

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Jakub Dolanský

**FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA
GEOMORFOLOGICKÉHO CELKU KRÁLICKÝ SNĚŽNÍK**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Aleš Létal, Ph.D.

Olomouc 2014

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo): Jakub Dolanský (R11077)

Studijní obor: Regionální geografie

Název práce: Fyzickogeografická charakteristika geomorfologického celku Králický Sněžník

Title of thesis: Complex physical geographical characterisation of geomorphological unit Králický Sněžník

Vedoucí práce: RNDr. Aleš Létal, Ph.D.

Rozsah práce: 61 stran, 10 vázaných příloh, 2 volné přílohy

Abstrakt:

Bakalářská práce se věnuje fyzickogeografickým charakteristikám geomorfologického celku Králický Sněžník. V úvodní části práce jsou popsány základní poznatky z geologie, meteorologie a klimatologie, pedologie, biogeografie a chráněných oblastí území. Jádrem práce je tvořeno popisem a vyhodnocením vybraných hydrologických a geomorfologických charakteristik, vytvořených na základě vstupních dat v programu ArcMap 10.1. Součástí práce jsou mapy, grafické výstupy a popisy analýz, které doplňují zkoumané jevy.

Klíčová slova: Králický Sněžník, řeka Morava, digitální model reliéfu

Abstract:

This work for BA degree is devoted to physical-geographical features of the geomorphological unit Králický Sněžník. The basic findings from geology, meteorology, climate, pedology, biogeography and conservation areas are described in the opening part of this work. The description and the assessment of selected hydrological and geomorphological characterisation form the core of this work. These characteristics were created on the basis of input data in program ArcMap 10.1. A part of the work form maps, graphic conclusions and descriptions of analysis, which complete the inspected phenomena.

Keywords: Králický Sněžník mountains, the Morava river, digital elevation model

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu a zdroje jsem uvedl v seznamu na konci práce.

V Olomouci 10. 5. 2014

.....

Jakub Dolanský

Na tomto místě bych rád poděkoval pracovníkům Správy CHKO Jeseníky za poskytnutí Plánu péče o NPR Králický Sněžník 2014–2023, šumperskému geologovi a historikovi RNDr. Zdeňku Gábovi za konzultaci týkající se historie území a těžby nerostných surovin, za konzultaci dále Mgr. Petru Šimáčkovi, za poskytnutí materiálů týkajících se skalních výchozů oblasti doc. RNDr. Janu Vítkovi a za vedení bakalářské práce RNDr. Aleši Létalovi, Ph.D.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jakub DOLANSKÝ**
Osobní číslo: **R11077**
Studijní program: **B1301 Geografie**
Studijní obor: **Regionální geografie**
Název tématu: **Fyzickogeografická charakteristika geomorfologického celku Kralický Sněžník**
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je provést stručnou fyzickogeografickou charakteristiku geomorfologického celku Kralický Sněžník. Autor se zaměří na geomorfologické a hydrologické poměry. Součástí práce bude využití GIS analýz pro potřeby popisu fyzickogeografických poměrů zájmového území. Součástí práce budou mapové výstupy a popisy analýz v prostředí ArcGIS.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání
Rozsah pracovní zprávy: 5 000 - 8 000 slov
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

BEZVODOVÁ, Bohumila, DEMEK, Jaromír a ZEMAN, Antonín. Metody kvarterně geologického a geomorfologického výzkumu: určeno pro posl. fak. přírodověd. 1. vyd. Praha: SPN, 1985. 207 s.
BÍNA, Jan a DEMEK, Jaromír. Z nížin do hor: geomorfologické jednotky České republiky. Vyd. 1. Praha: Academia, 2012. 343 s. Průvodce. ISBN 978-80-200-2026-0.
CULEK, Martin a kol. Biogeografické členění České republiky. Praha: Enigma, 1996- . sv. ISBN 80-85368-80-3.
CZUDEK, Tadeáš. Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru. Tišnov: Sursum, 1997. 213 s. ISBN 80-85799-27-8.
DEMEK, Jaromír a Jiří KOPECKÝ. Geomorfologické poměry Kralického Sněžníku (Česká republika). In Geografie. Brno: Masarykova univerzita Brno, 1997. s. 7-30. VIII.
MELZER, Miloš, ed. Vlastivěda šumperského okresu. 1. vyd. Šumperk: Okr. vlastivědné muzeum, 1993. 585 s., 115 obr. na příl. ISBN 80-85083-02-7.
ŠAFÁŘ, Jiří, ed. Olomoucko. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2003. 454 s. Chráněná území ČR; sv. 6. ISBN 80-86064-46-8.
VÍTEK, J. (1995): Kryogenní tvary na Kralickém Sněžníku. Věstník ČGÚ, 70, 1: 49-56.

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Aleš Létal, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: **22. dubna 2013**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2014**

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.
děkan

Doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 22. dubna 2013

OBSAH

ÚVOD.....	8
1 CÍLE PRÁCE A METODY PRÁCE	9
1.1 Cíle práce.....	9
1.2 Metody práce.....	9
2 ROZBOR LITERATURY A ZDROJŮ	12
3 VYMEZENÍ ÚZEMÍ.....	14
3. 1 Historie území	16
4 FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA	18
4.1 Geologie	18
4.2 Meteorologie a klimatologie	23
4.3 Biogeografie	27
4.4 Pedologie.....	27
4.4 Ochrana přírody	29
4.4.1 Chráněná území	29
4.4.2 Hospodaření v lesích	33
5 HYDROLOGIE	34
5. 1 Základní hydrologický místopis	34
5.2 Hydrologické analýzy oblasti.....	35
5.3 Hydrografické charakteristiky hlavních toků.....	40
5.4 Hydrografické charakteristiky hlavních povodí.....	41
6 GEOMORFOLOGIE	45
6.1 Geomorfologická charakteristika oblasti	45
6.2 Tvary reliéfu	46
6.3 Možný výskyt pleistocenního ledovce	49
6.4 Geomorfologické analýzy oblasti	50
8 ZÁVĚR.....	56
9 SUMMARY	57
10 ZDROJE	58
PŘÍLOHY.....	62

ÚVOD

Oblast Králického Sněžníku je geografům velmi známá zejména z důvodu své specifické polohy na hranicích úmoří Černého, Baltského a Severního moře a faktem, že územím prochází historická hranice oddělující Čechy a Moravu, kterou takto vymezuje už J. A. Komenský ve své mapě Moravy.

Bakalářská práce se věnuje popisu přírodních podmínek geomorfologického celku Králický Sněžník, důraz je kladen na hydrologické a geomorfologické charakteristiky a je určena pro odbornou veřejnost a všechny zájemce o danou problematiku.

Téma jsem si vybral, protože oblast Králického Sněžníku představuje velmi zajímavou přírodní oblast s pestrou minulostí, kde se na poměrně malé ploše kombinují různé typy přírodních krajin od dříve obdělávaných pastvin až po obrovsky cenné vrcholové partie Králického Sněžníku nad horní hranicí lesa.

Práce je rozdělena na dvě části, nejdříve jsou popsány fyzickogeografické charakteristiky geomorfologického celku Králický Sněžník a následně jsou formou map a analýz demonstrovány. Bakalářská práce by měla poskytnout základ pro diplomovou práci věnující se fluviálním nebo kryogenním tvarům reliéfu v oblasti Králického Sněžníku.



Obrázek 1: Údolí horního toku řeky Moravy
Zdroj: vlastní fotografie, říjen 2013

1 CÍLE PRÁCE A METODY PRÁCE

1.1 Cíle práce

Cílem práce je provést fyzickogeografickou charakteristiku geomorfologického celku Králický Sněžník, kde pozornost bude soustředěna na hydrologické a geomorfologické poměry území. Dílčím cílem bude provést rešerši literatury využitelné k popisu zkoumaných charakteristik území. Dalším dílčím cílem práce bude, na základě vstupních dat, aplikace analýz v prostředí ArcGIS 10.1, konkrétně v programu ArcMap 10.1, vhodných k popisu hydrologických a geomorfologických podmínek zájmového území. Analýzy v programu ArcMap 10.1 budou doplněny o stručné postupy a vysvětlení jejich tvorby. Součástí práce budou také mapové výstupy a jejich zhodnocení. Práce bude doplněna patřičnou fotodokumentací.

1.2 Metody práce

Před započítím samotné práce bylo nutné nastudovat potřebnou odbornou literaturu. Od října 2013 do dubna 2014 proběhlo 5 terénních výjezdů, které sice nemůžeme považovat za terénní výzkum, ale posloužily k pořízení fotodokumentace a důkladnému seznámení se zájmovým územím.

Sumarizace a zhodnocení základní literatury vztahující se k území posloužilo k vypracování historické, geologické, meteorologické a klimatické, biogeografické, pedologické a ochranné charakteristiky území. Pro doplnění popisu meteorologických a klimatických podmínek území byla na základě vstupních dat (popsáno níže) vytvořena topoklimatická mapa. V programu ArcMap 10.1 byl vytvořen digitální model reliéfu (dále jen DMR), z něho následně vrstvy sklonů a orientace svahů. Vrstva sklonů byla rozdělena na pět následujících kategorií: do 5°, 5,1–10°, 10,1–15°, 15,1–20° a více než 20°. Orientace svahů byly stanoveny podle čtyř základních světových stran. Takto upravené vrstvy byly sečteny a upraveny dle Vysoudila (2004), kdy byly jednotlivým plochám na základě kombinace jejich sklonu a orientace přiřazovány hodnoty od 1 do 5 a tím stanovena výsledná míra oslunění georeliéfu. Následně byly na základě ortofoto mapy dostupné v rámci webových mapových služeb Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (dále ČÚZK) stanoveny základní kategorie využití území. Stanoveny byly: zalesněné plochy (pokrývající největší část území), odlesněné plochy (jedná se o plochy odlesněné z důvodu vlivu těžby dřeva, škodlivých imisí, kůrovcových kalamit či extrémních povětrnostních podmínek), dále louky a pastviny, sídla (zahrnující zastavěné plochy a k nim přilehlé zahrady). Dále bylo území rozděleno podle mapy klimatických oblastí

dostupných v rámci webových mapových služeb geoportálu České informační agentury životního prostředí (dále jen CENIA) na velmi chladnou (zabírající většinu území) a chladnou oblast (nalézající se pouze v jižní části území v okolí obce Vojtíškov a Malá Morava). Vrstva míry oslunění georeliéfu posloužila jako podklad pod vrstvu využití území a zmíněných klimatických oblastí tak, že dvě základní kategorie topoklimatu v legendě (topoklima velmi chladných oblastí a topoklima chladných oblastí) byly rozděleny na pět kategorií podle využití území, které se dále dělí podle míry oslunění georeliéfu. Mapa využití území je uvedena v příloze č. 10.

Stěžejní část práce se věnuje hydrologickým a geomorfologickým podmínkám území. Obecná část obou kapitol byla vypracována z existující literatury a zdrojů. V praktické části zmíněných kapitol bylo využito vstupních dat získaných na základě písemné a elektronické žádosti z ČÚZK. Jednalo se o vektorová liniová data ve formě vrstevnic o základním intervalu 2 m z databáze ZABAGED (Základní báze geografických dat České republiky), se kterými bylo dále pracováno v programu ArcMap 10.1.

V kapitole týkající se hydrologie území bylo využito hydrologických funkcí programu ArcMap 10.1, konkrétně funkce Fill, Flow Direction, Flow Accumulation a Basin, které posloužily k vytvoření vlastní sítě vodních toků a jednotlivých povodí území v rastrové formě. Ke kontrole správného průběhu a délky vodních toků posloužila vrstva jemných úseků vodních toků z databáze DIBAVOD (Digitální báze vodohospodářských dat) Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka. Pro potřeby práce byly vodní toky převedeny na vektorovou vrstvu a byly odstraněny všechny toky s délkou do 100 m. Funkce Stream Order posloužila ke klasifikaci vytvořených vodních toků dle Strahlera a Shreveho. Na základě délky vodních toků byly vybrány všechny vodní toky s délkou přesahující 2000 m a byly pro ně stanoveny základní hydrografické charakteristiky. Dále byla stanovena hlavní povodí zkoumaného území (pro zmíněné toky přesahující 2000 m s tím, že za hlavní toky povodí byly považovány jen ty, které opouští území, tudíž byly například sloučeny povodí přítoků řeky Moravy převyšující 2000 m a povodí Moravy, čímž vzniklo pouze povodí Moravy). Vodní toky jižní části území sice také ústí do Moravy, ale až mimo zájmové území, tudíž jejich povodí nebyla do povodí Moravy zahrnuta, protože by povodí nebylo celistvé a vypočtené hydrografické charakteristiky by nebylo možné jednoznačně vysvětlit.

K demonstraci základních geomorfologických poměrů bylo vybráno stanovení nadmořských výšek, sklonů a orientací svahů, stanovení spádových křivek a příčných profilů údolí. Ke stanovení nadmořských výšek v programu ArcMap 10.1 byl využit DMR vytvořený funkcí Topo to Raster, k vytvoření orientací svahů funkce Aspect, a k vytvoření rastru

sklonitostí svahů funkce Slope. Takto vytvořené rastry byly nejdříve reklasifikovány (nadmořské výšky po 100 m intervalech, orientace podle osmi základních světových stran a sklonitost svahů dle Smolové a Vítka (2007)). Následně pomocí funkce Int sečteny počty pixelů jednotlivých kategorií a převedeny na plochu (1 pixel 25 m², protože jsme pracovali s DMR o straně pixelu 5 m). Výsledky byly formou sloupcových grafů uvedeny v práci. K demonstraci sklonů vodních toků a tvarů údolí byly vytvořeny spádové křivky vybraných vodních toků a příčné profily vybraných údolí.

2 ROZBOR LITERATURY A ZDROJŮ

Kompletní seznam literatury, mapových podkladů a internetových zdrojů je uveden na konci práce v kapitole ZDROJE. V podkapitole týkající se historie území je čerpáno z publikace *Vlastivěda šumperského okresu* (Melzer, Schulz et al. 1993), která podává komplexní informaci o regionu. Dále z publikace *Králický Sněžník* (Vítek, Faltysová et al. 2010) shrnující turistické zajímavosti oblasti. Místní historik a geolog Zdeněk Gába ve své brožurě *100 let místní dráhy Hanušovice–Staré město* (Gába et al. 2005) shrnuje historii železnice v oblasti. O meziválečném opevnění v oblasti pojednává Dubánek et al. (2001) v díle *Pěchotní srub KS 5 „U potoka“*.

Geologickými poměry oblasti se zabývá článek *Geomorfologické poměry Králického Sněžníku* (Demek, Kopecký 1997) publikovaný v časopisu *Geografie*, dále Svoboda (1964): *Regionální geologie ČSSR*. Stěžejní pro popis geologických poměrů je také geologická mapa 1 : 50 000, dostupná v rámci mapových aplikací České geologické služby. Informaci o těžbě nerostných surovin v oblasti podává např. článek *Rudné hornictví v okolí Starého Města* (Skácel 1988), publikovaný ve vlastivědném sborníku *Severní Morava*. Stěžejním zdrojem informací o krasových systémech oblasti je publikace *Jeskyně* (Hromas et al. 2009), dále pak např. příspěvek: *Poslední výsledky česko-polských výzkumů v oblasti Králického Sněžníku* (Ciężkowski, Pulina, Řehák 1993)

Základní klimatické charakteristiky území shrnuje Quitt (1971) v díle *Klimatické oblasti Československa*. Podklady ke zpracování základních vybraných meteorologických charakteristik území poskytuje *Atlas podnebí Česka* (Tolazs 2007). Využito je také publikace *Normály teploty vzduchu na území České republiky v období 1961–1990* (Květoň 2001), kde jsou meteorologické charakteristiky zpracovány formou tabulek s možností přesného dohledání hodnot pro jednotlivé stanice.

Stěžejní pro biogeografickou charakteristiku je *Biogeografické členění České republiky* (Culek et al. 1996). Polohu v rámci fyto geografického členění zmiňuje Hejný a Slavík (1988), v díle *Květena ČSR*. Přehledným zdrojem informací o půdních poměrech je půdní mapa 1 : 50 000 dostupná v rámci mapových aplikací České geologické služby, zpracovaná na úroveň půdních subtypů. Detailnější informace o pedologii obecně a jednotlivých půdních typech a subtypech poskytuje *Atlas půd České republiky* (Tomášek 2007).

Pro kapitolu týkající se ochrany přírody jsou zásadní publikace z Edice chráněná území, konkrétně *Olomoucko* (Šafář et al. 2003) a *Pardubicko* (Faltysová et al. 2002). Detailní

informace o historii, přírodních podmínkách, problematice ochrany, hospodaření v lesích aj. přináší *Plán péče o Národní přírodní rezervaci Králický Sněžník 2014–2023* (2013), jehož kopie je dostupná na správě CHKO Jeseníky v Jeseníku. O Národní přírodní rezervaci Králický Sněžník také pojednává Křížek (2004) v článku *Národní přírodní rezervace Králický Sněžník*, publikovaném v časopise *Geografické rozhledy*. Základním zdrojem informací o Ptačí oblasti Králický Sněžník jsou webové stránky Natura 2000 (www.nature.cz/natura2000.cz), chráněn je zde chřástal polní, kterého charakterizuje např. Sedláček et al. (1988) v *Červené knize ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR*.

Informace o řece Moravě, jakožto největším vodním toku území, jsou uvedeny v *Zeměpisném lexikonu ČR* (1984). Zajímavou hydrogeologickou situaci v území popisují příspěvky: *Předběžné zhodnocení hydrochemického průzkumu v krasu Králického Sněžníku* (Konečná 1993), nebo příspěvek polské autorky *Własności fizykochemiczne wod doliny Klesnicy i Morawy* (Krawczyk 1993). Hlavním cílem příspěvků je charakterizovat hydrogeologickou situaci území a rozlišit typy vod v krasových systémech. Jako další zdroj hydrologických informací může posloužit databáze DIBAVOD (www.dibavod.cz), která pro potřeby práce poslouží pouze ke kontrole správnosti vlastní sítě vodních toků vytvořené v prostředí ArcGIS. Základním vstupem pro hydrologické analýzy budou vektorová liniová data v podobě vrstevnic, zmíněná v podkapitole 1.2. Podklad pro stanovení hydrografických charakteristik poskytuje publikace *Základy fyzické geografie 1* (Pavelková Chmelová, Frajer 2013). Základní charakteristiky povodí uvádí Netopil (1984) v díle *Fyzická geografie I* a Herber a Suda (1994) v publikaci *Cvičení z fyzické geografie 1*.

K základnímu vymezení v rámci geomorfologického členění poslouží *Zeměpisný lexikon ČR* (Demek, Mackovčín 2006). Kompletními geomorfologickými poměry Králického Sněžníku se ve svém článku: *Geomorfologické poměry Králického Sněžníku* zabývá Demek a Kopecký (1997). Titěž autoři (1999) v článku: *Neotektonika a problém pleistocenního zalednění Králického Sněžníku*, který vyšel v rámci sborníku *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku*, uvadějí argumenty pro možný výskyt pleistocenního horského ledovce v údolí Prudkého potoka. Vítek (1995a) v článku *Kryogenní tvary na Králickém Sněžníku*, publikovaném ve věstníku Českého geologického ústavu, podává kompletní informace o tvarech reliéfu vytvořených kryogenními pochody. Stejný autor (1995b) se zájmovému území věnuje v článku *Geomorfologie sklaních výchozů na Králickém Sněžníku*, který vznikl v rámci inventarizačního ochrannářského průzkumu Králického Sněžníku.

3 VYMEZENÍ ÚZEMÍ

Geomorfologický celek Králický Sněžník se rozprostírá na území Olomouckého a Pardubického kraje. Olomoucký kraj je reprezentován okresem Šumperk, Pardubický kraj okresem Ústí nad Orlicí. Územím prochází historická hranice mezi Čechami a Moravou. Celková plocha zájmového území je dle Demka a Mackovčina (2006) 86 km². Větší část oblasti náleží šumperskému okresu. Na studovaném území nacházíme tři obce: Staré Město a Malou Moravu reprezentující šumperský okres a SO ORP¹ Šumperk, Dolní Moravu, reprezentující historické území Čech a spadající do okresu Ústí nad Orlicí a SO ORP Králíky. Největší obcí je s 1784 obyvateli Staré Město, které na studované území zasahuje svými částmi Nová Seninka, Stříbrnice a Hynčice pod Sušinou. Obec Malá Morava je s 528 obyvateli druhou největší obcí a do zájmového území zasahuje svými částmi Malá Morava, Vojtíškov, Vysoká a Sklené. Dolní Morava, známá především díky lyžařským areálům, má počet obyvatel 310 a na zájmovém území se nachází všechny tři její části: Dolní Morava, Velká Morava a Horní Morava (Český statistický úřad, www.czso.cz, cit. 30. 12. 2013).

K vymezení území je využito geomorfologického členění České republiky, dostupného v rámci webových mapových služeb (wms) České informační agentury životního prostředí (CENIA), které je využito i k potřebným analýzám v prostředí ArcGIS. Dle tohoto vymezení plocha území činí 92,9 km². Nejsevernějším bodem zájmového území je Kladské sedlo (815 m n. m.). Odtud pokračuje východní hranice území, která odděluje oblast Králického Sněžníku od Staroměstské kotliny, směrem na jih podél toku říčky Krupé až k Nové Senince, součásti Starého Města. Od Nové Seninky kopíruje vrstevnici 600, po které se dostává ke Stříbrnicím, dále pokračuje jižním směrem, prochází obcí Hynčice pod Sušinou, protíná tok Prudkého potoka, dostává se k Zelenému potoku, po jehož toku pokračuje asi 2 km k cestě vedoucí k osadě Vysoká. Na tomto místě se hranice stáčí k západu a území odděluje od Červenopotoční kotliny, která území obklopuje až k státní hranici s Polskem, protíná obec Vojtíškov a pokračuje západním směrem přibližně 1,5 km a přitom sleduje vrstevnici 600, až k potoku Malá Morava, kde se stáčí na sever. V místě střetu hranice se zmíněným potokem se nachází nejjižněji situovaný bod území. Severním směrem hranice prochází obcí Malá Morava a v nadmořské výšce 650 m se stáčí opět na západ až k obci Dolní Morava, kde protíná linii prvorepublikového pohraničního opevnění. Od obce Dolní Morava hranice stále ubíhá západním směrem, prochází mezi vrcholy Na Vyhlídce (753 m n. m.) a Větrný vrch (807 m n. m.), až se dostává ke státní hranici s Polskem. Odtud kopíruje státní hranici severovýchodním směrem přes Jelení vrch

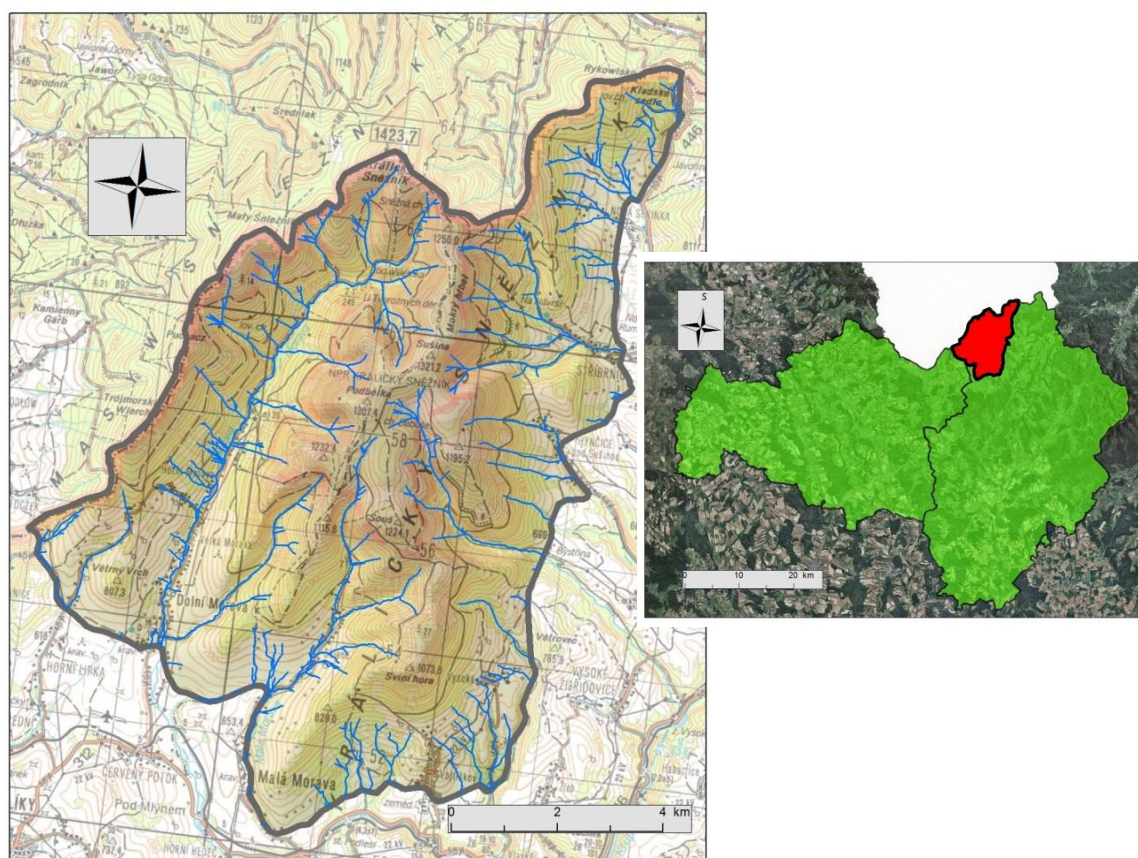
¹ Správní obvod obce s rozšířenou působností

(936 m n. m.), dále přes česko-polský hraniční přechod k vrcholu Klepáč (1144 m n. m.). Dále severním směrem k vrcholu Hledsebe (1190 m n. m.), zde se hranice stáčí na severovýchod a vstupuje do Národní přírodní rezervace Králický Sněžník, přechází přes Malý Sněžník (1326 m n. m.) a pokračuje stejným směrem a zhruba po 1,5 km vystupuje nad horní hranici lesa a prochází nevyšším bodem území, vrcholem Králického Sněžníku (1424 m n. m.). Od něj pokračuje jihovýchodním směrem, mimo značené turistické trasy, téměř 2 km až k turistickému hraničnímu přechodu Pod Hraniční horou (968 m n. m.). Závěrečné 3 km své cesty hranice pokračuje po hřebeni o nadmořské výšce pohybující se okolo 900 m, zpět ke Kladskému sedlu (Klub českých turistů, Králický Sněžník: Turistická mapa 1 : 50 000).

Tab. 1: Hraniční body zájmového území

	Lokalita	Nadmořská výška (m)	Severní šířka	Východní délka
S, V	Kladské sedlo	815	50° 13′	16° 55′
J	Obec Malá Morava	600	50° 5′	16° 50′
Z	Státní hranice na svahu Jeleního vrchu	765	50° 8′	16° 46′

Zdroj: www.mapy.cz



Obrázek 2: Vymezení geomorfologického celku Králický Sněžník

Zdroj: ČÚZK 2014, CENIA 2014

3. 1 Historie území

Vzhledem k tomu, že nejstarší osídlení České Republiky nalézáme v nížinách podél velkých řek, byla oblast Králického Sněžníku po dlouhou dobu ponechána bez zásahu člověka. První zmínky o zakládání obcí se dochovaly z počátku 14. stol. z období Velké kolonizace², kdy bylo území osídlováno převážně německy mluvícím obyvatelstvem (Melzer, Schulz et al. 1993).

Zajímavá je první zmínka o prameni Moravy jako o hraničním bodu, která se objevuje už v roce 1325. Ve středověku zde probíhala těžba ušlechtilých kovů, ta bude zmíněna v kapitole týkající se geologických poměrů oblasti. Název Sněžník se poprvé objevuje v roce 1571, na spisech zabývajících se hraničními spory, a odvozuje se od sněhu, který na vrcholu Králického Sněžníku často vydrží až dlouho do jara. V roce 1704 se objevuje první zmínka o známém hlavním evropském rozvodí. Během 18. stol. probíhaly v oblasti průzkumy hornin a nerostného bohatství Králického Sněžníku, při kterých byly nalezeny žíly mědi, železo, křemen, ametyst a měděná ruda. V 19. stol. probíhaly pokusy změřit nadmořskou výšku Králického Sněžníku a jejich výsledky se pohybovaly v rozmezí 1379–1424 m (Fatysová, Vítek et al. 2010).

