

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra biologie



**Geologická charakteristika Českého Švýcarska a její využití  
ve výuce přírodopisu na základní škole**

Bakalářská práce

**Autor:** Ing. Soňa Kořínková

**Studijní obor:**

Přírodopis se zaměřením na vzdělávání a Matematika se zaměřením na vzdělávání

Kombinované studium

**Vedoucí práce:** Doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

OLOMOUC 2016

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma **Geologická charakteristika Českého Švýcarska a její využití ve výuce přírodopisu na základní škole** vypracovala samostatně dle metodických pokynů vedoucí práce a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu literatury.

V Olomouci, duben 2016

.....

Podpis

**Poděkování:**

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí své bakalářské práce, paní Doc. Ing. Šárce Hladilové, CSc. za odborné vedení, ochotu, cenné rady, vstřícnost a trpělivost při zpracování této práce.

Univerzita Palackého v Olomouci  
Pedagogická fakulta  
Akademický rok: 2013/2014

Studijní program: Specializace v pedagogice  
Forma: Kombinovaná  
Obor/komb.: Matematika se zaměřením na vzdělávání a  
přírodopis se zaměřením na vzdělávání (MV-PR)

Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ:	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
Ing. KOŘÍNKOVÁ Soňa	Velehradská 1328, Staré Město	D120161

**TÉMA ČESKY:**

Geologická charakteristika Českého Švýcarska a její využití ve výuce přírodopisu na základní škole

**NÁZEV ANGLICKY:**

Geological characteristics of České Švýcarsko and its use in the education of biology in elementary school

**VEDOUcí PRÁCE:**

Doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc. - KPR

**ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:**

1. Shrnutí dosavadních poznatků o geologii Českého Švýcarska (rešerše literatury)
2. Terénní dokumentace současného stavu vybraných geologických lokalit tohoto území
3. Návrh geologické exkurze pro žáky základní školy (pracovní listy)

**SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:**

- ADAMOVIČ, J. - MIKULÁŠ, R. - CÍLEK, V. Atlas pískovcových skalních měst České a Slovenské republiky: geologie a geomorfologie. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Academia, 2010, 459 s. ISBN 80-200-1773-9.
- BALATKA, B. - RUBÍN, J. Přírodní klenoty České republiky. 1. vyd. Praha: Academia, 2006, 318 p. ISBN 80-200-1377-6.
- BÍNA, J. - DEMEK, J. Z nížin do hor: geomorfologické jednotky České republiky. 1. vyd. Praha: Academia, 2012, 343 p. ISBN 978-802-0020-260.
- CULEK, M. Biogeografické členění České republiky. Praha: Enigma, 1996, 347 s. ISBN 80-853-6880-3.
- DAVID, P. - SOUKUP, V. a kol. Průvodce po Čechách, Moravě, Slezsku. 1. vyd. Praha: Nakladatelství S & D, 1997, 138 s. ISBN 80-86030-14-9.
- GÁBA, Z. - HLADILOVÁ, Š. - HOUZAR, S. - SKUPIEN, P. - VAŠÍČEK, Z. - ZIEGLER, V. Geologické vycházky Českou republikou. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2002, 493 s. ISBN 80-718-4972-3.
- CHLUPÁČ, I. - BRZOBOHATÝ, R. - KOVANDA, J. - STRÁNÍK, Z. Geologická minulost České republiky. 2. vyd. Praha: Academia, 2011, 436 s. ISBN 978-802-0019-615.
- JANOŠKA, M. Minerální prameny v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. 1. vyd. Praha: Academia, 2011, 495 s. ISBN 978-802-0018-410.
- KUKAL, Z. - NĚMEC, J. - POŠMOURNÝ, K. Geologická paměť krajiny. 1. vyd. Praha: Česká geologická služba, 2005, 222 s. ISBN 80-707-5654-3.
- MOTYČKOVÁ, H. - ŠIROVÁ, K. - MOTYČKOVÁ, K. - MOTYČKA, V. - ŠÍR, J. Geologické zajímavosti České republiky. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Academia, 2012, 363 s. ISBN 80-200-2139-6.
- PATZELT, Z. Národní parky České republiky: National parks in the Czech Republic. Nationalparks der Tschechischen Lipě: České Švýcarsko, 2012, 159 s. ISBN 978-80-87248-21-8.
- VOŽENÍLEK, V. Národní parky a chráněné krajinné oblasti České republiky. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002, 156 s. ISBN 80-244-0468-0.

Podpis studenta: 

Datum: 24. 1. 2014

Podpis vedoucího práce: 

Datum: 24. 1. 2014

Podpis vedoucího katedry: 

Datum: 30. 1. 2014

## Obsah

1	Úvod .....	6
2	Metodika .....	7
3	Vymezení oblasti .....	8
4	Přírodní poměry .....	9
4.1	Geomorfologické poměry .....	9
4.2	Pedologické poměry .....	11
4.3	Hydrologické poměry .....	11
4.4	Klimatické poměry .....	13
4.5	Flóra a fauna .....	13
5	Geologická charakteristika .....	18
6	Popis vybraných exkurzních tras .....	23
6.1	„Okolím NPP Pravčická brána“ .....	23
6.2	„Okolím NPR Růžák“ .....	31
7	Plán exkurze .....	33
8	Zadání pracovních listů k exkurzi .....	36
8.1	Pracovní listy .....	37
8.2	Hra Riskuj! .....	44
9	Diskuze .....	46
10	Závěr .....	47
	Použitá literatura .....	48
	Internetové zdroje .....	51
	Seznam příloh .....	53
	Zdroje příloh .....	54

# 1 Úvod

Národní park (NP) České Švýcarsko je naším nejmladším národním parkem. Do povědomí veřejnosti se zapsal zejména pískovcovými skalními městy a útvary. Jedná se o území, které nebylo ovlivněno ve velké míře člověkem a díky zonaci národního parku je od negativních zásahů toto území uchráněno i do budoucna.

Území NP České Švýcarsko je ideálním místem pro pěší turistiku, cykloturistiku a horolezectví. Turisté ocení několik naučných stezek, mezi nimiž vyniká naučná stezka Okolím Hřenska, která zahrnuje i největší dominantu národního parku – Pravčickou bránu. Neopakovatelným zážitkem jsou také projížďky na pramicích v Divoké a Edmundově soutěsce.

V rešeršní části bakalářské práce se zabývám přírodními poměry a geologickou charakteristikou NP České Švýcarsko. Cílem této práce je na základě terénní dokumentace zanalyzovat a zhodnotit současný stav dané oblasti a na základě takto získaných informací zpracovat návrh geologických exkurzních tras.

Během výuky přírodopisu na základních školách je velmi zajímavé a vhodné rozšířit teoretickou výuku také o výuku realizovanou v mimoškolním prostředí a exkurze patří k těmto formám výuky. Výhodou exkurze pro žáky základních škol je nejen možnost pozorovat přírodniny v jejich přirozeném prostředí, ale také budování vztahu žáků k přírodě a životnímu prostředí. Na základě získaných informací jsem v této práci navrhla dvě exkurzní trasy, během kterých se žáci seznámí se skalní oblastí NP České Švýcarsko v okolí Pravčické brány a s oblastí Růžovského vrchu.

## 2 Metodika

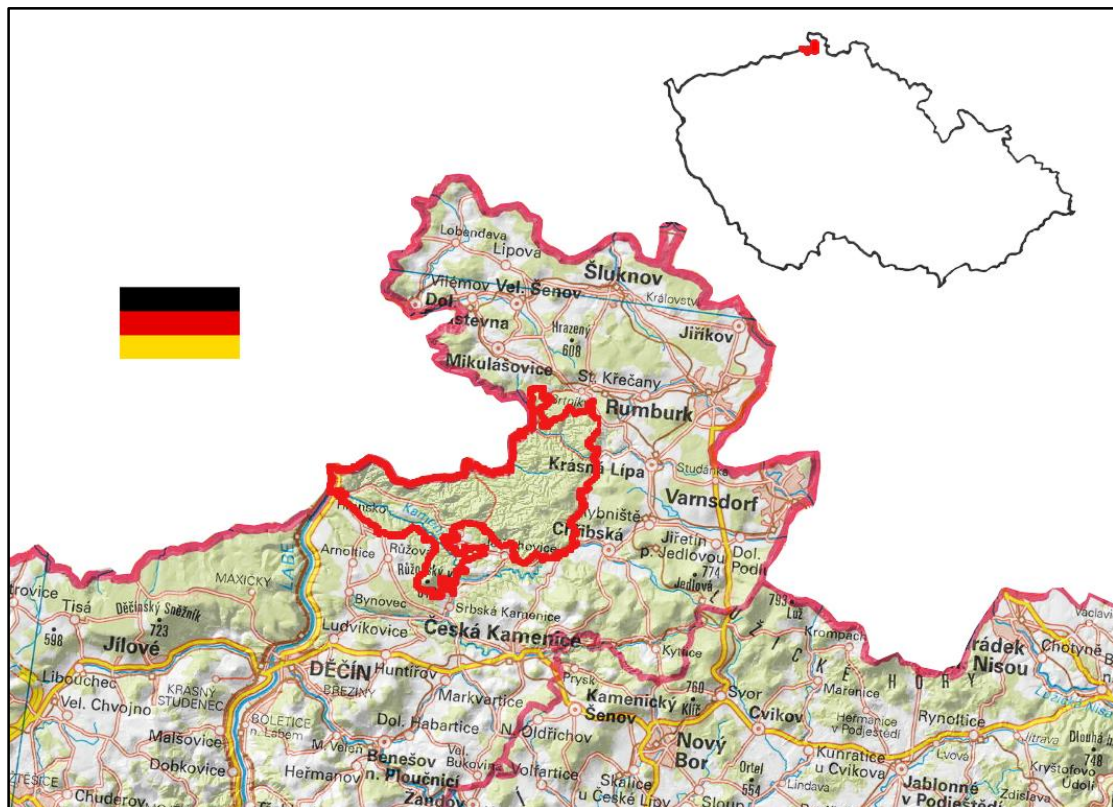
Pro přípravu exkurzní trasy bylo nezbytné seznámit se s odbornou literaturou týkající se geologie NP České Švýcarsko. Po nastudování literatury bylo nutné danou lokalitu navštívit kvůli vytipování geologicky zajímavých míst a posouzení nejen fyzické náročnosti, ale také zohlednění bezpečnosti jednotlivých exkurzních tras pro žáky 9. tříd.

Na základě získaných informací jsem sestavila dvě exkurzní trasy, které žákům přiblíží nejen geologii dané oblasti, ale také místní flóru a faunu. K těmto geologickým trasám byly vytvořeny čtyři pracovní listy obsahující praktická cvičení nejen z geologie, ale také z botaniky. Pracovní listy jsou sestaveny tak, aby úkoly v nich obsažené byly jasné, srozumitelné a žáci jim porozuměli. Součástí geologického cvičení je hra „Průzkumníci Českého Švýcarska“, která má za úkol žáky motivovat a zvýšit jejich zájem o danou problematiku.

### 3 Vymezení oblasti

Oblast Českosaské Švýcarsko tvoří národní parky České, Saské Švýcarsko a chráněné krajinné oblasti Labské pískovce a Saské Švýcarsko. Celá oblast zaujímá plochu cca 700 km<sup>2</sup>, z toho NP České Švýcarsko zaujímá 79 km<sup>2</sup>, při státní hranici mezi Českou republikou a Německem [URL 1].

Území NP České Švýcarsko se nachází v Ústeckém kraji na pravém břehu řeky Labe, obklopují je chráněné krajinné oblasti (CHKO) Labské pískovce a Lužické hory sloužící jako ochranné pásmo národního parku (mapa č. 1). Národní park je možné ohraničit obcemi Hřensko, Srbská Kamenice, Růžová, Jetřichovice, Doubice a Brtníky [URL 2].



Mapa č. 1 Vymezení území NP České Švýcarsko [URL 3], upravila autorka.

NP České Švýcarsko byl zřízen zákonem č. 161/1999 Sb., který nabyl účinnosti 1. ledna 2000, jako jeden ze čtyř národních parků České republiky, jehož hlavním předmětem ochrany je jedinečná soustava pískovcových skalních útvarů, která patří do české křídové pánve. Spolu s územím parku Saské Švýcarsko je tato soustava výjimečná nejen v českém, ale i v evropském měřítku (ROČENKA, 2015).



## 4 Přírodní poměry

### 4.1 Geomorfologické poměry

Z pohledu geomorfologického členění se území České republiky dělí na dvě provincie, a to Českou vysočinu a Karpaty, které se od sebe odlišují zejména svým vývojem a povrchovými tvary. Česká vysočina se skládá ze šesti soustav a oblast NP České Švýcarsko řadíme ke Krušnohorské soustavě (DEMEK et al., 2006).

Území NP České Švýcarsko patří k celku Děčínské vrchoviny, který se dělí na dva podcelky (příloha č. 1), Děčínské stěny a Jetřichovické stěny (BÍNA – DEMEK, 2012).

Podcelek Děčínské stěny zaujímá jz. část Děčínské vrchoviny a vyznačuje se zejména rovinným povrchem, který je místy členěný hlubokými roklemi se strmými svahy. Nejvyšším vrcholem je stolová hora Děčínský Sněžník (723 m n. m.) patřící do oblasti CHKO Labské Pískovce (obr. č. 1; BÍNA – DEMEK, 2012). Ve v. části Děčínských stěn se nachází členitý okrsek Růžovská vrchovina, na jejímž území se rozkládá část NP České Švýcarsko. Tato oblast je tvořená převážně pískovci středního turonu, místy s proniky neovulkanitů (GLÖCKNER, 1995). Nejvyšším vrcholem této oblasti a také nejvyšším vrcholem NP České Švýcarsko je Růžovský vrch (619 m n. m.; obr. č. 2). Jedná se o výrazný čedičový kužel, který svým tvarem připomíná sopku a je dokladem intenzivní vulkanické činnosti v období terciéru. Přírodní hranicí mezi Děčínskými stěnami a Růžovskou vrchovinou tvoří kaňon řeky Labe (DEMEK et al., 2006).

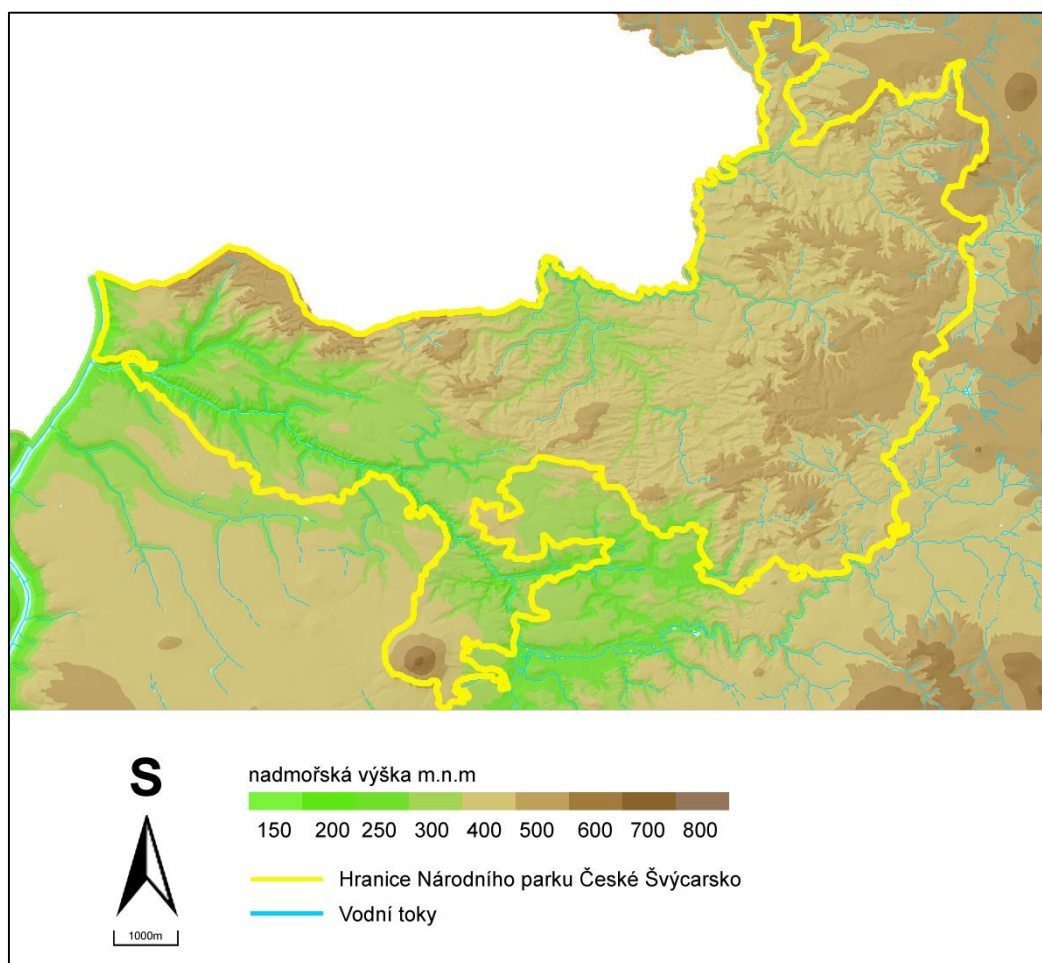


Obr. č. 1 Děčínský Sněžník [URL 4]



Obr. č. 2 Růžovský vrch (foto autorka)

V sv. části Děčínské vrchoviny se rozkládá nejčlenitější část tohoto celku, a to podcelek Jetřichovické stěny s nejvyšším vrcholem Jedlina (490 m n. m.). Tato oblast zaujímá většinu území NP České Švýcarsko a je tvořena kvádrovými pískovci středního a svrchního turonu s pronikou neovulkanitů (DEMEK et al., 2006). Reliéf této oblasti je silně rozčleněný hlubokými zářezy řeky Kamenice, Křinice a jejich přítoky. Erozní činností, zejména vlivem vody, větru a mrazu, došlo k vytvoření nejrůznějších skalních útvarů charakterizujících tuto oblast. Nalezneme zde skalní kotle a města, skalní věže, brány, dutiny, komíny, strže, okna či soutěsky (RUBÍN et al., 1986). Nejproslulejším skalním útvarem je Pravčická brána, která se stala symbolem celé oblasti NP České Švýcarsko a svými rozměry se řadí mezi největší skalní brány v Evropě (VAŘILOVÁ – BELISOVÁ, 2010). V NP České Švýcarsko nacházíme také mohutné skalní převisy mající parametry pseudokrasových jeskyní, například jeskyně Českých bratří či Balzerovo ležení (BALATKA – SLÁDEK, 1984).



