



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra geografie

Bakalářská práce

# SKALNÍ MÍSY PŘÍRODNÍHO PARKU ČEŘÍNEK

Vypracoval: Tereza Kratochvílová

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Rypl, Ph.D.

České Budějovice 2013

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 17. července 2015

.....  
Kratochvílová Tereza

Poděkování:

Chtěla bych poděkovat vedoucímu své bakalářské práce panu Mgr. Jiřímu Ryplovi, Ph.D. za odborné vedení, za cenné rady a pomoc při zpracování této práce.

## **ANOTACE**

KRATOCHVÍLOVÁ, T. (2015): Skalní mísy přírodního parku Čeřínek. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie, 62 s .

Bakalářská práce se zabývá skalními mísami v přírodním parku Čeřínek a hypotézami jejich vzniku. Práce je rozdělena do dvou částí. První teoretická část, čerpající z odborné literatury, popisuje vybranou fyzicko-geografickou charakteristiku parku: geologii, geomorfologii, klima a biogeografii a nalezené mezofomy a mikroformy reliéfu. Druhá část je praktická, skládá se z terénního výzkumu skalních mís a skalních puklin ve vybraných lokalitách, jejich měření a popisu. U skalních mís byl zkoumán směr a velikost sklonu dna, délka, šířka, hloubka a délka odtokového žlábků. U skalních puklin byl měřen jejich směr a velikost sklonu. Byla porovnáována shodnost orientace den skalních mís s horizontálními puklinami na daných skalních masívech. Součástí práce jsou stereogramy skalních mís, puklinové diagramy, mapové výstupy a fotodokumentace pořízené při terénním výzkumu ve sledované oblasti.

**Klíčová slova:** skalní mísa, přírodní park Čeřínek, terénní výzkum, mezofomy a mikroformy reliéfu

## ANNOTATION

KRATOCHVÍLOVÁ, T. (2015): Weathering pits of the natural park of Čerřínek. Bachelor Thesis, University of South Bohemia, Faculty of Education, Department of Geography, 62 p.

This Bachelor thesis deals with weathering pits in the natural park of Čerřínek and hypotheses of their origin. The Bachelor thesis is divided into two chapters. The first theoretical chapter which is drawing from the literature, describes the selected physico-geographical characteristics of the park: geology, geomorphology, climate, biogeography and found mesoforms and microforms of relief. The second chapter is practical, it consists of a field research weathering pits and weathering rifts in the selected locality. At weathering pits have been studied direction and size of the slant of bed, length, width, depth and length of drainage groove. At weathering rifts were measured their direction and size of the slant. The orientation of the bottoms of panholes was compared with the horizontal fractures within given rock massifs. The thesis contains stereograms of weathering pits, crack's diagrams, maps and photographs. All these supplements were acquired during fieldwork at monitored field.

**Keywords:** weathering pits, the natural park of Čerřínek, fieldwork, mesoforms and microforms of relief

## OBSAH

1. ÚVOD .....	1
2. CÍLE A HYPOTÉZY .....	2
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE .....	4
4. METODIKA .....	6
5. FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA .....	9
6. SKALNÍ TVARY .....	17
6.1 Mezoformy reliéfu .....	17
6.2 Mikroformy reliéfu .....	20
6.3 Tvary balvanových a kamenito - štěrkových akumulací.....	26
6.4 Další tvary reliéfu:.....	27
7. PRAKTICKÁ ČÁST .....	28
7.1 Čertův hrádek .....	28
7.2 Na skalce .....	34
7.3 Přední skála .....	39
8. DISKUSE .....	45
9. ZÁVĚR .....	48
10. ZDROJE .....	49
11. PŘÍLOHY .....	54

# 1. ÚVOD

Téma bakalářské práce má název Skalní mísy přírodního parku Čeřínek. Je zaměřena na výzkum skalních mís a prodiskutování hypotéz jejich vzniku. Toto téma jsem si vybrala z hlediska dostupnosti přírodního parku, který se nachází v těsné blízkosti mého bydliště. Tímto územím se mnoho autorů nezabývalo. Chtěla bych přiblížit téma skalních mís a přispět svým výzkumem k vysvětlení jejich vzniku. Dalším důvodem vybraní přírodního parku Čeřínek je i vlastní podrobnější seznámení s touto lokalitou, kterou bych chtěla přiblížit i veřejnosti.

Sledované území se nachází u krajského města Jihlava v kraji Vysočina. Přírodní park není plošně rozsáhlý, ale přesto zde nalezneme velké množství přírodních zajímavostí i místa pro sportovní vyžití. V přírodním parku najdeme přírodní památky: Čertův hrádek, Přední skála, Na skalce a naučnou stezku o délce 6 km.

V bakalářské práci je popisována vybraná fyzicko-geografická charakteristika přírodního parku Čeřínek, nalezené skalní tvary se zaměřením na skalní mísy, jejich vznik, vývoj a historie. Byl proveden terénní výzkum ve třech vybraných lokalitách, kde byly zkoumány skalní mísy a skalní pukliny. Na základě terénního výzkumu a prostudované literatury o skalních mísách bylo vytvořeno několik hypotéz o jejich vzniku, a porovnání, zda je orientace den skalních mís a orientace skalních puklin na konkrétních skalních masívech totožná.

Do budoucna by tato práce mohla být základem pro další zkoumání a zmapování skalních mís v přírodním parku Čeřínek, popřípadě pro porovnání jejich vývoje s již publikovanými informacemi ze sedmdesátých let minulého století.

## 2. CÍLE A HYPOTÉZY

### *Cíle*

Cílem bakalářské práce je zmapovat výskyt skalních mís v oblasti přírodního parku Čerřínek. Práce je rozdělena do dvou částí. V první části byla pomocí odborné literatury nejprve popsána geografická poloha území, dále byly vybrány faktory, které ovlivňují vznik a vývoj skalních mís, a to: geologické, geomorfologické, klimatické a biogeografické, v této sledované lokalitě. Práce charakterizuje nalezené mezofomy a mikroformy reliéfu, zvláště se zabývá vznikem a vývojem skalních mís a určením hypotéz jejich vzniku.

Druhá část je zaměřena na terénní výzkum sledované oblasti, kde ve třech lokalitách: Přírodní památka (PP) Čertův hrádek, PP Přední skála a PP Na skalce, bylo prováděno měření velikosti a orientace den skalních mís a zkoumání typu horniny v místě nálezů. Také byl měřen směr a sklon skalních puklin. Následně byly naměřené hodnoty skalních mís zaneseny do stereogramů, v případě skalních puklin byly vytvářeny puklinové diagramy. Tato práce řeší otázku, zda-li se shoduje orientace den skalních mís a orientace horizontálních puklin na jednotlivých skalních masívech.

### *Hypotézy*

- Dle Demka (1987) a Taubera (1987) je hlavním iniciátorem vzniku a následné modelace skalních mís dešťová voda. Lze předpokládat, že skalní mísy, kde je obsažena voda, která může obsahovat mikroorganismy, řasy, mechy i organické zbytky fauny a flóry, bude mít agresivnější účinek na stěny a dno misek. Budou se tedy formovat rychleji a také budou podléhat nejrychleji destrukci. Druhé stadium vývoje skalní mísy je tedy vzácně zastoupeno.
- Podle Bartoškové (1973) dosahují skalní mísy v jemnozrnné až střednězrnné žule menších rozměrů než v méně odolné žule hrubozrnné až porfyrické. Předpokládám, že v přírodním parku Čerřínek v lokalitě Přední skála budou skalní mísy dosahovat větších rozměrů z důvodu geologického složení hornin, které tvoří převážně dvojslídny granit až adamillit hrubozrnný.



V ostatních lokalitách se vyskytuje dvojslídny granit až adamellit středně až drobně zrnitý, proto velikost skalních mís bude dosahovat menších rozměrů (Tauber 1989).

- Norwick (2012) uvádí příčinu odlupování vrstev povrchu skalní mísy, který je narušen, přítomností mechů a lišejníků. Ve sledovaných lokalitách se nachází mnoho mís pokrytých mechem. Terénním výzkumem a na základě literatury (Votýpka 1964) nebyl dokázán vliv přítomnosti mechů a lišejníků na vznik skalních mís.
- Dle Migoña (2006) se skalní mísy nacházejí především na vrcholových skalních plošinách. Méně častý až vzácný výskyt je na samostatných balvanech. Příčinou je zaoblený povrch balvanů, jejich kratší životnost oproti skalním blokům a také nestabilita a tím pádem snadná změna polohy. Na území PP Přední skála se nacházejí převážně skalní mísy na zaoblených balvanech. (Na 4 balvanech je možno nalézt až 11 skalních mís). Mají největší rozměry a jsou nejvíce vyvinuté. Zastupují vývojová stádia od 1. až do 4. (Tauber 1987).

### 3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

První část bakalářské práce je založena především na prostudování odborné literatury.

Kniha *Jihlavsko chráněná území VII* (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol. 2002) byla přínosná pro popis fyzickogeografické charakteristiky. Pro vymezení základního popisu parku jsem použila *Periglaciální tvary jihozápadní části Českomoravské vrchoviny* (Tauber 1987), *Maloplošná chráněná území Křemešnické vrchoviny* (Bartošíková 2011) a *Chráněná území na Jihlavsku* (2006), kde jsou popsány jednotlivé lokality PP Čertův hrádek, PP Na skalce a PP Přední skála.

Publikace *Jihlavsko chráněná území VII* (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol. 2002) popisuje geologickou stavbu Vysočiny. *Geologická minulost České republiky* (Chlupáč a kol. 2002) charakterizuje Moldanubický pluton, ve kterém se nachází studovaná lokalita. Geologickou strukturu uvádí *Regionální geologie České republiky* (2014) a *Čeřínek. Průvodce po naučené stezce* (Tauber 1989).

Použitá literatura zabývající se geomorfologií je: *Obecná geomorfologie* (Demek 1987), která zařazuje lokalitu podle geomorfologického třídění České republiky z roku 1984 k Česko-moravské soustavě provincie Česká vysočina a je součástí oblasti Českomoravské vrchoviny. *Periglaciální tvary jihozápadní části Českomoravské vrchoviny* (Tauber 1987) a *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny* (Demek, Mackovčín 2006) dále určuje tři podcelky, které zasahují do přírodního parku Čeřínek.

Další z důležitých faktorů, které ovlivňují vznik a vývoj skalních mís a charakter celé krajiny je klima, kterým se zabývá publikace *Čeřínek. Průvodce po naučené stezce* (Tauber 1989). Klima území je určeno polohou v pásu mírně vlhkého podnebí. (Čech, Šumpich, Zabloudil, a kol. 2002 a Tolasz a kol. 2007).

Biogeografie přírodního parku Čeřínek byla čerpána z Nekuda (2005), Culek (1995) a Tauber (1989).

Hlavní použitá literatura, která se zabývala jednotlivými skalními tvary mezoreliéfu a mikroreliefu, byla: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů* (Rubín, Balatka a kol. 1986), *Geomorfologie granitové oblasti masívu Plechého* (Votýpka 1979) a *Základy geomorfologie - vybrané tvary reliéfu* (Smolová, Vítek 2007). *Periglaciální tvary jihozápadní části Českomoravské vrchoviny* (Tauber 1987), které popisují skalní

formy mezoreliéfu (mrazové sruby, pseudokary, skalní hradby) a mikroreliefu (voštiny, žlábkové škrapy), nalezené v přírodním parku Čerřínek. Z cizojazyčné literatury bylo čerpáno z *Granite landscapes of the world* (Migoń 2006).

Stěžejní částí bakalářské práce je vznik a vývoj skalních mís, které jsou jedny z nejznámějších mikroforem reliéfu. Základní charakteristiku mís jsem čerpala z publikací: *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů* (Rubín, Balatka a kol. 1986), *Skalní mísy Novohradských hor a jejich podhůří* (Pavlíček 2005) a *Morfologicky výrazné výchozy Krkonošského žulového masívu* (Bartošíková 1973). Čtyři vývojová stádia mís popisuje publikace *Periglaciální tvary jihozápadní části Českomoravské vrchoviny* (Tauber 1987) a *Tvary zvětrávání a odnosu žuly v severní části Novobystřické vrchoviny* (Votýpka 1964). Z cizojazyčné literatury jsem čerpala od Migoń (2006), André (2002), Goudie and Migoń (1997), Twidale and Corbin (1963).

Další použité informace jsou čerpány z internetových zdrojů a z vlastního terénního průzkumu.

Pro terénní výzkum a měření geologických tvarů geologickým kompasem byla použita literatura, např. Marschalko a kol. (2006) a Řehoř (1999).

V praktické části bakalářské práce byly zanášeny naměřené hodnoty do stereogramů pomocí programu stereonet (Allmendinger 2013).

## 4. METODIKA

První část bakalářské práce se zabývá studiem literatury. Sepsala jsem základní informace o přírodním parku Čerřínek, kde jsem čerpala z Tauber (1987) a z internetových zdrojů. Z fyzicko-geografické charakteristiky jsem vybrala pouze témata, která se týkala vzniku a vývoje skalních mís, což je geologie, geomorfologie, klima a biogeografie. Použila jsem literaturu např.: Tolasz (2007), Demek, Mackovčín (2006), Nekuda (2005), Čech a kol. (2002), Chlupáč (2002), Tauber (1989, 1987), Demek (1987), Quitte (1971).

Při terénním šetření byly vyhledány skalní tvary, které se ve sledované oblasti vyskytují, a vytvořena jejich fotodokumentace. Použitím literatury byly jednotlivé skalní tvary rozděleny do mezoforem a mikroforem reliéfu a popsány. Práce se zaměřuje na charakteristiku, vznik a vývoj skalních mís a také uvádí pověsti, které se o nich vypráví. Touto problematikou se zabývá literatura např.: Migoń (2006), Goudie and Migoń (1997), Rubín, Balatka a kol. (1986), Kobza (2014), Votýpka (1979, 1964).

Pro praktickou část práce byly vybrány tři lokality v přírodním parku Čerřínek - PP Čertův hrádek, PP Na skalce a PP Přední skála. Byla vytvořena jejich základní charakteristika. V každé lokalitě bylo vyhledáno 10 skalních mís, u nichž byl měřen směr a velikost sklonu dna. Další měřené hodnoty určovaly šířku, délku a hloubku mís, přítomnost odtokového žlábků a jeho délku. Pro porovnání velikosti mís byly přikládány různé předměty. Dále byl u puklinového systému měřen směr a sklon 100 horizontálních puklin v každé sledované lokalitě. Pro přesnost šetření bylo prováděno měření skalních mís a horizontálních puklin vícekrát. Získané hodnoty byly zapsány do pracovních listů, které byly použity k dalšímu zpracování.

Pro tato měření byl použit geologický kompas. Geologický kompas byl vytvořen z hornického kompasu, který byl využíván k zaměřování důlních chodeb a rudných žil. Rozdíl proti normální buzole je v tom, že má zaměněný východ se západem (Marschalko a kol. 2006). Využívá se k měření orientace geologických struktur v prostoru.

Je složen z těchto částí:

- magnetka - její zvýrazněná část ukazuje k severnímu magnetickému pólu, který není totožný s pólem zeměpisným,
- dělený kruh - je rozdělen na 0° - 360° a označuje světové strany,
- aretace - umožňuje rychlejší ustálení magnetky,

- vodováha (libela) - uvádí kompas do vodorovné polohy, a tím upřesňuje měření,
- sklonoměr - slouží k měření velikosti sklonu (Řehoř 1999).

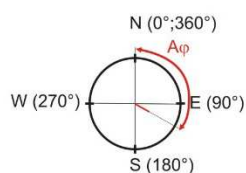
Směr sklonu dna skalních mís byl měřen jako úhel mezi magnetickým severem a půdorysným průmětem spádnice roviny. Nabývá hodnot  $0^\circ - 360^\circ$ . Velikost sklonu dna byla určována pomocí sklonoměru. Je to úhel, který svírá spádnice s horizontálním průmětem. Dosahuje hodnot od  $0^\circ - 90^\circ$  (Řehoř 1999).

Naměřené hodnoty byly zaznamenávány pomocí hornického zápisu. Tento zápis se vyznačuje využitím jednotné značky tvaru T, který je tvořen dvěma úsečkami. Delší úsečka o velikosti cca 10 mm představuje směr plochy (dno skalní mísy). Kratší úsečka o cca 2 mm je na hlavní úsečku kolmá a je směrově identická se spádovou přímkou dané roviny. Druhý číselný údaj v hornickém zápisu je úhel sklonu plochy (velikost sklonu dna skalní mísy) (Marschalko a kol. 2006).

