

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA GEOGRAFIE

**ANALÝZA GEOMORFOLOGICKÝCH POMĚRŮ REJVÍZSKÉ HORNATINY A JEJÍ  
VYUŽITÍ PRO VZDĚLÁVÁNÍ V RÁMCI MODERNÍCH METOD VÝUKY FYZICKÉ  
GEOGRAFIE SE ZAMĚŘENÍM NA VZDĚLÁVÁNÍ NADANÝCH A PODPORU TALENTU**

Bakalářská diplomová práce

Mgr. Pavel Rušar

Vedoucí práce a hlavní konzultant: doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.

OLOMOUC 2020

## BIBLIOGRAFICKÝ ZÁZNAM

**Autor:** Pavel Rušar, Mgr. (R15400)

**Studijní obor:** Regionální geografie (1301R012)

**Název práce:**

Analýza geomorfologických poměrů Rejvízské hornatiny a její využití pro vzdělávání v rámci moderních metod výuky fyzické geografie se zaměřením na vzdělávání nadaných a podporu talentu

**Název práce v angličtině (title of thesis):** The geomorphological analysis of Rejvíz's Highlands and its use for physical geography learning as focused on education of gifted learners and talent support and development

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

**Rozsah práce:** 75 stran

**Abstrakt:** V bakalářské diplomové práci je na základě poznatků z literatury zpracována základní fyzickogeografická charakteristika Rejvízské hornatiny a na základě terénního šetření následně její geomorfologická analýza spočívající v inventarizaci tvarů reliéfu a jejich zařazení dle genetické typologie. V rámci provedeného exkurzu je řešena možnost využití geomorfologie regionu pro vzdělávání nadaných žáků. Zjištěné poznatky z terénu a fotograficky zachycené a popsané tvary reliéfu podporují a dokreslují teoretické poznání z literatury, didaktický exkurs hodnotí geomorfologii jako velmi vhodnou pro přírodovědně nadané žáky, a to zejména ve smyslu interdisciplinárních možností v oblasti přírodních věd na jedné straně a v potenciálu realizace badatelských programů na straně druhé.

**Abstrakt v angličtině (abstract):** This thesis gives basic physical-geographic characteristics of Rejvíz's Highlands based on literature on one side and its geomorphologic analysis, inventory of shapes and their classification based on field research on the other. In the exkurs the use of geomorphological topics in the field of talent support and talent development is dealt with. Established findings from outside and the recognised shapes of relief support and complete theoretical knowledge, the didactical exkurs perceives the geomorphology as a very convenient for gifted learners in nature science, especially in the sense of interdisciplinary possibilities on one side and potential of realisation simple research programs on the other.

**Klíčová slova:** Rejvízská hornatina, geomorfologie, tvary reliéfu, podpora nadání, vzdělávání nadaných žáků, rozvoj talentu

**Klíčová slova v angličtině (keywords):** Rejvíz's Highlands, geomorphology, georelief, talent support, talent development

Prohlašuji, že jsem bakalářskou diplomovou práci zpracoval samostatně, a to pod vedením doc. RNDr. Ireny Smolové, Ph.D. Veškerou použitou literaturu a další zdroje v práci využité jsem řádně citoval.

V Horní Lipové dne 23. 05. 2020.

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Mgr. Pavel RUŠAR**  
Osobní číslo: **R15400**  
Studijní program: **B1301 Geografie**  
Studijní obor: **Regionální geografie**  
Název tématu: **Analýza geomorfologických poměrů Rejvízské hornatiny a její využití pro vzdělávání v rámci moderních metod výuky fyzické geografie se zaměřením na vzdělávání nadaných a podpory talentu**  
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

### Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je charakterizovat fyzickogeografické a zejména geomorfologické poměry Rejvízské hornatiny a zpracovat soubor vyučovacích metod a didaktických materiálů využitelných ve výuce geografie. Autor se zaměří na metody a úlohy využitelné v rámci terénní výuky a vhodné zejména pro výuku talentovaných žáků a studentů. Autor bude vycházet z vlastních morfometrických analýz území a inventarizace vybraných tvarů reliéfu, jakož i ze studia odborné literatury, jejíž rešerše bude součástí práce.

Návrh struktury práce:

1. Úvod.
  2. Cíle práce.
  3. Metodika.
  4. Rešerše literatury (geomorfologické i metodologie moderních metod výuky)
  5. Vymezení zájmového území a jeho charakteristika.
  6. Geologický vývoj a geologická stavba území.
  7. Geomorfologická charakteristika území.
  8. Aplikace do výukového procesu
  9. Metody výuky
  10. Didaktické materiály
  7. Závěr
- Summary (anglicky, maximálně 750 slov)

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

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

Datum zadání bakalářské práce: **31. ledna 2017**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2018**

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.  
děkan

L.S.

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Olomouci dne 31. ledna 2017

# OBSAH

ÚVOD.....	7
1 CÍLE PRÁCE.....	8
2 METODY.....	9
3 REŠERŠE LITERATURY .....	11
4 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A JEHO CHARAKTERISTIKA.....	15
5 GEOLOGICKÝ VÝVOJ A GEOLOGICKÁ STAVBA ÚZEMÍ.....	18
6 GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ.....	22
6.1 STRUKTURNÍ TVARY RELIÉFU .....	23
6.2 STRUKTURNĚ DENUDAČNÍ TVARY RELIÉFU .....	28
6.3 FLUVIÁLNÍ TVARY RELIÉFU .....	38
6.4 KRYOGENNÍ TVARY RELIÉFU.....	51
7 GEOMORFOLOGIE JAKO PŘÍLEŽITOST PRO NADANÉ ŽÁKY – APLIKACE DO VÝUKOVÉHO PROCESU .....	63
8 PRACOVNÍ LIST PRO VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY PRO NADANÉ ŽÁKY .....	67
ZÁVĚR.....	71
SEZNAM LITERATURY.....	73
INTERNETOVÉ ZDROJE A MAPOVÉ PORTÁLY .....	75

# ÚVOD

Téma předkládané bakalářské práce se dotýká zejména dvou oborů. Tím prvním je geomorfologie, tj. ta část fyzické geografie, která pojednává o tvarech zemského reliéfu a o procesech, které ho formovaly.<sup>1</sup> Druhým je pak pedagogika, resp. ta její část, která se zaměřuje na podporu nadaných a mimořádně nadaných žáků a studentů a na rozvoj jejich osobnosti a talentu.<sup>2</sup> Volím tyto dva obory díky svému studiu na přírodovědecké fakultě a zájmu o přírodní vědy (ad geomorfologie) a díky svým zkušenostem v oblasti vzdělávání nadaných dětí v rámci programů Národního institutu dětí a mládeže a později Národního institutu pro další vzdělávání Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR (ad pedagogika).

Těžiště práce spočívá v oboru prvním. Jedná se o práci předkládanou na Přírodovědecké fakultě UP, Katedře geografie, a to ve studijním oboru *regionální geografie*, a proto hlavním účelem (smyslem) práce je předložit fyzickogeografické poznatky (zejm. geomorfologické). Jejich možná aplikace a potenciální interdisciplinární propojení v systému vzdělávání je až druhotným účelem práce a ve smyslu jejího členění spíše exkurzem.

Geomorfologie od zavedení a všeobecného uznání teorie deskové tektoniky v 60. letech 20. století pokročila prakticky ve všech směrech týkajících se tvarů reliéfu, procesů i změnám krajiny skrze dlouhá období. Dodnes došlo k takovému porozumění geomorfologických dějů, že můžeme směle hovořit o její predikční síle při interakcích mezi zemí, vzduchem, vodou, ale i biosférou nebo kulturní krajinou, event. ekonomikou. Pokroky v oblasti fyzikálních, chemických, biochemických a biologických oblastech, které se daří geomorfologii využívat a ve smyslu studia reliéfu snad i zastřešovat, nás mohou vést k tomu, že geomorfologické bádání v úzce zaměřeném a navíc regionálním smyslu ztrácí z hlediska vývoje vědy smysl. Není tomu tak. Nejenže regionálně vymezená geomorfologická studie má smysl pro regionální vlastivědu či regionální vzdělávání, ale také má potenciál poukázat na lokální jevy, zajímavosti či problémy, které mohou směřovat další, zejm. interdisciplinární záběr výzkumů. A přibere-li takto pojatá "sonda" k tématu i vzdělávání nadaných žáků, domnívám se, že užitečná může být ve smyslu regionálním i obecném.

---

<sup>1</sup> GOUDIE, A. a VILES, H.: *Landscapes and geomorphology*, Oxford 2010, s. 4.

<sup>2</sup> Vyhláška č. 27/2016 Sb. ve znění účinném od 1. 1. 2018 mluví o diferenci nadaných a mimořádně nadaných žáků v § 27, odst. 1 a 2, nicméně dle obecně užívané praxe budeme o žácích mimořádně nadaných hovořit jako o přibližně prvních 2 až 5 procentech kognitivně nadaných a o žácích nadaných jako o 10 až 20 procentech kognitivně nadaných.

# 1 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je podání geomorfologické charakteristiky Rejvízské hornatiny a inventarizace tvarů reliéfu na jejím území včetně typologie dle geneze a fotografického zachycení. Základní výzkumnou otázkou je, zda-li zjištěné formy reliéfu budou dokreslovat a doplňovat dosavadní teoretické poznání, tedy jej potvrzovat, nebo zda-li některé formy reliéfu vnesou do bádání nové otázky např. v tématu poznání geologické minulosti vymezené oblasti. V případě, že se takového formy vyskytnou, ponechávám otevřenou otázkou, zda-li se pokusím nastínit i potenciální důvody, nebo zda-li, vzhledem k rozsahu svých prozatím omezených zkušeností v oboru geologie, toto ponechám jiným a výsledkem bude pouze popis stavu a konstatování. Vzhledem k tomu, že se jedná o bakalářskou diplomovou práci, neshledávám tento přístup závadným.

Základní otázkou pedagogické, tedy podružné části práce je, zda-li a jakým způsobem lze geomorfologii využít ve vzdělávání přírodovědně nadaných žáků, event. jaká nabízí geomorfologie témata pro vzdělávání zaměřené na rozvoj nadání ve smyslu inter- či transdisciplinarity, a to s ohledem na regionální aspekt zkoumané oblast



## 2 METODY

Práce je rozdělena do kapitol, pomyslně však i do třech oddílů. V prvním oddílu dochází k popisu základní fyzickogeografické, geologické a geomorfologické situace ve vymezeném území, a to zejména s použitím odborné literatury, vybraných internetových stránek a dalších relevantních zdrojů. Metodami této části jsou úvodní rešeršní šetření, komparace a syntéza zvolených informací do uceleného a vypovídajícího celku. Výsledkem pak popis.

Druhý oddíl odráží provedené terénní šetření. Jsou představeny tvary reliéfu v obecném smyslu, a na příkladě fotografií konkrétních tvarů z Rejvízské hornatiny je objasněna jejich pravděpodobná geneze. Fotodokumentace vybraných tvarů reliéfu zároveň ilustruje poznání z první části práce.<sup>3</sup> Vzhledem k rozsahu území se jedná o šetření na řadě plánovaných lokalit, ale některá terénní šetření proběhla rovněž náhodně či namátkově. Cílem terénní části práce bylo zmapovat vybrané tvary reliéfu, nikoliv detailně celou vymezenou oblast.

Základní metodou práce v rámci terénního šetření je analýza geomorfologických tvarů reliéfu (event. jejich měření) doplněná komparací či analogií. Smyslem druhé části je kromě inventarizace tvarů a objasnění jejich geneze také konfrontace poznatků z nich plynoucích s popisem jakožto výsledkem části první. Předpokládám, že všechny lokality a jejich tvary reliéfu budou teoretické geomorfologické a geologické poznání podporovat a dokreslovat. Vlastní terénní mapování a inventarizace tvarů reliéfu probíhala v období říjen 2019 až květen 2020.

Třetí část práce představuje exkurz do pedagogiky, resp. didaktiky. Exkurz je zaměřen na potenciál využití geomorfologie jako fyzickogeografické disciplíny pro vzdělávání nadaných a mimořádně nadaných žáků a studentů. Využito bude zřetelné závislosti geomorfologie na geologickém poznání a rovněž přesahu k dalším zejm. přírodovědným oborům, např. pedologii, hydrologii, meteorologii a klimatologii. Třetí část práce představuje diskuzní část k tématu práce a v jejím rámci jsou představena některá východiska pro konkrétní využití v rámci vzdělávacích programů a k předestření některých úloh či zadání spočívajících ve využití poznatků z první a druhé části práce, tj. regionálního charakteru. Příprava pracovních a badatelských listů se

---

<sup>3</sup> Veškeré fotografie, pokud není uvedeno jinak, pořídil autor předkládané práce.

systemovějším zadáním výzkumných problémů může být v budoucnu námětem pro pokračující (navazující) práci magisterskou.

V práci je jako citační metoda oproti obvyklejší *citation-sequence* či zejména v přírodovědných oborech obvyklé *author-date* využita metoda *footnotes*. Hlavním důvodem je kompilační charakter první části práce, která vychází především z existující literatury, a je proto nutné často odkazovat na zdroje tak, aniž by to zásadně narušilo plynulost textu. Z podobného důvodu je volen i citační styl, který usnadní a urychlí potenciálnímu zájemci v publikovaných pracích nalézt konkrétní zdrojová data – strany, event. listy, a to především za účelem snadnější orientaci ve zhodnocení toho, co bylo převzato a co nikoliv. Citační styl je u standardní publikace dán vzorem “KRATOCHVÍL, J.: *Jak citovat*, Brno 2014, s. 6-8.”. U časopisů, sborníků a dalších prací pak analogicky.

### 3 REŠERŠE LITERATURY<sup>4</sup>

Uskutečnit záměr stanovený v úvodu práce vyžadovalo v první řadě shromáždit adekvátní dostupnou odbornou literaturu a další vhodné – zejména internetové – zdroje. Pro první dvě části práce se jednalo především o literaturu a zdroje poskytující informace přírodovědného, totiž fyzickogeografického charakteru, a to jak obecné, tak regionální. Pro třetí část pak byla využita literatura týkající se vzdělávání nadaných žáků a podpory talentu a osobního rozvoje.

Pro základní fyzickogeografickou charakteristiku oblasti byly použity publikace kolektivu autorů z Českého hydrometeorologického ústavu a Univerzity Palackého v Olomouci *Atlas podnebí Česka*<sup>5</sup> (pro stručné informace klimatologického rázu, pro totéž pak mapa klimatických oblastí ČR CENIA<sup>6</sup>), dále *Biogeografické regiony České republiky*<sup>7</sup> a *Chráněná území ČR*<sup>8</sup> (první pro popis jesenického bioregionu, druhá pro doplnění informací týkající se CHKO Jeseníky, obě se však ukázaly jako velmi vhodné i pro další fyzickogeografické informace) a také internetové portály – DIBAVOD<sup>9</sup> pro stručnou hydrogeografickou charakteristiku a portál Ministerstva životního prostředí pro náhled na základní typy půd.<sup>10</sup>

V rámci fyzickogeografické charakteristiky byly zásadní odborné publikace, přehledy a další zdroje týkající se geomorfologie (obecně i regionálně) a vzhledem k neoddiskutovatelné závislosti tvaru reliéfu na geologickém vývoji i zdroje geologických informací, zejména geologické mapy a obecná i tematicky zaměřená odborná literatura.

---

<sup>4</sup> Kapitola vyjmenovává fundamentální a často využívanou literaturu a zdroje, nikoliv všechny práce, ze kterých bylo čerpáno. Celkový přehled podá přehled literatury a dalších zdrojů umístěných na konci práce.

<sup>5</sup> TOLASZ, R. a kol.: *Atlas podnebí Česka*, Praha-Olomouc 2007.

<sup>6</sup> [http://ns.cenia.cz/arcgis/rest/services/CENIA/cenia\\_klima/MapServer](http://ns.cenia.cz/arcgis/rest/services/CENIA/cenia_klima/MapServer); 28. 12. 2019.

<sup>7</sup> CULEK, M. a kol.: *Biogeografické regiony České republiky*, Brno 2013.

<sup>8</sup> ŠAFÁŘ, J. a kol: *Chráněná území ČR*, svazek VI., Praha 2003.

<sup>9</sup> Digitální báze vodohospodářských dat, <https://www.dibavod.cz>; 20. 12. 2019.

<sup>10</sup> Půdní mapy, [https://www.mzp.cz/cz/pudni\\_mapy](https://www.mzp.cz/cz/pudni_mapy); 26. 12. 2019. O půdních typech v ČR publikoval také např. TOMÁŠEK, M.: *Půdy České republiky*, Praha 2007; případně ŠARAPATKA, B.: *Pedologie a ochrana půdy*, Olomouc 2014. Pro potřeby bakalářské práce však bylo dostačující využití zmíněného portálu.

