



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 VOTICKÉ VRCHOVINY**

Vypracovala: Pavla Draxlerová

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Rypl, Ph.D.

České Budějovice 2018

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně za použití dostupné literatury uvedené v seznamu citované literatury a vlastního terénního šetření.

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, Pedagogickou 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 stanovením 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 dne:

podpis studenta:

### **Poděkování:**

Chtěla bych poděkovat vedoucímu své bakalářské práce, panu Mgr. Jiřímu Ryplovi, Ph.D. za jeho cenné připomínky, rady a čas, který mi věnoval během konzultací a při praktické ukázce měření s geologickým kompasem. Dále bych chtěla poděkovat panu Mgr. Vojtěchu Blažkovi za jeho radu při propojení GPS s počítačovým programem a rodičům za technickou podporu při terénním šetření a za jejich trpělivost, kterou se mnou měli při psaní této práce a po celou dobu mého studia.

## ANOTACE

DRAXLEROVÁ, P. (2018): Skalní mísy Votické vrchoviny. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie, 66 s.

Cílem této bakalářské práce bylo zmapovat současný výskyt a stav skalních mís ve Votické vrchovině, potvrdit nebo vyvrátit hypotézy o jejich vzniku a vývoji, ale také poukázat na možnou problematiku skalních mís ve vybraných lokalitách zájmového území. V první části práce je zpracovaná obecná fyzickogeografická charakteristika Votické vrchoviny z hlediska geologie, geomorfologie, pedologie, klimatologie, hydrologie a biogeografie. Na základě dostupné literatury jsou charakterizovány mezofomy a mikroformy reliéfu, které se vyskytují ve vybraných lokalitách. Druhá část práce je zaměřena na vlastní terénní průzkum, který se uskutečnil ve vybraných lokalitách – lokalita Kněz u Hrazan, Husova kazatelna a Čertovo břemeno. Skalní mísy jsou charakterizovány z hlediska místa výskytu, zaměření GPS, tvaru, rozměrů (délka, šířka, hloubka), směru a sklonu dna, případné identifikace odtokového žlábků (šířka, směr a sklon). K porovnání směru a sklonu den mís bylo uskutečněno i měření puklinového systému. Součástí bakalářské práce jsou mapy vytvořené v programu ArcGIS, puklinové diagramy, stereogramy, obrázky a fotografie, které byly pořízeny během terénního průzkumu ve vybraných lokalitách.

**Klíčová slova:** Votická vrchovina, mezofomy, mikroformy, skalní mísy, terénní průzkum

## ANNOTATION

DRAXLEROVÁ, P. (2018): Weathering pits of Votická Highlands. Bachelor Thesis. University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Education, Department of Geography, 66 p.

The aim of this Bachelor Thesis was to map the present occurrence and state of weathering pits in area of the Votická Highlands, to confirm or rebut the hypotheses about their origin and development, but also to point out the subject of weathering pits in selected localities of the area of interest. The first part of the thesis deals with the general physico-geographic characteristics of the Votická Highlands from the point of view of geology, geomorphology, pedology, climatology, hydrology and biogeography. On the basis of the available literature, mezoforms and microforms of the relief, which occur in selected localities, are characterized. The second part of the thesis is focused on own field work, which took place in selected localities - the place of Kněz u Hrazan, Husova kazatelna and Čertovo břemeno. The weathering pits are characterized in terms of their location, GPS orientation, shape, dimensions (length, width, depth), direction and slope of the bottom, eventual identification of drain groove (width, direction and slope). For comparison of the direction and slope of the bottom, measurements of the fissure system were carried out. A part of the Bachelor's Thesis are the maps created in ArcGIS, stereograms, crack diagrams, pictures and photos, that were taken during the field work.

**Key words:** Votická Highlands, mezoforms, microforms, weathering pits, field work

## OBSAH

|   |    |
|---|----|
| ÚVOD.....   | 7  |
| 1) CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY .....  | 8  |
| 2) LITERÁRNÍ REŠERŠE.....   | 10 |
| 3) METODIKA.....  | 12 |
| 4) OBECNÁ FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA VOTICKÉ<br>VRCHOVINY ..... | 16 |
| 4.1) Geologické poměry .....  | 16 |
| 4.2) Geomorfologické poměry .....                                       | 17 |
| 4.3) Pedologické poměry .....   | 18 |
| 4.4) Klimatické poměry .....  | 19 |
| 4.5) Hydrologické poměry .....  | 19 |
| 4.6) Biogeografické poměry.....   | 20 |
| 5) SKALNÍ FORMY RELIÉFU VE VYBRANÝCH LOKALITÁCH.....                    | 22 |
| 5.1) Mezoformy a mikroformy reliéfu .....                               | 22 |
| 5.2) Skalní mísa, její vznik a vývoj.....                               | 23 |
| 6) VÝSLEDKY TERÉNNÍHO PRŮZKUMU VE VYBRANÝCH LOKALITÁCH.....             | 26 |
| 6.1) Katastrální území Hrazany – lokalita Kněz u Hrazan.....            | 26 |
| 6.2) Katastrální území Petrovice – lokalita Husova kazatelna.....       | 32 |
| 6.3) Katastrální území Jistebnice – lokalita Čertovo břemeno.....       | 41 |
| 7) PROBLEMATIKA SKALNÍCH MÍS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....                      | 46 |
| 8) DISKUSE.....   | 50 |
| 9) ZÁVĚR.....   | 52 |
| 10) ZDROJE .....  | 53 |
| 11) PŘÍLOHY:.....   | 58 |
| Seznam obrázků.....   | 66 |
| Seznam fotografií.....  | 66 |
| Seznam příloh: .....  | 66 |

## ÚVOD

Bakalářská práce je svým obsahem zaměřena na zmapování výskytu a stavu skalních mís ve Votické vrchovině. Téma – Skalní mísy Votické vrchoviny – bylo vybráno ze dvou důvodů. Jednak mám blízko k fyzické geografii, proto jsem chtěla více poznat oblast nedaleko mého bydliště, ale podstatným důvodem bylo podílet se svou bakalářskou prací na tématu, které nebylo ještě zpracováno. Výskytem skalních mís v této oblasti se skutečně mnoho autorů nezabývalo, i když existuje řada internetových zdrojů, které poskytují zjednodušené a totožné informace o poloze, nadmořské výšce, skalním útvaru, horninovém materiálu nebo o dostupnosti k lokalitě. Svou bakalářskou prací a terénním průzkumem jsem chtěla přispět k potvrzení nebo vyvrácení teorií o vzniku a vývoji skalních mís, které byly a jsou i v současné době pro mnohé tajemným skalním tvarem, jenž je opředen řadou pověstí a teorií o jejich vzniku nebo využití.