Mapa č. 2 Výšková členitost reliéfu NP České Švýcarsko [URL 5], upravila autorka.

## 4.2 Pedologické poměry

85,5 % půd NP České Švýcarsko vzniká na zvětralinách kvádrových pískovců, jedná se o půdy písčité či hlinitopísčité, které jsou velmi kyselé. Nejrozšířenějším půdním typem jsou arenické podzoly [URL 2]. Tento půdní typ vzniká zejména v jehličnatém, konkrétně ve smrkovém lese a vyznačuje se vysokým obsahem surového humusu a velmi nízkou přirozenou úrodností (TOMÁŠEK, 2000). Velmi častým půdním typem jsou také kambizemě dystrické, jejichž hlavním půdotvorným procesem je hnědnutí [URL 2]. Tyto půdy se zejména vyskytují na svazích a vrcholcích hor avšak je možné je nalézt také na terasových štěrcích a píscích (TOMÁŠEK, 2000). Oligotrofní rankery a litozemě jsou vázány zejména na skalnatá stanoviště [URL 2].

5,5 % plochy NP České Švýcarsko zaujímají půdy na sprašových hlínách, které se vyskytují na plošinách při pravém břehu řeky Labe. Půdy jsou písčitohlinité až hlinité, silně kyselé, s velmi malou zásobou živin. Hlavním půdním typem jsou luvizemě, tyto půdy mohou být slabě oglejené [URL 2]. Luvizemě jsou tzv. ilimerizované půdy, které vznikají pod kyselými doubravami a bučinami, jejichž hlavním půdotvorným procesem je ilimerizace, během níž dochází k přesunu jednotlivých půdních složek prosakující vodou z horní části půdy do spodiny (TOMÁŠEK, 2000).

Půdy na čedičích zaujímají 2,5 % plochy NP České Švýcarsko a jsou velmi bohaté na živiny jako je vápník, hořčík a fosfor [URL 2]. Převládajícím půdním typem je ranker eutrofní, jehož hlavním půdotvorným procesem je výrazná humifikace (TOMÁŠEK, 2000). Zbývající plochu národního parku tvoří kambizemě oglejené, gleje a fluvizemě nacházející se na údolních dnech [URL 2].

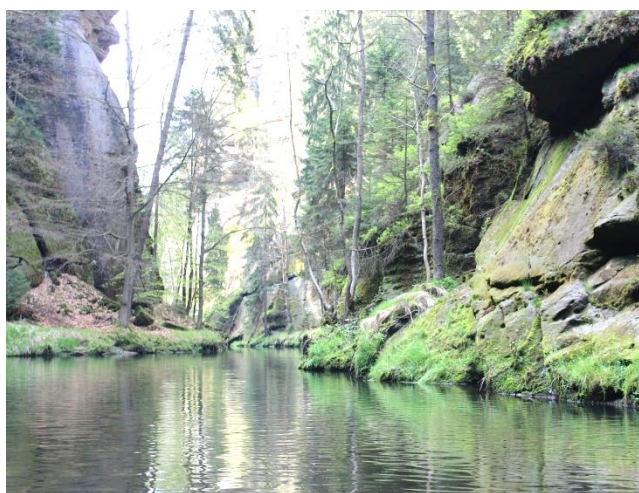
## 4.3 Hydrologické poměry

Území NP České Švýcarsko patří k úmoří Severního moře. Z hydrologického pohledu je toto území poměrně chudé na výskyt vodních toků, což je dáno vysokou propustností geologického podloží [URL 6]. V této oblasti se vyskytují tři hlavní toky,

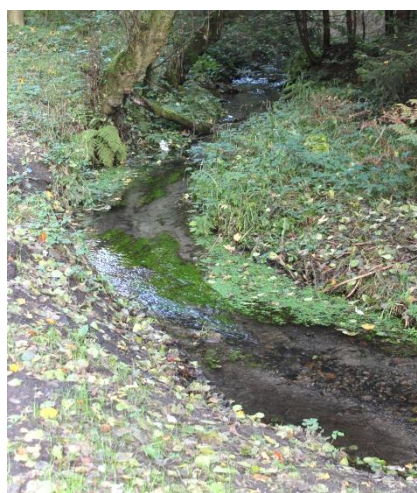
řeka Labe zasahující do zájmové oblasti pouze krátkým úsekem severně od obce Hřensko a její pravostranné přítoky Kamenice a Křinice.

Pramen řeky Kamenice se nachází na jz. svahu Jelení skály (676 m n. m.) v Lužických horách (obr. č. 3; HERČÍK et al., 1999). Do NP České Švýcarsko vtéká za obcí Srbská Kamenice a do Labe se vlévá v obci Hřensko. Na území NP České Švýcarsko protéká významnými soutěskami, Ferdinandovou, Divokou a Edmundovou, které byly zpřístupněny pro turisty již od roku 1890 plavbou na pramicích [URL 2]. Mezi významné pravostranné přítoky řeky Kamenice patří Chřibská Kamenice protékající podél hranice NP České Švýcarsko, Jetřichovická Bělá a Dlouhá Bělá. Levostranným přítokem, který ústí do řeky Kamenice v oblasti Divoké soutěsky, je Kachní potok.

Řeka Křinice pramení ve Šluknovském výběžku z. od obce Studánka v nadmořské výšce 494 m (HERČÍK et al., 1999), protéká Krásnou Lípou a do NP České Švýcarsko vtéká za obcí Kyjov (obr. č. 4). Mezi její hlavní pravostranné přítoky řadíme Malý vlčí potok, Brtnický potok a Bílý potok, který tvoří hranici mezi Českým a Saským Švýcarskem. Červený potok spolu s Jetřichovickým potokem patří k hlavním levostranným přítokům řeky Křinice. Za obcí Zadní Jetřichovice opouští řeka Křinice území České republiky a v obci Bad Schandau se vlévá do řeky Labe. Mapa hydrologické sítě NP České Švýcarsko je uvedena v příloze č. 2.



Obr. č. 3 Řeka Kamenice (foto autorka)



Obr. č. 4 Řeka Křinice  
(foto autorka)

Celé území NP České Švýcarsko je vyhlášeno jako Chráněná oblast přirozené akumulace podzemních vod Severočeská křída, poněvadž se v dané oblasti vyskytuje velké množství podzemní vody, která je však značně náchylná ke znečištění [URL 2].

#### 4.4 Klimatické poměry

Z klimatického hlediska řadíme kaňon řeky Labe mezi nejteplejší oblast NP České Švýcarsko vyznačující se teplým podnebím s průměrnými teplotami okolo 8°C. Východně od kaňonu dochází ke značnému snížení průměrných teplot, které se pohybují okolo 6 – 7°C, což souvisí s nárůstem nadmořské výšky (strmý teplotní gradient). Klima NP České Švýcarsko je do značné míry ovlivněno členitým rázem krajiny, jsou zde charakteristické teplotní inverze v hlubokých roklích a kaňonech (CULEK, 1996). V NP České Švýcarsko převládají západní větry, průměrný roční úhrn srážek s nadmořskou výškou vzrůstá a pohybuje se okolo 800 mm se zřetelným gradientem k východu [URL 2].

#### 4.5 Flóra a fauna

Flóra i fauna NP České Švýcarsko je velmi rozmanitá, což je podmíněno jednak geologickou a geomorfologickou stavbou tohoto území, jednak vlivem hornin bohatých na živiny, například čedičů, vápenců či znělců, které místy pronikají k povrchu pískovcovým podložím (ČESKÉ ŠVÝCARSKO, 2008).

Převládající vegetaci NP České Švýcarsko tvoří lesní ekosystémy, které zauímají přes 97 % plochy. V dnešní době se zde ale jen vzácně dochovaly původní lesy, poněvadž převládají člověkem založené smrkové případně borové monokultury (ČESKÉ ŠVÝCARSKO, 2008).

Na celém území dominují acidofilní bučiny svazu *Luzulo – Fagion*, které jsou vázány zejména na pískovcové podloží [URL 2]. Pro tento svaz jsou typické listnaté nebo smíšené lesy s převládajícím bukem lesním (*Fagus sylvatica*), v roklích a soutěškách dále nalezneme javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a smrk ztepilý (*Picea*



*abies*). Keřové patro v tomto svazu většinou chybí nebo má velmi malou pokryvnost. Chudší bylinné patro zpravidla nepřesahuje 50% pokryvnost a je tvořené bikou bělavou (*Luzula luzuloides*), metličkou křivolakou (*Avenella flexuosa*) či brusnici borůvkou (*Vaccinium myrtillus* - CHYTRÝ, 2001).

Na plošinách nalezneme acidofilní doubravy svazu *Genisto germanicae* – *Quercion* [URL 2]. Jedná se o poměrně druhově chudý svaz, v jehož stromovém patře se vyskytuje dub letní (*Quercus robur*), dub zimní (*Quercus petraea*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) či borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Keřové patro je nejčastěji tvořené krušinou olšovou (*Frangula alnus* - CHYTRÝ, 2001).

Mezi nejvýznamnější přirozená lesní společenstva řadíme reliktní bory na extrémních stanovištích pískovcových skal [URL 2]. Ve stromovém patře zde převládá borovice lesní (*Pinus sylvestris*), často zakrslého vzrůstu, a bříza bělokorá (*Betula pendula*). Keřové patro má malou pokryvnost a je tvořeno nejčastěji krušinou olšovou (*Frangula alnus*). Druhově chudé bylinné patro je tvořeno zejména acidofilními travinami, metličkou křivolakou (*Avenella flexuosa*) či bikou bělavou (*Luzula luzuloides* - CHYTRÝ, 2001). Na slunných místech a jižně exponovaných stěnách se daří vřesu obecnému (obr. č. 5; *Calluna vulgaris*), brusnici borůvce (obr. č. 6; *Vaccinium myrtillus*) či brusnici brusince (*Vaccinium vitis-idaea*), naopak na zastíněných, chladnějších okrajích skal se vyskytuje rojovník bahenní (*Ledum palustre*) či vzácná šicha černá (*Empetrum nigrum*) [URL 2].



Obr. č. 5 Vřes obecný (*Calluna vulgaris*) (foto autorka)



Obr. č. 6 Brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) (foto autorka)

Zejména podél potoků jsou rozšířeny lužní lesy svazu *Alnion incanae* [URL 2]. Pro tento svaz jsou charakteristické světle lesy s dominancí stromů, které snášejí dočasné zamokření, proto zde nalezneme olši lepkavou (*Alnus glutinosa*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). V bylinném patře můžeme nalézt bleduli jarní (*Leucojum vernum*), devětsil bílý (*Petasites albus*), kopytník evropský (*Asarum europaeum*) a pižmovku mošusovou (*Adoxa moschatellina* - CHYTRÝ, 2001).

Na čedičové vyvěřeliny jsou vázány květnaté bučiny svazu *Fagion* s dominantním bukem lesním (*Fagus sylvatica*). Bylinné patro je velmi bohaté s výskytem strdivky jednokvěté (*Melica uniflora*), kostřavy lesní (*Festuca altissima*) či kyčelníci devítilistou (*Dentaria enneaphyllos*) [URL 2].

Na nepískovcové substráty jsou vázány suťové lesy svazu *Tilio-Acerion*. Nejcennější porosty tohoto svazu nalezneme na Růžovském vrchu. Stromové patro svazu je druhově bohatší s převládajícím javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*), jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*) či lípou srdčitou (*Tilia cordata*). Rovněž keřové patro je bohaté vyvinuto a můžeme zde nalézt lísku obecnou (*Corylus avellana*), srstku angrešt (*Ribes uva-crispa*), bez černý (*Sambucus nigra*) a mnoho dalších. V bylinném patře se vyskytuje zejména kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*) a svízel vonný (*Galium odoratum*). Na Růžovském vrchu můžeme nalézt také vzácnou kapradinu laločnatou (*Polystichum aculeatum* - CHYTRÝ, 2001).

V NP České Švýcarsko se také setkáváme s klimatickou inverzí, kdy ve spodní části rokle se hromadí studený vzduch a rostou zde chladnomilné a horské druhy, jako violka dvoukvětá (*Viola biflora*), či plavuň pučivá (*Lycopodium annotinum*). Na zastíněných, vlhkých a chladných místech nalezneme také řadu vzácných a ohrožených druhů mechorostů, jakým je například chudozubík Brownův (*Tetradontium brownianum*) či játrovka křížítka (*Lophozia grandiretis* - PATZELT, 2008).

Na území NP České Švýcarsko se však setkáváme i s velkým množstvím introdukovaných druhů, které se do těchto míst dostaly s příchodem lidí, např. jestřábník oranžový (*Hieracium aurantiacum*) nebo kakost hnědočervený (*Geranium phaeum*). Mezi zvláštní skupinu nepůvodních druhů řadíme tzv. inverzní druhy, které v dnešní době představují z hlediska ochrany přírody velký problém. Nejvýznamnějším zástupcem této skupiny je borovice vejmutovka (*Pinus strobus*), jejíž husté porosty a

opad způsobují rozsáhlou degradaci původních biotopů a dochází k rychlému ústupu původního bylinného patra. Mezi další nepůvodní druhy rostlin patří douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), dub červený (*Quercus rubra*) či kaštanovník setý (*Castanea sativa*), které jsou označovány jako potenciální invazní druhy, které je nutno monitorovat a postupně je z národního parku odstraňovat (MARKOVÁ – NAGEL, 2011).

Na území NP České Švýcarsko se vyskytuje velké množství živočišných druhů (jak horských, tak teplomilných). Tato skutečnost je dána zejména zachovalými vodními toky, velkou lesnatostí a také velkým množstvím biotopů (např. vlhké nížiny, suché a teplé náhorní plošiny, či vlhké horské biotopy). Druhovou rozmanitost ovlivňuje i koridor Labe, jenž je velmi významnou migrační trasou a zimovištěm velkého množství ptáků [URL 7].

Vodní toky v NP České Švýcarsko jsou řazeny k pstruhovému pásmu, které je reprezentováno pstruhem obecným (*Salmo trutta*), lipanem podhorním (*Thymallus thymallus*) či vrankou obecnou (*Cottus gobio*). Vyskytuje se zde i zástupce kruhoustých mihule potoční (*Lampetra planeri*), vzácně můžeme nalézt střevli potoční (*Phoxinus phoxinus* - NAGEL, 2011). V roce 1998 zahájil Český rybářský svaz reintrodukční program se snahou o navrácení lososa obecného (*Salmo salar*) do povodí řeky Kamenice. Do tohoto programu se také zapojila od roku 2000 Správa NP České Švýcarsko [URL 8].

V oblasti NP České Švýcarsko se setkáváme také s početnými populacemi mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*) a čolka horského (*Triturus alpestris*). Z žab se zde vyskytuje ropucha obecná (*Bufo bufo*) či skokan hnědý (*Rana temporaria* - PATZELT, 2008).

Na území NP České Švýcarsko bylo prokázáno hnízdění 91 druhů ptáků, pravidelně v této oblasti hnízdí např. čáp černý (*Ciconia nigra*), výr velký (*Bubo bubo*) či kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*). Od poloviny 90. let 20. století zde opět hnízdí i sokol stěhovavý (*Falco peregrinus*) [URL 9].

Vlivem působení člověka došlo na území NP České Švýcarsko k vyhubení několika druhů savců, a to zejména vlka (*Canis lupus*), medvěda hnědého (*Ursus arctos*), kočky divoké (*Felis silvestris*), či losa evropského (*Alces alces*). V současné



době se zde vyskytuje okolo 38 druhů savců, pravidelně zejména rejsek vodní (*Neomys fodiens*), vydra říční (*Lutra lutra*), rys ostrovid (*Lynx lynx*), jelen evropský (*Cervus elaphus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), prase divoké (*Sus scrofa*). Jeskyně poskytují vhodné útočiště zejména pro netopýra vodního (*Myotis daubentoni*) a netopýra rezavého (*Nyctalus noctula* - ČESKÉ ŠVÝCARSKO, 2008).

Také fauna bezobratlých je na území NP České Švýcarsko velmi rozmanitá. Nalezneme zde mnoho druhů motýlů, z nichž mezi významné patří hnědásek chrastavcový (*Heteropterus morpheus*), ostruháček jilmový (*Satyrrium w-album*) a bělásek ovocný (*Aporia crataegi*). Díky velké rozmanitosti biotopů se na relativně malé ploše vyskytuje i velké množství druhů brouků, např. střevlík nepravidelný (*Carabus irregularis*), vzácný tesařík pasekový (*Pachyta lamed*), či rovněž vzácný tesařík *Acmaeops septentrionis* žijící na ohněm poškozených suchých stromech. V nedávné době zde bylo také nalezeno několik vzácných druhů páteříčků, zejména *Rhagonycha translucida*, *Ancistronycha erichsoni* a *Ancistronycha violaceae* (PATZELT, 2008). Na vodní prostředí jsou vázány významné druhy vážek, jako např. motýlice lesklá (*Calopteryx splendens*) a klínatka rohatá (*Ophiogomphus cecilia*). V blízkosti tůní a lesních rybníků nalezneme šídlo sítinové (*Aeschna juncea*) či vážku tmavou (*Sympetrum danae* - ČESKÉ ŠVÝCARSKO, 2008).

## 5 Geologická charakteristika

Území NP České Švýcarsko a jeho okolí je součástí velké geologické jednotky Český masiv. Její vývoj byl nejvíce ovlivněn variským vrásněním, jež probíhalo v období od středního devonu do svrchního karbonu, tedy před 380 – 300 miliony let (příloha č. 3; CHLUPÁČ et al., 2002).

