelo k výraznějším vrásovým deformacím vrstev, ale napětí související s alpiským horotvornými procesy se projevilo vznikem zlomů i zlomových pásem značného hloubkového dosahu (CHLUPÁČ, 2002).

Během třetihor pokračuje alpinské vrásnění. Starý zarovnaný povrch České masívu byl zvlněn v megaantiklinály a megasynklinály a v místech největšího napětí vznikají hrásti a prolomy. Do středního miocénu pokračuje tropické zvětrávání. V důsledku tektonických pohybů a změn podnebí docházelo k rozrušování a odnosu tropických zvětralin z plošin zarovnaného povrchu. Byla obnažena holá bazální zvětrávací plocha a vznikl typ vrcholového zarovnaného povrchu etchplén, česky zvaný holorovina. Holorovina je více zvlněná než původní zarovnaný povrch.

Zatímco na začátku třetihor u nás panovalo subtropické podnebí, během mladších třetihor se začalo pomalu ochlazovat. Nejmladší období geologické minulosti – čtvrtohory – se vyznačoval rozkolísáním klimatu. Zásadní změny podnebí vyvolávaly výrazné periodické změny přírodního prostředí a tím ovlivnily geomorfologické pochody, včetně zvětrávání, tvorby a rozšiřování čtvrtohorních usazenin (DEMEK, MACKOVČIN, et. al, 2006). V pleistocénu byly hlavním morfogenetickým faktorem kryogenní procesy, vázané na studené podnebí. Vývoj reliéfu v teplých obdobích pleistocénu byl méně intenzivní než v chladném periglaciálním prostředí. V chladných obdobích pleistocénu probíhal vývoj reliéfu dvěma způsoby: Pokračoval vývoj starších tvarů reliéfu ve změněných podmínkách a také vznikaly tvary nové periglaciální kryogenní morfogenezi v podmínkách permafrostu. Periglaciální vývoji reliéfu dosáhl svého vrcholu v období svrchního pleistocénu. I nadále působily tektonické pohyby, které pokračují až do dnešní doby. V elevačních geomorfologických strukturách vyvolaly tektonické zdvihy výraznou aktivizaci hloubkové eroze. S tímto bylo spojeno zahlubování vodních toků a zrychlení svahové modelace. Celková tendence zahlubování vodních toků pokračuje z pleistocénu až do současnosti.

Během holocénu, nejmladší etapy v geologickém vývoji, dochází k oteplení, rozvoji lesní vegetace a celkovému oslabení kryogenních, svahových, fluviálních a eolitických procesů. Ve vyšších polohách mizí hranice „věčného“ sněhu a lesní vegetace zasahuje do nejvyšších poloh, zcela mizí permafrost a končí periglaciální podnebí. Postupně také sílí vliv člověka na přírodní prostředí (CZUDEK, 1997).

V současnosti jsou geomorfologické procesy Jeřábské vrchoviny ovlivňovány převážně klimatickými faktory, výchozími tvary reliéfu a činností člověka. Na modelaci reliéfu se stále největší měrou uplatňují kryogenní a fluviální procesy.

## 9. ZÁVĚR

Bakalářská práce pojednává o geomorfologických poměrech v severozápadní části Hanušovické vrchoviny, v tomto případě reprezentované okrskem Jeřábská vrchovina. Tento okrsek je nejvyšší partií Hanušovické vrchoviny, ale je významný i z hlediska hydrologického. Prochází jím evropské rozvodí mezi Černým a Severním mořem.

Protože literatura zabývající se sledovaným územím téměř neexistuje, byla jeho analýza založena především na terénním výzkumu oblasti a také na studiu mapových podkladů. Při terénním výzkumu byla pořízena fotodokumentace.

Na základě morfometrické analýzy byly sestrojeny mapové přílohy (mapa relativní výškové členitosti, mapa sklonu svahů a mapa hustoty říční sítě podle plochy) a také podélné a příčné profily. Díky tomu mohlo být území zhodnoceno z hlediska výškové členitosti a sklonitosti terénu. Jeřábská vrchovina je pestrým územím převážně tvořeném plochými vrchovinami a sklony svahů v rozmezí intervalu  $5,1^\circ - 15^\circ$ .

Stěžejní částí bakalářské práce je typologie jednotlivých tvarů reliéfu. Mezi ty nejvýznamnější patří tvary fluviální, kryogenní (skalní) a v neposlední řadě tvary antropogenní. Z fluviálních tvarů zde najdeme zejména údolí ve tvaru „V“, dále zákruty řek a břehové nátrže. Jeřábská vrchovina je pramennou oblastí mnohých potoků a řek, mezi nejvýznamnější patří Tichá Orlice a Březná. Tvary vzniklé činností řek v této oblasti tedy nedosahují velkých rozměrů, ale i přes to voda velmi významně formuje místní reliéf.

V minulosti se na utváření sledované oblasti nejvíce podílely kryogenní procesy. V současnosti jejich vliv není tak silný, ale i přes to se významnou měrou podílejí na dnešním formování krajiny. Při terénním výzkumu bylo objeveno relativně velké množství skalních výchozů a mrazových srubů. Dalšími zjištěnými kryogenními tvary jsou ojediněle se vyskytující balvanové proudy, popřípadě nivační deprese a suťovitě s úlomky o různých rozměrech.

Tvář Jeřábské vrchoviny do značné míry pozměnil i člověk. Díky tomu se zde vyskytuje velké množství antropogenních tvarů. Dříve člověk do krajiny zasahoval mnohem více. Svědčí o tom zejména pozůstatky lomů, které jsou dnes již nečinné. Dále také oslabení regulace vodních toků, kdy dříve regulované části dnes nejsou „svázané“ tak pevně. Samozřejmě jsou dopravní tvary, které se v Jeřábské vrchovině z antropogenních tvarů vyskytují asi nejčastěji.

Tato bakalářská práce by měla především přispět k poznání Jeřábské vrchoviny a to nejen z geomorfologického hlediska. Fyzickogeografická charakteristika, která je také součástí práce, sleduje území z různých pohledů fyzické geografie. Jelikož se touto oblastí zatím nikdo podrobně nezabýval, doufám, že tato práce přispěje k rozšíření poznatků o doposud trochu opomíjené Jeřábské vrchovině.

## 10. SUMMARY

This bachelor thesis treats of the geomorphologic conditions in the northern part of the Hanušovická vrchovina Highlands, in this case represented by the district of Jeřábská vrchovina Highlands. This district is the highest part of Hanušovická vrchovina Highlands but it is important from hydrological point of view, too. The European water divide crosscuts it between Black and North Sea.

Because the literature concerned with the contained area nearly doesn't exist, this analysis was mainly based on the field survey of the area and on study of map bases. The photographs were taken during these activities.

The map supplements were designed on the basis of morph metric analysis (the map of relative height articulation, the map of dips and the map of channel network density) and longitudinal profile and cross profile, too. Thanks this work this area could be evaluated from the point of height articulation and dip of ground. Jeřábská vrchovina Highlands is varied territory mainly formed by equal highlands and dips of hill slopes at intervals 5, 1°- 15°.

The pivotal part of this bachelor thesis is typology of single configurations of relief. Fluvial forms, cryogenic forms (rock) and anthropogenic forms number among the most important ones. We can find here from fluvial forms especially a valley shaped "V", next river windings and bank scours. Jeřábská Highlands is sources of the river; among the most important belong The Tichá Orlice river and The Březná river. The forms that originated with river activity in this area don't reach to large dimensions, but after all the water forms local relief meaningfully.

In former times the cryogenic processes share the most in formation of contained area. Today their influence is not so powerful but after all they share in present area forming a lot. During field research a large number of rock bassets and frost- riven cliffs were appeared. Other ascertained cryogenic forms are sporadically incident block streams eventually nivation hollow and talus with stone chips with various sizes.

Also people change the face of Jeřábská vrchovina Highlands to a great extent. Thanks to this there are a lot of anthropogenic forms here. Earlier the man tampers to natural landscape much more. The relics of idle quarries can show the evidence of it. As well as weakening of watercourses when earlier altered streams are not bound so close. Self-evident are traffic forms that range in Jeřábská vrchovina Highlands most often.

This bachelor thesis should contribute to understanding of Jeřábská vrchovina Highlands not only from geomorphologic point of view. A physic geographical characteristic which is also part of this work monitors this area from various views of physical geography. Because nobody puts mind to this region in detail, I hope that this work helps to spreading knowledge about so far a bit neglected Jeřábská vrchovina Highlands.

## 11. POUŽITÁ LITERATURA

BALATKA, B., SLÁDEK, J. (1965): Pleistocénní vývoj údolí Jizery a Orlice. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 84 str.