Zajímavá je také historie turistiky v oblasti. V roce 1840 navštívila vrchol Králického Sněžníku princezna Marianne z Nizozemska se svým otcem králem Vilémem I., v roce 1906 dokonce arcivévoda František Ferdinand d'Este. Největším propagátorem turistiky v oblasti byl Moravskoslezský sudetský horský spolek, který nechal, mezi lety 1895–1899, vybudovat na vrcholu Králického Sněžníku kamennou rozhlednu s výškou 33,5 m, která byla v roce 1973, z důvodu špatného stavu, odstřelena (Vítek, Fatysová et al. 2010). Na přelomu 18. a 19. stol byla v oblasti pod patronátem zmíněného spolku vystavěna řada chat, z nichž nejznámější byla Lichtensteinova chata nedaleko vrcholu Králického Sněžníku ve výšce 1375 m n. m. Chata byla dokončena v roce 1912 s ubytovací kapacitou 90 osob. Jednalo se o první chatu s elektrickým osvětlením a telefonem a právem byla považována za nejmodernější objekt nejen v masivu Králického Sněžníku, ale v celé jesenické oblasti vůbec. Vyhlášená pověst Lichtensteinovy chaty sem přilákala pražskou německou uměleckou skupinu Jescher, která zde nechala v roce 1932 k desátému výročí založení spolku na 1,8 m vysoký podstavec postavit sošku slona. Ta se stala neoficiálním, ale velmi známým symbolem Králického Sněžníku. Podobně jako rozhledna, tak i Lichtensteinova chata po 2. sv. válce chátrala a v roce 1971 byla zbourána (Reinelt, Havelka, Babnič 2005).

² V podmínkách České republiky rozumíme tzv. Velkou kolonizací kolonizaci pohraničních oblastí od 11. do 14. stol.

K zpřístupnění oblasti přispělo otevření místní dráhy vedené údolím řeky Krupé mezi Hanušovicemi a Starým Městem v roce 1905, která zajišťovala dopravu obyvatel, dřeva a grafitu těženého ve Staroměstské kotlině. Po mnichovském diktátu v roce 1938 se objevil zajímavý nápad týkající se vystavění železniční spojky mezi Starým Městem a obcí Stronie Śląskie na území Polska o délce 16 km, který počítal s výstavbou tunelu pod Kladským sedlem. Spojka měla sloužit především k dopravě černého uhlí, zvýšení turistické atraktivity a ke strategickým účelům. Projekt nakonec ředitelství říšských drah zamítlo. Od 70. let minulého století dopravu zajišťují dieslové lokomotivy a trať je v provozu dodnes (Gába et al. 2005), je napojená na IDSOK³, je ovšem nutné podotknout, že trpí nedostatkem cestujících jako velká část místních tratí v periferních oblastech.

Z důvodu nepříznivé geopolitické situace ve 30. letech minulého století a hraniční polohy Králického Sněžníku vznikl v oblasti pozoruhodný systém opevnění, které vznikalo mezi lety 1935–1938. Oblast Králického Sněžníku hraničí s Kladským výběžkem, který byl pro obranu státu velmi důležitý, protože z jeho jižního cípu je to vzdušnou čarou k rakouské hranici pouze 160 km a vpád nepřátelských vojsk v této oblasti by mohl rozdělit republiku na dvě části a navíc byl Kladský výběžek ke vpádu vojsk využit např. za Slezských válek v roce 1745. Území Králického Sněžníku bylo součástí tzv. Staroměstského úseku opevnění, který se v případě studované oblasti začal budovat až v roce 1938, dosahuje nadmořské výšky až 1300 m a nebyl dokončen, resp. bylo dokončeno pouze lehké opevnění. Na zájmové území zčásti zasahuje i tzv. Králický úsek opevnění, který byl díky své poloze v Kladské kotlině stěžejní a byl dokončen včetně těžkého opevnění. Za zmínku stojí součást těžkého opevnění, pěchotní srub K-S5 „U potoka“ (kde K označuje Králickou oblast, S označuje srub a číslo 5 je pořadové číslo srubu v linii), který měl sloužit k zabezpečení údolí řeky Moravy. Jedná se o mohutný objekt s šířkami stěn od 2,25 m do 1 m. Jeho stavba probíhala mezi roky 1936–1938 a bylo spotřebováno neuvěřitelných 1756 m³ betonu. Srub měl disponovat 37 vojáků. Během okupace srub nebyl poškozen zkušebními dělostřeleckými ostřelováními, v 50. letech byly odstřeleny stropní zvony a odvezeny do šrotu, což poškodilo celý objekt. Následně byl poškozován místními obyvateli, kteří se snažili použít, co se dalo. Zlom přišel po roce 1989, resp. v roce 1994, kdy se budoucí členové KVH (Klub vojenské historie) Kralka pustili do prvních oprav a na konci roku 1994 zde bylo otevřeno muzeum, jehož expozice jsou i nadále rozšiřovány a funguje dodnes (Dubánek et al. 2001). Hustá a propracovaná linie pohraničního opevnění v malebné krajině podhůří Králického Sněžníku je němou památkou na rozhodnutí, které zanechalo nesmazatelnou jizvu na naší národní hrdosti.

³ Integrovaný dopravní systém Olomouckého kraje

4 FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA

V rámci této kapitoly nejsou uvedeny hydrologické a geomorfologické charakteristiky území, protože jim jsou věnovány samostatné části.

4.1 Geologie

Z geologického hlediska zájmová oblast není nikterak složitá či zajímavá. Ve srovnání např. se sousedním staroměstským krystalinikem se jedná o celistvé území, kde za nejzajímavější můžeme považovat výstup karbonátových hornin.

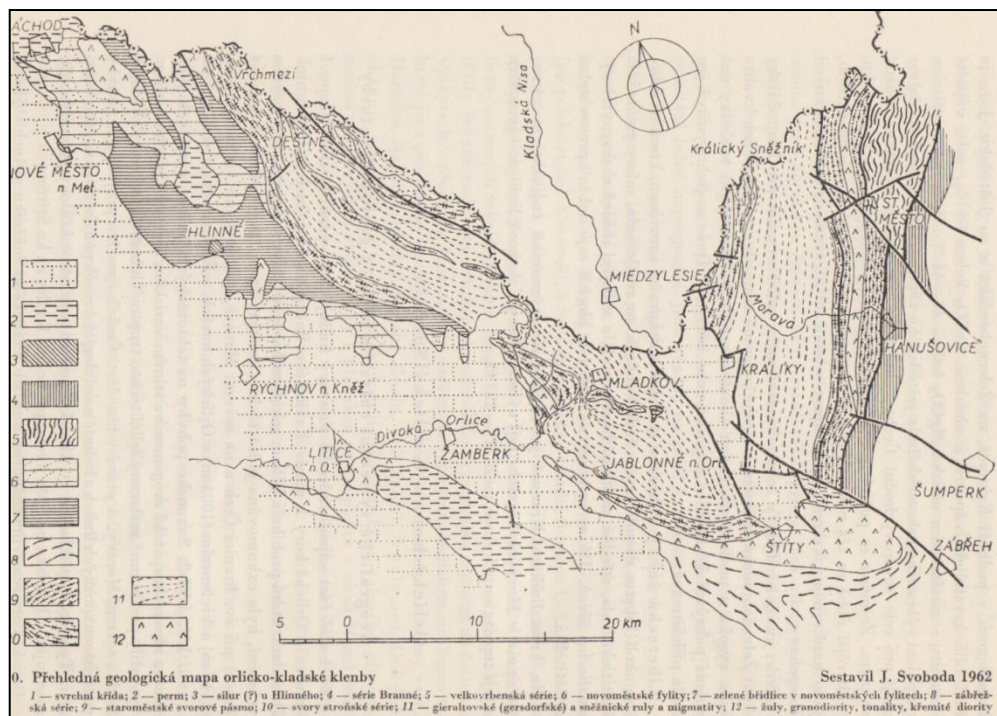
Studované území spadá do západosudetské oblasti (též Iugikum). Území Králického Sněžníku je součástí východní části orlicko-sněžnického krystalinika, část východního okraje je součástí staroměstského krystalinika. Orlicko-sněžnické krystalinikum je typické horninami proterozoického až paleozoického stáří a krom Králického Sněžníku zahrnuje Orlické a Rychlebské hory. Na pravé straně údolí horního toku Moravy nacházíme krystalické břidlice série stroňské, reprezentované zejména svory, rulami, krystalickými vápenci, erlany a kvarcity (Faltysová et al. 2002). Demek a Kopecký (1997) dodávají, že série stroňská je komplex velmi pestrých parahornin, tvořený často granitickými svory s průniky pararul, jejichž stáří je datováno na 550–650 mil. let. Svoboda (1964) uvádí, že série stroňská se nazývá podle polské obce Stronie Śląskie a že její horniny jsou nejstarší z orlicko-kladské klenby a na území ČR se vykytují ještě v oblasti Rychlebských hor. Dále uvádí, že východní část oblasti je tvořena staroměstským svorovým pásem orientovaným ve směru SV–JZ, pro něhož jsou charakteristické žíly a ostrůvky hadců.

Jádro Králického Sněžníku je tvořeno orlicko-kladskou klenbou a budováno zejména ortorulami a migmatity. Střední část Králického Sněžníku je tvořena rulami sněžnického a gieraltowského typu. Gieraltowské ruly jsou jemně zrnité, červené až světle šedé s deskovitým rozpadem. Na zájmovém území je nacházíme na vrcholu Králického Sněžníku a v okolí vrcholu Sušina. Sněžnické ruly jsou s gieraltowskými spjaty pozvolnými přechody. Jsou typické deskovitým až nepravidelným rozpadem, čočkovitou texturou, kde čočky mají světle šedou až načervenalou barvu. Zajímavý je výskyt krystalických vápenců. (Demek, Kopecký 1997).

Detailnější geologické poměry oblasti jsou zpracovány dle geologické mapy České geologické služby 1 : 50 000 dostupné v rámci online mapových aplikací.

Jednoznačně nejzastoupenější horninou oblasti je rula, kterou krom většiny pravého svahu údolí Moravy nacházíme ve všech částech území. Pravý svah údolí Moravy, reprezentovaný skupinou stroňskou, je typický zejména výskytem svorů a fylonitů. V malé míře zde, pod vrcholem Králického Sněžníku, nalézáme erlany. Celá zkoumaná část stroňské skupiny je prostoupena pruhy kvarcitů, jejichž koncentrace je největší na svazích mezi vrcholy Malého (1326 m n. m.) a Králického Sněžníku (1424 m n. m.) V rámci stroňské skupiny nalézáme i drobné polohy vápenců v okolí Strašidelného potoka a na svahu Jeleního vrchu (936 m n. m.) nedaleko obce Horní Morava. V celé oblasti králické skupiny jednoznačně dominuje rula. Jak se dalo očekávat, výskyt sedimentů zde není hojný. V obci Dolní Morava se vyskytuje písčité štěrky terciárního stáří. V okolí vodních toků nacházíme písčito-hlinité až hlinito-písčité sedimenty a hlíny, písky a štěrky kvartérního stáří. (Česká geologická služba, www.geology.cz, cit. 20. 2. 2014).

Aktivní morfostruktury se věnují Demek a Kopecký (1997), kteří zmiňují, že kadomské, kaledonské a varijské horotvorné pochody se projevíly jak zvrásněním, tak vznikem zlomů, které byly rozhojeny neotektonickými pohyby. Území Králického Sněžníku je vůči okolí vymezeno zlomově. Za nejstarší považujeme zlomy ve směru SV-JZ, reprezentované hedečskou tektonickou linií.



Obr. 3: Geologická situace v oblasti orlicko-kladské klenby
 Zdroj: Svoboda, 1964

Těžba nerostných surovin

V oblasti Králického Sněžníku probíhala těžba nerostných surovin údajně už ve středověku, bohužel z této doby se dochovalo velmi malé množství údajů, které ve většině případů nejsou podloženy terénním šetřením. Mělo se jednat o těžbu zlaté rudy a stříbra v oblasti při východní hranici studovaného území. Případné těžbě zlata ovšem neodpovídá mineralizace území a pozůstatky těžby ve formě hald a štol nacházíme pouze v sousední Staroměstské kotlině, kde byla těžba zlata poměrně intenzivní, do 15. stol. se dokonce Starému městu říkalo Goldek (zlatý roh). Nedaleko obce Stříbrnice je potvrzeno dolování stříbra, po kterém je dodnes patrná malá halda. Hornická činnost zde byla v 15. stol. násilně ukončena husity, kteří tudy táhli do Kladska a vzpamatovala se až kolem roku 1830, kdy se v oblasti začal těžit grafit (Skácel 1988). Burkart (1953) zmiňuje těžbu antimonitu (využívaného např. k výrobě slitin či keramiky) na Mlýnském vrchu u Hynčic pod Sušinou, která probíhala od počátku 20. stol. do konce 1. sv. války.

Zmíněná těžba grafitu sice na zájmové území nezasahovala, ale vzhledem k její velké důležitosti je vhodné ji zmínit. Sousední Staroměstskou kotlinu protíná moravský grafitový pruh. Grafit zde byl těžen od 18. stol. a jednalo se o jednu z nevýznamnějších grafitových oblastí na našem území (Gába, Dvořák 1974). Podle ústního sdělení doc. RNDr. Ireny Smolové, Ph.D. (přednáška z předmětu Regionální geografie ČR 1, listopad 2013) zde po roce 1989 těžbu provozovaly Grafitové doly Staré město a.s. a těžba byla ukončena v roce 2008. Dalším z těžených nerostů na území byl mramor. Jeho těžba probíhala v mramorovém lomu nedaleko obce Dolní Morava (obr. 4), dobývací prostor byl stanoven v roce 1967 a těžba byla ukončena v roce 2007 (Státní báňská správa, www.cbubs.cz, cit. 25. 4. 2014).



Obr. 4: Opuštěný mramorový lom nedaleko obce Dolní Morava
Zdroj: vlastní fotografie, prosinec 2013

Krasové jevy Králického Sněžníku

V rámci karsologického členění České republiky spadají krasové jevy Králického Sněžníku do Českomoravského krasového a pseudokrasového území, karsologického celku Krasová a pseudokrasová území Sudet, karsologické jednotky Krasová a pseudokrasová území Východních Sudet a krasové oblasti Kras Králického Sněžníku, která je označována kódem K163 30 a dále se nedělí na krasové skupiny (okrsky) (Hromas et al. 2009).

Krasové jevy Králického Sněžníku se nacházejí na levém svahu údolí horní Moravy. Zdejší vápence jsou pravděpodobně proterozoického stáří a jsou tvořeny dvěma paralelními tektonicky ovlivněnými pruhy. Hlavní vápencové těleso je uloženo níže a je široké 150–200 m a vystupuje v délce 4 km. Druhé vápencové těleso je podstatně menší, leží výše ve svahu, dosahuje délky 600 m a šířky 80 m. Krystalické vápence byly těženy na okraji obce Dolní Morava ve výše zmíněném mramorovém lomu a používaly se zejména jako dekorační kámen. (Hromas et al. 2009). Bosák (1993) dodává, že zdejší kras patří ke krasu tropického typu a krasovění probíhalo během teplého a humidního klimatu v terciéru.

Exokrasové jevy jsou vázané na výchozy krystalických vápenců a ve studovaném území se nacházejí zejména závrtky, ponory a vyvěračky. Závrtkové deprese se projevují v místech překrytých svahovými sutěmi. Mezi nejvýznamnější vývěry řadíme např. jeskyně Tvarožné díry ($23 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$) (Hromas et al. 2009) nebo Mléčný pramen, jehož zdrojnicí je ponor potoka Poniklec vzdálený 1,5 km. Jeho průměrná vydatnost je $34 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ a z doposud nevysvětlených důvodů se při povodni v červenci 1997 zbarvil do bíla (Králický Sněžník, www.sneznik.cz, cit. 25. 3. 2014). Dle Hromase et al. (2009) je vydatnost Mléčného pramene $100 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Za velmi významné považujeme poznatky z krasové hydrografie území. Na základě dlouhodobých měření odtoků z dílčích povodí, zoologických experimentů, geologických výzkumů a barvicích pokusů se začínají potvrzovat domněnky o propojení povodí Klešnice, spadající do úmoří Baltského moře a povodí Moravy formou hlubokých, dosud neprozkoumaných krasových systémů (Hromas et al. 2009). Konečná (1993) rozděluje vody zdejších krasových systémů na krasové (např. Mléčný pramen, pramen Blom-blom) smíšené, které krom CaHCO_3 obsahují příměs CaSO_4 a CaCl (ponor potoka Poniklec) a vody s příměsí NaSO_4 (pramen Moravy).

Jeskyně Tvarožné díry (K163 30 10 J00001)

V údolí horního toku řeky Moravy je evidováno 9 jeskyní, z nichž 7 je popsáno. Nejvýznamnější z nich je jeskyně Tvarožné díry, někdy také nazývaná Trpasličí díry. Její vchod

nalézáme v nadmořské výšce 840 m. Délka jeskyně je 184 m a denivelace 8 m (Hromas et al. 2009).

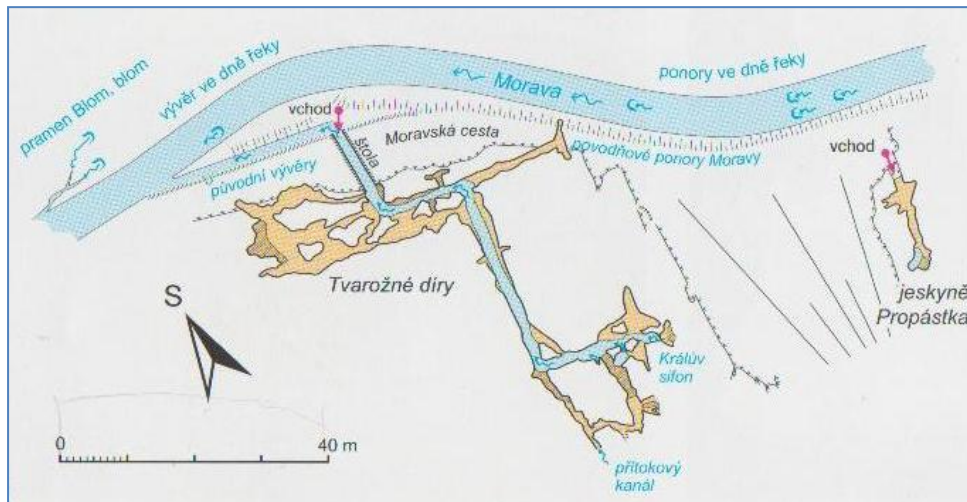
Jeskyni tvoří systém subhorizontálních chodeb a kanálů, které jsou částečně protékány podzemním tokem. Jeskyně je povodňovými ponory i vývěry řeky Moravy. Za její hlavní část považujeme 2 m širokou chodbu s komíny, které dosahují výšky až 7 m. Vývoj jeskyně je dobře doložitelný podle typických tvarů chodeb, které se v jejím průběhu značně mění. Díky tomu, že chodby byly přemodelovány ve vadózním režimu, tak se ve dně vytvořily tektonicky podmíněné zářezy, které často přecházejí v kaňonové chodby. Na současné podobě jeskyně se podílely i velmi mladé tektonické pochody, které způsobily posunutí nebo částečné zřícení některých částí jeskyně (Hromas et al. 2009). Z primárních krasových jevů nacházíme v jeskyni sintry, stalaktity a brčka (Králický Sněžník, www.sneznik.cz, cit. 25. 3. 2014), svou velikostí se ovšem nedají srovnat s primárními krasovými jevy např. v některých jeskyních nedalekého Krasu pásma Branné. Ze sekundárních krasových tvarů zde nacházíme pouze nickamínek (Hromas et al. 2009).

Při umělém snižování hladiny podzemního toku byly odstraněny a zdokumentovány jeskynní sedimenty. Nejnižše položené části byly zaneseny hlubokými sedimenty, zejména štěrky a písky. Výše přecházely v jemné prachové a hlinité sedimenty. V aktivních částech toku mezi sedimenty dominují štěrky. V suchých částech jeskyně sedimenty dosahují 2 m a zůstaly zachovány (Hromas et al. 2009).

Patzeltova jeskyně (K163 10 J00002)

Patzeltova jeskyně je se svou délkou 71 m druhou nejdelší jeskyní údolí horní Moravy. Její hloubka je 18 m, denivelace je 21 m, její vchod je ve výšce 874 m n. m. Jedná se o příkře ukloněnou chodbu ukončenou jezerem na dně (Hromas et al. 2009). Ciężkowski, Pulina a Řehák (1993) upozorňují, že jeskyně se nachází v oblasti kontaktní zóny mramorů a ortorul, což dokazuje fakt, že strop jeskyně je z velké části tvořen nekrasovými sněžnickými ortorulami. Hloubka jezera ve spodní části jeskyně se pohybuje v závislosti na srážkách od 2,5 m do 7 m. Voda jezera je dvojího původu: částečně je tvořena podél tektonických poruch prosakující srážkovou vodou a částečně vodou z ponorů vyšších částí karbonátového pruhu. Jeskyně byla objevena roku 1864, kdy myslivec Řehoř Patzelt propadl otvorem do podzemní dutiny. Později byl v místě vchodu těžen kvalitní mramor. V období po 1. sv. válce byla jeskyně veřejnosti přístupná (Hromas et al. 2009).

Dalšími jeskyněmi v oblasti Králického Sněžníku jsou: **Ve starém lomu** (K163 30 10 J00003), **Mramorová 1** (K163 30 10 J00004), **Propáستka** (K163 30 10 J00006), **U cesty do starého lomu** (K163 30 10 J00008), **Mramorová 2** (K163 30 10 J00009) (Hromas et al. 2009).



Obrázek 5: Půdorys jeskyně Tvarožné díry

Zdroj: Hromas et al. 2009

4.2 Meteorologie a klimatologie

Dle Quitta (1971) je oblast z klimatického hlediska poměrně zajímavá. Je sice tvořena pouze chladnou klimatickou oblastí, konkrétně její podoblastí CH7 v nejnižší situovaných místech území, CH6 zabírající většinu území a hlavně podoblastí CH4, která je nejchladnější podoblastí v rámci České Republiky a krom vrcholu Králického Sněžníku ji nacházíme pouze ve vrcholových partiích našich nejvyšších pohoří.

Quitt (1971) definuje zmíněné klimatické podoblasti chladné oblasti následovně:

CH4 – klimatická podoblast typická velmi chladným a velmi krátkým létem s dlouhými přechodnými obdobími, velmi dlouhou chladnou a vlhkou zimou s velmi dlouhým trváním sněhové pokrývky

CH6 – podoblast s velmi krátkým až krátkým a mírně chladným až chladným létem, přechodné období je dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, velmi dlouhou a mírně chladnou zimou s dlouhým pokrytím sněhovou pokrývkou

CH7 – podoblast s velmi krátkým až krátkým mírně chladným a vlhkým létem, s dlouhým přechodným obdobími mírně chladného jara a mírného podzimu; zima je dlouhá, ale mírná, mírně vlhká s dlouhou dobou pokrytí sněhovou pokrývkou

Na zkoumaném území se nachází pouze manuální srážkoměrná stanice v obci Malá Morava, dále totalizátor nedaleko vrcholu Králického Sněžníku. Nejbližší klimatologická stanice se nachází ve Starém Městě (Tolazs 2007).

Srážkoměrná stanice Malá Morava je manuální a nachází se na jižní hranici území v nadmořské výšce 740 m na souřadnicích 50° 07' s. š. a 16° 50' v. d. a je schopna měřit úhrn srážek i výšku sněhové pokrývky. Další srážkoměrnou stanicí je totalizátor nedaleko vrcholu Králického Sněžníku v nadmořské výšce 1380 m na souřadnicích 50° 12' s. š. a 16° 51' v. d. Na území geomorfologického celku Králický Sněžník se žádná klimatologická stanice nenachází. Nejbližší taková je v Hanušovické vrchovině na území Starého Města ve výšce 658 m n. m. na souřadnicích 50° 11' s. š. a 16 ° 57' v. d. Tato stanice měří teplotu vzduchu, úhrn srážek, výšku sněhové pokrývky a vlhkost vzduchu (Tolazs 2007) a výsledky právě této stanice budou použity k stanovení vybraných základních charakteristik.

Následující meteorologické a klimatologické charakteristiky jsou zpracovány podle Atlasu podnebí Česka (Tolazs 2007).

Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje rozmezí 1–6 °C. Teplotu na spodní hranici intervalu nacházíme pouze na vrcholu Králického Sněžníku a na části Mokrého hřbetu. Nejvyšší teploty nalézáme v nivě řeky Moravy, v místech, kde opouští studované území. Nejchladnějším měsícem je leden, nejteplejším pak červenec. Průměrný počet mrazových dní se pohybuje v rozmezí 140–200, průměrný počet ledových je v rozmezí 50–80.

Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje v rozmezí 800–1200 mm. Nejdeštivějším měsícem je červenec s průměrným měsíčním úhrnem okolo 120 mm. Nejsušším měsícem je únor, s průměrným měsíčním úhrnem okolo 50 mm.

Průměrný počet dnů se sněžením se pohybuje v mezi 80–100 dnů. Průměrný sezónní počet dní se sněhovou pokrývkou se pohybuje od 100 dnů v nejnižších partiích až po více než 160 dnů v nevyšších polohách. Vysoké hodnoty vykazuje i průměr sezónních maxim výšky sněhové pokrývky, který se na studovaném území pohybuje od 50 do 100 cm. Průměrné datum prvního sněžení se nachází v období mezi 30. 9. a 20. 10., průměrné datum posledního sněžení pak v období mezi 30. 4. a 31. 5.

Průměrná roční rychlost větru v nejvyšších partiích sledovaného území překračuje hodnotu 8 m*s⁻¹, což je srovnatelné s nejméně větrnými místy České republiky. V ostatních partiích se pohybuje v rozmezí 4–8 m*s⁻¹ v závislosti na nadmořské výšce.

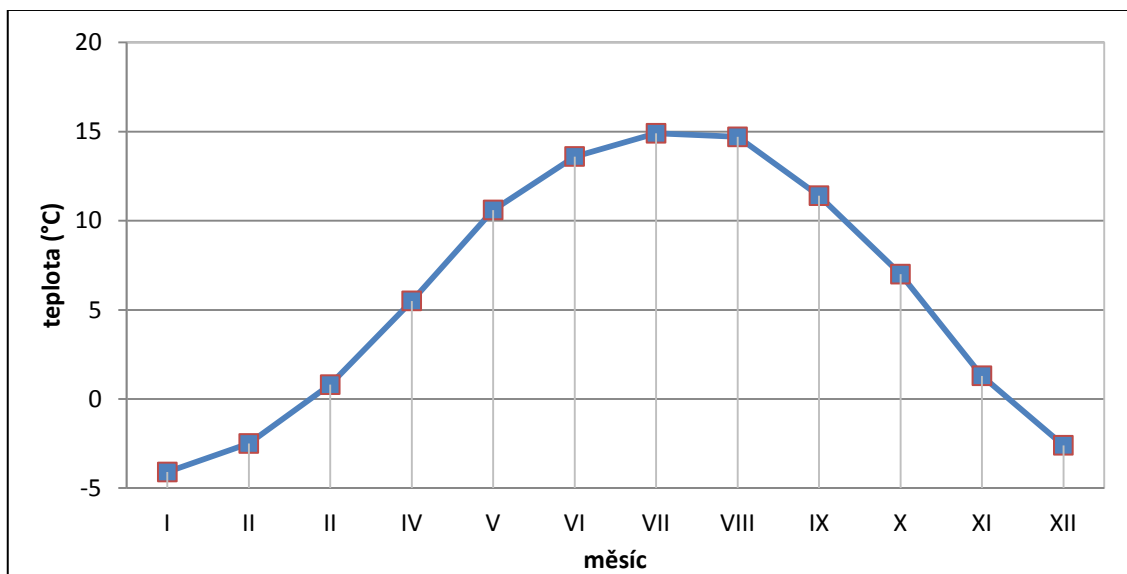
Průměrná roční relativní vlhkost vzduchu v nejuvýše situovaných místech oblasti překračuje 85 %. Ve zbylých částech území se pohybuje v rozmezí 75–85 %.

Z nebezpečných atmosférických jevů stojí za zmínku průměrný roční počet dní s bouřkou, který je v rozmezí 27–30 dní v nejvyšších partiích území a v rozmezí 24–27 dní ve zbytku území, dále průměrný roční počet dní s kroupami, který v nejvyšších polohách přesahuje 3 dny. Jako řada dalších ukazatelů, i extrémní srážky jsou nejvyšší ve vrcholových partiích oblasti, kde se průměrný sezónní (květen–září) počet dní se srážkami 30 mm a více za 24 hodin pohybuje v rozmezí 4–5 dnů. Významný je i průměrný roční počet dní s mlhou, který mezi roky 1978–2000 přesahoval 150 dní, což je srovnatelné s místy s nejvyššími hodnotami tohoto ukazatele v rámci České republiky.