Geologický vývoj započal již v období mladšího proterozoika, před 700-900 miliony let, při rozsáhlém kadomském vrásnění, během něhož vznikla hlubinná tělesa žul i granodioritů lužického plutonu, který vznikl během několika etap hlubinné magmatické činnosti (CHLUPÁČ et al., 2002). Tyto nejstarší horniny vystupují na povrch pouze na sv. hranici NP České Švýcarsko [URL 2], nacházejí se však i pod křídovými pískovci až do oblasti Děčínského Sněžníku. V kaňonu řeky Labe s. od obce Děčín se pod křídovými pískovci dále nacházejí prvohorní fylity i metamorfované droby a břidlice náležící k Labskému břidličnému pohoří. V okolí obce Hřenska nalezneme výchozy biotitického granodioritu, který zde byl v minulosti těžen (GLOCKNĚR, 1995).

Permské sedimenty, staré 270 – 280 milionů let, které vznikaly v říčním a jezerním prostředí, jsou prostoupeny vulkanickými horninami a mají typickou červenou až červenohnědou barvu (VALEČKA, 2000). Avšak vzhledem k rozsáhlé denudaci se tyto horniny v dané oblasti nacházejí pouze v malých izolovaných plochách podél lužické poruchy, a to v okolí Vlčí hory, Kyjova a Doubice (FEDIUK et al., 1958).

Koncem střední jury, před 155 miliony let, se oblast národního parku stala součástí mělkého moře, které vytvořilo na Českém masivu široký mořský průliv spojující oceánskou oblast Alp a Karpat s mořem v sz. Evropě. Po ústupu moře byla většina jurských sedimentů oddenudována (VALEČKA, 2000), takže jurské pískovce, vápence a dolomity se vyskytují jen v několika malých reliktech v blízkosti lužické poruchy. Nejvýznamnější lokalitou vápenců je Vápenný vrch u Doubice, kde se v minulosti tato hornina také těžila. Úlomky vápenců lze nalézt i v okolí Brtníků či v údolí Bílého potoka (FEDIUK et al., 1958).

Pro geologickou stavbu a morfologii NP České Švýcarsko i jeho okolí má však rozhodující význam období svrchní křídý. Na jeho počátku, přibližně před 100 miliony

let (cenoman), došlo ke globálnímu vzestupu mořské hladiny [URL 2], tzv. cenomanské transgresi, která svým rozsahem způsobila značné zaplavení níže položených částí pevniny, včetně velké části Českého masivu, kde vznikl sedimentační prostor nazývaný česká křídlová pánev (DVOŘÁK – RŮŽIČKA, 1961). Stejně jako jurské moře bylo i křídové moře mělké a teplé a spojovalo oceánskou Tethydu s mořem v sz. Evropě. Mořská hladina přetrvávala v této oblasti přibližně 12 milionů let. Během tohoto období docházelo k neustálému poklesu mořského dna, což vedlo k usazení přes 1000 m mocné vrstvy hornin, tvořené zejména pískovci a slínovci (VALEČKA, 2000). Dle převládající či typizující litofacie se česká křídlová pánev dělí na devět oblastí; NP České Švýcarsko náleží k lužickému vývoji (PETRÁNEK, 1993) vyznačujícím se zejména převahou křemenných pískovců ve všech stratigrafických jednotkách (CHLUPÁČ – ŠTORCH, 1992). Území NP České Švýcarsko se nacházelo v okolí západosudetského ostrova (příloha č. 4), který byl tvořen zejména horninami lužického masivu, složenými z hrubších zrn křemene, z živců a slíd. Ve snosové oblasti docházelo převážně k ukládání písků, zatímco jíly a slíny byly odnášeny do vzdálenějších částí křídové pánve (VAŘILOVÁ – BELISOVÁ, 2010). Pískovce v oblasti NP České Švýcarsko jsou tvořeny zejména křemenem (SiO<sub>2</sub>), v menší míře jsou zastoupeny také jíly, zrnka živců a slídy. Tyto pískovce jsou řazeny do skupiny křemenných pískovců obecně označovaných jako kvádrové podle charakteristické kvádrové odlučnosti podmíněné blokovým rozpadem podél téměř pravoúhlých puklin a vrstevních spár, která je pro oblast Českosaského Švýcarska typická (CÍLEK et al., 2006, HÄRTEL et al., 2007).

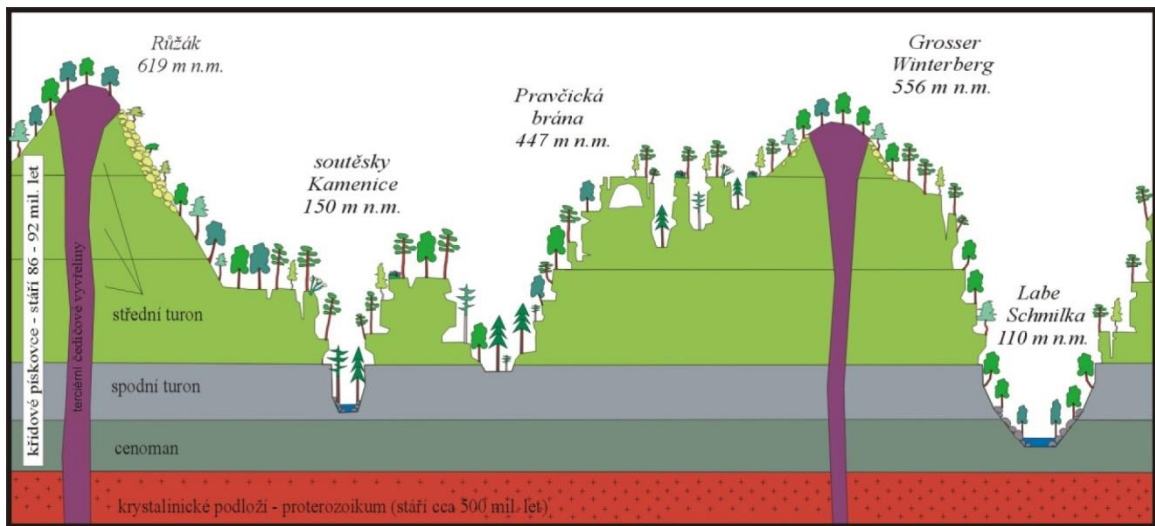
V pískovcích v oblasti NP České Švýcarsko je možné nalézt také vzácné zkameněliny (mřížovci, rozsivky - HÄRTEL et al., 2007). Většinu území NP České Švýcarsko tvoří jizerské souvrství (střední a svrchní turon), pro které je charakteristické střídání jemno-, středo- a hrubozrnných pískovců až drobnozrnných slepenců. Tyto pískovcové facie se významně podílejí na stavbě skalních měst v celém Českosaském Švýcarsku. Střídání slepenců a hrubozrnných pískovců s jemnozrnnými a místy také šikmé zvrstvení lze pozorovat na skalních stěnách, zejména v okolí Pravčické brány (VAŘILOVÁ – BELISOVÁ, 2010). Naopak bělohorské souvrství (spodní turon), vyskytující se zejména v okolí řeky Kamenice, je tvořeno jemnozrnnějšími sedimenty, hlavně slínovci a jílovitými prachovci [URL 2]. Stratigrafické schéma české křídové pánve a její schématická mapa jsou uvedeny v přílohách č. 5 a 7.

Po ústupu křídového moře se stal Český masiv a s ním také oblast NP České Švýcarsko souší, převládalo zde subtropické klima a nastalo období denudace, které bylo doprovázeno zejména tektonickými deformacemi a intenzivní vulkanickou činností. Dokladem vulkanismu v terciéru jsou zachovalá nevelká podpovrchová tělesa tvořená zejména bazalty, čediči či znělci. Tato tělesa, která utuhla pod povrchem a k jejichž odkrytí došlo po odnosu nadložních usazenin, tvoří v dané oblasti většinu významných vrcholů (obr. č. 7; CHLUPÁČ et al., 2002). Jedním z nejvýraznějších vrcholů a krajinnou dominantou NP České Švýcarsko je Růžovský vrch, který svým tvarem připomíná sopku (ROČENKA, 2015). K dalším výrazným čedičovým vrchům patří dále např. Mlýny, Limberk, Suchý vrch, Brtník a Český vrch [URL 2].

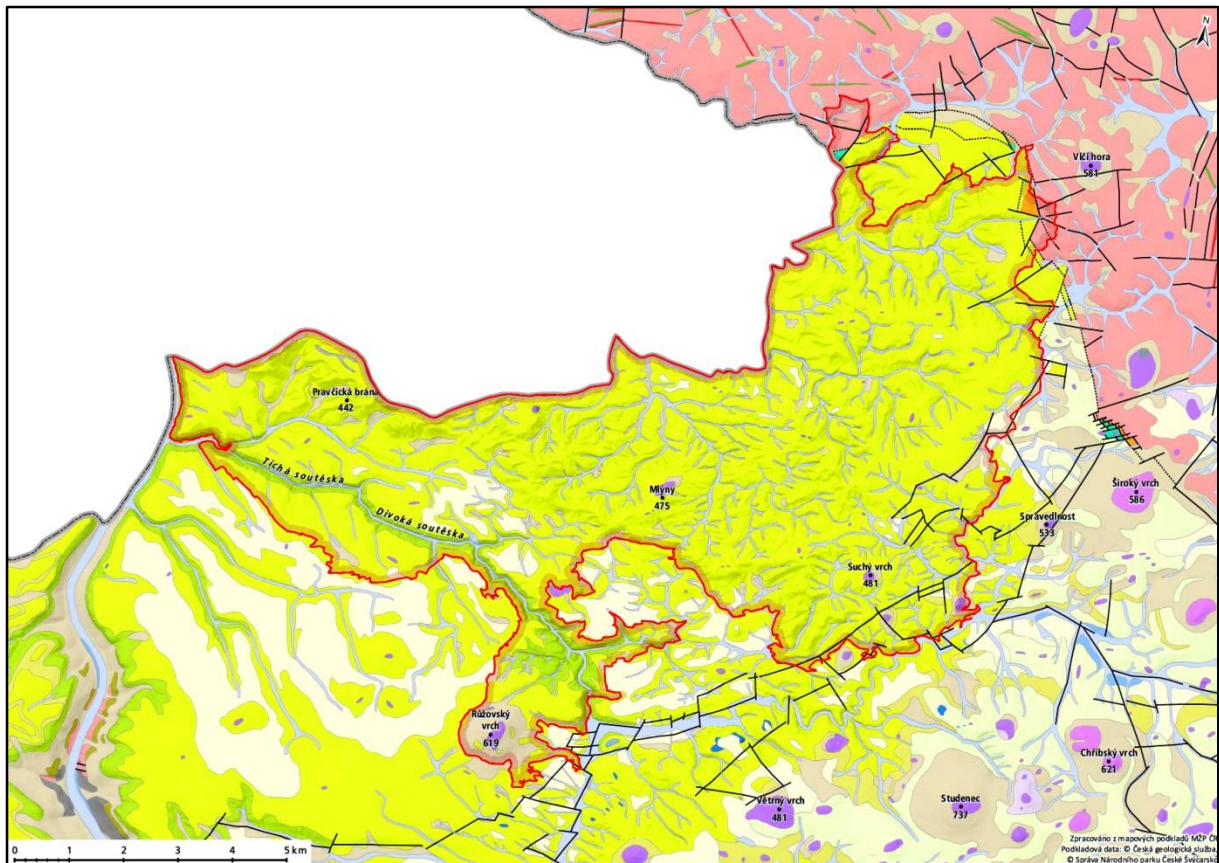
Během alpínského vrásnění se ve zkoumaném území projevuje tzv. saxonská tektonogeneze vyznačující se aktivací starých strukturně tektonických linií a vznikem zlomů (MALKOVSKÝ, 1977). Nejvýznamnějším zlomem v oblasti NP České Švýcarsko je lužický zlom neboli lužická poruchová zóna (ADAMOVIČ et al., 2010). Tato tektonická linie dlouhá 110 km prochází od Drážďan severním okrajem Labských pískovců, Lužickými horami až na Trutnovsko. Podél této linie byla kra západosudetských krystalinických hornin a granitoidů lužického masivu během terciéru vyzdvižena na povrch české křídové pánve. Z podloží křídové pánve byly přitom vytaženy kry jurských a permských hornin a přesunuty přes svrchnokřídové sedimenty (MALKOVSKÝ, 1977).

Po ukončení vulkanické činnosti pokračovala i nadále denudace, krajina se vyznačovala mírně zvlněným, zarovnaným povrchem, který se značně odlišoval od dnešního členitého reliéfu (VALEČKA, 2000). Ke konci terciéru a během kvartéru však dochází k obnovení tektonického zdvihu, který je následně vyrovnán zrychleným zahlubováním říční sítě, současně také nastupuje období střídání chladných glaciálů a teplejších interglaciálů (CHLUPÁČ et al., 2002). Během glaciálů na území Českého Švýcarska pronikal kontinentální ledovec ze Skandinávie a krajina byla téměř bez vegetace, zatímco v období interglaciálů stoupala v důsledku tání ledovců voda v řekách a řeky se tak rychle vřezávaly do skalního podkladu (VALEČKA, 2000). Toto střídání klimatických fází ovlivňovalo nejen vegetaci, ale zejména rozpad hornin a jejich následné uložení, což je možné pozorovat na svazích pod skalami, kde se ukládaly kamenité sutě a místy vznikala kamenná moře, jako např. na Růžovském vrchu (CHLUPÁČ et al., 2002). Kvartérní eroze, na níž se podílela zejména voda, klima a

biochemické zvětrávání, vytvořila v pískovcích velmi rozmanité tvary, jako jsou soutěsky, skalní stěny a skalní města, brány, okna, pilíře, převisy či drobné voštiny (ČESKÉ ŠVÝCARSKO: GEOLOGICKÁ A PŘÍRODOVĚDNÁ MAPA, 1997). Schéma geologického vývoje národního parku je uvedeno v příloze č. 6.



Obr. č. 7 Geologický profil Českosaského Švýcarska [URL 10]



#### Čtvrtohory

mladší (0 - 10 tis. let)

- navážka, halda, výsypka, odval
- řiční usazeniny (hlína, písek, šterk)
- rašelina

starší (0,01 - 2 mil. let)

- svahové usazeniny (hlína, písek, šterk, kameny, balvany, bloky)
- spraš, sprašová hlína; svahové usazeniny
- řiční usazeniny (písek, šterk)
- řiční usazeniny (písek, šterk)

#### Třetihory (2 - 65 mil. let)

- sopečné horniny (trachyt, znělec)
- sopečné horniny (čedič, nefelinit, tefrit, bazanit)
- úločkovité sopečné horniny

#### Druhohory

křída (86 - 92 mil. let)

- křemenný pískovec
- vápnitý jílovec, vápnitý pískovec, slínovec, prachovec
- křemenný pískovec (jizerské souvrství)
- křemenný pískovec (bělohorské souvrství)
- křemenný až jílovitý pískovec; písčité pískovec

#### Druhohory

jura (150 - 155 mil. let)

- vápenec, pískovec

#### Ml. prvohory

perm (270 - 280 mil. let)

- jílovec, pískovec, slepenec, rydit

#### St. prvohory a Ml. starohory

- žulové horniny
- žilný křemen
- diabas (žilná zásaditá hornina)
- přeměněné horniny (fylit, břidlice)

- hranice geologické jednotky
- ..... přesmyk
- zlom
- státní hranice ČR
- hranice národního parku České Švýcarsko

Mapa č. 3 Geologická situace NP České Švýcarsko [URL 10], upravila autorka



## 6 Popis vybraných exkurzních tras

Pro návrh exkurze v rámci výuky na základní škole byly zvoleny dvě trasy, trasa „Okolím NPP Pravčická brána“ a „Okolím NPR Růžák“.

### 6.1 „Okolím NPP Pravčická brána“

Trasa exkurze začíná od rozcestníku Tři prameny (obr. č. 8), který se nachází přibližně 3 km sv. od obce Hřensko. Toto místo je významným prameništěm podzemní vody, která je zde jímána pomocí soustavy vodárenských objektů. Exkurzní trasa vede po červeném turistické značce Dlouhým dolem, kde cestu obklopují různě velké zřícené skalní bloky. V okolí vyznačené trasy se vlivem klimatických činitelů vytvořily na skalních stěnách výrazné skalní římsy a lišty, které jsou zde převážně vodorovné, místy však pozorujeme i šikmé uklonění. Při výstupu Dlouhým dolem procházíme smíšeným lesem s převažujícím bukem lesním (*Fagus sylvatica*) a dubem letním (*Quercus robur*). Mimo listnaté stromy zde pozorujeme nepůvodní a rychle rostoucí smrk ztepilý (*Picea abies*). Bylinné patro zde téměř chybí, pouze místy v blízkosti cesty se objevuje brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*).



Obr. č. 8 Rozcestník Tři prameny (foto autorka)

První významnou lokalitou, se kterou se žáci při exkurzi setkají, je Jeskyně českých bratří (obr. č. 9), dříve nazvaná Heilige Hale, která se nachází přibližně 4,5 km v. od obce Hřensko. Jedná se o skalní převis, neboli polootevřený výklenek, poblíž NPP Pravčická brána. Jeskyně vznikla působením kapilární vody a solného zvětrávání, což je typické v pískovcových oblastech, a její délka je přibližně 30 m (MOTYČKOVÁ et al., 2012). Na skalních stěnách zde vidíme různě velké jamkovité útvary vznikající

v důsledku solného zvětrávání a označované jako voštiny (VAŘILOVÁ – BELISOVÁ, 2010). Pod skalním převisem se nachází kulatý kamenný stůl, který byl vytesaný v roce 1848 a sloužil pro slavnostní výřad lovu. Název jeskyně se pojí s její historií, kdy se v době pobělohorské stala útočištěm exulantů (PATZELT, 2008). Trasa dále pokračuje po červené turistické značce k Pravčické bráně.