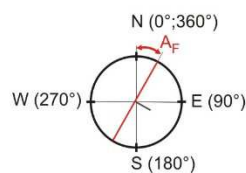
Znázornění hornického zápisu o hodnotě 120/35 je popsáno na Obr. č. 1.

Obr. 6.18 Znázornění postupu grafického vyjádření hornického zápisu 120/35

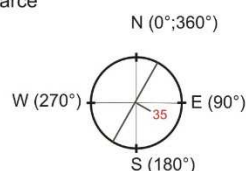
1) vynese se směr úklonu  $A_\varphi = 120^\circ$



2) hlavní přímka se vynese kolmo na směr úklonu



3) velikost úklonu  $\varphi = 35^\circ$  se připiše ke kratší čáře



4) výsledná geologická značka má potom tento tvar



Obr. č. 1 : Názorné vyjádření hornického zápisu 120/35 Zdroj: Marschalko a kol. 2006

Naměřené hodnoty skalních mís byly vynášeny do stereografických projekcí pomocí programu Stereonet 8 po nastudování materiálů od Allmendingera (2013). Pomocí tohoto programu byly vytvořeny stereogramy, kde bodové a průsečnicové diagramy ukazují směr a sklon měřených ploch (Nováková 2013).

Pomocí geologického kompasu byl měřen směr a sklon horizontálních puklin, které byly zaznamenávány do pracovních listů. Pro přesnost bylo prováděno měření jednotlivých puklin vícekrát. Zjištěné hodnoty skalních puklin jsem zanesla do tabulek,

pomocí kterých jsem vytvořila puklinové diagramy. Puklinové diagramy znázorňují směr zkoumaných skalních puklin.

Cílem terénního šetření bylo také potvrdit, nebo vyvrátit uvedené hypotézy teorie vzniku skalních mís. Na základě provedeného výzkumu byla zodpovězena otázka, zda-li je shodná orientace den skalních mís s orientací skalních puklin na jednotlivých skalních blocích. Stereogramy skalních mís byly srovnávány s vytvořenými puklinovými diagramy a bylo zjišťováno, zda se shodují, nebo nikoliv. V diskusi bylo toto porovnání vysvětleno.

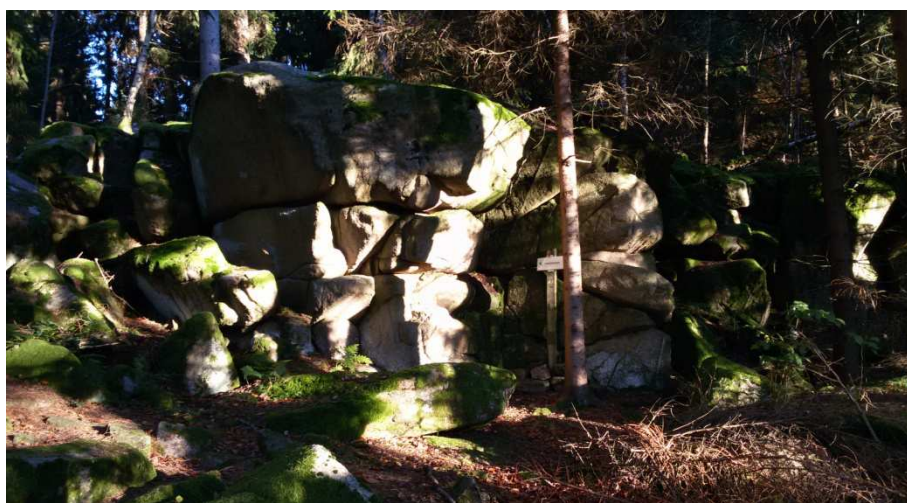
## 5. FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA

### Základní charakteristika

Přírodní park Čeřínek byl vyhlášen 21. prosince 1985 za účelem zachování krajinných hodnot, poučení, zotavení a aktivního odpočinku člověka. Rozloha činí 2313,05 ha (Dědictví Vysočiny - Přírodní parky 2011). Park se nachází v kraji Vysočina, přibližně 10 km západně od Jihlavy a cca 5 km východně od Nového Rychnova (České hory - Čeřínek 2010).

Většina území je zalesněna hlavně kulturními smrčínami a zbytky smíšených bučin. Vyskytují se zde vzácné a ohrožené druhy živočichů a rostlin. Zajímavé jsou vrcholové skalní tvary, vzniklé jako pozůstatky mrazového zvětrávání. V parku se nalézá NPP Hojkovské rašeliniště a čtyři PP: Pod Mešnicí, Přední skála, Čertův hrádek a Na skalce (Příloha č. 1). Částí přírodního parku prostupuje naučná stezka o délce 6 km (Tauber 1987).

Přírodní památka Přední skála je žulový skalní výchoz v masívu Čeříнку vysoký 11 m (Chráněná území na Jihlavsku 2006). Tato lokalita patří k nejbohatší na výskyt různých typů mezoforem reliéfu a hlavně mirkoforem v podobě skalních mís ve všech vývojových stádiích, voštin, skalních výklenků a žlábkových škrápů. Sahá do výšky 712 m n. m. Spadá do katastru obce Hutě (Tauber 1987).



Obr. č. 2: Přední skála

Foto: Kratochvílová 2014

Přírodní památka Čertův hrádek je výrazný skalní celek geologicky a geomorfologicky zajímavý, složený žulovým výchozem s výraznou lavicovitou odlučností. Je součástí katastru obce Rohozná (Chráněná území na Jihlavsku 2006). Na východě je ohraničen údolím Dolnohuťského potoka, které ho odděluje od Přední skály, na západě údolím Mešnického potoka, který odděluje vrch Mešnice. Na jižní straně dosahuje k obci Rohozná a na severní straně je ukončen plošinou. Nejvyšší bod dosahuje výšky 714 m n. m. (Tauber 1987).



Obr. č. 3: Čertův hrádek

Foto: Kratochvílová 2014

Přírodní památka Na skalce představuje hřebenovité skalní tvary v masívu Čeříнку o délce 600 m s částí původních smíšených lesních porostů na minerálně chudém žulovém podkladu. Nachází se v katastru obce Hojkov (Chráněná území na Jihlavsku 2006). Nejvyšší skalní tvar se nachází v nadmořské výšce 707 m (Tauber 1987).



Obr. č. 4: Na skalce

Foto: Kratochvílová 2014



## Geologie

Území Čeříнку, který je součástí kraje Vysočina, má různorodou geologickou stavbu. Podstatnou část území tvoří moldanubikum (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol. 2002). Dle Chlupáče (2002) je to oblast, která je nejsilněji metamorfovaná a nejvíce obnažená část variského horstva. Docházelo zde k největším zdvihovým pohybům, které vedly k obnažení hornin, jejichž proměna se uskutečňovala v hloubce přes 20 km. Moldanubická oblast je nejvýchodnější součástí moldanubické zóny variských internid. Rozpíná se v jižní a jihozápadní části Českého masívu. V době variské kolize představovala nejvíce ztluštěnou a následně hluboce erodovanou část orogénu (Regionální geologie České republiky 2014).

Ve sledované oblasti se nachází zvláště dvojslídňá žula eisgarnského typu. Ta se rozděluje na tyto druhy: jemnozrnný mrákotínský, hruběji zrnitý a porfyrický číměřský a hrubozrnný landštejnský granit. Mezi moldanubický pluton patří i tělesa hornin označovaných jako durbachity, které tvoří dva masivy: větší třebíčský a menší jihlavský (Tauber 1989).

Všechny horniny, které se zde nacházejí, vznikly v době hercynského vrásnění před 350 až 230 miliony let. Původní usazené a vyvřelé horniny se přeměnily na ruly, migmatity, kvarcicy, mramory a jiné. Došlo k zvrásnění a narušení jejich stavby vlivem pohybů podél zlomů a přesmyků (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol. 2002).

Po variském období bylo toto území geologicky klidné. V éře konce třetihor a ve čtvrtohorách docházelo k pohybům podél starých zlomů, vytvořila se současná říční síť. Z nahromaděných fluviálních a deluviálních sedimentů vznikaly dnešní půdy (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol. 2002).

Krajinu formovalo také klima ledových dob. Mrazovým zvětráváním vznikaly vrcholové skalní partie, kamenná moře, spraše a sprašové hlíny. Na změnu krajiny měla vliv těžba nerostných surovin. Těžily se zde rudy stříbra a barevných kovů, zlato, uran, lomový kámen, cihlářské hlíny, žuly, písky a rašeliny (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol. 2002).

Geologické podmínky jsou velmi významným činitelem ovlivňující krajinu. Žulový masív Čeříнку málo propouští srážkovou vodu, pouze po puklinových systémech. Voda se zadržuje na povrchu a tím vznikají rašeliniště a podmáčené louky, na nichž převládá chladnomilnější flóra. V okolí Čeříнку se vyskytuje z metamorfovaných hornin pouze tzv. jednotvárná série - biotické, sillimanitické a cordieritické pararuly. Pro pukliny,

vzniklé při horotvorném procesu, je typická jejich křemenná výplň s obsahem sfaleritu, galenitu, pyritu, chalkopyritu, stříbra i zlata. Sulfidické zrudnění se zformovalo v systémech trhlin kolem tektonických poruchových zón variské dislokační metamorfózy. Tyto rudné výplně se staly ve 13. století známým místem těžby stříbrných rud. Díky zvětrávání geologického podloží se vytvořily svahové hlíny, sutě a v polohách okolo 700 metrů nad mořem kamenná moře a mrazové sruby se zajímavými mikrotvary na povrchu balvanů. Horninové složení je značně stejnorodé, difference v minerálním složení jsou malé. Z hornin jsou zde zastoupeny (Příloha č. 2):

1. dvojslídny granit až adamellit hrubozrný, místy porfyrický, tzv. melechovský typ (masív Čerřínku s naučnou stezkou),
2. dvojslídny granit až adamellit středně až drobně zrnitý, místy drobně porfyrický, tzv. mrákotínský typ (širší okolí masívu),
3. cordieritické ruly až nebulitické migmatity - Rohozensko (Tauber 1989).

#### *Vývoj reliéfu*

Po hercynském vrásnění je možno pozorovat začátek vývoje reliéfu zdejší krajiny. Pravděpodobně už v mladších prvohorách byl povrch zarovnan v parovinu. Celá oblast Českomoravské vrchoviny zakrývala suť a zvětralin, které byly v následujících obdobích destrukčními činiteli vyrušeny. Pozůstatky původní výškové úrovně terénu (mrazové sruby, věže, hradby, zdi) vznikly z odolných hornin. Čerřínek vlivem tektonických pohybů, které byly vyvolány hlavní fází vrásnění Vnějších Karpat, získal podobu hrástě (Tauber 1989). Podle Demka (1987) je hrást podlouhlá vyvýšenina, jejíž vznik vyvolal pohyb ker. Po stranách je ohraničena nižším terénem, přičemž střední kra zabírá zdánlivě nejvyšší polohu a kry kolem polohu nižší. Původní souvislý terén paroviny tvoří plošiny, které jsou v různých výškových polohách. V období třetihor došlo ke značnému zvětrávání vlivem tropického klimatu, vytvořily se zaoblené útvary balvanů na vrcholech. Vznikla i nynější podoba pravoúhlé říční sítě. Ve čtvrtohorách mělo klima značný vliv na vývoj krajiny. Českomoravská vrchovina nebyla zasažena pevninským ledovcem, ale působilo zde tundrové klima, vznikaly kryoplanační plošiny, jejichž zbytky vytváří mrazové sruby se svislými stěnami, kamenné proudy, kamenná moře a svahové hlíny. Docházelo k tzv. soliflukci - stékaní balvanů po zbahněném povrchu. Tento proces utvářel podobu svahů. V tomto období se formovaly unikátní

mikrotvary na povrchu skalních výchozů nebo na povrchu izolovaných kamenů, později činností člověka vznikly četné antropogenní tvary (Tauber 1989).

## Geomorfologie

Podle geomorfologického třídění České republiky z roku 1984 patří území k Česko-moravské soustavě provincie Česká vysočina a je součástí oblasti Českomoravské vrchoviny (Demek 1987). Průměrná výška Českomoravské vrchoviny je cca 500 m n. m., nejvyšší hodnoty dosahují střední části a v okrajové části výška klesá o 100 až 150 metrů.

Krajiny Českomoravské vrchoviny se začaly formovat už v prvohorách. Území se stabilizovalo hercynským vrásněním v karbonu a od této doby bylo většinou souší. V období permu byl georeliéf zarovnan vnějšími pochody v plochý povrch tzv. posthercynskou parovinu (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol. 2002). Podle Taubera (1989) vytváří Přední skála, Čertův hrádek a vrch Na skalce vrchovinný ráz krajiny v oblasti erozně a tektonicky porušeného paleogenního zarovnaného povrchu, tzv. etschplen. Etschplen vznikl odnosem zvětralin, které byly odkryty na předělu mezi zvětralými a nezvětralými horninami. Je to sečný povrch, zarovnavající jinak odolné horniny, zároveň je ale přizpůsoben nerovnostem bazální zvětrávací plochy v souvislosti s různou odolností hornin vůči tropickému zvětrávání (Demek 1987).

Jednotlivé celky Českomoravské vrchoviny zabíhají do parku svými podcelky:

- Křemešnická vrchovina - na SZ a S Pacovskou pahorkatinou a Humpoleckou vrchovinou. Pacovská pahorkatina sahá svými dvěma výběžky do sledovaného území. Lísek, nejvyšší vrchol, měří 760 m a nachází se SSZ od obce Jihlávka (Tauber 1987). Humpoleckou vrchovinu formují dva hřbety - hrásti: Křemešník, který je se svými 765 m nejvyšším bodem a Čeřínek, který měří 761,2 m. Mezi jmenované vrchy leží Humpolecká kotlina. Oblast je tvořena převážně žulami, jsou zde značné formy zvětrávání, odnosy žuly a kryogenní tvary (Demek, Mackovčín 2006).
- Křižanovská vrchovina - Brtnickou vrchovinou, ta je začleněná od východu mezi Křemešnickou a Javořickou vrchovinou a v povodí řeky Jihlavy zaujímá převážně plochý terén. Profil údolí řeky Jihlavy v úseku Batelov - Kostelec je výrazně

nesouměrný. U pravého břehu řeky se terén zvedá příkrými zlomovými svahy. Ve východní části se tyčí masív Špičák s výškou 734 m.

- Javořická vrchovina - na J Jihlavskými vrchy, které zaujímají svým nejsevernějším výběžkem do pramenné oblasti řeky Jihlavy. Jihlavská vrchovina představuje osu Českomoravské vrchoviny spolu s Novobystřickou a Žďárskou vrchovinou. Na jihu hraničí s Dačickou kotlinou. Nejvyšší bod prezentuje vrch Javořice se svými 837 m (Tauber 1987).

Území parku patří podle výškové členitosti do tří orografických tříd:

1. První třída je charakteristická členitými pahorkatinami s výškovou členitostí 75 - 150 m,
2. druhou třídu vytváří plochá vrchovina s výškovou členitostí 150 - 200 m,
3. třetí třídu představuje výšková členitost 200 - 300 m a je to terén členitých vrchovin (Tauber 1987).

Celkem velká členitost reliéfu je zapříčiněna především tektonickým původem. V povodí řeky Jihlavy i s jejími přítoky v nadmořských výškách 500 - 600 m lze vidět plochý terén, který se pozvolna zvyšuje až k úpatí geomorfologicky výrazných masívů Čeříнку, Křemešniku, Špičáku a Javořice, popřípadě ostatních izolovaných vrchů. Dále se objevuje plochý terén na rozvodnicovém území, především hlavního evropského rozvodí, kde výšky dosahují od 650 - 837 m nad mořem. Typické je oddělení plošin v různých výškách příkrými zlomovými svahy (Tauber 1987).

Čeřínek má tvar pravidelné kvádrotité vyvýšeniny s plochým vrcholem, ohraničený po stranách nápadnými svahy, složenými převážně z žul (Demek 1987). Brzák (1992) charakterizuje masív Čeříнку zjednodušeně jako půdorys čtyřúhelníku podobnému čtverci o straně 4 až 5 km. Nejvyšší nadmořská výška je 761 m, nejnižší bod hranic masívu se nachází na Dolnohuťském potoce ve výšce pod 560 m na JZ.