BARNET, I., et. al. (1999): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1:50 000. List 14-41 Šumperk. Český geologický ústav, Praha, 82 str.

BÁRTA, F., FALTYSOVÁ, H., et.al. (2002): Pardubicko. In MACKOVČIN, P., SEDLÁČEK, M.: Chráněná území ČR. Svazek IV., AOPK ČR, Praha, 314 str.

BEZVODOVÁ, B., DEMEK, J., ZEMAN, A. (1985): Metody kvarterně geologického a geomorfologického výzkumu. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 211 str.

CINK, J. (2000): Červená Voda a okolí blízké i vzdálené. Obec Červená Voda, 160 str.

CZUDEK, T. (1997): Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru. SURSUM, Brno, 213 str.

DEMEK, J. (1987): Obecná geomorfologie. Academia, Praha, 476 str.

DEMEK, J., MACKOVČIN, P., et. al (2006): Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. AOPK ČR, Brno, 582 str.

FILIP, A. (2004): 130 let železnice pod Orlickými horami. K-Report, Praha, 226 str.

FRANTÁL, B., et. al. (2005): Geografie malých měst 2005. Ústav geoniky AV ČR, Ostrava, 112 str.

HOŠEK, E. (1988): K otázce výstavby silnic v lesním komplexu pod Jeřábem kolem roku 1900. In Vlastivědný sborník Severní Morava, svazek 52, Okresní vlastivědné muzeum v Šumperku, Šumperk.

HÖLL, Č. (1994): Soudobá a minulé díla na horním toku řeky Moravy. In Vlastivědný sborník Severní Morava, svazek 67, Okresní vlastivědné muzeum v Šumperku, Šumperk.

CHLUPÁČ, I., et al. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 436 str.

- KOLEKTIV AUTORŮ (2001): Atlas pro volný čas, Česká republika, 1: 500 000. Kartografie Praha.
- MELZER, M., SCHULZ, J., et. al. (1993): Vlastivěda Šumperského okresu. Okresní vlastivědné muzeum, Šumperk, 584 str.
- QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica 16, GÚ ČSAV, Brno.
- RUBÍN, J., BALATKA, B., et al. (1986): Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Academia, Praha, 388 str.
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. (2007): Základy geomorfologie – vybrané tvary reliéfu. Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc, 189 str.
- ŠAFÁŘ, J., et al. (2003): Olomoucko. In MACKOVČIN, P., SEDLÁČEK, M.: Chráněná území ČR. Svazek VI. AOPK ČR, Praha, 456 str.
- TOMÁŠEK, M. (2000): Půdy České republiky. Český geologický ústav, Praha, 68 str.
- VEČEŘA, J. (1996): Okresní surovinové studie – II. etapa, Okres: Šumperk. Český geologický ústav.
- VÍTEK, J. (1995): Kryogenní tvary v Jeřábské vrchovině. In Sborník ČGS, 2. svazek, nakladatelství ČGS, Praha.
- VÍTEK, J. (1996): Tvary reliéfu na serpentinitech severozápadní Moravy. In Ochrana přírody, ročník 51, č. 8, Praha.
- VLČEK, V., et. al. (1984): Zeměpisný lexikon ČSSR - Vodní toky a nádrže. Academia, Praha, 315 str.
- ZAPLETAL, L. (1969): Úvod do antropogenní geomorfologie I. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 278 str.



### Internetové zdroje:

Portál veřejné správy České republiky, Mapové služby, pedologie [online]. © 2003 - 2009 Ministerstvo vnitra, © 2003 - 2009 Ministerstvo životního prostředí, © 2005 - 2009 CENIA, poslední revize neuvedena [cit. 9. 4. 2009]. Dostupné z: [http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/MapWin.aspx?M\\_Site=cenia&M\\_Lang=cs](http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/MapWin.aspx?M_Site=cenia&M_Lang=cs)

GeoINFO - geovědní informace na území ČR [online]. (C) 2003 Czech Geological Survey, poslední revize neuvedena [cit. 11. 11. 2008]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo/>

### Mapy:

Geologická mapa ČR. List 14 – 23 Králíky, 1:50 000. Český geologický ústav, 1992.

Geologická mapa ČR. List 14 – 41 Šumperk, 1:50 000. Český geologický ústav, 1996.

Hydrogeologická mapa ČR. List 14-23 Králíky, 1:50 000. Ústřední ústav geologický, 1989.

Půdní mapa ČR. List 14 – 23 Králíky, 1:50 000. Český geologický ústav, 1992.

QUITT, E. (1975): Klimatické oblasti ČSR 1:500 000. GBP, Brno.

Soubor turistických map 1:50 000. List 53, Králícký Sněžník. Klub českých turistů, Praha, 1998.

Základní mapa ČR. List 14 – 233 Králíky, 1:25 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2000.

Základní mapa ČR. List 14 – 234 Hanušovice, 1:25 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2000.

Základní mapa ČR. List 14 – 411 Červená Voda, 1:25 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2000.

Základní mapa ČR. List 14 – 412 Šumperk, 1:25 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2000.

Základní mapa ČR. List 14 – 23 – 19, 1:10 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2004.

Základní mapa ČR. List 14 – 23 – 22, 1:10 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2004.

Základní mapa ČR. List 14 – 23 – 23, 1:10 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2004.

Základní mapa ČR. List 14 – 23 – 24, 1:10 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2004.

Základní mapa ČR. List 14 – 41 – 02, 1:10 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2004.

Základní mapa ČR. List 14 – 41 – 03, 1:10 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2004.

Základní mapa ČR. List 14 – 41 – 04, 1:10 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2004.

## **PŘÍLOHY**

## **Seznam příloh:**

Příloha č. 1: Relativní výšková členitost Jeřábské vrchoviny (volná)

Příloha č. 2: Sklony svahů v Jeřábské vrchovině (volná)

Příloha č. 3: Hustota říční sítě podle plochy v Jeřábské vrchovině (volná)

Příloha č. 4: Vybrané tvary reliéfu v Jeřábské vrchovině (volná)

Příloha č. 5: CD-ROM (volná)

Příloha č. 6: Geologická situace zájmové oblasti

Příloha č. 7: Příčné profily

Příloha č. 7a: A–B, Jeřáb – Bouda

Příloha č. 7b: C–D, Pohořelec – kóta 557 m n.m.

Příloha č. 7c: E–F, U Větráku – vrstevnice 700 m n.m.

Příloha č. 7d: G–H, příčný profil údolím Hostického potoka

Příloha č. 7e: I–J, kóta 549 m n.m. – vrstevnice 580 m n.m.

Příloha č. 7f: K–L, Vršava – kóta 547 m n.m.

Příloha č. 7g: M–N, kóta 759 m n.m. – Sušice

Příloha č. 7h: O–P, vrstevnice 480 m n.m. – kóta 544 m n.m.

Příloha č. 8: Podélné profily

Příloha č. 8a: Spádová křivka Březné

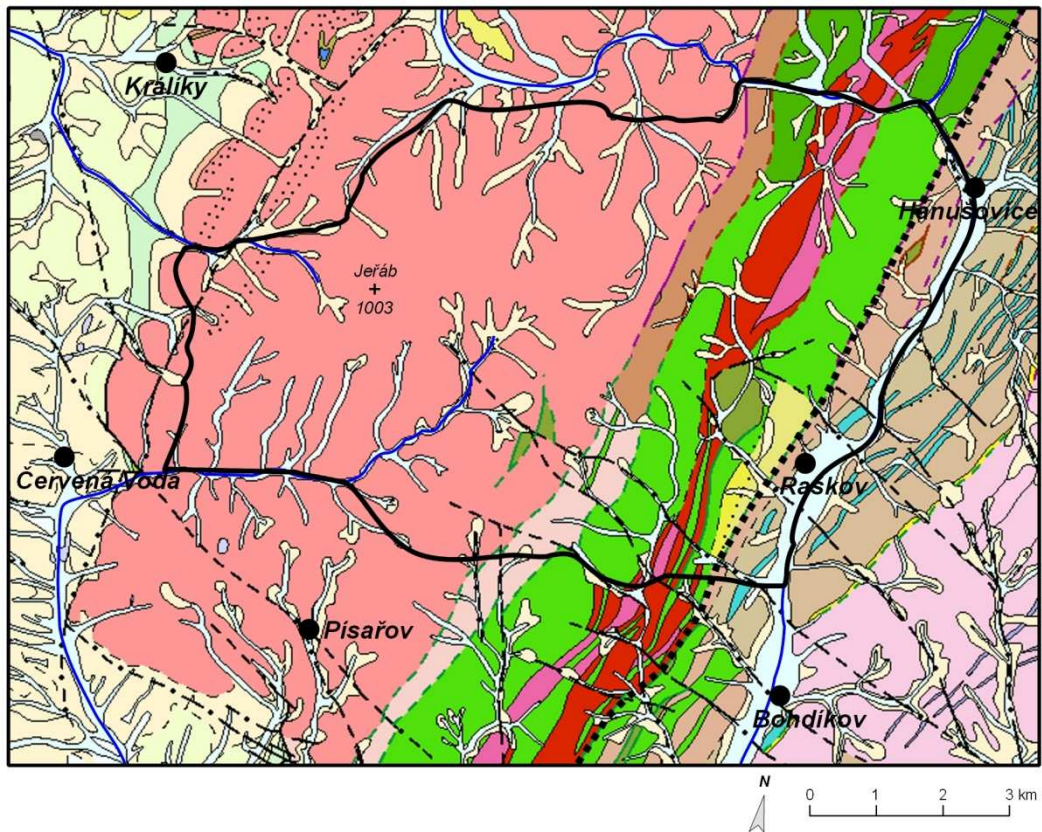
Příloha č. 8b: Spádová křivka Kamenného potoka