Obr. č. 9 Skalní převis Jeskyně českých bratří s ukázkou voštin (foto autorka)

Pískovcový skalní most Pravčická brána (obr. č. 10) se výškou 16 m a šířkou 8 m řadí mezi největší skalní mosty v Evropě a stala se také symbolem celé oblasti NP České Švýcarsko. V roce 1963 byla vyhlášena chráněným přírodním útvarem a dnes je chráněna jako národní přírodní památka. Ještě v nedávné době bylo možné navštívit horní plošinu brány, avšak v roce 1980 byla pro veřejnost uzavřena, neboť v důsledku velké zátěže způsobované turismem došlo k výraznému nárůstu eroze; následně byl tento pískovcový masiv napuštěn pryskyřicemi, aby došlo ke zpomalení procesu zvětrávání a uchování této památky (BALATKA et al., 1984). Pravčická brána se nachází přibližně 5 km sv. od obce Hřensko v nadmořské výšce 447 m. K jejímu vzniku došlo boční perforací vysokého skalního pilíře, protaženého ve směru SV-JZ. U paty skalní stěny pozorujeme jemnozrné až středně zrnité svrchnokřídové pískovce místy s polohami slepenců, ale směrem k vrcholu slepenců ubývá a pískovce jsou hrubší (CÍLEK et al., 2006). Pískovce v této oblasti obsahují až 95% křemenných klastů (SiO<sub>2</sub>), dále zrnka živců, slídy a jsou označovány jako kvádrové pískovce. Skalní brána

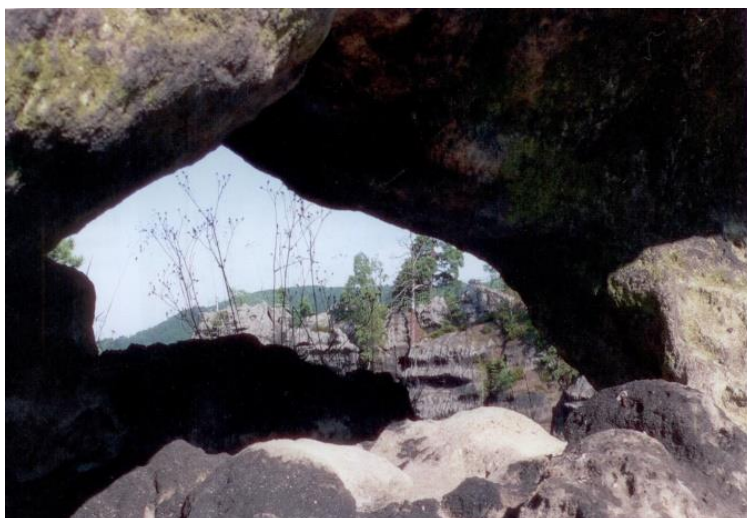


a také její okolí jsou tvořeny jizerským souvrstvím, avšak skalní útvary v okolí Hřenska a v údolí řeky Kamenice jsou tvořeny bělohorským souvrstvím.



Obr. č. 10 NPP Pravčická brána (foto autorka)

Na v. orientovaných stěnách brány se místy objevují ostrohranné úlomky proželeznělých pískovců, zpevněných červenofialových psamitických sedimentů, o velikosti 2 - 6 cm (VAŘILOVÁ, 2002). Na skalních stěnách zde - podobně jako v Dlouhém dole - pozorujeme vodorovné římsy a skalní převisy. Na vrcholu brány se vlivem klimatických činitelů vytvořilo také drobné skalní okno (obr. č. 11).



Obr. č. 11 Skalní okno na vrcholu Pravčické brány (VAŘILOVÁ – BELISOVÁ, 2010)

Vedle Pravčické brány je na skalní stěně vytvořena vyhlídka, z níž je možné pozorovat nejen jednotlivé skalní útvary, jako vodorovné římsy (obr. č. 12), voštiny, či skalní převisy, ale také celou oblast NP České Švýcarsko. Velmi ojedinělým jevem, se kterým se zde setkáváme a který se vyskytuje také na horní plošině Pravčické brány, je bleskovec (obr. č. 14), neboli fulgurit. Jedná se o hvězdicovitou prasklinu způsobenou úderem blesku, uprostřed se nachází sklovitá trubice vzniklá jednorázovým natavením křemenných zrn (VAŘILOVÁ – BELISOVÁ, 2010). Na skalní stěně vyhlídky se vyskytují také pseudoškrapy (obr. č. 13). Naproti vyhlídce se nachází Malý Pravčický kužel (obr. č. 15), který je často navštěvován horolezci, a rozsáhlé skalní defilé Matzseidelovy stěny (obr. č. 16).



Obr. č. 12 Vodorovné římsy – pohled z vyhlídky s. od Pravčické brány (foto autorka)

Obr. č. 13 Pseudoškrapy na v. okraji skalní stěny vyhlídky (foto autorka)



Obr. č. 14 Bleskovec a detail trubice bleskovce nacházejícího se na vrcholu Pravčické brány (VAŘILOVÁ – BELISOVÁ, 2010)





Obr. č. 15 Malý Pravčický kužel a vyhlídka (foto autorka)



Obr. č. 16 Skalní defilé Matzseidelovy stěny (foto autorka)

Okolí Pravčické brány je opět tvořeno smíšeným lesem s převažujícím bukem lesním (*Fagus sylvatica*), místy se objevuje javor klen (*Acer pseudoplatanus*), na skalních stěnách a také na horní plošině brány se vyskytují zakrslé stromky borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a břízy bělokoré (*Betula pendula*). Na vrcholu vyhlídky, zejména na slunných místech, se objevují keřičky vřesu obecného (*Calluna vulgaris*) a skalní stěny brány pokrývají lišejníky.

Trasa exkurze následně pokračuje po červené turistické značce do obce Mezní Louka podél Gabrieliny stezky, která byla upravena a zpřístupněna od roku 1892 (GÁBA et al., 2002). Celou tuto část trasy obklopují po levé straně velkolepé a zajímavé skalní útvary, se kterými se žáci postupně seznámí. Mezi nejznámější a horolezci nejnavštěvovanější patří skalní věže Velký Pravčický kužel, Pravčická jehla či Homole, kde jsou viditelné vodorovné římsy vytvořené klimatickými činiteli, zejména větrem, vodou a mrazem. Přibližně v polovině trasy se setkáváme se strmou Křídelní stěnou, která místy dosahuje výšky až 456 m a kde si žáci mohou detailně prohlédnout voštinový povrch (obr. č. 17), který zde byl v důsledku solného zvětrávání vytvořen. Mimo voštin je zde možné pozorovat také skalní převisy, kotle, slepé brány či svislé pukliny, které porušují pískovce.



Obr. č. 17 Detail voštin nacházející se na Křídelní stěně (foto autorka)

V okolí Křídelní stěny se nachází také několik vyhlídek, z nichž lze pozorovat dominantu NP České Švýcarsko Růžovský vrch, stolové hory Děčínský Sněžník v České republice, Kleiner a Grosser Zschirnstein v Saském Švýcarsku. Část trasy vede Pravčickým dolem tvořeným smíšeným lesem s výskytem buku lesního (*Fagus sylvatica*), ale také se zde hojně objevuje dub letní (*Quercus robur*), dub zimní (*Quercus petraea*) a místy javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Na skalních stěnách se často projevuje rostlinná bioeroze, kdy se vytváří nové pukliny v důsledku působení kořenového systému borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a břízy bělokoré (*Betula pendula*). Nalézáme zde však také stopy živočišné bioeroze, kterou způsobují solitérní včely rodu hedvábnice (*Colletes*), které si vytváří v pískovci hnízdní komůrky (ADAMOVIČ et al., 2010).

Za Pravčickým dolem sestoupíme na úzkou pěšinu, kterou po obou stranách obklopují skalní bloky, jež jsou po celý den vystaveny slunečnímu záření. Skály jsou v těchto místech zcela holé, bez vegetačního krytu, což je způsobováno extrémními výkyvy teplot: v letním období mohou dosáhnout až 50°C, avšak v zimě teplota klesá až k -20°C, a toto stanoviště tedy neposkytuje ideální podmínky pro růst rostlin (JUDA et al., 2012). Na Gabrielině stezce je možné pozorovat významné druhy ptáků - kulíška nejmenšího (*Glaucidium passerinum*) či sokola stěhovavého (*Falco peregrinus*). V písku na stezce a okolo skalních stěn můžeme spatřit i nálevkovité jamky, které způsobují larvy mravkolva obecného (*Myrmeleon formicarius*): ty jamku vytvoří svými kusadly a vyčkávají zde na svou kořist, nejčastěji na mravence (obr. č. 18; VAŘILOVÁ – BELISOVÁ, 2010).



Obr. č. 18 Nálevkovité jamky mravkolvů (VAŘILOVÁ – BELISOVÁ, 2010)

Po celou trasu, ať už při výstupu Dlouhým dolem k Pravčické bráně, či Gabrielinou stezkou, je možné sledovat zřícené skalní bloky hornin (obr. č. 19). Ty jsou výsledkem tzv. skalního řícení, které je pro pískovcové oblasti velmi typické. Ze skalních stěn a převisů se při něm uvolňují různě velké horninové bloky, které jsou následně rozbity na menší bloky, balvany, ale také na samotný písek. Skalní řícení patří k přirozenému vývoji krajiny pískovcových oblastí a dochází k němu i v dnešní době. Jedná se však o velmi nebezpečný pohyb, který je v oblasti NP České Švýcarsko hlídán geology pomocí speciálních měřících systémů (JUDA et al., 2012).



Obr. č. 19 Skalní řícení podél Gabrieliny stezky (foto autorka)

Poslední významnou lokalitou, na kterou se žáci dostanou po žluté turistické značce od rozcestníku Mezní můstek, je Edmundova soutěska (obr. č. 20), dříve známá pod názvem Tichá soutěska. Jedná se o hluboký skalnatý kaňon řeky Kamenice nacházející se přibližně 3 km v. od obce Hřensko, který byl zpřístupněn roku 1890 jedním a 1898 druhým úsekem plavby na pramicích. Pískovcové stěny jsou zde strmé a dosahují výšky až 150 m. Jsou tvořeny převážně bělohorským souvrstvím a pozorujeme zde zejména jemnozrné až středně zrnité pískovce (GÁBA et al., 2002). I v těchto místech se setkáme s velkým množstvím skalních útvarů, zejména převisů, tunelů, či se zajímavě tvarovanými skalními věžemi, které získaly název Strážce či Skalní rodinka (obr. č. 21). V místech, kde skály zasahují do vodního toku, je nutné trasu absolvovat na pramicích. V těchto místech narazíme na teplotní inverzi, kdy dochází k hromadění studeného vzduchu a teplota je nižší než v okolním prostředí. Díky tomuto jevu zde žáci v jarních měsících spatří kvetoucí vzácnou violku dvoukvětou (*Viola biflora*) či plavuň pučivou (*Lycopodium annotinum*). Edmundova soutěska je charakteristická také svou bohatou vodní flórou, balvany a skalní stěny jsou pokryty řasami, lišejníky a



mechorosty. V letním období je možné vidět na hladině řeky Kamenice drobné bílé květy lakušníku vzplývavého (*Batrachium fluitans* - PATZELT, 2008). Údolí řeky Kamenice obklopují smíšené lesy s převažujícím bukem lesním (*Fagus sylvatica*), avšak v některých místech je možné pozorovat velké plochy s převažujícím smrkem ztepilým (*Picea abies*), který byl v této oblasti v minulosti uměle vysazen člověkem. Mapa s vyznačenou trasou exkurze je uvedena v příloze č. 8.



Obr. č. 20 Edmundova soutěska (foto autorka)



Obr. č. 21 Skalní věže - Rodinka v Edmundově soutěsce (foto autorka)

## 6.2 „Okolím NPR Růžák“

Jako druhá exkurzní trasa je zvolena národní přírodní rezervace Růžák, která byla vyhlášena 29. 12. 1973 a nalezneme ji přibližně 2 km v. od obce Růžová po žluté turistické značce (obr. č. 22). Tato rezervace se rozkládá na ploše 118 ha a tvoří ji nejvyšší vrchol národního parku Růžovský vrch nacházející se v nadmořské výšce 619 m. Díky výraznému převýšení oproti okolní krajině získal přezdívku „Děčínská Fudžijama“ (JANOŠKA, 2013).



Obr. č. 22 Značka odbočky k vrcholu (foto autorka)

Při vstupu do NPR Růžák se nejprve žáci seznámí s flórou, která je zde poměrně bohatá a je tvořena přirozenými listnatými smíšenými porosty, místy až pralesovitého charakteru. Ve stromovém patře převažuje buk lesní (*Fagus sylvatica*), avšak zejména ve vyšších polohách se dochovaly také unikátní zbytky suťových lesů s převažujícím javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*), jilmem horským (*Ulmus glabra*) a jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*). V keřovém patře nalezneme meruzalku alpskou (*Ribes alpinum*), brslen evropský (*Euonymus europaea*) a dřín obecný (*Cornus mas*). Během jarních měsíců jsou svahy pokryty květy mařinky vonné (*Galium odoratum*), kyčelnice cibulkonosné (*Dentaria bulbifera*), či hrachorem jarním (*Lathyrus vernus*). Na skalních sutích nalezneme také vzácné druhy lišejníků *Vezdaea cobria*, mech *Grimmia trichophylla* či vzácnou kapradinu laločnatou (*Polystichum aculeatum*).

Tato oblast se z pohledu fauny řadí k nejbohatším lokalitám NP České Švýcarsko a díky nízkému turistickému ruchu je možné zde spatřit např. jelena evropského (*Cervus elaphus*), z ptactva se často vyskytuje holub doupňák (*Columba oenas*), datel černý (*Dryocopus martius*) a žluna šedá (*Picus canus*). V těchto místech nalezneme také vzácné druhy hmyzu, jako například střevlík nepravidelný (*Carabus irregularis*), či ohrožený roháček *Ceruchus chrysomelinus* (PATZELT, 2008).

Z pohledu geologie je charakteristický kužel Růžáku typickou ukázkou vulkanismu v období terciéru na území NP České Švýcarsko. Jádro vrcholu je tvořeno hlubinnými intruzemi nefelinického bazanitu, které však vystupují na povrch pouze ve vrcholové části. Výchozy bazaltu (obr. č. 23) s nedokonale vyvinutou sloupcovitou odlučností je možné s žáky poprvé pozorovat na jižním svahu Růžáku ve výšce přibližně 600 m n. m. a dále pak na vrcholu, kde je jejich výskyt častější. Svahy Růžáku jsou tvořeny křídovými pískovci jizerského souvrství (svrchní turon), ale s jejich rozsáhlejšími výchozy se setkáváme až v nadmořské výšce okolo 500 m na j. a jv. svahu. Místa na malých plochách zde pozorujeme také slínovce teplického souvrství (svrchní turon). Většina svahů v této oblasti je však pokryta rozsáhlým kamenným mořem (obr. č. 24), které je tvořeno rozpadlým bazanitem, jenž byl na severním svahu od roku 1924 až do roku 1946 těžen (JANOŠKA, 2013). Dnes je však tato oblast, stejně jako většina svahů, zarostlá vegetací.



Obr. č. 23 Výchozy bazaltu na svazích Růžovského vrchu (foto autorka)



Obr. č. 24 Kamenné moře porostlé vegetací na svahu Růžovského vrchu (foto autorka)

Vrchol Růžovského vrchu byl v minulosti vyhledáván jako vyhlídkové místo, což dokládají zbytky zděného podstavce vyhlídkové věže. Nacházely se zde celkem tři rozhledny, avšak žádná se do dnešního dne nedochovala. První rozhledna, vysoká 14 m, byla postavena roku 1881, avšak roku 1891 byla zničena bleskem, druhá rozhledna, vysoká 24 m, byla postavena roku 1893, ale roku 1903 byla zničena vichřicí. Poslední rozhledna, vysoká 18 m, zde byla postavena roku 1904 a roku 1936 byla pro svůj havarijní stav stržena (JANOŠKA, 2013). Mapa s vyznačenou trasou exkurze je uvedena v příloze č. 9.



## 7 Plán exkurze

Exkurze řadíme k organizační formě výuky, která je realizována v mimoškolním prostředí a jedním z hlavních cílů je zejména prohloubení znalostí žáků z dané problematiky. Pro zvýšení motivace žáků jsem připravila projekt „Expedice do hlubin Českého Švýcarska“. Tento název jsem zvolila z důvodu snahy o poznání nejen turisticky známé trasy - Pravčické brány, ale také trasy turisticky méně známé – Růžovského vrchu, která však není méně zajímavá než Pravčická brána.

Geologické cvičení je navrženo jako dvě vycházky a závěrečné soutěžení. Vzhledem ke klimatickým podmínkám na území NP České Švýcarsko je vhodné exkurzi realizovat na jaře v období od dubna do června, případně na podzim v září. Žáci budou rozděleni do čtyřčlenných pracovních skupin, ve kterých budou po celou dobu exkurze i závěrečného soutěžení spolupracovat.

Aby mohla být exkurze uskutečněna, je nezbytná důkladná příprava vyučujícího, který musí stanovit výukový cíl a celou trasu naplánovat. Žákům bude nezbytné rozdat žádosti o souhlas rodičů s geologickou exkurzí Českým Švýcarskem a tyto podepsané tiskopisy od žáků vybrat. Dále informovat žáky o pomůckách a vybavení potřebných k absolvování exkurze (psací potřeby, poznámkový blok, fotoaparát a vhodná obuv a oblečení do terénu).

Na základě zjištění celkového počtu účastníků exkurze vyučující zajistí autobusovou dopravu, vyčíslí náklady (autobusová doprava, vstupné na Pravčickou bránu, poplatek za převoz na pramici) a následně od žáků finanční hotovost vybere. Před začátkem exkurze vyučující připraví veškeré výukové materiály a pomůcky (pracovní listy, mapy, klíče k určování, dalekohledy). Žáky je také nutné seznámit se zásadami chování v I. zóně národního parku (nerušit živočichy, netrhat a neničit rostliny, nesbírat vzorky hornin, chovat se tiše, nepoužívat otevřený oheň, neznečišťovat životní prostředí a nechodit mimo vyznačené trasy) a bezpečností pohybu v terénu.

Sraz žáků na obě exkurze je naplánován před budovou základní školy v 7:30, zde si vyučující žáky spočítá a provede zápis žáků, kteří chybí. Na obou exkurzních trasách budou jednotlivým pracovním skupinám rozdány pomůcky, vyučující žáky seznámí s plánem exkurze a jejím časovým harmonogramem. Žákům budou rozdány

jednotlivé pracovní listy, které jsou navrženy tak, aby bylo možné jejich zpracování přímo v terénu. Přímou v terénu bude také probíhat výklad vyučujícího, který žáky seznámí s životním prostředím NP České Švýcarsko a poskytne jim informace o zajímavých geologických lokalitách, skalních útvarech a místní flóře a fauně. Jelikož se exkurzní trasy nacházejí na území národního parku, bude mít každá pracovní skupina k dispozici fotoaparát, aby bylo možné pořídit fotografie místo sběru vzorků, který je v této oblasti zakázán. Po výkladu vyučujícího bude žákům poskytnut prostor pro diskuzi a případné dotazy.