Na SZ se zvedá vrch Křemešník (765 m), od něj směrem VJV ve vzdálenosti 8,5 km se nachází masív Čeříнку (761 m), oba vrcholy jsou od sebe odděleny plochým terénem, kde prostupuje ve směru JZ-SV rozvodnice hlavních povodí. Nejnižší bod území představuje hodnotu 490 m a je to dno Volfířovského potoka v místech, kde je hranice sledovaného území. Volfířovský potok je pravostranným přítokem Moravské Dyje (Tauber 1987).

## Klima

Klima je spolu s geologickými podmínkami a působením organismů včetně člověka nejdůležitějším faktorem pro tvorbu charakteru krajiny. Tvoří povahu koloběhu všech látek v přírodě (Tauber 1989).

Klima tohoto území je určeno polohou v pásu mírně vlhkého podnebí s převládajícím západním až severozápadním prouděním vzduchu. Tento geomorfologicky pestrý region, kde se spojuje od západu vliv oceánu a od východu vliv kontinentu, určuje velkou proměnlivost počasí v prostoru i v čase. Většinou převládá vliv vzduchových hmot mírných šířek, ale na krátkou dobu se vyskytuje i chladný arktický vzduch a od jihu zasahuje výjimečně teplý subtropický vzduch. Zásadním klimatickým činitelem je značná členitost reliéfu terénu společně s velkou odlišností nadmořských výšek. Dále jsou důležité místní projevy návětrných a závětrných efektů a povaha aktivního povrchu, které vymezují střídání zemědělských, lesních a vodních ploch s různým klimatotvorným působením (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol. 2002).

Podle Quitta (1971) se kraj rozděluje mezi chladnou a mírně teplou klimatickou oblast. Přírodní park Čeřínek patří do chladné klimatické oblasti Javořickou a Křemešnickou vrchovinou. V chladné klimatické oblasti dosahuje průměrná červencová teplota vzduchu 15 - 16 °C. V lednu teplota vzduchu klesne na -3 až -4 °C. Počet letních dnů se odhaduje na 10 - 30, mrazových dnů 140 - 160. Podle Taubera (1989) Čeřínek patří se svojí nadmořskou výškou nad 500 m do mírně teplé, vlhké a vrchovinné oblasti. Průměrná roční teplota je 6 - 7°C. Se stoupající nadmořskou výškou se teplota snižuje o 0,61°C na 100 výškových metrů. V oblasti kraje Vysočina se objevuje v dlouhodobém průměru cca 1700 - 1750 hodin se slunečním svitem za rok, ve sledované oblasti méně než 1650 hodin (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol. 2002).

Průměrný počet dnů s mlhou je přibližně 50. Vlivem zvýšení obsahu prašných částic v ovzduší se v posledních letech počet dnů s mlhou zvyšuje (Tauber 1989). Je vyvolána charakteristickými místními podmínkami, zvláště inverzní polohou, velkou vlhkostí vzduchu a aktivním povrchem (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol. 2002). Mlha vzniká v tom případě, když teplota vzduchu poklesne pod teplotu rosného bodu a nebo se k této teplotě přiblíží. Vyskytuje se hlavně v podzimních a zimních měsících, ale i během celého roku. Řadí se mezi nebezpečné atmosférické jevy, neboť má negativní vliv na přírodní prostředí (Tolasz 2007).

Průměrný úhrn srážek parku činí 650 mm. Vrchol Čeříнку bývá často zakryt mlhou, je zde i větší oblačnost, tudíž se průměrný úhrn srážek vyšplhá až na 800 mm. V měsíci červenci se zde vyskytuje nejvíce bouřek typu konvekční, nazývaných bouřka z tepla. Ojedinelé se zde vyskytne bouřka i v zimním období. Průměrný počet dnů z bouřkovou činností je cca 20 (Tauber 1989).

Sníh ovlivňuje přírodní prostředí a lidskou činnost. Je podmínkou pro vznik potřebného množství povrchové a podzemní vody, tvoří tepelnou izolaci pro rostliny, odráží sluneční záření (Tolasz 2007). V okolí Čeříнку sněží běžně 40 dnů v roce. První sněhová pokrývka se objevuje okolo 11. listopadu, trvá 140 dnů a končí 1. dubna. Výška sněhu dosahuje 30 cm (Tauber 1989).

Vlhkost vzduchu tvoří vhodné podmínky pro život organismů a člověka. Dosahuje v červenci až 70 %, v prosinci až 85 %. Oblačnost během roku dosahuje 60 %, počet jasných dnů je 50 a zamračených 140 (Tauber 1989).

### **Biogeografie**

Přírodní park Čeřínek spadá do středoevropské květeny, tzv. Hercynská oblast (Tauber 1989). Nekuda (2005) uvádí, že je park charakteristický chladnějším podnebím vlivem jeho nadmořské výšky a mohou se zde vyskytovat druhy horského typu. Jsou zde typické především monotónní lesní porosty, můžeme zde nalézt přirozené louky, pastviny a například i rašeliniště.

Nejvíce zastoupeným lesním typem jsou jedlové bučiny. Cenným porostem je vegetační kryt tvořený například jedlí bělokorou, bukem lesním, smrkem ztepilým, kapradím samec. Je zde hojné zastoupení různých mechů, lišejníků a cévnatých rostlin. Ze vzácných a chráněných druhů lze na Čeříнку nalézt plavuň vidlačku, kruštík širokolistý, dřípatku horskou a vstavač májový (Tauber 1989).

Přírodní park se nachází v bioregionu, kde se nalézá obvyklá hercynská fauna zkulturněných středních poloh Českomoravské vrchoviny s částmi fauny hercynských bučin. Na odvodněných rašelinných loukách se vyskytují jen zbytky typické fauny jako je okáč, hnědásek a jiné. Vodní toky patří do pstruhového pásma. Významnými druhy žijící v této oblasti jsou: ježek západní, břehule říční, ještěrka živorodá, mihule potoční, vrásenka pomezí. Je zde velké zastoupení hmyzu (Culek 1995). Z větších savců zde žije například zajíc polní, králík divoký, prase divoké, liška obecná, jezevec lesní a srnec (Tauber 1989).

## 6. SKALNÍ TVARY

Mezi skalní tvary patří veškeré tvary mezoreliéfu a mikrorelieffu. Jsou složené z pevných nezávětralých hornin skalního podkladu (skalních hornin).

Skalní tvary se dělí:

1. mezoformy reliéfu - celistvé a ustálené skalní masívy odlišné tvarem a velikostí, v hodnotě deseti až sta metrů,
2. mikroformy reliéfu - povrchové reliéfy skály o velikosti několika centimetrů ojedinele metrů (Rubín, Balatka a kol. 1986).

Tricart (1965) dělí tvary reliéfu do 8 řádů a to podle doby vývoje (od 1 miliardy let až po roky), plochy (10 miliónů km<sup>2</sup> až 100 cm<sup>2</sup>) a geneze (např.: diferenciacie magmatu, pohyby zemské kůry, vliv horninového složení, vliv textury hornin).

Ve své bakalářské práci se zabývám formami mezoreliéfu a mikrorelieffu, které jsem ve sledovaném území našla. Největší zájem kladu na skalní mísy, jejich vznik, stáří a vývojová stádia.

### 6.1 Mezoformy reliéfu

Vznik a vývoj mezoreliéfu nepochybně určuje hlavně puklinový systém hornin, přetvářený kryogenními procesy (Votýpka 1979).

#### *Mrazový srub*

Mrazový srub je skalní stupeň ve svahu, který je výsledkem kryogenního zvětrávání a odnosu. Je součástí kryoplanační terasy, kde mimo mrazového srubu je značně odlišená mírně skloněná plošina (1° - 12°), která je mnohdy zakrytá hranáčovou sutí. Stěny jsou většinou svislé nebo skoro svislé, občas i převísle. Velikost bývá obvykle několik metrů až desítek metrů (Rubín, Balatka a kol. 1986).

Dle Taubera (1989) je zásadní pro výskyt mrazových srubů existence svislých puklin v hornině. V době čtvrtohor voda, která zatékala nebo prosakovala do puklin, nesla jemné půdní částice, kterými je vyplňovala. Zmrzlá hmota vyvolávala vlivem mrazů velký tlak na skalní bloky, nadzvedávala a oddělovala je ve svislém směru. Výplň

v trhlinách zabránila návratu bloků do původního stavu, a tak se rozpadaly.



Obr. č. 5: Mrazový srub

Foto: Kratochvílová 2014

### *Skalní sráz*

Mrazový sráz je nápadný stupeň ve svahu. Od mrazového srubu se odlišuje tím, že je šikmý a skrytý sutí. Má větší sklon cca 15° - 30°. Vzniká mrazovým zvětráváním a odnosem hornin. Jeho tvar ovlivňuje nivace (vliv sněhu) a kryoturpace (mrazové vzdouvání). Průměrná výška je 1 - 10 m, plocha několik desítek, výjimečně i několik set čtverečních metrů (Rubín, Balatka a kol. 1986).

Mrazové srázy se většinou nacházejí v úplné blízkosti mrazových srubů, jsou vlastně jejich pokračováním. Na okrajích srázů bývají obvykle pozůstatky skalního výchozu. Mrazové srázy vznikly nejspíše v místech s větší frekvencí puklin (Tauber 1987).

### *Pseudokar*

Pseudokar vzniká mrazovým zvětráváním zvlhčených partií hornin v nižších nadmořských výškách, především v pahorkatinách a vrchovinách. Je podobný karu, liší se menšími rozměry s hloubkou do 20 metrů (Rubín, Balatka a kol. 1986).

Tauber (1989) uvádí, že výskyt pseudokaru v přírodním parku Čerřínek je zcela ojedinělý. Vzniká v bodě, kde se protíná více směrů puklin. Výrazným charakterem



pseudokaru je obloukovitá stěna s jihovýchodní expozicí a vyvýšený práh. Mezi stěnou a prahem se nachází mísovité deprese, kterou pokrývají velké balvany, uvolněné z okolních stěn. Stěna vznikla odlehčením terénu zvětráváním a odnosem hornin ve starších geologických dobách.



Obr. č. 6: Pseudokar

Foto: Kratochvílová 2014

### *Skalní hřib*

Skalní hřib vzniká zvětráváním a odnosem různorodé horniny, jejich horní části bývají odolnější (Rubín, Balatka a kol. 1986). Skládají se ze dvou dílů, horní se nazývá hlava, dolní noha. Jejich tvorba je ovlivňována větrem a nebo je jím druhotně tvarována (Skalní hřib 2011).

Na území Čeřínku se nachází skalní hřib tvořený 4 přiléhajícími lavicemi. Vrchní lavice přečnívá o 180 cm a má zaoblený tvar. Vytvářel se v období třetihorního tropického klimatu (Tauber 1987).

### *Skalní hradby*

Skalní hradba představuje rozsáhlý a členitý skalní výchoz ve vyšších partiích vrchů, který má omezené svislé plochy. Její výška je výrazně větší než její rozloha. Stěny vystupují nad okolní krajinu.

Vzniká ve dvou etapách:

1. Díky silnému chemickému zvětrávání dochází k výraznému rozrušení povrchu hornin a vzniku zvětralin.
2. Odnosem zvětralin byly odkryty oblé skalní výchozy. Do současné podoby byly formovány mrazovým zvětráváním (Rubín, Balatka a kol. 1986).



Obr. č. 7: Skalní hradba

Foto: Kratochvílová 2014

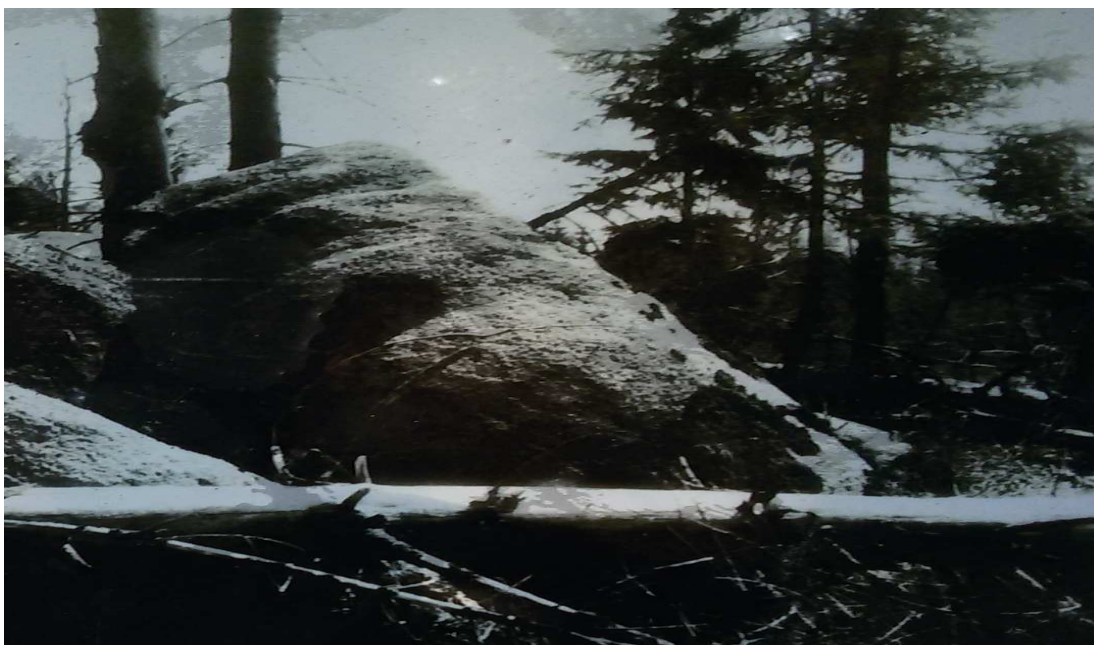
## **6.2 Mikroformy reliéfu**

### ***Žlábkové škrapy***

Škrapy představují rozsáhlý souhrn žlábkovitých, hrotovitých, puklinovitých, hřebovitých, studňovitých a dalších malých tvarů (Rubín, Balatka a kol. 1986).

Vznik škrapů je ovlivněn fyzikálním a chemickým rozpouštěním matečných hornin. Korozně-erozním působením stékající vody vznikají povrchové škrapy. Větší počet škrapů se nazývá škrapové pole (Smolová, Vítek 2007). Žlábkové škrapy vznikají na nepokrytém skalním povrchu o délce od desítek centimetrů až po několik metrů, výjimečně přes 10 m a hloubce a šířce několik centimetrů až desítek centimetrů. Orientované jsou vždy po svahu. Dno mají vyduté, řidčeji ploché. Od sebe jsou rozděleny ostrými a zaoblenými hřebítky (Rubín, Balatka a kol. 1986).

V přírodním parku Čeřínek se žlábkové škrapy objevují na Přední skále. V období třetihor se odplavením tropických zvětralin dostalo na povrch množství velkých zaoblených balvanů. Vlivem horkého a vlhkého podnebí a vodní eroze docházelo k chemickému zvětrávání, a tím k modelaci povrchu (Tauber 1989).



Obr. č. 8: Žlábkové škrapy

Autor: Tauber 1989

### *Voštiny*

Voštiny jsou jamkovité prohlubně ve svislých a převislých skalních stěnách. Ojedinele vytvářejí celistvé soustavy - mřížování (Rubín, Balatka a kol. 1986). Všechny jamky rozdělují mezistěny z odolnějších materiálů (Migoń 2006). Velikost jamek bývá jeden až pět centimetrů, výjimečně přes deset centimetrů, jsou většinou hlubší než jejich průměr. V minulosti byla považována za jejich vznik větrná eroze v dobách ledových. Nyní se jako podmínka vzniku uvádí chemické, méně mechanické zvětrávání a odnos. Důležitý vliv zaujímá podzemní a srážková voda prosakující horninou a působící na rozklad minerálů (Rubín, Balatka a kol. 1986).

Dle Taubera (1987) ve sledovaném území vznikají voštiny zvětráváním méně odolných částí žuly. Povrch stěn je drsný díky vystupujícím výběžkům křemenných zrn. Nacházejí se v lokalitách Čertův hrádek a na Přední skále.

## **Skalní mísy**

Skalní mísy představují jednu z nejznámějších mikroforem, které se vyskytují v žule (Worth 1953). Skalní mísy jsou oválné nebo kruhové, výjimečně nepravidelné prohlubně, které se vytvářejí na vodorovných nebo mírně skloněných plochách balvanů a skal (Pavliček 2005). Jsou nazývány různými jmény například *pias* ve Španělsku, *vasques* ve Francii, *Opferkessel* v Německu, v Anglii *weathering pits* a australský název je *gnamma* (Migoń 2006). Mohou být zčásti vyplněny srážkovou vodou (Rubín, Balatka a kol. 1986). Podle Bartošíkové (1973) má srážková voda vliv na tvar dna a stěny mís. Vlivem kolísání pH vody se zvyšuje agresivita ve skalních mísách dříve i v nynějších klimatických podmínkách. Řasy, mechy a jiné organismy žijící ve vodě převážně působí na pH. Vysycháním a znovuzaplavením dochází ke krystalizaci solí. Led ovlivňuje mechanicky stěny a dna skalní mísy (Demek 1964).