Příloha č. 8c: Spádová křivka Raškovského potoka

Příloha č. 8d: Spádová křivka Vysokého potoka

Příloha č. 9: Seznam fotografií

Příloha č. 6: Geologická situace zájmové oblasti



### KENOZOIKUM

#### kvartér

- hlína, písek, štěrky (nivní sedimenty)
- hlína, písek, kameny

#### neogén

- písčité štěrky a písky

### MEZOZOIKUM

#### křída

- slínovce s polohami vápenců
- vápnnité jílovce, slínovce

### PALEOZOIKUM

#### devon - perm

*silesikum - skupina Branné*

- biotický fylit
- krystalický vápenec, místy dolomitický

#### spodní paleozoikum

*orlicko-sněžnické krystalinikum (OSK)*

- rula

*OSK - staroměstská skupina*

- granodiorit, křemenný diorit (tonalit)
- serpentinit

### PALEOZOIKUM - PROTEROZOIKUM

#### neoproterozoikum - spodní paleozoikum

*OSK - staroměstská skupina*

- amfibolit, gabroamfibolit
- amfibolit až metagabro
- migmatické a perlové ruly

*pararula*

*metatufy, ruly*

*OSK - stroňská skupina*

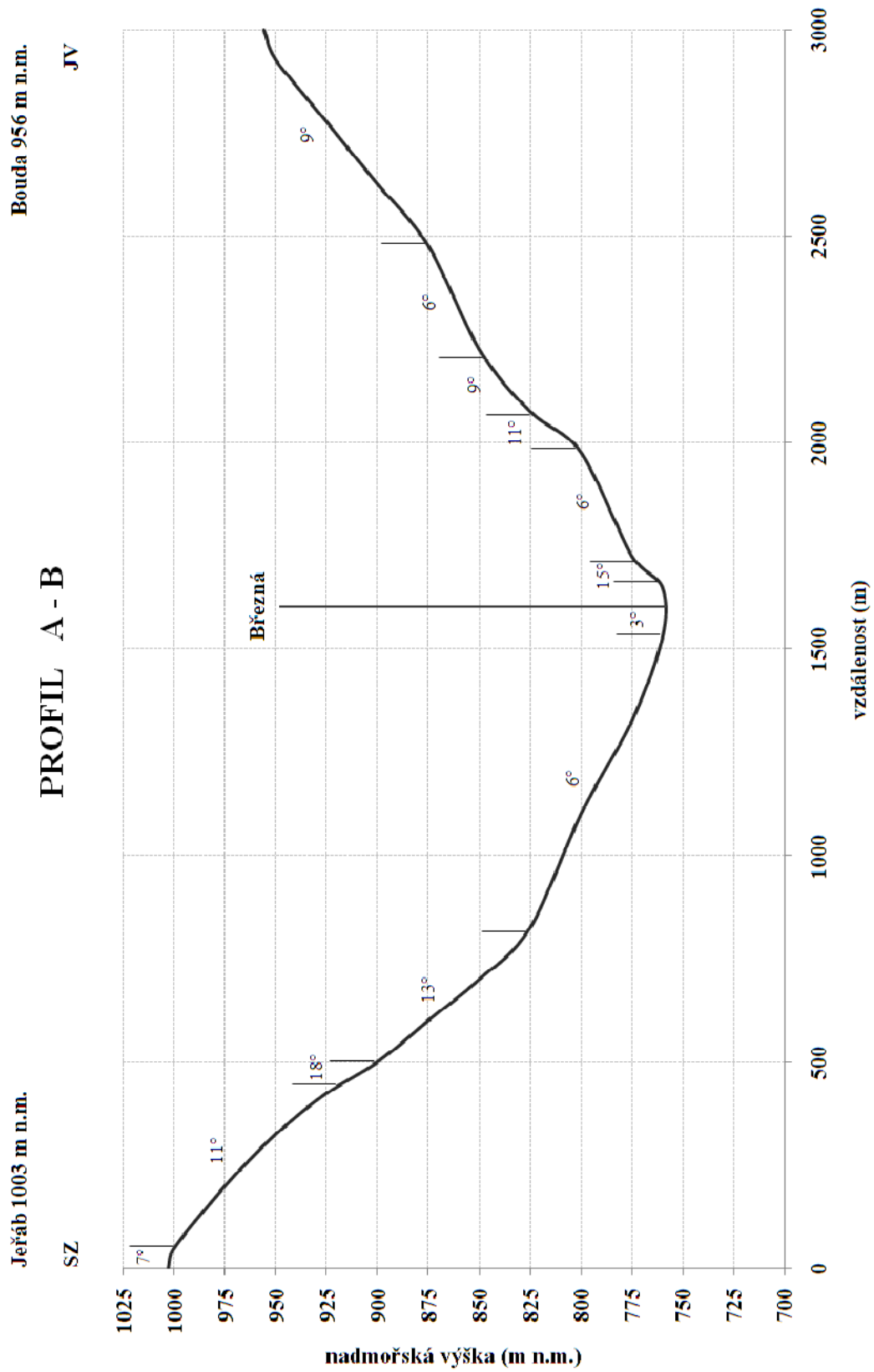
- svor až rula
- svor

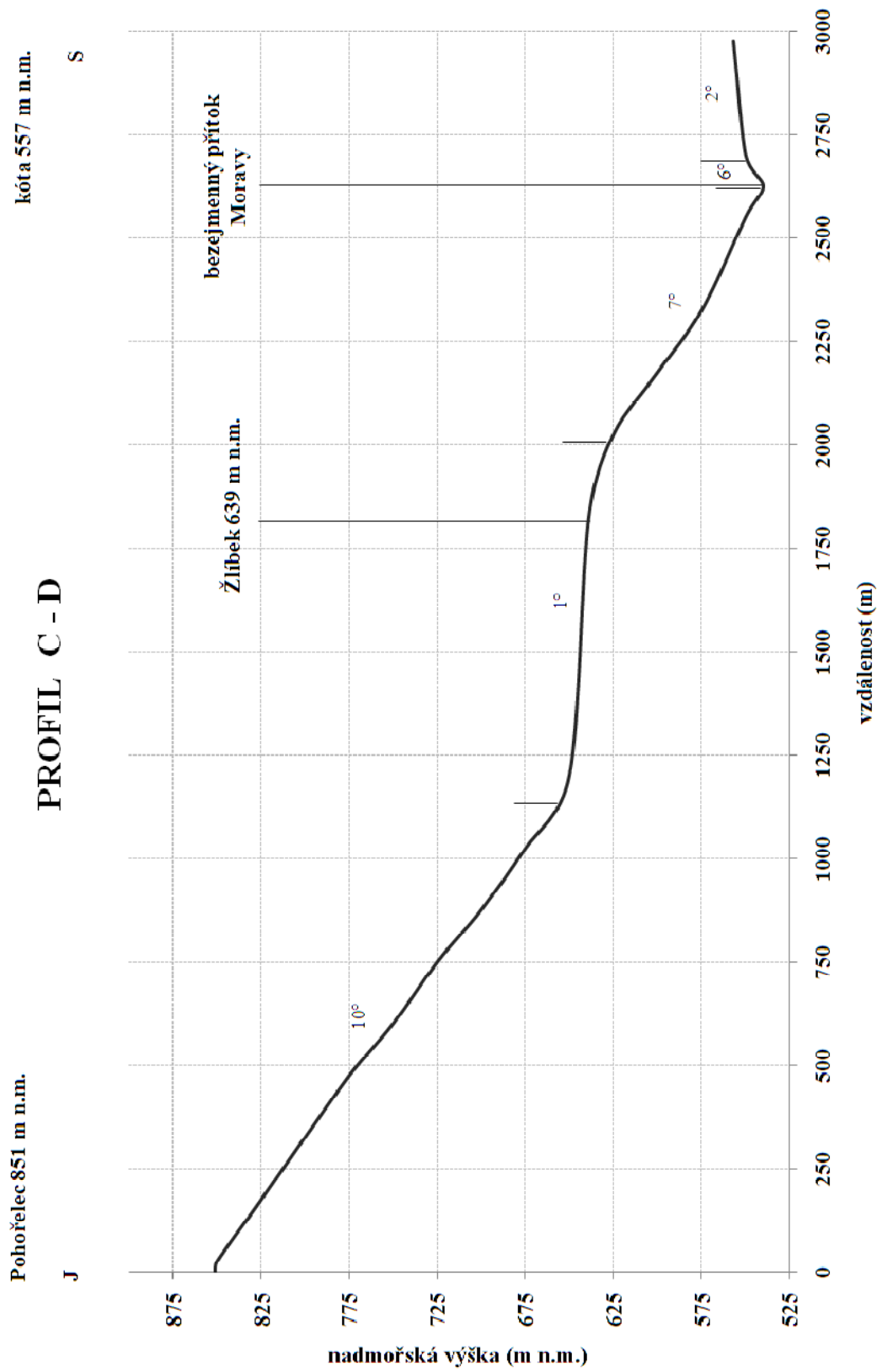
*silesikum - keprnická skupina*

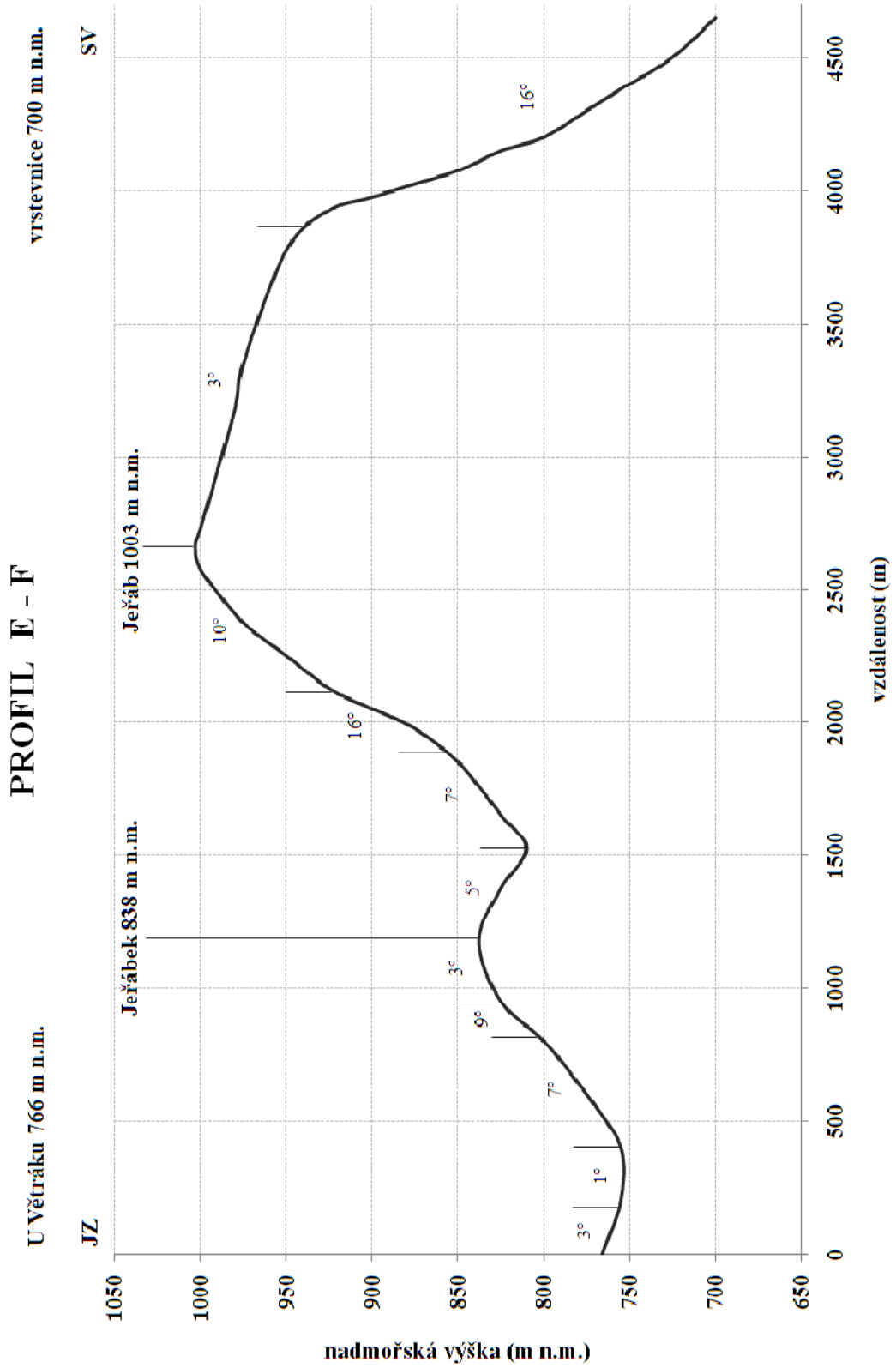
- mylonit, ortorula

..... linie ramzovského nasunutí

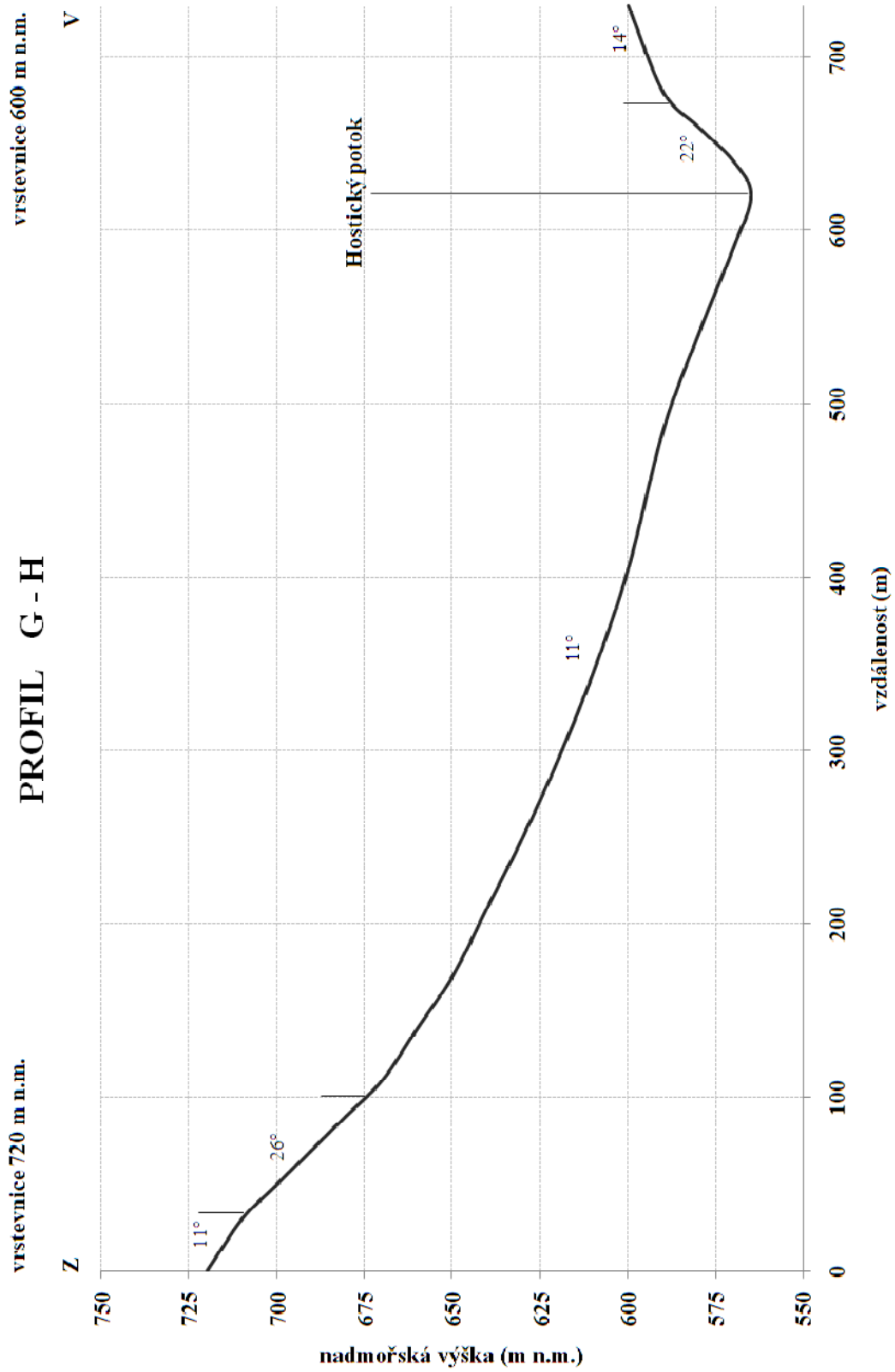
GeoINFO - geovědní informace na území ČR [online]. (C) 2003 Czech Geological Survey, poslední revize neuvedena [cit. 11. 11. 2008]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo/>