Žáci s vyučujícím odjíždějí k první exkurzní trase „Okolím NPP Pravčická brána“ předem domluveným autobusem k autobusové zastávce Tři prameny, nacházející se přibližně 3 km sv. od obce Hřensko. Od autobusové zastávky Tři prameny se vydají po červené turistické značce směrem na sever, navržená trasa nejprve vede Dlouhým dolem, kde budou žáci nabádáni, aby si všímali a pořizovali fotografie, neboť je zde možné pozorovat nejen skalní řícení, které je pro tuto oblast typické, ale také mnoho skalních útvarů. Trasa po červené turistické značce, dlouhá 1,5 km, dovede žáky s vyučujícím k první odbočce označující významné místo, a to jeskyni Českých bratří, nacházející se poblíž NPP Pravčická brána. Poté se žáci společně s vyučujícím vrátí zpět a dále pokračují po červené turistické značce, která je dovede přímo k Pravčické bráně. Zde navštíví vyhlídku, kde budou pozorovat nejen Pravčickou bránu, ale také celou oblast NP České Švýcarsko. Pod Pravčickou bránou bude možné, aby si žáci zakoupili občerstvení či využili vlastní. Následně trasa pokračuje po červené turistické značce, která vede Gabrielinou stezkou, k obci Mezní louka. Na této stezce budou žáci sledovat naučné panely, které se zde nacházejí a které vyučující doplní svým výkladem. Dále se zaměří na skalní útvary, flóru a faunu. V Mezní louce již bude na žáky s vyučujícím čekat domluvený autobus, který je dopraví do obce Mezná k restauraci Na vyhlídce. Odtud žáci s vyučujícím pokračují jz. 0,5 km po zelené turistické značce k rozcestníku Mezní můstek, kde odbočí doprava na žlutou turistickou značku a podél řeky Kamenice se po 0,5 km dostanou k Edmundově soutěsce. Odtud budou v délce 1 km převezeni na pramicích, protože terén zde neumožňuje průchod. Na palubě budou žáci průvodcem seznámeni nejen s historií této oblasti, ale také s geologií, flórou a faunou. Po vylodění žáci s vyučujícím pokračují po žluté turistické značce až k obci Hřensko, kde budou od hotelu Klepáč autobusem odvezeni zpět k budově

základní školy. Celková délka trasy je přibližně 11,5 km včetně úseku absolvovaného na pramicích.

K východišti na druhou exkurzi „Okolím NPR Růžák“ budou žáci s vyučujícím také dopraveni předem domluvenou autobusovou dopravou. Trasa začíná na parkovišti nacházejícím se za obcí Růžová ve směru na Kamenickou Stráň. Odtud se žáci společně s vyučujícím vydají asfaltovou cestou po žluté turistické značce, která kopíruje trasu naučné stezky Růžák, směrem na V. Po 2 km následuje u rozcestníku Pod Růžovským vrchem odbočka doprava na lesní cestu, stále po žluté turistické značce. Tato část trasy je fyzicky náročnější, neboť je nutné v poměrně krátkém úseku zdolat převýšení 254 m. Během výstupu se žáci s vyučujícím zaměří nejen na geologii, ale také na flóru a faunu NPR Růžák. Svahy Růžáku jsou pokryty kamenným mořem, ve vyšších polohách na povrch vystupují výchozy pískovce a také bazanitu, tato skutečnost bude pro žáky zajímavá a důležitá z pohledu geologické části exkurze. Po výstupu na vrchol se žáci místy setkají s drobnými výchozy bazanitu a spatří také pozůstatky rozhledny, která se zde v minulosti nacházela. Trasa není okružní, žáci s vyučujícím se tedy budou vracet zpět po žluté turistické značce k parkovišti u obce Růžová, odkud budou autobusem dopraveni zpět k budově základní školy. Celková délka trasy je přibližně 8 km.

## 8 Zadání pracovních listů k exkurzi

Pro geologické cvičení „Expedice do hlubin Českého Švýcarska“ jsem navrhla na základě návštěvy jednotlivých lokalit pracovní listy, které jsou koncipovány tak, aby jejich vypracování bylo možné přímo v terénu a aby si žáci s jejich pomocí zopakovali studovanou problematiku. Předpokladem správného vyplnění jednotlivých pracovních listů je nejen nutný výklad vyučujícího přímo v terénu, ale také plná pozornost žáků, kteří si během výkladu zapisují poznámky. Geologická exkurze je složena ze dvou vycházek, během kterých žáci obdrží k vyplnění celkem čtyři pracovní listy.

Vyplňování pracovních listů je doplněno hrou „*Průzkumníci Českého Švýcarska*“, jejímž cílem je žáky motivovat a zvýšit v nich zájem o danou problematiku. Jednotlivé pracovní skupiny budou mít za úkol správně a v co nejkratším časovém úseku vyřešit jednotlivé úkoly v pracovních listech. Každé pracovní skupině bude na začátku exkurze předána kartička (příloha č. 10), která bude sloužit ke sbírání bodů během celé hry. Pracovní skupina, která vyplní jednotlivé pracovní listy nejrychleji a správně, získá od vyučujícího do kartičky razítko se čtyřmi body, skupina v pořadí druhá získá tři body a třetí skupina dva body. Ostatní skupiny získají jeden bod v případě správného vyplnění.

Po ukončení exkurze se již ve třídě základní školy může uskutečnit ještě závěrečné soutěžení, tvořené hrou Riskuj!, které určí konečné pořadí jednotlivých skupin a slouží ke shrnutí a zopakování veškerých informací, se kterými se žáci během exkurze seznámili. Skupiny, které obsadí první tři místa, obdrží od vyučujícího diplom (příloha č. 11) a medaile vyrobené z moduritu (příloha č. 12). Všichni účastníci exkurze obdrží účastnický list (příloha č. 13), pamětní minci „Expedice do hlubin Českého Švýcarska 2016“ vyrobenou z moduritu a „trojlístek pro štěstí“ (příloha č. 14).

## 8.1 Pracovní listy

### PRACOVNÍ LIST Č. 1

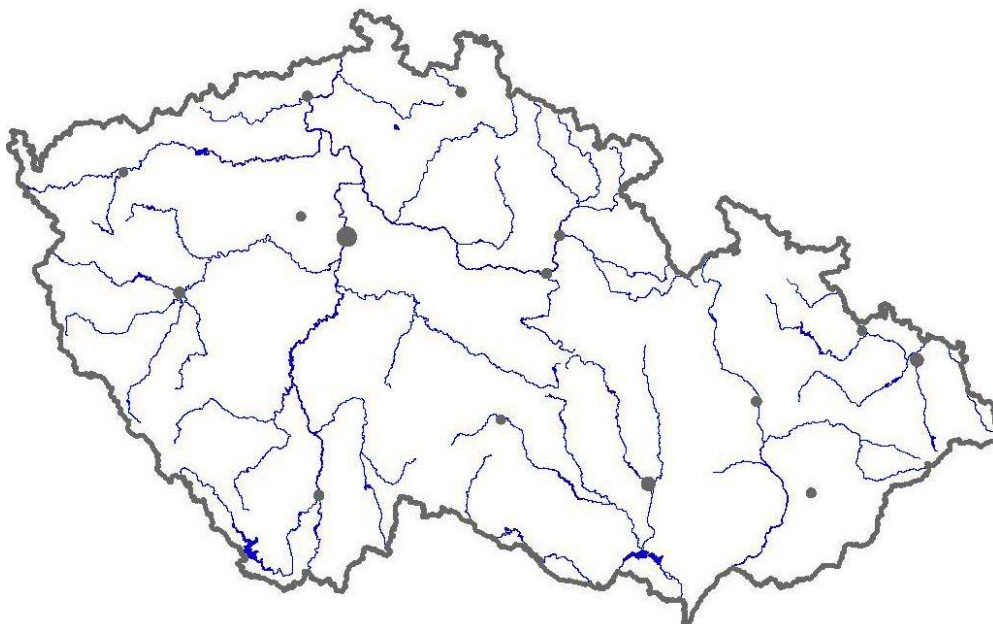
Téma: **NP ČESKÉ ŠVÝCARSKO**

Cíl: Orientace na slepé mapě, základní charakteristika NP České Švýcarsko

Název skupiny:

Jména členů:

**Úkol č. 1:** Do slepé mapy České republiky zakreslete polohu NP České Švýcarsko.



Slepá mapa České republiky [URL 11]

**Úkol č. 2:** Doplňte text.

NP České Švýcarsko se nachází v ..... kraji, byl vyhlášen v roce ....., jako jeden ze ..... národních parků ČR. Nejvyšším vrcholem NP je ..... Symbolem NP se stal skalní útvar zvaný ..... NP České Švýcarsko náleží ke geologické jednotce ....., která byla vyvrásněna během ..... vrásnění. Pro geologickou stavbu NP České Švýcarsko má rozhodující význam období ....., na jehož počátku byla oblast zaplavena mořem.

PRACOVNÍ LIST Č. 2

Téma: **„Okolím NPP Pravčická brána“**

Cíl: Pozorování krajiny v okolí Pravčické brány, studium a určování hornin a vegetace.

Název skupiny:

Jména členů:

**JESKYNĚ ČESKÝCH BRATRŮ**

**Úkol č. 1:** Sledujte povrch horniny a dle klíče určete, o jakou horninu se jedná. Z místa poříd'te fotografie.

**Úkol č. 2:** Na skalních stěnách můžete pozorovat jamkovité útvary. Jak se tyto útvary nazývají? Jak vznikají?

## **NPP PRAVČICKÁ BRÁNA A JEJÍ OKOLÍ**

**Úkol č. 1:** Sledujte povrch horniny a dle klíče určete, o jakou horninu se jedná. Porovnejte horninu z Jeskyně českých bratří s horninou tvořící Pravčickou bránu. Jsou tyto horniny stejné nebo ne? Z místa poříd'te fotografie.

**Úkol č. 2:** Nakreslete schematicky Pravčickou bránu, zakreslete, případně popište také skalní útvary, které můžete pozorovat.

**Úkol č. 3:** Vyhledejte a dle klíče určete alespoň 3 dřeviny a 2 rostliny nacházející v okolí Pravčické brány.

## **EDMUNDOVA SOUTĚSKA**

**Úkol č. 1:** Sledujte povrch horniny, dle klíče určete, o jakou horninu se jedná, porovnejte s horninami z předešlých stanovišť. Z místa pořídte fotografie.

**Úkol č. 2:** Pozorujte vegetaci v okolí Edmundovy soutěsky, vyberte si 6 zástupců vegetace, pomocí klíče určete, o jaké druhy se jedná. Popište stanoviště, kde se jednotlivé druhy nachází, a pořídte fotografie.



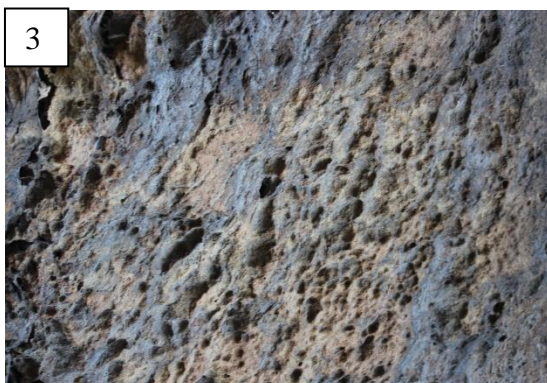
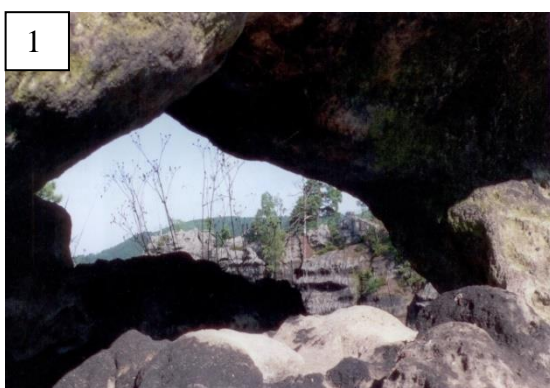
Téma: **Skalní útvary vyskytující se na území NP České Švýcarsko**

Cíl: Pozorování a seznámení s útvary vznikajícími na pískovcových stěnách

Název skupiny:

Jména členů:

**Úkol č. 1:** Na základě výkladu učitele a pozorování pískovcových skal doplňte názvy útvarů k jednotlivým obrázkům (**pozor!** u 4. obrázku jsou viditelné dva útvary, napište tedy oba)





Téma: **„Okolím NPR Růžák“**

Cíl: Pozorování krajiny v okolí Růžáku, studium a určování hornin a vegetace.

Název skupiny:

Jména členů:

**Úkol č. 1:** Pozorujte vegetaci v okolí Růžáku, vyberte si 6 zástupců vegetace, pomocí klíče určete, o jaké druhy se jedná. Popište stanoviště, kde se jednotlivé druhy nachází. Poříd'te fotografie.

**Úkol č. 2:** Během výstupu na Růžovský vrch pozorujte jednotlivé horniny, poříd'te jejich fotografie a následně dle klíče určete, o jaké horniny se jedná.

**Úkol č. 3:** Doplňte text

Růžovský vrch se nachází v nadmořské výšce ..... m a je dokladem ..... činnosti v období ..... na území NP České Švýcarsko. Jádrem vrcholu je tvořeno výlevnou vyvřelou horninou nazývanou ..... Dále zde nalezneme také pískovce, které řadíme mezi ..... horniny. Většina svahů Růžáku je pokryta ..... mořem.

## 8.2 Hra Riskuj!

Pro závěrečné soutěžení je zvolena hra Riskuj!. Tato hra obsahuje celkem 12 otázek, které jsou dle náročnosti rozděleny a ohodnoceny 5, 10 a 15 body. Tuto hru je vhodné vytvořit formou powerpointové prezentace, avšak pro účely bakalářské práce je vytvořena tabulka s jednotlivými bodovými poli, která jsou barevně rozlišena. Žáci si vždy vyberou jedno pole o určité bodové hodnotě, následně vyučující přečte otázku. Žáci budou mít na zodpovězení otázky časový limit 1 minutu a mohou odpovědět pouze jednou, následné opravy nebudou umožněny. V případě správně odpovědi obdrží žáci adekvátní počet bodů. Získané body budou zaznamenávány na tabuli a po dokončení všech otázek budou na základě jejich součtu doplněny herní karty jednotlivých týmů a určen vítěz.

### Hrací pole hry Riskuj!

5	5	5	5
10	10	10	10
15	15	15	15

### Otázky soutěže Riskuj!

Modré pole:

5 bodů: Vyjmenujte 2 zakrslé dřeviny nacházející se na skalních stěnách v okolí Pravčické brány.

10 bodů: Jak vznikla Jeskyně českých bratří?

15 bodů: Jaké horniny nalezneme na Růžáku?

Růžové pole:

5 bodů: Jaká je nejvyšší hora NP České Švýcarsko? Jaké nadmořské výšky dosahuje?

10 bodů: Jaké horniny tvoří Pravčickou bránu?

15 bodů: Co je to bleskovec a jak vzniká?

Zelené pole:

5 bodů: Co jsou to voštiny?

10 bodů: Vyjmenujte 3 dřeviny a 3 rostliny vyskytující se na Růžáku.

15 bodů: Ve kterém geologickém období vznikly pískovce nacházející se na území NP České Švýcarsko? Jak se toto geologické období dělí?

Oranžové pole:

5 bodů: Co je to teplotní inverze? Kde se s ní v oblasti NP České Švýcarsko setkáme?

10 bodů: Vyjmenujte 3 dřeviny a 3 rostliny vyskytující se na trase „Okolím NPP Pravčická brána“.

15 bodů: Vyjmenujte alespoň 5 skalních útvarů, se kterými jste se v oblasti NP České Švýcarsko setkali.

## 9 Diskuze

Podle dostupných informací o navržené první exkurzní trase „Okolím NPP Pravčická brána“ byla původní délka trasy 15 km, přičemž zdroje uvádí, že ji lze absolvovat během 4 hodin. Na základě vlastní zkušenosti z dubna 2014 a října 2015 jsem se rozhodla pro zkrácení trasy na 11,5 km. I přes toto zkrácení je časová náročnost na úrovni 6 hodin, avšak po fyzické stránce se nejedná o náročný terén, a proto by pro žáky 9. tříd základních škol neměl být problémem. Výhodou této trasy jsou dobře značené a udržované cesty. Celá trasa je doprovázena informačními panely, což považuji za velmi užitečné, protože mohou doplnit výklad vyučujícího. Na této exkurzi se žáci seznámí s usazenými horninami, a to zejména s pískovci, místy také se slepenci, v oblasti Pravčické brány. Celou trasu obklopují skály s nespočtelným množstvím skalních útvarů. Jedná se o turisticky navštěvovanou lokalitu nacházející se v I. zóně národního parku, a proto je nezbytně nutné žáky seznámit se zásadami chování v této oblasti. Vzhledem k tomu, že se jedná o poměrně skalnatou oblast, bude nutné, aby vyučující žáky poučil o bezpečnosti pohybu v tomto terénu.

Druhá exkurzní trasa „Okolím NPR Růžák“ je dlouhá 8 km. Na základě vlastní zkušenosti ze srpna 2014 a října 2015 jsem zjistila, že udávaná délka souhlasí se skutečností. Fyzická náročnost trasy je nepatrně vyšší, ale žákům 9. tříd základních škol by neměla činit potíže. Na rozdíl od předchozí exkurzní trasy je však tato trasa hůře značena a některé části vedou lesními cestami bez turistického značení. Také povrch cest byl méně komfortní, pohybovala jsem se primárně po nezpevněných cestách zarostlých vegetací, což přisuzuji faktu, že se jedná o turisticky méně vyhledávanou lokalitu. Tuto oblast jsem zvolila zejména kvůli výskytu bazanitu, který zde vystupuje na povrch ve vrcholové části a je dokladem vulkanismu v období terciéru.