Pro geomorfologický popis byly využity zejména publikace *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*<sup>11</sup> a *Základy obecné geomorfologie*.<sup>12</sup> Obě publikace podávají velmi užitečný základní přehled o strukturních, vulkanických, krasových, fluvialních, kryogenních, antropogenních a dalších tvarech zemského povrchu. V podobném smyslu byla využita vynikající publikace Břetislava Balatky a kolektivu autorů pod jeho vedením – *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*.<sup>13</sup> Pro charakteristiku vybraných typů tvaru reliéfu byla využita publikace *Introducing Physical Geography* z roku 1999, resp. její kapitola *Earth materials*.<sup>14</sup> Inspirací pro metodologické postupy jak geologického, tak geomorfologického charakteru byly publikace *Metody kvartérně geologického a geomorfologického výzkumu* publikovaná v roce 1985<sup>15</sup> a *Geomorfologie Osoblažské pahorkatiny* publikovaná jako odborný text v edici Acta Universitatis Palackianae Olomucensis v roce 1966.<sup>16</sup>

Pro vymezení území a základní charakteristiku geomorfologických jednotek byly využity mapy národního geoportálu INSPIRE<sup>17</sup> a publikace *Hory a nížiny, zeměpisný lexikon ČR* od kolektivu autorů.<sup>18</sup> Ta velmi přehledně a zároveň podrobně popisuje rozdělení geomorfologických celků na našem území a zároveň k nim podává stručnou geologickou a geografickou informaci.

Přehled o geologickém vývoji oblasti výrazným způsobem podpořily vytvořit zejména publikace *Geologická minulost České republiky*<sup>19</sup> a *Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru*,<sup>20</sup> nicméně přihlédnuto bylo i ke starší publikaci Jaromíra Demka a kolektivu autorů z tehdejšího Geografického ústavu ČSAV – *Geomorfologie českých zemí*,<sup>21</sup> která ač ve smyslu geologického a geomorfologického poznání není aktuální (vydána v polovině šedesátých let 20. století), přesto je v mnohém inspirativní. Při snaze najít některé stručné a výstižné popisy geologických procesů

---

<sup>11</sup> SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie - Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007.

<sup>12</sup> KARÁSEK, J.: *Základy obecné geomorfologie*, Brno 2001.

<sup>13</sup> BALATKA, B. a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986.

<sup>14</sup> STRAHLER, A. a STRAHLER, A.: *Introducing Physical Geography*, New York, 1999, s. 398-419.

<sup>15</sup> BEZVODOVÁ, B. a kol.: *Metody kvartérně geologického a geomorfologického výzkumu*, Praha 1985.

<sup>16</sup> ZAPLETAL, L.: *Geomorfologie Osoblažské pahorkatiny*, Olomouc 1966. Obsahově se tato práce týká sice sousední oblasti a navíc byla publikována již před dlouhou dobou, ale z hlediska metodiky je velmi užitečná a přehledná.

<sup>17</sup> Zejm. geomorfologická mapa ČR (<https://geoportal.gov.cz>; 20. 12. 2019). Přehlednou geomorfologickou mapu rovněž podává geoprohlížeč Geoportálu ČÚZK (<https://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>; 19. 1. 2020)

<sup>18</sup> DEMEK, J., MACKOVČIN, P. (ed.): *Hory a nížiny, zeměpisný lexikon ČR*, Brno 2006.

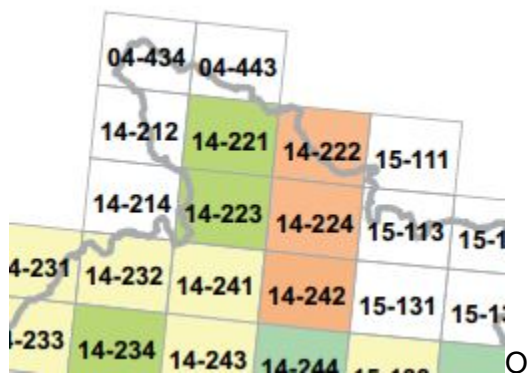
<sup>19</sup> CHLUPÁČ, I. a kol.: *Geologická minulost České republiky*, Praha 2002.

<sup>20</sup> CZUDEK, T.: *Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru*, Tišnov 1997.

<sup>21</sup> DEMEK, J. a kol.: *Geomorfologie českých zemí*, Praha 1965.

pak bylo využito rovněž “politicky” starší, ale vhodně zjednodušené a přehledné práce *Geologie* z roku 1985.<sup>22</sup>

V práci bylo využito geologických map. Jednoduché a silně zjednodušené geologické mapy můžeme nalézt např. na národním geoportálu INSPIRE.<sup>23</sup> Velmi kvalitní obraz geologické situace v námi vymezeném území podávají geologické mapy zpracované Českou geologickou službou. Území Rejvízské hornatiny lze rozdělit do dvou oblastí. Pro větší a spíše západní část jsou zpracovány velmi podrobné tištěné mapy v měřítku 1 : 25 000, a to včetně obsáhlých a rovněž tiskem vydaných vysvětlivek, které mají téměř charakter odborných monografií.<sup>24</sup> Listy map nesou označení 14-242 Bělá pod Pradědem a 14-224 Jeseník (viz obr. č. 1).<sup>25</sup> Zbývající území Rejvízské hornatiny touto formou zpracováno prozatím není, jedná se území, které bude v budoucnosti zobrazeno listy 15-113 a 15-131 (na obr. č. 1 vyznačeno bíle). Pro toto území využijeme digitální mapy České geologické služby v měřítku 1: 50 000, která je dostupná na webu a pro naše účely plně dostačující.<sup>26</sup>



Obr. č. 1 – označení zpracovaných geologických map v měřítku 1: 25 000 (červeně) v jeseníckém výběžku, Česká geologická služba, list se zachycením celého území ČR dostupný online: <http://www.geology.cz/portal/pls/portal/docs/1/10960647.PDF>; 30. 12. 2019.

<sup>22</sup> HABĚTÍN, V.: *Geologie*. Praha 1985.

<sup>23</sup> Geologická mapa národního geoportálu INSPIRE, <https://geoportal.gov.cz>; 19. 1. 2020.

<sup>24</sup> Kol. autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-242 Bělá pod Pradědem, Praha 2004; Kolektiv autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-224 Jeseník, Praha 2004.

<sup>25</sup> Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000 s Vysvětlivkami 14-242 Bělá pod Pradědem, Praha 2004; Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000 s Vysvětlivkami 14-224 Jeseník, Praha 2004.

<sup>26</sup> Geovědní mapy 1 : 50 000, Česká geologická služba, <https://mapy.geology.cz/geocr50/>; 01. 01. 2020.

Zmíněné vysvětlivky v kapitole o přehledu geologických výzkumů uvádí mnohé další zdroje, kterých ale vzhledem k zamýšlenému rozsahu práce využito nebylo. Při tipování lokalit bylo využito tzv. významných geologických lokalit, které jsou rovněž součástí textu, byť jejich seznam není aktuální a informace musely být doplňovány z internetových zdrojů.<sup>27</sup>

Ve vybraném území existuje velké množství (odhadem kolem dvou set) vrtů a vzhledem k účelu a rozsahu práce není nutné se jim všem věnovat. Informace k vrtům jsou v práci využity pouze v případě, že se nabízely jako zdroj doplnění kontextů či dalších dat k jednotlivým případům geomorfologických tvarů.<sup>28</sup> Svahové nestability nejsou na území Rejvízské hornatiny známy.<sup>29</sup>

V rámci didaktické části práce bylo využito dvou souborných publikací týkající se podpory a rozvoje nadaných žáků – *Designing services and programs for high ability learners*<sup>30</sup> a *Comprehensive curriculum for gifted learners*.<sup>31</sup> S inspirací pro geografii a zejména pak pro terénní výuku pomohly odborné články z časopisu *Geografické rozhledy*, totiž *Jak na výuku zeměpisu v terénu?*<sup>32</sup> a *Výuka v krajině jako účinná forma učení*.<sup>33</sup>

---

<sup>27</sup> Česká geologická služba; <http://lokality.geology.cz>; 21. 01. 2020. Nedokonale vyřešená je situace s lokalitami v tom smyslu, že ani jeden ze zdrojů (tištěný a internetový) nedisponuje všemi potřebnými informacemi a je třeba práce se všemi zdroji. Za výrazný nedostatek komplikující práci spatřuji zejména chybějící ID a název lokality u tištěných vysvětlivek.

<sup>28</sup> Mapu vrtné prozkoumanosti zpracovává a na svém webu zpřístupňuje Česká geologická služba; [https://mapy.geology.cz/vrtna\\_prozkoumanost](https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost); 21. 01. 2020.

<sup>29</sup> Česká geologická služba; [https://mapy.geology.cz/svahove\\_nestability](https://mapy.geology.cz/svahove_nestability); 21. 01. 2020.

<sup>30</sup> PURCELL, J. H. a ECKERT, R. D. (ed.): *Designing services and programs for high ability learners*, Thousand Oaks 2006.

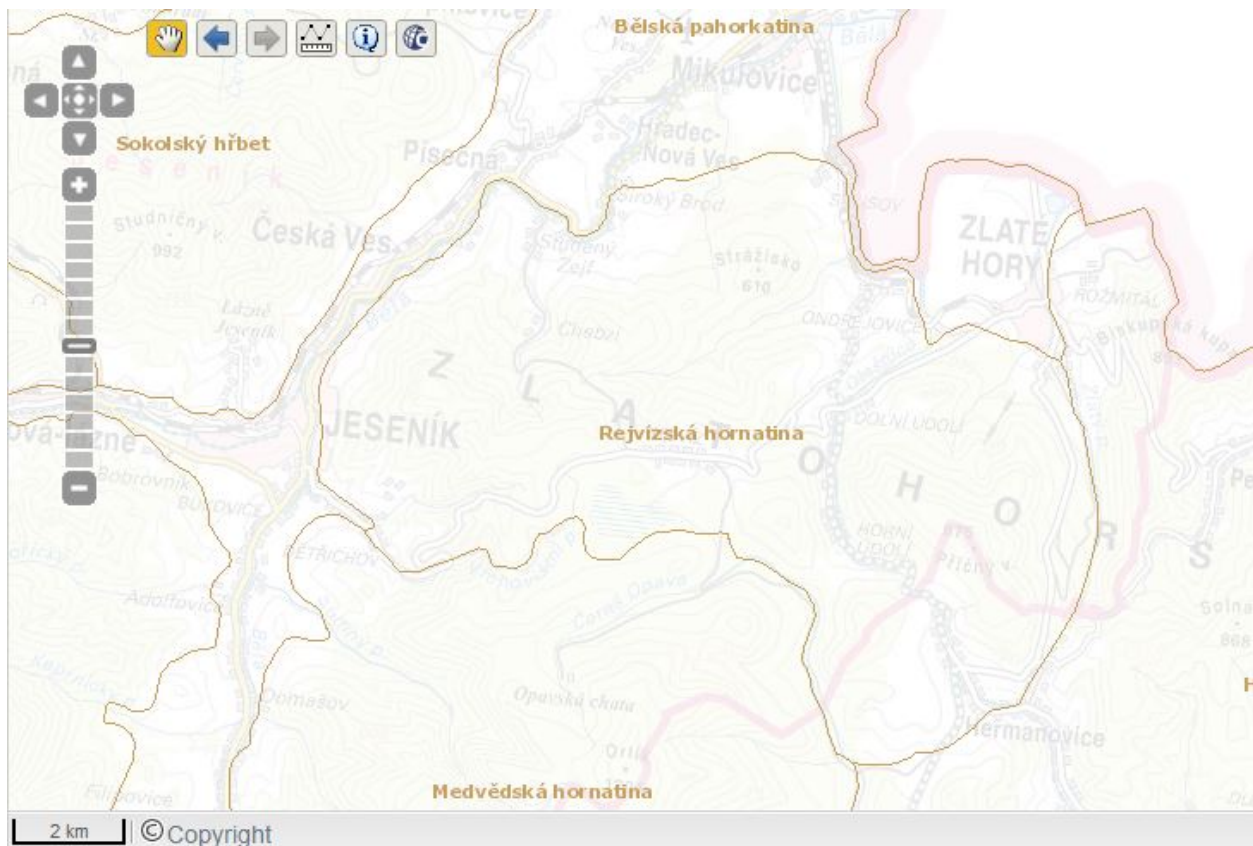
<sup>31</sup> VAN TASSEL-BASKA, J. a STAMBAUCH, T. (ed): *Comprehensive curriculum for gifted learners*, Boston 2006.

<sup>32</sup> MARADA, M.: *Jak na výuku zeměpisu v terénu*, In. *Geografické rozhledy* 15, 2006, s. 2-5.

<sup>33</sup> MARADA, M. a FENKLOVÁ, E.: *Výuka v krajině jako účinná forma učení*, In. *Geografické rozhledy* 22, 2013, s. 12-14.

## 4 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A JEHO CHARAKTERISTIKA

Území, o kterém bakalářská práce pojednává, je geomorfologický podcelek Rejvízské hornatiny. Podcelek se nachází ve Slezsku, a to téměř celý v Olomouckém kraji. Pouze jeho jihovýchodní cíp se nachází v kraji Moravskoslezském.



Obr. č. 2 – Vymezení zájmového území na podkladě topografické mapy; národní geoportál INSPIRE, <https://geoportal.gov.cz>; 20. 04. 2020.

Rejvízská hornatina spadá v rámci Krkonošsko-jesenické soustavy v Jesenícké oblasti pod celek Zlatohorské vrchoviny. Sousedí na západě, severu a východě s dalšími podcelky této vrchoviny, totiž na západě a severu s Bělskou pahorkatinou (na severu ponejvíce s okrskem Supíkovicé pahorkatiny a na západě s Jeseníckou brázdou a Jeseníckou kotlinou) a na východě s Hynčickou

hornatinou. Na jihu pak naše zájmové území sousedí s jiným geomorfologickým celkem, totiž Hrubým Jeseníkem, resp. jeho podcelkem – Medvědskou hornatinou.<sup>34</sup>

Plocha Rejvízské hornatiny dosahuje 80,3 km<sup>2</sup>, její střední výška hodnoty 669,5 m n. m. a jejím nejvyšším vrcholem je Příčný vrch (974,7 m n. m.). Hornatina se dělí do dvou okrsků – západního Zlatochlumského hřbetu a východního, resp. jihovýchodního okrsku Heřmanovických hřbetů. Zlatochlumský hřbet je rozlohou větší (49 km<sup>2</sup>) a rovněž turisticky významnější, nachází se zde např. vrchol Zlatý Chlum (891,1 m n. m.) s rozhlednou jako vyhledávaným turistickým cílem, poblíž od něj Čertovy kameny (690 m n. m.), dále floristicky i faunisticky významné Velké i Malé mechové jezírko či přírodní památka Chebzí. Heřmanovické hřbety jsou rozlohou menší (31,3 km<sup>2</sup>), nachází se zde např. přírodní památka Černé jezero, zřícenina středověkého hradu Edelstein a rovněž nejvyšší vrchol Rejvízské hornatiny (zmíněný Příčný vrch).<sup>35</sup>

Rejvízská hornatina spadá pod Jesenický bioregion. Převažujícím vegetačním stupněm je šestý – smrkobukojedlový a pátý – jedlobukový, minoritně pak čtvrtý – bukový. Z hlediska fytogeografického členění se na území hornatiny jedná o České oreofytikum s chladnomilnou květenou a boreální vegetací a Českomoravské mezofytikum – v námi vymezené oblasti opět spíše s rostlinami vyšších vegetačních stupňů.<sup>36</sup> V území nacházíme několik druhů krajinného pokryvu, zejména se samozřejmě jedná o jehličnaté a v menší míře smíšené lesy, lesokřoviny a traviny a zcela výjimečně pole, louky a zemědělské areály. Z hlediska potenciální přirozené vegetace by měly kromě smrčín převažovat bučiny.<sup>37</sup>

V posledních letech dochází k zásadním změnám týkajícím se lesního porostu na vymezeném území. Z hlediska právního přechází v rámci restitucí drtivá většina zalesněného území z vlastnictví Lesů ČR do vlastnictví Arcibiskupských lesů a statků Arcibiskupství Olomouckého a Biskupských lesů Biskupství ostravsko-opavského (NPR Rejvíz a část Ondřejovického údolí však zůstává pod Lesy ČR), nicméně z hlediska důležitějšího, totiž přírodního, dochází ke změně zásadnější – ke kůrovcové kalamitě jakožto důsledku ekologických změn a hlavně such

---

<sup>34</sup> Informace lze vyčíst z geomorfologických map geoportálu INSPIRE (<https://geoportal.gov.cz>; 20. 12. 2019).

<sup>35</sup> DEMEK, J., MACKOVČIN P. (ed.): *Hory a nížiny, zeměpisný lexikon ČR*, Brno 2006, s. 146-147, 377 a 520.

<sup>36</sup> CULEK, M. a kol.: *Biogeografické regiony České republiky*, Brno 2013, s. 307-312.