Dosahují průměrné velikosti několik desítek centimetrů, většinou bývají širší než hlubší. Největší mísa v České republice má velikost 2,7 x 1,7 m a hloubku 1,2 m, nachází se v jižních Čechách (Rubín, Balatka a kol. 1986). Ve světovém měřítku byla největší nalezená mísa s rozměry 18,3 x 4,6 x 1,8 m v Austrálii (Twidale and Corbin 1963).

Skalní mísy se nacházejí v oblastech všech podnebných pásů. V teplých a humidních klimatických podmínkách se vyskytují častěji a dokonaleji vyvinuté, než-li v chladnějších a suchých klimatech (Rubín, Balatka a kol. 1986). Podle Goudie and Migoń (1997) se vyskytují mnohem větší skalní mísy v tropických a subtropických oblastech. Ve vyšších nadmořských výškách se nachází skalní mísy daleko méně vyvinuté, nejčastější velikost je 15 - 30 cm a hloubka průměrně do 10 cm. Podle André (2002) mělo vliv na vznik skalních mís také zalednění, proto začaly vznikat o mnoho let později.

U skalních mís se v pozdějším stádiu vývoje vytváří odtokový žlábek o různé hloubce, kterým odtéká nadbytečná voda. Vzniká v bodě, kde je okraj mísy nejnižší a později dochází k rozšiřování a prohlubování ve směru po spádnicí. Hloubka žlábků dosahuje většinou jen několika centimetrů. Vyskytuje se převážně v granitoidních horninách hrubozrnného typu. Vlivem odtékání vody žlábkem ze skalní mísy dochází k jejímu rychlému rozpadu (Rubín, Balatka a kol. 1986).

Skalní mísy se především nacházejí na skalních plošinách, zvláště v jejich vrcholových částech. Méně častý až vzácný výskyt je na samostatných balvanech.

Příčinou je zaoblený povrch balvanů, kratší životnost oproti skalním blokům, a také nestabilita a snadná změna jejich polohy (Migoň 2006).

V přírodním parku Čeřínek se nacházejí skalní mísy v granitu melechovského a mrákotínského typu (Tauber 1989). Podle Bartoškové (1973) se mísy v méně odolné žule hrubozrnné až porfyrické vytvářejí ve větších rozměrech než v odolnější jemnozrnné až střednězrnné žule.

Skalní mísy byly považovány za lidské výtvoř, nazývané obětní mísy, které sloužily k pohanským obětním obřadům. Odtokovému žlábků byla připisována úloha odvádění krve zabitě oběti (Rubín, Balatka a kol. 1986).

Se vznikem skalních mís je spojeno mnoho pohádek a pověstí. Například jsou známé skalní mísy nazývané Venušiny misky. Dosahují rozměrů 150,5 x 147,8 cm a objemu cca 65 litrů (Národní přírodní památka Venušiny misky 2012). Byly považovány za pohanské obětní nádoby spojené s kultem římské bohyně Venuše. Pověst, která se váže k Venušiny miskám, mluví o mladých ženách, které se do misky posadily a do roka se vdaly a otěhotněly (Kobza 2014).

Pověst, která koluje o vybrané lokalitě Čertův hrádek, vypráví o rychnovské mlynářce, jejíž dcera se líbila čertovi. Mlynářka čertovi slíbila, že mu dceru dá za ženu, když pro ni přes noc, než kohout zakokrhá, postaví hrad. Čert na dohodu přistoupil, ale raději zahubil všechny kohouty v okolí. Na stavbu hradu nosil kameny v kožené zástěře, ta se mu protrhla a tak kameny ztrácel kolem hrádku. Tak vznikal krásný suťový les. Mlynářka však svého kohouta uschovala a ten ráno třikrát zakokrhal. Čert neměl ještě hrad postavený, upustil kameny a vztekle dupl, až po něm zůstala na hradě díra (skalní mísa) v podobě jeho kopyta (Čertův hrádek 2012).

### *Vznik a vývoj skalních mís*

Vznik skalních mís je podmíněn selektivním zvětráváním méně odolných hornin se spolupůsobením přírodních zvětrávacích pochodů (Pavlíček 2005).

Vliv na vznik má zvětrávání:

- mechanické - při kterém dochází k oddělování minerálních zrn, například gelivací nebo exfoliací,
- chemické - rozpad minerálů, zvláště biotitu (Rubín, Balatka a kol. 1986),
- biologické - chemismus vlhkosti a vody způsobují mechy, lišejníky a další drobné biocenózy obsažené ve skalních mísách (Votýpky 1964).



Dle Demka (1971) vznikají skalní mísy v nynějších podnebných podmínkách odlišnou rychlostí od 3 mm do 1 cm za rok.

Skalní mísy vznikají v různých typech hornin:

- vápence, krasové horniny - jsou nazývány kamenice,
- žulové horniny - zde se vytváří dokonale vyvinuté mísy,
- pískovce - zde jsou mísy také dobře vyvinuté, nacházejí se například v české křídové pánvi a ve flyšovém pásmu Vnějších Karpat (Rubín, Balatka a kol. 1986).

Vývoj skalní mísy v prvním stádiu je určen vytvořením zárodečné prohlubně (Votýpka 1964). Tyto drobné sníženiny lze lehce vidět na povrchu balvanů. K jejich vytváření pomáhá snaha žuly zvětrávat ve slupkách, které mají miskovitě prohnutý tvar. Příčinou nerovnoměrného zahřívání a ochlazování povrchu kamene dochází k napětí, které vyvolává odprýskávání částí skalního povrchu. Na vývoj mís se dále podílí přítomnost jemných vláskovitých puklin (Tauber 1987). Podle Hedgese (1969) se také vytváří primární prohlubně egutací, deskvamací, mrazovým třštěním a nehomogenitou horniny. Největší vliv pro vývoj skalních mís má mechanické zvětrávání spolu s chemickými procesy a činností mikroorganismů (Tauber 1987).

Skalní mísa dostává pravidelný, většinou kruhovitý tvar ve druhém stádiu vývoje. Stěny jsou svislé až převisle zahloubené, dno je rovné, mírně ukloněné. Mísy v tomto stádiu jsou velmi vzácné, protože podléhají nejrychleji destrukci. Tento typ mísy se nachází v lokalitě Přední skála. Téměř po celý rok se zde udržuje voda. Obsahuje organické zbytky i různé živočichy. PH má nízké, proto agresivně působí na stěny a dno mísy. V období větších dešťů dochází k zviření drobných částí, které jsou odplavovány. Voda je nejspíše nejvýznamnějším modelačním činitelem vývoje skalních mís. V malé míře také působí vítr, ale většina mís se nachází v terénu, který je chráněn vysokým lesním porostem (Tauber 1987).

Ve třetím vývojovém stádiu vzniká odtokový žlábek, jehož dno je vyšší než dno skalní mísy (Tauber 1987). Při zahloubení žlábků na úroveň dna mísy na okraji skalních bloků vznikají tzv. sedátka (Votýpka 1979). Dle Demka (1971) podléhá rychle rozpadu, neboť se voda v míse neudrží a mísa se dále nemůže zahlubovat.

Čtvrté vývojové stádium (stádium zániku) je charakteristické tím, že dno odtokového žlábků dosáhne úrovně dna mísy, ta již nemůže zadržovat vodu a tím se snižuje intenzita klimaticky podmíněných zvětrávacích procesů. V mísách zůstává

organický materiál, který zachovává vlhkost a podporuje nástup dalšího zvětrávacího činitele, kterým je vegetace, zvláště mechorosty a cévnaté rostliny (Tauber 1987).

Proces vzniku skalní mísy je dlouhodobý. Jejich růst je nejpomalejší v počáteční fázi (Migoń 2006). Podle Czudka (1964), Votýpky (1964), Adámka a Kubíčka (1990) dochází k prohloubení mísy o 0,1 - 0,5 cm ročně. Není prokázána spolehlivost tohoto údaje vlivem starších měření a dochovaných materiálů (Migoń 2006).



Obr. č. 9: Skalní mísy

Foto: Kratochvílová 2014

### **6.3 Tvary balvanových a kamenito - štěrkových akumulací**

#### *Kamenná moře*

Dříve byla kamenná moře považována za větší nahromadění úlomků hornin (balvanů, hranáčů). Nebyl kladen zřetel na jejich vznik a situování v terénu. I když se názory rozcházejí, označují se balvanová moře jako plošné nahromadění balvanů na temenech horských hřbetů a na pozvolných svazích (Rubín, Balatka a kol. 1986). Dle Migoň (2006) vznikají pohybem úlomků hornin po spádech působením gravitace a řícením, kterým předchází mechanický rozpad skalních bloků. Jemné částice jsou vyváté nebo spláchnuty z prostoru mezi kameny. Vznik kamenných moří probíhá i v nynějších podmínkách (Rubín, Balatka a kol. 1986).

Tauber (1987) uvádí, že ve sledované oblasti bylo u všech kamenných moří shledáno hlinité, jílovité a písčité podloží, obsahující hranaté úlomky velké až několik centimetrů. Alochtonní kamenná moře jsou ve většině případů porostlé lesem. Nalézají se především na svazích všech vrchů s nadmořskou výškou cca 600 m a výše.



Obr. č. 10: Kamenné moře

Foto: Kratochvílová 2014



## **6.4 Další tvary reliéfu:**

### *Kryoplanační terasy*

Kryoplanační terasy jsou mírně ukloněné až horizontální tvary, které se nachází většinou na svazích. Vznikají v masivních horninách a jejich součástí je velké množství puklin. Skládají se ze skalního výchozu a kryoplanační plošiny se sklonem 1 - 12° a jsou většinou pokryté sutí (Smolová, Vítek 2007).

Vývoj kryoplanační terasy je spojen s vývojem mrazového srubu.

Rozlišují se čtyři vývojové fáze:

1. Nastává po odnosu zvětralin ze svahů nebo z vrcholových plošin. Na povrchu se nachází skalní podklad vytvářející výrazné hrany či nízké stupně.
2. Kongelifrakcí dochází v místech s větším množstvím puklin k uvolňování skalních bloků a pozvolnému navýšení stěny skalního srubu. Na jeho úpatí se vytváří úzká, poté i několik desítek metrů široká terasa na povrchu s uvolněnými balvany.
3. V této fázi se vytváří mrazový sráz destrukcí mrazového srubu. Přechod mezi mrazovým srázem a kryoplanační plošinou je charakteristický změnou sklonu svahu. Vznikají rozsáhlé plošiny zakryté kamenným mořem.
4. Po celkovém rozpadu skalních výchozů a při spojení protilehlých kryoplanačních teras se vytváří rozlehlá vrcholová kryoplanační plošina s balvanovou sutí.

Ve sledované oblasti se nachází většina teras se sklonem do 10° ukončené stupněm ve formě mrazového srubu nebo srázu (Tauber 1987).

## 7. PRAKTICKÁ ČÁST

Pro výzkum terénního šetření ve sledované oblasti přírodní park Čeřínek byly vybrány tři lokality: přírodní památka Čertův hrádek, přírodní památka Na skalce a přírodní památka Přední skála. Na mapě (Příloha č. 1) jsou tyto lokality znázorněny.

### 7.1 Čertův hrádek

Čertův hrádek s výměrou 14,7 ha se nachází v katastrálním území Rohozná u Jihlavy. Byl vyhlášen dne 3.5. 1984 usnesením rady Okresního národního výboru v Jihlavě jako ochrana význačného geologického a geomorfologického útvaru a zbytků přirozených jedlobukových porostů (Vyhláška Okresního národního výboru v Jihlavě, 1990) (Bartošková 2011).

Sledovanou lokalitu tvoří hrubozrnný dvojslídny granit moldanubického plutonu s hojně zastoupenými geomorfologickými jevy. Typická je vodorovná lavicovitá odlučnost podle L-puklin. Vlivem systému S a Q-puklin vznikly mnohé puklinové jeskyně (Hanžl, Pertoldová 2002).

Přírodní park je dobře přístupný turistickou cestou a je využit pro turistiku a pro svoje horolezecké terény (Hanžl, Pertoldová 2002).

Přírodní památka Čertův hrádek má tvar protaženého hřbetu a nachází se v JZ části masívu Čeřínek. Na vrcholové plošině jsou pozůstatky skalní hradby. Z ní se uchovaly dva oddělené tvary, které zaujímají plochu dlouhou 50 m a širokou 40 m. Mezi nimi je 11 m široká kryoplanační plošina s kamenným mořem. Na JV sledovaného území stojí izolovaná skála o výšce 10 m s nápadnou lavicovitou odlučností žuly. Obvod skalisek tvoří kryoplanační plošina, na JV přechází v mrazový sráz, který je další plošinou oddělen od jiného mrazového srázu. Celý tvar obklopuje kamenné moře. Na SZ se nachází skalní tvar s neporušenou stěnou mrazového srubu a mnoha drobnými tvary reliéfu. Na vrcholu se zachoval jedinečný tvar v celém území a to skalní hřib. Pro celou lokalitu jsou typické skalní převisy, největší je cca 7 m vysoký a 4 m široký (Tauber 1987).

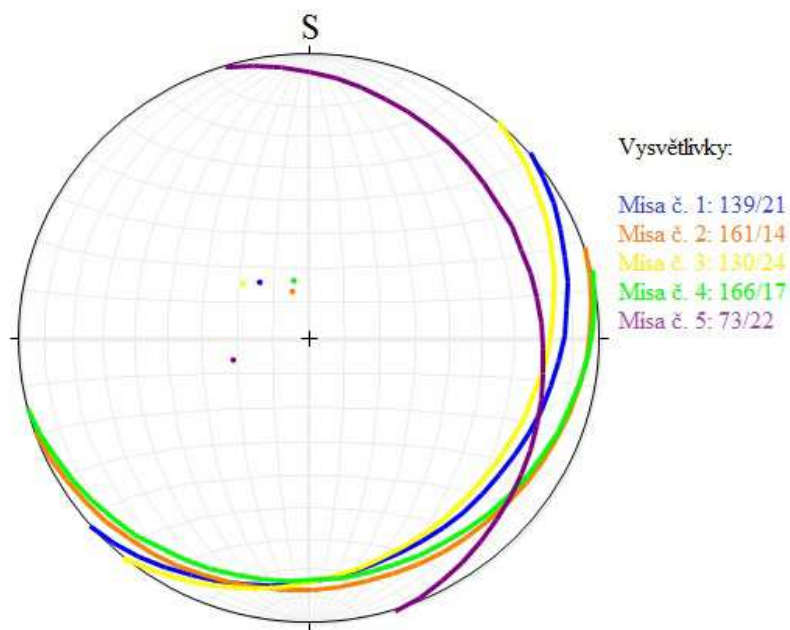
## Skalní mísy

V přírodní památce Čertův hrádek bylo zaznamenáno 10 skalních mís. Jejich pravděpodobný výskyt je vyznačen na mapě (Obr. č. 14).

Na severozápadní straně byly nalezeny čtyři skalní mísy. První skalní mísa má oválný tvar a nenachází se zde odtokový žlábek. Byla pokryta hrabankou. Délka mísy je 38 cm, šířka 24 cm a hloubka 12,5 cm. Hornický zápis 319/21 udává směr sklonu dna skalní mísy (319°) na SZ a velikost sklonu dna 21°. V těsné blízkosti se nachází druhá skalní mísa, která má rozměry: délka 14 cm, šířka 12 cm, hloubka 6 cm a řadí se mezi nejmenší mísy v této lokalitě. Má oválný tvar a obsahovala hrabanku a jehličí. Tato mísa má odtokový žlábek o délce 5 cm. Sklon dna směřuje na SZ a velikost je 14°, v hornickém zápisu 341/14. Mísa číslo tři má nepravidelný tvar, byla zakrytá hlínou a mechem. Má rozměry 32 x 30 x 14 cm (délka x šířka x hloubka). Velikost sklonu dna je 24° a ukazuje na SZ. Čtvrtá bezodtoková mísa byla zakrytá mechem. Je nepravidelného tvaru s rozměry 26 x 9 x 15 cm. Směr a velikost sklonu skalní mísy je 346/17.