Tab. 2: Roční chod teploty vzduchu (°C) ve stanici Staré Město, Kunčice v letech 1961–1990

Měsíc	I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Průměr
teplota (°C)	-4,1	-2,5	0,8	5,5	10,6	13,6	14,9	14,7	11,4	7	1,3	-2,6	5,9

Zdroj: Květoň, 2001



Obr. 6: Roční chod teploty vzduchu (°C) ve stanici Staré Město, Kunčice v letech 1961–1990

Zdroj: Květoň, 2001

Tab. 3: Absolutní měsíční maximální teploty vzduchu (°C) ve stanici Staré Město, Kunčice v letech 1961–1990

Měsíc	I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
teplota (°C)	10,9	16,5	21	26,2	30	34,1	34,6	34,5	30	25,2	15,3	11,6

Zdroj: Květoň, 2001

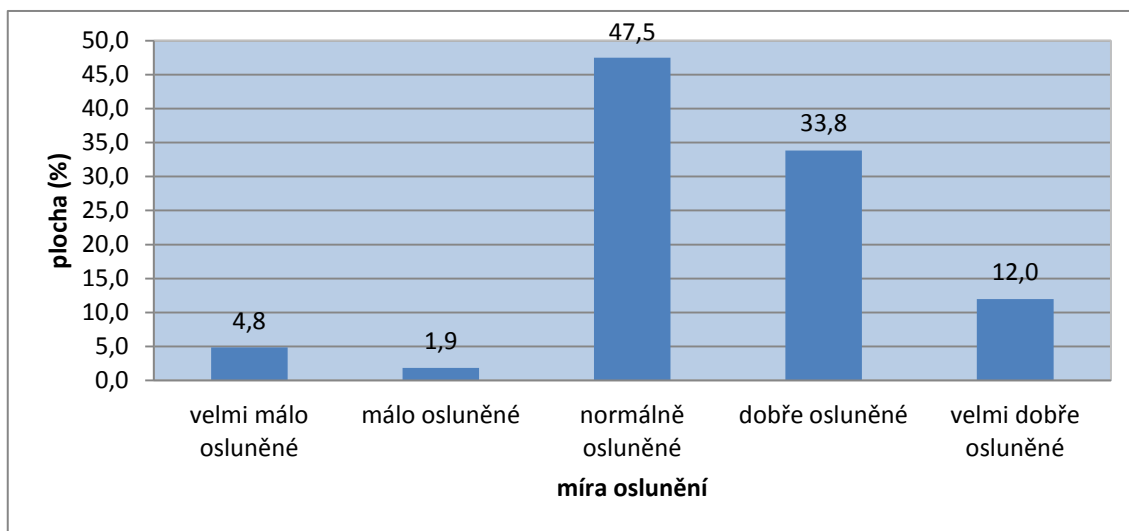
Tab. 4: Absolutní měsíční minimální teploty vzduchu (°C) ve stanici Staré Město, Kunčice v letech 1961–1990

Měsíc	I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
teplota (°C)	-27	-22	-22	-12	-5,2	-1,5	0,7	1	-5,3	-9,4	-17	-21

Zdroj: Květoň, 2001

Dle střední nadmořské výšky zájmového území usuzujeme, že je v rámci České republiky výrazně teplotně podprůměrné a srážkově nadprůměrné, což dokazují i výsledky měření nedaleké klimatologické stanice Staré Město, naměřené průměry teplot odpovídají nejnižší situovaným polohám zájmového území.

V příloze č. 1 je uvedena topoklimatická mapa území. Důvody a postup stanovení kategorií pokrytí krajiny a míry oslunění georeliéfu jsou uvedeny v kapitole Metodika práce. Z topoklimatické mapy můžeme vyčíst zejména to, že největší část území je normálně osluněná. Velmi málo a málo osluněné plochy zabírají nejmenší část území, což souvisí s převládající jižní orientací svahů. Míru oslunění georeliéfu demonstruje obr. 7.



Obr. 7: Podíl jednotlivých kategorií míry oslunění georeliéfu na celkové rozloze území (%)

Zdroj: vlastní tvorba

4.3 Biogeografie

Culek et al. (1996) zařazuje oblast Králického Sněžníku do Hercynské biogeografické podprovincie, konkrétněji do Jesenického bioregionu. Jesenický bioregion s plochou 1 159 km² zahrnuje krom geomorfologického celku Králický Sněžník území Hrubého Jeseníku, podstatnou část Zlatohorské vrchoviny a Rychlebské hory. Vyskytují se zde vegetační stupně od bukového po subalpínský, který se v případě zájmového území nachází pouze pod vrcholem Králického Sněžníku.

Culek et al. (1996) také zmiňuje, že potenciální vegetaci tvoří květnaté acidofilní bučiny s přechodem do původních smrčín a alpínských holí. Biota je velmi bohatá a typická zejména kontaktem karpatských a alpských druhů. Je zajímavé uvést, že bioregion je domovem původního modřínu sudetského. Ve srovnání např. s Krkonošemi zde nalézáme rozsáhlé zbytky horských bučin, suťových lesů i klimaxových smrčín.

Hejný a Slavík (1988) dle fytogeografického členění udávají, že území spadá do fytogeografické oblasti Oreophyticum, konkrétněji fytogeografického okresu 96 Králický Sněžník.

Z ichtyologického hlediska jsou všechny vodní toky zájmového území pstruhového pásu, jsou spravované Českým rybářským svazem a řeka Morava, zhruba po hranici NPR, je pstruhovým rybářským revírem. Z rybích druhů nacházíme pouze pstruha potočního a vranku obecnou, případně pruhoploutvou.

4.4 Pedologie

Půdní charakteristiky jsou výsledkem geologického podloží a exogenních vlivů. **Půdní typologie** (tab. 5) zájmového území je zpracována podle půdní mapy České geologické služby 1 : 50 000, dostupné v rámci mapových aplikací ČGS.

Půdní typy odpovídají velké výškové členitosti území. Na studovaném území jsou velmi rozšířené kryptopodzolové půdy a tvoří třetinu území. Nejzastoupenější z nich je kryptopodzol modální (KPM), který se s rozlohou přesahující 27 km² vyskytuje ve všech částech území v nadmořských výškách od 800 do 1000 m. Významný je také výskyt kryptopodzolů rankerových (KPs), které tvoří téměř 8% půdního pokryvu zkoumané oblasti. Na vysoko položené zamokřené oblasti je vázán výskyt kryptopodzolů oglejených (KPg). V nejvyšších partiích nalézáme podzolové půdy, nejrozšířenější je podzol modální (PZm), v menší míře nalézané podzol zrašelinělý (PZo') a glejový rašelinný (PZqo'). Na výrazně ukloněné plochy

a periglaciální tvary reliéfu jsou vázány rankery. Významný je výskyt rankerových podzolů, které činí 5% území a tvoří půdní pokryv zejména pod vrcholem Králického Sněžníku a nejvyšších částí pravého břehu údolí Moravy. Mezi další rankerové subtypy vyskytující se na území patří ranker podzolový suťový (RNzs), ranker litický (Rnt) a ranker modální (RNm), jejichž výskyt není významný. Největší počet půdních subtypů zastupují kambizemě. Kambizem dystrická (KAd) je nejrozšířenější a tvoří více než 23 % (21,6 km²) území, zejména v nadmořských výškách okolo 600 m. Hojně je zastoupena i kambizem mesobazická (KAa'), tvořící téměř 10 % plochy území, nalézající se v nejnižší situovaných partiích území. Za zmínku stojí výskyt kambizemě vyluhované, nacházející se zejména na pravém břehu údolí Moravy, kde je její výskyt zcela jistě vázán na výchozy krystalických vápenců. Výskyt ostatních subtypů kambizemí není plošně významný a celkově tvoří zhruba 5% území. Na zamokřená území, často v okolí vodních toků, jsou vázané gleje. Nejzastoupenější je zde glej kambický (GLk), který se nachází zejména v okolí Kladského sedla a obce Malá Morava. Z glejových půd se v oblasti dále vyskytuje glej fluvický (GLf) a glej modální (GLm). V okolí obcí Nová Seninka a Stříbrnice se nachází pseudoglej modální (PGm). Fluvizemě netvoří ani dvě procenta území, nalézáme je v okolí vodních toků. Fluvizem kambickou (FLk) podél všech významných vodních toků, fluvizem pefickou (FLy) pouze podél toku řeky Krupé, v místech, kde řeka tvoří hranici oblasti a podél potoku Malá Morava, známého svým balvanitým korytem a kaskádami. Zajímavý je výskyt fibrické organozemě (ORfi) vázané na vrchoviště Mokrého hřbetu. V okolí Sviní hory nacházíme litozem modální (Lim). Litozemě se dle Tomáška (2007) vyskytují zejména tam, kde skalní podloží vystupuje blízko povrchu. Jedná se hlavně o temena terénních vyvýšenin a ostré hrany říčních údolí, což odpovídá jejímu výskytu v území na úpatí Sviní hory (Česká geologická služba, www.geology.cz. cit. 28. 3. 2014).

V oblasti pod vrcholem Králického Sněžníku a v nivační depresi nedaleko pramene Moravy se nachází také polygonální půdy (Vítek 1995a). Polygonální půdy řadí Tomášek (2007) k alpínským půdním formám s výraznými geomorfologickými fenomény. Jsou známé především šestibokými obrazci, utvořenými jejich hrubým skeletem. Vítek (1995a) také zmiňuje výskyt půdních mikroforem pod vrcholem Králického Sněžníku (ve výšce asi 1410 m n. m.), jejichž rozměry nepřesahují 0,8 m a můžeme je považovat za thufury.

Tab. 5: Zastoupení půdních subtypů na území geomorfologického celku Králický Sněžník

Půdní typ	Půdní subtyp	Index	Rozloha (km ²)	Rozloha (ha)	Podíl půdního subtypu na celkové rozloze území (%)
podzol	podzol modální	PZm	8,06	805,7	8,67
podzol	podzol zrašelinělý	PZo'	0,03	3,4	0,04
podzol	podzol glejový rašelinný	PZqo'	0,45	44,8	0,48
kryptopodzol	kryptopodzol modální	KPm	27,88	2787,9	30,02
kryptopodzol	kryptopodzol oglejený	KPg	0,88	87,7	0,94
kryptopodzol	kryptopodzol rankerový	KPs	6,93	693,4	7,47
ranker	ranker podzolový	RNz	4,81	481,1	5,18
ranker	ranker podzolový suťový	RNzs	1,89	188,5	2,03
ranker	ranker litický	RNt	0,35	35,1	0,38
ranker	ranker modální	RNm	0,09	8,6	0,09
kambizem	kambizem dystrická	KAd	22,62	2262,4	24,36
kambizem	kambizem dystrická rankerová	KAds	0,28	27,7	0,30
kambizem	kambizem dystrická arenická	KAdr	1,16	116	1,25
kambizem	kambizem oglejená dystrická	KAgd	0,36	36,3	0,39
kambizem	kambizem mesobazická	KAA'	9,15	914,9	9,85
kambizem	kambizem rankerová mesobazická	KAsa'	0,09	9,2	0,10
kambizem	kambizem oglejená mesobazická	KAgA'	2,08	208,3	2,24
kambizem	kambizem vyluhovaná	KAv	0,77	77,3	0,83
glej	glej kambický	GLk	1,28	127,9	1,38
glej	glej fluvický	GLf	0,60	60,2	0,65
glej	glej modální	GLm	0,34	33,8	0,36
pseudoglej	pseudoglej modální	PGm	1,11	110,9	1,19
fluvizem	fluvizem kambická	FLk	0,66	66	0,71
fluvizem	fluvizem psefitická	FLy	0,72	71,9	0,77
organozem	organozem fibrická	ORfi	0,25	24,8	0,27
litozem	litozem modální	LIm	0,04	4,4	0,05
			92,882		100,00

Zdroj: Česká geologická služba, 2013, vlastní zpracování.

4.4 Ochrana přírody

4.4.1 Chráněná území

NPR Králický Sněžník

Oblast Králického Sněžníku nespadá do žádného z velkoplošných chráněných území. Z hlediska maloplošné ochrany je zde jediným prvkem Národní přírodní rezervace (dále jen NPR) Králický Sněžník. NPR Králický Sněžník byla vyhlášena v roce 1990 na ploše 1694 ha s ochranným pásmem 1371 ha. Nadmořská výška se pohybuje od 700 m (údolí řeky Moravy) po 1423,7 m (vrchol Králického Sněžníku) (Šafář et al. 2003). Větší část NPR připadá okresu Ústí nad Orlicí. Management NPR je pod správou CHKO Jeseníky sídlící v Jeseníku.

Z ochranného hlediska jsou nejcennější rostlinná společenstva vrcholových holí, zbytky původních lesních porostů smrku ztepilého, vrchovištní rašeliniště a pozoruhodné

krasové systémy (Šafář et al. 2003). Z regionálního hlediska dále také považujeme za významné zbytky bučin a suťových javořin a balvanitá koryta vodních toků (Faltysová et al. 2002).

Zajímavá a cenná je **květena** NPR Králický Sněžník. Vítek (2004) udává, že se na území NPR Králický Sněžník nachází 77 druhů rostlin náležejících do Červeného seznamu cévnatých rostlin ČR. Mezi typické zástupce rostlinných společenstev vrcholových holí patří např. violka žlutá sudetská (*Viola lutea subsp. sudetica*), prasetník jednoúborný (*Transdorffia uniflora*) nebo zvonek fousatý (*Campanula barbata*) (Šafář et al. 2003). Na Mokrému a Hraničním hřbetu se zachovaly zbytky klimaxových smrčín. Ostrůvkovitě nalézáme květnaté bučiny a suťové lesy, které původně tvořily vegetační kryt většiny území (Faltysová et al. 2002). Z floristického hlediska je velmi zajímavou lokalitou lavinová dráha pod pramenem Moravy, která je díky lavinám bezlesá a dochází zde k prolínání lesních druhů s druhy alpského bezlesí. Mezi nejvýznamnější patří pižmovka mošusová (*Adoxa moschatellina*), křivatec žlutý (*Gagea lutea*) nebo růže převislá (*Rosa pendulina*) (Šafář et al. 2003). Velké úhrny srážek v kombinaci s nepropustným podložím daly vzniknout rašeliništím na Mokrému hřbetu. Zdejší vrchovištní rašeliniště zarůstají typickými druhy jako: suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*), ostřice mokřadní (*Carex limosa*) nebo borůvka bažinná (*Vaccinium uliginosum*) (Faltysová et al. 2002). Podobně jako např. v Krkonoších podporuje rozrůzněnost flóry alpských holí anemoroografický systém, který byl ve vrcholových partiích prokázán (Faltysová, Vítek et al. 2010).

Mezi roky 1995 a 2005 probíhal v oblasti bryologický výzkum, při kterém zde bylo ve všech typech biotopů území nalezeno 232 druhů mechorostů, z toho 3 druhy kriticky ohrožené, což z bryologického hlediska učinilo masiv Králického Sněžníku významný z celostátního hlediska (Zmrhalová 2006).

Taktéž ze **zoologického** hlediska jsou nejvýznamnější nejvýše položené partie území. Nad horní hranicí lesa se vyskytuje řada alpských druhů hmyzu. Faltysová et al. (2002) zmiňuje např. motýla huňatce alpského (*Psodos alpinatus*) a brouka stehenáče (*Oedemera monticola*). V oblasti rašelinišť se vyskytuje vážka lesklice horská (*Somatochlora alpetris*). V masivu Králického Sněžníku se nachází západní hranice rozšíření plže modranky karpatské (*Bielzia coreluans*). Nad horní hranicí lesa žije drobný savec, silně ohrožená myšivka horská (*Sicista betulina*), v montánním pásu silně ohrožený rejsek horský (*Sorex alpinus*), či plch lesní (*Dryomys nitedula*) (Faltysová et al. 2002). Z chráněných ptáků zde nalézáme silně ohroženého sýce rousného (*aegolins funereus*) nebo taktéž silně ohroženého skřivana lesního (*Lullula arborea*). Z jeskyně Tvarožné díry a Patzeltovy jeskyně je doloženo zimování pěti druhů netopýrů. V posledních letech vymizel rys ostrovid (*Lynx lynx*) a tetřev hlušec (*T. u. urogallus*),

o jehož repatriaci se uvažuje jako v případě Hrubého Jeseníku (Šafář et al. 2003). Svahy Králického Sněžníku obývá také stádo nepůvodních kamzíků horských (*Rupicapra rupicapra*), kteří ve stávajícím počtu nepředstavují nebezpečí pro vzácné alpské trávníky. Za významný považujeme také výskyt chřástala polního v oblasti, díky kterému je zřízena Ptačí oblast Králický Sněžník (Plán péče o Národní přírodní rezervaci Králický Sněžník 2014–2023, 2013).

V současné době je v platnosti plán péče o NPR Králický Sněžník na období 2014–2023, který je sestaven v návaznosti na dlouhodobý cíl, spočívající v zachování významných fenoménů živé i neživé přírody rezervace v dochovaném stavu nebo lepším. Plán péče shrnuje přírodní podmínky oblasti, charakterizuje z ochrannářského hlediska důležité lokality, zmiňuje chráněné druhy rostlin a živočichů, upozorňuje na nebezpečí rekreačních využití území a hlavně uvádí nejdůležitější opatření, která je nutné v daném období provést a stanovuje jejich cenu na 14 790 000 Kč. Nejdražší položkou jsou lesní pěstební zásahy a výsadba odpovídajících dřevin v zájmu dlouhodobého cíle (Plán péče o Národní přírodní rezervaci Králický Sněžník 2014–2023, 2013).

Z hlediska cestovního ruchu je území, ve srovnání s nedalekým Hrubým Jeseníkem, poměrně málo dotčené a za největší hrozbu pro chráněná společenstva rostlin a živočichů je považována neukázněná cykloturistika a turistika, zejména pak v partiích nad horní hranicí lesa, kde by mohlo dojít k poškození cenných alpských trávníků (Plán péče o NPR Králický Sněžník 2014–2023, 2013).

Ptačí oblast Králický Sněžník

8. prosince 2004 vstoupilo v platnost nařízení vlády 685/2004 Sb., které podle zákona o ochraně přírody a krajiny (114/1992 Sb.), potřebně novelizovaného v roce 2004, vymezuje Ptačí oblast Králický Sněžník (dále jen Ptačí oblast), kde předmětem ochrany bude ochrana populace chřástala polního (*Crex crex*) a jeho biotopu. Cílem ochrany je pak zachování a obnova ekosystémů důležitých pro chřástala polního a zajištění podmínek pro zachování jeho populace (Ministerstvo životního prostředí České republiky, <http://www.mzp.cz>, cit. 30.3.2014).

Ptačí oblast se rozkládá na ploše 30 255 ha, nalézá se na území Pardubického a Olomouckého kraje v nadmořské výšce pohybující se v rozmezí 352–1150 m a kromě části Králického Sněžníku se rozprostírá zejména na území Kladské kotliny a jejího okolí. Ptačí oblast má horský a podhorský charakter. Významným stanovištěm jsou podhorské louky hostící celosvětově ohroženého chřástala polního, který se zde vyskytuje v počtu 150–170 párů.

Dalším významným ptačím druhem je kriticky ohrožený čáp černý (*Ciconia nigra*), jehož počty se odhadují na 50 párů. Další významné ptačí druhy reprezentuje např. výr velký, sýc rousný nebo ťuhýk obecný (NATURA2000, www.nature.cz/natura2000, cit. 30. 3. 2014).

Předmětem ochrany je zde zmíněný **chřástal polní**, který dle Sedláčka et al. (1988) v České republice byl v roce 1970 na pokraji vyhubení a krom zájmové Ptačí oblasti se vyskytuje zejména ve vyšších podhorských polohách a podhůřích zvláště Šumavy, Novohradských hor, Krkonoš, Beskyd, Jeseníků, Hostýnských vrchů a Javorníků, kde vyhledává vlhké louky v okolí vodních toků a paradoxně v mnohem menší míře pole.

Sedláček et al. (1988) dále charakterizuje životní cyklus chřástala jako tažného ptáka hnízdícího vždy na zemi v hustém porostu, jehož hnízdění probíhá od května do července, snůšku tvoří 8–12 vajec. Po vylíhnutí jsou mláďata odváděna do okolních porostů, kde se dokážou už po 3–4 dnech žít sama. Převládající složkou potravy chřástala je hmyz a měkkýši, z rostlinné potravy pak převládají semena. V kategorii zákonné ochrany je chřástal polní veden jako silně ohrožený druh (SO). V rámci Červeného seznamu ohrožených druhů ČR je veden jako zranitelný (VU), v Červeném seznamu Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN) je uváděn jako málo dotčený (LC) (Biomonitoring, <http://www.biomonitoring.cz/>, cit. 1. 4. 2014).

V Ptačí oblasti došlo na začátku 90. let minulého století k výraznému zvýšení početnosti chřástala, od poloviny 90. let jeho počty stagnují, protože dochází ke zvětšování ploch trvalých travních porostů, což v některých lokalitách může vést k jeho úplnému vymizení. Existuje dotační titul „Ptačí lokality na travních porostech–hnízdíště chřástala polního“, kterým se zemědělec zavazuje, že po dobu následujících 5 let provede první seč až po 15. srpnu (zajistí bezproblémové druhé hnízdění). Důležité je také, aby kosení probíhalo od středu k okrajům, čímž se sníží mortalita kuřat o dvě třetiny z původních 60% při kosení od krajů ke středu (NATURA2000, www.nature.cz/natura2000, cit. 30. 3. 2014).

Přírodní park Králický Sněžník

Přírodní park Králický Sněžník (dále jen Přírodní park) byl zřízen v roce 1987 z důvodu alespoň částečné ochrany masivu Králického Sněžníku (NPR Králický Sněžník byla vyhlášena až v roce 1990 vyčleněním z Přírodního parku). Rozloha Přírodního parku je 5303 ha a zahrnuje podstatnou část Hraničního hřbetu Králického Sněžníku, kde navazuje na NPR Králický Sněžník a severní část Králické brázd. Území je tvořeno převážně zemědělskou krajinou s patrnými nešetrnými zásahy ze 70. let minulého století, kdy docházelo ke scelování pozemků,

velkoplošným melioracím, užívání nadměrného množství hnojiv a dalším nevhodným zásahům, které narušily ekologickou stabilitu a vytvořily nestabilní krajinu zranitelnou zejména vodní erozí, které hrozil kolaps. V současné době dochází k razantnímu snížení zemědělské výroby a mnoho pozemků je přeměňováno na trvalé travní porosty. Nejvzácnějšími živočichy jsou např. hýl rudý (*Carpodacus erythrinus*), typický pro podhorské vlhké louky, výše zmiňovaný chřástal polní, polní meze a remízky využívá k hnízdění tuhýk obecný (*Lanius collurio*) nebo strnad obecný (*Emberzia citrinella*). Typické pro krajinu Přírodního parku jsou agrární haldy, jejichž koncentrace je zde největší v České republice (Faltysová et al. 2003).

4.4.2 Hospodaření v lesích

Oblast Králického Sněžníku nebyla zpočátku kvůli své poloze, nízkému osídlení a řídké síti komunikací lesnický příliš využívána. Zlom přišel ve 14. stol., kdy byla oblast osídlována a dříví sloužilo ke spotřebě četných hamrů, skláren a papíren v okolí, kam se dřevo až do poloviny 19. stol. dopravovalo plavením. Od 19. stol. byla velká část území v majetku Lichtensteinů a začala intenzivní obnova lesa, kdy převládající dřevinou byl z počátku nejprve původní smrk ztepilý, později se používalo osivo z aplských zemí. Buk byl vysazován minimálně nebo vůbec, z důvodu nízké poptávky po jeho dřevě. Na přelomu 19. a 20. stol. docházelo k vysazování kleče na Malém Sněžníku (Faltysová, Vítek et al. 2010). V první polovině 20. stol. se v lesích prakticky nehospodařilo a docházelo ke hromadění přestárých porostů. V roce 1960 se začal uplatňovat propracovaný projekt sloužící k obnově lesních porostů, založený na výsadbě původní formy smrku ztepilého, buku lesního, javoru klenu a dalších původních dřevin. Projekt byl však v době normalizace zastaven z důvodu velké finanční náročnosti. Období 70. a 80. let bylo typické nešetrným hospodařením a vznikem obrovských holosečí a souvisejícím nárůstem stavů vysoké zvěře, které znemožňovala adekvátní obnovu lesa. Vrcholové partie jsou také silně poškozeny vlivem škodlivých imisí. V 90. letech došlo k nastolení trvale udržitelného hospodaření, založeného na výsadbě původních forem dřevin (Plán péče o NPR Králický Sněžník 2014-2023, 2013).

Šafář et al. (2003) k lesnictví dodává, že lesy s přirozenou druhovou skladbou jsou zachovány pouze částečně a jedná se o klimaxové a podmáčené smrčiny. Dále také, že velká část lesních porostů je tvořena výše zmíněnými nepůvodními lesy, které nejsou patřičně odolné velké klimatické zátěži, což se projevuje tzv. bajonetovým efektem⁴.

⁴ Nepůvodní smrkové porosty Králického Sněžníku často neodolají extrémním klimatickým podmínkám a dojde k jejich zlomení v horní části. Když strom znovu obráží, zahnutá špice připomíná bajonet (Králický Sněžník, www.sneznik.cz, cit. 4. 4. 2014).

5 HYDROLOGIE

Z hydrologického hlediska je oblast jedinečná. Z důvodu výskytu hlavního evropského rozvodí, nacházejícího se na západní hranici pod vrcholem Klepáč, kde se setkávají úmoří Černého, Severního a Baltského moře, je často Králický Sněžník označován za střechu Evropy.

5. 1 Základní hydrologický místopis

Nejvýznamnějším vodním tokem zájmového území je řeka Morava, které náleží největší povodí území. Pramení pod vrcholem Králického Sněžníku v nadmořské výšce 1375 m. Svým obrovským spádem jsou známé pravostranné přítoky Moravy, zejména potok Kopřivák a Hluboký potok. Z pravostranných přítoků Moravy za zmínku stojí potok Poniklec pramenící pod vrcholem Uhlisko (1240 m n. m.) v nadmořské výšce 1155 m (Klub českých turistů, Králický Sněžník: Turistická mapa 1 : 50 000).

Vlček et al. (1984) za nejvýznamnější vodní toky oblasti považuje řeku Moravu, kterou označujeme číslem hydrologického pořadí 4-10-01-001, dále Stříbrnický potok (4-10-01-013) a řeku Krupou (4-10-01-012), která tvoří hranici území v oblasti pod Kladským sedlem. Nejsevernější část území je odvodňována Zrcadlovým potokem, významný je také Stříbrnický potok, pramenící ve výšce téměř 1200 m n. m. nedaleko Stříbrnického sedla. Východní svahy jižní rozsochy Králického Sněžníku odvodňuje Prudký potok, známý kaskádami ve střední části toku, pramenící na svazích Sušiny (1320 m n. m.) v nadmořské výšce 1235 m. Podstatnou část jižní části území odvodňuje Malá Morava, pramenící na jižním svahu Podbělky (1308 m n. m.) v nadmořské výšce 1230 m. Jihozápadní část území odvodňuje Lipkovský potok, pramenící pod Jelením vrchem (936 m n. m.), který je zajímavý tím, že se vlévá do nedaleké Tiché Orlice a spadá do povodí Labe (Klub českých turistů, Králický Sněžník: Turistická mapa 1 : 50 000).

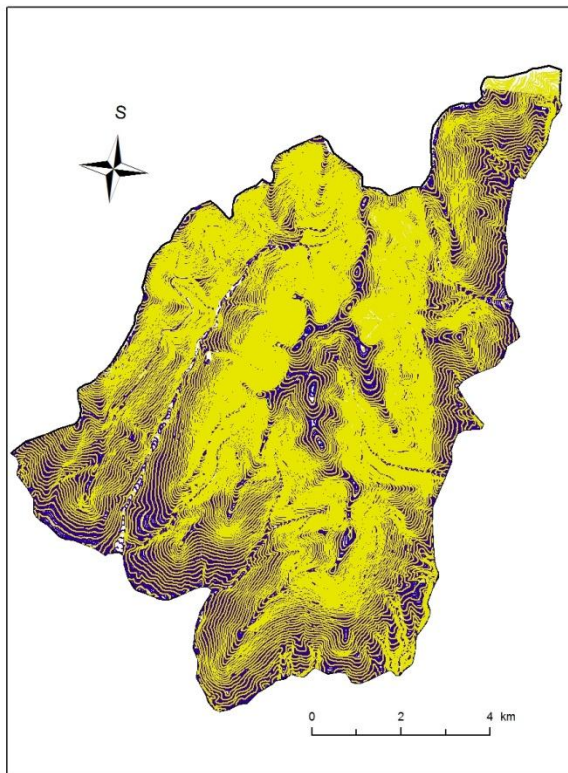
Fakt, že území je budováno odolnými metamorfovanými horninami a disponuje velkými sklony svahů, nahrává vzniku vodopádů na vodních tocích. Mezi nejvýznamnější z nich patří **Vodopád Pod Strašidly** (13 m, $35 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$) na Strašidelném potoce. **Vodopády a kaskády Prudkého potoka** (2 m, $35 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$), **Vodopád na Malé Moravě** (5 m, $70 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$) (Vodopády České republiky, www.vodopady.info.cz, cit. 1. 5. 2014). Vodopádům v oblasti Králického Sněžníku ovšem není věnována dostatečná pozornost a zasloužily by si podrobnější zmapování.