<sup>37</sup> ŠAFÁŘ, J. a kol: *Chráněná území ČR*, svazek VI., Praha 2003, s. 100-101.



z posledních let. Odhaduje se, že téměř třetina referenčního území je poškozena a je vytěžena nebo dochází k jejímu těžení,<sup>38</sup> byť geografické údaje ÚHÚL ukazují o něco nižší procento.<sup>39</sup>

Zajímavostí je výskyt blatkových borů v okolí NPR Rejvíz. Charakteristickými savci jsou jelen lesní, srnec obecný, jezevec lesní, kuna lesní a skalní, ale i veverka, plch velký či divoké prase. Z významných ptáků zde mohou hnízdit např. čáp černý, výr velký, jestřáb lesní či krahujec obecný. Narazit je zde možné i na rysa ostrovida a teoreticky možný je i výskyt medvěda hnědého, byť v hornatině nebyl pozorován.<sup>40</sup>

Pedologicky tvoří zkoumané území zejména kyselé a silně kyselé kambizemě a podzoly (resp. kryptopodzoly), v oblasti mechových jezírek pak samozřejmě organozemě. Na některých místech se nacházejí nevyvinuté půdy – litozemě či rankery.<sup>41</sup>

Klimatologicky spadá území Rejvízské hornatiny do dvou oblastí. Jednak do oblasti chladné a na srážky bohaté (podle Quittovy klasifikace podle jím zvolených parametrů do C7, tedy relativně “nejteplejší” ze skupiny chladných oblastí), a jednak spíše v severovýchodní části do oblasti mírně teplé a na srážky bohaté (podle stejné klasifikace do skupiny MW1, tedy relativně “nejchladnější” ze skupiny mírně teplých oblastí).<sup>42</sup> Referenčními automatickými meteorologickými stanicemi ČHMÚ pro minulá období jsou Jeseník, Zlaté Hory a stanice Rejvíz, která je v současné době však zrušena a neměří.<sup>43</sup>

Vody z území jsou odváděny řekou Bělou a Černou Opavou do Odry a spadají tak do úmoří Baltského moře. Významnými (delšími) z toků jsou např. Olešnice, do níž se vlévá Javorná, Vrchovištní potok, který se vlévá v Jesenické kotlině do Staříče a vzápětí do Bělé, Chebzí vlévající se do Bělé ve Studeném Zejflu, a Bublavý potok vlévající se do Černé Opavy jižně od Rejvízu.<sup>44</sup>

---

<sup>38</sup> Dle informací Lesní správy Jeseník (Lesy ČR, s. p.).

<sup>39</sup> Viz např. <https://www.kurovcovamapa.cz/>; 15. 5. 2020.

<sup>40</sup> ŠAFÁŘ, J. a kol.: *Chráněná území ČR*, svazek VI., Praha 2003, s. 105. Podrobnější informace o biotě: CULEK, M. a kol.: *Biogeografické regiony České republiky*, Brno 2013, s. 310-311.

<sup>41</sup> Stručné půdní mapy pro jednotlivé kraje ČR jsou dostupné na portále Ministerstva životního prostředí ([https://www.mzp.cz/cz/pudni\\_mapy](https://www.mzp.cz/cz/pudni_mapy); 27. 12. 2019). Půdní mapy 1 : 50 000 pak nabízí web České geologické služby (<https://mapy.geology.cz/pudy>; 27. 12. 2019). Stručná informace týkající se oblasti rovněž ŠAFÁŘ, J. a kol.: *Chráněná území ČR*, svazek VI., Praha 2003, s. 102, a CULEK, M. a kol.: *Biogeografické regiony České republiky*, Brno 2013, s. 309.

<sup>42</sup> TOLASZ, R. a kol.: *Atlas podnebí Česka*, Praha-Olomouc 2007, s. 230-233.

<sup>43</sup> Meteorologická stanice Rejvíz měřila od 1. 1. 1979 do 31. 8. 2001 (ČHMÚ).

<sup>44</sup> Hydroekologický informační systém VÚV T. G. Masaryka; <https://heis.vuv.cz>; 29. 12. 2019.

# 5 GEOLOGICKÝ VÝVOJ A GEOLOGICKÁ STAVBA ÚZEMÍ

Jesenický blok<sup>45</sup> je komplikovaný<sup>46</sup> geologický útvar tvořený komplexy usazených, vyvřelých i přeměněných hornin. Jeho vývoj do současné podoby probíhal především v proterozoiku, paleozoiku a kvartéru. Probíhaly zde dlouhodobé procesy usazování a přeměny hornin, procesy spojené se vznikem vyvřelých hornin a strukturně tektonická modelace terénu v několika vrásněních. V některých etapách geologického vývoje zaplavilo území moře, resp. oceán, tzv. Thetys. Za určitého zjednodušení a pro přehlednost rozdělíme vývoj do dvou období. Tím prvním bude vývoj odehrávající se v proterozoiku (předdevonské období),<sup>47</sup> druhým pak období končící kvartérním vývojem (devonské a podevonské období).

Sedimentární vrstvy z prvního období jsou zvrásněny, přeměněny a tektonicky rozlámány. Tvoří je krystalinikum vytvořené při procesu kadomské orogeneze v proterozoiku, přičemž pravděpodobně došlo k postupné metamorfóze původně sedimentárního komplexu hornin a k intruzivním průnikům materiálu z vulkanických těles. Soubor těchto vrstev můžeme označit jako jádro silezika (a potažmo i námi vymezené oblasti). Její západní oblast pokrývá keprnická klenba a východní pak klenba desenská, která se již dotýká i Rejvízské hornatiny (resp. její severní – slezská – část, kra Orlíku). Keprnická klenba je budována ortorulami, pararulami a svory, desenská je budovaná biotitickými rulami, pararulami, migmatity, metagranitoidy, biotitickými či dvojslídnyými ortorulami a vulkanity.<sup>48</sup>

Můžeme mluvit o tom, že do variského vrásnění (devon a spodní karbon v paleozoiku) byly jednotlivé části jednotným blokem.

---

<sup>45</sup> Pro potřeby této práce do něj počítáme zejména Hrubý Jeseník, Rejvízskou hornatinu a jihovýchodní část Rychlebských hor, ale i k nim těsně přilehlé oblasti. Popisovaná situace se však dá po výtce převzít pro širší oblasti silezika.

<sup>46</sup> Někteří geologové hovoří o sileziku jako o vůbec nejsložitější jednotce co do geologické stavby, názory expertů se ve stavbě, tektonice, fyzikálních či chemických vlastnostech často liší. Srov. Kol. autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-224 Jeseník, Praha 2004, s. 8.

<sup>47</sup> Proterozoické stáří není plně prokázáno, v této práci s ním nicméně budeme pracovat jako s nejpravděpodobnější hypotézou, srov. Kol. autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-224 Jeseník, Praha 2004, s. 8.

<sup>48</sup> CHLUPÁČ, I. a kol.: *Geologická minulost České republiky*, Praha 2002, s. 50-51; ŠAFÁŘ, J. a kol.: *Chráněná území ČR*, svazek VI., Praha 2003, s. 20-21. Kolektiv autorů ve vysvětlivkách ke geologické mapě hovoří o převaze metamorfovaných granitoidů a jejich mylonitů, viz Kol. autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-242 Bělá pod Pradědem, Praha 2004, s. 7.

Vrstvy druhého období jsou přeměněny méně a prošly procesem vrásnění pouze do určité míry (v závislosti na poloze), obecně se dá říct, že dopad variského vrásnění klesá směrem na východ, tedy směrem z keprnické do desenské klenby. V západní části nacházíme slabě přeměněné a denudované horniny devonské vrstvy, které literatura nazývá často skupinou (zónou) Branné.<sup>49</sup> Ta obsahuje zejména svory, fylity, kvarcity, bazické metavulkanity a krystalické vápence.<sup>50</sup>

Dále na západ přes úzkou oblast Červenohorského sedla a kru Orlíka leží významná devonská vrstva – tzv. vrbenská skupina (obal desenské klenby), kde metamorfózy v jejích severních partiích dosáhly až střední intenzity. Vrstva dosahuje až kilometrové tloušťky a rozlohou tvoří podstatnou část podloží Rejvízské hornatiny. Horninový komplex je v ní tvořen bazálními fylity, sericitickými břidlicemi, bazickými i kyselými metamorfity, kyselými vulkanity (amfibolit) a rovněž vápenci.<sup>51</sup> Pro naši oblast je rovněž důležitá rejvízská skupina, která je však novější literaturou přiřazována právě k vrbenské skupině.<sup>52</sup> Ta obsahuje drakovské kvarcity, kvarcity s fylitem a křemennými metakonglomeráty.<sup>53</sup>

Podstatnou část hornatiny tvoří také jesenický amfibolitový masiv (někdy uváděn jako jesenický bazický masiv) budovaný metamorfovanými bazickými vulkanity a intruzivními horninami (gabro, diorit, amfibolit). Rovněž u tohoto masivu proběhly diskuze týkající se příslušnosti k vrbenské skupině, ale zejména práce geologa Jana Chába a kolegů prokázaly příslušnost jako nespornou.<sup>54</sup> Vulkanismus, jehož produktem byly zejména lávy, probíhal v mělkém teplém moři a vytvořil

---

<sup>49</sup> Např. SVOBODA, J. a kol.: *Regionální geologie ČSSR*, Praha 1964, s. 286. Podobně i v literatuře novější. Autoři z ŠAFÁŘ, J. a kol.: *Chráněná území ČR*, svazek VI., Praha 2003, používají např. variská alpinotypní zóna silezika, ale rovněž zmíněného termínu.

<sup>50</sup> CHLUPÁČ, I. a kol.: *Geologická minulost České republiky*, Praha 2002, s. 211-212; ŠAFÁŘ, J. a kol.: *Chráněná území ČR*, svazek VI., Praha 2003, s. 22.

<sup>51</sup> CHLUPÁČ, I. a kol.: *Geologická minulost České republiky*, Praha 2002, s. 137 - 138; ŠAFÁŘ, J. a kol.: *Chráněná území ČR*, svazek VI., Praha 2003, s. 23.

<sup>52</sup> Srov. CHLUPÁČ, I. a kol.: *Geologická minulost České republiky*, Praha 2002, s. 137. Naopak např. SVOBODA, J. a kol.: *Regionální geologie ČSSR*, Praha 1964, s. 286 ji uvádí samostatně. Obě jsou devonského původu. Diskuzi shrnuje Kol. autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-224 Jeseník, Praha 2004, s. 7.

<sup>53</sup> CHLUPÁČ, I. a kol.: *Geologická minulost České republiky*, Praha 2002, s. 137 - 138; ŠAFÁŘ, J. a kol.: *Chráněná území ČR*, svazek VI., Praha 2003, s. 23.

<sup>54</sup> Kol. autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-224 Jeseník, Praha 2004, s. 7; CHÁB, J.: *Variská orogeneze v sileziku*, In: Sborník geologických věd, 29, Praha 1990, s. 9-39.

postupně rozsáhlou akumulaci hornin, které časem prošly procesem zvětrávání a nejčastěji pak regionální metamorfózou až do amfibolitů.<sup>55</sup>

O tektonické stavbě takto vymezené oblasti se ještě v nedávné době vedla diskuze, kterou velmi stručně shrnuje Ivo Chlupáč<sup>56</sup> a která se vede mezi teorií, která na variskou stavbu jednotek (od velkovrbenské skupiny na západě až po vrbenskou skupinu na východě) pohlíží jako klenbovitou strukturu nasouvanou na sebe od severozápadu, a teorií příkrovové stavby. Podle druhé jsou zmíněná geologická tělesa příkrovy nasouvané postupně od západu k východu.

V nejstarším paleozoiku a v dalších geologických obdobích následně docházelo k postupnému snižování pohoří denudační činností a k vytváření paroviny (konec mezozoika). Kry pohoří byly opět vyzdviženy v důsledku alpinského vrásnění, které formovalo Karpaty v terciéru, a to zejména oproti kře Nížkého Jeseníku.<sup>57</sup>

Finální tvar reliéfu se zformoval v kvartéru, a to zejména deluviálními (svahovými), fluviálními (říčními), eolickými a organickými procesy. Erozní činnost vody vedla ke vzniku hluboce zařezaných údolí a strží. Velmi podstatným rysem geologického vývoje bylo přiblížení kontinentálního ledovce, došlo k exhumaci odolných hornin v důsledku mrazového zvětrávání a vznikly tak mnohé mrazové sruby či mrazové srázy a suťové proudy. To bylo výsledkem periglaciálního a z malé části i glaciálního vývoje, který měl na dnešní podobu Rejvízské hornatiny zásadní podíl, i když ledovec drtivě většiny jejího území pravděpodobně nedosáhl.<sup>58</sup>

Pro Rejvízskou hornatinu je rovněž typické to, že na kontaktech horninových těles a v metamorfovaných horninách se v hojném počtu vytvořila ložiska kovových rud (pyrit,

---

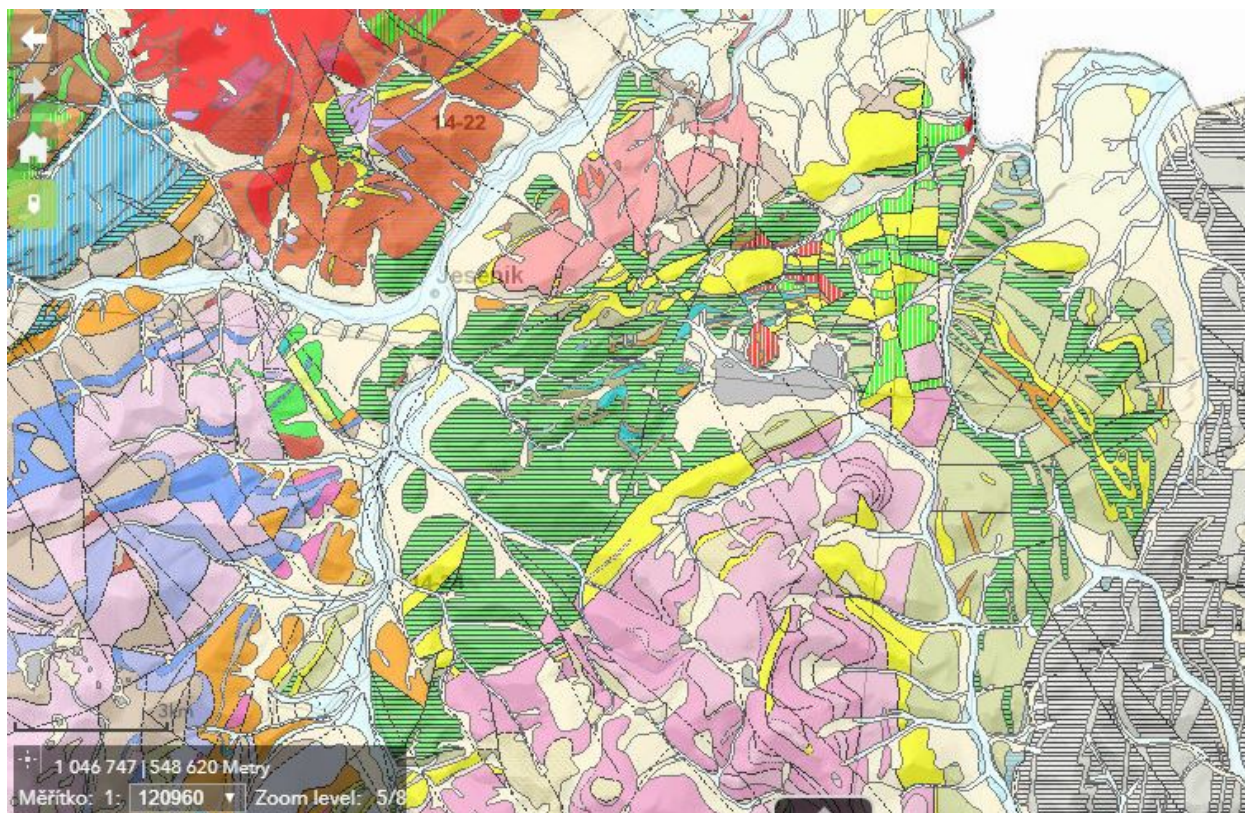
<sup>55</sup> Srov. Kol. autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-242 Bělá pod Pradědem, Praha 2004, s. 8.

<sup>56</sup> CHLUPÁČ, I. a kol.: *Geologická minulost České republiky*, Praha 2002, s. 241.

<sup>57</sup> ŠAFÁŘ, J. a kol: *Chráněná území ČR*, svazek VI., Praha 2003, s. 26; LÉTAL, A. a LEHNERT, M.: *Fyzickogeografická charakteristika zájmového území*. In Ptáček, P., Opravil, Z. a Roubínek, P. eds.: *Aktuální výzvy pro strategii rozvoje česko-polského pohraničí: Případová studie příhraničí euroregionu Praděd*. Olomouc 2015, s. 16–17.

<sup>58</sup> Srov. Kol. autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-224 Jeseník, Praha 2004, s. 10-11. Vzhledem k ledovci je zmíněné sedimenty nutno doplnit o proluviální, o nich jakož i obecně o zalednění oblasti viz např. PROSOVÁ, M.: *Oscilační zóna kontinentálního ledovce, Jesenická oblast*, In. *Acta Universitatis Carolinae – Geologica* No. 3, Praha 1981, s. 256-294.

chalkopyrit, galenit, sfalerit, alofán, malachit, azurit, sádrovec a další). Velký význam mělo i zrudnění zlata.<sup>59</sup>



Obr. č. 3 – ukázka zobrazení území Rejvízské hornatiny a okolí na digitální geologické mapě ČGS zpracované pro měřítko 1 : 50 000, výřez v měřítku 1 : 120 960, zeleně amfibolitový masiv, fialově krystalinikum kry Orlíka, celkovou legendu v aplikaci nelze zobrazit; <https://mapy.geology.cz/geocr50/>; 01. 01. 2020.

<sup>59</sup> Kol. autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-224 Jeseník, Praha 2004, s. 64-68; Šafář, J. a kol: *Chráněná území ČR*, svazek VI., Praha 2003, s. 101.