Jedna pověst, která se váže k vybrané lokalitě Čertovo břemeno, vypráví o pekelníkovi, kterému se nelíbilo, že obyvatelé Nadějkova stavěli kostel. Proto někde za Vysokým Chlumcem sebral obrovskou skálu a letěl s ní směrem k Táboru, aby ji hodil na kostel. Ale váha skály ho zmohla, proto ji odhodil u Jistebnice na zem a usedl na ni k odpočinku. Skalní mísy jsou tak otiskem od zadku a kopyt odpočívajícího pekelníka (Čadilová, Tesaříková 2012). Pověst o Husově kazatelně, jíž se přisuzuje také označení Čertova kazatelna, se zmiňuje o tom, že u ní kázal mistr Jan Hus cestou na Kozí hrádek nebo že se za dávných dob v prohlubni (viklanu) konávaly oběti (Chábera 1955; Vítek 1994). Skalní mísy zřejmě sloužily i k jiným účelům, Chábera (2000) se zmiňuje o tom, že podle dostupných záznamů některé mísy v lesích kolem Vltavy byly používány k tlučení krup z obilí během třicetileté války nebo v okolí Milevska k pálení kolomazi.

Vzhledem k dokonalejším poznatkům víme, že skalní mísy jako kruhové nebo oválné prohlubně jsou výsledkem exogenních procesů (Rubín, Balatka a kol. 1986). Analýza skalních mís byla v práci využita k vytvoření hypotéz o jejich vzniku a vývoji, ale také k zodpovězení otázky, zda se shoduje orientace den skalních mís s orientací puklin na příslušných skalních tvarech ve vybraných lokalitách. Součástí práce je stručná fyzickogeografická charakteristika zájmového území Votická vrchovina, vybraných lokalit a jejich skalních tvarů.

Celková charakteristika a analýza skalních mís ve vybraných lokalitách ve Votické vrchovině může poskytnout další zajímavé informace pro zpracování nových turistických průvodců, turistických tras nebo k dalšímu odbornému zpracování výskytu skalních mís na území České republiky.

## 1) CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

### *Cíle práce*

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zmapovat výskyt a stav skalních mís ve Votické vrchovině, zaměřit se na jejich celkovou charakteristiku z hlediska vzniku, vývojových stádií, tvaru, rozměrů a poukázat na možnou problematiku skalních mís ve vybraných lokalitách. Dále pak potvrdit nebo vyvrátit hypotézy o jejich vzniku a vývoji.

Na základě prostudování a rozboru dostupné odborné literatury byla zpracována teoretická část zahrnující nejen obecnou fyzickogeografickou charakteristiku Votické vrchoviny z pohledu geologie, geomorfologie, klimatologie, pedologie, hydrologie, biogeografie, ale také charakteristiku základních mezoformních a mikroformních tvarů reliéfu vybraných lokalit a charakteristiku samotného předmětu zkoumání – skalní mísy.

Vlastní terénní průzkum byl proveden na vybraných územích západní a střední části Votické vrchoviny – Hrazany (lokalita Kněz u Hrazan), Petrovice (lokalita Husova kazatelna) a Jistebnice (lokalita Čertovo břemeno). Průzkum mís byl směřován na místo výskytu skalních mís, jejich zaměření GPS, na tvar, rozměry (délka, šířka, hloubka), směr a sklon dna a na případnou identifikaci odtokového žlábků (šířka, směr a sklon). Byl zjišťován i obsah mís. Doplněním byla sledovanost orientace puklinového systému a jeho porovnání s orientací den skalních mís. Všechna průzkumná měření byla důležitá také pro vyslovení domněnek o problematice skalních mís ve vybraných lokalitách v rámci jejich zachování pro další generace.

### *Hypotézy*

Na základě prostudované literatury o geologickém a geomorfologickém vývoji Votické vrchoviny a o skalních mísách byly vyvozeny tyto hypotézy:

První hypotéza je zaměřena na nehomogenitu horniny, která hraje roli při vytváření zárodečných prohlubní skalních mís a která se výrazně projevuje u hrubozrnných až porfyrických žul (Votýpka 1964). Podle Migoña (2006) zvětrávání žuly je důsledkem diferenciálního zvětrávání jednotlivých složek nerostů, kdy drsnost povrchu je vytvářena křemennými krystaly a draselnými živci, které jsou více odolnější proti zvětrávání než plagioklasy a slída. Proto se dá předpokládat, že na zrodu skalních mís ve vybraných lokalitách zájmového území, které se vytvořily na porfyrické amfibol-biotitické žule, se podílí nehomogenita horniny.



Druhá hypotéza byla postavena na přítomnosti mechů a lišejníků, které mají v místech narušeného povrchu skalních mís způsobovat odlupování vrstev (Norwick 2012) a rozpad žuly, a tím zahájit vznik malých depresí (Twidale 1971). Lze tedy předpokládat, že mechy a lišejníky se podílejí na vývoji skalních mís i ve vybraných lokalitách zájmového území.

Třetí hypotéza vychází z předpokladu, že k zvětrávání skalních mís napomáhá přítomnost stálé hladiny vody v míse (Migoń 2006), která musí mít možnost stagnovat, aby se její účinek nejvíce projevil (Chábera 1961, 2000). Velký význam má i změna pH vody, kdy zbytky odumřelých rostlin, které se hromadí na dně mís, urychlují kyselými složkami zvětrávání (Chábera 2000). Proto lze předpokládat, že voda, kterou obsahují některé mísy, je výrazným činitelem, který způsobuje prohlubování a rozšiřování skalních mís.

Čtvrtá hypotéza vychází z názoru Migońa (2006), že skalní mísy se nachází hlavně na vrcholových skalních plošinách, že méně častý až vzácný je výskyt na samostatných balvanech. Migoń svou tézi zdůvodňuje tím, že skalní mísy vyžadují rovinatější povrch, na kterém se vytváří (balvany mohou být příliš zaoblené), že balvany mají spíše krátkou životnost (nemusí být dostatek času na vývoj mís) a že balvany jsou obvykle nestabilní a mohou změnit svou pozici (přeruší proces vývoje mísy). Je tedy předpoklad, že ve vybraných lokalitách, kde dvě jsou tvořené samostatnými balvany (balvanové moře, kamenné stádo) – lokalita Kněz u Hrazan a Husova kazatelna, bude velice málo skalních mís oproti lokalitě, kterou tvoří izolovaná skála (tor) – lokalita Čertovo břemeno.

## 2) LITERÁRNÍ REŠERŠE

Zpracování teoretické části bakalářské práce se opíralo o informace načerpané z důkladného prostudování dostupné literatury, která se zabývá obecně či konkrétně oblastí Votické vrchoviny, vybraných lokalit, vývojem skalních tvarů, skalních mís nebo obecně geomorfologickými jevy. Práce s literaturou si vyžádala určité úsilí, neboť neexistuje publikace, která by samostatně a uceleně zpracovávala výskyt skalních mís v zájmovém území – Votická vrchovina.

Stěžejní oporou k získání informací pro 4. kapitolu o obecné fyzickogeografické charakteristice Votické vrchoviny byla odborná literatura Chábery, který podává zajímavé informace o žulových oblastech Jihočeského kraje, např. Žulové viklany v okolí Petrovic a Krásné Hory (1955), Mísovité vyvětrávání žuly v jižních Čechách (1961), Geologické zajímavosti jižních Čech (1982), Žulové balvany se skalními mísami na Kovářovsku (1992), Fyzický zeměpis jižních Čech (1998), Chábera a kol. – Neživá příroda (1985). Další informace o geologickém vývoji a geomorfologické genezi zájmové oblasti byly čerpány z odborných knih, které se zabývají geologickým a geomorfologickým vývojem jak obecně, tak ve vztahu k celé České republice, např. Chlupáč – Geologická minulost České republiky (2002), Demek – Obecná geomorfologie (1987), Demek a kol. – Geomorfologie českých zemí (1965), Úvod do obecné fyzické geografie (1976), Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny (1987), Demek, Mackovčín a kol. – Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny (2006), Petránek a kol. – Encyklopedie geografie (2016).