5.2 Hydrologické analýzy oblasti

Cílem této podkapitoly je, na základě vstupních dat, definovat vlastní síť vodních toků a jejich povodí, pro které budou následně stanoveny základní hydrografické charakteristiky. Vytvořené vodní toky také klasifikujeme dle Strahlerovi a Shreveho řádovosti. Hydrologické analýzy jsou provedeny v programu ArcMap 10.1.

Příprava podkladových dat

K hydrologickým analýzám je potřeba zajistit výškopis území v podobě vrstevnic. V našem případě se jedná o vektorová liniová data ve formě vrstevnic popsaná v podkapitole 1.2.



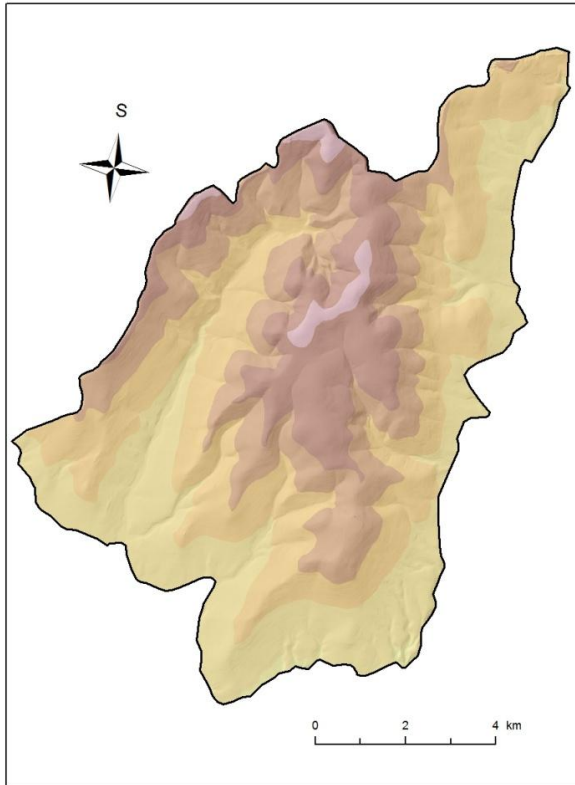
Obr. 8: Připravená vstupní data
Zdroj: ČUZK 2013, vlastní úprava

Digitální model reliéfu

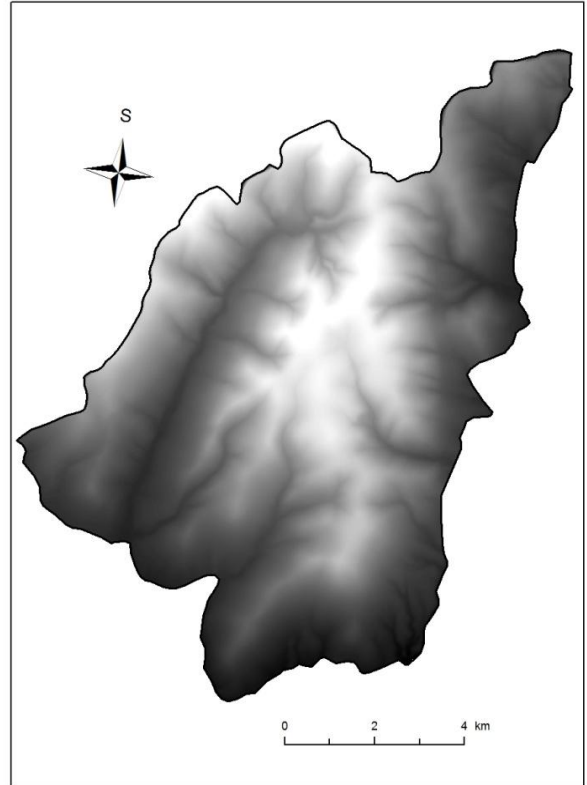
Digitální model reliéfu (dále jen DMR) vytvoříme pomocí funkce **Topo to Raster** (*ArcToolbox, 3D Analyst Tools, Raster Interpolation, Topo to Raster*). Jako vstup poslouží výškopis v podobě vrstevnic. Vzhledem k faktu, že pracujeme s vrstevnicemi o základním intervalu 2 m, měli bychom vytvořit rastr DMR o straně pixelu 1 m (jakožto maximálně poloviny intervalu vrstevnic), čímž bychom potenciál vrstevnic patřičně využili. S přihlédnutím k velké výškové členitosti území vytvoříme rastr DMR o straně pixelu 5 m, který bude pro potřeby práce dostačující a nedojde k přílišnému přetížení programu.

Hydrologicky korektní povrch

Prvním krokem je použití funkce **Fill** (*ArcToolbox, Spatial Analyst Tools, Hydrology, Fill*), pomocí které vytvoříme hydrologicky korektní povrch, tzn., že budou odstraněna bezodtoká místa a z výsledného rastru budou patrná místa, kudy prochází vodní tok. Jako vstup poslouží DMR, vytvořený předešlou funkcí.



Obr. 9: Nově vytvořený DMR
Zdroj: vlastní tvorba



Obr. 10: Hydrologicky korektní povrch
vytvořený funkcí Fill
Zdroj: vlastní tvorba

Směry odtoku

Pomocí funkce **Flow Direction** (*ArcToolbox, Spatial Analyst Tools, Hydrology, Flow Direction*) zjistíme směr odtoku z každé buňky. Existuje osm možností odtoku podle osmi základních světových stran. Každý pixel nese informaci o nadmořské výšce a voda odtéká směrem k nižší nadmořské výšce. Podle směru odtoku jsou ve výsledném rastru pixelům přiřazeny hodnoty. Jako vstup poslouží hydrologicky korektní povrch vytvořený funkcí Fill.

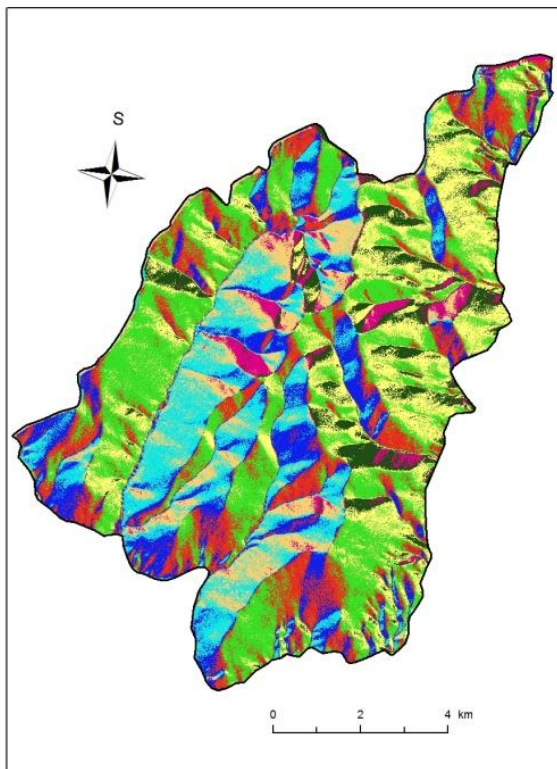
Akumulace vody

V okamžiku, kdy známe směry odtoku, použijme funkci **Flow Accumulation** (*ArcToolbox, Spatial Analyst Tools, Hydrology, Flow Accumulation*), která nám zobrazí oblasti akumulace vody. Pixelům jsou přiřazovány hodnoty v závislosti na směru odtoku z ostatních pixelů. Pokud

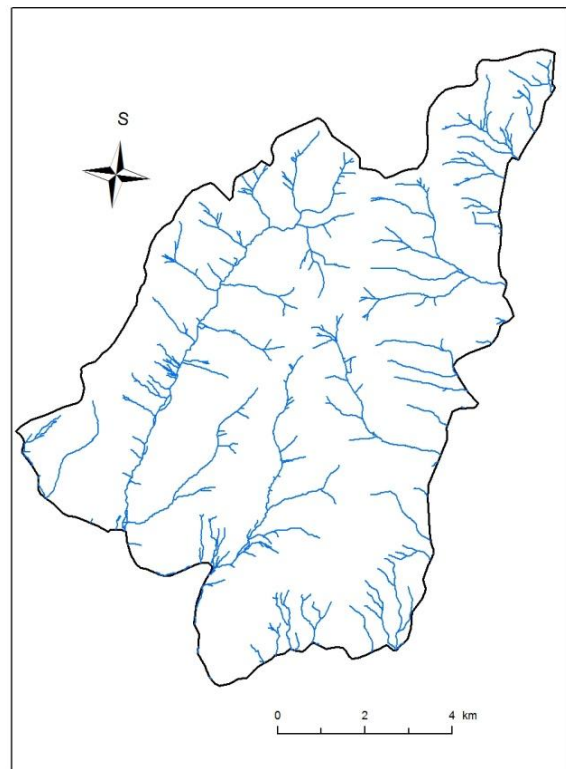
do zkoumaného pixelu „nepřitéká“ voda z žádného jiného, je mu přiřazena hodnota 0 apod. Vstupem bude rastr vytvořený v předcházejím kroku.

Vymezení vodních toků

Takto vytvořený rastr je nutné reklasifikovat a vytvořit tak jasně definovanou síť vodních toků. Pro kontrolu správnosti reklasifikace (správnosti délky a průběhu vodních toků) použijeme jemné úseky vodních toků z databáze DIBAVOD Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka.



Obr. 11: Území rozdělené podle směrů odtoku po použití funkce Flow direction
Zdroj: vlastní tvorba



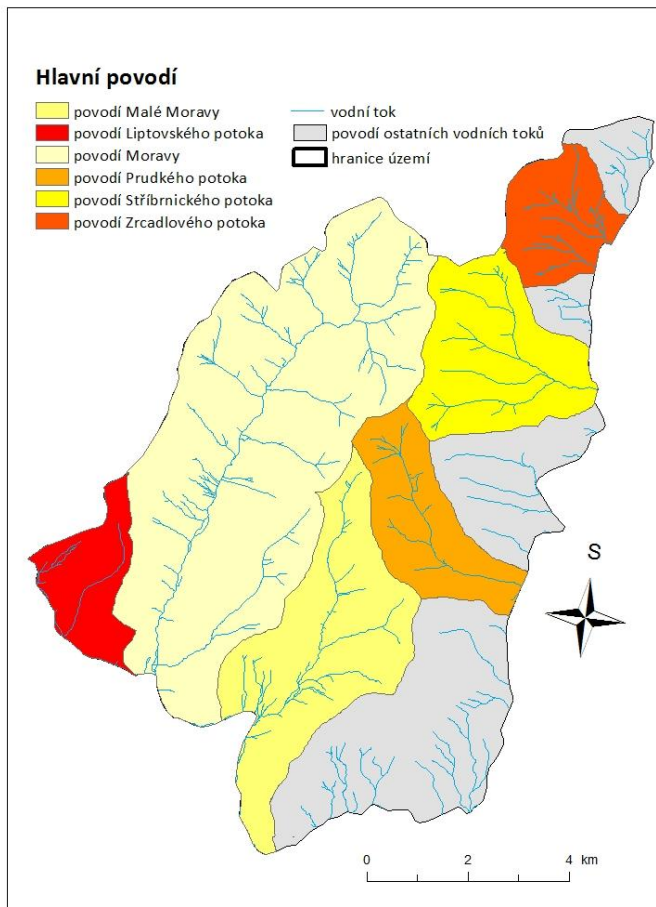
Obr. 12: Výsledek funkce Flow Accumulation a následně reklasifikovaná jasně definovaná síť všech vodních toků
Zdroj: vlastní tvorba

Vymezení povodí

Dalším krokem je použití funkce **Basin** (*ArcToolbox, Spatial Analyst Tools, Hydrology, Basin*), pomocí které zobrazíme všechna povodí zájmového území. Vstupem bude vrstva směrů odtoků vody (obr. 11).

V tomto okamžiku máme vymezeny všechny vodní toky a všechna povodí zájmového území. Pro potřeby práce je dobré převést rastr vodních toků na vektorovou vrstvu. V podkapitole 1.2 je popsáno kritérium výběru hlavních vodních toků (délka 2000 m a více) a hlavních povodí. Vybereme vodní toky, jejichž délka přesahuje 2000 m a stanovíme jim povodí.

Hydrografické charakteristiky hlavních vodních toků a hlavních povodí (obr. 13) jsou rozebrány v podkapitolách 5.3 a 5.4.



Obr. 13: Hlavní povodí zájmového území

Zdroj: vlastní tvorba

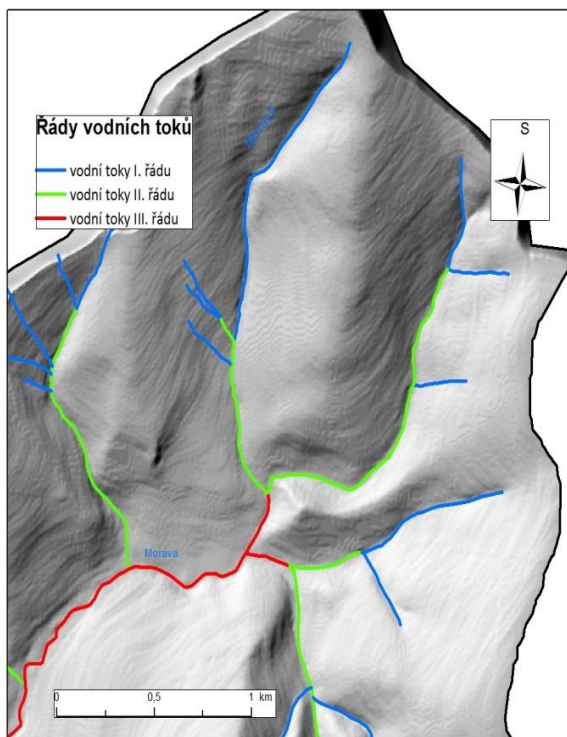
Strahlerova a Shreveho řádovost

Na základě vlastní vytvořené sítě vodních toků můžeme provést jejich klasifikaci dle Strahlerovy a Shreveho řádovosti, pomocí které budou rozlišeny vodní toky hlavních povodí území. Jiné typy relativních řádovostí vodních toků nejsou v práci zahrnuty.

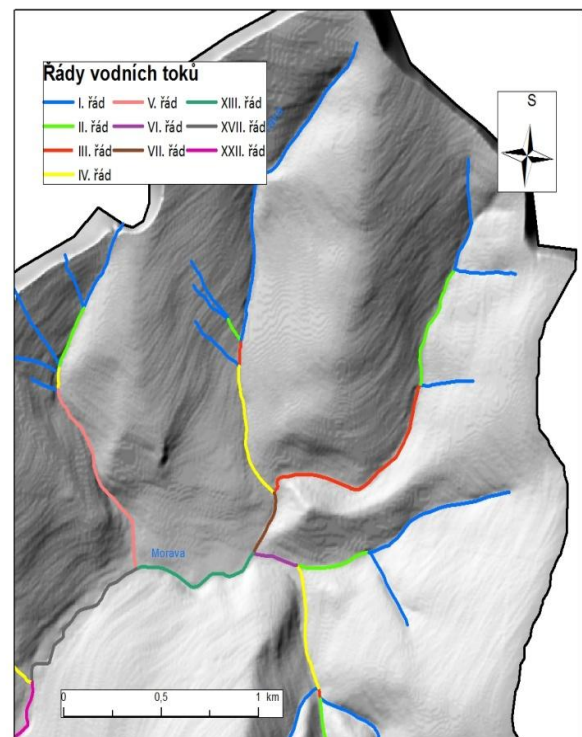
Relativní řádovosti vodních toků stanovíme pro vodní toky hlavních povodí území. Použijeme funkci **Times** (*ArcToolbox, Spatial Analyst Tools, Math, Times*), která je matematickou funkcí, pomocí níž znásobíme hodnoty buněk 2 rastrů. Nejdříve znásobíme hodnoty rastru představujícího hydrologicky korektní povrch, vytvořeného funkcí Fill s hodnotami buněk zájmového povodí. Následně opět s využitím funkce Times znásobíme hodnoty reklasifikované rastrové vrstvy akumulace vody s jasně definovanými vodními toky opět s hodnotami buněk vybraného povodí. Výstupem bude rastr sítě vodních toků zkoumaného povodí připravený ke klasifikaci.

Finálním krokem ke stanovení řádů vodních toků dle Strahlera a Shreveho je užití funkce **Stream Order** (*ArcToolbox, Spatial Analyst Tools, Hydrology, Stream Order*). Jako vstup poslouží vrstva akumulace vody ve zkoumaném povodí, vytvořená funkcí Times a vrstva směrů odtoků, vytvořená funkcí Flow Direction, dále vybereme nejdříve Strahlerovu, následně Shreveho metodu. Dle **Strahlera** se všechny zdrojnice označují číslem I (jedná se o vodní toky prvního řádu). Když se stékají dvě zdrojnice, vzniká vodní tok druhého řádu označovaný číslem II. Při setkání např. vodního toku druhého a třetího řádu vzniká vodní tok třetího řádu. U **Shreveho** řádovosti se také všechny zdrojnice označují číslem I (vodní tok prvního řádu), ale řád vznikajícího vodního toku se rovná součtu hodnot řádu, ze kterých vodní tok vznikl, např. setká-li se vodní tok pátého a třetího řádu, vzniká vodní tok osmého řádu a řád vodního toku v ústí (v našem případě na hranici zájmového území) se musí rovnat počtu zdrojnic, ze kterých vodní tok vznikl.

Takto vytvořené rastry řádovostí je pro potřeby práce vhodné převést na vektorové vrstvy, ve kterých můžeme jednotlivé řády vodních toků rozlišit podle potřeby. Ukázku zkoumaných klasifikací zachycují obr. 14 a 15.



Obr. 14: Vodní toky pramenné oblasti řeky Moravy rozdělené dle Strahlerovy řádovosti
Zdroj: vlastní tvorba



Obr. 15: Vodní toky pramenné oblasti řeky Moravy rozdělené dle Shreveho řádovosti
Zdroj: vlastní tvorba

V příloze č. 8 jsou přiloženy mapy Strahlerovy řádovosti vodních toků hlavních povodí, krom povodí Lipkovského potoka, které je v podstatě reprezentováno pouze Lipkovským potokem.

I přesto, že povodí Moravy je jednoznačně největší, dle Strahlerovy řádovosti se zde vyskytují pouze vodní toky I.–III. řádu. Jediným tokem III. řádu je zde řeka Morava. Z hlediska Shreveho řádovosti je povodí podstatně rozmanitější. Nacházíme zde 53 zdrojnic, tudíž je řád řeky Moravy v místě, kde opouští území, právě 53.

Zbylá hlavní povodí z hlediska Shreveho řádovosti nedosahují ani polovičních řádů jako povodí Moravy. Za zmínku stojí povodí Stříbrnického potoka, kde Stříbrnický potok v závěrečné fázi toku jako jediný ve studovaném území disponuje IV. řádem dle Strahlerovy řádovosti.

5.3 Hydrografické charakteristiky hlavních toků

Za hlavní toky považujeme toky svou délkou přesahující 2000 m a jsou stanoveny podle vlastní tvorby říční sítě v předchozí podkapitole. Ke zjišťování nadmořských výšek je využit DMR, také stanovený v předchozí podkapitole. Toků s délkou přesahující 2000 m je na území zkoumaného celku 11. Hydrografické charakteristiky vodních toků jsou stanoveny dle Chmelové Pavelkové a Frajera (2013).

V příloze č. 5 je uvedena tabulka hydrografických charakteristik hlavních vodních toků. V tabulce chybí relativní řády toků (uvedeny v předchozí podkapitole) a spádové křivky, které jsou stanoveny v podkapitole 6.4 a uvedeny v příloze č. 2.

Jednoznačně nejdelším tokem je řeka Morava (11 607 m), následována Malou Moravou (6 152 m). Nejkratším sledovaným vodním tokem je Hluboký potok (2 166 m), známý vodopády v závěrečné části toku.

Z hlediska absolutní řádovosti se na území vyskytují vodní toky nižších řádů, protože všechny zkoumané toky, kromě Lipkovského potoka, spadají do povodí Moravy, která je vodním tokem II. řádu. Tokem s nejvyšším absolutním řádem (V.) je bezejmenný pravostranný přítok Stříbrnického potoka.

Netopil (1984) definuje následující základní tvary říční sítě: asymetrická uspořádaná, stromovitá, vějířovitá, paprscitá, prstencovitá, pravouhlá. Vzhledem k tomu, že zkoumaná oblast je významnou pramennou oblastí a všechny zájmové toky v ní pramení, nalézáme zde

pouze jednodušší tvary říčních sítí a u některých z toků nemůžeme tvar říční sítě definovat, protože nemají téměř žádný systém přítoků. Nejzastoupenější říční sítí z hlediska tvaru je stromovitá (pět toků) a shodně po jednom toku připadá na asymetrickou uspořádanou (Malá Morava) a vějířovitou (Stříbrnický potok).

Stupeň vývoje vodního toku nám udává poměr skutečné délky vodního toku ku nejkratší možné vzdálenosti mezi pramenem a ústím (popřípadě hranicí území). Stupeň vývoje zkoumaných vodních toků se pohybuje od 1,07 (Kamenitý potok) do 1,28 (Stříbrnický potok), což dokazuje velkou sklonitost svahů území, která vylučuje zákruty případně meandrování toků.

Průměrný sklon zkoumaných toků je značně variabilní. Nejnižším sklonem disponuje řeka Morava (6,7 %), ale je nutné si uvědomit, že její pramenná část v oblasti lavinového svahu řeky Moravy přesahuje sklon 30 %, zatímco v místech, kde opouští sledované území, je sklon pouze okolo 2 %. Nejvyšších sklonů dosahují přítoky řeky Moravy, konkrétně Hluboký potok (21,9 %) a Kamenitý potok (21,2 %). Ke znázornění sklonů toků jsou v příloze č. 2 uvedeny spádové křivky vybraných toků.

5.4 Hydrografické charakteristiky hlavních povodí

V tabulce přílohy č. 6 jsou uvedena hlavní povodí oblasti a jejich základní hydrografické charakteristiky. Způsob stanovení hlavních povodí je vysvětlen v podkapitole 1.2. Mezi hlavní povodí zařadíme povodí řeky Moravy, dále povodí Malé Moravy, Prudkého potoka, Stříbrnického potoka, Lipkovského potoka a Zrcadlového potoka. Následující základní charakteristiky hlavních povodí jsou zpracovány podle Netopila (1984), Herbera a Sudy (1994) a Pavelkové Chmelové a Frajera (2013).

Z hlediska **Plochy povodí** můžeme rozlišit plochu topografickou a reálnou, která nepovažuje povodí pouze za rovinný útvar, ale zahrnuje i vliv reliéfu a je stanovena pomocí programu ArcGIS 10.1., na základě vstupních dat. Nejrozlehlejší z hlavních povodí je povodí řeky Moravy (37,6 km²), nejmenší pak povodí Lipkovského potoka (4 km²).

Tvar povodí hodnotíme pomocí **Gravelliova koeficientu** (K_G), který udává míru odlišnosti povodí od kruhu. Tento ukazatel je nejnižší u povodí Zrcadlového potoka (1,02) a naopak nejvyšší u povodí Malé Moravy (1,61), jejíž povodí je výrazně protáhlé.

Dalším způsobem, jak zhodnotit tvar, je užití **Koeficientu protáhlosti povodí** (R_E), který nabývá hodnot od 0 do 1 a čím je výsledek bližší 1, tím je povodí méně protáhlé. V našem případě je nejméně protáhlé povodí Moravy (0,31) naopak nejméně protáhlé povodí Zrcadlového potoka (0,55).

Koeficient souměrnosti povodí (K_S) udává symetričnost tvaru povodí, čím více se výsledná hodnota blíží 0, tím je povodí více symetrické. Ze zkoumaných povodí dosahuje nejvyššího stupně symetričnosti povodí Lipkovského potoka (0,12) a povodí Moravy (0,14), kde hlavní vodní toky tvoří osu povodí. Naopak nejméně symetrické je povodí Stříbrnického potoka (0,48), kde výrazně převládá plocha povodí pravostranných přítoků.

Ukazatelem typu tvaru povodí je **Charakteristika povodí** (α), podle níž se povodí rozlišují následovně:

Tab. 6: Rozdělení povodí dle Charakteristiky povodí α

Povodí	do 50 km ²	nad 50 km ²
protáhlé	do 0,24	do 0,18
přechodný typ	0,24–0,26	0,18–0,20
vějířovité	nad 0,26	nad 0,20

Zdroj: Netopil 1984

Všechna zkoumaná povodí nepřesahují 50 km² a vykazují hodnoty tohoto ukazatele převyšující 0,26, tudíž se jedná o vějířovité typy povodí.

Z hlediska výškopisných poměrů povodí můžeme stanovit **Převýšení povodí** (Δh), udávající rozdíl nejnižší a nejvyšší nadmořské výšky povodí. Vzhledem k absolutním nadmořským výškám a velkým sklonitostem svahů se dají hodnoty tohoto ukazatele očekávat velmi vysoké, což dokazuje např. převýšení povodí Moravy přesahující 800 m.

Dalším ukazatelem výškopisných poměrů je **Průměrný sklon povodí** (I), který je sice klasicky udáván v promilích, ale s přihlédnutím na vysoké hodnoty sklonů svahů Králického Sněžníku je vhodnější pracovat s hodnotou v procentech. Sklony zájmových povodí se pohybují od 13 % (povodí Moravy, Zrcadlového potoka) po 25 % v povodí Prudkého potoka, známého systémem kaskád, což velké sklony jen potvrzuje.

Průměrná nadmořská výška (H_p) zkoumaných povodí odráží průměrnou nadmořskou výšku celého území, kterou definuje Demek a Mackovčín (2006) na 930 m. Výjimkou je pouze povodí Lipkovského (860 m n. m.) a Zrcadlového potoka (792 m n. m.), jejichž pramenné oblasti nejsou situovány v nejnvýše položených partiích, jako je to u hlavních vodních toků ostatních povodí.

Vzhledem k faktu, že zájmové území je pramennou oblastí celé řady toků a leží ve velké nadmořské výšce, s čímž souvisí velké množství srážek, můžeme usuzovat, že říční síť zde bude velmi hustá. Toto tvrzení demonstruje i výsledek uvedený v příloze č. 6. **Hustota říční sítě** se pohybuje od 1,41 km/km² (povodí Moravy) po 2,05 km/km² v povodí Zrcadlového potoka, kde pramennou oblastí velkého množství vodních toků jsou trvale zamokřené plochy v nejvyšších partiích povodí. Dle klasifikace Herbera a Sudy (1994) všechna zkoumaná povodí disponují velmi vysokou hustotou říční sítě.

Tab. 7: Klasifikace hustoty říční sítě

r (km/km ²)	označení hustoty říční sítě
do 0,3	velmi nízká
0,31–0,5	nízká
0,51–0,7	střední
0,71–1,1	vysoká
nad 1,1	velmi vysoká

Zdroj: Herber, Suda 1994

Lesnatost povodí je zde velmi vysoká a pohybuje se od 53 % (povodí Malé Moravy) po 79 % povodí Prudkého potoka. Jedinou výjimkou je povodí Lipkovského potoka (22 %), kde je většina plochy povodí tvořena loukami a pastvinami. Jako podklad ke stanovení této charakteristiky posloužila vrstva využití území použitá ke tvorbě topoklimatické mapy (příloha č. 1).

Přílohu č. 7 tvoří mapa hlavních vodních toků a hlavních povodí seřazených dle hustoty říční sítě.

Z hlediska průtoků je komplikované studované území zhodnotit, protože se zde nenachází žádná ze stanic Hlásné a předpovědní služby Českého hydrometeorologického ústavu (dále jen ČHMÚ). Pro představu o průtoku na řece Moravě je možné uvést data ze stanice v obci Vlaské. Jednotlivé hodnoty je nutné sledovat s nadhledem, protože od místa, kde Morava opustila zájmové území, po tuto stanici přibrala tok Malé Moravy, Zeleného

potoka a Kamenitého potoka odvodňujícího severní část Jeřábské vrchoviny. Stanice se nachází na říčním kilometru 331, má nulu vodočtu ve výšce 428 m. n. m., plocha povodí k prameni je 96 km² a průměrný roční průtok 1,88 m³*s⁻¹ (ČHMÚ, www.hydro.chmi.cz, cit. 28. 4. 2014).

Tab. 8: Povodňové průtoky na řece Moravě v obci Vlaské

SPA ⁵	vodní stav (cm)	průtok (m ³ *s ⁻¹)
I. (bdělost)	190	12,9
II. (pohotovost)	220	21,2
III. (ohrožení)	250	32,7

Zdroj: ČHMÚ 2014

Tab. 9: N-leté průtoky na řece Moravě v obci Vlaské

N-leté průtoky	Q ₁	Q ₅	Q ₁₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀
průtok (m ³ *s ⁻¹)	10,7	26,1	34,7	59,6	72,5

Zdroj: ČHMÚ 2014

⁵ Stupeň povodňové aktivity

6 GEOMORFOLOGIE

6.1 Geomorfologická charakteristika oblasti

Geomorfologický celek Králický Sněžník je významné kerné pohoří se střední nadmořskou výškou 930 m, středním sklonem svahů 15° a rozlohou 76 km². Z hlediska relativní výškové členitosti řadíme území ke členitým hornatinám. Vůči okolním geomorfologickým jednotkám je celek výrazně omezen. Výškový rozdíl mezi dnem sousední Kladské kotliny a vrcholem Králického Sněžníku převyšuje 1000 m. Podobně výrazné je i omezení vůči Staroměstské kotlině na východě (Demek, Kopecký 1999). Demek a Mackovčín (2006) přiřazují k území oblast Kladského sedla a celek vymezují na 89km². Bína a Demek (2012) vymezují celek na 86 km².