## 6 GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Podle geneze dělíme přírodní tvary reliéfu na strukturní, vulkanické, strukturně-denudační, krasové, fluviální, kryogenní, eolické, marinní, biogenní, a další.<sup>60</sup> Práce se bude týkat strukturních, strukturně-denudačních, fluviálních, kryogenních a zmíněny budou některé další.

Z hlediska morfometriky se zaměříme na mikroformy a meziformy reliéfu, výjimečně pak na makroformy (hřbety). Mikroformami reliéfu budeme rozumět ty formy, jejichž velikost je maximálně v řádu m<sup>2</sup>, meziformy rozdělíme do dvou skupin na malé až střední (v desítkách, stovkách až tisících m<sup>2</sup>) a velké (řádově v km<sup>2</sup>), makroformami budou pouze horské hřbety, event. peneplén (nad 1 km<sup>2</sup>).

Z hlediska vzhledu ploch se práce nebude konkrétněji vymezovat a zachytí ploché, konvexní i konkávní tvary. Z hlediska původu pak zachytí samozřejmě exogenní, tedy takové, jejichž vznik má původ ve slunečním záření, gravitaci a rotaci Země, a endogenní, které získávají energii v planetě Zemi.

---

<sup>60</sup> SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 5.

## 6.1 STRUKTURNÍ TVARY RELIÉFU

Za strukturní tvary reliéfu považujeme takové, které vykazují strukturní kontrolu reliéfu. Tou rozumíme “kontrolování” tvaru reliéfu a geologické stavby podloží, resp. její “pozitivní” výsledek, tj. závislost a shodu.<sup>61</sup> Irena Smolová a Jan Vítek hovoří o “závislosti tvaru na morfostruktuře”, přičemž reliéf a jeho tvary jsou ovlivněny složením hornin, jejich úložnými poměry, střídáním (resp. nestřídáním) hornin v podloží a pohyby zemské kůry.<sup>62</sup>

Jelikož různé typy hornin reagují různým způsobem na exogenní vlivy, jsou jinak odolné vůči zvětrávání a mají jinou rozpustnost, stanovujeme pro litologii tzv. geomorfologickou hodnotu hornin (dále v textu jako GHH).<sup>63</sup>

### Hřbety

Hřbety – reliéfní tvary a ve dvou vybraných případech zároveň geomorfologické jednotky (okrsky) v Rejvízské hornatině. Hřbet je typickým vyvýšeným konvexním tvarem reliéfu v horských oblastech, jde o protáhlou vyvýšeninu, jejíž délka přesahuje šířku. Jejich vrcholová část je více zaoblená, než u ostrých hřebenů.<sup>64</sup> Z hlavních hřbetů vybíhají další jednotky, které lze rovněž označit za hřbety, rozsochy a další. Vybrané tvary vznikly pravděpodobně kerným zdvižením oproti nízkému Jeseníku v terciéru a následnou modelací v kvartéru, výrazně se na nich podepsala zejména erozní činnost vodních toků, která místy vytvořila i hluboce zařezaná údolí.<sup>65</sup>

Jedná se o konvexní makroformy reliéfu v rozsahu desítek km<sup>2</sup>, jejichž výsledný tvar byl formován endogenními procesy s následnou exogenní modelací. Hodnota GHH spadá zejména do odolných a středně odolných.

---

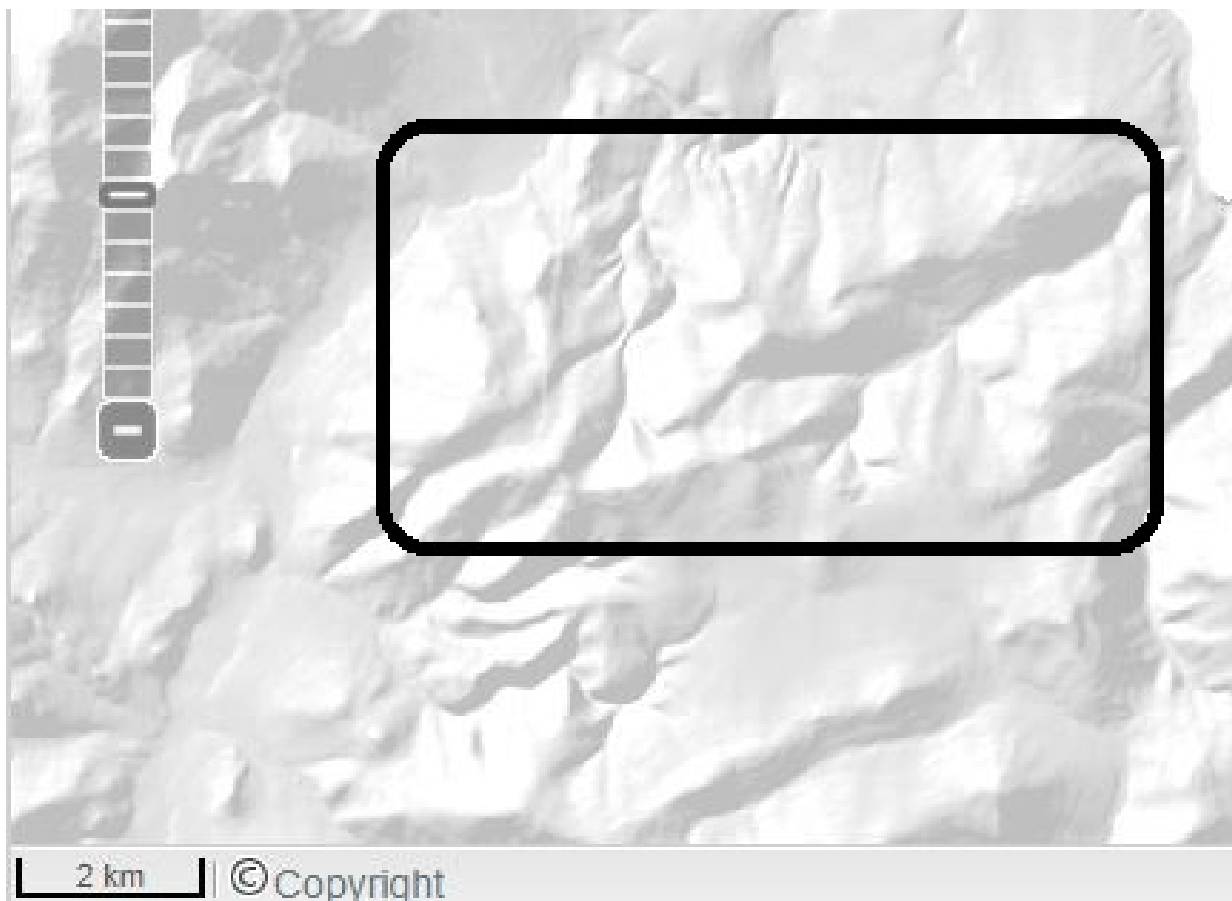
<sup>61</sup> STRAHLER, A. a STRAHLER, A.: *Introducing Physical Geography*, New York, 1999, s. 409.

<sup>62</sup> Srov. SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 15.

<sup>63</sup> STRAHLER, A. a STRAHLER, A.: *Introducing Physical Geography*, New York, 1999, s. 409. Jako celkovou odolnost hornin vůči destrukčním procesům definuje GHH L. Zapletal: ZAPLETAL, L.: *Geomorfologie Osoblažské pahorkatiny*, Olomouc 1966, s. 76.

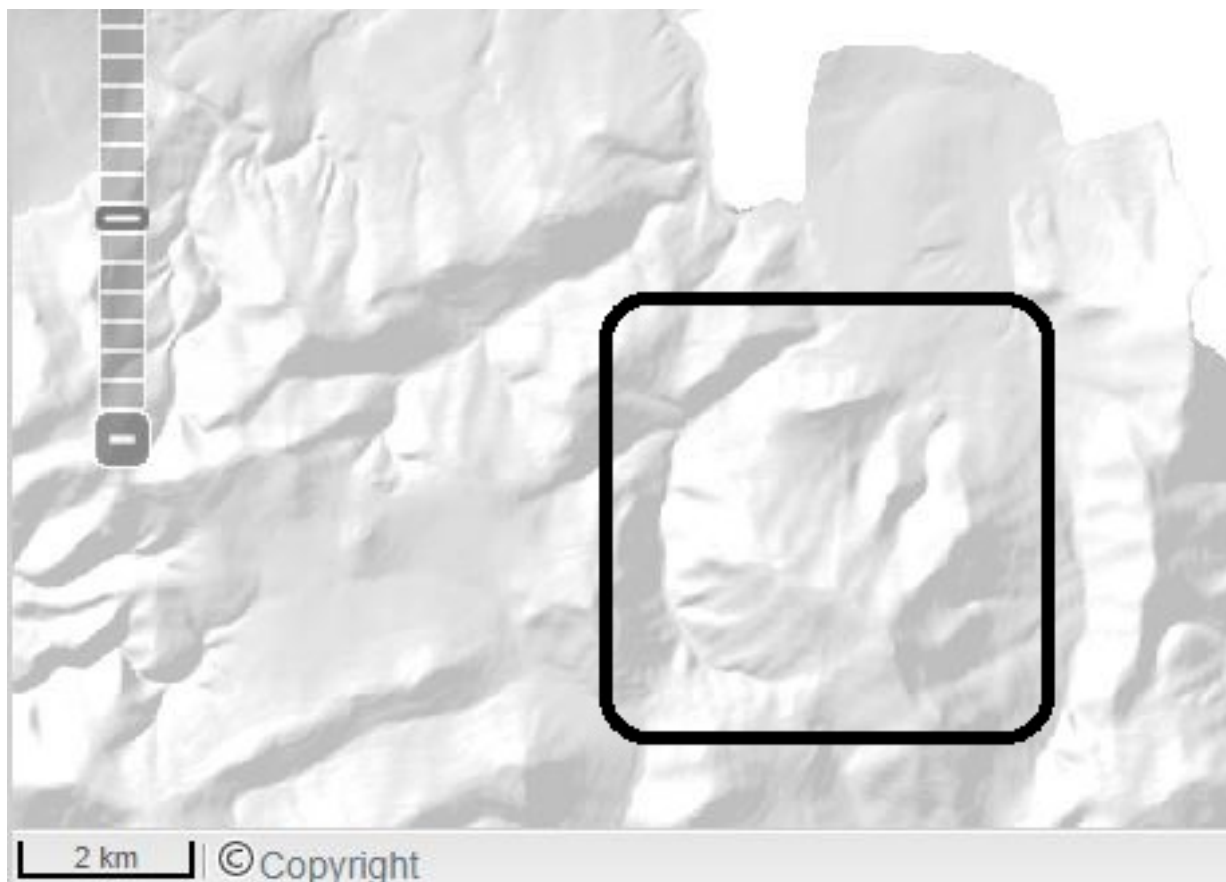
<sup>64</sup> Rozdělení hřbetů a hřebenů podle ostroty v temenní části rozporuje J. Karásek, viz KARÁSEK, J.: *Základy obecné geomorfologie*, Brno 2001, s. 28-molov29.

<sup>65</sup> SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 16; LÉTAL, A. a LEHNERT, M.: *Fyzickogeografická charakteristika zájmového území*. In Ptáček, P., Opravil, Z. a Roubínek, P. eds.: *Aktuální výzvy pro strategii rozvoje česko-polského pohraničí: Případová studie příhraničí euroregionu Praděd*. Olomouc 2015, s. 16–17.



Obr. č. 4 – Zlatochlumský hřbet, <https://geoportal.gov.cz>; 22. 01. 2020

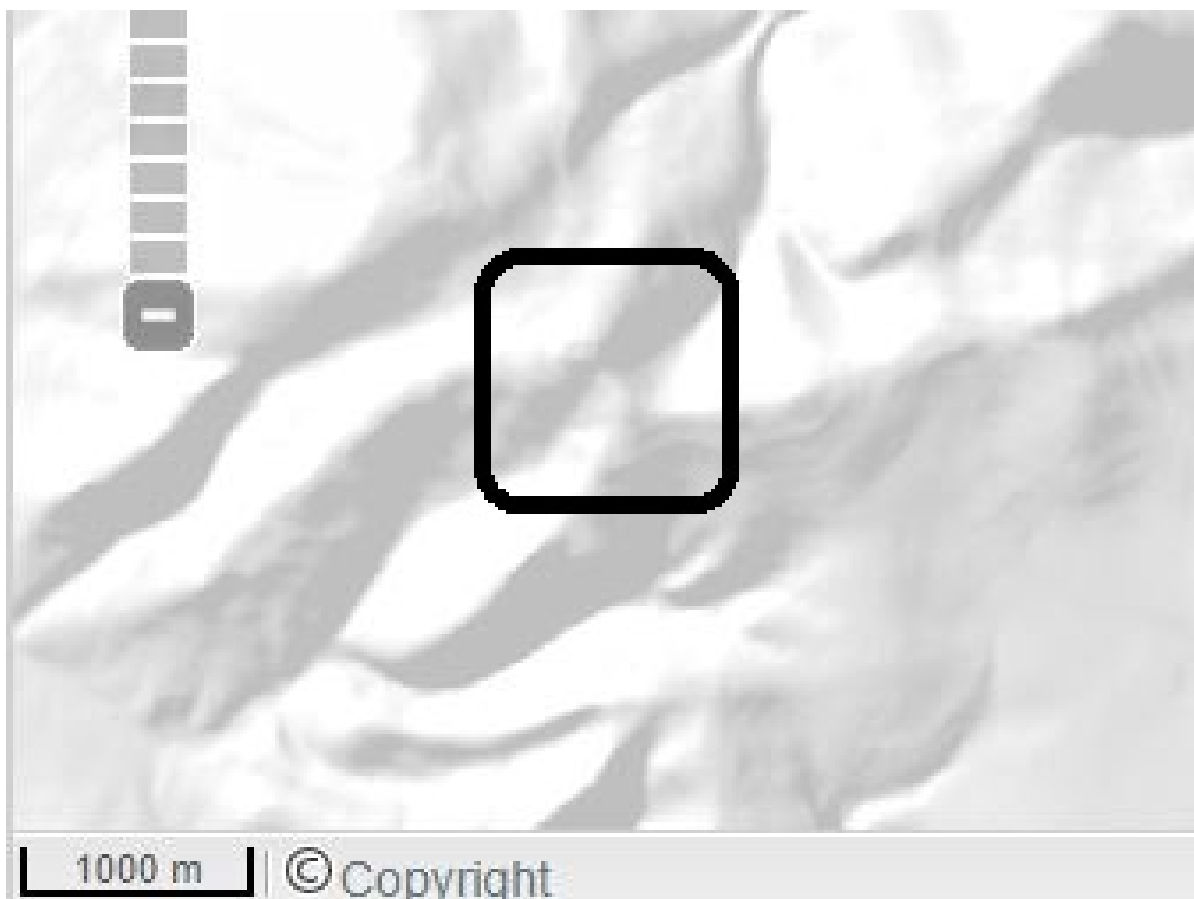




Obr. č. 5 – Heřmanovické hřbety, <https://geoportal.gov.cz>; 22. 01. 2020

## Rozsocha

Rozsocha je konvexní tvar reliéfu typický pro horské oblasti. V našem případě představuje dílčí část hřbetu v podobě roztáhlé vyvýšeniny z něj vybíhající, avšak s opačným sklonem, tj. se sklonem k ose původního hřebenu. Tvar vznikl pravděpodobně v terciéru při vzestupu ker (endogenně) s následným terciérním a kvartérním opracováním, tj. rozčleňováním hlavního hřbetu erozí, zejména vodní (exogenně). Jedná se o velkou mezofornu reliéfu s hodnotou GHH odolných a středně odolných hornin.<sup>66</sup>



Obr. č. 6 – Rozsochy v jihozápadní části Zlatochlumského hřbetu, <https://geoportal.gov.cz>; 22. 01. 2020

<sup>66</sup> Srov. SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 17; KARÁSEK, J.: *Základy obecné geomorfologie*, Brno 2001, s. 29.

## Sedlo

Sedlo je konkávní tvar reliéfu, v námi vybraném případě je součástí hřbetu (jinde např. hřebenu) a zároveň odděluje dva konvexní tvary. Za sedlo se dle ČSN 73 0401<sup>67</sup> považuje pouze nejnižší místo mezi vyvýšeninami, což ale v geomorfologickém smyslu uplatnit nelze. Z hlediska rozměrů se jedná o velkou mezofornu reliéfu. Vznikla jako součást hřbetu vyvýšeného pravděpodobně v terciéru a následně byla v terciéru a kvartéru lehce denudována (za předpokládaného vlivu fluviální a deluviální eroze).<sup>68</sup>



Obr. č. 7 – Sedlo ve střední části Zlatochlumského hřbetu, <https://geoportal.gov.cz>; 22. 01. 2020

Mezi další strukturní tvary reliéfu patří např. monoklinální hřbet, vrása, hrásť či prolom.<sup>69</sup>

<sup>67</sup> Česká technická norma ČSN 73 0401 (730401) - Názvosloví v geodézii a kartografii.

<sup>68</sup> Srov. SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 20.

<sup>69</sup> Pojmy definuje např. Srov. SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 16-39.