Charakteristika půd zájmové oblasti se opírala o literární zdroj Tomášek – Půdy České republiky (2006) a o Půdní mapu 1: 50 000 (ČGS 2017), ale i o regionální zprávy pořízené z jedinečného výzkumu Komplexního průzkumu půd na území bývalé ČSSR (WAKPP 2014). Pro zařazení Votické vrchoviny do klimatologické oblasti se vycházelo např. z publikací autorů Tolasz a kol. – Atlas podnebí Česka (2007), Quitt – Mapa klimatických oblastí ČSSR (1970), Klimatické oblasti Československa (1971). Informace o hydrologických poměrech Votické vrchoviny poskytla odborná publikace Vlček a kol. – Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže (1984) a internetové zdroje POVODÍ VLTAVY (2013), Mapy.cz (2017a). Biogeografické poměry Votické vrchoviny jsou propojeny s tzv. Votickým bioregionem, o němž jsou zmínky v díle Culek a kol. – Biogeografické regiony České republiky (2013), zajímavé informace k ochraně krajiny byly načerpány z internetových zdrojů, např. Přírodní lesní oblast Středočeská pahorkatina (UHUL 2001). Další informace pro bakalářskou práci byly čerpány z dostupné literatury, např. David, Soukup – Skvosty skal a skalních měst (2010), Vítek

– Tajemný svět skal. Skalní zajímavosti České republiky (2004a), Drábek – Naučné stezky a trasy II. Jihočeský kraj (2007).

Pro 5. kapitolu o skalních formách reliéfu byla prostudována publikace Rubín, Balatka a kol. – Atlas skalních, zemních a půdních tvarů (1986), kde autoři podávají ucelenou charakteristiku různých skalních tvarů, upozorňují na místa jejich výskytu ve světě a u nás, ale poukazují rovněž na jejich význam v krajině. Inspirací byla také bakalářská práce Kuřimská – Skalní mísy Jihlavských vrchů (2015), kde je podána charakteristika skalních tvarů a informace o jejich výskytu na našem území, ale i další příspěvky s fotodokumentací skalních tvarů jako např. Votýpka – Geomorfologie granitové oblasti masívu Plechého (1979), Chábera – Atlas vybraných forem reliéfu zemského povrchu (2001).

Pro část zabývající se skalními mísami byla použita jak česká, tak cizojazyčná literatura (anglická), např. Migoń – Granite Landscapes of the World (2006), Norwick – Lessons from a Mixed Deterministic Stochastic Model of Periglacial Gnamma Development (2012), Twidale – Structural Landforms (1971), Goudie – Encyclopedia of Geomorphology (2004), Paradise – Tafoni and Other Rock Basins (2013). Českou literaturu ke skalním mísám reprezentuje např. studie Pavlíček – Skalní mísy Novohradských hor a jejich podhůří (2005), Votýpka – Tvary zvětrávání a odnosu žuly v severní části Novobystřické vrchoviny (1964), Geomorfologie granitové oblasti masívu Plechého (1979), Chábera – Mísovité vyvětrávání žuly v jižních Čechách (1961). Skalní mísy jsou opředeny řadou pověstí. Pověsti vztahující se k vybraným lokalitám zmiňují např. Vítek (1994), David, Soukup (2010), Čadilová, Tesaříková (2012).

Přínosem pro bakalářskou práci byly české internetové stránky obcí, mapové aplikace, stránky médií, ale i články a studie ve sbornících, které se vztahovaly obecně ke zpracovávané tematice, např. Chábera (2000), Vítek (2004b) nebo další bakalářské práce s obdobnou tematikou, které byly napsány pod vedením KGE PF JU.

Při práci s geologickým kompasem byla využita skripta Foldyna, Grmela – Cvičení z geologie (1988) a Řehoř – Cvičení z geologie (1999). Nejvíce však pomohla rada a praktická ukázka práce s kompasem od vedoucího práce. V bakalářské práci není vysvětlována práce s kompasem, složení kompasu ani podrobné vysvětlení hornického zápisu, neboť to není považováno za podstatné vzhledem k tématu a rozsahu bakalářské práce.

Při vytváření stereogramů byl použit program Stereonet 10 (Visible Geology 2017), jemuž předcházelo seznámení s metodickým materiálem (Allmendinger 2017). Při tvorbě a analýze puklinových diagramů byl využit návod k sestavení přehledu četnosti měření směrů puklin ve skriptech Foldyna, Grmela (1988) a příspěvek Mužík – Analýzy puklinových systémů v české části povodí Svarožné (2003).

### 3) METODIKA

#### *Teoretická část*

Teoretická část vycházela z prostudování a analýzy dostupné české a zahraniční literatury (odborné, encyklopedického charakteru) a dalšího textového materiálu, jako jsou články a studie ze sborníků, bakalářské práce s podobnou tematikou nebo internetové zdroje vztahující se k tématu. Získané poznatky byly utříděny a rozpracovány do jednotlivých kapitol.

Pro 4. kapitolu o obecné fyzickogeografické charakteristice Votické vrchoviny byly prostudovány publikace, např. Chábera (1955, 1961, 1982), Chábera a kol. (1985), Demek (1987), Demek a kol. (1965, 1987), Demek, Mackovčín a kol. (2006), Chlupáč (2002), Petránek a kol. (2016), které vedly k následnému zpracování geologické a geomorfologické charakteristiky podcelku Votická vrchovina a jejího začlenění do vyšších geomorfologických jednotek. Prostudováním další literatury, např. Tomášek (2006), Tolasz a kol. (2007), Quitt (1970, 1971), Vlček a kol. (1984) a Culek a kol. (2013), byly charakterizovány pedologické, klimatické, hydrologické a biogeografické poměry Votické vrchoviny a vybraných lokalit.

Informace týkající se 5. kapitoly o skalních tvarech se opíraly např. o publikaci Rubín, Balatka a kol. (1986) a o bakalářskou práci Skalní mísy Jihlavských vrhů (Kuřímská 2015). Po zjištění výskytu skalních tvarů ve vybraných lokalitách při terénním průzkumu bylo přistoupeno k následnému jejich porovnání s danou literaturou a vytvoření přehledu meziformních a mikroformních forem reliéfu ve vybraných lokalitách. Pro zpracování teoretické části o skalních mísách, jejich vývoji a stádiích byla použita česká a cizojazyčná literatura (anglická), např. Chábera (1961), Votýpka (1964), Pavlíček (2005), Twidale (1971), Goudie (2004), Migoń (2006), Norwick (2012), Paradise (2013).

Teoretické informace z literatury, např. Chábera (1955, 1982, 1992), Vitek (2004a, 2004b), David, Soukup (2010), Demek a kol. (1987), Čadilová, Tesaříková (2012), byly zapracovány do 6. kapitoly pro charakteristiku vybraných lokalit z hlediska geologie a geomorfologie. Část informací byla čerpána z internetových zdrojů obcí, institucí, např. AOPK ČR (2017), Obec Hrazany (2017), Petrovice u Sedlčan (2017), UHUL (2001), Geologické lokality (2010).