Tab. 10: Zařazení v rámci geomorfologického členění ČR

Provincie	Česká vysočina
Soustava	Krkonoško-jesenická soustava
Podsoustava	Jesenická oblast
Celek	Králický Sněžník

Zdroj: Demek, Mackovčín 2006

Z vrcholu Králického Sněžníku (1423,7 m n. m.) vybíhá pět horských rozsoch, z nichž tři směřují na území České Republiky a spadají do zájmového území. Rozsochy jsou tvořeny zaoblenými hřbety, nad které se zvedají vrcholy oddělené mělkými sedly (Demek, Kopecký 1997).

Jihozápadní rozsocha tvoří hranici území i státní hranici a jejími nejvýznamnějšími vrcholy jsou Malý Sněžník (1337 m n. m.), Bílý Kámen (1184 m n. m.) a Klepý (často označovaný Klepáč) (1143 m n. m.). **Severovýchodní rozsocha** také tvoří hranici území i státní hranici a od vrcholu Králického Sněžníku postupně klesá až ke Kladskému sedlu (815 m n. m.) **Jižní rozsocha** je od severovýchodní oddělena hlubokým údolím řeky Moravy a nejdříve je tvořena Mokřým Hřbetem s vrcholem Sušina (1321 m n. m.), jižním směrem od tohoto vrcholu se hřbet dělí na západní a východní. Nejvýznamnějšími vrcholy západního hřbetu jsou: Podbělka (1307 m n. m.), Sviní hora (1232 m n. m.) a Chlum (1115 m n. m.). Východní hřbet se táhne přes Souš (1224 m n. m.) ke Srázné (1073 m n. m.). Jižní rozsocha je typická zarovnanými povrchy ve vrcholových partiích se sklony do 5° (viz. podkapitola 6.4). Zdejší vrcholové plošiny jsou různými autory řazeny k parovině, holorovině či k vrcholovým kryoplénům, jejich geneze však dosud není úspěšně odhalena (Demek, Kopecký 1997).

Pro oblast Králického Sněžníku je typický výskyt úpatních povrchů. Úpatní povrchy zde nalézáme zejména ve formě pedimentů ve třech výškových třídách. Zbytky pedimentů mají charakter plošin. Nejnižší jsou plošiny uloženy v rozmezí nadmořských výšek 540–550 m. Výše uložené plošiny jsou v nadmořských výškách 580–590 m, nejvyšší pak mezi 700–710 m. Jako příklad úpatních povrchů je možné uvést úpatní povrch levého svahu údolí Moravy, který je vyvinut ve dvou úrovních. V pedimentu je vyvinut např. Mramorový lom u obce Dolní Morava s krasem třetihorního stáří. Nejnižší pediment je třetihorního stáří a nachází se těsně nad svahem nejmladšího zářezu řeky Moravy (Demek, Kopecký 1999).

Zmíněný zářez řeky byl vytvořen až po skončení miocénu, z čehož usuzujeme, že neotektonické pohyby ve čtvrtohorách byly v oblasti minimální, tudíž už ve třetihorách masiv dosahoval přibližně stejných absolutních výšek jako dnes. Nabízí se otázka, proč nebyly ve vrcholových partiích nalezeny četné glaciální tvary, případně sedimenty, když zde panovaly vhodné podmínky pro výskyt horského ledovce během čtvrtohorních glaciálů (Demek, Kopecký 1999). Detailněji je problematika zalednění Králického Sněžníku popsána v podkapitole 6.3.

6.2 Tvary reliéfu

Vzhledem k výškovým poměrům a sklonitostem Králického Sněžníku můžeme usuzovat, že mezi nejvýznamnější přírodní tvary reliéfu budou patřit tvary fluviální a kryogenní.

Fluviální tvary

Fluviální tvary reliéfu oblasti zmapoval (Demek, Kopecký 1997) a rozlišil *destrukční fluviální tvary*, mezi které řadí: vodopád na Hlubokém potoce, kaskády Prudkého potoka a kaskády Malé Moravy. Zejména na přítocích řeky Moravy např. Hlubokém potoce, Kamenitém potoce, Kopřiváku se nachází řada stupňů, které se dají považovat za vodopády, ale doposud nejsou zmapovány a popsány. Na území se vyskytují také četné erozní rýhy variabilní hloubky. Dále autor popisuje *akumulační fluviální tvary* nalézající se zejména na níže položených úsecích vodních toků. Za zmínku stojí široká niva a říční terasy řeky Moravy. Z *fluviálních denudačních tvarů* jsou jednoznačně nejvýznamnější údolí, které mají v horních částech toků příčný profil písmene V a ve středních a dolních částech mají neckovitý tvar. Příčné profily vybraných údolí jsou uvedeny v příloze č. 3 a popsány v podkapitole 6.4.

Kryogenní tvary

Intenzivní vývoj kryogenních tvarů na Králickém Sněžníku probíhal zejména v pleistocénu (během ledových dob), kdy zde převládalo periglaciální podnebí (Demek, Kopecký 1997). Glaciální tvary se na území nevyskytují (krom sporného údolí Prudkého potoka, rozebraného v podkapitole 6.3). Mapa nejvýznamnějších kryogenních tvarů reliéfu území je uvedena v příloze č. 9 a je zpracována podle Vítka (1995a). Kryogenní tvarům oblasti se detailně věnuje Vítek (1995a), který rozlišuje:

Vrcholové kryoplény a kryoplanační terasy

Kryoplanační terasy se nacházejí na většině území v okolí skalních výchozů a zejména mrazových srubů. Jako kryoplény označuje zarovnané plochy se sklonem do 5° stupňů s výskytem kryoplanačních teras, zejména na vrcholu Králického Sněžníku, Malého Sněžníku a v centrální části jižní rozsochy (Vítek 1995a).

Nivační deprese

Nivační deprese jsou velmi častým tvarem reliéfu ve vrcholových partiích území. Plošně nejvýznamnější (6 ha) se nachází v oblasti pramenného amfiteátru řeky Moravy. Její původ byl dříve přisuzován působení ledovce, ale později se od tohoto tvrzení upustilo. Řada nivačních depresí se nachází zejména v pramenných oblast vodních toků na jižní rozsoše (Vítek 1995a).

Kryogenní skalní výchozy

Za kryogenní skalní výchozy považujeme mrazové sruby, hřebeny, skalní hradby a tory. Vítek (1995a) upozorňuje, že mrazové sruby a hřebeny jsou zde velmi častým prvkem, zatímco tory a skalní hradby (často se vyskytující v ostatní horských celcích Sudetského pásu) se zde vyskytují pouze ojediněle.

Největším skalním výchozem jsou Vlačovčí kameny. Nacházejí se na severozápadním hřbetu nedaleko Králického Sněžníku. Jedná se skalní hřeben 150 m dlouhý a až 20 vysoký tvořený zejména svorem a kvarcitem. Další významnou lokalitou jsou Kazatelny. Jedná se o soustavu mrazových srubů, hřebenů a tórů ve výšce 940–990 m n. m. mezi údolím Moravy a Srázným potokem (Vítek 1995a). Významné jsou také skalní výchozy na vrcholu Klepý (1144 m n. m.), kde se jedná o stupňovité mrazové sruby na hraně vrcholového kryoplénu. Výškou 3–7 m disponuje mrazový srub Hraniční skály pod vrcholem Malý Sněžník. Známa je též lokalita Bílý kámen, tvořena skupinou mrazových srubů 1,5 km JZ od Malého Sněžníku. (Vítek 1995b) Kryogenních skalních výchozů je v oblasti celá řada a jsou jednoznačně jedním z vlajkových

tvary reliéfu Králického Sněžníku. Přílohu č. 9 tvoří mapa Kryogenních tvarů reliéfu oblasti zpracovaná dle Vítka (1995a).

Akumulace hranáčů

Za akumulace hranáčů považujeme kamenná moře, balvanové proudy a suťová pole. V oblasti Králického Sněžníku se s těmito tvary setkáváme zcela běžně po celém území krom oblasti v okolí Kladského sedla a jsou vázané zejména na kryogenní skalní výchozy. Výrazná kamenná moře jsou například pod vrcholem Králického Sněžníku až ve výšce 1400 m n. m., také na SV svazích vrcholů Uhlisko (1241 m n. m.), Podbělka (1307 m n. m.) nebo Slamník (1232 m n. m), kde byly ideální podmínky pro vznik kamenných moří nezávisle na přítomnosti skalních výchozů (Vítek 1995a). Demek a Kopecký (1997) upozorňují, že na kamenná moře a mrazové sruby jsou často vázány kamenné proudy a v území je nacházíme například na SZ svahu Slamníku (1232 m n. m.) a že suťová pole na rozdíl od kamenných moří pokrývají méně než 50 % povrchu území a jejich výskyt je značný například v údolí Malé Moravy mezi vrcholy Chlum (1116 m n. m.) a Souš (1224 m n. m.).

Antropogenní tvary

Na studovaném území se nachází řada těžebních tvarů reliéfu. Za nejvýznamnější destrukční těžební tvar můžeme považovat opuštěný mramorový lom nedaleko obce Dolní Morava. Akumulační těžební tvary jsou reprezentovány haldami ve formě výsypek po těžbě rud (zmíněné v podkapitole 4.1). Velmi významné jsou ovšem agrární tvary reliéfu, konkrétně agrární haldy. Dle Kirchnera a Smolové (2010) se v oblasti Králického Sněžníku nacházejí největší agrární hlady v České Republice v lesích v okolí obce Malá Morava, jejichž rozměry dosahují až 25 m šířky a 5 m výšky. Demek a Kopecký (1997) dodávají, že zdejší hlady se člení na haldy pouze nahromaděného kamení a na haldy tvořené pečlivě uloženými kameny. Agrární haldy v oblasti jsou zajímavým svědectvím rozsahu dříve obdělávaných ploch v podhůří Králického Sněžníku.

Ostatní typy tvarů reliéfu se na území Králického Sněžníku vyskytují minimálně nebo vůbec, a proto nejsou zmíněny.

6.3 Možný výskyt pleistocenního ledovce

Nadmořská výška a umístění Králického Sněžníku nahrává výskytu pleistocenního horského ledovce, jako v případě Hrubého Jeseníku či Krkonoš.

Mezi geology a geomorfology proto už řadu let probíhají diskuse o tom, jestli se zde, ve vrcholových partiích, opravdu horský ledovec nacházel. Tuto problematiku uchopili Demek a Kopecký (1999), kteří v roce 1995 našli netříděné sedimenty, které klasifikovali buď jako pozůstatky blokovno-bahenních proudů nebo jako ledovcové sedimenty. Ledovec se měl nacházet v údolí Prudkého potoka, jehož pramenná oblast se nachází na prudkých svazích vrcholů: Podbělka (1308 m n. m.), Milíř (1298 m n. m.), Sušina (1321 m n. m.) a Tetřeví hora (1251 m n. m.), kudy měla v nadmořské výšce 1200–1263 m probíhat horní hrana ledovce. První úsek údolí Prudkého potoka stanovili autoři na 600 m, má tvar otevřeného písmene V a končí vodopádem. Následuje 800 m dlouhý úsek se silnou erozní činností Prudkého potoka, reprezentovanou peřejemi a vodopády. Další úsek má 2,6 km a je reprezentován obrovským množstvím netříděného materiálu a podélnými valy tvořenými sedimenty, které jsou považovány za stěžejní důkaz existence ledovce. Údolí je zakončené klasickou údolní nivou v nejnižší části.

Demek a Kopecký (1999) přisuzují obrovské množství sedimentů v údolí Prudkého potoka činnosti ledovce s chladnou bází uloženého v pramenné sníženině (karoidu) Prudkého potoka. K tomu je vede zejména fakt, že dno karoidu se nacházelo nad sněžnou čarou a také JV expozice karoidu (převládající SZ proudění umožňovalo akumulace velkého množství sněhu). Je jasné, že v glaciálech se v karoidu hromadil sníh a mohl vznikat sněžník či ledovec.

Demek a Kopecký (1999) připomínají, že k pohybu ledovců s chladnou bází dochází po smykové ploše uložené vně ledovce, takže nemusí docházet k působení na podložní horniny, což by vysvětlovalo absenci oblíků na dně karoidu.

Hypotézu pleistocenního zalednění podtrhuje i to, že textura zmíněných sedimentů dokazuje pohyb v ose údolí (což vyvrací myšlenku uložení materiálu pomocí svahových pochodů). Nabízejí se i argumenty, že takto vytvořené valy vznikly činností tekoucí vody v obdobích extrémních srážek, to ale autoři vyvracejí argumentem, že i za katastrofických srážek v červenci 1997 (v oblasti 550 mm za 4 dny) nedošlo údolí Prudkého potoka k zásadním změnám (Demek, Kopecký 1999).

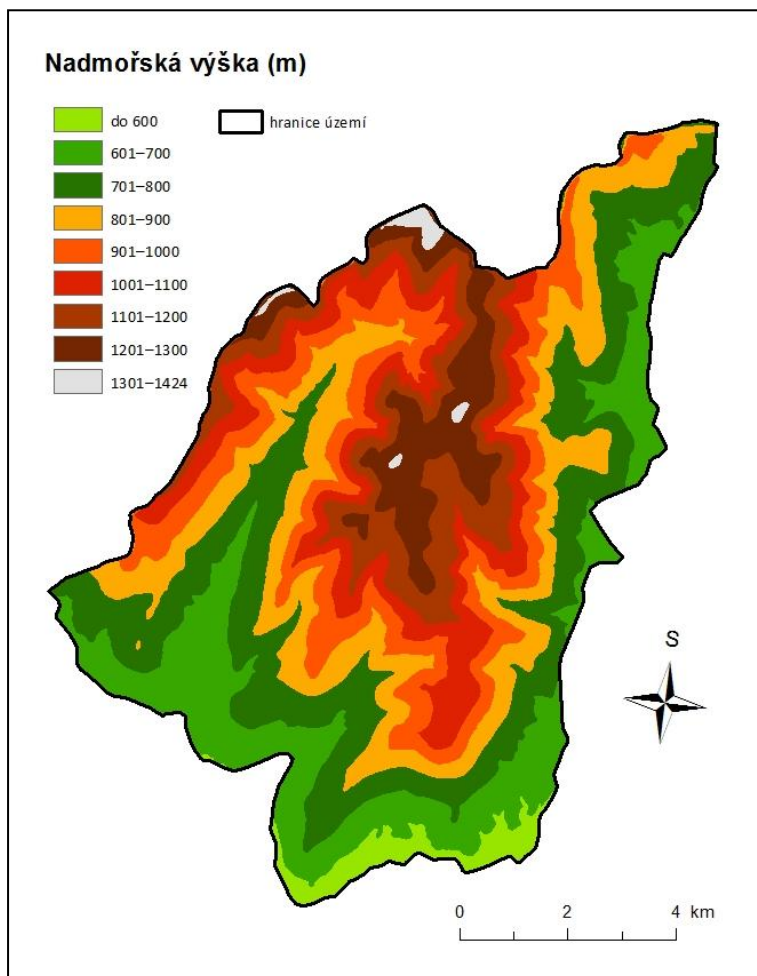
Výskyt ledovce s chladnou bází opět zmiňuje Demek (2004), ale do dnešní doby nebyl jeho výskyt potvrzen dalšími autory a problematika by zasluhovala hlubší pozornost.

6.4 Geomorfologické analýzy oblasti

K demonstraci základních geomorfologických poměrů v programu ArcMap 10.1, na základě vstupních dat, sestrojíme nadmořské výšky území, sklony svahů, orientace svahů, spádové křivky vodních toků tvořící hlavní vodní toky zkoumaných povodí a příčné profily vybraných údolí.

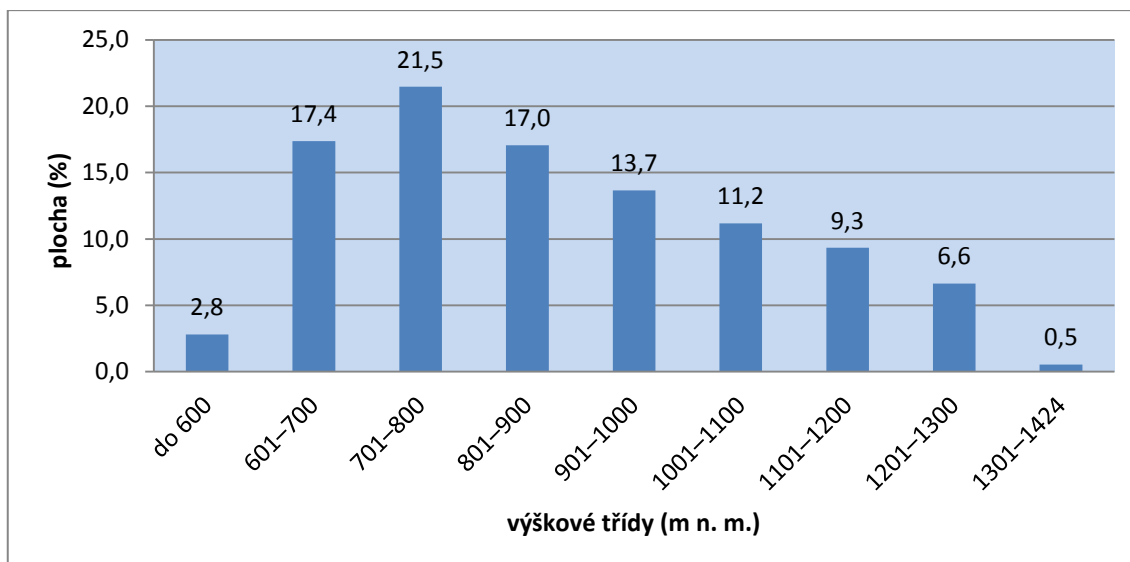
Nadmořské výšky území

Rozložení nadmořských výšek území zjistíme vytvořením DMR pomocí funkce **Topo to Raster** obdobě jako v podkapitole 5.2.



Obr. 16: Rozložení nadmořských výšek území do 100m intervalů
Zdroj: vlastní tvorba

Při takto vytvořené výškové členitosti můžeme území rozdělit podle nadmořských výšek za použití funkce **Int** (*ArcToolbox, 3D Analyst Tools, Raster Math, Int*), která sečte počet pixelů o stejné nadmořské výšce, výsledek je nutné reklasifikovat podle intervalů nadmořských výšek v obr. 16 a jednoduše převést na plochu (1 pixel 25m²—viz. podkapitola 1.2).



Obr. 17: Podíl tříd nadmořských výšek na rozloze území

Zdroj: vlastní tvorba

Největší plocha území (19,9 km², z celkových 92,8 km²) se nachází v nadmořských výškách 701–800 m. V nadmořských do 600 m se nachází pouze 2,8 % území (2,6 km²) při hranici území v jeho nejnižnější části, nedaleko obce Vojtíškov. Výsledné rozložení nadmořských výšek velmi dobře reflektuje střední nadmořskou výšku území, kterou Demek a Kopecký (1997), či Demek a Mackovčín (2006) stanovují na 930 m.

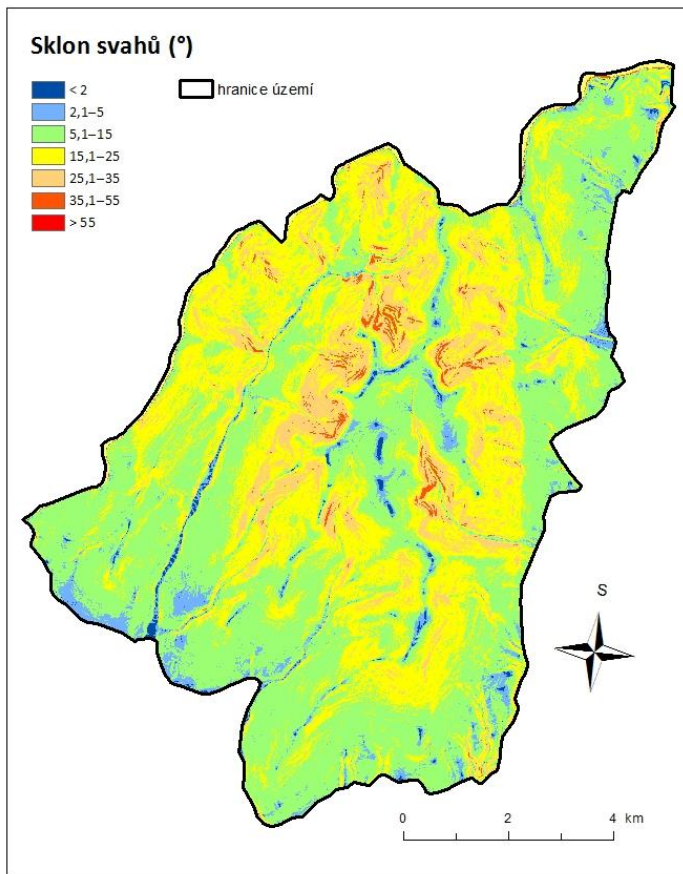
Sklony svahů

K sestrojení sklonitosti svahů použijeme funkci **Slope** (*ArcToolbox, Spatial Analyst Tools, Surface, Slope*). Jako vstup opět poslouží DMR. Vytvořenou vrstvu je vhodné reklasifikovat. Klasifikace svahů na sedm kategorií dle Smolové a Vítka (2007) poslouží i ke klasifikaci pro potřeby práce.

Tab. 11: Klasifikace svahů podle sklonu

Název	Sklon
plochy rovinné	< 2°
mírně skloněné	2–5°
značně skloněné	5–15°
příkře skloněné	15–25°
velmi příkře skloněné	25–35°
srázy	35–55°
stěny	> 55°

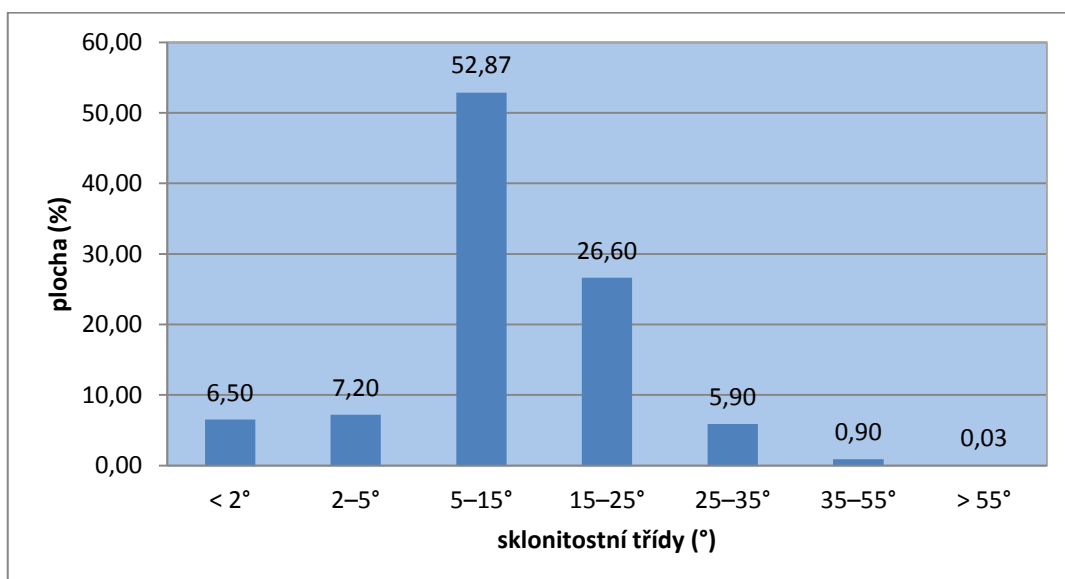
Zdroj: Smolová, Vitek 2007



Obr. 18: Sklony svahů zájmového území

Zdroj: vlastní tvorba

Ke zjištění podílu jednotlivých sklonitostních tříd na ploše území opět použijeme funkci **Int**, výsledek reklasifikujeme dle uvedeného třídění a převedeme na plochu obdobně, jako v předchozím případě. Vstupem bude předchozí rastr sklonitosti svahů.



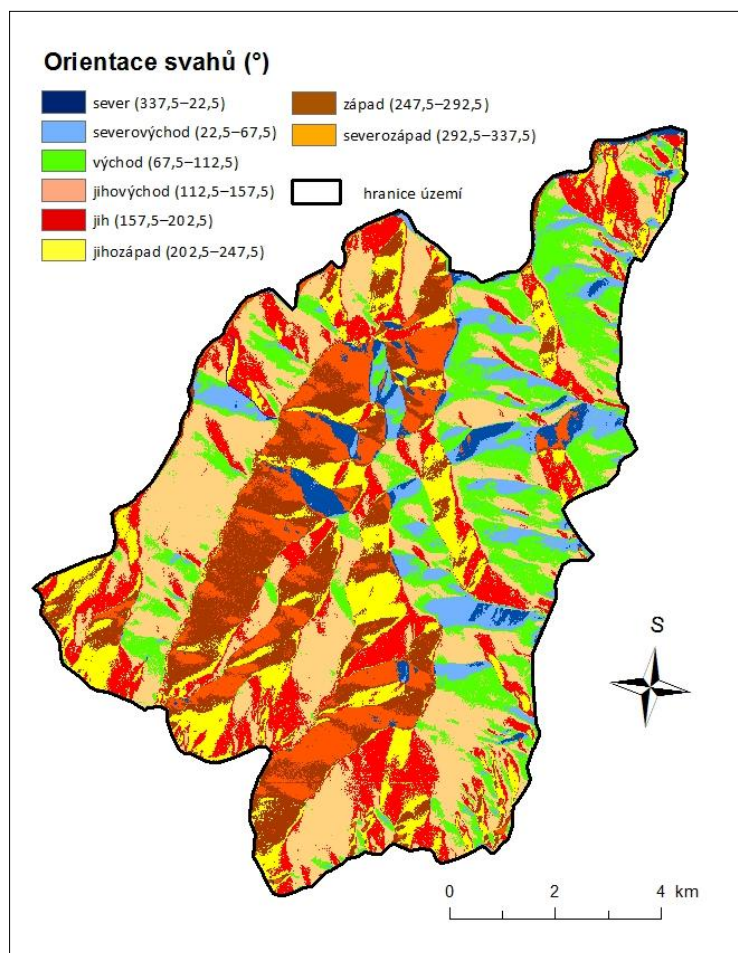
Obr. 19: Podíl tříd sklonů svahů na rozloze území

Zdroj: vlastní tvorba

Nejnižší sklonitost, nepřesahující 2°, nalézáme zejména v nivách řek a na vrcholech hlavních hřbetů, zejména pak na jižní rozsoše, kde právě nízká sklonitost byla podstatná pro vznik tamních rašelinišť a kryoplénů. Naopak nejvyšší sklonitosti dosahují svahy v oblasti lavinového svahu řeky Moravy, dále svahy pod vrcholy: Sušina, Slamník a Podbělka, kde se sklonitost pohybuje okolo 50°. Nejzastoupenější sklonitostní třídou je třída 5–15°, kam spadá přes 50 % území. Naopak nejméně zastoupená je třída, často nazývaná sruby, jejichž sklon přesahuje 55°.

Orientace svahů

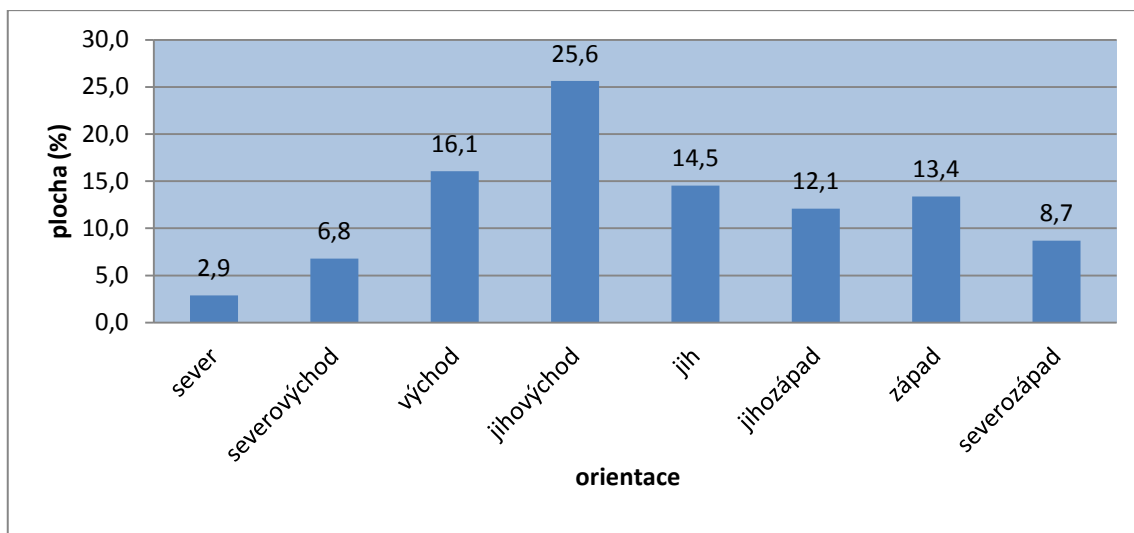
K sestrojení orientace svahů poslouží funkce **Aspect** (*ArcToolbox, Spatial Analyst Tools, Surface, Aspect*). I v tomto případě jako vstup poslouží DMR.