## 6.2 STRUKTURNĚ DENUDAČNÍ TVARY RELIÉFU

Strukturně denudační tvary reliéfu jsou tvořené skalními horninami, tj. nezávětralými horninami skalního podkladu. Z hlediska složení hornin může jít o vyvěřeliny, metamorfity i zpevněné sedimenty (pískovce, vápence, slepence, křemence). Nejčastěji vznikají postupným rozčleňováním tabulí a selektivním zvětráváním. Z hlediska nikoliv tak geomorfologického, jako spíše turistického jsou pak nejzajímavější ty, které vznikají perforací skalních stěn (skalní brány a mosty, skalní okna...)<sup>70</sup>

### **Skalní zeď – skalní defilé**

Skalní zeď je protáhlé těleso tvaru zdi, které je omezeno vertikálními nebo subvertikálními plochami. Podle literatury je možné rozlišovat endogenní zdi, které souvisí s pronikáním magmatu do puklin, a exogenní zdi složené často ze sedimentárních hornin. Ty vznikají vypreparováním odolnějšího horninového tělesa z obalu měkčích hornin.<sup>71</sup> Právě tento typ nacházíme i v naší vymezené oblasti, přičemž na výsledné podobě zachycené na obrázku mělo podstatný vliv mrazové zvětrávání jako součást denudačního procesu (proto tvary strukturně-denudační).

Jedná se malou konvexní mezoformu reliéfu (dlouhou několik desítek metrů, což znamená, že teoreticky můžeme hovořit o “skalním defilé”, tento pojem se však častěji používá pro daleko výraznější a delší tvary). Exogenní opracování dotváří původně endogenně vytvořené vrstvy.

---

<sup>70</sup> Srov. SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 55.

<sup>71</sup> Srov. BALATKA, B. a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986, s. 62-63.



Obr. č. 8 – skalní zed' v lokalitě Skály pod Bleskovcem, březen 2020

### Skalní věž – skalní jehla

Skalní věž je charakterizována jako izolované skalní těleso podobné vysokému hranolu nebo sloupu, jehož výška zdaleka převažuje nad šířkou. Vzniká postupnou destrukcí většího skalnatého celku, např. hřebene nebo tabulové plošiny zvětrávacími procesy a odnosem hornin. Taková skalní věž, která má zašpičatělý vrchol a je velmi úzká, se nazývá skalní jehlou.<sup>72</sup>

Příkladem je námi vybraný skalní útvar na obr. č. 9. Jde o silně konvexní exogenně modelovanou mikroformu (až malou mezoformu) reliéfu, kterou můžeme klasifikovat na pomezí skalní věže a skalní jehly. Její výška činí přibližně sedm metrů a vrchol má lehce zašpičatělý. Vzhledem k jejímu okolí tvořenému skalním defilé není pochyb o její genezi zvětráváním a odnosem horniny, příčiny jsou jednak strukturně denudační, ale rovněž mrazové. Je součástí skalního útvaru označovaného jako Skály pod Bleskovcem.



Obr. č. 9 – skalní jehla v lokalitě Skály pod Bleskovcem, březen 2020

<sup>72</sup> BALATKA, B. a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986, s. 72-73 a 68-69.

## Skalní stěna

Skalní stěna je vertikálně nebo subvertikálně ukloněná plocha z obnažené kompaktní horniny. Vybraná skalní stěna dosahuje výšky přibližně 16 metrů. Jedná se o útvar o velikosti malé mezoformy, nachází se na jižním okraji Zlatochlumského hřbetu u silnice vedoucí z Dětrichova na Rejvíz.<sup>73</sup>



Obr. č. 10 – skalní stěna západně od Dětrichova, říjen 2019

---

<sup>73</sup> Srov. SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 109-110.

## Skalní převis

Skalní převis je přirozený výběžek na skalním útvaru, který vznikl zejména díky kapilární vlhkosti a mrazovému zvětrávání v “měkčích” polohách méně odolných částí hornin. Významnou měrou se na jeho vzniku podílejí rovněž biologické vlivy (např. lišejníky, řasy).<sup>74</sup> Námi vybraný skalní převis se řadí k těm malým, vytváří “stříšku” dlouhou něco přes jeden metr a v podstatě tak jde o mikroformu reliéfu. Nachází se nad levým břehem říčky Chebzí v jejím spodním toku. Vzhledem k výraznému vlivu mrazového zvětrávání jej lze zařadit rovněž mezi kryogenní tvary reliéfu.



Obr. č. 11 – skalní převis nad levým břehem Chebzí, únor 2020

<sup>74</sup> BALATKA, B. a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986. s. 82-83





Obr. č. 12 – další příklad skalního převisu, lokalita Čertovy kameny, duben 2020

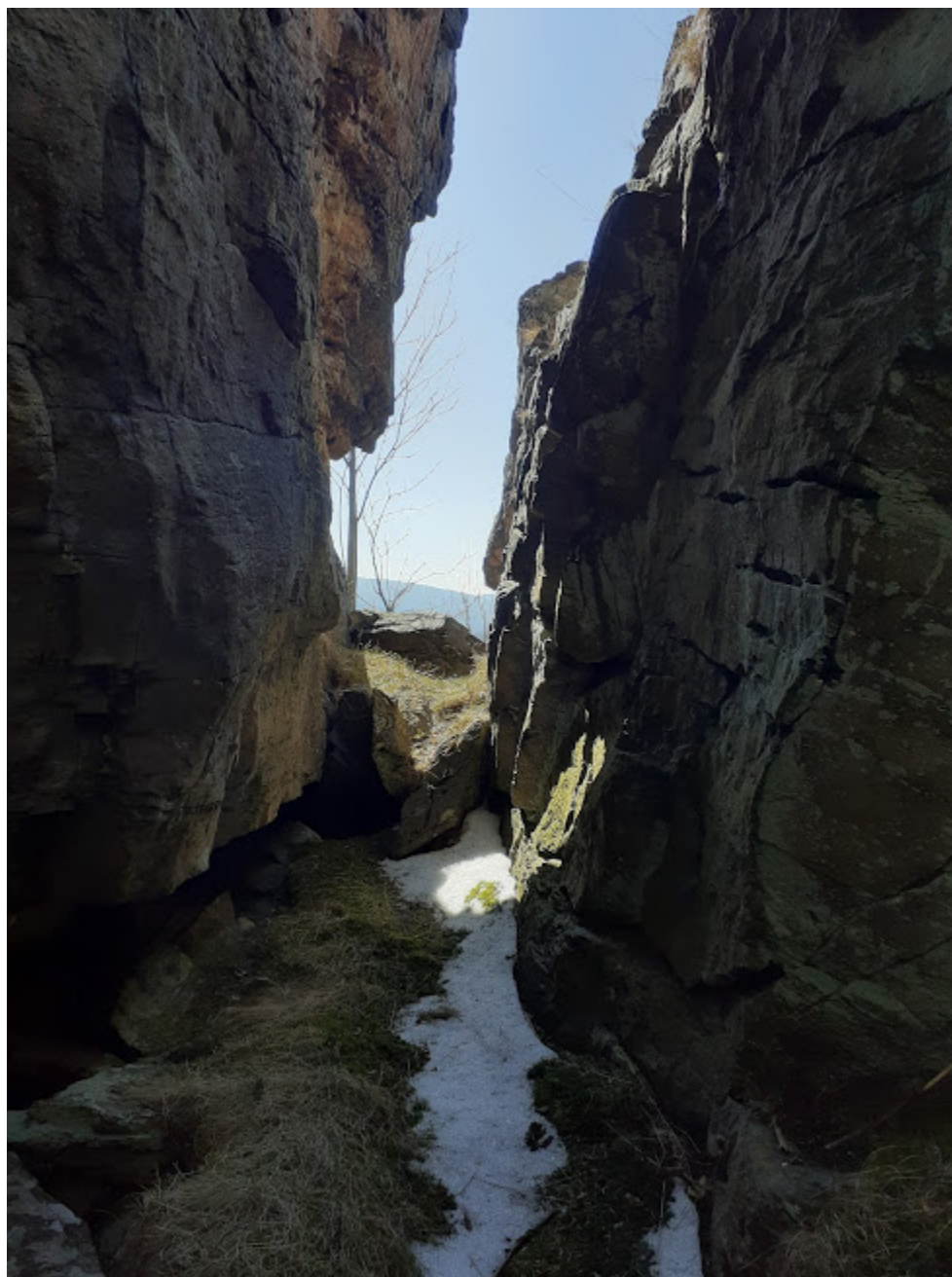
### **Skalní komín**

Skalní komín je úzký prostor ohraničený dvěma svislými skalními stěnami (event. věžemi), výška by měla činit nejméně 2 metry a rovněž se udává, že výstup nebo sestup by měl být možný horolezeckou technikou (jde o termín do geomorfologie převzatý z horolezectví). V drtivé většině případů skalní komín vzniká rozšiřováním vertikálních puklin, existují však i jiné typy (např. krasové) s jinou genezí.<sup>75</sup>

Jedná se o specifickou formu reliéfu, ve zvoleném případě (obr. č. 13) v podstatě malou mezoformu (komín dosahuje výšky přibližně 3 metry). Nachází se jako součást skalního výchozu v Heřmanovických hřbetech na masivu Příčného vrchu nad osadou Horní Údolí.

---

<sup>75</sup> SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 62-63.



Obr. č. 13 – skalní komín, lokalita Příčný vrch, březen 2020

## Skalní okno

Skalní okno (v našem případě spíše “skalní okénko”) je vytvořeno zvětráváním a odnosem zejména propustných nebo rozpustných hornin, přičemž důležitou roli při vzniku sehrává větrná eroze (tzv. koraze). Ve své podstatě jde o perforaci horninové hmoty uprostřed skály.<sup>76</sup>

Jedná se o exogenní mikroformu reliéfu.



Obr. č. 14 – skalní okno na lokalitě Čertovy kameny, jen v malé vzdálenosti od nejznámějšího a typického skalního okna, které je pro tuto lokalitu emblematické a kvůli kterému si často návštěvníci tohoto malého nevšimnou, duben 2020

---

<sup>76</sup> BALATKA, B. a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986, s. 84.

## Skalní mísa

Termínem skalní mísa označujeme prohlubeň v hornině, která má většinou oválu podobný tvar. Její vznik není antropomorfní, jak by se leckterý návštěvník lokalit se skalními mísami mohl domnívat, ale je vytvořen přírodními silami – zvětráváním a odnosem hornin.<sup>77</sup> Vedle proslulých skalních mís na hlavních skaliskách Čertových kamenů vybíráme menší (možná ne toliko “hezkou”) skalní mísu nedaleko této lokality. Skalní mísa vznikla zejména mechanickým (evorze) a chemickým zvětráváním, vzhledem k charakteru jejího bezprostředního okolí však lze usuzovat na to, že určitou (podstatnou?) roli sehrály i vlivy biochemické. Z hlediska geneze a rozsahu můžeme tento konkávní tvar reliéfu označit za exogenní mikroformu.



Obr. č. 15 – skalní mísa poblíž lokality Čertovy kameny, duben 2020

<sup>77</sup> BALATKA, B. a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986, s. 106-107.

## Skalní hřib

Oblíbenými tvary pro turisty bývají skalní hřiby. Jde o malé skalní mezoformy reliéfu exogenně modelované do tvaru “hřibů”, přičemž není důležitá ani tak podobnost se zástupci rodu *boletus* z říše *funghi*, jako spíš charakteristika spočívající v tom, že horní část (hlava) přečnívá přes část spodní (nohu). Skalní hřiby vznikají podobně jako předchozí skalní formy selektivním zvětráváním a odnosem hornin.<sup>78</sup> Ve vybraném případě jde o součást hlavního (nejvýše položeného) skaliska na lokalitě Čertovy kameny.



Obr. č. 16 – skalní hřib na lokalitě Čertovy kameny, duben 2020

---

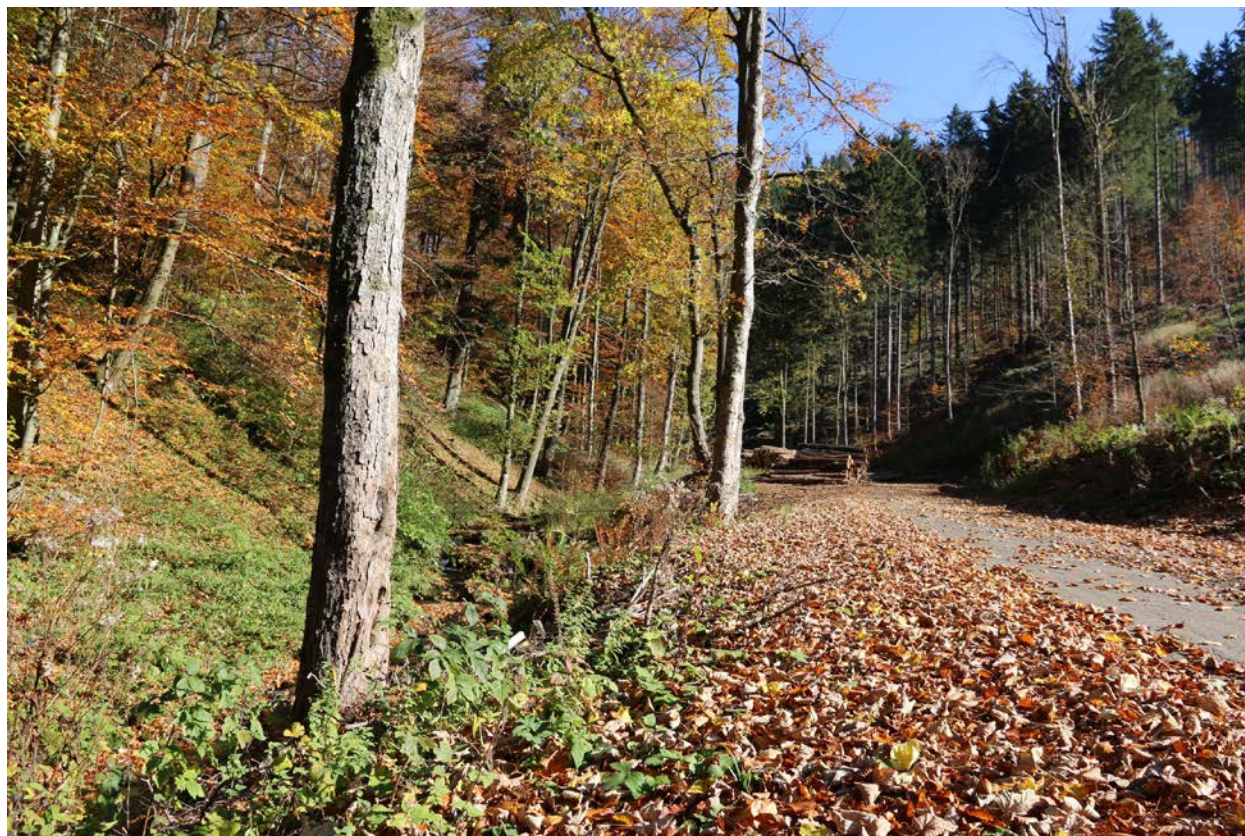
<sup>78</sup> BALATKA, B. a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986, s 76.

## 6.3 FLUVIÁLNÍ TVARY RELIÉFU

V zájmovém území se nachází síť vodních toků, která je pochopitelně hlavním odnosovým činitelem a tím i tvůrcem (spolutvůrcem) mnoha tvarů reliéfu, které označujeme jako fluviální, tedy takové, které jsou spojeny s činností proudící vody. Proudící voda pak modeluje reliéf zejména erozní, ale také akumulární činností (např. fluviální terasy). Hlavním zdrojem vody v krajině jsou atmosférické srážky.<sup>79</sup>

### Údolí

Údolí je základním tvarem reliéfu způsobeným fluviální erozí. Definováno bývá jako protáhlá konkávní sníženina zemského povrchu vzniklá činností vodního toku a ve směru toku rovněž skloněná. Je modelovaná erozními procesy toku ve směru spádu společně s vývojem svahů.<sup>80</sup>



Obr. č. 17 – údolí Vrchovištního potoka na jihovýchodním okraji Rejvízské hornatiny

<sup>79</sup> Srov. SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 103; BEZVODOVÁ, B. a kol.: *Metody kvartérně geologického a geomorfologického výzkumu*, Praha 1985, s. 21-25.

<sup>80</sup> Srov. SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 114-116.

Konsekventní údolí Vrchovištního potoka je hluboce zařezaným údolím mezi svahy Hornoopavské hornatiny (na obr. č. 17 vpravo) a Zlatochlumského hřbetu v Rejvízské hornatině (vlevo). Charakterizovat jej můžeme jako pomezí geomorfologický tvar mezi údolím tvaru V a neckovitým údolím. Údolní dno tvoří koryto potoka<sup>81</sup> (na obr. č. 17 vlevo od asfaltové silnice). Dle zvoleného třídění jde o exogenně modelovaný konkávní tvar reliéfu o velikosti velké mezofomy.



Obr. č. 18 – Vrchovištní potok o několik stovek metrů níže oproti předchozímu zobrazení po směru toku v nadmořské výšce 550 m n. m.; tok vytváří v korytu několik málo výrazných (většinou přibližně 10 až 15 cm vysokých) skalních prahů.

---

<sup>81</sup> Resp. ta jeho část, kterou protéká voda.