Metodickou součástí bylo stanovení si základních měřených charakteristik skalních mís a puklinového systému. Za základní měrné jednotky byly stanoveny rozměry mís (délka, šířka, hloubka), směr a velikost sklonu den skalních mís a lokalizace mís zaměřená GPS. Za další charakteristiku byla vybrána identifikace odtokového žlábků (šířka, směr a velikost sklonu), tvar skalních mís, jejich obsah, který napomohl k potvrzení nebo vyvrácení hypotéz.

Pro puklinový systém byl zvolen směr a sklon puklin. Měřené hodnoty byly zaneseny do předpřipravených tabulek k následnému zpracování.

Směr sklonu dna skalní mísy byl měřen jako úhel, který svírá přímka dané roviny se směrem magnetického severu. Velikost úhlu byla pak vykazována na kompasové stupnici v hodnotách  $0^{\circ}$ - $360^{\circ}$  (Foldyna, Grmela 1988). Velikost sklonu dna skalní mísy byla měřena jako úhel, který svírá spádová přímka s horizontální rovinou. Velikost úhlu byla vykazována na sklonoměru, který je součástí geologického kompasu, a nabývá hodnot  $0^{\circ}$ - $90^{\circ}$  (Foldyna, Grmela 1988). Pro zapsání hodnot směru a velikosti sklonu den mís byl použit hornický zápis, např. 300/10, kdy první hodnota vyjadřuje velikost směru dna a druhá velikost sklonu dna mísy (Řehoř 1999). Měření puklinového systému (směr a sklon puklin) bylo provedeno rovněž geologickým kompasem. Základní rozdíl mezi geologickým kompasem a buzolou je v tom, že označení západu a východu na kompasu je prohozeno a že růst stupňů pokračuje opačným směrem, tj. proti směru hodinových ručiček (Řehoř 1999).

K použití programu Stereonet 10 (Visible Geology 2017) byl nejdříve nastudován metodický materiál (Allmendinger 2017) a pak byly hodnoty získané z měření zaneseny do programu, kam se zadávaly tři původní naměřené hodnoty pro směr a sklon den mís. Následně byly vytvořeny stereogramy, které pomocí bodů a průsečnic znázorňují směr a sklon den mís. Z měření puklinového systému byl vytvořen růžicový puklinový diagram v programu Microsoft Excel, který vycházel z průměru naměřených hodnot a jejich četnosti.

### ***Praktická část***

Praktická část se opírala o vlastní terénní průzkum, jehož cílem bylo zmapovat výskyt a stav skalních mís ve vybraných lokalitách Votické vrchoviny. Jemu předcházela ještě přípravná část v jarních měsících (duben, květen) 2017, kdy proběhlo vytipování a zjištění přístupnosti lokalit a možného výskytu skalních mís.

Vlastní terénní průzkum proběhl v období přelomu léta a podzimu (srpen, září, říjen) 2017 a byl zaměřen na 3 lokality – Kněz u Hrazan, Husova kazatelna a Čertovo břemeno, kde bylo zjištěno celkem 34 skalních mís. Nejvíce skalních mís bylo v lokalitě Husova kazatelna (16). V lokalitě Kněz u Hrazan a Čertovo břemeno bylo zjištěno po 9 skalních mísách. Každá lokalita měla svá specifika, která jsou zmíněna v 6. kapitole zabývající se výsledky terénního průzkumu.

Samotná terénní práce spočívala v lokalizaci skalních mís na skalním tvaru, jejich zaměření GPS, zaznamenání tvaru, rozměrů (délka, šířka, hloubka), změření směru a sklonu den mís a v případné identifikaci odtokového žlábků (šířka, směr a sklon). Dále byl sledován

běžný biologický materiál (jehličí, listí, vrstva humusového nános, uvolněná zrna horniny, voda), včetně mechu a lišejníku, který mísa obsahovala, a zjišťován jeho vliv na stav skalních mís. Součástí měření byl také puklinový systém skalních tvarů v jednotlivých lokalitách. Vzhledem k charakteristice lokalit (2 lokality tvoří volně roztroušené balvany a 1 lokalitu tvoří tor) bylo provedeno měření všech typů puklin (L, Q, S). V lokalitě Kněz u Hrazan bylo změřeno 62 puklin, v lokalitě Husova kazatelna 50 puklin a v lokalitě Čertovo břemeno 100 puklin. Důvod změření menšího počtu puklin ve dvou lokalitách byl vyjádřen v 6. kapitole, která se zabývá výsledky terénního průzkumu.

V návaznosti na prostudovanou literaturu (Rubín, Balatka a kol. 1986; Kuřimská 2015) byl terénním průzkumem zjišťován výskyt skalních forem ve vybraných lokalitách. Byly zjištěny jak meziformní, tak mikroformní tvary. Následně byla obecná charakteristika těchto tvarů zpracována do teoretické části v 5. kapitole o skalních formách reliéfu.

Všechna měření získaná z terénního průzkumu byla zaznamenána do předpřipravených tabulek pro další zpracování. Pro přesnější zjištění dat byla veškerá měření prováděna třikrát (rozměry mís, šířka odtokových žlábků, směr a sklon den mís a odtokových žlábků, směr a sklon puklin). Naměřené měrové jednotky byly zaokrouhleny na celá čísla, příp. na odchylku 0,5 cm. Úhlové hodnoty směru byly zaokrouhlovány na 5° a u sklonu na 2°. K porovnání velikosti skalních mís byl přikládán geologický kompas a následně byla vytvořena jejich fotodokumentace.

Z měření směrů a sklonů den skalních mís a puklin byly vytvořeny stereogramy a puklinové diagramy. V souvislosti s počtem zjištěných mís v lokalitě byly vytvořeny 2-3 stereogramy, do kterých byly v programu Stereonet vloženy všechny tři naměřené hodnoty pro směr a sklon den mís. Pro lokalitu Kněz u Hrazan byly vytvořeny 2 stereogramy, pro lokalitu Husova kazatelna 3 stereogramy a pro lokalitu Čertovo břemeno 2 stereogramy. Za každou lokalitu byl vytvořen 1 puklinový diagram, který obsahoval zobrazení průměrné hodnoty směru za každou puklinu a četnost puklin. Stereogramy a diagramy za každou lokalitu byly navzájem porovnány a přispěly k zodpovězení otázky, zda se shoduje nebo neshoduje orientace den skalních mís s puklinovým systémem v dané lokalitě. Dále průměr naměřených jednotlivých hodnot velikosti skalních mís (délka, šířka, hloubka) byl zpracován v 6. kapitole o výsledcích terénního průzkumu při zpracování charakteristiky mís v jednotlivých lokalitách.

Propojení teoretické a praktické části bylo podkladem 7. kapitoly k problematice skalních mís ve vybraných lokalitách a 8. kapitoly k potvrzení či vyvrácení nastíněných hypotéz o vzniku a vývoji skalních mís.

Kapitola o problematice skalních mís (7. kapitola) byla vedena jako vyjádření názoru autorky bakalářské práce k vnímání přírodního prostředí a dalších faktorů na dopad stavu skalních mís v šetřených lokalitách.