Obr. 20: Orientace svahů ke světovým stranám

Zdroj: vlastní tvorba

Ke zjištění podílu jednotlivých orientací svahů ku celkové ploše území použijeme opět funkci **Int**, výsledek klasifikujeme podle osmi základních světových stran a přepočteme na plochu. Jako vstup poslouží rastr orientací svahů.



Obr. 21: Zastoupení jednotlivých orientací svahu ku rozloze území

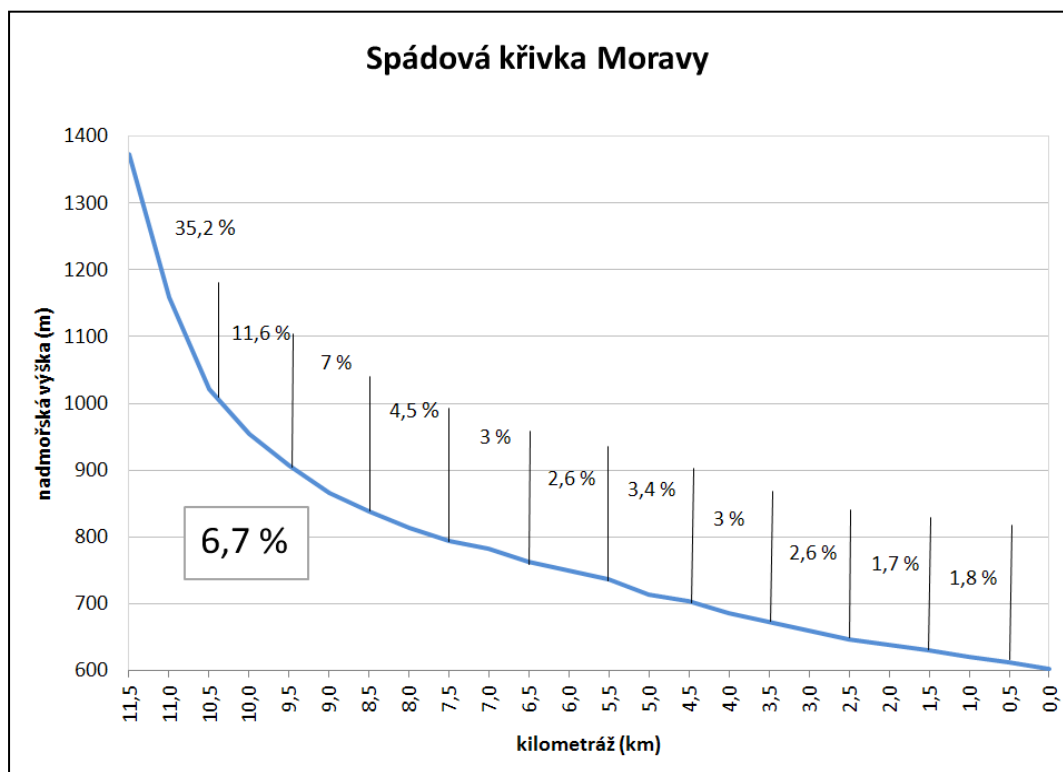
Zdroj: vlastní tvorba

Území geomorfologického celku Králický Sněžník je pouze jižní částí horského masivu, kde hlavní hřeben masivu tvoří severní hranici území, tudíž můžeme předpokládat, že bude převažovat orientace přibližně jižním směrem. Tomuto odpovídá i výsledek obr. 21, kde dominuje jihovýchodní orientace zabírající 25,6 % plochy území, následující orientací jižní a východní, které zabírají okolo 15 % plochy území. Jednoznačně nejméně zastoupené třídou orientací svahů je severní orientace. Svahy orientované na sever zabírají pouze 2,9 % území a nalzáme je zejména údolích vodních toků pramenících na jižní rozsoše Králického Sněžníku.

Spádová křivka

Sestrojení spádové křivky v programu ArcMap 10.1 je velmi rychlé a jednoduché. Pomocí lišty **3D Analyst** si zvolíme podklad nesoucí informaci o průběhu terénu, ideálně DMR nebo hydrologicky korektní povrch, a možností Interpolate Line vyznačíme linii totožnou s průběhem vybraného vodního toku vytvořeného v podkapitole 5.2. Pomocí možnosti Create Profile Graph si spádovou křivku zobrazíme a upravíme do potřebné podoby. Na obr. 22 je pro ukázkou uvedena spádová křivka řeky Moravy na zájmovém území, která dokazuje velký sklon počáteční části toku v oblasti lavinového svahu řeky Moravy a v porovnání s ostatními toky nízký sklon v závěrečné části. Spádové křivky vodních toků, tvořících hlavní vodní toky zkoumaných povodí (definovaných v podkapitole 5.4), jsou uvedeny v příloze č. 2. V příloze není uvedena spádová křivka řeky Moravy (uvedena v textu na obr. 22).

Zajímavá je například spádová křivka Prudkého potoka, která má ve všech částech toku zhruba stejný sklon okolo 12 %. Diametrálně odlišná je spádová křivka Stříbrnického potoka, jehož průměrný sklon je 13 %, přičemž v pramenné oblasti dosahuje sklonu téměř 34 % a v závěrečné části toku pouze 6 %.



Obr. 22: Spádová křivka řeky Moravy na zájmovém území
Zdroj: vlastní tvorba

Příčný profil údolí

Příčné profily údolí sestrojíme obdobně jako spádové křivky s tím rozdílem, že linii vedeme napříč údolím mezi významnými vrcholy, nebo vrstevnicemi tvořícími horní hranu údolí. Příčné profily vybraných údolí jsou uvedeny v příloze č. 3 a mapa vybraných profilů je uvedena v příloze č. 4.

Profily 3–1 reflektují rozšiřování údolí Moravy a snižování sklonů svahů ve směru od pramene. Profily 7 a 8 jsou vedeny rovnoběžně a zobrazují údolí přítoků řeky Moravy v horní části toku. Všimnout si můžeme například extrémních sklonů svahů v údolích pravostranných přítoků Hluboký potok a Strašidelný potok, nebo v údolí potoka Ponikleč, který je levostranným přítokem řeky Moravy. Zajímavý je také příčný profil údolí Prudkého potoka v jeho pramenné oblasti, který tvoří symetrické písmeno V.

8 ZÁVĚR

Bakalářská práce podává základní fyzikogeografickou charakteristiku geomorfologického celku Králický Sněžník, přičemž důraz je kladen na hydrologické a geomorfologické poměry oblasti. Zhodnoceny byly také zdroje a literatura věnující se oblasti, kterých je dostatečný počet, ale větší pozornost by zasloužily stupně na vodních tocích a předpokládaný výskyt pleistocenního horského ledovce, který není spolehlivě prokázán.

Z geologického hlediska je území poměrně jednotné, je součástí orlicko-kladské klenby a za nejvýznamnější považujeme výstup karbonátových hornin v údolí Moravy. Z klimatického hlediska se výše položené části území můžou rovnat nejchladnějším oblastem České republiky, což dokazují i průměrné hodnoty vybraných meteorologických prvků. Z biogeografického hlediska je území zajímavé zejména prolínáním alpských a karpatských horských druhů rostlin a živočichů. Půdy Králického Sněžníku odpovídají jeho nadmořské výšce, geologickým a geomorfologickým podmínkám, nejsilněji jsou zastoupeny kryptopodzoly a kambizemě vyšších poloh. Z hlediska ochrany přírody a krajiny je zde nevýznamnějším chráněným prvkem NPR Králický Sněžník, kde hlavním předmětem ochrany je komplex unikátních rostlinných společenstev. Méně významnými chráněnými oblastmi zasahujícími na zkoumané území je Přírodní park Králický Sněžník a Ptačí oblast Králický Sněžník.

Z hydrologického hlediska téměř celé území spadá do povodí Dunaje (povodí I. řádu), resp. Moravy (povodí II. řádu). Nejvýznamnějším vodním tokem je řeka Morava, pramenící pod Králickým Sněžníkem. Na základě vstupních dat byla vytvořena vlastní síť vodních toků, která je velmi hustá, a pro vodní toky délkou přesahující 2000 m byly stanoveny základní hydrografické charakteristiky. Na základě vlastní sítě vodních toků byla stanovena hlavní povodí zájmového území, kterým byly přiřazeny a stanoveny základní hydrografické charakteristiky.

V rámci geomorfologického členění České republiky je Králický Sněžník samostatným celkem kerného původu, který se dále nedělí a spadá do podsoustavy Jesenická oblast, Krkonoško-jesenické soustavy a provincie Český Masiv. Střední sklon území je 15° a střední nadmořská výška 930 m. Nejvýše situované partie jsou tvořeny 3 rozsochami směřujícími od vrcholu Králického Sněžníku JZ, J, SV směrem. Na základě vstupních dat byl vytvořen digitální model reliéfu, pomocí kterého byla stanovena sklonitost, orientace a nadmořská výška území a tyto byly rozděleny do tříd potvrzujících geomorfologické poměry území, dále byly sestrojeny a zhodnoceny spádové křivky vodních toků tvořících hlavní vodní toky hlavních povodí a příčné profily vybraných údolí.

9 SUMMARY

The Králický Sněžník is the third-highest mountain range in the Czech Republic.

It is situated on the Czech-Polish border in the point of contact of three drainage areas in the Czech Republic, from which water runs into three different seas: the North Sea, the Baltic Sea and the Black Sea meet here. It has a very dense network of water courses. It is the source area of the third longest river in this country.

This work is devoted to the description of physical-geographical features of the geomorphological unit Kralický Sněžník. There are defined the geological, meteorological, climatic, biogeographical, pedological and conservationist conditions in Kralický Sněžník area on the basis of the existing literature and resources in the introducing part of my work. The climatic map was created in program ArcMap 10.1, which shows us that most of the territory forms the normally sunlit and forested sites of the very cold climatic area.

The hydrological and geomorphological characteristic forms the core of work. The program ArcMap 10.1 has a use for required analysis. There was created the actual network of water courses and their catchment areas on the basis of input data in shape of contour lines in this program ArcMap 10.1. The basic hydrographic characteristics are set as for water courses and main catchment areas. The results prove particularly a high gradient, an assumed low stage of development of water courses and a very high density of water network.

The grids of altitudes, inclinations and orientations of slopes are created within the geomorphological analysis. These slopes are classified according to generally recognized division and then the ratios of individual categories of altitudes, inclinations and orientations of slopes were calculated owing to the area of territory. The results show a substantive representation of the southern and southeastern slopes, which corresponds to the fact that the geomorphological unit Králický Sněžník forms entirely the south part of the whole mountain massif. Further the transverse profiles of selected valleys and the gradient curved lines of selected water courses were set here. In addition to the selected water courses there are the hydrographic characteristics of the explored water courses.

There are conclusions and required maps in the supplement of this work and pictures related to the explored area in the free supplement.

10 ZDROJE

Knižní zdroje

BÍNA, J., DEMEK, J. *Z nížin do hor: geomorfologické jednotky České republiky*. 1. vyd. Praha: Academia, 2012. 343 s. ISBN 978-80-200-2026-0

BURKART, E. *Moravské nerosty a jejich literatura*. 1. vyd. Praha: ČSAV, 1953.

CULEK, M. et al. *Biogeografické členění České republiky*. 1. vyd. Praha: Enigma, 1996. 347 s. ISBN 80-85368-80-3

DEMEK, J., MACKOVČIN, P. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. 2. vyd. Brno: AOPK ČR, 2006. 580 s. ISBN 80-86064-99-9

DUBÁNEK, M. et al. *Pěchotní srub K-S 5 "U potoka": aneb, Historie jednoho muzea*. 1. vyd. Ústí nad Orlicí: OFTIS, 2001. 64 s. ISBN 80-86042-48-0

FALTYSOVÁ, H. et al. *Chráněná území ČR. IV: Pardubicko*. 1. vyd. Praha: AOPK ČR, 2002. 314 s. ISBN 80-86064-44-1

FALTYSOVÁ, H., VÍTEK, J. et al. *Králický Sněžník*. 1. vyd. Olomouc: Olomoucký kraj, 2010. 49 s. ISBN 978-80-254-9159-1

GÁBA, Z. et al. *100 let místní dráhy Hanušovice - Staré Město*. 1. vyd. Staré Město: Městský úřad Staré Město, 2005. 56 s. ISBN 80-239-6531-X

HEJNÝ, S., SLAVÍK, B. *Květena České socialistické republiky*. 1. vyd. Praha: Academia, 1988. 560 s.

HERBER, V., SUDA, J. *Cvičení z fyzické geografie: Hydrologie*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 1994. 93 s. ISBN 8070431113

HROMAS, J., et al. *Chráněná území ČR. XIV: Jeskyně*. 1. vyd. Praha: AOPK ČR, 2009. 608 s. ISBN 978-80-87051-17-7

KIRCHNER, K., SMOLOVÁ, I. *Základy antropogenní geomorfologie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 287 s. ISBN 978-80-244-2376-0

KVĚTOŇ, V. *Normály teploty vzduchu na území České republiky v období 1961-1990 a vybrané teplotní charakteristiky období 1961-2000*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2001. 197 s. ISBN 80-85813-91-2

MELZER, M., SCHULZ, J. et al. *Vlastivěda šumperského okresu*. 1. vyd. Šumperk: Okresní vlastivědné muzeum, 1993. 585 s. ISBN 80-85083-02-7

NETOPIIL, R. *Fyzická geografie. I*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984. 272 s.

PAVELKOVÁ CHMELOVÁ, R., FRAJER, J. *Základy fyzické geografie 1 : hydrologie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. 141 s. ISBN 978-80-244-3843-6

- QUITT, E. *Klimatické oblasti Československa*. 1. vyd. Praha: Academia, 1971.
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. *Základy geomorfologie: vybrané tvary reliéfu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. 189 s. ISBN 978-80-244-1749-3
- SVOBODA, J. *Regionální geologie ČSSR: Díl 1, Český masív. Sv. 1, Krystalinikum*. 1. vyd. Praha: ČSAV, 1964. 377 s.
- SEDLÁČEK, K. et al. *Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR: Díl 1, Ptáci*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1988. 176 s.
- ŠAFÁŘ, J. et al. *Chráněná území ČR. VI: Olomoucko*. 1. vyd. Praha: AOPK ČR, 2003. 454 s. ISBN 80-86064-46-8
- TOLASZ, R. et al. *Atlas podnebí Česka*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav; Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1
- TOMÁŠEK, M. *Půdy České republiky*. 4. vyd. Praha: Česká geologická služba, 2007. 67 s. ISBN 978-80-7075-688-1.
- VLČEK, V. *Zeměisný lexikon ČSR: Vodní toky a nádrže*. 1. vyd. Praha: Academica, 1984. 315 s.
- VYSOUDIL, M. *Meteorologie a klimatologie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. 281 s. ISBN 80-244-0875-9

Články

- BOSÁK, P. Nový pohled na vznik krasových jevů Horní Moravy. In *Kras Sudet*. Praha: Česká speleologická společnost, 1993, s. 55–59.
- Ciężkowski, W., PULINA, M., ŘEHÁK, J. Poslední výsledky polsko-českých výzkumů v oblasti Králického Sněžníku. In *Kras Sudet*. Praha: Česká speleologická společnost, 1993, s. 34–42.
- DEMEK, J., KOPECKÝ J. Geomorfologické poměry Králického Sněžníku. In *Geografie*. Brno: Masarykova univerzita Brno, 1997, roč. 102, č. 1, s. 7–30.
- DEMEK, J., KOPECKÝ, J. Neotektonika a problém pleistocenního zalednění Králického Sněžníku. In *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku*. Brno: Masarykova univerzita Brno, 1999, roč. 6, s. 5–7.
- GÁBA, Z., DVOŘÁK, M. Severomoravský grafit. In *Vlastivědné zajímavosti*. Šumperk: Okresní vlastivědné muzeum, 1974, č. 121.
- KONEČNÁ, J. Předběžné zhodnocení hydrochemického průzkumu v krasu Králického Sněžníku. In *Kras Sudet*. Praha: Česká speleologická společnost, 1993, s. 42–46.
- KŘÍŽEK, M. Národní přírodní rezervace Králický Sněžník. In *Geografické rozhledy*. Praha: Česká geografická společnost, 2004, roč. 13, č. 3, s. 68–69.

SKÁCEL, J. Rudné hornictví v okolí Starého Města. In *Vlastivědný sborník Severní Morava*. Šumperk: Okresní vlastivědné muzeum, 1988, svazek 55, s. 47–51.

VÍTEK, J. (a) Kryogenní tvary na Králickém Sněžníku. In *Věstník Českého geologického ústavu*. Praha: Český geologický ústav, 1995, roč. 70, č. 1, s. 49–55.

VÍTEK, J. (b) Geomorfologie skalních výchozů na Králickém Sněžníku. In *Inventarizační ochranný průzkum z oboru geomorfologie národní přírodní rezervace a horopisného celku Králický Sněžník na území ČR*. 1995.

ZMRHALOVÁ, M. Mechorosty Králického Sněžníku. In *Odborné články*. Šumperk: Okresní vlastivědné muzeum, 2006.

Internetové zdroje

BIOMONITORING, (online). Chřástal polní, (cit. 1. 4. 2014). Dostupné z: <http://www.biomonitoring.cz/druhy-ptaci.php?druhID=142>

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, (online). Hlásná a předpovědní povodňová služba, (cit. 28. 4. 2014). Dostupné z: <http://hydro.chmi.cz/hpps/>

DEMEK, J. Dynamická geomorfologie Králického Sněžníku, (online). Králický Sněžník, (cit. 10. 4. 2014). Dostupné z: <http://www.sneznik.cz/cz/dynamicka-geomorfologie-kralickeho-snezniku/>

KRÁLICKÝ SNĚŽNÍK, (online). Naučná stezka, (cit. 25. 3. 2014). Dostupné z: <http://www.sneznik.cz/cs/naucna-stezka/2-mlecny-pramen/>

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, (online). Nařízení vlády, kterým se vymezuje Ptačí oblast Králický Sněžník, (cit. 30. 3. 2014). Dostupné z: <http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/21c39a22b5606676c1256ff20045944e?OpenDocument>

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR, (online). Ptačí oblasti, (cit. 5. 4. 2014). Dostupné z <http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=1804>

VODOPÁDY ČESKÉ REPUBLIKY, (online). Vodopády Jeseníků a okolí, (cit. 3. 5. 2014). Dostupné z <http://www.vodopady.info/cz/jeseniky/Jeseniky.php>

STÁTNI BÁŇSKÁ SPRÁVA, (online). Registr dobývacích prostor, (cit. 25. 4. 2014). Dostupné z <http://www.cbusbs.cz/index.php/menu-types.html>

Mapové podklady

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA. Geologická mapa 1 : 50 000. 2014. Dostupné z: http://mapy.geology.cz/geocr_50/

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA. Půdní mapa 1 : 50 000. 2014. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/pudy/>

ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Prohlížeč služba WMS–Geologie a geomorfologie. 2014. Dostupné z:
http://ns.cenia.cz/ArcGIS/rest/services/CENIA/cenia_geolog_geomorf/MapServer

ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Prohlížeč služba WMS–Klimatické oblasti. 2014. Dostupné z:
http://geoportal.cenia.cz/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap/cenia_klima

ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Prohlížeč služba WMS–RETM. 2014. Dostupné z:
http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_RETM/mapserver/WMServer?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities

ČESKÝ ÚŘAD ZEMEMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. Prohlížeč služba WMS– Ortofoto. 2014. Dostupné z: http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx

KLUB ČESKÝCH TURISTŮ. Králický Sněžník: Turistická mapa 1 : 50 000. 4. vyd. Praha: Trasa, 2011. ISBN 978-80-7324-316-6

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ T. G. M. Databáze DIBAVOD–jemné úseky vodních toků. 2011. Dostupné z:
http://www.dibavod.cz/index.php?id=27&katobj_id=4&id_dib_zpet=35&PHPSESSID=7dd09e8df9b4fd3810a09bd1f18f8c91

SEZNAM.CZ, A. S. Turistická mapa. 2014. Dostupné z:
<http://www.mapy.cz/#!x=12.647257&y=49.586604&z=6>

Ústní sdělení

doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D. Těžba grafitu v okolí Starého Města, listopad 2013.

Použité programy

ArcMap 10.1, ESRI 2010

Microsoft Office Excel 2007

Vstupní data

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. ZABAGED® - výškopis 3D vrstevnice. 2013. mapový list 14-23 Králíky

Ostatní

Plán péče o Národní přírodní rezervaci Králický Sněžník, 2013

PŘÍLOHY

Vázané přílohy

Příloha č. 1: Topoklimatická mapa

Příloha č. 2: Spádové křivky toků tvořících hlavní vodní toky hlavních povodí

Příloha č. 3: Příčné profily údolí

Profil č. 1: Příčný profil údolím Moravy 1

Profil č. 2: Příčný profil údolím Moravy 2

Profil č. 3: Příčný profil údolím Moravy 3

Profil č. 4: Příčný profil údolím Stříbrnického potoka

Profil č. 5: Příčný profil údolím Prudkého potoka

Profil č. 6: Příčný profil údolím Malé Moravy

Profil č. 7: Příčný profil pravostranných přítoků Moravy

Profil č. 8: Příčný profil levostranných přítoků Moravy

Příloha č. 4: Mapa příčných profilů údolí

Příloha č. 5: Hydrografické charakteristiky hlavních vodních toků

Příloha č. 6: Hydrografické charakteristiky hlavních povodí

Příloha č. 7: Mapa hlavních vodních toků a hlavních povodí podle hustoty říční sítě

Příloha č. 8: Strahlerova řádovost vodních toků hlavních povodí

Příloha č. 9: Kryogenní tvary reliéfu ve vrcholových partiích Králického Sněžníku

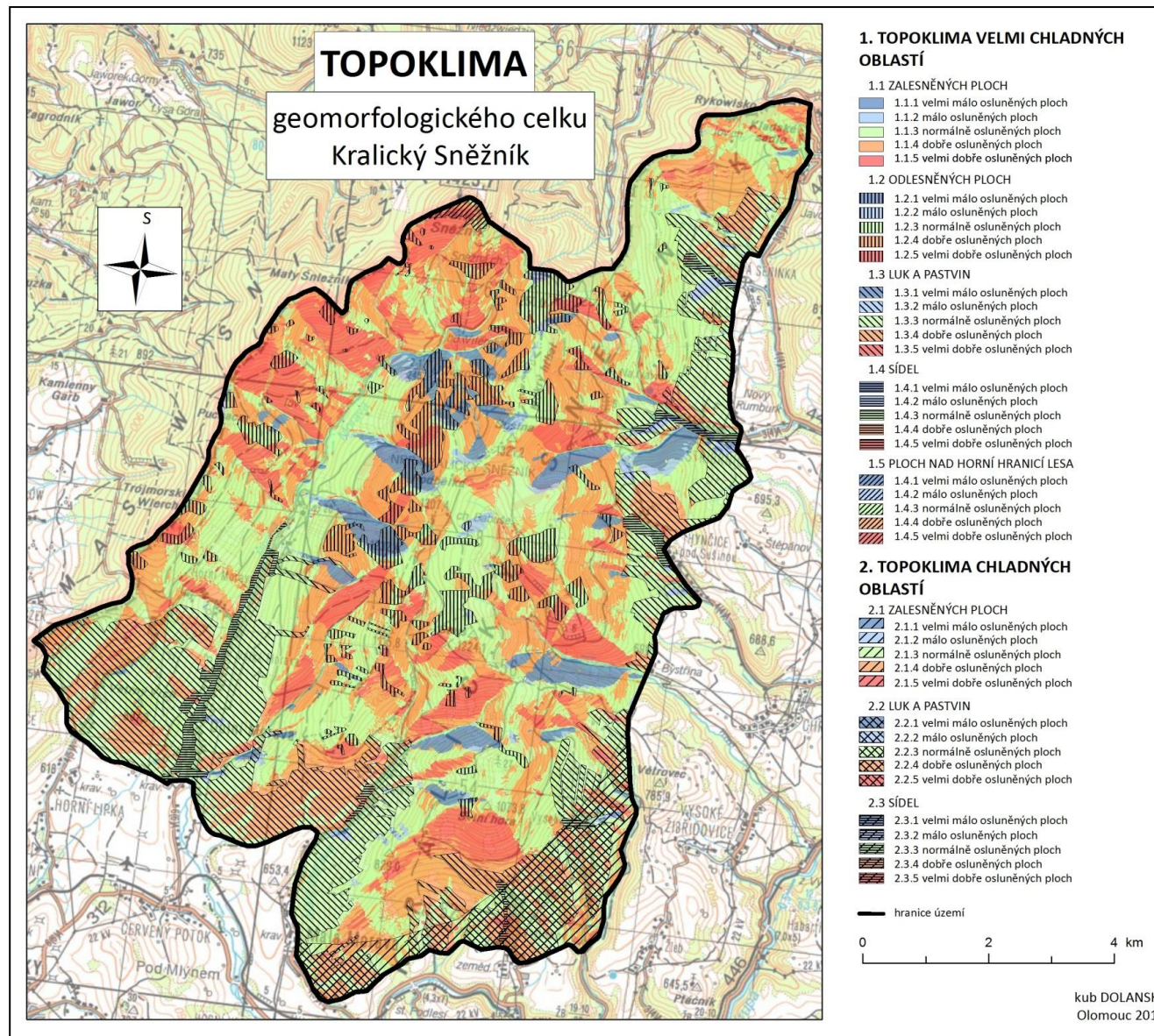
Příloha č. 10: Krajinný pokryv Králického Sněžníku

Volné přílohy

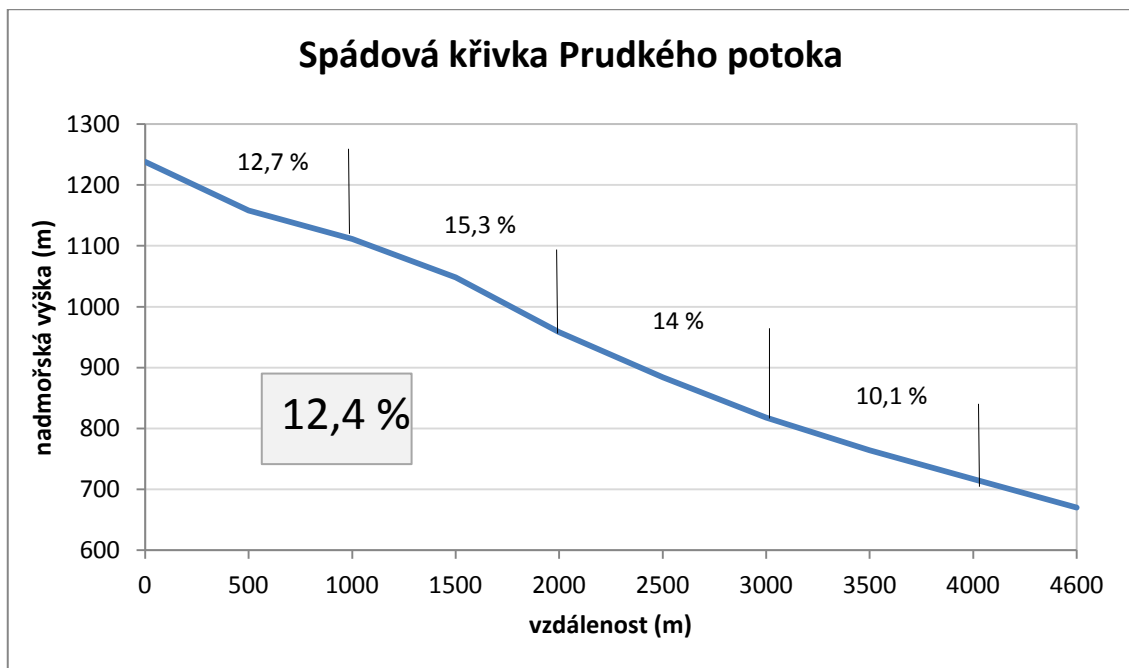
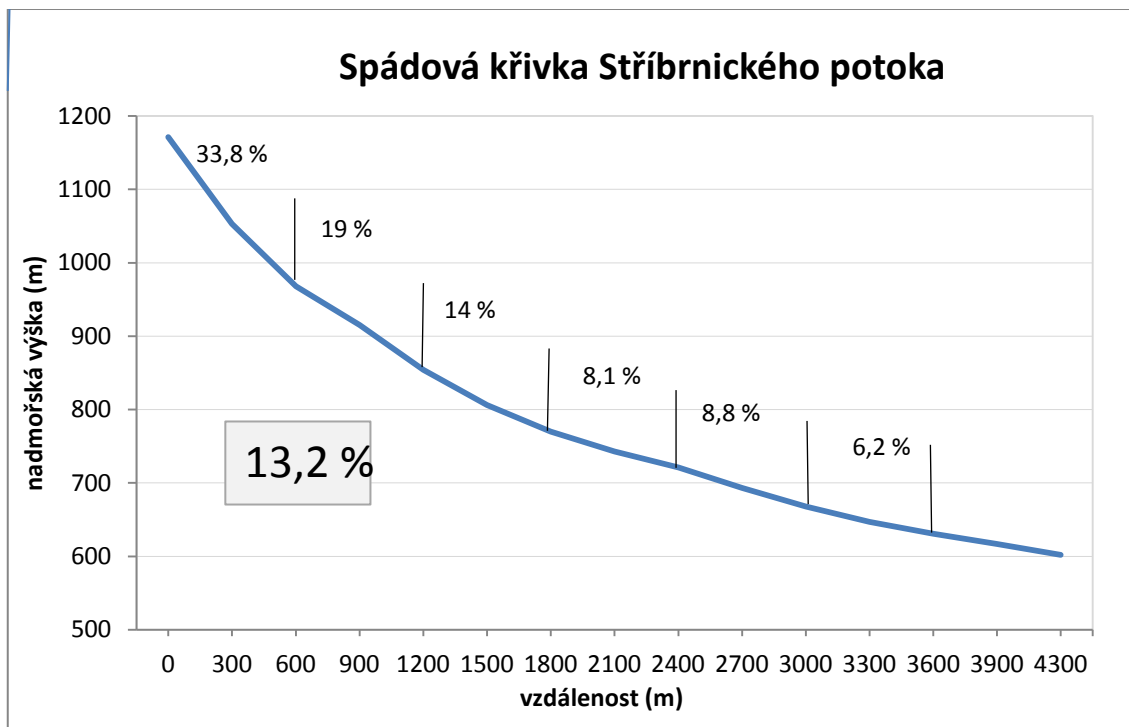
Příloha č. 1: Topoklimatická mapa (větší rozlišení)