V oblasti NP České Švýcarsko se nachází také další významné lokality, například Jetřichovické stěny či Rudolfův kámen, které však nejsou vhodné s ohledem na fyzickou náročnost a bezpečnost pro žáky 9. tříd základních škol.



## 10 Závěr

V rešeršní části bakalářské práce „Geologická charakteristika Českého Švýcarska a její využití ve výuce přírodopisu na základní škole“ jsem se zaměřila na popis zájmové oblasti se zaměřením na geomorfologii, pedologii, hydrologii, geologii a také faunu a flóru. V praktické části bakalářské práce jsem navrhla dvě geologické exkurzní trasy, které by mohly sloužit při výuce geologie na základních školách.

V praktické části bakalářské práce jsem navrhla 2 geologické exkurzní trasy, které by mohly sloužit při výuce geologie na základních školách. Tyto dvě zvolené trasy jsem navštívila v dubnu a srpnu 2014 a říjnu 2015. Během svých návštěv jsem zhodnotila současný stav navržených tras, jejich vhodnost pro konání exkurze a pořídila fotodokumentaci, která je součástí jak rešeršní, tak praktické části bakalářské práce. Hlavními aspekty pro výběr vhodných lokalit byla nejen geologická zajímavost, ale také fyzická a časová náročnost absolvování daných tras.

Na základě terénního výzkumu jsem zpracovala návrhy 2 geologických exkurzí a vytvořila 4 pracovní listy, které slouží jako doplňující materiál k těmto exkurzím. Geologické cvičení navrhuji dále doplnit hrou „Průzkumníci Českého Švýcarska“. Žáci se za pomoci výkladu vyučujícího přímo v terénu seznámí s jednotlivými stanovišti a následně vyplní pracovní listy, za které získají body. Na závěr proběhne ve třídě základní školy soutěžení formou hry Riskuj!. Žáci si v průběhu hry zrekapitulují získané poznatky a obdrží poslední body, které určí vítěze.

Myslím si, že exkurze jsou neodmyslitelnou součástí výuky přírodopisu na základních školách. Mohou obohatit výuku nejen geologie, ale také botaniky, zoologie či ekologie.

## Použitá literatura

- ADAMOVIČ, J. et al. *Atlas pískovcových skalních měst České a Slovenské republiky, geologie a geomorfologie*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2010, 459 s. ISBN 978-80-200-1773-4
- BALATKA, B. et al. *Děčínsko*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství Olympia, 1984, 253 s.
- BALATKA, B. – SLÁDEK, J. *Typizace reliéfu kvádrových pískovců české křídové pánve*. Vyd. 1. Praha: Academia, 1984, 79 s.
- BÍNA, J. – DEMEK, J. *Z nížin do hor: geomorfologické jednotky České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2012, 343 s. ISBN 978-80-200-2026-0
- CÍLEK, V. et al. *Pravčická brána a vznik pískovcových skalních bran*. In *Minulosti Českého Švýcarska (III), sborník příspěvků historické konference*. Vyd. 1. Krásná Lípa: Správa Národního parku České Švýcarsko, 2006, 163 s. ISBN 80-239-6368.6
- CULEK, M. *Biogeografické členění České republiky [I. díl]*. Vyd. 1. Praha: Enigma, 1996, 347 s. ISBN 80-85368-80-3
- *České Švýcarsko*. Vyd. 1. Praha: GeoBohemia, s.r.o., 2008, 63 s. ISBN 80-239-5193-9
- *České Švýcarsko: geologická a přírodovědná mapa*. [1:25 000] Vyd. 1. Praha: Český geologický ústav, 1997, 1 list. ISBN 80-7075-242-4
- DEMEK, J. et al. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. Vyd. 2. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2006, 580 s. ISBN 80-86064-99-9
- DVOŘÁK, J. – RŮŽIČKA, B. *Historická geologie: učebnice pro vysoké školy, díl I – Geologická minulost Země*. Vyd. 1. Praha: SNTL, 1961, 334 s.
- FEDIUK, F. et al. *Geologické poměry území podél lužické poruchy ve šluknovském výběžku*. Vyd. 1. Praha: Československá akademie věd, 1958, 42 s.
- GÁBA, Z. et al. *Geologické vycházky Českou republikou*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2002, 493 s. ISBN 80-7184-4-972-3
- GLÖCKNER, P. *Fyzickogeografické a geologické poměry okresu Děčín*. Vyd. 1. Děčín: Nadace Vlastivěda okresu děčínského, 1995, 191 s. ISBN 80-902071-0-3

- HÄRTEL, H. et al. *Sandstone Landscapes*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2007, 493 s. ISBN 978-80-200-1577-8
- HERČÍK, F. et al. *Hydrogeologie české křídové pánve*. Vyd. 1. Praha: Český geologický ústav, 1999, 115 s. ISBN 80-7075-309-9
- CHLUPÁČ, I. et al. *Geologická minulost České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002, 436 s. ISBN 80-200-0914-0
- CHLUPÁČ, I. – ŠTORCH, P. *Regionálně geologické dělení Českého masivu na území České republiky*. Časopis pro mineralogii a geologii, roč. 37, č. 4
- CHYTRÝ, M. et al. *Katalog biotopů České republiky: Interpretační příručka k evropským programům Natura 2000 a smaragd*. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2001, 304 s. ISBN 80-86064-55-7
- JANOŠKA, M. *Sopky a sopečné vrchy České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2013, 415 s. ISBN 978-80-200-2231-8
- JUDA, J. et al. *Okolím Pravčické brány: průvodce naučnou stezkou*. Vyd. 1. Krásná Lípa: Správa Národního parku České Švýcarsko, 2012, 29 s. ISBN 978-80-87620-02-1
- MALKOVSKÝ, M. *Důležité zlomy platformního pokryvu severní části Českého masivu*. Vyd. 1. Praha: Ústřední ústav geologický, 1977, 32 s.
- MARKOVÁ, I. – NAGEL, R. *Nepůvodní druhy Českého Švýcarska*. Vyd. 1. Krásná Lípa: Správa Národního parku České Švýcarsko, 2011, 15 s.
- MOTYČKOVÁ, H. et al. *Geologické zajímavosti České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2012, 363 s. ISBN 978-80-200-2139-7
- NAGEL, R. *Zvířata Českosaského Švýcarska*. Vyd. 1. Krásná Lípa: Správa Národního parku České Švýcarsko, 2011, 19 s.
- PATZELT, Z. *Českosaské Švýcarsko: Fotografický průvodce přírodou a krajinou*. Vyd. 1. Praha: Granit, s.r.o., 2008, 224 s. ISBN 978-80-7296-061-3
- PETRÁNEK, J. *Encyklopedie geologie*. Vyd. 1. České Budějovice: Nakladatelství JIH, 1993, 246 s. ISBN 80-900351-2-4
- *Ročenka*. Vyd. 1. Krásná Lípa: Správa Národního parku České Švýcarsko, 2015, 75 s. ISBN 978-80-87620-08-3
- RUBÍN, J. et al. *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*. Vyd. 1. Praha: Academia, 1986, 388 s.
- TOMÁŠEK, M. *Půdy České republiky*. Vyd. 2. Praha: Český geologický ústav, 2000, 67 s. ISBN 80-7075-403-6

- VALEČKA, J. *České Švýcarsko – geologie národních parků České republiky = Bohemian Switzerland – Geology of National Parks in the Czech Republic*. Vyd. 1. Praha: Český geologický ústav, 2000, 12 s.
- VAŘILOVÁ, Z. *České Švýcarsko*. In *Železovce české křídové pánve, katalog vybraných významných geologických lokalit pískovcových oblastí*. Vyd. 1. Praha: Zlatý kůň, 2002, 171 s. ISBN 80-85304-76-7
- VAŘILOVÁ, Z. – BELISOVÁ, N. *Pravčická brána – velká kniha o velké bráně*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2010, 239 s. ISBN 978-80-200-1836-2

## Internetové zdroje

- [URL 1]  
Příroda a krajina Českosaského Švýcarska. In: *Národní park České Švýcarsko* [online]. [cit. 2015-06-12]. Dostupné z: <http://www.npcs.cz/priroda-krajina-ceskosaskeho-svycarska>
- [URL 2]  
Rozbory. In: *Národní park České Švýcarsko* [online]. [cit. 2015-07-02]. Dostupné z: [http://www.npcs.cz/sites/default/files/user\\_files/FTP\\_NO/Plany\\_pece/Rozbory\\_kap2.pdf](http://www.npcs.cz/sites/default/files/user_files/FTP_NO/Plany_pece/Rozbory_kap2.pdf)
- [URL 3]  
Prohlížení. In: *Geoportál* [online]. [cit. 2016-01-09]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>
- [URL 4]  
České Švýcarsko - z Děčínské čtvrti Bynov přes stolovou horu Sněžník do Jílového. In: *Jílové* [online]. [cit. 2015-11-15]. Dostupné z: <http://bit.ly/1nWbSTX>
- [URL 5]  
Prohlížení. In: *Geoportál* [online]. [cit. 2016-01-15]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>
- [URL 6]  
Vodstvo. In: *Národní park České Švýcarsko* [online]. [cit. 2015-11-30]. Dostupné z: <http://www.npcs.cz/vodstvo>
- [URL 7]  
Živočichové Českosaského Švýcarska. In: *Národní park České Švýcarsko* [online]. [cit. 2015-11-30]. Dostupné z: <http://www.npcs.cz/zivocichove-ceskosaskeho-svycarska>
- [URL 8]  
Informace o projektu návrat lososů. In: *Návrat lososů* [online]. [cit. 2015-12-01]. Dostupné z: <http://www.navratlososu.cz/informace-o-projektu>

- [URL 9]  
Obratlovci. In: *Národní park České Švýcarsko* [online]. [cit. 2015-12-01].  
Dostupné z: <http://www.npcs.cz/obratlovci#Ptaci>
- [URL 10]  
Geologie. In: *Národní park České Švýcarsko* [online]. [cit. 2015-01-07].  
Dostupné z: <http://www.npcs.cz/geologie>
- [URL 11]  
Slepá mapa ČR. In: *Geografický portál* [online]. [cit. 2016-03-07].  
Dostupné z: <http://www.zemepis.com/images/slmapy/reky4.jpg>



## **Seznam příloh**

**Příloha č. 1:** Geomorfologické členění NP České Švýcarsko s vyznačenými podcelky

**Příloha č. 2:** Hydrologická síť NP České Švýcarsko

**Příloha č. 3:** Zjednodušená geologická mapa České republiky

**Příloha č. 4:** Západosudetský ostrov v době cenomanské transgrese

**Příloha č. 5:** Stratigrafické schéma české křídové pánve

**Příloha č. 6:** Geologický vývoj Českého Švýcarska

**Příloha č. 7:** Schématická geologická mapa české křídové pánve

**Příloha č. 8:** Trasa exkurze Okolím NPP Pravčická brána

**Příloha č. 9:** Trasa exkurze Okolím NPR Růžák

**Příloha č. 10:** Návrh karty, určené ke sbírání bodů

**Příloha č. 11:** Návrh diplomu

**Příloha č. 12:** Medaile

**Příloha č. 13:** Návrh účastnického listu

**Příloha č. 14:** Pamětní mince a „trojlístek pro štěstí“

**Příloha č. 15** Slovník vybraných geologických pojmů

## Zdroje příloh

- **Příloha č. 1, 2**

[URL 12] Rozbory. In: *Národní park České Švýcarsko* [online]. [cit. 2015-09-08]. Dostupné z:

[http://www.npcs.cz/sites/default/files/user\\_files/FTP\\_NO/Plany\\_pece/Rozbory\\_kap2.pdf](http://www.npcs.cz/sites/default/files/user_files/FTP_NO/Plany_pece/Rozbory_kap2.pdf)

- **Příloha č. 3**

[URL 13] Geologická mapa České republiky. In: *Geologie České republiky* [online]. [cit. 2016-02-27]. Dostupné z:

<https://sites.google.com/a/12zscv.cz/geologie-ceske-republiky/home/geologicka-mapa-ceske-republiky>

- **Příloha č. 4, 7**

*České Švýcarsko: geologická a přírodovědná mapa*. [1:25 000] Vyd. 1. Praha: Český geologický ústav, 1997, 1 list. ISBN 80-7075-242-4

- **Příloha č. 5, 6**

CHLUPÁČ, I. et al. *Geologická minulost České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002, 436 s. ISBN 80-200-0914-0

- **Příloha č. 8, 9**

[URL 14]

Turistická mapa. In: *Mapy.cz* [online]. [cit. 2015-01-27]. Dostupné z:

<http://mapy.cz/turisticka?x=14.3264281&y=50.8456774&z=13&source=base&id=1997470&q=r%C5%AF%C5%BEovsk%C3%BD%20vrch>

- **Příloha č. 10, 11, 12, 13, 14**

Navrhla a vytvořila autorka

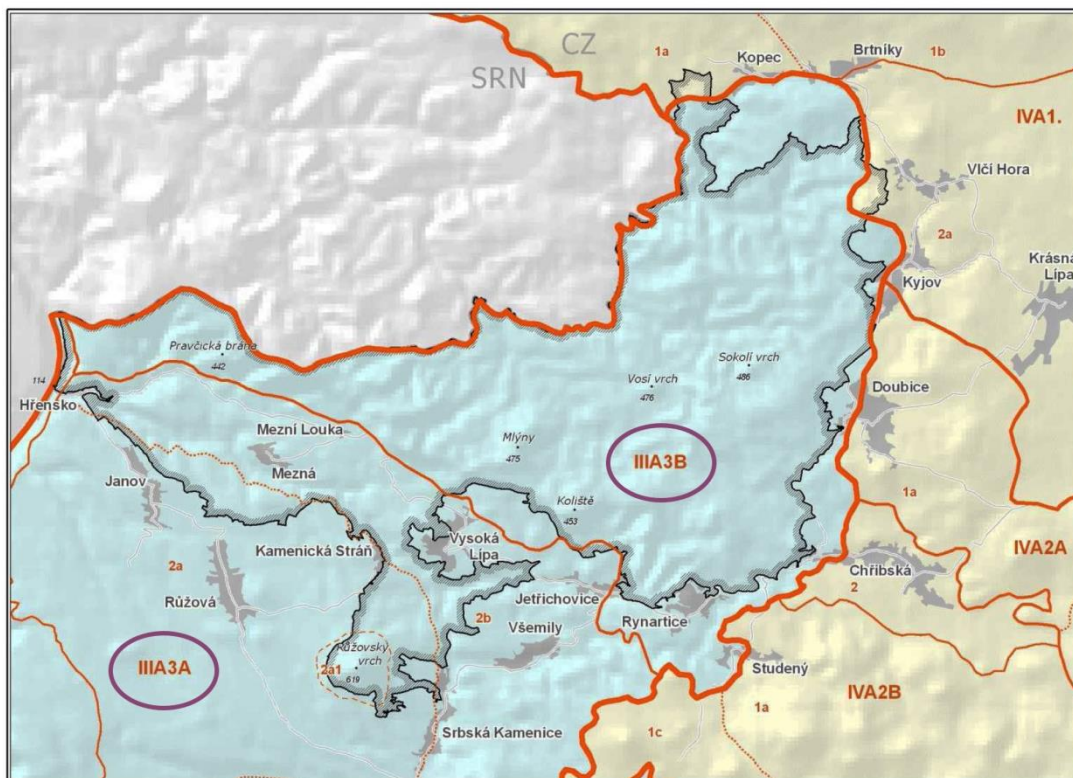
- **Příloha č. 15**

ADAMOVIČ, J. et al. *Atlas pískovcových skalních měst České a Slovenské republiky, geologie a geomorfologie*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2010, 459 s. ISBN 978-80-200-1773-4

PETRÁNEK, J. *Encyklopedie geologie*. Vyd. 1. České Budějovice: Nakladatelství JIH, 1993, 246 s. ISBN 80-900351-2-4

RUBÍN, J. et al. *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*. Vyd. 1. Praha: Academia, 1986, 388 s.

SVOBODA J. et al. *Naučný geologický slovník, II. Sv. (N-Ž)*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1960, 827 s.