Z terénního průzkumu vyplynulo pro 8. kapitolu potvrzení či vyvrácení předem stanovených hypotéz, které byly nastíněny na základě prostudované literatury. První hypotéza se týkala nehomogenity horniny a byla zodpovězena nejen na základě literatury zabývající se horninovým složením zájmových lokalit, ale byla ověřena i terénním průzkumem, kdy byly zaznamenány v mísách pod mechem uvolněné kousky horniny nebo drobný zrnitý nános. Druhá hypotéza o vlivu mechů a lišejníků, které se svým způsobem podílí na odlupování vrstev povrchu a vzniku malých depresí, tj. na prohlubování a rozšiřování skalních mís, byla ověřena ve dvou lokalitách (Kněz u Hrazan a Husova kazatelna). Zde byly zjištěny pod mechovou vrstvou, případně pod dalším biologickým nánosem, mísy ve vysokém stupni destrukce. Třetí hypotéza se zakládala na vlivu stálé hladiny vody na prohlubování mís, kdy cílem terénního průzkumu bylo zjistit výskyt mís s vodou, a ověřit její možný vliv na vývoj mís. Čtvrtá hypotéza vycházela z názoru o rozdílném množství skalních mís na vrcholových skalních plošinách (více mís) a na balvanech (méně mís). Terénním průzkumem se tato hypotéza ověřovala ve dvou lokalitách (Kněz u Hrazan, Husova kazatelna) s volně roztroušenými balvany a v jedné lokalitě tvořené torem (Čertovo břemeno).

Pro zaměření skalních mís byla použita GPS Garmin nüvi 250 a pro měření geologických struktur, tj. směru a velikosti sklonu den skalních mís a puklin, byl použit geologický kompas typu Meopta a další pomocný materiál (měřicí pomůcky, pomůcky k vyčištění mís, fotoaparát). Kompas byl také použit k porovnání velikosti samotných skalních mís.

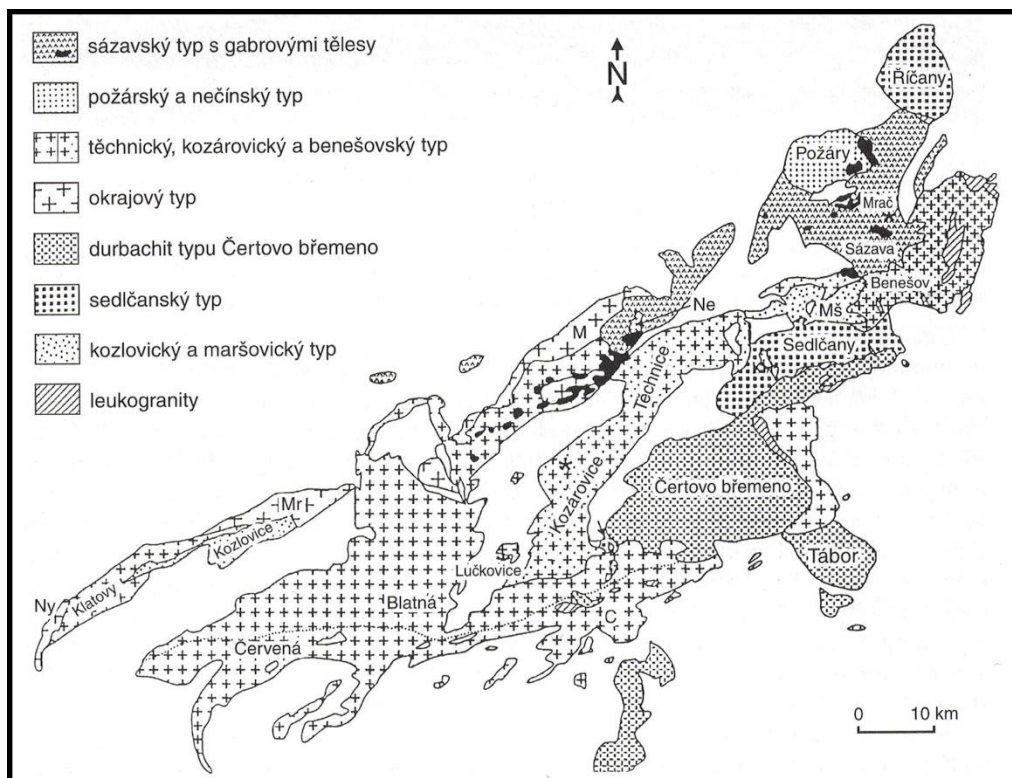
#### 4) OBECNÁ FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA VOTICKÉ VRCHOVINY

Tato část se zaměřuje na všeobecnou fyzickogeografickou charakteristiku zájmového území – Votická vrchovina – kde byly vybrány pro terénní průzkum tři lokality. Votická vrchovina je zde charakterizována z pohledu geologie, geomorfologie, klimatologie, pedologie, hydrologie, biogeografie.

##### 4.1) Geologické poměry

Geologické podloží Votické vrchoviny má svůj základ v horninách středočeského plutonu, který pokrývá téměř celou Středočeskou pahorkatinu a rozkládá se mezi městy Říčany, Tábor, Klatovy o ploše 3000 km<sup>2</sup>. Jeho horniny při opakovaných intruzích pronikaly podél diskontinuity středočeského švu k povrchu, následně metamorfovaly okolí a ve směru ke kře Barrandienu vytvořily plodové břidlice a rohovce, ve směru ke kře moldanubika vytvořily lem hornin s cordieritem. Zachovalé zbytky pláště plutonu vytváří převážně horniny ostrovní zóny (Chlupáč a kol. 2002). Ostrovní zóny jsou znázorněny na následném obrázku (Obr. 1).

Obr. 1: Ostrovní zóny středočeského plutonu



Zdroj: Chlupáč a kol. (2002)



V rámci terénního průzkumu byla v zájmu oblast hornin ostrovní zóny Čertovo břemeno, jež je geologickým podložím vybraných lokalit. Jde o skupinu amfibol-biotitických mladších hornin durbachitového typu, které jsou známy jako syenity a granity typu Čertovo břemeno a jako tábořský syenit, tzn. že jde o porfyrickou amfibol-biotitickou melanokratní žulu (Chlupáč a kol. 2002). Pro tuto horninu je typická tmavošedá až černošedá barva daná jejím složením jednotlivých minerálů (Drábek 2007).

Syenit – je hrubozrnný, hlubinný magmatit intermediálního složení, od granitu se liší tím, že neobsahuje křemen a bývá tmavší. Hlavní složkou jsou alkalické živce, které se vyznačují většinou bělavou barvou a nápadnou štěpností, časté je dvojčatění (srůst krystalů – vyrostlice). Ze živců se vyskytuje např. ortoklas, anortoklas. Menší podíl mají plagioklasy (např. albit, anortit) doprovázené biotitem a amfibolem. Melanokratní odrůda syenitu se někdy označuje jako durbachit (Petránek a kol. 2016).

Granit (žula) – je kyselá hlubinná magmatická hornina, která je složená z křemene, živce (např. ortoklas, mikroklin) a malého množství tmavých minerálů (např. biotit nebo muskovit). Struktura granitů bývá hypautomorfně zrnitá, ale také porfyrická nebo drobnozrnná (Petránek a kol. 2016). Jako matečné horniny vytvářely základ pro procesy zvětrávání a odnosu, které utvářely reliéf vybraných lokalit.