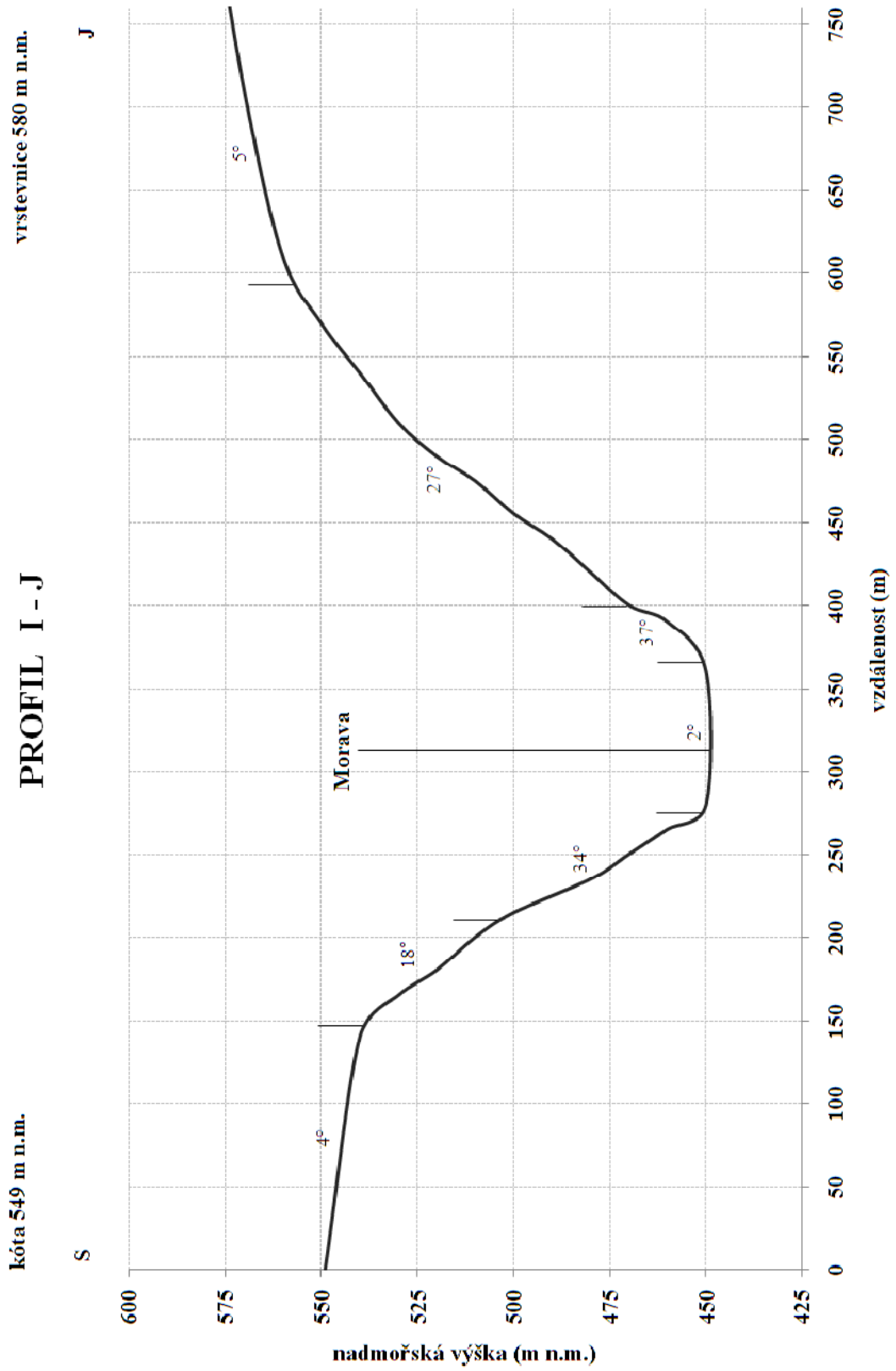




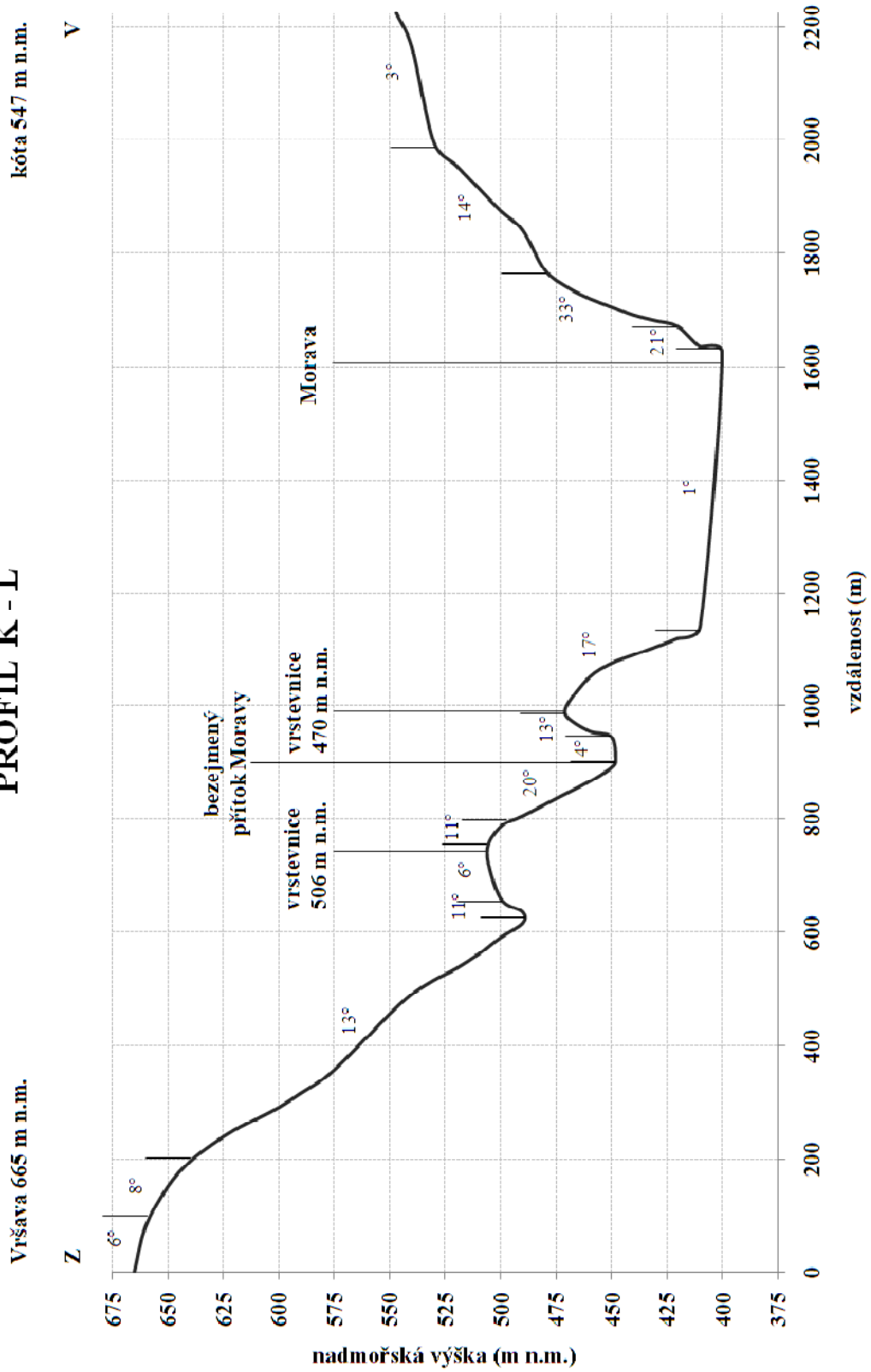


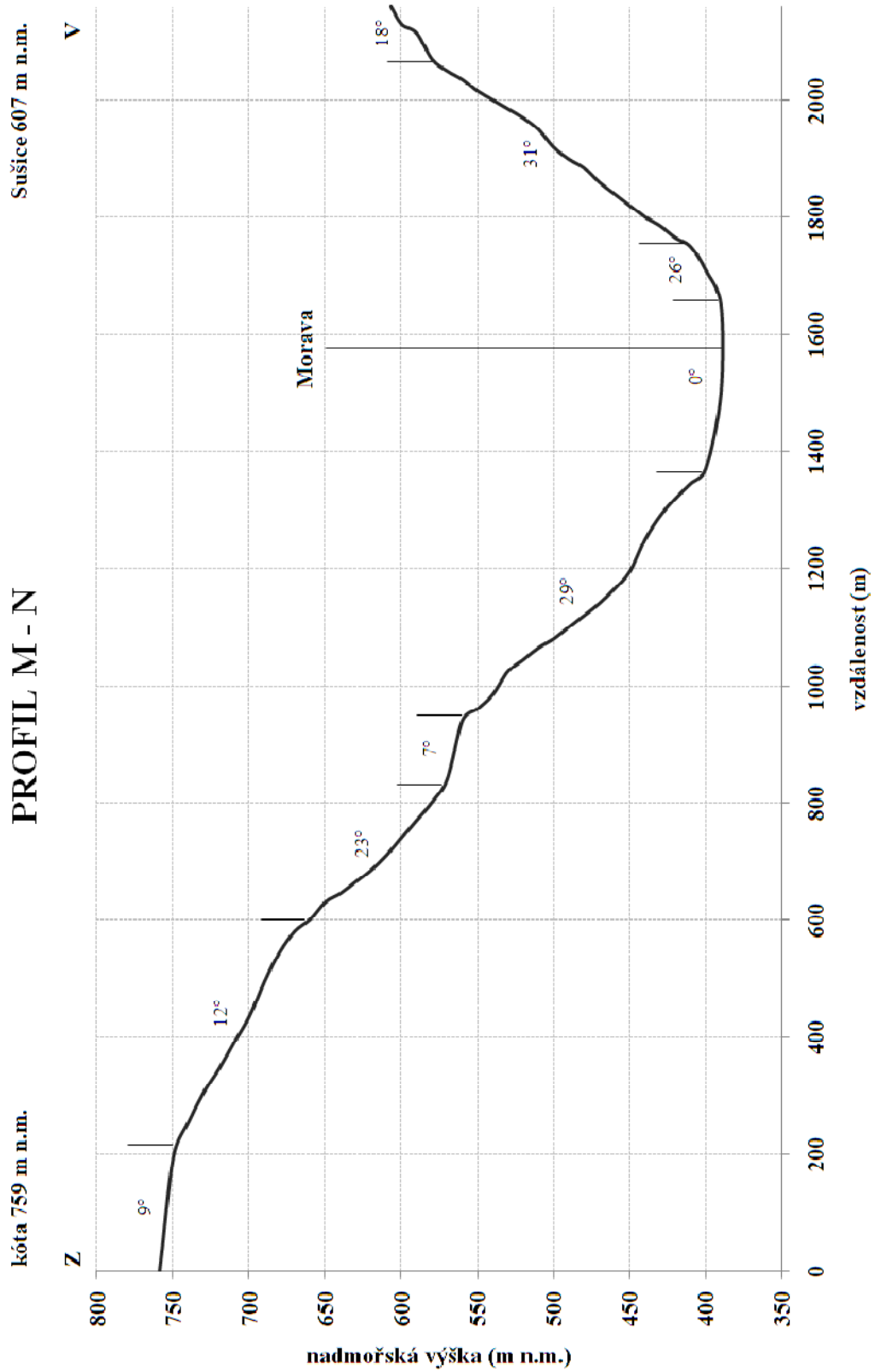


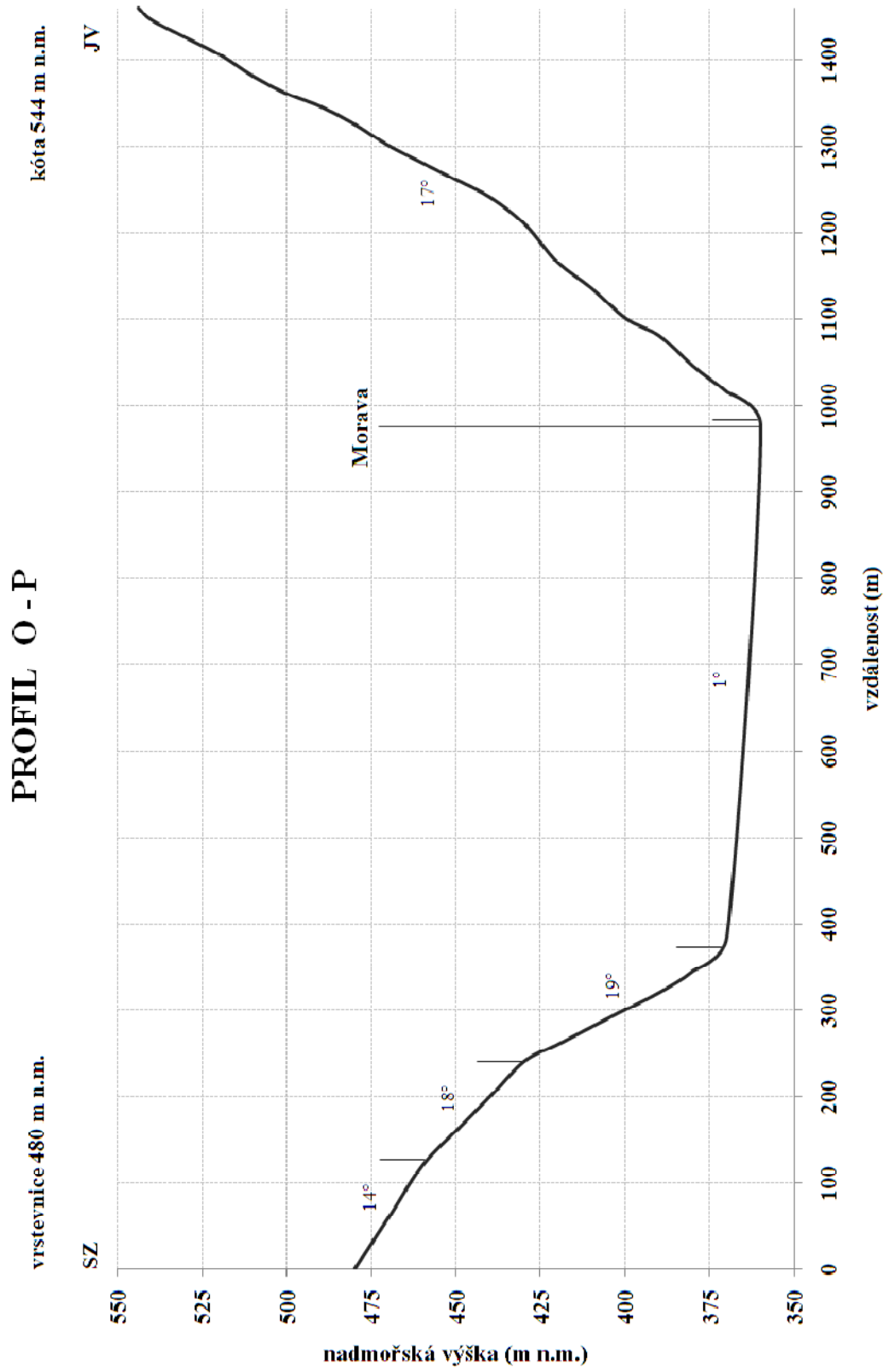




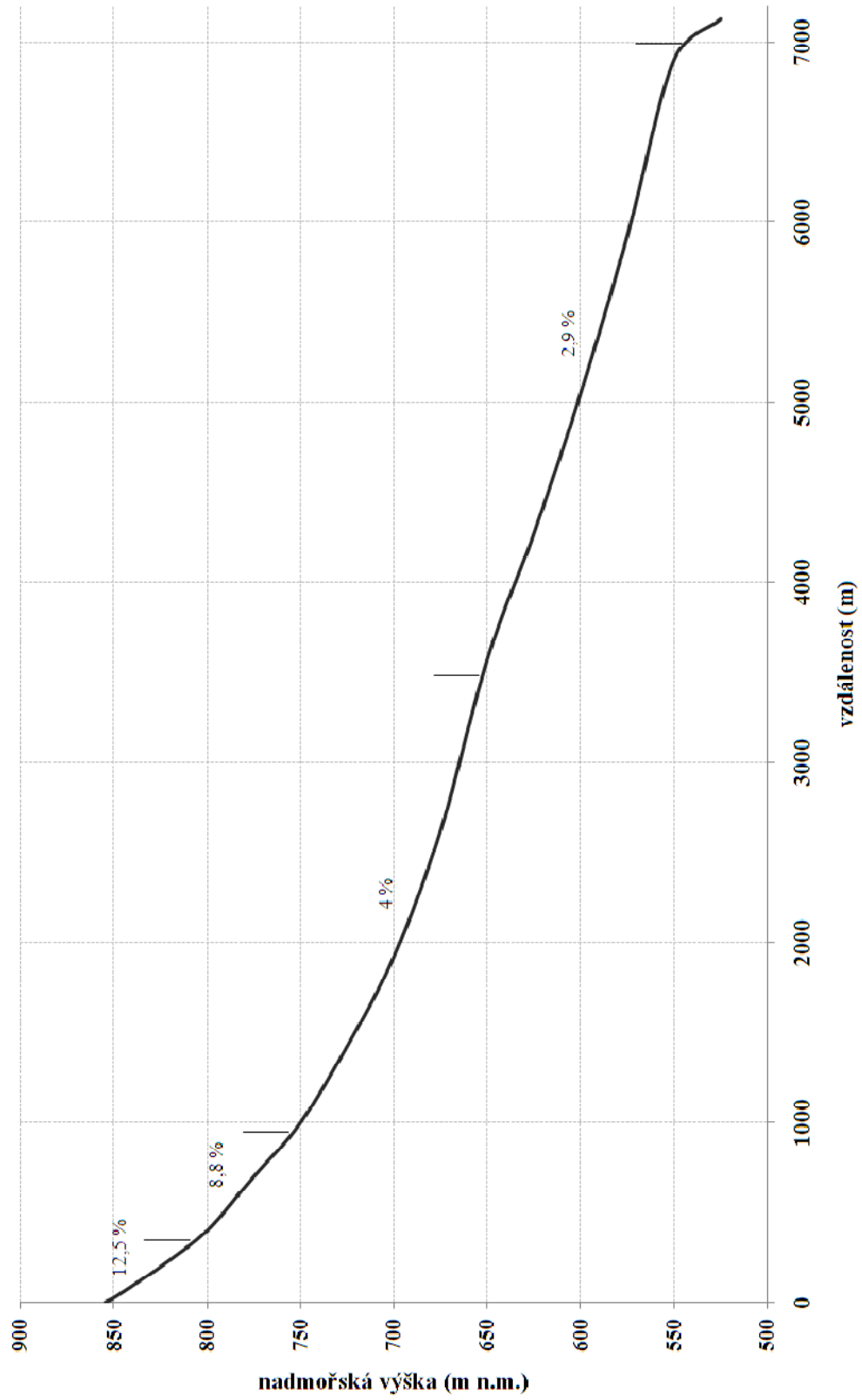
# PROFIL K - L



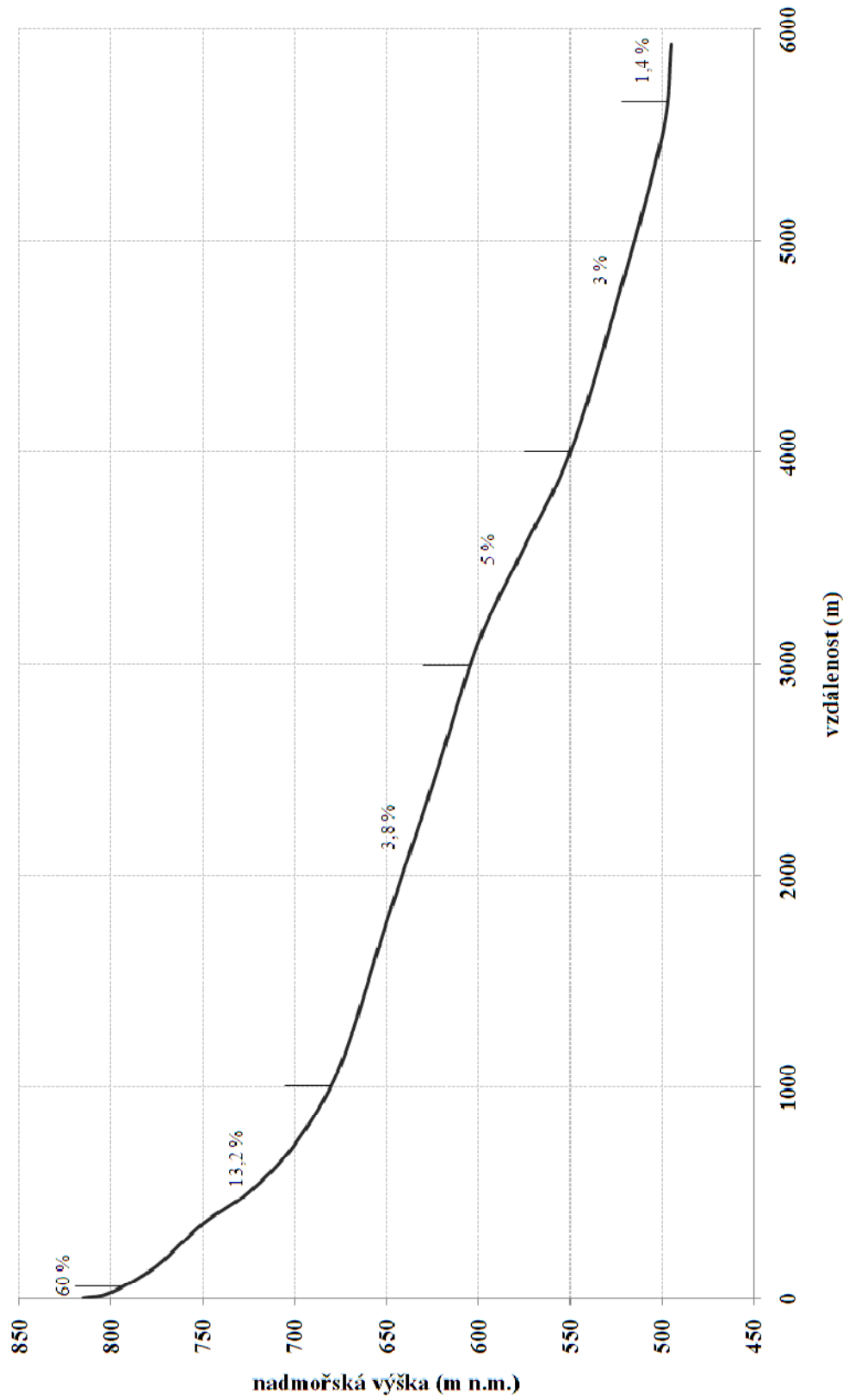




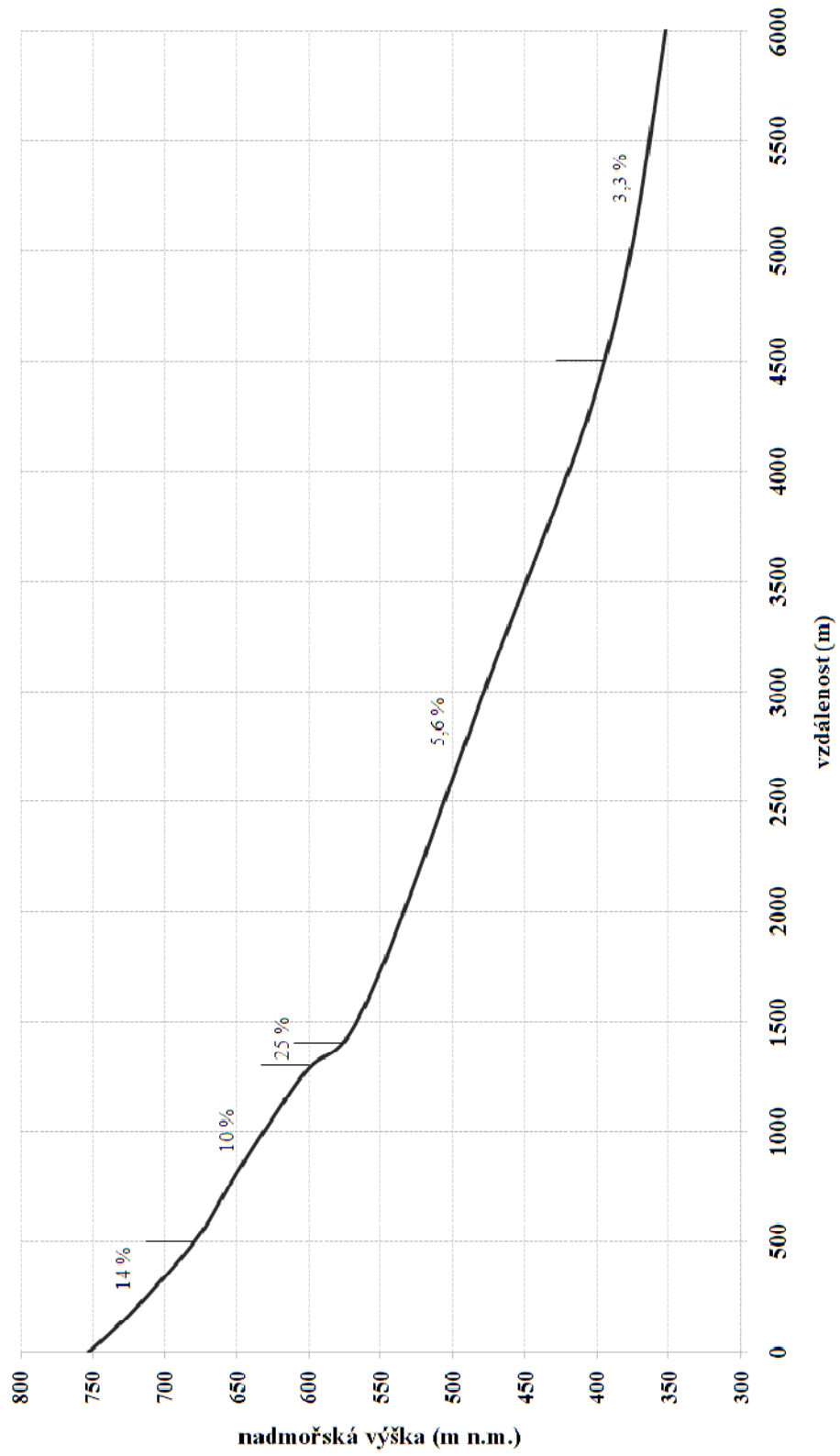
### Spádová křivka Březné od pramene po Moravský Karlov



### Spádová křivka Kamenného potoka

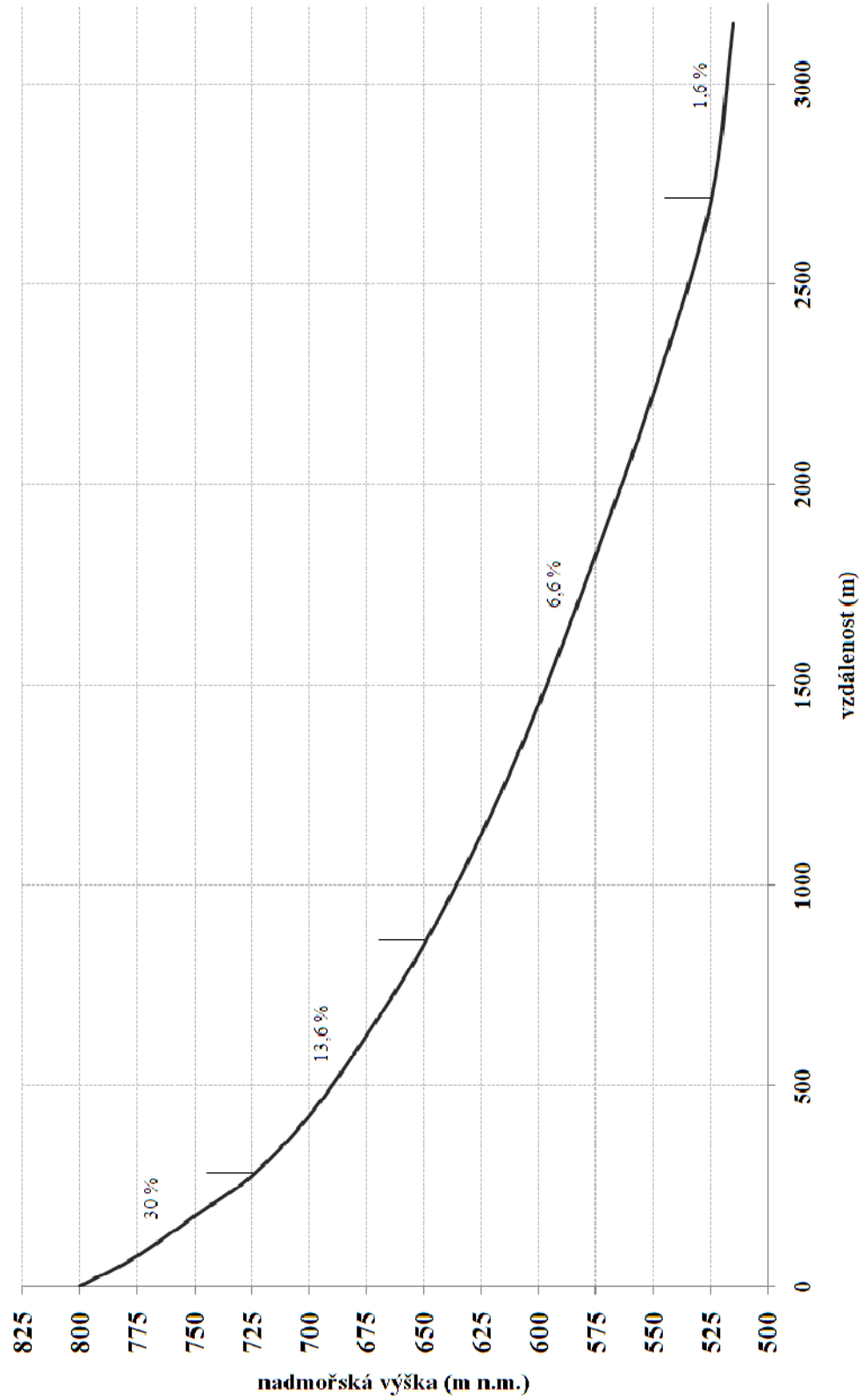