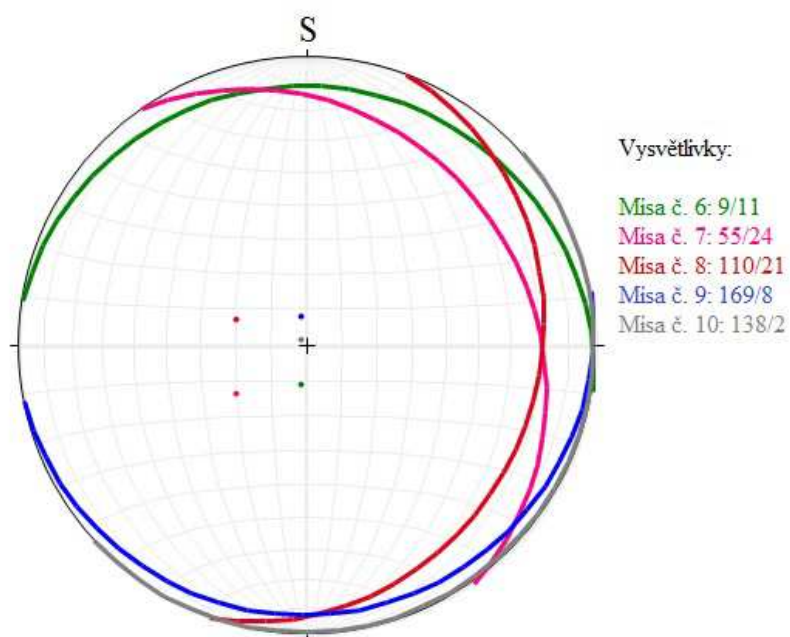
Na severovýchodě ve vrcholových místech byly zaznamenány v pořadí další 3 skalní mísy. Pátá skalní mísa obsahovala hrabanku a listí. Délka je 27 cm, šířka 15 cm a hloubka necelých 8 cm. Tato elipsovité mísa nemá odtokový járek. Směr sklonu dna je 73° na SV a velikost sklonu je 22°. Šestá skalní mísa s rozměry 76 x 49 x 18 cm se řadí k největší míse v lokalitě. Má tvar "sedátka". Mísa se nachází pod skalním převisem a nemá žádný obsah. Hornický zápis směru a sklonu dna je 9/11. Sedmá mísa byla pokrytá listím a hrabankou. Má nepravidelný tvar a je bezodtoká. Rozměry jsou 24 x 17 x 9 cm. Mísa směřuje na SV a velikost sklonu dna je 24°.

Poslední tři skalní mísy se nachází na osamoceném skalním tvaru v jihovýchodním směru. "Sedátko" č. 8 má délku 62 cm, šířku 32 cm a se svojí hloubkou cca 30 cm se řadí k nejhlubším měřeným mísám ve všech třech lokalitách. Z části bylo pokryto hrabankou. Směr a sklon dna je 290/21. Podle místních pověstí se nazývá "Čertovo kopyto". Devátá mísa byla naplněna vodou bez odtokového žlábků. Rozměry jsou 18 x 12 x 8 cm. Hornický zápis činí 349/8. Poslední desátá mísa v této lokalitě dosahuje velikosti 24 x 16 x 12 cm. Byla skryta pod hrabankou a nemá odtok. Směr dna této mísy je na SZ a velikost sklonu je pouhé 2°.



Zdroj: Autor, 2015

Obr. č. 11 : Stereogramy skalních mís - Čertův hrádek (1-5)



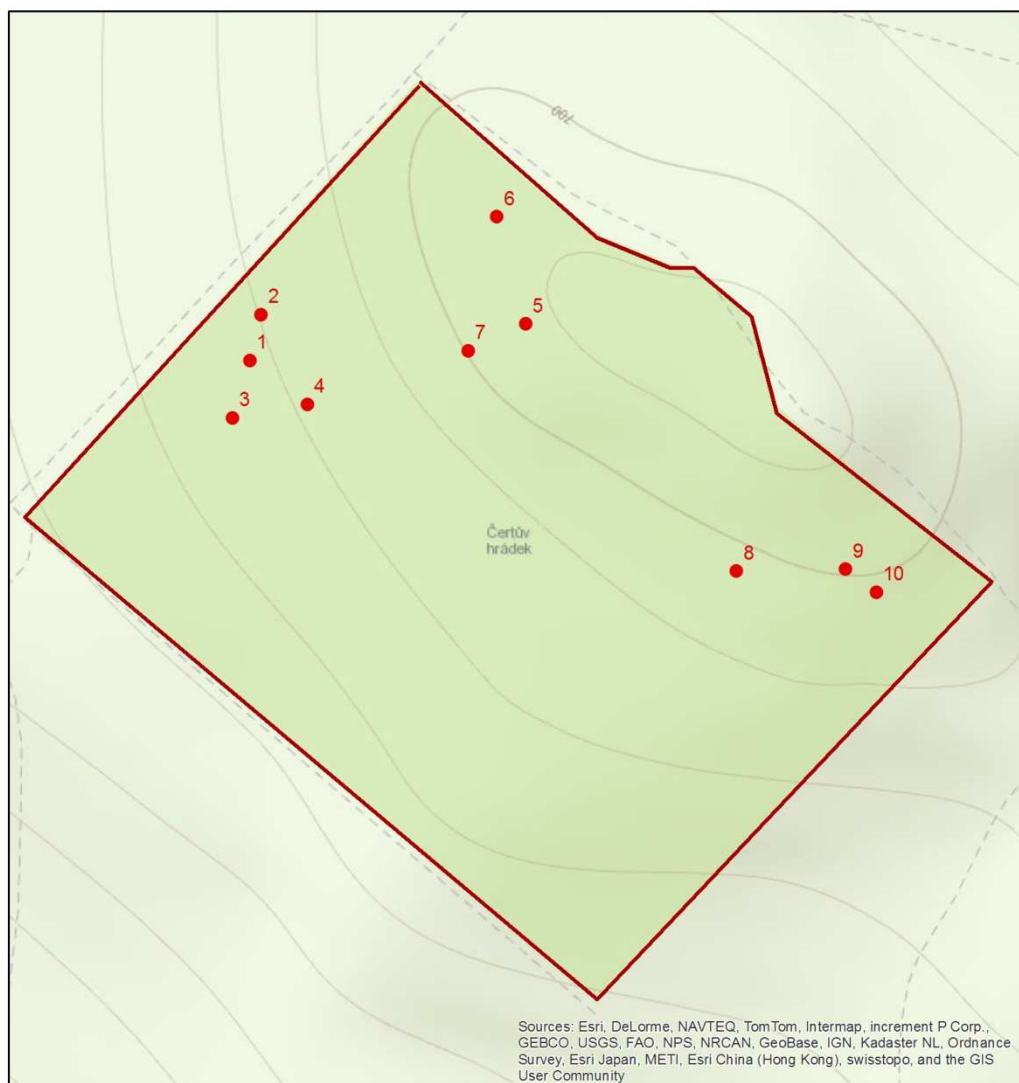
Zdroj: Autor, 2015

Obr. č. 12 : Stereogramy skalních mís - Čertův hrádek (6-10)



Obr. č. 13 : Skalní mísy č. 1 a č. 8 na území Čertova hrádku Foto: Kratochvílová 2014

## SKALNÍ MÍSY NA ÚZEMÍ ČERTOVA HRÁDKU V ROCE 2015



0,2  
km  
1:4 500



### Legenda

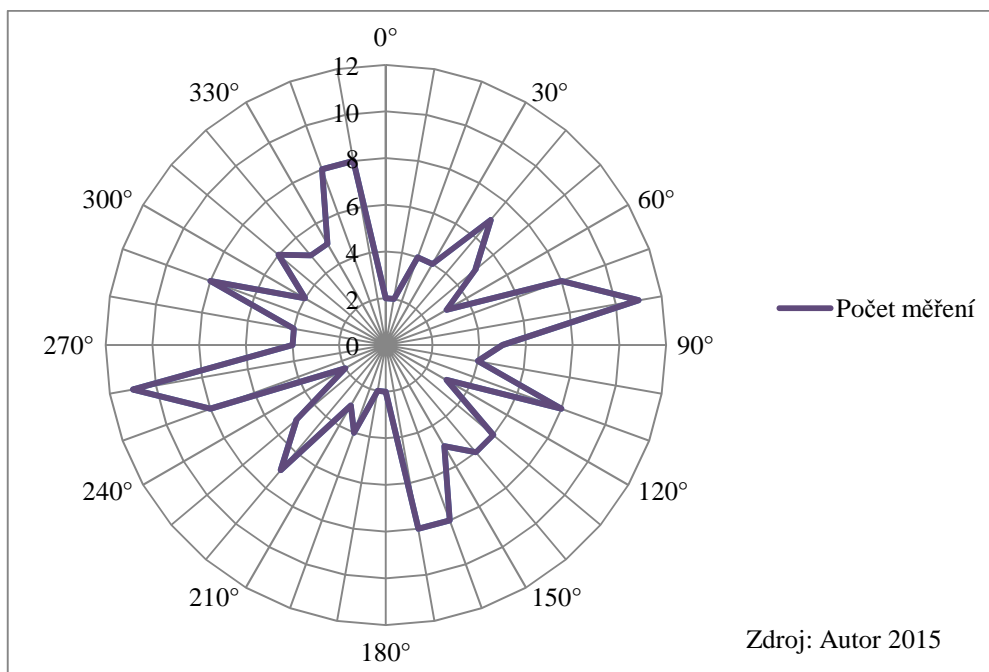
- Skalní mísa
- Zájmové území

Tereza KRATOCHVÍLOVÁ, Nový Rychnov, 9.4. 2015, S-JTSK, ArcČR500

Obr. č. 14 : Mapa skalních mís na území Čertova hrádku

### Puklinový systém

V PP Čertův hrádek bylo měřeno 100 skalních puklin. Naměřené hodnoty byly zaneseny do puklinového diagramu. Z diagramu vyplývá, že většina puklin je ve dvou směrech, což udává Obr. č. 15. Zřetelně převládá směr VSV - ZJZ ( $70^\circ - 80^\circ$ ), téměř na něj kolmý je směr SSZ - JJV ( $160^\circ - 170^\circ$ ). Puklinový systém je představován primárně a sekundárně. Primární systém má směr  $70^\circ - 80^\circ$  a sekundární  $160^\circ - 170^\circ$ .



Obr. č. 15: Puklinový systém Čertův hrádek

Porovnáním stereogramů skalních mís a puklinového diagramu byla ve sledované lokalitě studovaná shodnost orientace den skalních mís a horizontálních puklin.

Orientace skalních puklin a skalních mís, které se nacházejí na totožném skalním bloku se shoduje. V lokalitě se nachází více izolovaných skalních bloků, kde se orientace měřených skalních mís a skalních puklin neshoduje, což lze vysvětlit odlišným vývojem samostatných skalních bloků.

## **7.2 Na skalce**

Přírodní památka Na skalce se nalézá v katastrálním území Hojkov. Zaujímá rozlohu 8,09 ha. Byla vyhlášena usnesením rady Okresního národního výboru v Jihlavě dne 3. 5. 1984. Předmětem ochrany je zachování význačné geologické a geomorfologické pozoruhodnosti skalního výchozu (Nařízení Okresního úřadu Jihlava, č. 7/01) (Bartošíková 2011).

Na skalce jsou horniny mrákotínského typu (Tauber 1989). Odlučnost granitu je převážně kvádrovitá, méně často lavicovitá (Hanžl, Pertoldová 2002).

Přírodní památka je špatně přístupná, bez značené cesty, je využívána především k turistice (Hanžl, Pertoldová 2002).

Přírodní památka leží na ZSZ od vrcholu Čeříнку. Vrcholovou část tvoří 600 metrů dlouhá skalní hradba s nejvyšším bodem skalní věže vysoké 9 m. Vznikala ústupem mrazových srubů po svahu. Podél hradby se nachází souvislá vrstva hranáčů. V jižní části je zakončena samostatnou skálou. Severně se vyskytuje mrazový srub s mohutnou křemennou žílou s dutinkami. Zhruba uprostřed skalní hradby je množství balvanů překryté lavicí o velikosti 300 x 500 x 80 cm, pod níž se nachází kamenný proud o délce 50 m (Tauber 1987).

### *Skalní mísy*

Na tomto území bylo měřeno 10 skalních mís. Jejich výskyt je odhadem zaznamenán na mapě (Obr.č. 19).

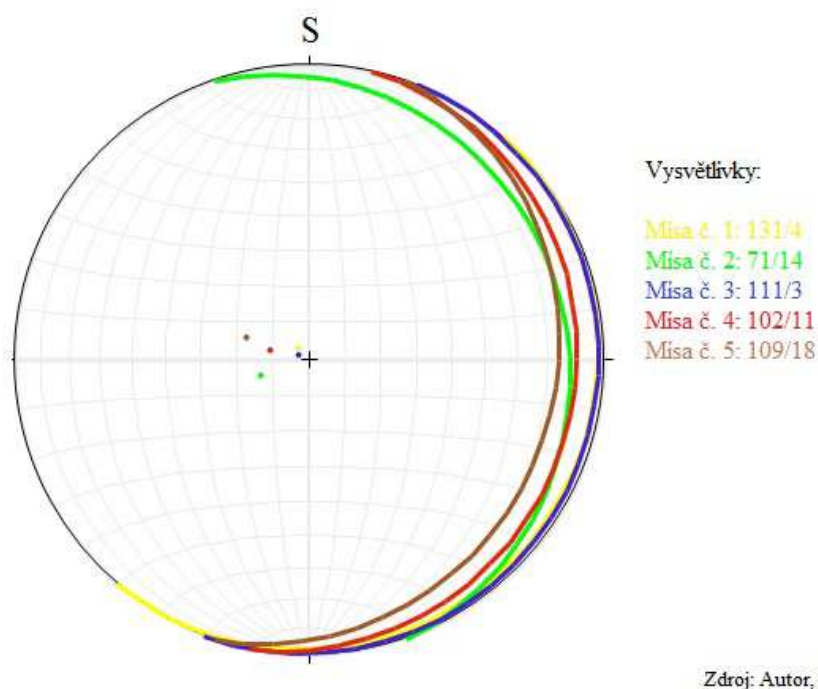
Převážná většina mís byla nalezena na skalní věži. Tyto mísy jsou ve 3. a 4. vývojovém stádiu a jsou porušené mrazem.

Mísa č. 1 je čistá a bezodtoká a nachází se na skalní hradbě severně od skalní věže. Její rozměry jsou 42 x 34 x 6 cm a směřuje na SZ. Hornický zápis je 311/4. Druhá mísa se nalézá na osamocené skále a je pokryta jehličím. Má 8 cm dlouhý odtokový žlábek a rozměry 32 x 16 x 9,5 cm. Směr sklonu dna skalní mísy je 71° na VSV a sklon dna je 14°. Další mísa č. 3 má odtokový žlábek 9 cm a neobsahuje žádný materiál. Délka mísy je 23 cm, šířka 15 cm a dosahuje hloubky 8,5 cm. Hornický zápis u této skalní mísy je 291/3. Všechny tyto tři mísy měly nepravidelný tvar.