#### **4.2) Geomorfologické poměry**

Geomorfologický podcelek Votická vrchovina s podcelkem Mladovožická pahorkatina patří do celku Vlašimská pahorkatina. Ta s celkem Benešovská pahorkatina, Tábořská pahorkatina a Blatenská pahorkatina tvoří oblast Středočeské pahorkatiny, která je dále řazena do subprovincie Česko-moravské. Té je nadřazena provincie Česká Vysočina, která patří do nadřazeného podsystému hercynská pohoří a následně do systému hercynského (Demek, Mackovčín a kol. 2006).

Votická vrchovina – má rozlohu 501,12 km<sup>2</sup> a nachází se v západní až jihozápadní části Vlašimské pahorkatiny (Demek, Mackovčín a kol. 2006). Jde o mírně zvlněnou krajinu o průměrné výšce 500-600 m n. m., která je zbytkem po dřívějším zarovnaném povrchu v oblasti tektonické klenby, silně porušenou zlomy s výraznými strukturními hřbety a vyčnívajícími odolnějšími horninami v podobě suků či mohutných bloků (balvanů, viklanů, menhirů) (Chábera a kol. 1985; Demek, Mackovčín a kol. 2006). Největších výšek dosahuje v tzv. Cunkovském hřbetu (součástí Jistebnické vrchoviny) na hranici Středočeského a Jihočeského kraje, kde se nachází např. Javorová skála (723 m n. m.), Čertovo břemeno (714 m n. m.) a Kozlov (709 m n. m.). Tyto nejvyšší části Cunkovského hřbetu jsou známé

také pod názvem Čertova hrbatina, který označuje kraj, který se táhne od sníženiny u obce Střeziměř na západ, pak směrem na sever, kde ohraničuje Sedleckou kotlinu, a dále k západu se člení na vysoko položený kraj po Kozlov (708 m n. m.) a Chyšky (660 m n. m.), kudy probíhá meteorologicky důležitá sněžná čára (Balatka a kol. 1984; Chábera a kol. 1985).

Votická vrchovina se člení na 5 geomorfologických okrsků. V jižní části se rozkládá Jistebnická vrchovina s nejvyšším bodem Javorová skála (723 m n. m.), která je také nejvyšším bodem geomorfologického celku Vlašimská pahorkatina. Kovářovská vrchovina v jihozápadní části Votické vrchoviny má nejvyšší bod žulový hřbet Zběžnice (608 m n. m.). Nechvalická vrchovina se táhne po západoseverním okraji vrchoviny, nejvyšším bodem je Kopanina (592 m n. m.). Sedlecká kotlina tvoří střední část Votické vrchoviny a její nejvyšší bod je Porostlý (514 m n. m.). Miličinská vrchovina se rozkládá na severovýchodě a nejvyšším bodem jsou Mezivrata (713 m n. m.) (Demek, Mackovčín a kol. 2006). Dříve byl ještě vymezován okrsek – Petrovická kotlina, který uváděl Demek a kol. (1987) a Chábera a kol. (1985). Rozložení okrsků Votické vrchoviny znázorňují – Geomorfologické okrsky a lokality skalních mís Votické vrchoviny (Příloha 1).

#### **4.3) Pedologické poměry**

Vznik půdy je ovlivněn různými podmínkami a půdotvornými faktory, z nichž výrazným faktorem je půdotvorný substrát (matečné horniny), jehož složení hraje roli ve složení půd (Tomášek 2007).

Geologické složení Votické vrchoviny je postaveno na horninovém základě amfibol-biotitickém granitu až syenodioritu Čertovo břemeno (Chlupáč a kol. 2002), tj. na kyselých a neutrálních horninách ze skupiny žul, které daly vzniknout skupinám neutrálních a kyselých půd, proto zde mají největší zastoupení půdní typy jako kambizemě/hnědé půdy (subtyp – dystrická, mesobazická), pseudogleje (subtyp – modální, kambický), gleje (subtyp – modální), dále např. rankery/nevyvinuté půdy (subtyp kambický), luvizemě (subtyp – oglejená) (ČGS 2017).

Půdy v šetřených lokalitách Kněz u Hrazan a Husova kazatelna jsou hlavně postaveny na granitech a mají kyselejší charakter. Vyvinuly se zde půdní typy – hnědá půda kyselá, hnědá půda slabě oglejená, glejová půda. V lokalitě Čertovo břemeno se půdní typy vytvářely na syenitech, neutrálních horninách, proto zde má své zastoupení hnědá půda, hnědá půda slabě oglejená, hnědá půda illimerizovaná slabě oglejená, drnoglejová půda na nivních uloženinách (WAKPP 2014).

Nejrozšířenější typ půd v šetřených lokalitách (Kněz u Hrazan, Husova kazatelna, Čertovo břemeno) – hnědé půdy – mají podle Tomáška (2007) své obecné zastoupení hlavně v pahorkatinách a vrchovinách (400-800 m n. m.), tzn. že jsou vázané na členitý reliéf (typický pro Votickou vrchovinu), kde převažuje klima humidnější, mírně teplé a kde roční srážky se pohybují mezi 500-900 mm, s roční teplotou 4-9 °C. Agronomická hodnota hnědých půd je velmi nízká, proto jsou využívány jako pastviny a plochy pro pěstování nenáročných obilnin (žito, oves) nebo brambor (Tomášek 2007).

#### **4.4) Klimatické poměry**

Na území Votické vrchoviny jsou rozdílné klimatické poměry a podle Tolasze a kol. (2007) území patří do mírně vlhké a mírně teplé oblasti, kdy podle regionálních klasifikací je používáno označení podoblastí B3 a B5 nebo MW4 a MW7. Podoblast B3 jako mírně teplá, mírně vlhká s mírnou zimou zasahuje do výškových oblastí 500 m n. m. a podoblast B5 jako mírně teplá, mírně vlhká do výškových oblastí 1 000 m n. m. Klimatické podoblasti MW4 a MW7 jsou podle Tolasze a kol. (2007) zjednodušenou Quittovou klasifikací.

Quittova přesnější klasifikace zařazuje Votickou vrchovinu do podoblastí MT3, MT5, MT7 a do chladné podoblasti CH7 (Quitt 1970). Podle Quittovy mapy se podoblast MT7 táhne po okraji západoseverní hranice Votické vrchoviny, další část území zaujímá hlavně podoblast MT3, která se rozkládá od západu podél jižní hranice a ve střední části Votické vrchoviny. V jižní polovině vrchoviny se do MT3 včleňuje chladná oblast CH7, která koresponduje s tzv. Cunkovským hřbetem. Zbytek území zaujímá mírně teplá oblast MT5, která směrem na sever vyplňuje největší část Votické vrchoviny (Quitt 1970). Vybrané lokality jsou tak řazeny do MT5 – lokalita Kněz u Hrazan, do MT7 – lokalita Husova kazatelna a do CH7 – lokalita Čertovo břemeno.