Příloha č. 2: Fotodokumentace

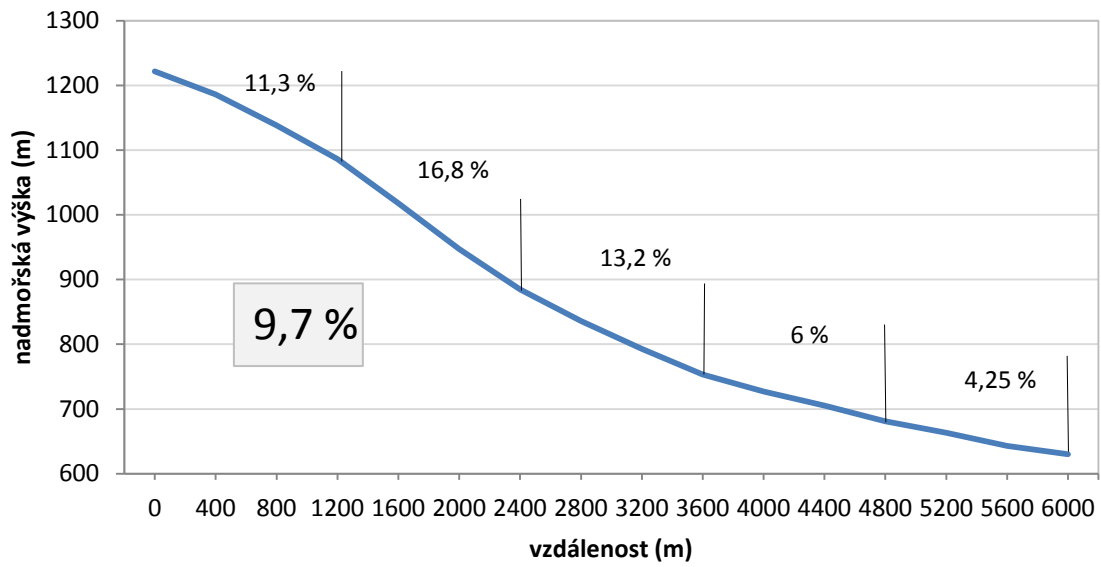
Příloha č. 1:



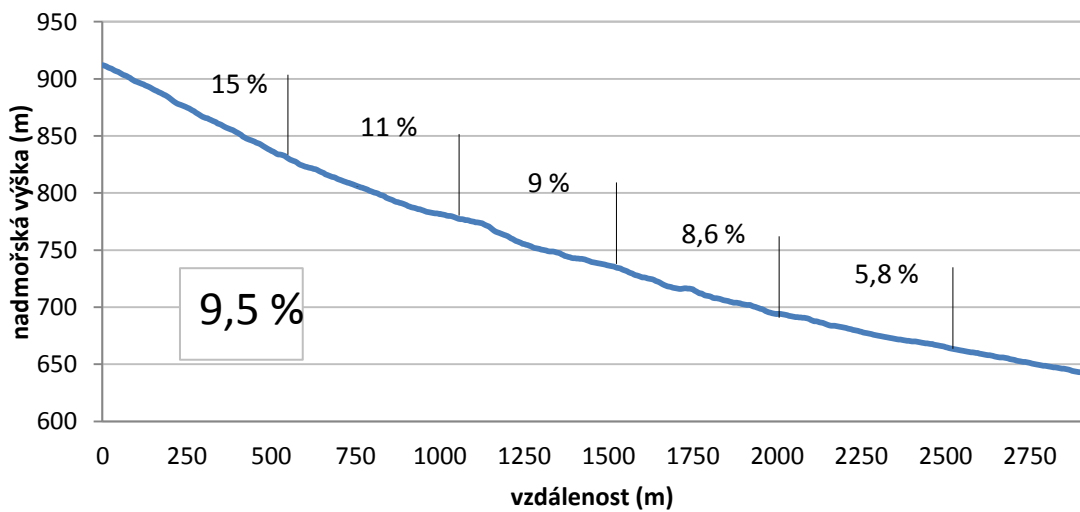
Příloha č. 2: Spádové křivky toků tvořících hlavní vodní toky hlavních povodí



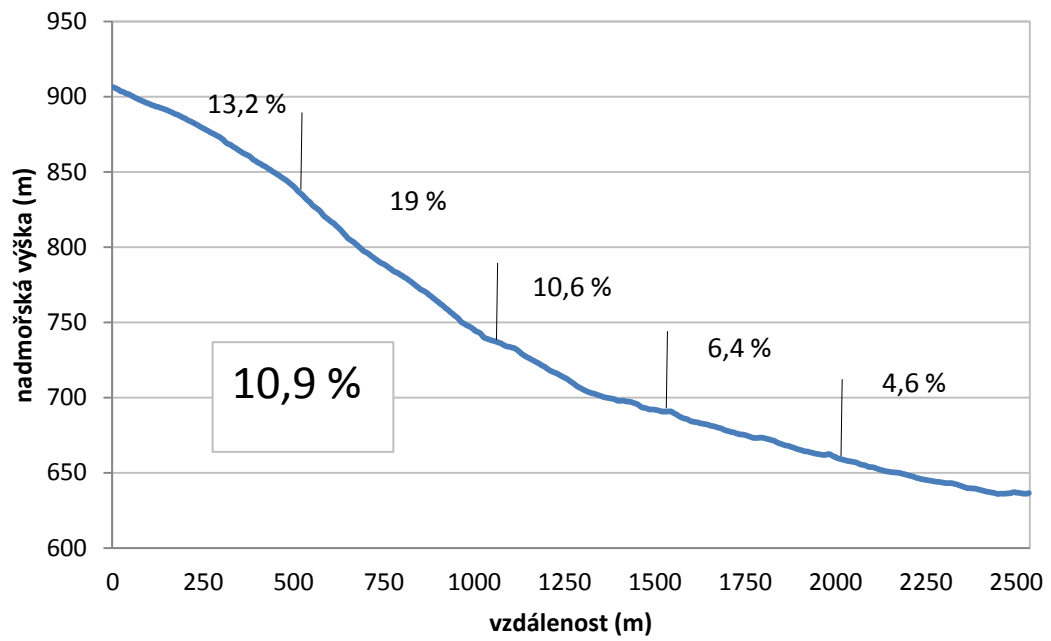
Spádová křivka Malé Moravy



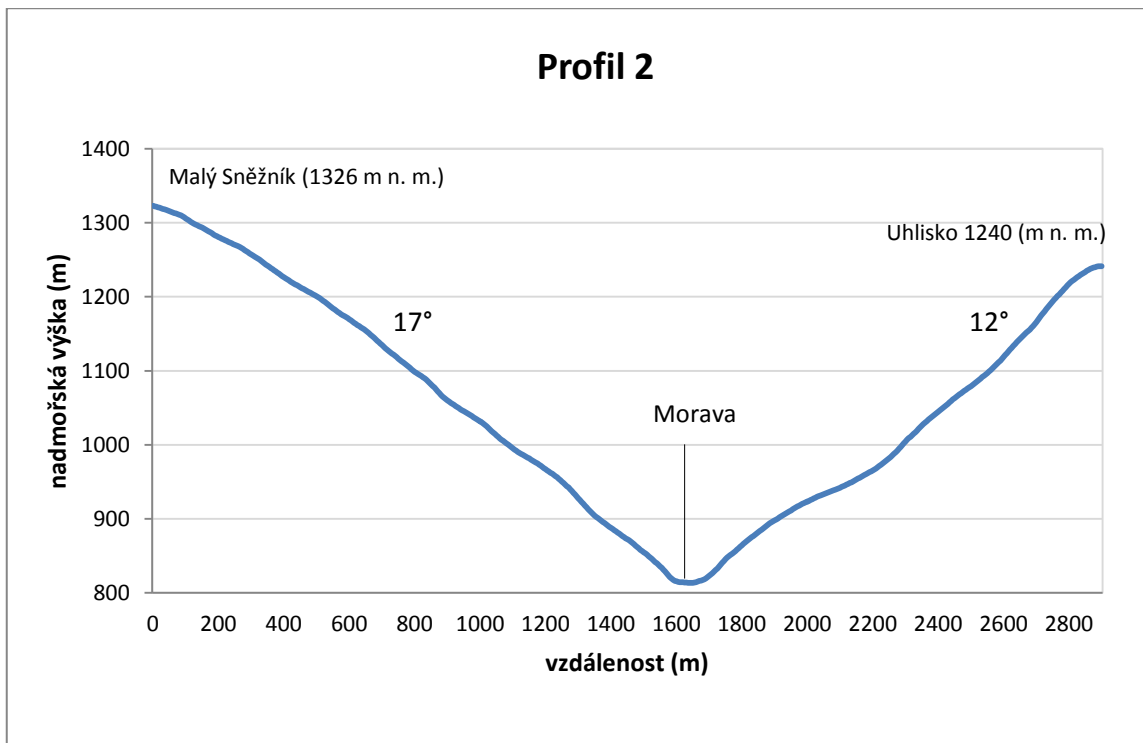
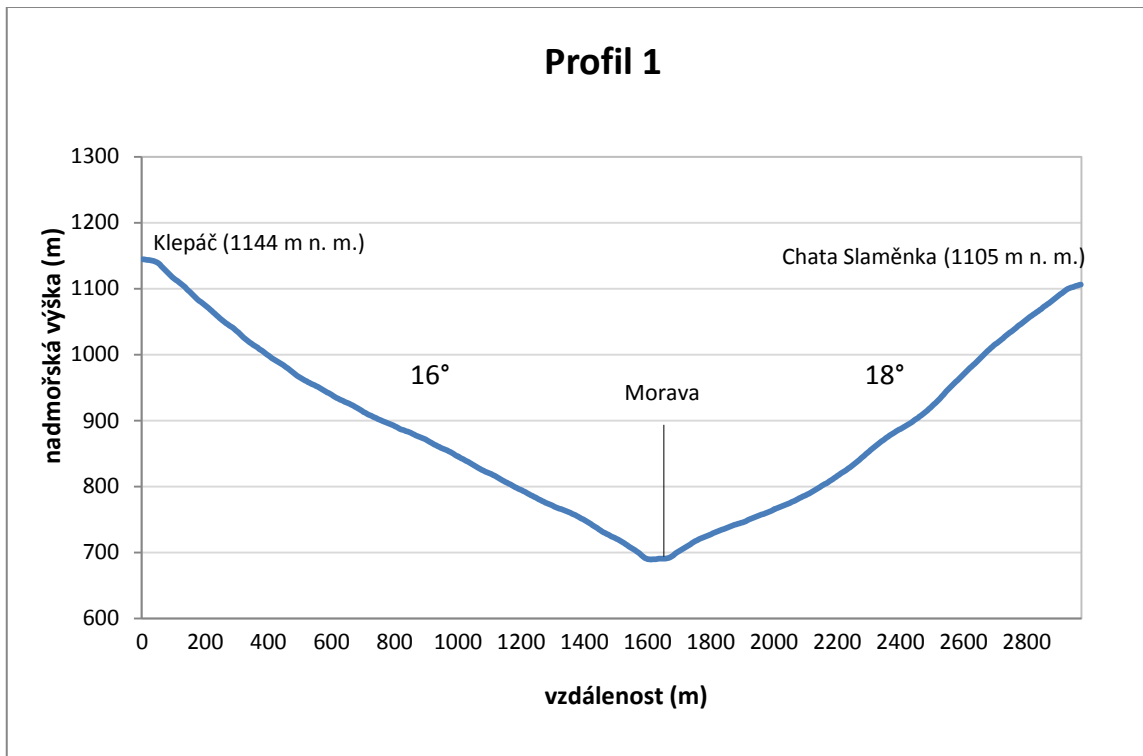
Spádová křivka Lipkovského potoka



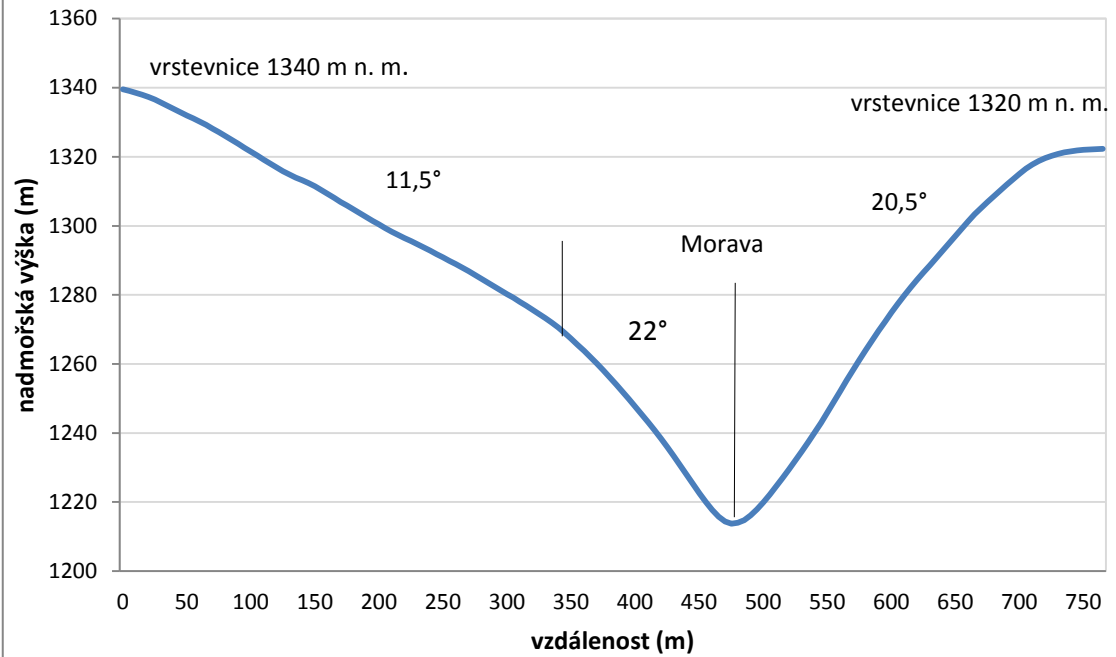
Spádová křivka Zrcadlového potoka



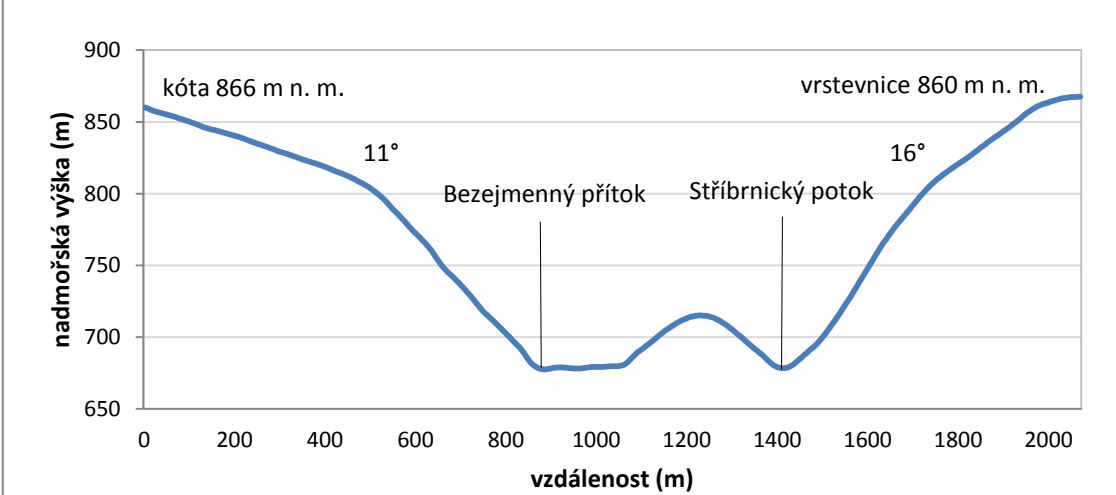
Příloha č. 3: Příčné profily údolí



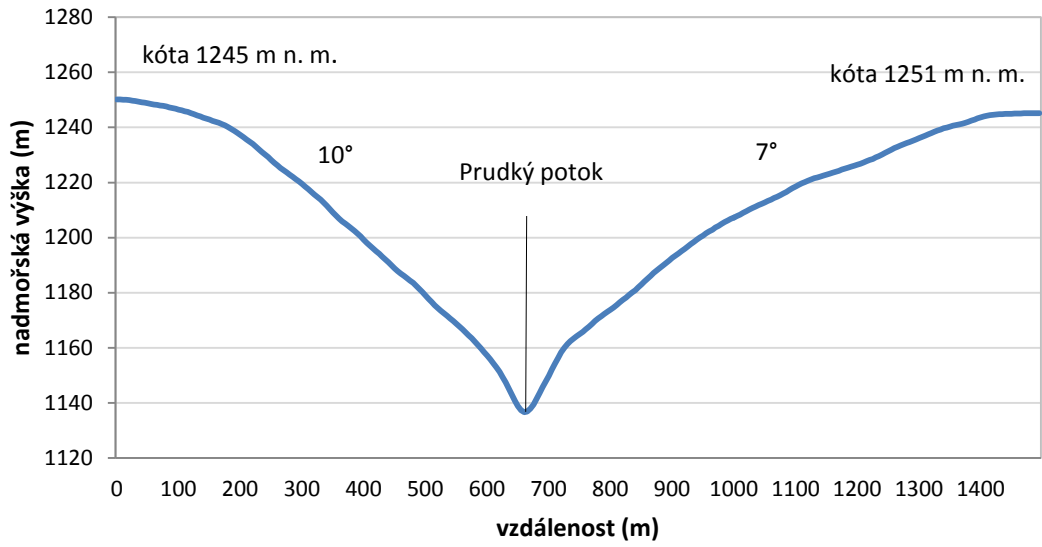
Profil 3



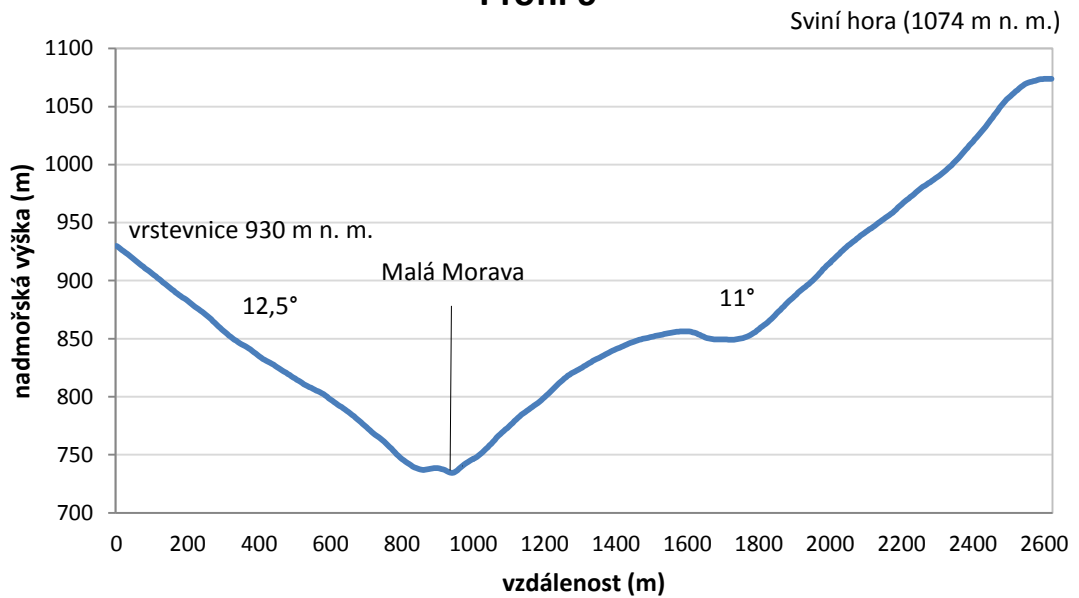
Profil 4



Profil 5



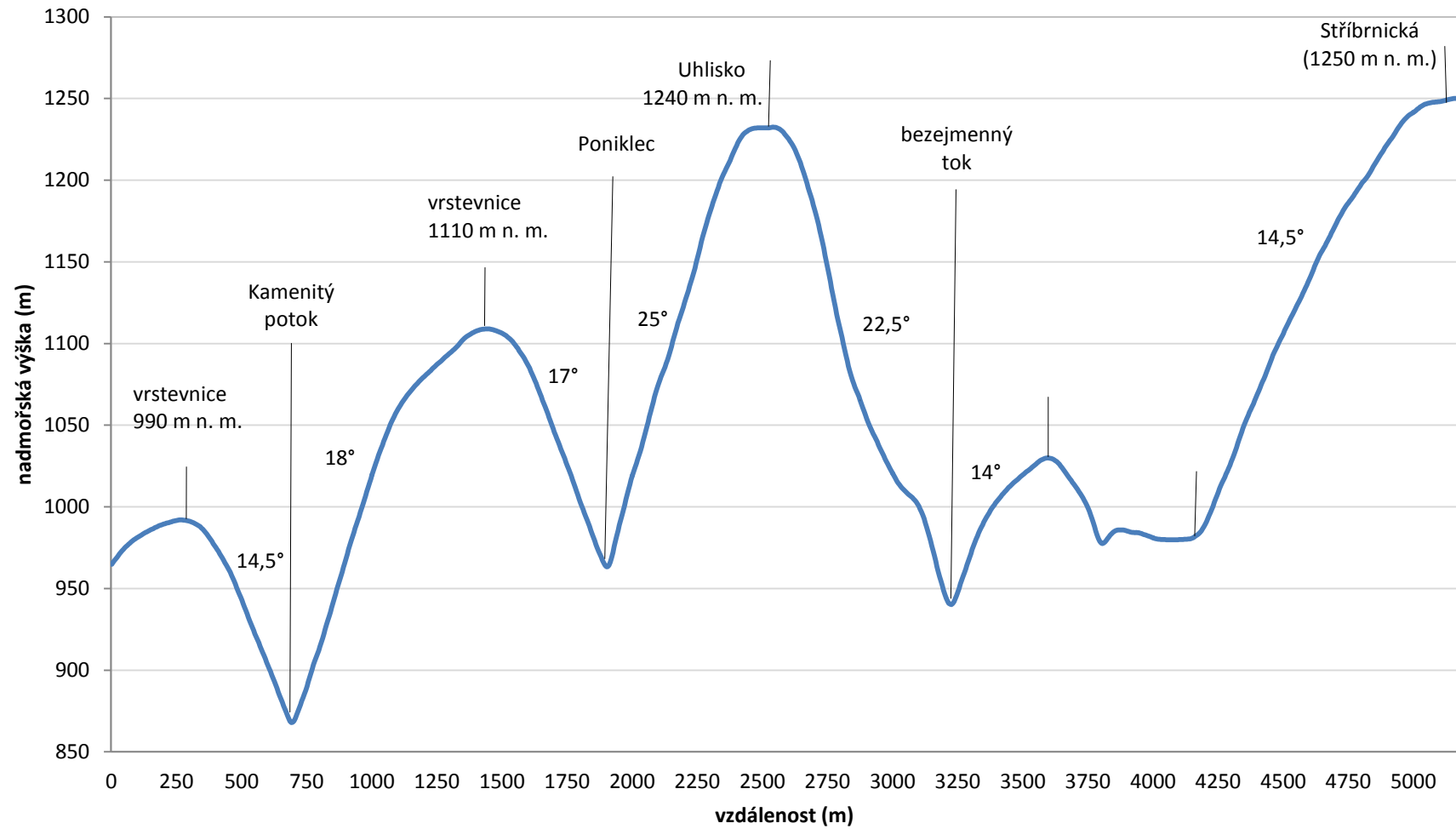
Profil 6

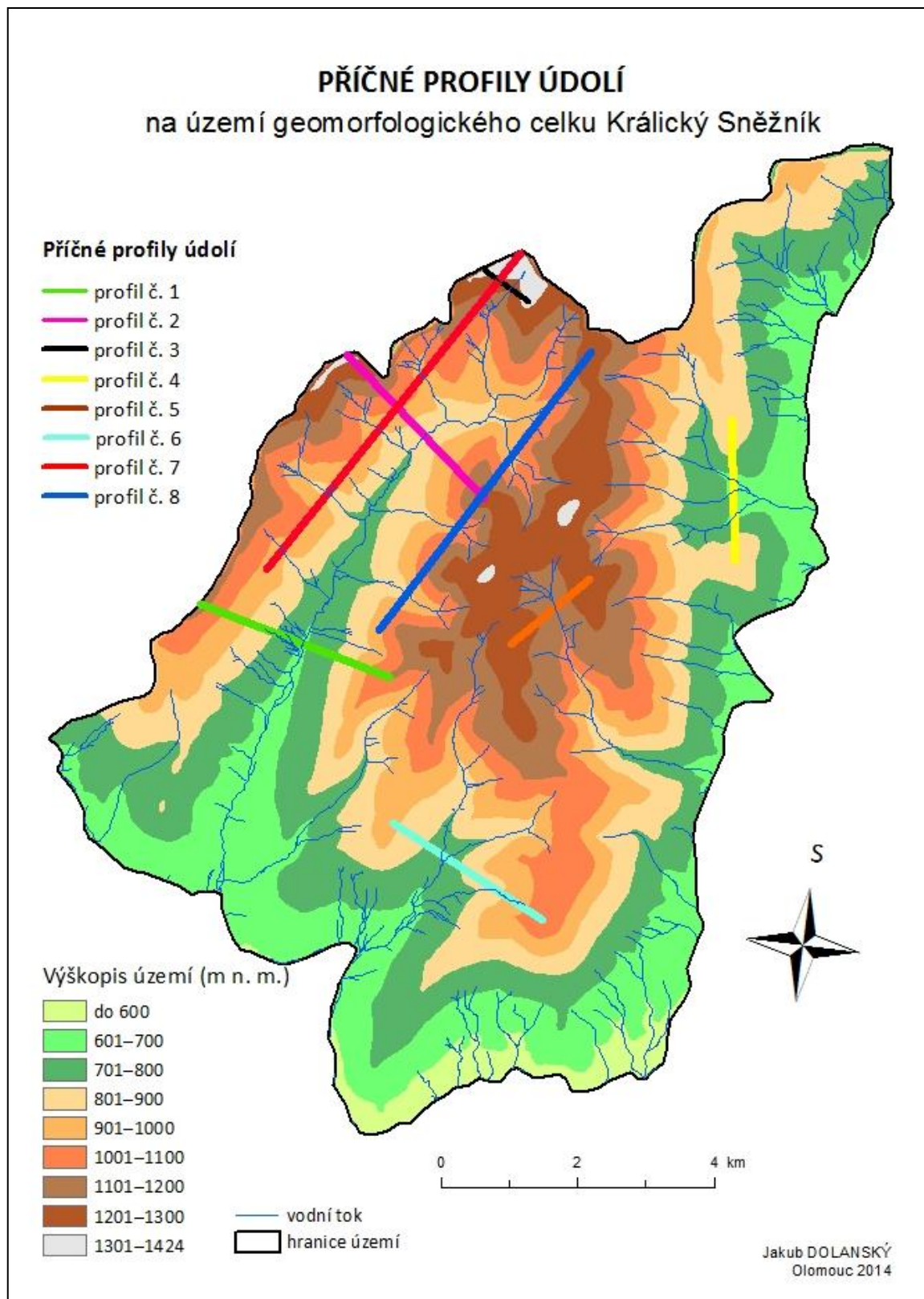


Profil 7



Profil 8





Příloha č. 5: Hydrografické charakteristiky hlavních vodních toků

Vodní tok	Délka toku (m)	Pramen (m n. m.)	Ústí* (m n.m.)	Absolutní řád vodního toku	Tvar říční sítě	Stupeň vývoje toku	Průměrný sklon toku (%)
Morava	11 607	1 370	603	II.	stromovitá	1,14	6,7
Malá Morava	6 152	1 221	622	III.	asymetricky uspořádaná	1,13	9,7
Prudký potok	4 732	1 239	659	IV.	stromovitá	1,2	12,4
bezejmenný levostranný přítok Moravy 1	4 713	1 102	607	III.	nelze definovat	1,08	10,6
Stříbrnický potok	4 276	1 171	601	IV.	vějířovitá	1,28	13,2
bezejmenný pravostranný přítok Stříbrnického potoka	2 778	1 193	640	V.	stromovitá	1,08	20,1
Lipkovský potok	2 817	909	642	IV.	nelze definovat	1,13	9,48
Zrcadlový potok	2 481	905	635	IV.	stromovitá	1,21	10,9
bezejmenný levostranný přítok Moravy 2	2 329	1 211	890	III.	nelze definovat	1,1	10,2
Kamenitý potok	2 181	1 192	724	III.	nelze definovat	1,07	21,2
Hluboký potok	2 166	1 240	762	III.	stromovitá	1,2	21,9