## Strž

Jako strže jsou označovány erozní rýhy většího rozsahu, resp. hloubky, která dosahuje minimálně jednoho metru. Můžeme rozdělit strže typu ovrág (rokle), které mají spíše profil písmene V, a strže typu balka, které směřují spíše k písmenu U a neckovitému tvaru. Oba typy vznikají pochopitelně fluvialní činností, a to zejména při intenzivní srážkové činnosti v převážně měkčích a méně odolných horninách s nižší hodnotou GHH.

Příkladem strže v zájmovém území je strž na svahu Příčného vrchu, jde o přibližně tři metry hlubokou strž typu balka, která má profil v podobě přechodu písmene V na U (na obrázku spíše U). Tadeáš Czudek rozděluje strže svahové a údolní, z nichž tato by byla typem svahové, tj. takové, která rozřezává dna svahových úpadů. Je možné, že se vyvinula na antropogenně upraveném úvozu či dřívější polní nebo lesní cestě. Archeolog by, domnívám se, mohl tvar za úvoz dokonce považovat dodnes. Je však zároveň možné, že se vyvinula ze strže typu ovrág přírodními pochody (např. fluvialními sedimenty).<sup>82</sup>

---

<sup>82</sup> CZUDEK, T.: *Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru*, Tišnov 1997, s. 120-124; SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 105-106.





Obr. č. 18 – strž v Heřmanovických hřbetech, jedná se o střední mezofornu reliéfu konkávního charakteru, modelovaná je samozřejmě exogenními pochody, zejm. fluvialní erozí, březen 2020



Obr. č. 19 – další příklad strže, tentokrát ve druhém okrsku Rejvízské hornatiny, v Zlatochlumském hřbetu, duben 2020

## Erozní rýha

Erozní rýha vzniká erozní činností stékající vody, tj. zejména její výmolnou činností. Na rozdíl od údolí, které má na dvě koryta vodního toku, je protékána vodou pouze občas. Erozní rýha se vyvíjí rychleji, pokud je hornina málo soudržná, srážky časté a pokud je svah silnější, její vývoj naopak brzdí hustější vegetace či na srážky chudé meteorologické podmínky. V zájmovém území nejsou erozní rýhy příliš četným tvarem, většinou se jedná o erozní rýhy úvodní fáze (tzv. stružky), příkladem je námi zvolená erozní rýha v centrální části Zlatochlumského hřbetu, kterou občasně stéká voda ze sedla mezi vrcholy Sporný vrch (756 m n. m.) a kótou 675 m n. m.<sup>83</sup>



Obr. č. 20 – stružka v centrální části Zlatochlumského hřbetu, březen 2020

Jedná se o malou mezofornu reliéfu konkávního charakteru tvořenou samozřejmě exogenními procesy. Příčný profil rýhy je V.

<sup>83</sup> KARÁSEK, J.: *Základy obecné geomorfologie*, Brno 2001, s. 66; BALATKA, B. a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986, s. 296.

## Meandr

Jako meandr označujeme zákrut vodního toku, jehož délka je větší než polovina obvodu kružnice opsaná nad tětivou a jehož středový úhel oblouku je větší než  $180^\circ$ . K vytvoření meandrů dochází za předpokladu, že vodní tok nereaguje na přebytek energie hloubkovou erozí (nebo nereaguje dostatečně rychle), a místo toho za přispění boční eroze prodlužuje dráhu svého toku za účelem snížení relativního spádu. Důsledkem je samozřejmě odklonění odtokové dráhy od přímého směru a vytvoření nejrůznějších zákrutů, které, když dosáhnou výše uvedených morfometrických charakteristik, nazýváme právě meandry (jinak pouze okliky, zákruty ad.).

Průběh meandru můžeme rozdělit na nárazové a nánosové břehy. Bočná eroze podemílá nárazový břeh (výsepní) a akumuluje nánosy splavenin na nánosovém břehu (jesepním). Na nárazovém břehu vznikají často tzv. břehové nátrže.<sup>84</sup>

Zachyceným tvarem je meandr horního toku Vrchovištního potoka. Jde o tzv. volný meandr (údolní dno je ploché), tvar je modelovaný exogenně (fluviální činností) a jde o konkávní mezoformu reliéfu, při které však činnost toku vytváří i nános materiálu (konvexní jesepe).

---

<sup>84</sup> SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 107; KARÁSEK, J.: *Základy obecné geomorfologie*, Brno 2001, s. 73-79.



Obr. č. 21 – meandr horního toku Vrchovištního potoka, březen 2020



Obr. č. 22 – jiný (typičtější) příklad meandru na známější lokalitě poblíž Mechového jezírka na Rejvízu, duben 2020

## Břehová nátrž

Zákruty tvořící a místy meandrující horní tok Vrchovištního potoka vytváří na nárazových březích místy břehové nátrže (na obrázku asi jeden metr vysoká). Břehová nátrž bývá definována jako svislá stěna v zeminách či méně odolných horninách (nízká GHH, ale hornina je schopná udržet svislé stěny), kterou tvoří nárazy vodního toku v zákrutech.<sup>85</sup> Ve zvoleném případě jde o mikroformu reliéfu vzniklou boční erozí vodního toku.



Obr. č. 23 – břehová nátrž v meandru, Rejvíz, Vrchovištní potok, březen 2020

<sup>85</sup> Srov. SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 104.

## Skalní práh

Skalní práh je svislý nebo příkrý stupeň tvořící část koryta vodního toku, který přes něj přepadává. Jde o mikroformu reliéfu, která je způsobena fluviální erozí. Geneze prahů spočívá v procesu diferencované eroze, při níž se vodní tok zařezává pod pevnější horninu (vyšší GHH) do méně odolné vrstvy (nižší GHH), případně využívá tektonických puklin.<sup>86</sup>



Obr. č. 24 – skalní prahy potoka Chebzí, březen 2020

Sérii skalních prahů zachycujeme v tomto případě (obr. č. 24) pro konsekventní potok Chebzí v místech, kde se z vyšších poloh blíží stejnojmenné osadě. Některé stupně dosahují až půlmetrových výšek. Z fotografie je zřejmé, že postupně dochází rovněž ke zpětné erozi.

<sup>86</sup> Srov. SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 109-110.



Obr. č. 25 – jiný příklad skalního práhu Vrchovištního potoka, březen 2020

### **Vodopádový stupeň**

Jako vodopádový stupeň označujeme výraznější skalní práh, tedy stupeň, přes který přepadává vodní tok, avšak alespoň z výšky dvou metrů.<sup>87</sup> Takto definovaný vodopádový stupeň na území Rejvízské hornatiny nebyl při průzkumu nalezen, některé přepady vodních toků se mu však blíží.

---

<sup>87</sup> SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 109-112. Shoda ohledně výšky či přesné charakteristiky však v geomorfologické literatuře neexistuje.

## Okrouhlík

Okrouhlík je typickým fluviálním tvarem reliéfu a vývojově velmi zajímavým. Jde o konvexní vyvýšeninu různého rozsahu, jejíž vznik souvisí s vývojem meandru vodního toku. Vzniká na té části břehu vodního toku, u kterého meandr začíná zatáčet. Než se vody toku stočí ve směru zatáčejícího meandru, naráží (podle velikosti průtoku různou silou) do břehu a postupně v něm erodují "ostruhovitý výběžek". A v menší míře když se vody "vrací" po oběhnutí meandru zpět, naráží opět do břehu a erozí a zpětnou erozí vychází "ostruhovité části" naproti. V následující fázi dojde k tzv. proříznutí šíje tokem, kdy vody zčásti přestávají meandr obíhat, ale tečou již přímo skrze ostruhovitý výběžek. Po nějaký čas vody protékají oběma koryty a okrouhlík v této fázi působí spíše jako ostrůvek obklopený na všech stranách vodou, ale prudší tok díky dalším erozním činnostem postupně převažuje a původní meandrový zaniká.<sup>88</sup>



Obr. č. 26 – okrouhlík na potoce Chebzí, březen 2020

<sup>88</sup> BALATKA, Břetislav a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986, s. 28-29.



Okrouhlík na potoce Chebzí je malou konvexní mezoformou reliéfu formovanou exogenními procesy fluviální modelace terénu; nachází se v té části vývoje, kdy při příhodných srážkových podmínkách lze ještě identifikovat přítomnost vod v původním meandrovém oblouku, ale kdy již zřetelně převažuje proříznutí šíje.



Obr. č. 27 – okrouhlík na potoce Chebzí, schéma



Obr. č. 28 – jiný příklad okrouhlíku nedaleko Mechového jezírka na Rejvízu, březen 2020

### Fluviální říční terasa

Typickými fluviálními tvary reliéfu jsou rovněž říční terasy. Jde o “stupně” na svazích říčních údolí, které byly vytvořeny erozní a akumulací činností řeky, resp. vodního toku. Tvoří je rovný nebo téměř rovný povrch – terasová plošina – a nad ní terasový svah (hranici, tzv. terasovou hranu, mezi nimi vymezuje červená linie na obr. č. 29.). V zachyceném případě jde o akumulční říční “terásku” na řece Javorné v Zlatochlumském hřbetu.<sup>89</sup>



Obr. č. 29 – říční terasa na Javorné, duben 2020

Mezi další fluviální tvary reliéfu patří např. náplavový kužel či štěrková lavice.

<sup>89</sup> SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 120-121.

## 6.4 KRYOGENNÍ TVARY RELIÉFU

Kryogenní tvary jsou takové tvary zemského reliéfu, které jsou podmíněny fyzikálními přechody vody zejména ze skupenství kapalného do pevného. Zahrnují nivační, glaciální a periglaciální tvary, přičemž naší oblasti se budou týkat glaciální a ponejvíce periglaciální.<sup>90</sup>

Nivací rozumíme destrukční a konstrukční činnost spjatou s chováním sněhové pokrývky a s ní spjatým mrazovým zvětráváním a zejména působením tavných vod vnikajících do puklin všech rozměrů. Výsledkem je často soliflukce, tedy pomalý pohyb zvětralého materiálu směrem dolů a někde vytvářející i náplavové kužely. Jelikož námi vymezenou oblast nepokrývají sněžníky, můžeme hovořit o vlivu nivace pouze v zimním období, a to pouze v malé míře.

Daleko významnější je jeví glaciální činnost ledovce, který pronikl směrem ke Zlatochlumskému hřbetu. Jím nesený materiál a jím opracovaný materiál tvoří zcela jistě nikoliv rozsáhlou, ale zato zajímavou složku reliéfu. Přehled o ledovcovém zalednění v pleistocénu podává hned několik autorů.<sup>91</sup> Ve smyslu metodiky a “návodů”, čeho si také všimnat přímo v terénu, pak Bohumila Bezdodová a kol.<sup>92</sup>

### **Moréna, glaciální kužel a eratické balvany**

Moréna je definována jako akumulace klastického materiálu, který je unášen (transportován) ledovcem. O materiálu ve smyslu hornin pak hovoříme jako o **tillu**, který tvoří čelo přibližující se ledovcové hmoty – ta jej před sebou sune.<sup>93</sup>

V období Elsterského zalednění (I) dosáhl pevninský ledovec Zlatochlumského hřbetu (ve směru na Heřmanovické hřbety) a zastavil se přibližně na linii Bílý kámen – Strážisko – Zadní vrch. Před sebou v čelní moréně sunul klastický materiál severské, polské i místní (Sokolský hřbet v Rychlebských horách) provenience a před zmíněnou linií, kde se zastavil, vytvořil z eratického materiálu **glaciální kužel**. Jeho dokladem jsou jeho relikty in situ (obr. č. 31). Během následné

<sup>90</sup> Srov. SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 123.

<sup>91</sup> Např. NÝVLT, D., ENGEL, Z. a TYRÁČEK, J.: *Pleistocene Glaciations of Czechia*, In Ehlers, J., Gibbard, P. a Hughes, P (ed): *Quaternary glaciations – extent and chronology*, vol. 15, Amsterdam 2011. Ze starších prací pak např. GÁBA, Z.: *Nejzazší výskyt uloženin kontinentálního zalednění na Jesenicku*, In. Časopis Slezského muzea, A, XXI, Opava 1972.

<sup>92</sup> BEZVODOVÁ, B. a kol: *Metody kvartérně geologického a geomorfologického výzkumu*, Praha 1985, s. 12-17.

<sup>93</sup> Online geologická encyklopedie, <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?morena>, 23. 01. 2020.

deglaciace a s ní spjatých pochodů (eroze tavné vody, ablace, glacifluviální transport) se materiál přesunoval po svahu dolů směrem do údolí – tj. došlo k eroznímu narušení kužele.<sup>94</sup>



Obr. č. 30 – linie, na které se zřejmě zastavil postup “elsterského” ledovce, pohled na Bílý kámen – Strážisko – Zadní vrch od jihu, březen 2020

V rámci glaciálního kužele se jednalo o štěrkovitý a písčitý materiál, nicméně v tillu byly přítomny i větší kameny, které můžeme označit jako eratické balvany (bludné balvany).

---

<sup>94</sup> HANÁČEK, M.: *Sedimenty terminoglaciálního kužele v údolí Javorné na Zlatohorsku*, In Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., XCVI, Brno 2011, s. 61-86. Podle popisu dle SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 135, by teoreticky možné bylo označit glaciální akumulaci tvar za drumlin.



Obr. č. 31 – pískovna v údolí Javorné, šterky terminoglačiálního kužele, největším klastem je kvarcit z přes říčku Bělou protějšího Sokolského hřbetu v Rychlebských horách, foto Martin Hanáček 2010.



Obr. č. 32 – eratický žulový kámen finské provenience (rapakivi) nalezený v údolí Javorné v okolí pískovny, foto Martin Hanáček 2010.

Vývoj ledovce v těsném sousedství většiny námi vymezeného území přinesl samozřejmě velké ovlivnění reliéfu tvorbou periglaciálních tvarů. O periglaciálních pochodech můžeme hovořit jako o širší skupině kryogenních faktorů, které působily v okolí ledovce a které jsou dány zejména přeměnou vody v puklinách na led, tedy mrazovou deformací hornin (zvětráváním).

### **Kryoplanační plošina, resp. terasa**

Kryoplanační plošina je společně s mrazovým srubem typickým kryogenním tvarem reliéfu. V souhrnu na ně nahlížíme jako na kryoplanační terasu.<sup>95</sup>

Jedná se o mírně ukloněný (až horizontální) tvar reliéfu na svazích, který vznikl v pleistocénu kryogenními pochody. Tento proces si lze představit tak, že na svah hory působí v určitém místě vlivy spojené s vodou, sněhem, ledem, a zejména změnami teplot. Voda se dostane do puklin v horninách, kde zamrzá, čímž stoupá objem hmoty. Zvýšený objem vytváří tlaky na horninu. Důsledkem je postupné narušení a rozpad horniny, která se procesy mrazového zvětrávání rozpadá (dochází k tzv. kongelifrakci). Dále dochází k procesům geliflukce, při níž se zvětralý materiál pomalu vlivem gravitace přemísťuje směrem do údolí, a sufóze, při níž dochází k výplachu a splachu uvolněných částic vodou z deště či tajícího sněhu či ledu. Původní tvar svahu je tak během zvětrávání narušen, horniny se rozpadají a dochází k vytváření stěny odkrytých hornin při pohledu směrem do nitra hory. Na úpatí této skalní stěny (mrazového srubu) se postupně tvoří plošina pokrytá bloky či osypy horninového materiálu s tím, jak materiál dále zvětrává a skály ustupují dále a dále k nitru. Okraje této terasy jsou právě skalní stupně zvané mrazové sruby, které kryoplanační terasu ohraničují.<sup>96</sup>

Fotograficky zachycená kryoplanační plošina (obr. č. 33) se nachází v Heřmanovických hřbetech poblíž vrcholu Příčný vrch, jde o exogenně (mrazovým zvětráváním) modelovanou střední až velkou mezofornu reliéfu v podstatě plochého charakteru.

---

<sup>95</sup> SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 138–139.

<sup>96</sup> Srov. CZUDEK, T.: *Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru*, Tišnov 1997, s. 92–96.



Obr. č. 33 – kryoplanační terasa na svahu Příčného vrchu, březen 2020

### **Mrazový srub**

Jak jsme zmínili výše, součástí kryoplanační terasy je mrazový srub. Na předchozím obrázku se díváme z vyššího mrazového srubu, který ohraničuje terasu “shora”, na následujícím obrázku se díváme za okraj srubu, který ohraničuje terasu dole. Je pravděpodobné, že i pod ním se formuje nebo už je zformována jiná terasa (resp. další terasový stupeň).

Od mrazového srubu odlišujeme mrazový sráz. Jedná-li se o útvar spíše narušený a skloněný spíše méně (do 55°), hovoříme o mrazových srážech, pokud je materiál kompaktní a útvar je skloněný více než zmíněný úhel, event. je dokonce převislý, jedná se o mrazový srub. V obou případech jde o tvary reliéfu různých velikostí spadajících pod mezofomy. Vytvořeny byly v chladných obdobích pleistocénních glaciálů, a to zejména mrazovým zvětráváním.<sup>97</sup>

---

<sup>97</sup> Srov. např. CZUDEK, T.: *Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru*, Tišnov 1997, s. 92-93.