### Spádová křivka Raškovského potoka





### Spádová křivka Výsokého potoka



## Příloha č. 9: Seznam fotografií

Fotodokumentace byla pořízena od srpna 2008 do dubna 2009.

Autorem všech fotografií je Veronika Koubová.

### Fluviální tvary

*Břehová nátrž ve střední části Raškovského potoka (1-2)*

*Občasné koryto ve střední části Raškovského potoka (3)*

*Strž v horní části Raškovského potoka (4)*

*Koryto Březné (5-7)*

*Koryto Moravy (8)*

*Soutok Moravy a Krupé (9-10)*

*Koryto Počáteckého potoka (11-12)*

*Údolí Moravy pod Hanušovicemi (13)*

*Údolí Raškovského potoka (14)*

### Kryogenní tvary

*Balvanové moře pod vrcholem Kamence (15-17)*

*Mrazové sruby v údolí Březné (18-19)*

*Mrazové sruby v údolí Moravy pod Hanušovicemi (20)*

*Mrazové sruby v údolí Počáteckého potoka (21-22)*

*Mrazové sruby v údolí Raškovského potoka (23)*

*Skalnatý hřbet pod vrcholem Kamence (24-25)*

*Skalní výchozy v údolí Moravy pod Hanušovicemi (26-28)*

*Skalní výchozy v údolí Počáteckého potoka (29-30)*

*Skalní výchozy v údolí Raškovského potoka (31-33)*

*Skalní výchozy pod vrcholem Kamence (34-37)*

*Sutě hranáčů pod vrcholem Kamence (38-40)*

*Suťoviště (41-42)*

*Tor pod vrcholem Kamence (43-47)*

*Antropogenní tvary*

*Agrární haldy v okolí obce Štědrákova Lhota (48-55)*

*Agrární haldy v okolí obce Vysoký Potok (56-62)*

*Jez na řece Moravě (63-65)*

*Lomy v okolí Raškova (66-70)*

*Opěrné zdi (71-75)*

*Tunel (76)*

*Výsypka lomu (77)*

*Zářezy komunikací (78-80)*

*Ostatní fotografie*

*Jeřáb (81)*

*Jeřábek (82)*

*Pohled z Jeřábu do Kralické brázdy (83-84)*

*Pohořelec (85)*

*Pramen Tiché Orlice (86-87)*

*Rudolfův pramen (88)*

*Vrcholová část Jeřábu (89-90)*