*případně místo, kde vodní tok opouští sledované území

Zdroj: Pavelková Chmelová, Frajer 2013; Netopil 1984, vlastní výpočty

Příloha č. 6: Hydrografické charakteristiky hlavních povodí

Povodí	Plocha povodí (km ²)		Tvar povodí				Výškopisné poměry povodí			Hustota říční sítě	Lesnatost
	topografická	reálná	K _G	R _E	K _S	α	Δh (m)	I (%)	H _p (m n. m.)	r (km/km ²)	KI (%)
Morava	33,9	37,6	1,31	0,31	0,14	0,36	821	13	1013,5	1,41	59
Malá Morava	12,9	13,3	1,61	0,36	0,2	0,38	656	18	954,5	1,44	53
Prudký potok	6,4	6,7	1,34	0,33	0,18	0,35	650	25,1	985	1,5	79
Stříbrnický potok	9,1	9,7	1,15	0,42	0,48	0,56	715	22,9	958	1,67	64
Zrcadlový potok	4,7	5,1	1,02	0,55	0,22	0,95	300	13,2	792	2,05	65
Lipkovský potok	3,9	4	1,45	0,34	0,12	0,37	404	20,2	860	1,53	22

Zdroj: Netopil, (1984); Herber, Suda (1994); Pavelková Chmelová, Frajer 2013, vlastní výpočty

K_G Gravelliův koeficient

R_E Koeficient protáhlosti povodí

K_S Koeficient souměrnosti povodí

α Charakteristika povodí







Δh Převýšení (m)

I Sklon povodí (°)

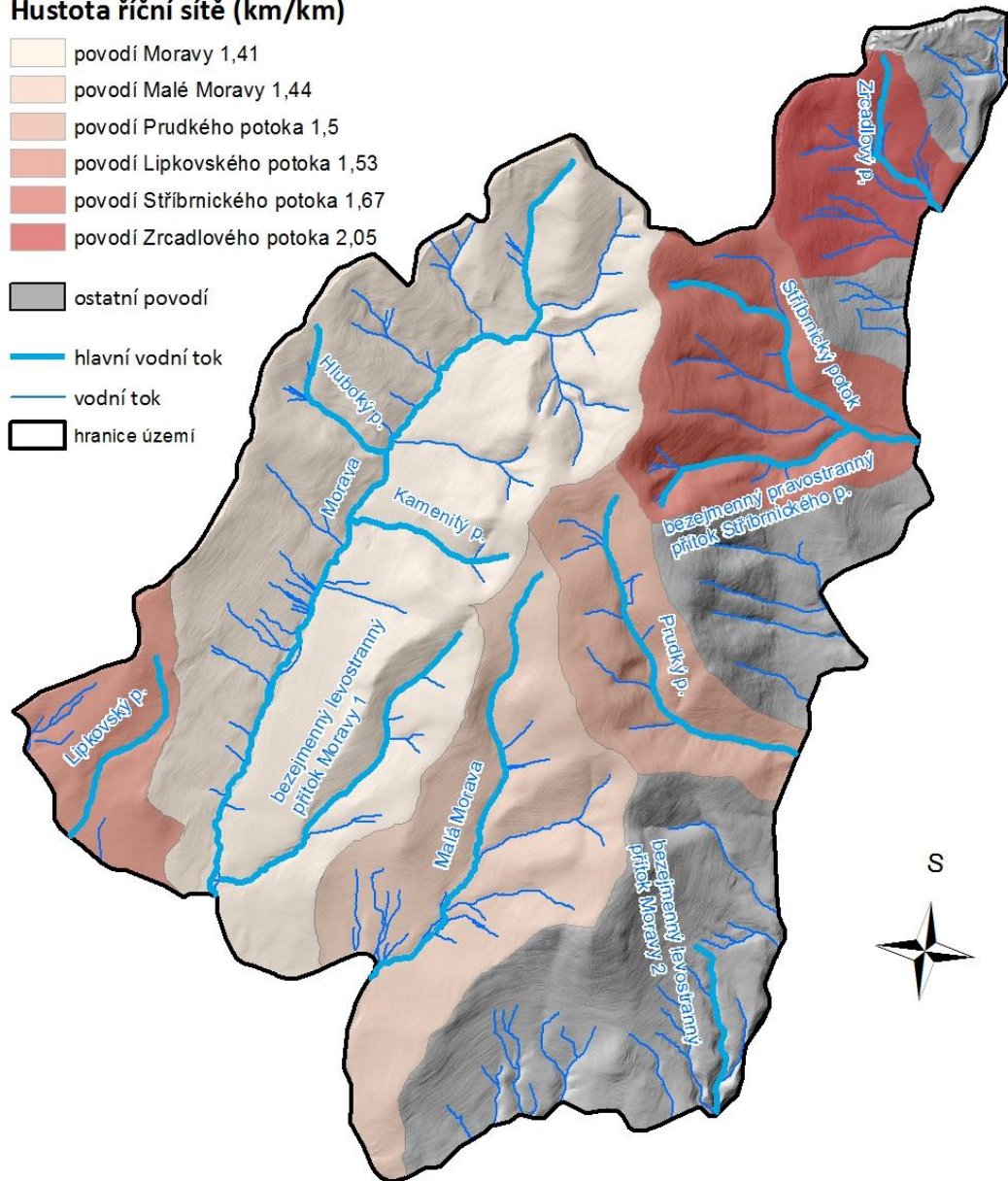
H_p Průměrná nadmořská výška (m n. m.)

HLAVNÍ VODNÍ TOKY A HLAVNÍ POVODÍ geomorfologického celku Králický Sněžník seřazené podle hustoty říční sítě

Hustota říční sítě (km/km²)

-  povodí Moravy 1,41
-  povodí Malé Moravy 1,44
-  povodí Prudkého potoka 1,5
-  povodí Lipkovského potoka 1,53
-  povodí Stříbrnického potoka 1,67
-  povodí Zrcadlového potoka 2,05

-  ostatní povodí
-  hlavní vodní tok
-  vodní tok
-  hranice území








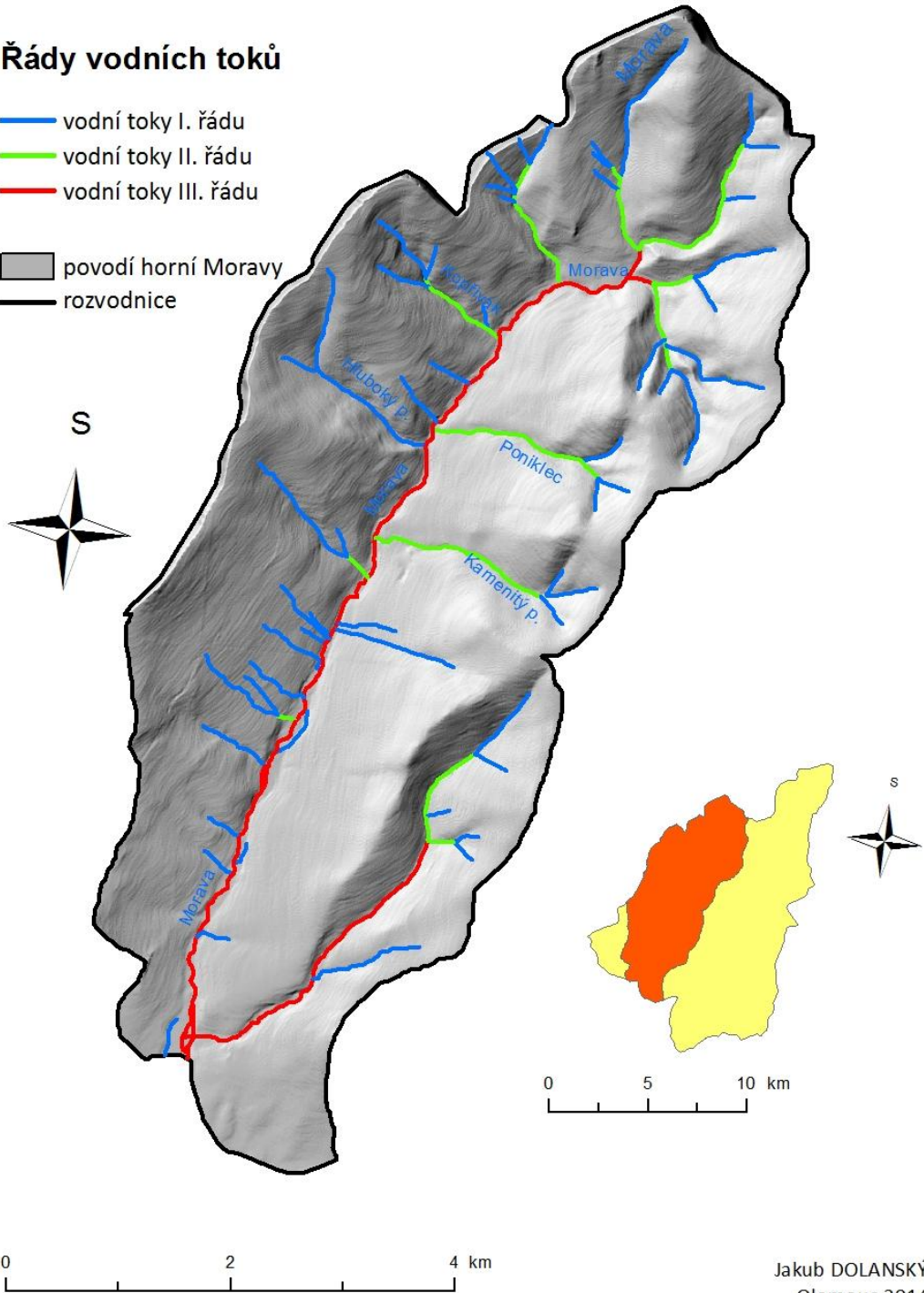
0 2 4 km

Jakub DOLANSKÝ
Olomouc 2014

ŘÁDOVOST VODNÍCH TOKŮ DLE STRAHLERA v povodí horního toku řeky Moravy

Řády vodních toků

-  vodní toky I. řádu
-  vodní toky II. řádu
-  vodní toky III. řádu
-  povodí horní Moravy
-  rozvodnice



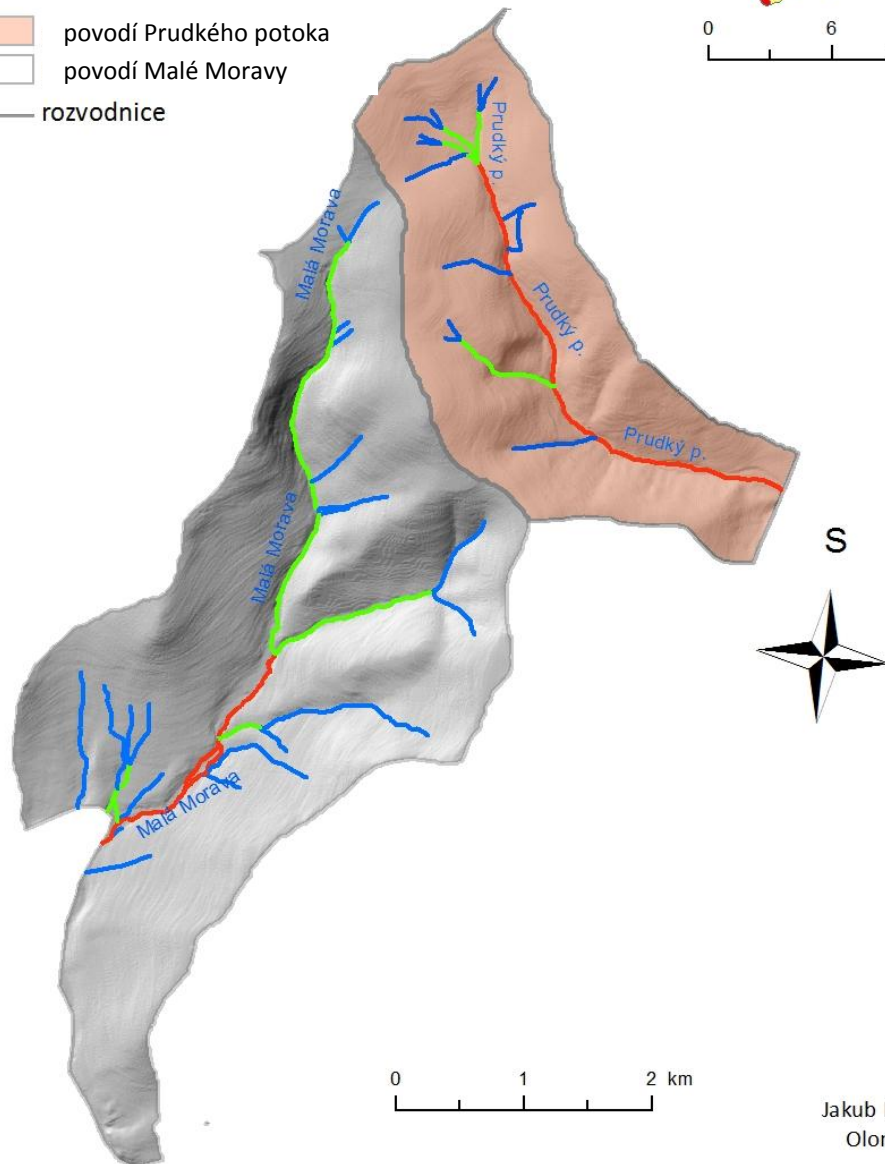
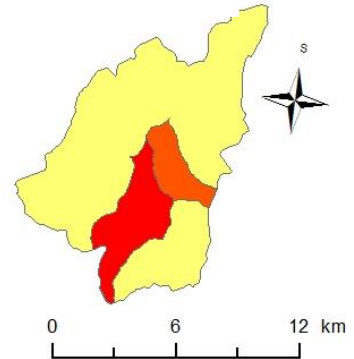
ŘADOVOST VODNÍCH TOKŮ DLE STRAHLERA

v povodí Malé Moravy a Prudkého potoka

Řády vodních toků

- vodní toky I. řádu
- vodní toky II. řádu
- vodní toky III. řádu

- povodí Prudkého potoka
- povodí Malé Moravy
- rozvodnice



Jakub DOLANSKÝ
Olomouc 2014

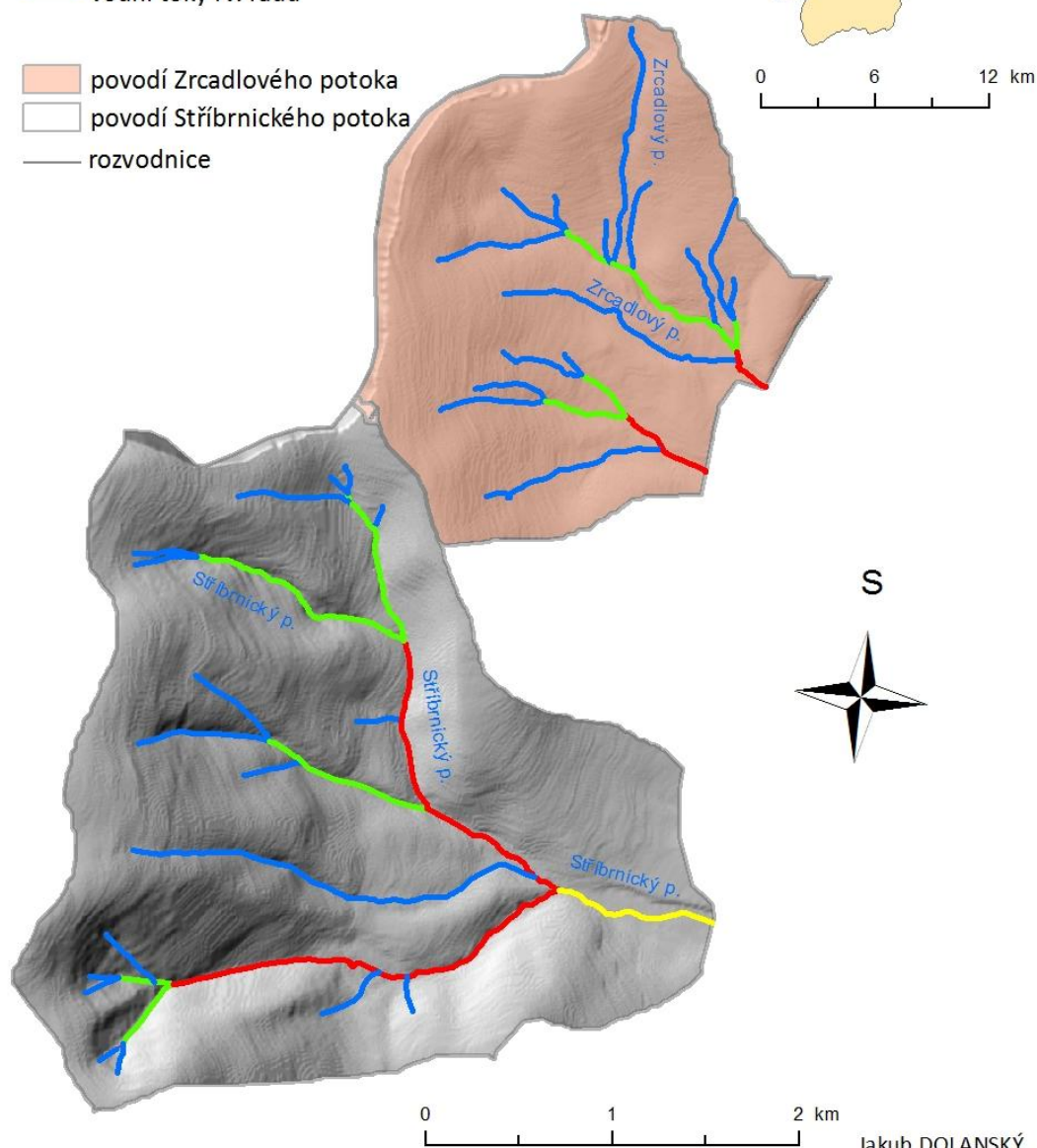
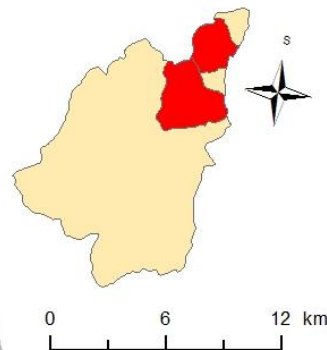
ŘADOVOST VODNÍCH TOKŮ DLE STRAHLERA

v povodí Stříbrnického a Zrcadlového potoka

Řády vodních toků

- vodní toky I. řádu
- vodní toky II. řádu
- vodní toky III. řádu
- vodní toky IV. řádu

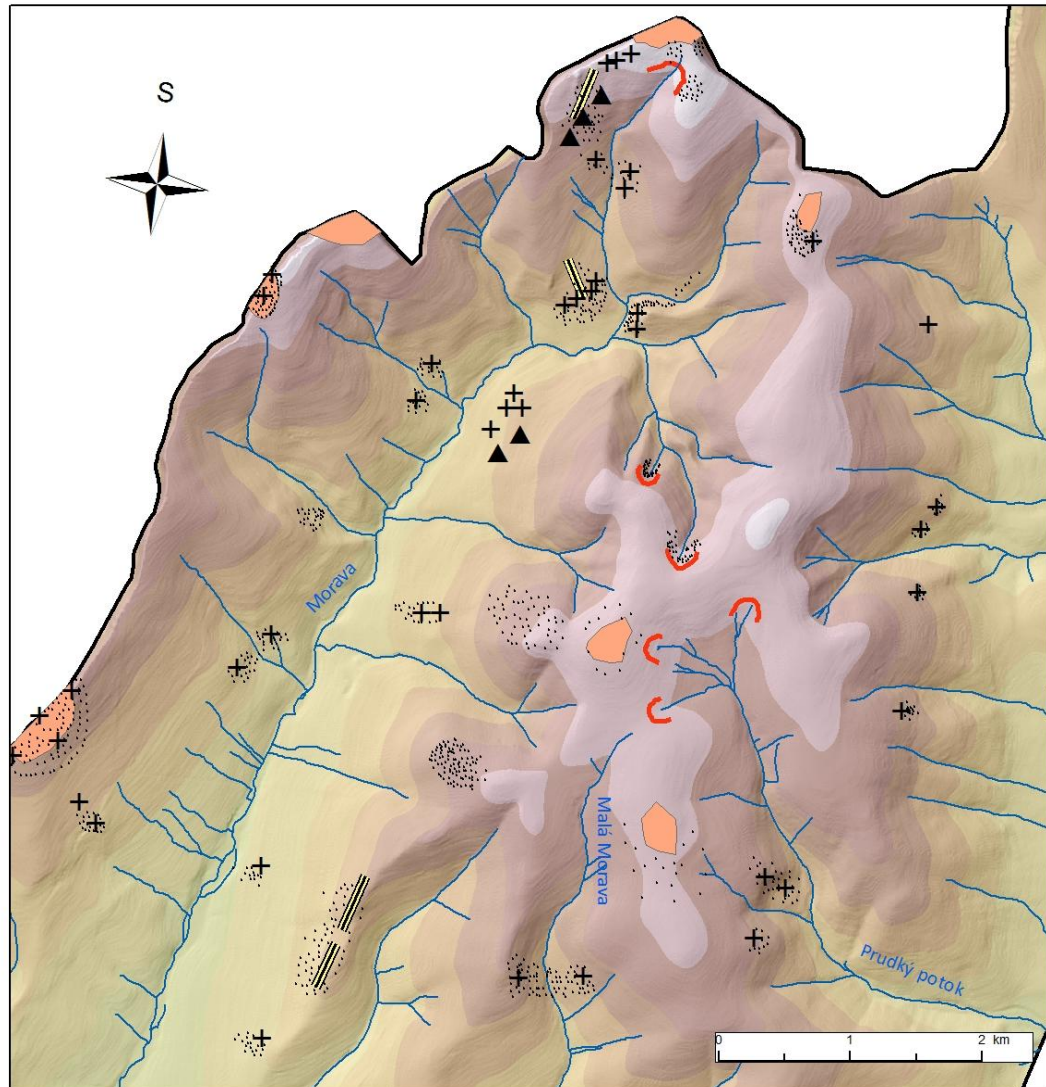
- povodí Zrcadlového potoka
- povodí Stříbrnického potoka
- rozvodnice



Jakub DOLANSKÝ
Olomouc 2014

KRYOGENNÍ TVARY RELIÉFU

ve vrcholových partiích geomorfologického celku Králický Sněžník



Kryogenní tvary reliéfu

- | | |
|---|---------------|
| akumulace hranačů | hranice území |
| mrazový srub | vodní tok |
| izolovaná skála | |
| skalní hřeben | |
| nivační deprese | |
| vrcholový kryoplén, kryoplanační terasa | |



Výškopis (m n. m.)

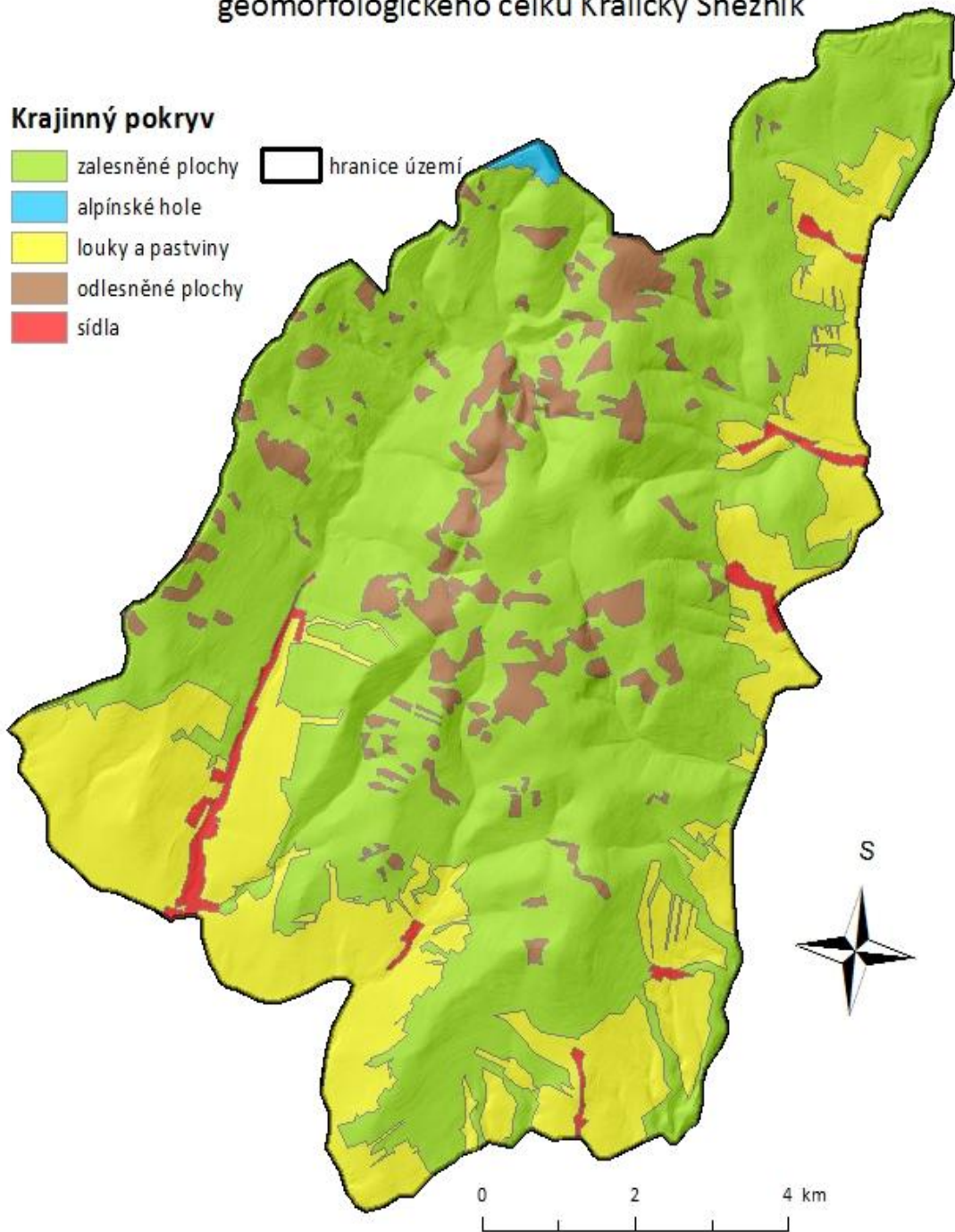
- | | |
|-----------|-----------|
| 601–700 | 1201–1300 |
| 701–800 | 1301–1424 |
| 801–900 | |
| 901–1000 | |
| 1001–1100 | |
| 1101–1200 | |

Jakub DOLANSKÝ
Olomouc 2014

KRAJINNÝ POKRYV geomorfologického celku Králický Sněžník

Krajinný pokryv

-  zalesněné plochy
 -  alpské hole
 -  louky a pastviny
 -  odlesněné plochy
 -  sídla
-  hranice území



Jakub DOLANSKÝ
Olomouc 2014