## NÁRODNÍ PARK ČESKÉ ŠVÝCARSKO

### GEOMORFOLOGICKÉ ČLENĚNÍ RELIÉFU

#### Hranice geomorfologických jednotek

- subprovincie, oblasti
- celku
- podcelku
- okrsku
- podokrsku
- části

#### Ostatní

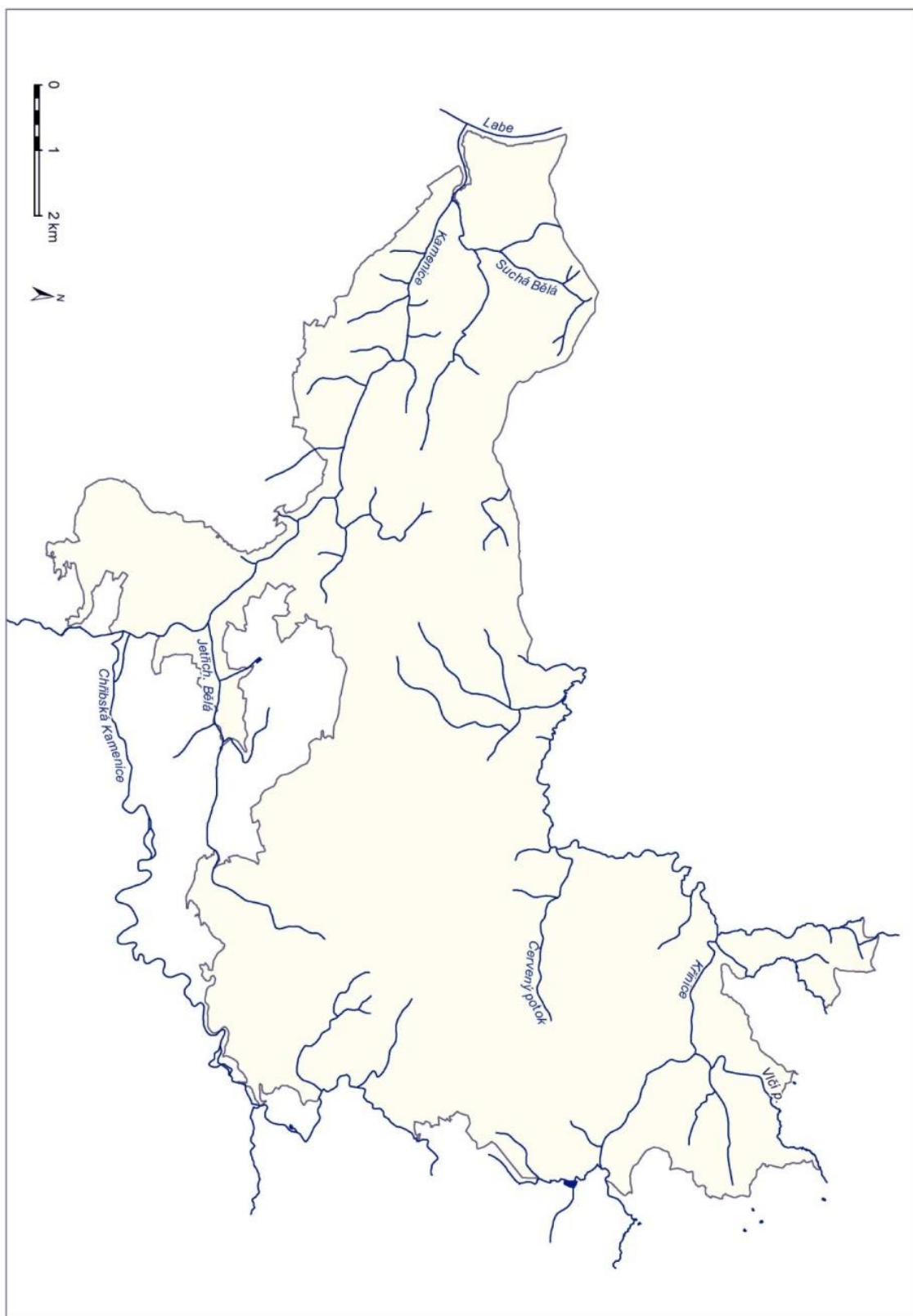
- hranice NP

0 5 km

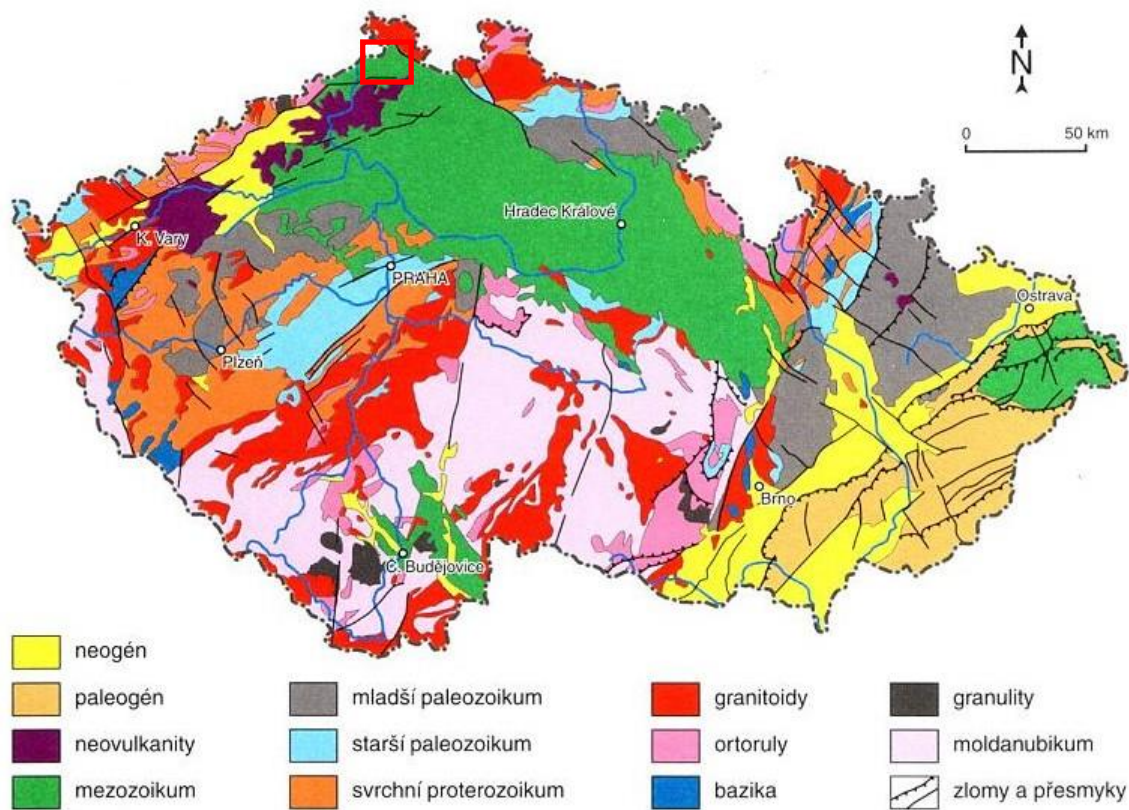


Subprovincie	Oblast	Celk	Podcelk	Okrsek	Podokrsek	Část	Název geomorfologické jednotky
III							Krušnohorská subprovincie
III A							Krušnohorská hornatina
III A 3							Děčínská vrchovina
III A 3 A							Děčínské stěny
III A 3 A 2							Růžovská vrchovina
III A 3 A 2 a							Arnoltická vrchovina
III A 3 A 2 a 1							Růžovský vrch
III A 3 A 2 b							Kamenická vrchovina
III A 3 B							Jetřichovické stěny
IV							Krkonoško-jesenická subprovincie
IV A							Krkonošská oblast
IV A 1							Šluknovská pahorkatina
IV A 1 . 1							Šenovská vrchovina
IV A 1 . 1 a							Mikulášovická vrchovina
IV A 1 . 1 b							Hrazenská vrchovina
IV A 1 . 2							Rumburská pahorkatina
IV A 1 . 2 a							Krásnolipská pahorkatina
IV A 2							Lužické hory
IV A 2 A							Lužický hřbet
IV A 2 A 1							Jedlovský hřbet
IV A 2 A 1 a							Plešivecký hřbet
IV A 2 B							Kytlická hornatina
IV A 2 B 1							Klíčská hornatina
IV A 2 B 1 a							Studenecká hornatina
IV A 2 B 1 c							Ovčácká vrchovina
IV A 2 B 2							Chřibskokamenická kotlina

**Příloha č. 1** Geomorfologické členění NP České Švýcarsko s vyznačenými podcelky [URL 12]

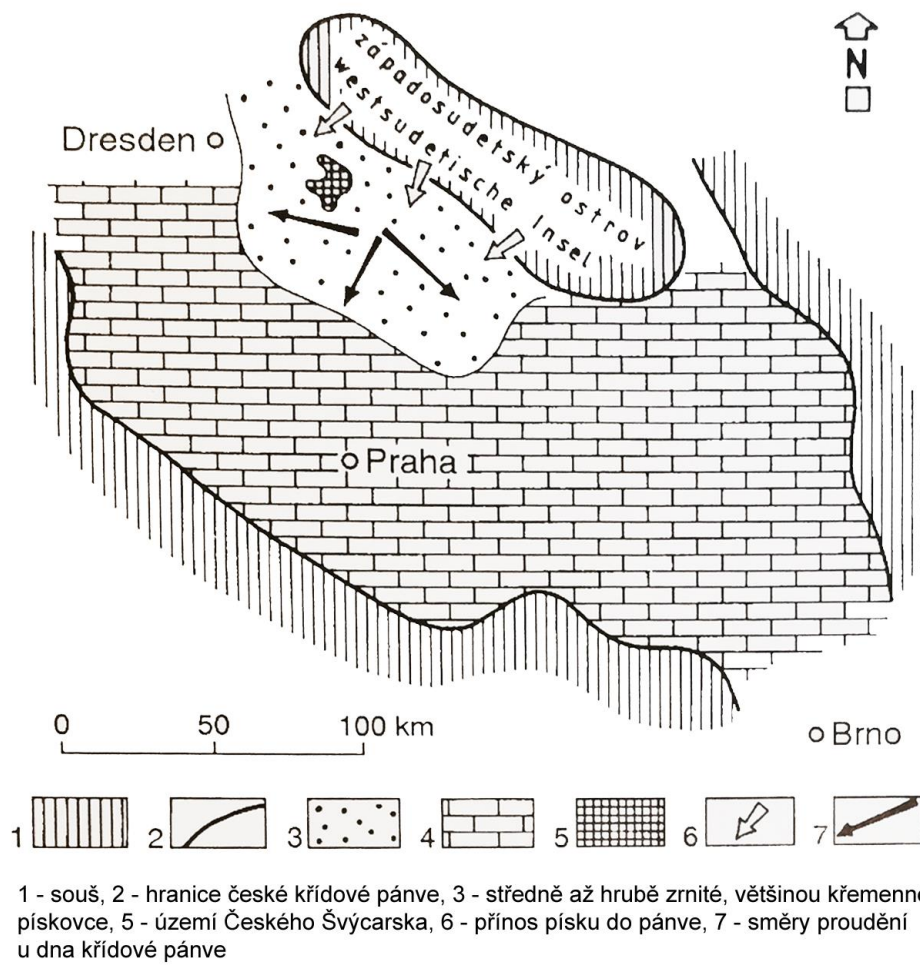


**Příloha č. 2** Hydrologická síť NP České Švýcarsko [URL 12]

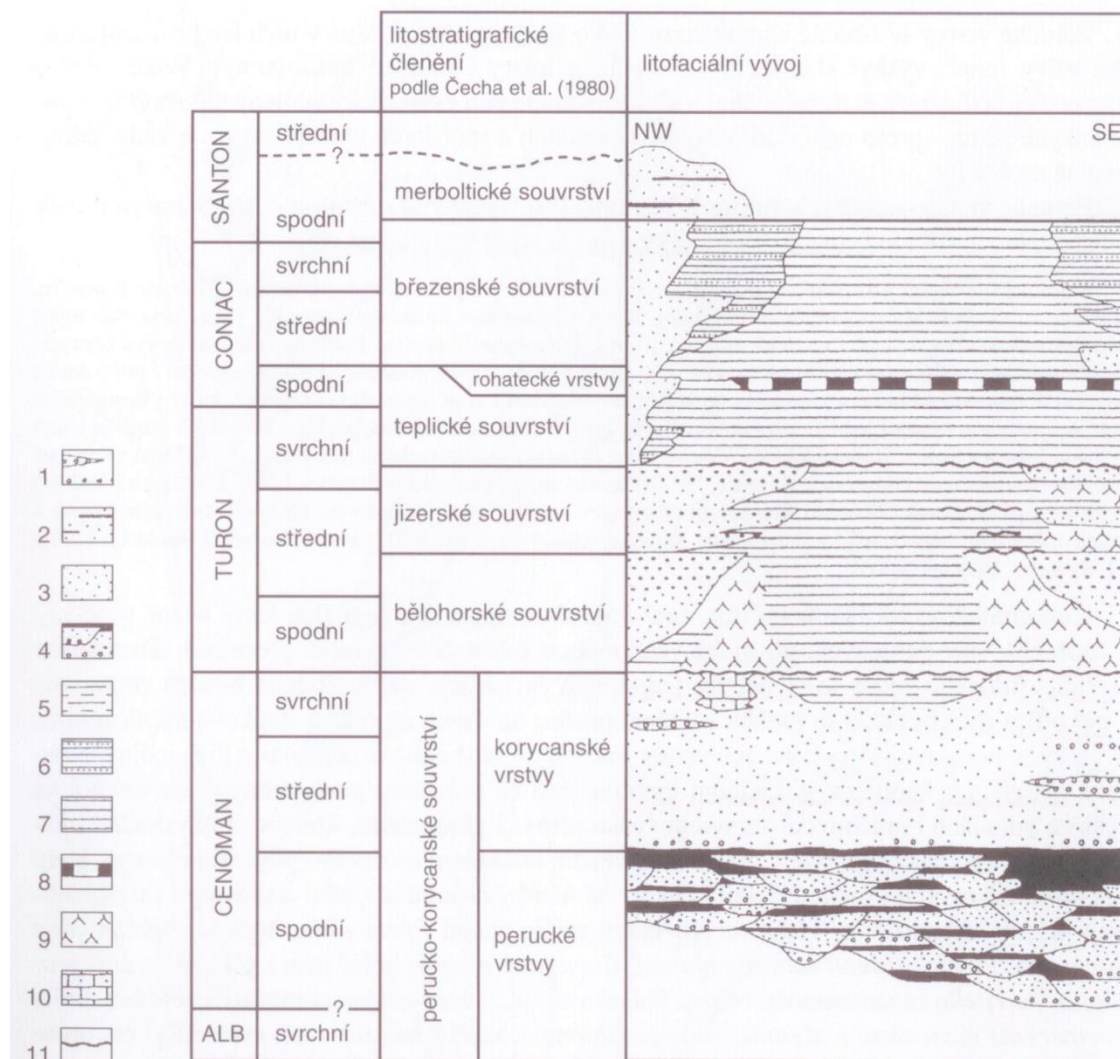


**Příloha č. 3** Zjednodušená geologická mapa České republiky s vyznačenou oblastí NP České Švýcarsko [URL 13].



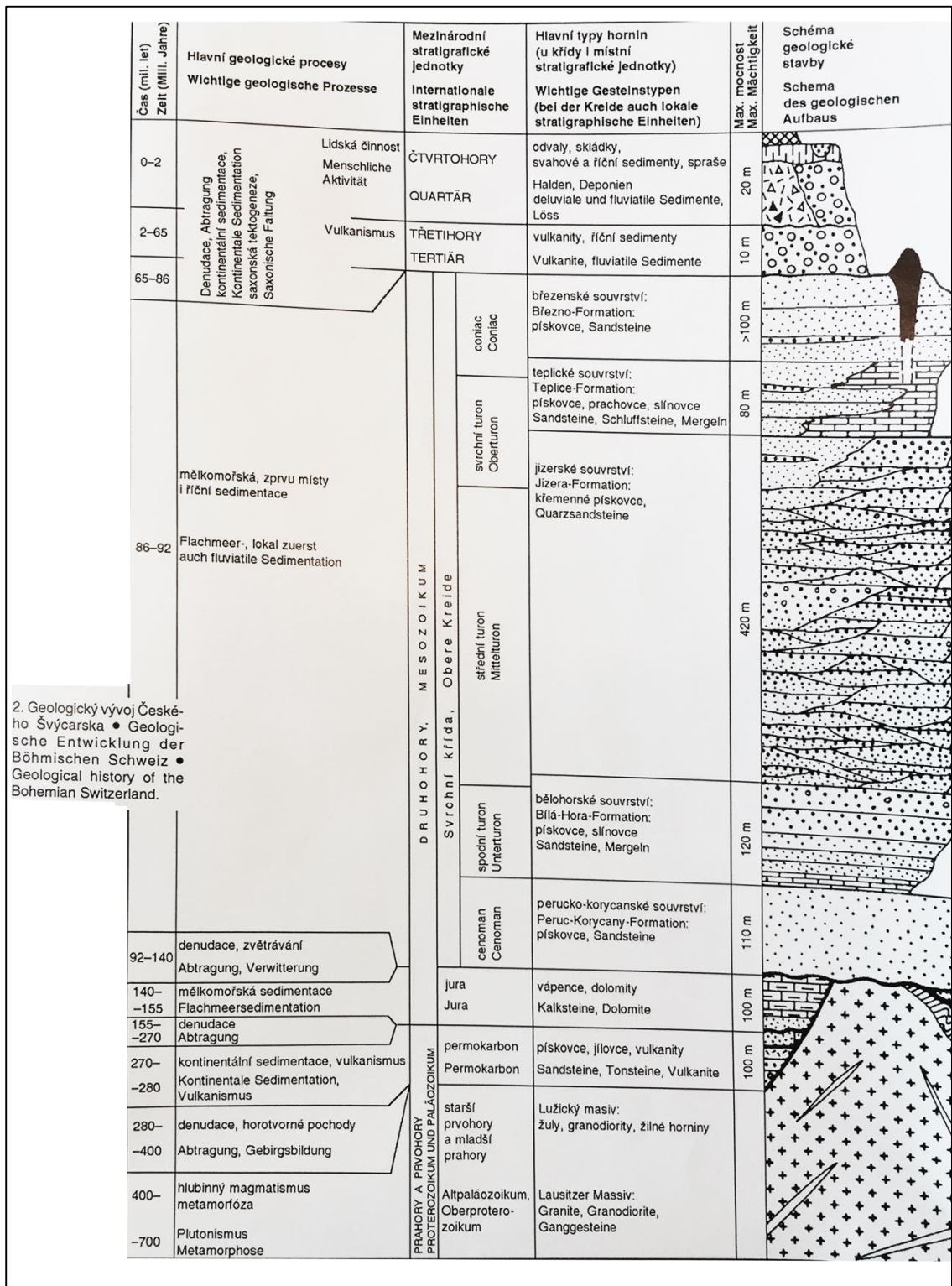


**Příloha č. 4** Západosudetský ostrov v době cenomanské transgrese (ČESKÉ ŠVÝCARSKO: GEOLOGICKÁ A PŘÍRODOVĚDNÁ MAPA, 1997).



1 – slepence; 2 – pískovce s vložkami jílovců; 3 – pískovce; 4 – cyklické střídání slepenců, pískovců a jílovců; 5 – prachovce; 6 – vápnité jílovce s vložkami pískovců; 7 – vápnité jílovce až biomikritové vápence; 8 – rohatecké vrstvy; 9 – slínovce (opuky); 10 – bioklastické vápence; 11 – glaukonitické obzory na hiátových plochách.