Culek a kol. (2013) uvádí, že podnebí chladné oblasti (CH7) je celkově chladnější než v okolních nižších oblastech a že východní oblast kolem obce Miličín (MT3) je lidově označována jako Česká Sibiř díky vlivu chladných větrů z oblasti Českomoravské vrchoviny. Vzhledem k nadmořské výšce nejsou ve Votické vrchovině tak rozdílné srážky, Miličín 654 mm, Jistebnice 662 mm, ale v okolí Javorové skály srážky mohou překračovat 700 mm. Průměrné roční teploty se pohybují kolem 7-6 °C.

#### **4.5) Hydrologické poměry**

Území Votické vrchoviny je protkáno řadou menších vodních toků a rybníků. Celá vodní síť vrchoviny náleží do povodí Vltavy, z níž největší část náleží k tzv. Střednímu

Povltaví. Nejsevernější část vrchoviny je odvodňována do Sázavy a malá východní část (severně od Miličina) je odvodňována do Blanice, obě řeky spadají do oblasti povodí Vltavy – Dolní Vltava. Jižní část vrchoviny je odvodňována do Lužnice, která patří do povodí Vltavy – Horní Vltava (Balatka a kol. 1984; POVODÍ VLTAVY 2013).

Mezi výrazné toky Votické vrchoviny patří Smutná, která pramení západně od Nových Libenic v nadmořské výšce 640 m n. m. a která je pravostranným přítokem řeky Lužnice u Bechyně (Táborská pahorkatina). Délka vodního toku Smutná je 47 km a plocha jejího povodí 246,5 km<sup>2</sup> (Vlček a kol. 1984).

Dalším tokem je potok Brzina, který pramení v lesích jihovýchodně od obce Hrazany (Hrazánky) v nadmořské výšce 541 m n. m. a ústí jako pravostranný přítok do Vltavy v nádrži Slapy pod obcí Hrachov (Benešovská pahorkatina). Celková plocha povodí potoka Brzina je 141,1 km<sup>2</sup>, délka toku 27,3 km (Vlček a kol. 1984).

Sedlecký potok je hlavním odvodním tokem oblasti Sedlec-Prčice, pramení východně od obce Ostrý ve výšce 625 m n. m. a je levým přítokem Mastníku v obci Sedlčany (Benešovská pahorkatina). Protéká téměř přes celou Votickou vrchovinu ve směru od jihovýchodu na severozápad. Plocha jeho povodí je 141,9 km<sup>2</sup> a délka toku 21,3 km (Vlček a kol. 1984).

Nejdelším potokem s největší rozlohou povodí, který protéká přes Votickou vrchovinu ve směru od jihovýchodu na severozápad, je potok Mastník, který je pravostranným přítokem Vltavy, do níž se vlévá ve vodní nádrži Slapy, asi 3 km od Radíče (Benešovská pahorkatina). Mastník pramení severně od obce Střeziměř ve výšce 597 m n. m., délka jeho toku je 47,3 km a povodí zabírá plochu 331,4 km<sup>2</sup> (Vlček a kol. 1984).

#### **4.6) Biogeografické poměry**

Jak uvádí Culek a kol. (2013), Votická vrchovina patří do provincie středoevropských listnatých lesů, do podprovincie hercynské, kde je vegetace ovlivněna geologicky podložím Českého masivu. Ten byl budován kyselými krystalickými břidlicemi a hlubinnými horninami, na nichž se vyvinuly převážně kyselé půdy, chudé na živiny. Malé zastoupení mají živinami bohatší a bazičtější (zásadnější) podklady.

Vyšší část geomorfologického podcelku Votická vrchovina spolu se západní částí podcelku Mladovožická pahorkatina vytváří tzv. Votický bioregion (1.45), který se rozkládá na pomezí jižních a středních Čech o rozloze 422 km<sup>2</sup> a představuje ostrůvek 5. jedlo-bukového vegetačního stupně v oblasti mezi řekami Sázavou, Vltavou, Lužnicí a Blanicí, jehož vegetaci tvoří hlavně bikové a květnaté bučiny. V přechodovém typu mezi vedlejšími bioregiony převažují acidofilní bučiny a jedliny (Culek a kol. 2013). Demek a kol. (1987) zařazuje

jednotlivé okrsky Votické vrchoviny hlavně k 4. vegetačnímu stupni, jen u Jistebnické vrchoviny se uplatňuje 4.-5. vegetační stupeň. Celkově Votická vrchovina je málo až středně zalesněná s převahou smrkových porostů s borovicí a smíšených listnatých porostů s příměsí borovice, vzácněji se vyskytuje buk nebo jedle (Demek a kol. 1987).

Culek a kol. (2013) dále uvádí, že ve Votickém bioregionu se objevuje přirozená vegetace společenstva vlhkých luk, rašelinných luk a smilkových pastvin. Ve flóře se najde běžná středoevropská květena, např. věsenka nachová, vraní oko čtyřlísté a svízel vonný. Podél lesních potůčků a pramenišť rostou např. třtina chloupkatá, čarovník prostřední nebo růže převislá. V bioregionu má svůj podíl i alpský migrant dřípatka horská. Je zde zastoupena i běžná hercynská fauna, ze savců např. vydra říční, ze zástupců měkkýšů např. vrásenka pomezní, zástupcem hmyzu je např. drabčík.

V bioregionu se nachází přírodní park Jistebnická vrchovina, který postupně vyhlásil Jihočeský kraj v r. 1994 a Středočeský kraj v r. 1996 (UHUL 2001), na jehož území se nachází maloplošná PP Dehetník, kde se nachází podmáčená louka s porostem ohrožené vachty trojlísté (Drábek 2007), NPP Stročov s chráněnou vlhkou loukou s výskytem např. rozchodníku huňatého, kozlíku dvoudomého a chráněné druhy z fauny (AOPK ČR 2017) nebo PP Zeman s ochranou mokřadních společenstev a vzácné třtiny nachové (Culek a kol. 2013).

V západní části Votické vrchoviny se rozkládá část přírodního parku Petrovicko, na jehož území se nachází PP Husova kazatelna (Mapy.cz 2017b). Mezi další maloplošná území Votické vrchoviny patří např. PP Kněz u Hrazan, kde je chráněno žulové balvanové moře, PP V Olších s ochranou lokality bledule jarní (Culek a kol. 2013) nebo severozápadně od Milevska rybník Boukal, kde je chráněn široký pás rákosin (Drábek 2007).

Mezi přírodní surovinové zdroje vyskytující se ve Votické vrchovině patří převážně těžební kámen – pro hrubou (stavební kámen – adamelit, pararula, rula) a ušlechtilou kamenickou výrobu (dekorační kámen – granodiorit). V současné době však těžba je již zastavena a zůstala jen netěžená či chráněná ložisková území. Dobývací netěžené prostory se najdou u Vepic (dekorační kámen – namodralá tmavě šedá žula), Beztahova, Miličina, Vladyčínské Hůrky (ČGS 2017).

## 5) SKALNÍ FORMY RELIÉFU VE VYBRANÝCH LOKALITÁCH

Tvary zemského povrchu se člení podle různých kritérií, dokonce i podle velikosti. Hranice mezi velikostními třídami, např. mezi mezo- a mikroformami, je u řady autorů různá. Někteří autoři člení tvary reliéfu dále ještě na makroformy, megaformy a planetární formy (Rubín, Balatka a kol. 1986).