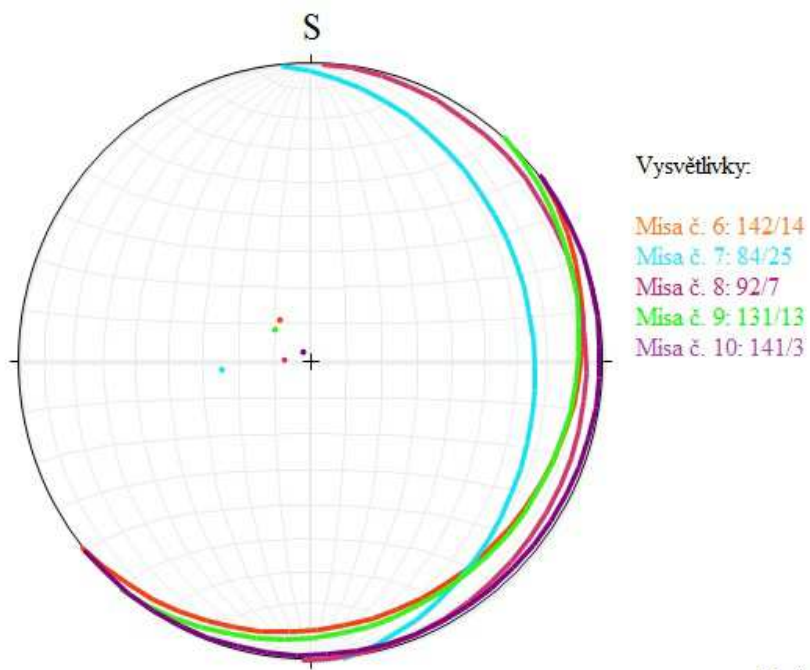
Ostatní skalní mísy byly naměřeny na skalní věži. Čtvrtá bezodtoká mísa je pokryta mechem. Sklon dna mísy směřuje na VJV a velikost sklonu je 11°. Dosahuje



délky 42 cm, šířky 34 cm a hloubky 9 cm. Pátá mísa má odtokový kanál zahluobený na úroveň dna mísy. Výplň tvoří mech. Rozměry jsou 41 x 36 x 14 cm. Mísa má kruhovitý tvar. Směr a velikost sklonu dna je  $109^\circ$  a  $18^\circ$ . Hornický zápis je 109/18. Mísa č. 6 je pokrytá jehličím a mechem. Odtok u ní není vyvinutý. Je poměrně hluboká cca 18 cm a délku 37 cm a 24 cm. Hornický zápis činí 142/14. Mísu č. 7 vyplňuje hrabanka a mech. Odtok směřuje na V a je dlouhý 8 cm. Rozměry mísy jsou 37 x 21 x 11 cm. Směr sklonu dna ukazuje na V a velikost sklonu je  $25^\circ$  (84/25). Další podlouhlá mísa o délce 55 cm a šířce 19 cm má nepatrnou hloubku 3 cm. Odtokový járek je vyvinutý a dlouhý 7 cm. Hornický zápis je 92/4. Poslední dvě mísy č. 9 a 10 směřují na SZ. Obě jsou pokryty jehličím, listím a hrabankou a jsou v rozpadu. První jmenovaná mísa má rozměry 29 x 15 x 7 cm, v hornickém zápisu 311/13. Druhá menší mísa je 26 cm dlouhá, 8 cm široká a poměrně mělká 2,5 cm. Hornický zápis udává 321/3.



Obr. č. 16: Streogramy skalních mís - Na skalce (1-5)



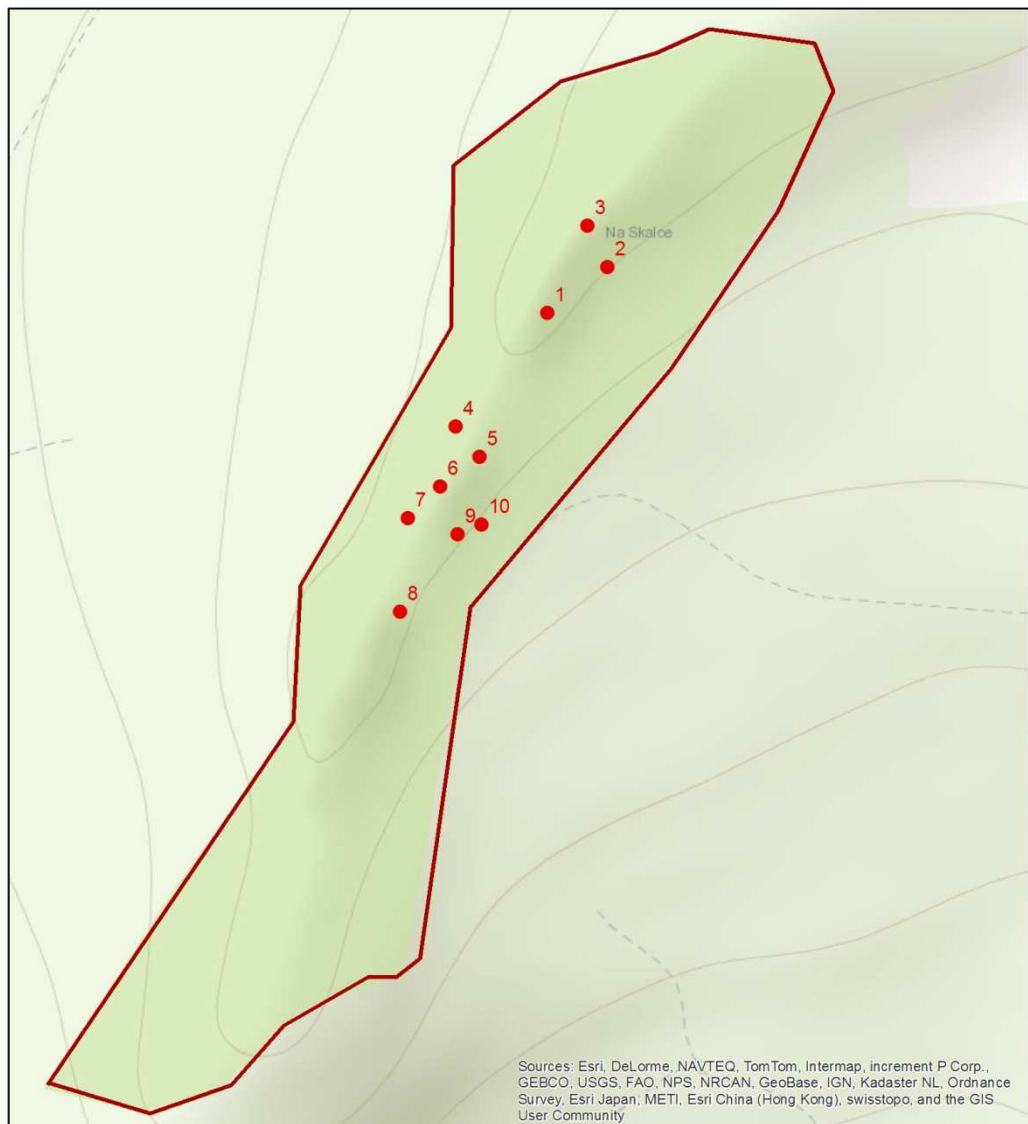
Zdroj: Autor, 2015

Obr. č. 17: Stereogramy skalních mís - Na skalce (6-10)



Obr. č. 18: Skalní mísa č. 7 na území Na skalce Foto: Kratochvílová 2014

## SKALNÍ MÍSY NA ÚZEMÍ NA SKALCE V ROCE 2015



0,2 km  
1:4 500



### Legenda

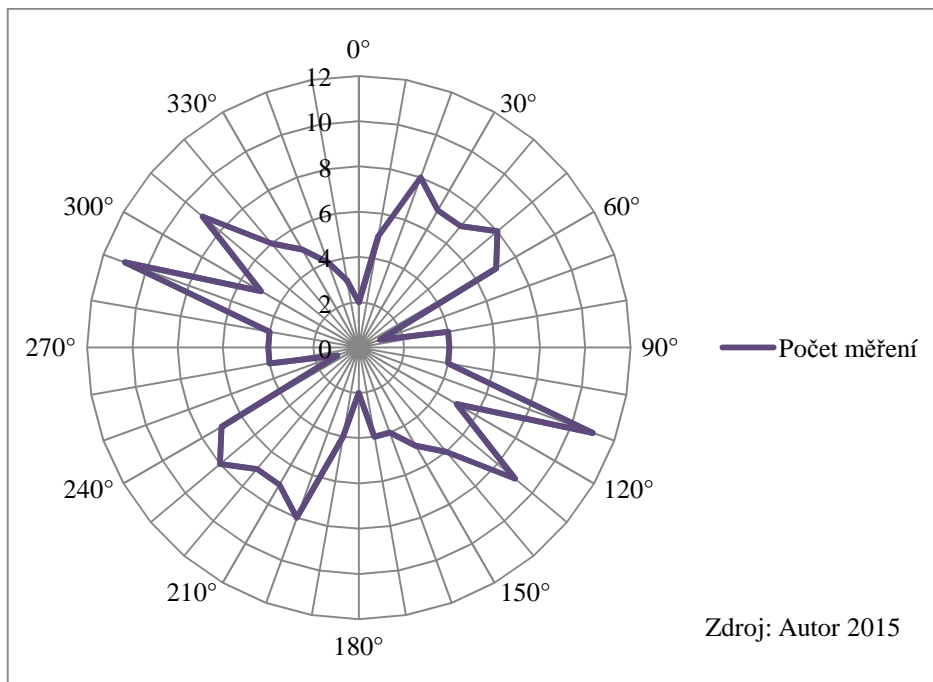
- Skalní mísa
- Zájmové území

Tereza KRATOCHVÍLOVÁ, Nový Rychnov, 9.4.2015, S-JTSK, ArcČR500

Obr. č. 19: Mapa skalních mís na území Na skalce

### Puklinový systém

Puklinový diagram byl vyhotoven na základě naměřených 100 puklin v PP Na skalce. Z diagramu (Obr. č. 20) jsou zřejmé dva hlavní směry. Primární směr byl určen na JV a SZ, kde je převládající směr 110° a 130°. Sekundární systém má směr převážně SV a JZ s dominantním směrem 20° a 50°. Oba systémy jsou na sebe téměř kolmé.



Obr. č. 20: Puklinový systém Na skalce

Orientace den skalních mís a puklinového systému v této lokalitě byla ve většině případech shodná. Mísy se nacházely na totožných skalních tvarech jako měřené pukliny.

### **7.3 Přední skála**

Přírodní památka Přední skála se nachází v katastrálním území Cejle, Hutě. Výměra dosahuje hodnot 12 - 13 ha, nebyla nikdy přesně změřena. Památka byla vyhlášena usnesením rady Okresního národního výboru v Jihlavě jako zachování geologické a geomorfologické pozoruhodnosti se zbytky smíšeného lesního porostu (Vyhláška Okresního národního výboru v Jihlavě, 1990) dne 3. 5. 1984 (Bartošíková 2011).

V této oblasti nalezneme stopy tercierního a pleistocenního zvětrávání středně až hrubozrnného porfyrického dvojslídneho granitu (Hanžl, Pertoldová 2002).

V této přírodní památce se nachází naučená stezka o délce 6 km. Seznamuje ve čtrnácti zastaveních se živou i neživou přírodou Čeřítku. Přibližuje geomorfologické, zoologické a botanické zajímavosti tohoto území a řadu biologicky cenných lokalit s mnoha přírodními zvláštnostmi jakou jsou mrazové sruby, skalní mísy, pseudokary nebo žlábkové škrapy. Dochovány jsou i zbytky stříbrných dolů (Naučená stezka Čeřínek 2015).

Hřbet Přední skály se táhne ve směru JZ - SV. V polovině se nalézá vrcholová plošina stočená na SSV. Je oddělená sedlem od vrcholu, kde se vytvořil pseudokar. V severní části hřbetu se dochoval zbytek skalní hradby s dvěma výběžky. Okolí skalní hradby je tvořeno kryoplanační plošinou s kamenným mořem. Na skalní hradbě se nacházejí zaoblené balvany s mikrotvary. Severní část ukončuje mrazový srub, který vlivem zvětrávání dospěl do stádia, kde se jednotlivé bloky úplně uvolnily. Důsledkem velkého množství puklin vznikl tunel o výšce 1,3 m, šířce 0,65 m a délce 4 m (Tauber 1987).

Střední část hřbetu směřuje mírně na J a je tvořena kryoplanační plošinou, kde je množství zaoblených balvanů se skalními mísami a žlábkovými škrapy. Na západním svahu se střídají mrazové srázy a mrazové sruby zhruba v jednom směru. Vytvořilo se zde mnoho puklinových jeskyní (Tauber 1987).

Toto území je nejbohatší ze všech sledovaných lokalit na výskyt tvarů mezoreliéfu a hlavně mikroreliefu, především skalních mís ve všech vývojových stádiích. Na 4 osamocených balvanech se nachází až 11 skalních mís (Tauber 1987).

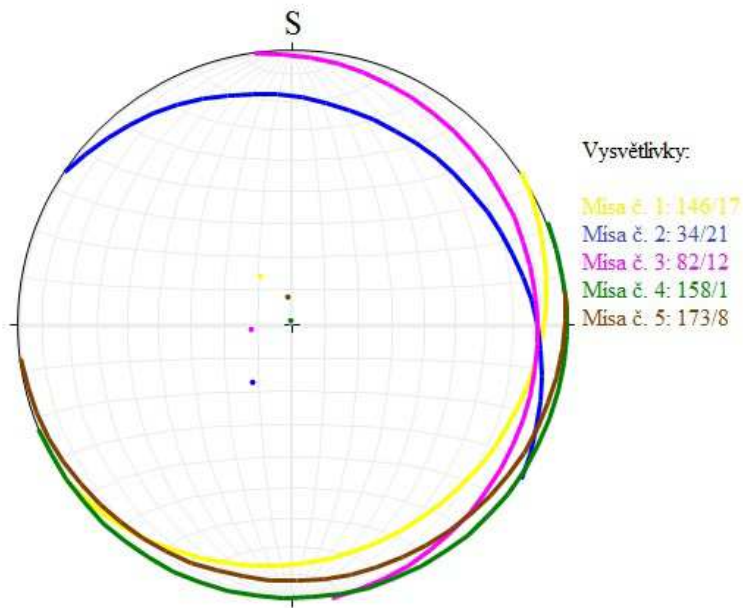
## Skalní mísy

První tři skalní mísy byly naměřeny na skalní hradbě na severní části hřbetu. Mísa č. 1 je nepravidelného tvaru pokryta hrabankou a mechem. Odtokový žlábek není vyvinut. Délka mísy je 49 cm, šířka 21 cm a hloubka 13 cm. Sklon dna skalní mísy směřuje na SZ a velikost sklonu dna je  $17^\circ$ . V hornickém zápisu to je 326/17. Druhá skalní mísa je větších rozměrů (63 x 54 x 18 cm) a má tvar "sedátka". Neobsahuje žádný materiál. Hornický zápis udává 34/21. Poslední mísa v této části má jako jediná odtokový kanál dlouhý 17 cm. V době měření se zde nacházela hrabanka. Rozměry nepravidelné mísy jsou 70 x 57 x 12 cm. Směr sklonu dna ukazuje na Z ( $262^\circ$ ) a velikost sklonu činí  $12^\circ$ .

Další v pořadí čtvrtá mísa je dokonale vyvinutá a nachází se na samostatném oválném skalním balvanu poblíž skalní hradby. Téměř pravidelný kruhovitý tvar mísy má rozměry 65 x 56 x 9 cm. Je naplněna vodou a spadáním listím. Dno mísy směřuje na SSZ a v hornickém zápisu je 338/1. Pod touto mísou se nachází výrazně menší mísa ve vývojovém počátku. Její délka je 24 cm, šířka 17 cm a dosahuje hloubky pouze 4 cm. Je čistá a bez odtokového járku. Hornický zápis skalní mísy činí 353/8.

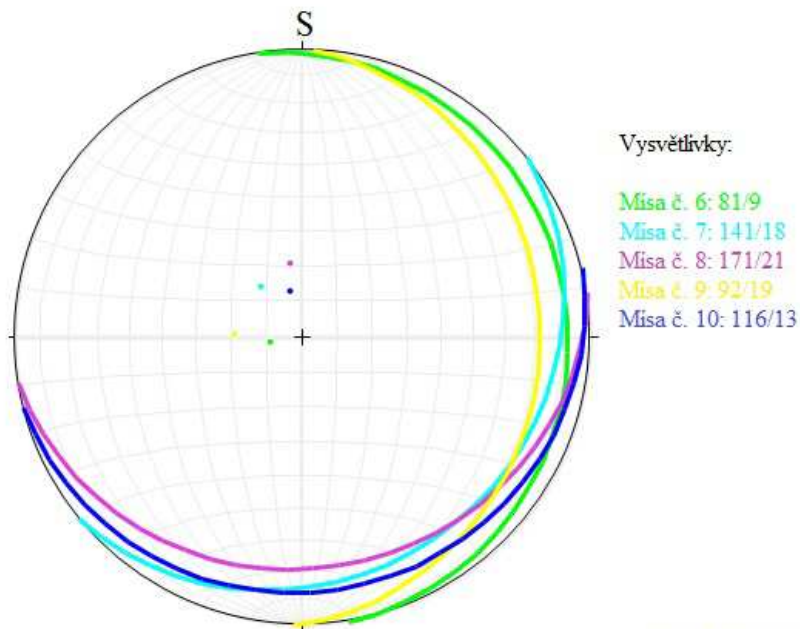
Posledních pět mís bylo nalezeno a změřeno ve střední části hřbetu na samostatných zakulacených balvanech. Většina mís se nachází cca na 4 balvanech. Mísy jsou ve všech vývojových stádiích. Dosahují největších rozměrů z celého území a mají různorodé tvary. Mísa č. 6 je čistá, bez odtokového kanálku a má kruhovitý tvar o rozměrech (44 x 40 x 6,5 cm). Směr sklonu dna skalní mísy ukazuje na V a velikost sklonu je  $9^\circ$ . Hornický zápis činí 81/9. Mísy č. 7 a 8 jsou kaskádovitě umístěny na zaobleném balvanu. Mísy jsou spojeny odtokovým žlábkem, dno spodní mísy je v nižší výškové úrovni a odtokový járek není zahlouben na úroveň jejího dna. První popisovaná mísa je oválného tvaru menších rozměrů (62 x 53 x 16 cm). Při měření byla mísa čistá. Druhá mísa má délku 102 cm, šířku 88 cm a hloubku 32 cm. Je téměř kruhovitěho tvaru, naplněna vodou. Směr den obou mís je na SSZ, u sedmé mísy je velikost sklonu  $18^\circ$  a u osmé mísy  $21^\circ$ . Devátá mísa oválného tvaru má rozměry 44 x 33 x 8 cm. Začíná se u ní vyvíjet odtokový žlábek. V době měření obsahovala jehličí. Hornický zápis skalní mísy je 272/19. Poslední měřená mísa v této lokalitě je pravidelného tvaru bez odtokového járku. Délka dosahuje 72 cm, šířka 64 cm a hloubka 23 cm. Řadí se k druhé nejhlubší studované míse. Mísa je vyplněna vodou a opadáním listím. Sklon dna

směřuje na SSZ a velikost sklonu mýsy je 13°. Hornický zápis je 346/13. Všechny skalní mýsy jsou zaznamenány na mapě (Obr. č. 24).