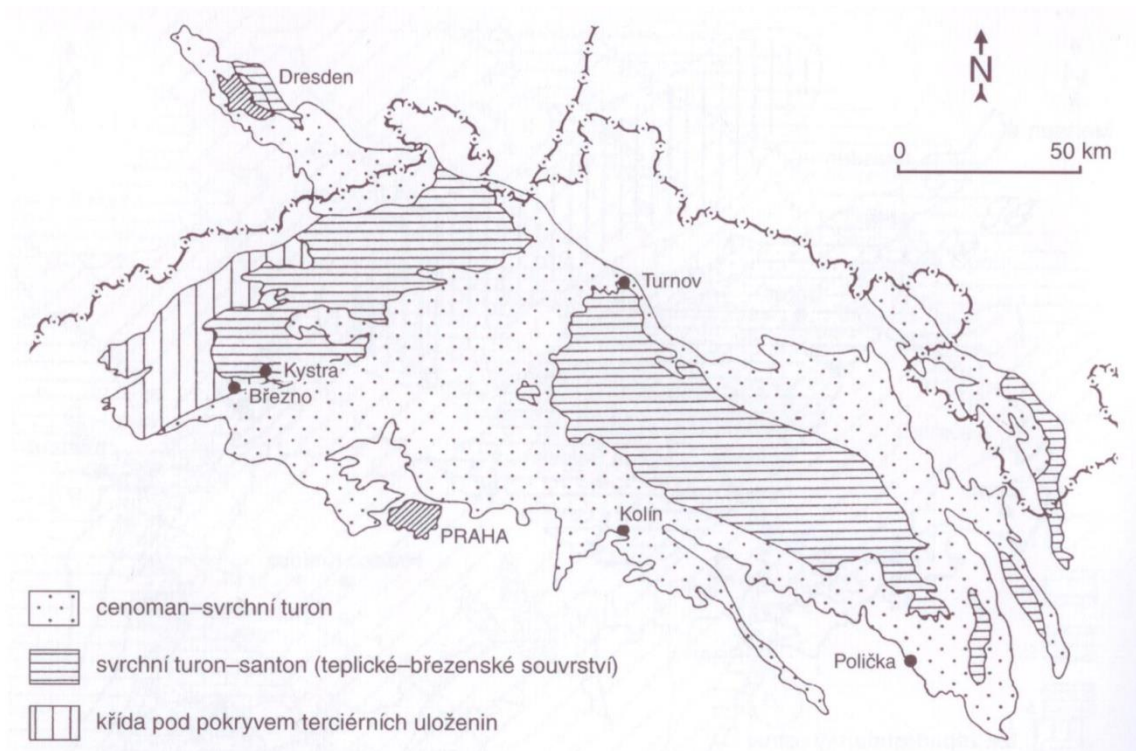
**Příloha č. 5** Stratigrafické schéma české křídové pánve (CHLUPÁČ et al., 2002).



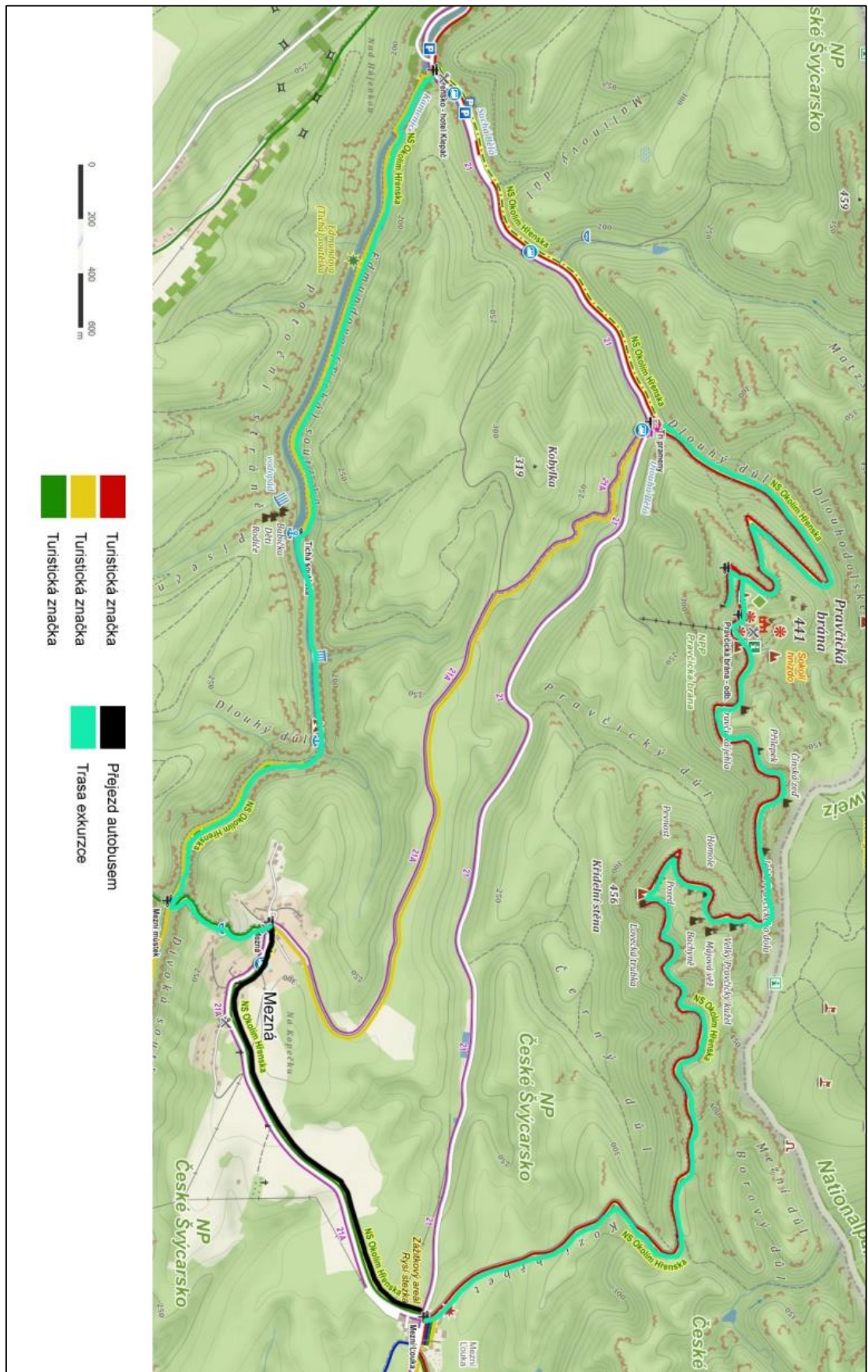
2. Geologický vývoj Českého Švýcarska • Geologische Entwicklung der Böhmisches Schweiz • Geological history of the Bohemian Switzerland.

**Příloha č. 6** Geologický vývoj Českého Švýcarska (ČESKÉ ŠVÝCARSKO: GEOLOGICKÁ A PŘÍRODOVĚDNÁ MAPA, 1997).

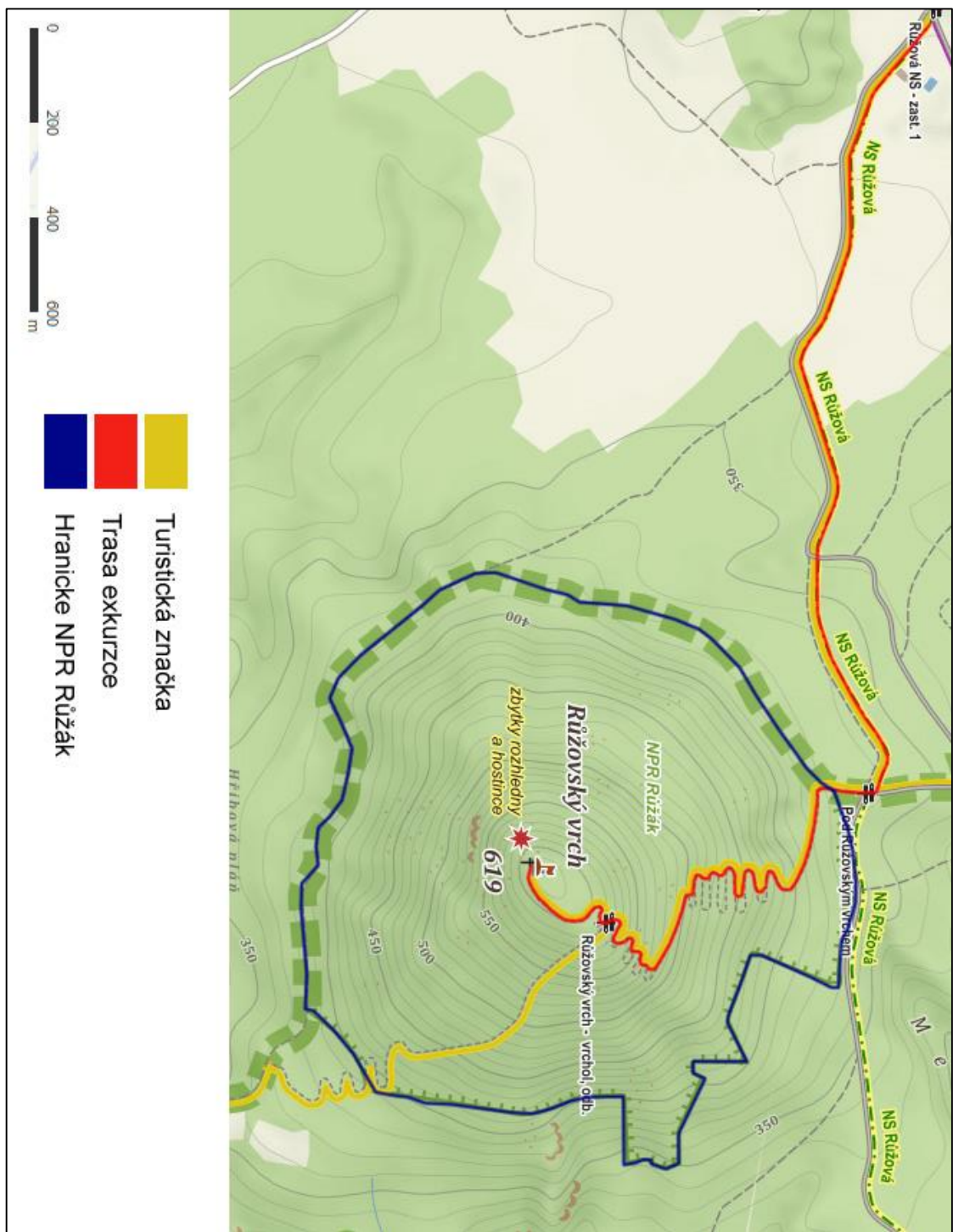




**Příloha č. 7** Schématická geologická mapa české křídové pánve (CHLUPÁČ et al., 2002).



Příloha č. 8 Trasa exkurze Okolím NPP Pravčická brána [URL 14], upravila autorka



**Příloha č. 9** Trasa exkurze Okolím NPR Růžák [URL 14], upravila autorka



# Průzkumníci Českého Švýcarska

Název skupiny:

Jména členů:

Pracovní listy:


Riskuj!

CELKEM:

--	--

**Příloha č. 10** Návrh karty, určené ke sbírání bodů (vytvořila autorka)



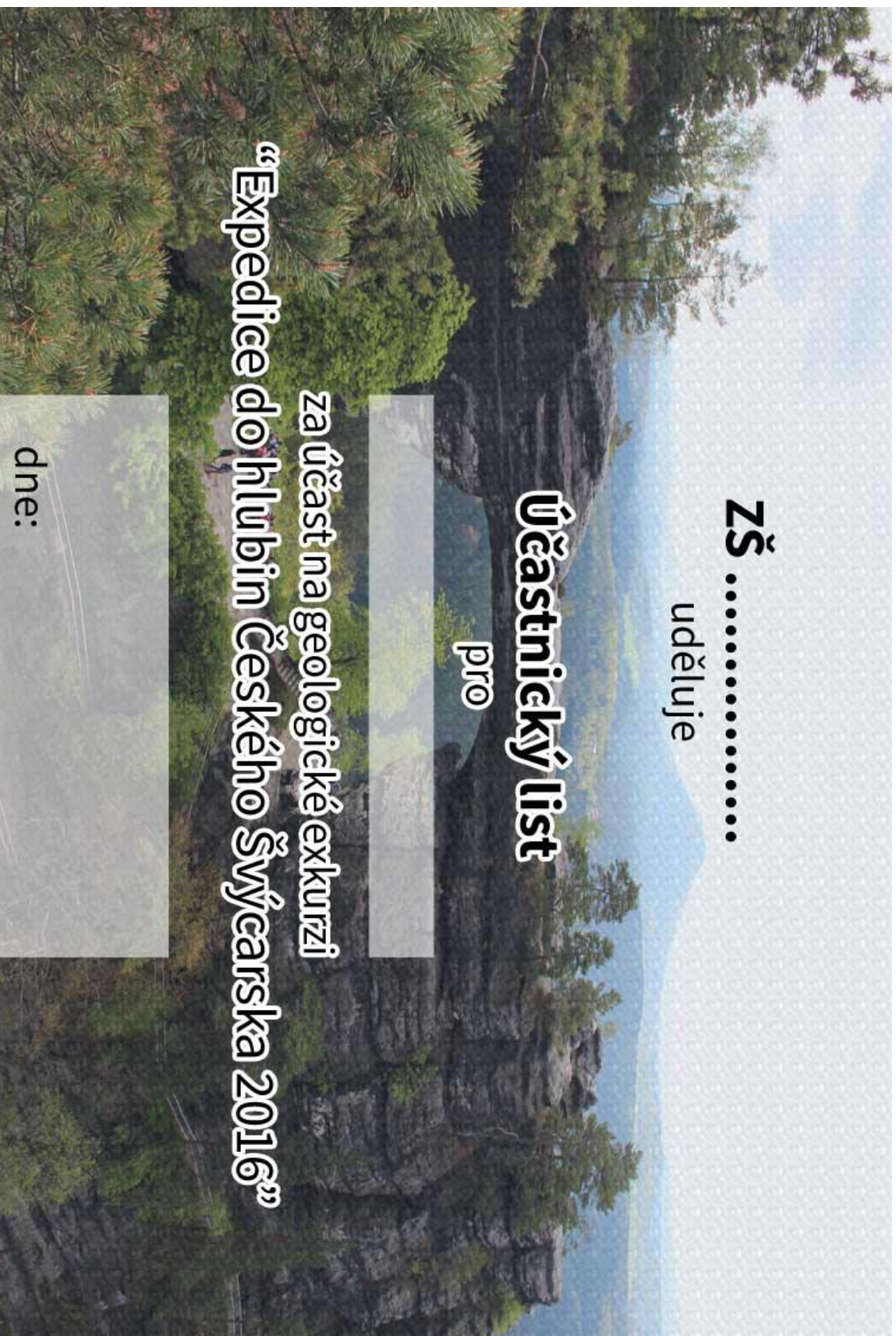


**Příloha č. 11** Návrh diplomu (vytvořila autorka)





**Příloha č. 12** Medaile pro vítězná družstva (vytvořila autorka)



**ZŠ** .....  
uděluje

**Účastnický list**  
pro

za účast na geologické exkurzi  
“Expedice do hlubin Českého Švýcarska 2016”

dne:

**Příloha č. 13** Návrh účastnického listu (vytvořila autorka)





**Příloha č. 14** Pamětní mince a „trojlístky pro štěstí“ (vytvořila autorka)

**Příloha č. 15** Slovník vybraných geologických pojmů (ADAMOVIČ et al., 2010; PETRÁNEK, 1993; RUBÍN et al., 1986; SVOBODA et al., 1960)

**Denudace** – souhrn procesů, které vedou k obnažování a celkovému snižování zemského povrchu.

**Facie** – znak či soubor znaků (např. vzhled, složení, podmínky vzniku) charakterizující horninové jednotky či celky.

**Skalní brána** – perforace (proděravění) skalní hmoty, jejíž dno se nachází v úrovni okolního povrchu.

**Skalní dutina** – oválná prohlubeň zahloubená do skalního povrchu.

**Skalní komín** – úzký prostor, jenž je ohraničený dvěma skalními stěnami.

**Skalní město** – seskupení různých skalních útvarů, např. věží, stěn, bloků či skalních kulis.

**Skalní okno** – perforace (proděravění) skalní hmoty, jejíž dno leží ve visuté poloze nad úpatím stěny.

**Skalní převis** – rozsáhlejší skalní výběžek či polootevřený výklenek, vzniklý působením kapilární vody a solným zvětráváním.

**Skalní římsy, lišty** – úzké souvislé stupínky vyskytující se na skalních stěnách, široké několik decimetrů (římsy) až centimetrů (lišta).

**Skalní věž** – izolovaná část skalního masivu ve tvaru vysokého hranolu či sloupu.

**Pseudoškrapy** – soubor hřbetovitých, žlábkovitých, puklicovitých či jiných podobných útvarů způsobených účinkem srážkové vody, mechanickou erozí a chemickou korozí.

**Voštiny** – jamkovité prohlubně vyskytující se ve svislých a převislých skalních stěnách vznikající zejména v důsledku chemického, v menší míře mechanického zvětrávání.

**Zlom** – neboli dislokační puklina v hornině, podél které nastal pozorovatelný pohyb, obvykle výrazně ukloněný.

## ANOTACE

<b>Jméno a příjmení:</b>	Soňa Kořínková
<b>Katedra:</b>	Biologie
<b>Vedoucí práce:</b>	Doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.
<b>Rok obhajoby:</b>	2016

<b>Název práce:</b>	Geologická charakteristika Českého Švýcarska a její využití ve výuce přírodopisu na základní škole
<b>Název v angličtině:</b>	Geological characteristics of České Švýcarsko and its use in the education of biology in elementary school
<b>Anotace práce:</b>	Bakalářská práce se zabývá geologickou a geomorfologickou charakteristikou NP České Švýcarsko. Cílem práce je analyzovat současný stav této lokality a na základě získaných informací zpracovat návrh geologických exkurzních tras, které doplní učivo geologie na základních školách.
<b>Klíčová slova:</b>	NP České Švýcarsko, geologie, pískovce, Pravčická brána, Růžovský vrch, exkurze
<b>Anotace v angličtině:</b>	Bachelor thesis deals with geological and geomorphological characteristics of the National Park České Švýcarsko. The aim of the thesis is to analyze the current state of this locality and on the basis of information obtained to prepare a proposal of geological excursion route, which will complement the geology at the elementary school.
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	NP České Švýcarsko, geology, sandstones, Pravčická brána, Růžovský vrch, excursion,
<b>Přílohy vázané v práci:</b>	15 příloh
<b>Rozsah práce:</b>	71
<b>Jazyk práce:</b>	Čeština