Obr. č. 34 – mrazový srub na svahu Příčného vrchu, pohled “za okraj” předcházejícího obrázku, březen 2020



Obr. č. 35 – vrchol Bleskovec (871 m n. m.), mrazový srub, březen 2020



### **Kamenná a balvanová moře**

Kamenná moře jsou tvořena hranáči, balvanová moře balvany. Jako hranáče označuje literatura úlomky skalních hornin, jejichž velikost je v jedné ose alespoň 20 cm, pokud je délka větší než 100 cm, označují se jako bloky. Hrany jsou však v obou případech spíše ostré.<sup>98</sup> V námi vybraném případě se jedná o úlomky vzniklé fyzikálním rozpadem skalní hradby, pod níž se kumulují. Zásadní podíl na jejich "odpadání" má mrazové zvětrávání a insolace, obecněji řečeno – prudké změny teploty.

Velmi často dotváří krajinu hranáče právě pod skalními hradbami, skalními defilé, mrazovými sruby a dalšími tvary reliéfu, od kterých se oddělují. Podle názvu si lze hranáče snadno splést s tzv. hranci, které jsou výrazně vyhlazené korazní činností a geneticky tak spadají do skupiny eolicky opracovaných tvarů. Z hranáče se však právě větrnými vlivy může hranec stát a některé ze zachycených tvarů již znaky eolického opracování jeví.



Obr. č. 36 – hranáče a bloky pod mrazovým srubem na Bleskovci (871 m n. m.)

<sup>98</sup> BALATKA, B. a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986, s. 148-149.

## Skalní hradba

Od izolované skály se skalní hradba liší tím, že její rozloha převažuje nad výškou. Jedná se o členitý skalní výchoz v horní partii hřbetů, který je reliktem bývalého topografického povrchu. Mrazové zvětrávání a následný odnos hornin hrají důležitou roli při jeho vzniku. Od mrazového srubu se útvar liší zejména tím, že tvoří vrcholovou elevaci hřebenu.<sup>99</sup>



Obr. č. 37 – skalní hradba hojně využívaná horolezci na lokalitě Čertovy kameny, duben 2020

---

<sup>99</sup> SMOLOVÁ, I. a VÍTEK, J.: *Základy geomorfologie - Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007, s. 141.

### **Tor (izolovaná skála)**

Tor (izolovaná skála) je jednolitý skalní útvar, který ční výrazně nad své okolí a na všech stranách jej převyšuje. Od skalní hradby se liší tím, že jeho výška převažuje nad šířkou. Jedná se o relikt původního povrchu, který byl denudován (chemicky a mechanicky, v našem případě zejména kryogenně).<sup>100</sup> Z hlediska geneze se lze na většinu torů dívat rovněž jako na tvary strukturní, v takovém případě je označujeme jako suky. Pro zařazení může být rozhodující to, jak výrazně se kryogenní procesy podílely na současném vzhledu tvaru.



Obr. č. 38 – izolovaná skála na svahu Bleskovce, duben 2020

Příkladem izolované skály je v Rejvízské hornatině na obr. č. 38 zachycený tor jako malá konvexní mezoforma reliéfu na svahu Bleskovce (871 m n. m.) asi 500 metrů severovýchodním směrem od vrcholu, jejíž GHH je zřejmě odolnější než GHH okolních hornin.

---

<sup>100</sup> BALATKA, B. a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986, s. 66.

## Zarovnaný povrch

Mezi erozně-denudační, resp. erozně-akumulační či kryogenní prvky zařazujeme svébytné tvary zarovnaných povrchů, které jsou v podstatě konečnou fází geomorfologického cyklu tak, jak jej nadeřinoval W. M. Davis, resp. jejich reliktů.<sup>101</sup> Tektonicky vyzdvižený terén (zejm. třetihorní) byl v dlouhém období tektonického klidu postupně denudován do nižších poloh. Jedná se o rovinné povrchy působící jako vyvýšené plošiny s velmi malým sklonem (literatura uvádí např. 2°, event. 5°).



Obr. č. 39 – zarovnaný povrch na Rejvízu (jižně od osady), jedná se o plochou makroformu reliéfu, původně endogenně vyzdviženou, následně denudací posunutou do nižších poloh (přibližně 770 m n. m.), březen 2020

Výsledkem tektonických zdvihů a kryoplanace mohou být zarovnané povrchy typu echtlén nebo peneplén. V případě Rejvízské hornatiny se jedná o peneplén. A přestože tvar zařazujeme do kryogenních tvarů, kryogenní modelace jej ovlivnila v menší míře než tektonika.

---

<sup>101</sup> V české odborné geomorfologické literatuře Davisův cyklus popsal např. J. Karásek, viz. KARÁSEK, J.: *Základy obecné geomorfologie*, Brno 2001, s. 158-176.



Obr. č. 40 – relikt zarovnaného povrchu přecházející v rozsochu směrem ke Spornému vrchu (756 m n. m.) od kóty 719 m n. m., která leží asi 400 m severozápadně od něj, březen 2020

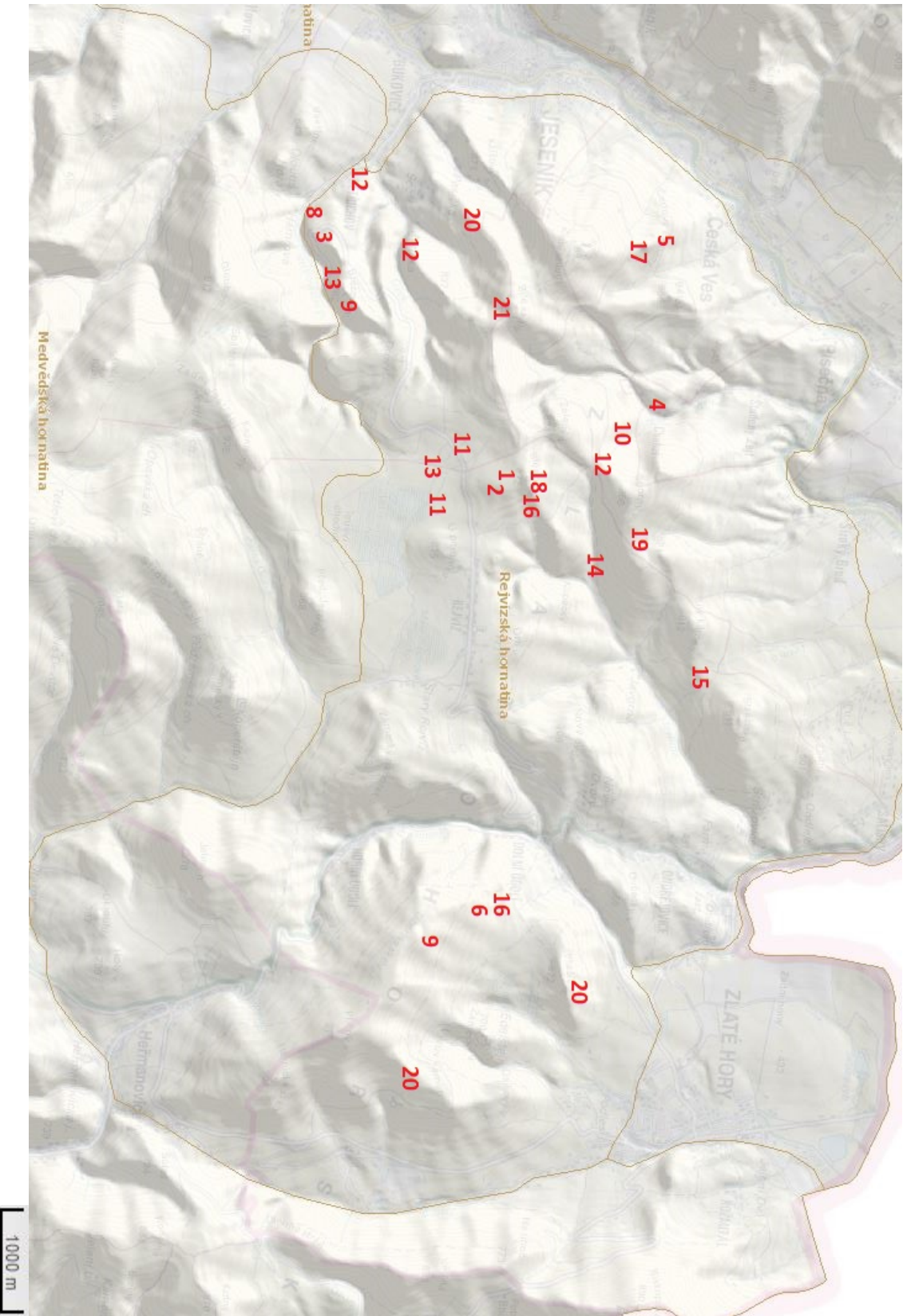
Z hlediska genetického nemohou být zarovnané povrchy zaměňovány za náhorní kryoplanační plošiny, jednak se jedná o relikt jiných období (zarovnané povrchy byly formovány převážně v třetihorách) a jednak na jejich vznik neměly vliv pozdější periglaciální kryogenní procesy, byť i tyto na jejich území v pozdějších dobách určitě působily. Z hlediska rozlišení se jeví nápadným, že na zarovnaném povrchu nenacházíme útvary, které běžně kryoplanační plošinu provázejí. Těmi jsou například tory, mrazové sruby či mrazové srázy.<sup>102</sup>

---

<sup>102</sup> Zarovnaným povrchům v Hrubém Jeseníku se věnovala ve své diplomové práci Danica Jablonská; z ní je čerpáno i v této kapitole, byť v některých částech se autor této práce k tvrzením autorky nepřiklání (zejm. k tvrzení, že kryoplanační terasy mohou být rovněž přiřazeny k zarovnaným povrchům), srov. JABLONSKÁ, D.: *Zarovnané povrchy v Hrubém Jeseníku* (nevydaná DP), Praha 2013.

### Obr. č. 41 – přehledná mapa vybraných a během terénních prací lokalizovaných tvarů reliéfu

1) skalní zed' 2) skalní jehla 3) skalní stěna 4) skalní převis 5) skalní mísa 6) skalní komín 7) skalní okno, skalní převis, skalní mísa, skalní hřib 8) údolí strže 10) stružka 11) meandr, břehová nátrž 12) skalní práh 13) okrouhlík 14) říční terasa 15) relikty glaciálního kužele 16) kryoplanáční plošina, mrazový srub 17) skalní hradba 18) izolovaná skála 19) sedlo 20) hřbet 21) rozsocha; zdroj: podkladové mapy: <https://geoportal.gov.cz> (20. 05. 2020)



# 7 GEOMORFOLOGIE JAKO PŘÍLEŽITOST PRO NADANÉ ŽÁKY – APLIKACE DO VÝUKOVÉHO PROCESU

Cílem třetího oddílu je nabídnout odpovědi na otázku, zda-li a jakým způsobem lze geomorfologii využít ve vzdělávání nadaných žáků, event. jaká vhodná témata nabízí geomorfologie nadaným žákům v kontextu zvolené oblasti. Se samozřejmou odpovědí na první otázku, tedy ano, protože v podstatě každý obor lze využít pro vzdělávání nadaných žáků, se nespokojíme, protože pro geomorfologii budeme požadovat konkrétní zdůvodnění takové odpovědi.

Dopomoci nám k tomu pomůže výčet charakteristik, kterými by měl vzdělávací program v tom či onom oboru disponovat, aby nabídl kvalitní možnosti pro nadané žáky ve smyslu rozvoje jejich nadání a potažmo osobnosti. Takovýto výčet je vytvořen na základě zkušeností autora se vzděláváním nadaných žáků na jedné straně a poznatků z literatury na straně druhé.<sup>103</sup> Výčet obsahuje následující položky.

- 1) Interdisciplinární možnosti
- 2) Transdisciplinární přesah
- 3) Realizace reálných výzkumných aktivit (nikoliv pouze hra na vědu)
- 4) Možnost skutečných výstupů jako motivace
- 5) Možnost paradigmatického přechodu
- 6) Distinkce od programu/cíle pro běžné žáky
- 7) Potenciál vytvářet otázky diskutovatelné na nižší úrovni objemu vědomostí

Výčet je třeba chápat nikoliv jako návod pro přípravu vhodného vzdělávacího programu v přírodovědné disciplíně,<sup>104</sup> ten by obsahoval jiné moduly (teoretické pozadí v rámci oboru podpory nadání, vhodné stanovení cíle, řešení emocionálních a sociálních potřeb “zapsaných” žáků a mnohé další), ale jako výčet charakteristik, kterých je v souhrnu potřeba dosáhnout pro to, aby program mohl být klasifikován jako vhodný pro podporu a rozvoj nadání. Odpovídat

---

<sup>103</sup> Z literatury se jedná jmenovitě o PURCELL, J. H. a ECKERT, R. D. (ed.): *Designing services and programs for high ability learners*, Thousand Oaks 2006 a VAN TASSEL-BASKA, J. a STAMBAUCH, T. (ed): *Comprehensive curriculum for gifted learners*, Boston 2006.

<sup>104</sup> Ten podává např. kapitola 10 ve zmíněné literatuře, viz VAN TASSEL-BASKA, J. a STAMBAUCH, T. (ed): *Comprehensive curriculum for gifted learners*, Boston 2006, s. 158-175.

u jednotlivých bodů budeme na to, nakolik je geomorfologie jako obor příhodná pro designování takových programů a jak intuitivní je v jejím rámci hledání vhodných témat.

Geomorfologie jako vědní disciplína zásadně a přednostně využívá a čerpá poznatků geografie a geologie, které zároveň doplňuje a spoluvytváří. Pohybuje se tak na pomezí přírodní vědy (geologie a část geografie) a vědy, resp. disciplíny technické (jiná část geografie). Chceme-li nahlížet na geomorfologii z hlediska těchto dvou vědních oborů dle užívaných metod, můžeme shrnout, že zatímto v přírodovědné oblasti využívá geomorfologie více poznatků geologických, tak v oblasti technické geografických. Domnívám se, že výstup geomorfologického výzkumu je však vícero geografický, protože se zaměřuje na zachycení jevů (a potažmo procesů) v prostoru.

Už takto diskutovaná problematika je určitým plněním první charakteristiky, poskytuje totiž nadanému žákovi jistou nabídku vzhledu do vědních disciplín a jejich členění. A deviza pro rozvoj nadaného žáka spočívá i v dalších přírodovědných disciplínách či subdisciplínách, se kterými je geomorfologické bádání neodmyslitelně spjato. Z předkládané práce vyplývá, že se jedná minimálně o hydrologii a klimatologii (potažmo meteorologii), je ale jasné, že průniků je v rámci přírodních věd daleko více a výčet tak lze doplnit např. o ekologii, pedologii, ale i humánní geografii. Je jasné, že poznatků pak využívá geomorfologie z dalších přírodovědných oborů, které stojí vedle geografie a geologie jako "samostatné" vědní disciplíny. Jmenovitě může jít zejména o fyziku, chemii, ale i biologii. S geomorfologickou studií tak můžeme s nadsázkou projít celou budovu přírodovědecké fakulty většiny univerzit.

V rámci členění vědeckých disciplín můžeme hovořit o tom, že nikoliv pouze, že geomorfologie první kritérium splňuje, ale vedle ostatních oborů se zdá dokonce jako mimořádně vhodná. Její charakter je bytostně interdisciplinární.

Transdisciplinární přesah geomorfologie nebude tolik intuitivní, přesto je třeba si uvědomit, že i tato disciplína prošla určitým vývojem a řešila vlastní metodologické (a někdy až filozofické) otázky. Např. o tom, jestli geomorfologové pouze mapují, měří, inventarizují, popisují a pojmenovávají tvary reliéfu, nebo nabízí vysvětlení jejich vzniku, kterážto otázka je dnes již zodpovězena. Případně o tom, jestli tvary jsou skutečné entity nebo jen výtvary lidských "typologií" analogicky k tomu, jak se biologové přeli, zda skutečně existují biologické druhy (*species*), kterážto otázka dodnes zodpovězena není. Její otevření může být pro nadané žáky přínosné i přesto, že se již změnilo paradigma vědy a otázka se jeví jako překonaná a v podstatě nedůležitá.



Transdisciplinární otázky může geomorfologie však daleko intuitivněji nabídnout např. skrze antropogenní zásahy do krajiny a různá ekologická témata.

Geomorfologie se ukáže jako vědní disciplína zcela ideální pro plnění třetího kritéria. Realizaci výzkumných aktivit s nadanými žáky si lze totiž velmi snadno představit i bez nutnosti hlubokého studia či přístupů do laboratoří. Žáci, kteří jsou vybaveni základními teoretickými znalostmi (např. formou online kurzu, studia literatury či kratšího semináře, event. webináře), mohou vyrazit s pedagogem do krajiny provádět terénní průzkum a zaznamenávat nalezené tvary do mapy, event. je určovat dle geneze. A s tím souvisí i čtvrtá charakteristika, pro kterou se rovněž geomorfologie ukáže velmi vhodnou. Zjištěné výstupy se dají totiž velmi snadno převést do podoby, kterou je možné “někde zavěsit” či dokonce publikovat. Zpracovaná mapa s popisky, série odborných posterů k jednotlivým druhům tvarů, plány exkurzí či kratší odborný článek je možné využít např. ve škole nebo v místním či regionálním vlastivědném muzeu, event. v městském kulturním zařízení či středisku.