Zdroj: Autor, 2015

Obr. č. 21: Stereogramy skalních mýs - Přední skála (1-5)



Zdroj: Autor, 2015

Obr. č. 22: Stereogramy skalních mýs - Přední skála (6-10)



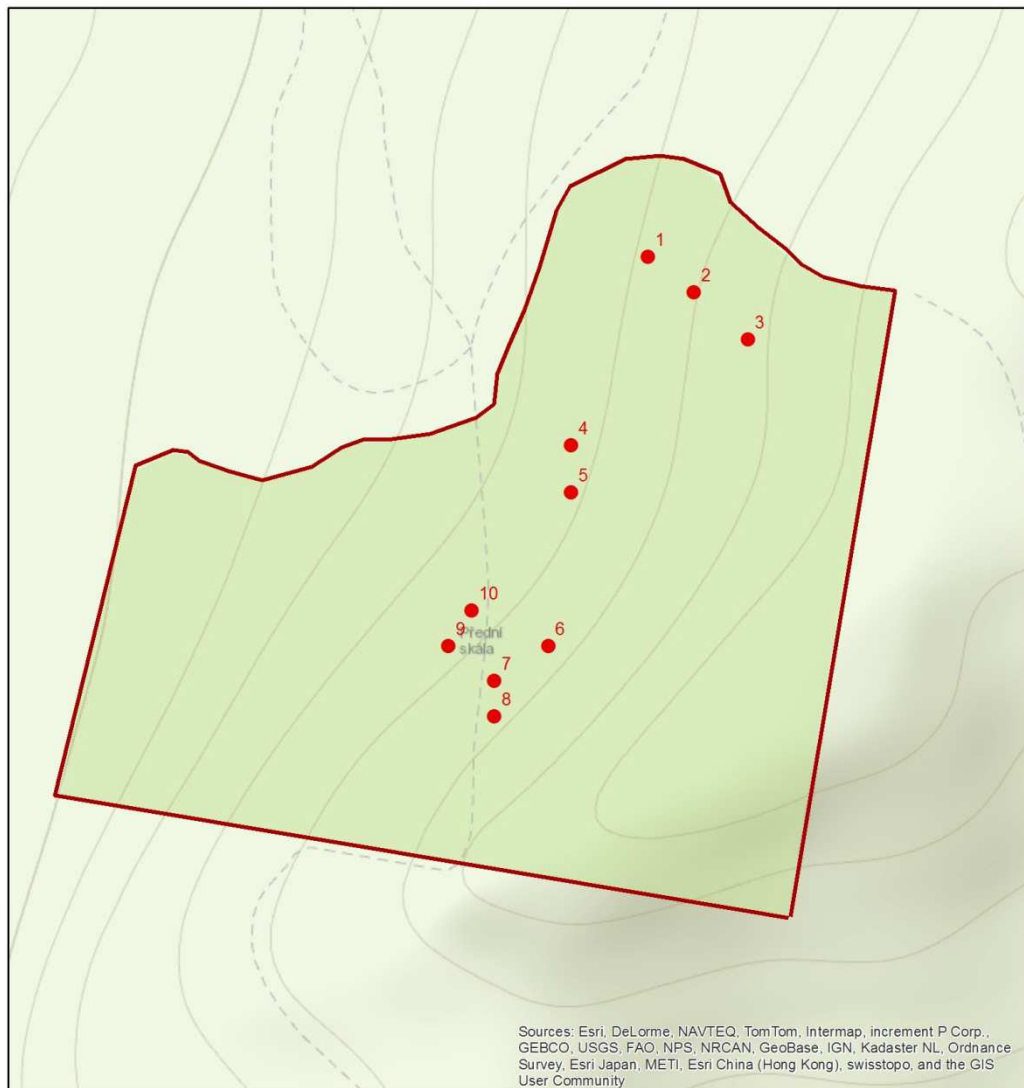


Obr. č. 23: Skalní mísy č. 7, 8, 2, 4 na území Přední skály

Foto: Kratochvílová 2014



## SKALNÍ MÍSY NA ÚZEMÍ PŘEDNÍ SKÁLY V ROCE 2015



0,2 km  
1:4 500



### Legenda

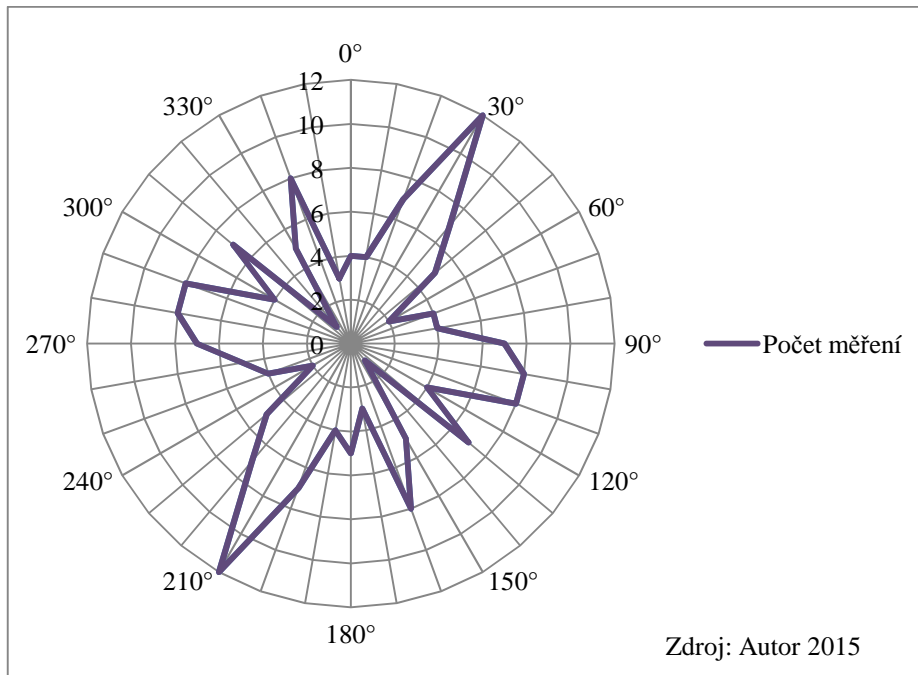
- Skalní mísa
- Zájmové území

Tereza KRATOCHVÍLOVÁ, Nový Rychnov, 10.4.2015, S-JTSK, ArcČR500

Obr. č. 24: Mapa skalních mís na Přední skále

### Puklinový systém

Stejně jako v předchozích lokalitách zde bylo naměřeno 100 skalních puklin a následně vytvořený puklinový diagram (Obr. č. 25). Z vynesných hodnot vyplývá převažující směr SV - JZ s největším zastoupením hodnoty 30°. Druhý dominantní směr dosahuje hodnot 100° a 110°. Stejně početný je i směr 160°.



Obr. č. 25: Puklinový systém Přední skály

Skalní mísy na tomto území vznikaly většinou na samostatných balvanech, proto se jejich orientace neshoduje s puklinovým systémem. Důvodem by mohlo být vychýlení balvanů z jejich původní polohy a následné vytvoření skalní mísy.

Skalní mísa, nalezená na osamělém balvanu v kamenném moři, měla shodnou orientaci s puklinami na vedlejším skalním bloku. Pravděpodobně došlo k zahloubení skalní mísy ještě dříve, než se balvan oddělil od skalního bloku.

## 8. DISKUSE

Bakalářská práce se zabývá skalními mísami v přírodním parku Čeřínek. Teoretická část obsahuje vybranou fyzicko-geografickou charakteristiku parku, což je geologie, geomorfologie, klima a biogeografie. Pomocí odborné literatury byly popsány mezoformy a mikroformy reliéfu, které se ve sledované lokalitě vyskytují. Stěžejním tématem byl popis vzniku a vývoje skalních mís. Jejich vznik byl vysvětlován mnoha teoriemi, například využitím jako obětní misky ještě dříve, než byl dokázán jejich vznik vlivem přírodních procesů.

Praktická část charakterizuje tři studované lokality: PP Čertův hrádek, PP Na skalce a PP Přední skála, kde byly zkoumány skalní mísy a puklinový systém.

Bakalářská práce se soustředila na zodpovězení hypotéz, které byly předem stanoveny.

První hypotéza se zabývá vlivem vody obsažené ve skalní míse, která působí na vznik a její následnou modelaci. Součástí vody mohou být různé mikroorganismy, řasy, mechy i organické zbytky fauny a flóry. Na základě terénního výzkumu bylo zjištěno, že mísy obsahující vodu se vyskytují méně častěji, neboť vliv vody působí na stěny a dna misek agresivněji, tudíž se rychleji vyvíjí a snáze podléhají destrukci. Voda obsažená ve skalní míse, kdy se v chladném období mění její skupenství, působí na formování mísy mechanicky. V teplém období tato voda působí chemicky vlivem rozkladu obsažených organismů. Zjišťování chemického složení vody a vliv chemizace na vývoj skalní mísy by mohlo být součástí následné diplomové práce. Zahloubením odtokového žlábků u těchto zkoumaných skalních mís dochází k odtoku vody, a tím je nesnadné další zahlubování. Dochází k jejich postupnému rozpadu. Hypotéza byla potvrzena.

Druhá hypotéza se týká vlivu složení horniny na velikost skalní mísy. V jemnozrnné až střednězrnné žule je hornina odolnější a mísy dosahují menších rozměrů než v hrubozrnné až porfyrické žule. Přírodní památka Přední skála a Čertův hrádek jsou tvořeny horninami složenými z dvojslídneho granitu až adamillitu hrubozrnného, který představuje melechovský typ. Na základě terénního výzkumu zde byly nalezeny skalní mísy větších rozměrů. V přírodní památce Na skalce byly naměřeny skalní mísy s menšími rozměry z důvodu geologického složení hornin mrákotínského typu, který je charakterizován dvojslídny granitem, drobně až středně zrnitým. Rozdílnost naměřených hodnot potvrdilo tuto hypotézu.

Třetí hypotéza se zabývá skutečností, zda má přítomnost mechů a lišejníků vliv na odlupování vrstev povrchu skalního masívu, a tím vytvoření primární prohlubně skalních mís, a nebo se výskyt mechů a lišejníků objevuje až po zahloubení skalní mísy. Mechy a lišejníky se vyskytují ve všech studovaných lokalitách, nejvíce v PP Na skalce, kde jsou ideální podmínky pro jejich růst díky smrkovému porostu a vysoké vlhkosti vzduchu. Při terénním výzkumu byly pro měření skalní mísy odstraněny mechy, po jejich očištění nebyl nalezen žádný zvětralý skalní materiál, který by dokazoval vznik primárních prohlubní skalních mís. V mísách se nacházela pouze zemina. Mech se vytváří ve skalních mísách tedy druhotně, až po vytvoření zárodečné prohlubně.

Poslední hypotéza se věnuje výskytu skalních mís převážně na vrcholových skalních plošinách, kde snadněji působí činitelé ovlivňující vznik skalních mís. Především se zde udržuje voda, která napomáhá k prohlubování mís a působí vítr, který odnáší přírodní materiály, čímž dochází k rozšiřování mís. Menší počet skalních mís se vyskytuje na samostatných skalních balvanech. Příčinou je nestabilita těchto balvanů, které mohou změnit svoji polohu, kratší životností oproti skalním blokům a zaobleným povrchem, na kterém se obtížněji udrží voda. Terénním výzkumem sledovaných lokalit, především PP Přední skála, byla nalezena většina skalních mís na samostatných balvanech. Na čtyřech balvanech se vyskytovalo 11 skalních mís v různých vývojových stádiích. Z terénního šetření vyplývá, že v této lokalitě není výskyt skalních mís na samostatných balvanech ojedinělý, tudíž se hypotéza nepotvrdila. Vysvětlením tohoto jevu by se mohla věnovat následná výzkumná práce.

Bakalářská práce se zabývá porovnáním shodnosti orientace den skalních mís s orientací horizontálních skalních puklin na příslušných skalních masívech. K tomuto účelu byly vytvořeny stereogramy skalních mís a diagramy puklinového systému, které byly srovnávány. Na základě tohoto porovnání můžeme konstatovat, že orientace den skalních mís je ve většině případů shodná s orientací horizontálních puklin. Tyto skalní mísy a skalní pukliny se nacházely na totožných skalních blocích. V místech, kde skalní mísy vznikaly na jednotlivých samostatných balvanech, se orientace jejich den neshoduje s orientací horizontálních puklin. Důvodem by mohlo být vychýlení balvanu z jeho původní polohy a následné vytvoření skalní mísy. Tento jev byl zaznamenán především v PP Přední skála. Orientace horizontálních puklin a skalních mís se lišila v PP Čertův hrádek, což lze vysvětlit výskytem více samostatných skalních bloků, které vznikaly odlišně. Skalní mísa, nalezená na osamělém balvanu v kamenném moři, měla

shodnou orientaci s puklinami na blízkém skalním bloku. Pravděpodobně došlo k zahloubení skalní mísy ještě než se balvan oddělil od skalního bloku.

## 9. ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zmapovat výskyt skalních mís v přírodním parku Čeřínek. Práce se zabývá charakteristikou skalních mís, jejich vznikem, vývojem a různými teoriemi o jejich vzniku a využití. Práce popisuje i další mikroformy a makroformy reliéfu, které byly na tomto území nalezeny. Při terénním výzkumu byly naměřeny hodnoty skalních mís a skalních puklin, které byly dále zpracovávány a vynášeny do stereogramů, diagramů a map. Pro výzkum byly určeny tři lokality a to Přírodní památka Čertův hrádek, Přírodní památka Na skalce a Přírodní památka Přední skála. Byla vytvořena vybraná fyzicko-geografická charakteristika této oblasti. Tato práce by mohla přispět pro další zkoumání a zmapování skalních mís v přírodním parku Čeřínek a pro porovnání vývoje s již publikovanými informacemi ze sedmdesátých let minulého století.

Stanovené cíle bakalářské práce byly splněny. Nalezené skalní mísy byly popsány a analyzovány podle orientace, sklonu dna, velikosti a místa nálezu. Byl proveden rozbor horizontálního puklinového systému a nalezených skalních tvarů. Všechny hypotézy byly zodpovězeny. Bylo potvrzeno, že skalní mísy, kde byla obsažena dešťová voda a drobné mikroorganismy, se vyskytovaly vzácně. Potvrzena byla i hypotéza o výskytu mís s většími rozměry v hrubozrnné žule. Dále byl vyvrácen vliv výskytu mechu na vytvoření primární zárodečné prohlubně. Nebyla potvrzena hypotéza o výskytu skalních mís převážně na vrcholových plošinách. Častý výskyt mís byl na samostatných zaoblených balvanech.

Bylo zkoumáno, zda se shoduje orientace den skalních mís s orientací horizontálních skalních puklin. Na základě porovnání stereogramů skalních mís a puklinových diagramů byla určena shoda ve většině případech. Jednalo se hlavně u výskytu skalních mís a skalních puklin na příslušných skalních blocích. Skalní mísy nalezené na osamělých balvanech mimo skalní bloky se neshodovaly s orientací horizontálních puklin. Z toho vyplývá, že struktura horniny má vliv na vznik a vývoj skalních mís.

## 10. ZDROJE

ADÁMEK, H. and KUBÍČEK, P. (1990): The development of granite weathering pits in the Žulovská pahorkatina. In: Fourth Pseudokarst Symposium-Proceedings, Podolanský 1990. 16 - 22 p.

ANDRÉ, M.-F. (2002): Rates of postglacial rock weathering on glacially scoured outcrops. *Geografiska Analer*, 84A:139-50 p.

BARTOŠKOVÁ, M. (2011): Maloplošná chráněná území Křemešnické vrchoviny. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geografie. 70 s.[online]. [cit. 2015-02-14]. Dostupné z:  
[http://geography.upol.cz/soubory/studium/bp/2011-geo/2011\\_Bartoskova.pdf](http://geography.upol.cz/soubory/studium/bp/2011-geo/2011_Bartoskova.pdf)

BARTOŠÍKOVÁ, H. (1973): Morfologicky výrazné výchozy Krkonošského žulového masívu, In: *Opera Corcontica*. [online]. [cit. 2014-12-19]. Dostupné z:  
[http://opera.krnep.cz/\\_pdf/10/OC-10-3.pdf](http://opera.krnep.cz/_pdf/10/OC-10-3.pdf)

BRZÁK, M. (1993): Ke geomorfologii hřbetu Na skalce. In: FRANC, A.: *Vlastivědný sborník Vysočiny*. Muzeum Vysočiny v Jihlavě. 330 s.

CZUDEK, T. (1964): Periglacial slope development in the area of the Bohemian Massif in Northern Moravia. In: Migoń, P. (2006): *Granite landscapes of the world*. Oxford, Oxford university press. *Biuletyn Peryglacjalny*, 14: 169 - 93.

CULEK, M. (1995): *Biogeografické členění České republiky*. ENIGMA, Praha, 347 s.

ČECH, L., ŠUMPICH, J., ZABLOUDIL, V. a kol. (2002): *Jihlavsko chráněná území VII*. ARTEDIT, spol. s r. o., 1. vydání, 526 s.

DEMEK, J. (1987): *Obecná geomorfologie*. Academia, Praha. 480 s.

DEMEK, J. (1987): *Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny*. Academia, Praha. 584 s.

DEMEK, J. (1971): Skalní mísy a jejich geneze. Geolog. průzkum 13, 53 – 54 s.

DEMEK, J., MACKOVČIN, P. (2006): Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. AOPK ČR, Brno, 580 s.

DEMEK, J. a kol. (1964): Formy zvětrávání a odnosu žuly a jejich závislost na podnebí. ČSAV. 1-54 s.

GOUDIE, A., MIGÓN, P. (1997): Weathering pits in the Spitzkoppe area, Central Namib Desert. In: HALL, A., M., PHILLIPS, W., M. (2006): Weathering pits as indicators of the relative age of granite surfaces in the Cairngorm mountains, Scotlands. Geogr. Ann., 88 A (2):135-150 p.

HANŽL, P., PERTOLDOVÁ, J. (2002): Čertův hrádek. Geologické lokality. [online]. [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/961>

HEDGES (1969): Morfologicky výrazné výchozy Krkonošského žulového masívu, In: Bartošíková H., Opera Corcontica 1973, 10: 71-91. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: [http://opera.krnep.cz/\\_pdf/10/OC-10-3.pdf](http://opera.krnep.cz/_pdf/10/OC-10-3.pdf)

CHLUPÁČ, I. a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. 1. vydání. Praha. 436 s.

KOBZA, M. (2014): Venušiny mísky na Smolném vrchu v Jeseníkách umí podle pověsti přivolat ženicha i dítě. [online]. [cit. 2015-03-21]. Dostupné z: [http://www.rozhlas.cz/kraje/cesko/\\_zprava/venusiny-misky-na-smolnem-vrchu-v-jesenikach-umi-podle-povesti-privolat-zenicha-i-dite--1429788](http://www.rozhlas.cz/kraje/cesko/_zprava/venusiny-misky-na-smolnem-vrchu-v-jesenikach-umi-podle-povesti-privolat-zenicha-i-dite--1429788)

KUŘIMSKÁ, M. (2015): Skalní mísy Jihlavských vrchů. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie, 74 s.



- MARSCHALCO, M. a kol. (2006): Praktika z geologie. [online]. [cit. 2015-05-02].  
Dostupné z:  
[http://geologie.vsb.cz/PraktikaGeologie/KAPITOLY/6\\_M%C4%9A%C5%98\\_KOMPASEM/Geologick%C3%BD\\_kompas.htm](http://geologie.vsb.cz/PraktikaGeologie/KAPITOLY/6_M%C4%9A%C5%98_KOMPASEM/Geologick%C3%BD_kompas.htm)
- MIGONÍ, P. (2006): Granite landscapes of the world. Oxford, Oxford university press, 384 p.
- NORWICK, S., A. (2012): Lessons from a mixed deterministic stochastic model of periglacial gnamma development. [online]. [cit. 2015-05-27]. Dostupné z:  
<http://www.ibrarian.net/navon/page.jsp?paperid=18142947&searchTerm=>
- NOVÁKOVÁ, A. (2013): Skalní mísy České Kanady. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 82 s.
- PAVLÍČEK, V. (2005): Skalní mísy Novohradských hor a jejich podhůří. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
[http://www.kge.zcu.cz/geomorf/sbornik/sbornik\\_05/pavlicek.pdf](http://www.kge.zcu.cz/geomorf/sbornik/sbornik_05/pavlicek.pdf)
- QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Brno. Geologický ústav ČSAV.
- RUBÍN, J., BALATKA, B. a kol. (1986): Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Academia. Praha. 1. vydání. 388 s.
- RYPL, J. (2013): Problém kryogenních tvarů na granitech na příkladě reliéfu Novohradských hor. Disertační práce. Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Brno, 141 s.
- ŘEHOŘ, F. (1999): Cvičení z geologie. Ostrava, Ostravská univerzita. 84 s.
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. (2007): Základy geomorfologie - vybrané tvary reliéfu. Vydavatelství UP, Olomouc. 189 s.

- TAUBER, O. (1989): ČEŘÍNEK. Průvodce po naučené stezce. 1. vydání. Jihlava. 59 s.
- TAUBER, O. (1987): Periglaciální tvary jihozápadní části Českomoravské vrchoviny. Vlastivědný sborník Vysočiny - oddíl věd přírodních, svazek VIII. [online]. [cit. 2014-10-16]. Dostupné z: [http://muzeum.ji.cz/vsv\\_prirodnih/Svazek-VIII-1987/2-Tauber.pdf](http://muzeum.ji.cz/vsv_prirodnih/Svazek-VIII-1987/2-Tauber.pdf)
- TOLASZ, R. a kol. (2007): Atlas podnebí Česka, ČHMÚ, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 255 s.
- TRICART, J., (1965): Principes et méthodes de la géomorphologie, Masson et cie, Paris  
in Rubín, J., Balatka, B. a kol., 1986: Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Academia. Praha. 385 s.
- TWIDALE, C.R. and CORBIN, E. M. (1963): Gnammas. Revue de Géomorphologie dynamique. In: Migoń, P. (2006): Granite landscapes of the world. Oxford, Oxford university press, 1 - 20 p.
- VOTÝPKA, J. (1979): Geomorfologie granitové oblasti masivu Plechého. Acta Universitatis Carolinae, Geographica, 14, 2, Praha, s. 55 – 83
- VOTÝPKA, J. (1964): Tvary zvětrávání a odnosu žuly v severní části Novobystřické vrchoviny. Sborník ČSSZ, 69, 4, Praha, s. 243 – 258
- WORTH R. H. (1953): Dartmoor. G. M. Spooner and R. S. Russel. Newton Abbott. In: CAMPBELL, E. M., TWIDALE, C. R. (1995): The Various origins of minor granite Landforms. University of Adelaide.

**Internetové zdroje:**

Čertův hrádek. [online]. [2012] [cit. 2015-02-24]. Dostupné z:

<http://www.math.muni.cz/~xobrdlik/cert.html>

Čeřínek. [online]. [2010] [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://cerinek.ceskehory.cz/>

Dědictví Vysočiny. Přírodní parky. [online]. [2011] [cit. 2015-02-28]. Dostupné z:

[http://www.dedictvivysociny.cz/priroda/prirodni\\_parky-13/?id=177](http://www.dedictvivysociny.cz/priroda/prirodni_parky-13/?id=177)

Chráněná území na Jihlavsku. [online]. [2006] [cit. 2014-12-29]. Dostupné z:

<http://www.zjihlavy.cz/s1-chranena-uzemi-pamatky-rezervace>

Národní přírodní památka Venušiny misky. MŽP. [online]. [2012] [cit. 2015-03-21].

Dostupné z: <http://m.taggmanager.cz/1104>

Region Vysočina. Naučná stezka Čeřínek. [online]. [2015] [cit. 2015-02-28]. Dostupné z:

<http://www.region-vysocina.cz/naucna-stezka-cerinek-cx392>

Regionální geologie České republiky. [online]. [2014] [cit. 2014-11-24]. Dostupné z:

[http://geologie.vsb.cz/reg\\_geol\\_cr/2\\_kapitola.htm](http://geologie.vsb.cz/reg_geol_cr/2_kapitola.htm)

Skalní hřib. Besednické skály. [online]. [2011] [cit. 2015-04-24]. Dostupné z:

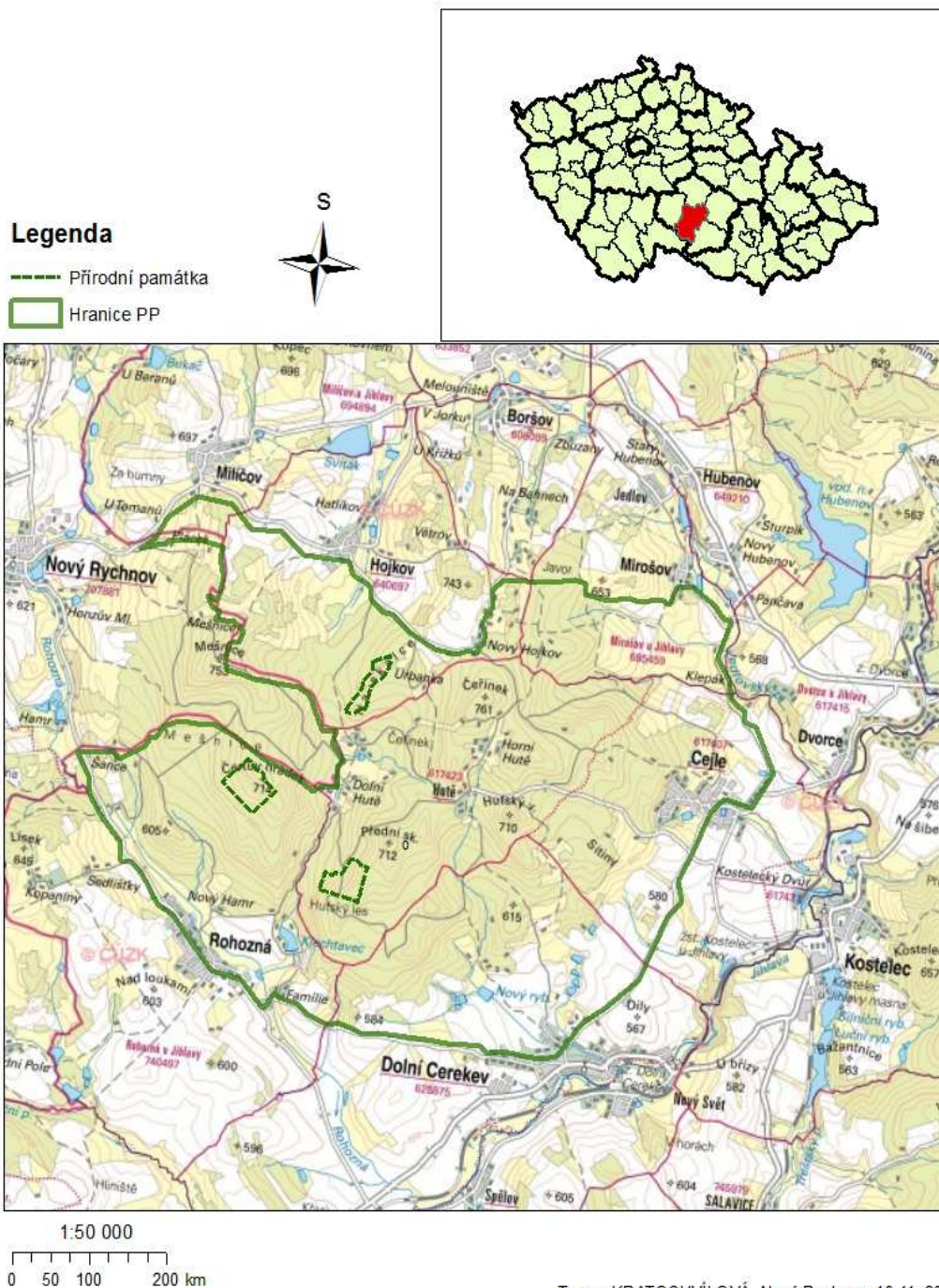
<http://m.taggmanager.cz/cs/1466>

Stereonet 8. Rick Allmendinger's stuff. [online]. [2013] [cit. 2015-04-08]. Dostupné z:

<http://www.geo.cornell.edu/geology/faculty/RWA/programs/stereonet-7-for-windows/>

# 11. PŘÍLOHY

## PŘÍRODNÍ PARK ČEŘÍNEK



Příloha č. 1: Přírodní park Čerřínek



## Legenda

- Dvojslidný granit až adamellit  
hrubozrný místy porfyrický  
(melechovský typ)
- Dvojslidný granit až adamellit  
středně až drobně zrnitý,  
místy drobně porfyrický  
(mrákotinský typ)
- Cordieritické ruly až  
nebulitické migmatity
- Biotické až sillimaniticko-  
biotické pararuly, místy  
migmatitované

Příloha č. 2: Mapa okolí Dolní Cerekve 1:50 000

Zdroj: Tauber 1989

### **Seznam obrázků:**

- Obr. č. 1: Názorné vyjádření hornického zápisu 120/35 (Marschalko a kol. 2006)
- Obr. č. 2: Přední skála, foto: Kratochvílová 2014
- Obr. č. 3: Čertův hrádek, foto: Kratochvílová 2014
- Obr. č. 4: Na skalce, foto: Kratochvílová 2014
- Obr. č. 5: Mrazový srub, foto: Kratochvílová 2014
- Obr. č. 6: Pseudokar, foto: Kratochvílová 2014
- Obr. č. 7: Skalní hradba, foto: Kratochvílová 2014
- Obr. č. 8: Žlábkové škrapy (Tauber 1989)
- Obr. č. 9: Skalní mísy, foto: Kratochvílová 2014
- Obr. č. 10: Kamenné moře, foto: Kratochvílová 2014
- Obr. č. 11: Stereogramy skalních mís - Čertův hrádek (1-5)
- Obr. č. 12: Stereogramy skalních mís - Čertův hrádek (6-10)
- Obr. č. 13: Skalní mísy č. 1 a č. 8 na území Čertova hrádku, foto: Kratochvílová 2014
- Obr. č. 14: Mapa skalních mís na území Čertova hrádku
- Obr. č. 15: Puklinový systém Čertův hrádek
- Obr. č. 16: Stereogramy skalních mís - Na skalce (1-5)
- Obr. č. 17: Stereogramy skalních mís - Na skalce (6-10)
- Obr. č. 18: Skalní mísa č. 7 na území Na skalce, foto: Kratochvílová 2014
- Obr. č. 19: Mapa skalních mís na území Na skalce
- Obr. č. 20: Puklinový systém Na skalce
- Obr. č. 21: Stereogramy skalních mís - Přední skála (1-5)
- Obr. č. 22: Stereogramy skalních mís - Přední skála (6-10)
- Obr. č. 23: Skalní mísy č. 7, 8, 2, 4 na území Přední skály, foto: Kratochvílová 2014
- Obr. č. 24: Mapa skalních mís na Přední skále
- Obr. č. 25: Puklinový systém Přední skály

### **Seznam příloh:**

- Příloha č. 1: Přírodní park Čeřínek
- Příloha č. 2: Mapa okolí Dolní Cerekve 1:50 000 (Tauber 1989)