Za stěžejní v potenciálu podpory nadání lze považovat možnost zpřístupnit nadanému žákovi nahlédnutí do přelomu paradigmat v dějinách (nebo i současnosti) vědeckých disciplín, v ideálním případě navázaného na změnu diskurzu. Zatímco některé obory jsou k tomuto vyložení návodné (např. fyzika na příkladu přechodů newtoniánské, einsteinovské a kvantové mechaniky), u geomorfologie toto konstatovat nemůžeme. Přesto se domnívám, že některé kapitoly z dějin oboru mohou suplovat paradigmatické přechody. Může jím být např. soupeření dvou koncepcí výkladu tvarů reliéfu, totiž uniformitarianismu, který předpokládal, že v současnosti pozorovatelné děje jsou příčinou tvarování reliéfu v minulosti, a katastrofismu, který předpokládal zásadní modelaci tvarů zásahem v dávné minulosti, který je s jevy a procesy dnes nesrovnatelný (např. “přírodní katastrofa” typu světové záplavy) nebo nesouměřitelný (např. zásah boží). Podobných témat je možné v dějinách oboru nalézt více, zdá se však, že netrvají do současnosti, resp. v rámci současného geograficko-geologického paradigmatu už nejsou relevantní.<sup>105</sup>

Šestá charakteristika úzce souvisí s předchozí, protože v případě diskutování teoretického (zejm. metodologického) pozadí třeba i jen krátkodobých bádání dochází ke zřetelnému odlišení programu pro nadané žáky od programu pro žáky. Naplnění tohoto bodu je tak návazné na

---

<sup>105</sup> Za prakticky nejužitečnější téma v tomto smyslu považuji převládnutí teorie deskové tektoniky v posledních desetiletích. Termín “paradigma” používám v *kuhnovském* smyslu, viz KUHN, T.: *Struktura vědeckých revolucí*, Praha 1999.

vyhledání vhodných témat či formulací z bodu předcházejícího, potažmo na nalezení vhodných lokalit v regionu, na kterých může existovat možnost rozdílné přístupy představit.

Sedmou charakteristikou se pak kruh uzavírá, protože de facto shrnuje to, o jak hlubokou teoretickou bázi jsme se schopni opřít při přípravě vzdělávacího programu pro nadané žáky při minimu informací a znalostí z oboru geomorfologie u jeho účastníků. A v tomto opět geomorfologie dominuje, protože si lze těžko představit diskuzi žáků druhého stupně o teorii relativity a kvantové mechanice, ale velmi dobře si lze představit terénní “projektový den” a následnou komparaci získaných tvarů (např. fotek nebo nákresů) dle geneze, a to např. včetně řešení teoretických otázek.

V souhrnu můžeme potvrdit očekávaný výsledek, totiž že geomorfologii lze rozhodně ve vzdělávání nadaných žáků využít, přičemž několik vhodných témat je v obecném smyslu nastíněno v předchozím textu. Co se týká regionálního kontextu, pak nelze než doplnit, že i vymezená oblast je vynikající “cvičebnicí” potenciálních geomorfologických bádání. Není tolik populární ani tolik popsána jako vedlejší Hrubý Jeseník, ale na geomorfologické zajímavosti je prakticky stejně bohatá. Lze v ní najít vyhlášené geomorfologické a geologické lokality (např. Čertovy kameny), ale hlavně mnoho ne méně zajímavých, avšak ne toliko zpracovaných lokalit (např. skály pod Bleskovcem a mnoho dalších). Složitost její geologické stavby přináší podstatnou přidanou hodnotu a inventarizace tvarů v předkládané bakalářské práci dokazuje, že je možné až na výjimky nalézt prakticky všechny druhy tvarů dle geneze.

# 8 PRACOVNÍ LIST PRO VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY PRO NADANÉ ŽÁKY

## GEOMORFOLOGICKÁ ANALÝZA REJVÍZSKÉ HORNATINY

### Zadání č. 1

Geografie se pohybuje na pomezí přírodní vědy, vědy společenské a vědy technické. Pokuste se ve vysokoškolských skriptech či jiné odborné literatuře nalézt a pojmenovat dílčí geografické subdisciplíny a zařadit je pod tři výše zmíněné skupiny. Vysvětlete svou volbu.

### Zadání č. 2

Čeká vás geomorfologický průzkum v Heřmanovických hřbetech jakožto okrsku Rejvízské hornatiny. Jeho účelem má být inventarizace tvarů reliéfu, jejich zařazení dle geneze a také odhalení antropogenních zásahů do krajiny. Rozhodněte, které přístupy budete využívat – přírodovědné, společenské či technické? Zvolte dominantní typ a v případě, že se rozhodnete pro využití přístupu podružného či podružných, vysvětlete, kdy a jak jich při práci můžete využívat.

### Zadání č. 3

Čeká vás geomorfologický průzkum ve Zlatochlumském hřbetu jakožto okrsku Rejvízské hornatiny. Jeho účelem má být morfometrická analýza vybraných tvarů reliéfu. Odhadněte, zda-li budete více využívat přístupu idiografického či nomotetického a svůj odhad zdůvodněte.

### Zadání č. 4

Proveďte průzkum vybrané části Rejvízské hornatiny, fotograficky zachyťte co nejvíce tvarů reliéfu a zařaďte je do kategorií dle geneze:

<b>Geneze tvaru reliéfu</b>	<b>Příklady nalezených tvarů</b>
Strukturní	
Sopečné	
Strukturně-denudační	
Krasové	
Fluviální	
Kryogenní	
Eolické	
Biogenní	
Antropogenní	
Jiné (jaké?)	

#### Zadání č. 5

Nalezněte a pořídte fotografický záznam takových tvarů reliéfu, jejichž určení dle geneze by nebylo možné bez znalosti geografického kontextu a dodaný fotografický materiál by nepomohl případnému badateli s určením. Svoji volbu „vyzkoušejte“ na učiteli.

#### Zadání č. 6

Zvolte skalní útvary nalezené v rámci šetření (např. skalní stěna, skalní defilé, skalní věž, event. jiné), pokuste se identifikovat, zda-li hornina, kterou je skalní útvar tvořen, spadá do skupiny hornin:

metamorfovaných - magmatických - sedimentárních

Následně diskutujte, zda-li je možné provádět geomorfologický průzkum bez znalostí v oboru geologie. Zdůvodněte své názory.

### Zadání č. 7

Vysvětlete pojmy: konsekventní údolí, subsekventní údolí, resekventní údolí a obsekventní údolí.  
Na přiloženém obrázku vyznačte konsekventní údolí.



Zdroj: <https://geoportal.gov.cz>; 22. 04. 2020.

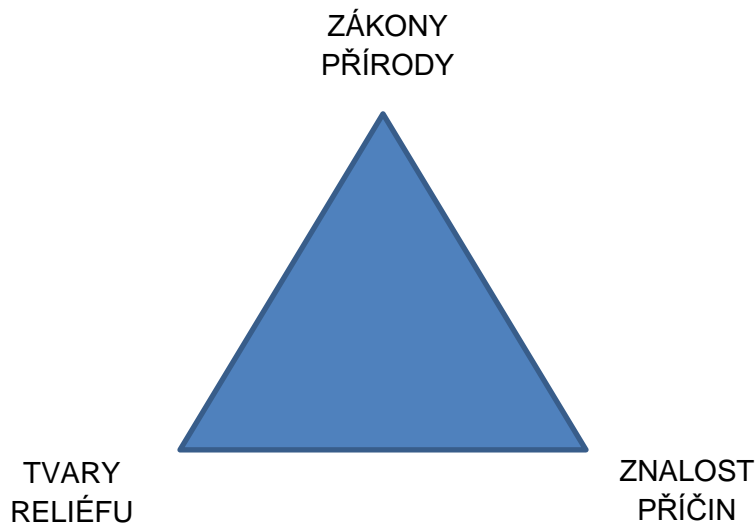
### Zadání č. 8

Pokuste se nadefinovat hřbet a hřeben. Využijte pro to následující odbornou literaturu:

- A) SMOLOVÁ, Irena a VÍTEK, Jan: Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu, Olomouc 2007, s. 16-17.
- B) KARÁSEK, Jaromír: Základy obecné geomorfologie, Brno 2001, s. 28-29.

Popište, v čem se autoři při definicích liší. Diskutujte se spolužáky i s učitelem, zdůvodněte svůj názor.

Zadání č. 9



Zamyslete se nad předloženým diagramem. Pokuste se vysvětlit vztah mezi vrcholy trojúhelníku a odpovězte na otázky:

- 1) Od kterých dvou vrcholů směrem k třetímu jste postupovali při zařazování tvarů reliéfu dle geneze?
- 2) Které dva vrcholy trojúhelníku propojíte, když se budete snažit předvídat geologický vývoj?

Zadání č. 10

Vyjmenujte základní metody, kterých jste využívali při práci na provádění geomorfologického průzkumu. Rozřaďte metody dle kritéria, které si zvolíte a diskutujte kategorie kritérií se spolužáky i učitelem.

# ZÁVĚR

Předkládaná bakalářská diplomová práce měla dva základní cíle. Tím prvním a do jisté míry zásadním bylo podání fyzicko-geografické a zejména geomorfologické charakteristiky Rejvízské hornatiny jakožto podcelku Zlatohorské vrchoviny. Druhým pak nabídnutí exkurzu do oblasti podpory a rozvoje nadání s využitím geomorfologie jako vědní disciplíny, a to v kontextu zkoumaného regionu.

První cíl byl naplněn za využití dvou základních přístupů. Prvním přístupem bylo rešeršní šetření v oblasti literatury a dalších zdrojů, zejm. webových mapových portálů. Základním způsobem byly na jedné straně popsány hydrologické, klimatické, pedologické, biologické a potažmo další fyzicko-geografické charakteristiky, na straně druhé pak daleko podrobnějším způsobem byla představena regionální geologie. Důvod akcentu na geologický popis lze logicky zdůvodnit nejsilnějšími souvislostmi s hlavním oborem, o kterém práce pojednává, totiž geomorfologií. Tento první přístup lze označit za kompilační.

Druhým přístupem k naplnění hlavního záměru práce bylo naplánování a realizace 14 terénních šetření, které se uskutečnily od října 2019 do květen 2020. Jejich cílem byla inventarizace tvarů reliéfu, které zde bylo možné vzhledem k teoretickému (geologickému a dosavadnímu geomorfologickému) poznání očekávat. Inventarizace proběhla u drtivé většiny tvarů, některé se nalézt nepodařilo (např. voštiny ad.). Tvary byly zachyceny fotograficky, popsány a zařazeny dle geneze a dalších charakteristik, a to za využití odborné literatury.

Na výzkumnou otázku, zda-li inventarizované tvary odpovídají současnému geologickému a geomorfologickému poznání, lze odpovědět na základě výsledků práce (zejm. kapitol Geomorfologická charakteristika území a Geologický vývoj a geologická stavba území) kladně. Nebyl nalezen takový tvar, který by byl v rozporu s geologickými poznatky ani s geomorfologickými poznatky o vzniku a vývoji reliéfu na této části území. Výsledky geomorfologické části práce poznání podporují a dokreslují.

Druhým cílem práce bylo nabídnutí odpovědi na otázku, zda-li a event. jakým způsobem mohou být využita geomorfologická témata ve vzdělávání přírodovědně nadaných žáků. Exkurz do této tematiky nabízí odpověď dle vyselektovaných charakteristik vhodných programů pro nadané žáky, které byly stanoveny na základě zkušenosti autora se vzděláváním nadaných na jedné straně

a poznatků z literatury na straně druhé. Pro různé charakteristiky nabízí exkurz různé odpovědi, nicméně obecně se dá říci, že se možné vzdělávací programy v geomorfologii jeví jako velmi vhodné z hlediska možnosti interdisciplinárních přesahů a z hlediska potenciálu designování a realizace badatelských programů. Za účelem inspirace konkrétních zadání pro nadané žáky byl vytvořen i modelový pracovní list.



# SEZNAM LITERATURY

- BALATKA, Břetislav a kol.: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*, Praha 1986.
- BEZVODOVÁ, Bohumila a kol: *Metody kvartérně geologického a geomorfologického výzkumu*, Praha 1985.
- CULEK, Martin a kol.: *Biogeografické regiony České republiky*, Brno 2013.
- CZUDEK, Tadeáš: *Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru*, Tišnov 1997.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P. (ed.): *Hory a nížiny, zeměpisný lexikon ČR*, Brno 2006.
- DEMEK, Jaromír a kol: *Geomorfologie českých zemí*, Praha 1965.
- GÁBA, Zdeněk: *Nejzazší výskyt uloženin kontinentálního zalednění na Jesenicku*, In. Časopis Slezského muzea, A, XXI, Opava 1972.
- GOUDIE, Andrew a VILES, Heather: *Landscapes and geomorphology*, Oxford 2010.
- HABĚTÍN, Vladimír: *Geologie*. Praha 1985.
- HANÁČEK, Martin: *Sedimenty terminoglaciálního kuželu v údolí Javorné na Zlatohorsku*, In Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., XCVI, Brno 2011, s. 61-86.
- CHLUPÁČ, Ivo a kol.: *Geologická minulost České republiky*, Praha 2002.
- JABLONSKÁ, Danica: *Zarovnané povrchy v Hrubém Jeseníku* (nevydaná DP), Praha 2013.
- KARÁSEK, Jaromír: *Základy obecné geomorfologie*, Brno 2001.
- Kol. autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-242 Bělá pod Pradědem, Praha 2004.
- Kolektiv autorů: *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000*, list 14-224 Jeseník, Praha 2004.
- KRATOCHVÍL, Jiří: *Jak citovat*, Brno 2014, s. 6-8.
- KUHN, Thomas: *Struktura vědeckých revolucí*, Praha 1999.

- LÉTAL, A. a LEHNERT, M.: *Fyzickogeografická charakteristika zájmového území*. In Ptáček, P., Opravil, Z. a Roubínek, P. eds.: Aktuální výzvy pro strategii rozvoje česko-polského pohraničí: Případová studie příhraničí euroregionu Praděd, Olomouc 2015.
- MARADA, M. a FENKLOVÁ, E.: Výuka v krajině jako účinná forma učení, In. Geografické rozhledy 22, 2013, s. 12-14.
- MARADA, M.: *Jak na výuku zeměpisu v terénu*, In. Geografické rozhledy 15, 2006, s. 2-5.
- NÝVLT, Daniel, ENGEL, Zbyněk a TYRÁČEK, Jaroslav: *Pleistocene Glaciations of Czechia*, In Ehlers, J., Gibbard, P. a Hughes, P (ed): Quaternary glatiations – extent and chronology, vol. 15, Amsterodam 2011.
- PROSOVÁ, Marie: *Oscilační zóna kontinentálního ledovce, Jesenická oblast*, In. Acta Universitatis Carolinae - Geologica No. 3, Praha 1981.
- PURCELL, J. H. a ECKERT, R. D. (ed.): *Designing services and programs for high ability learners*, Thousand Oaks 2006.
- SMOLOVÁ, Irena a VÍTEK, Jan: *Základy geomorfologie – Vybrané tvary reliéfu*, Olomouc 2007.
- STRAHLER, A. a STRAHLER, A.: *Introducing Physical Geography*, New York, 1999.
- SVOBODA, Josef a kol.: *Regionální geologie ČSSR*, Praha 1964.
- ŠAFÁŘ, Jiří a kol: *Chráněná území ČR, svazek VI.*, Praha 2003.
- ŠARAPATKA, Bořivoj: *Pedologie a ochrana půdy*, Olomouc 2014.
- TOLASZ, Radim a kol.: *Atlas podnebí Česka*, Praha-Olomouc 2007.
- TOMÁŠEK, Milan: *Půdy České republiky*, Praha 2007.
- VAN TASSEL-BASKA, J. a STAMBAUCH, T. (ed): *Comprehensive curriculum for gifted learners*, Boston 2006.
- ZAPLETAL, Ladislav: *Geomorfologie Osoblažské pahorkatiny*, Olomouc 1966.

# INTERNETOVÉ ZDROJE A MAPOVÉ PORTÁLY

## **CENIA – klimatická mapa**

[http://ns.cenia.cz/arcgis/rest/services/CENIA/cenia\\_klima/MapServer](http://ns.cenia.cz/arcgis/rest/services/CENIA/cenia_klima/MapServer)

## **Česká geologická služba – mapy významných geologických lokalit, vrtné prozkoumanosti, svahových nestabilit, půd a geovědní mapy**

<http://lokality.geology.cz>

[https://mapy.geology.cz/vrtna\\_prozkoumanost](https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost)

[https://mapy.geology.cz/svahove\\_nestability](https://mapy.geology.cz/svahove_nestability)

<https://mapy.geology.cz/geocr50/>

<https://mapy.geology.cz/pudy>

## **Geoportál ČÚZK**

<https://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>

## **Ministerstvo životního prostředí – půdní mapy**

[https://www.mzp.cz/cz/pudni\\_mapy](https://www.mzp.cz/cz/pudni_mapy)

## **Národní geoportál INSPIRE – geologická a geomorfologická mapa**

<https://geoportal.gov.cz>

## **Ústav pro hospodářskou úpravu lesů**

<https://www.kurovcovamapa.cz/>

## **VÚV T. G. Masaryka – Digitální báze vodohospodářských dat; hydroekologický informační systém**

<https://www.dibavod.cz>

<https://heis.vuv.cz>