### 5.1) Mezofomy a mikroformy reliéfu

Mezoforním reliéfem se míní tvary o ploše dosahující řádově desítek až set metrů čtverečních, které vznikly hlavně v kvartéru, a k mikroformnímu reliéfu patří tvary menší než jeden metr čtvereční (Rubín, Balatka a kol. 1986). Mezi skalními tvary zájmového území najdeme jak mezofomy, tak mikroformy, např.:

Izolovaná skála (tor) – označení tor, jak uvádí Bartošiková (1973), poprvé použil D. L. Linton. Tvar toru je dán podle Ehlen (2004) typem převahy puklinového systému. Každý tor obvykle obsahuje tři hlavní sady puklin, jednu horizontální nebo mírně skloněnou, které určují vrchol toru, a dvě vertikální nebo strmě skloněné, které vymezují strany toru. Podle Rubína, Balatky a kol. (1986) tor je tvar, který vyčnívá nad přilehlý terén hlavně svou výškou (několik metrů) než rozlohou. Jeho vývoj je dvoufázovým zvětrávacím procesem, kdy se tvoří chemickým zvětráváním podél puklin (rozrušováním hornin). A následně je vystaven eroznímu zvětrávání a vytváření zaoblených tvarů (Ehlen 2004). Tento proces vzniku toru není jediný, je známý také jednofázový vývoj na topografickém povrchu, kterému nepředchází podpovrchové zvětrávání (Palmer, Neilson 1962, cit. in Migoň 2006). Tor se nachází v lokalitě Čertovo břemeno.

Viklan – tímto pojmem je označován skalní blok nebo balvan, který spočívá nepatrnou plochou na podloží. Za pravé viklany se považují ty, které vznikly na tom místě, kde se dnes nacházejí, v tzv. poloze „in situ“. Vyskytují se hlavně v oblastech tvořených žulou. Původně byl pojem „viklan“ používán pouze pro kamenné bloky, které bylo možné rozhýbat. Pokud blok je spojen s podložím jen několika malými plochami, hovoříme o pseudoviklanech (Rubín, Balatka a kol. 1986). Příkladem viklanu je viklan z lokality Husova kazatelna.

Balvan – je častým slovem, kterým označíme nějaký velký kus kamene. Odborně je balvan vnímán jako úlomek skalní horniny o velikosti alespoň 20 cm v délce, který má své hrany částečně opracované pohybem po svahu či přírodními procesy za pomoci ledovce, větru, vody a který se nejčastěji vyskytuje např. v balvanových proudech, kamenných stádech,

kamenných sutích (Rubín, Balatka a kol. 1986). Samostatné balvany či jejich různá seskupení najdeme ve všech šetřených lokalitách.

Balvanové moře – někdy označované kamenné moře, se používá pro balvanové plošné akumulace na temenech horských hřbetů, ale také pro plošné akumulace na mírných svazích. Balvanová moře vznikají úplným kryogenním nebo termogenním rozpadem skalních výchozů nebo obnažením balvanů ze zvětralinových plášťů. Zároveň dochází k úplnému odstranění jemných částic z prostorů mezi balvany pomocí větru nebo vody (Rubín, Balatka a kol. 1986; Demek 1987). Příkladem balvanového moře je lokalita Kněz u Hrazan.

Kamenné stádo – je lidovým označením pro zvláštní typ autochtonního kamenného moře, kterým označujeme ojedinělé seskupení velkých balvanů, jejichž rozměry jsou v rozmezí 1-4 m. Kameny vznikly zvětráváním a žokovitým rozpadáváním granitických hornin, kdy po odnosu zvětralin se obnažila pevnější jádra. Kamenná stáda jsou považována za vzácný příklad formy zvětrávání granitoidů (Rubín, Balatka a kol. 1986). Příkladem kamenného stáda je lokalita Husova kazatelna.

Pseudoškrapy – jsou vlastně škrapy, jejichž typy žlábkové, jamkovité a obecné vznikají např. v pískovcích, křemenech, žulách, granodioritech, rulách. Na jejich vzniku se podílí nejen chemická koroze (srážková voda, huminové kyseliny), ale hlavně mechanická eroze. Stáří pseudoškrapů není jednoznačně prokázáno, ale mohou se vyskytovat i na horizontálním povrchu spolu se skalními mísami (Rubín, Balatka a kol. 1986). Pseudoškrapy se vyskytují hlavně v lokalitě Kněz u Hrazan a Husova kazatelna.

Tafoni – tento pojem poprvé použil A. Penck k označení Korsiky pro rozsáhlé příklady kavernozního zvětrávání do svislých a strmě skloněných povrchů skály (Migoń 2006). Tafoni se vytváří pod odolnější kůrou horniny, často v místech destrukce povrchové kůry (na síti puklin). Jejich výraznou vlastností je rozšiřující se tvar směrem dovnitř horniny (Rubín, Balatka a kol. 1986). Tafoni najdeme v lokalitě Kněz u Hrazan.

## **5.2) Skální mísa, její vznik a vývoj**

Skální mísa je jednou z mikroformních forem reliéfu a např. podle Demka (1987) jde o prohlubeň kruhového nebo oválného tvaru, která se vytváří na vodorovných nebo mírně nakloněných skalních plochách a může být vázaná i na mikroskopické pukliny. Skální mísy mívají často svislé až převislé stěny a jejich šířka převládá nad jejich hloubkou (Migoń 2006) a Norwik (2012) dodává, že je velmi málo mís hlubších než širších. Autoři Rubín, Balatka a kol. (1986) uvádějí, že dokonale vyvinuté tvary mís se vyskytují hlavně v žulových horninách, ale najdou se i v jiných krystalických horninách (např. rulách, andezitech, pegmatitech)

či klasických sedimentech (např. pískovcích). U většiny autorů se setkáváme se zařazením mís do holocénu, ale řada mís je spíše recentní, což připouští Chábera (2000).

Příčiny vzniku skalních mís nejsou dosud dobře známy a může existovat více příčin. Norwick (2012) ve své studii, kde shrnuje poznatky různých autorů, upozorňuje, že poslední studie ukázaly, že větší mísy se nalézají na starších površích a že se zvětšují podle logistické křivky, kdy proces růstu mís začíná pomalu, pak se prudce zrychluje, aby se ještě více zpomalil než na počátku. Je prokázáno, že na vzniku mís se významně podílí zvětrávací procesy a odnos částic ze zvětralinového pláště z méně odolných částí horniny. Hrubozrnné až porfyrické žuly podléhají rychlejšímu zvětrávání, nejdříve dochází k rozkladu živce a barevných součástí jako je biotit a amfibol (Votýpka 1964).

Zvětrávací procesy jsou činnostmi, při které dochází k rozrušování a změnám materiálu při povrchu pevnin na produkty, které jsou více v rovnováze s fyzicko-chemickými podmínkami krajiny, než byly původní horniny (Demek a kol. 1976). Tyto zvětrávací procesy se rozlišují na mechanické (fyzické), chemické a biologické. Na mechanickém zvětrávání se podílí hlavně deskvamace (pukání), exfoliace (odlučování horninových slupek), gelivace (mrazové tříštění), vegetace (tlak kořenů rostlin). Chemické zvětrávání je postavené na procesech hydrolýzy, rozpouštění, výměně kationtů, oxidaci a redukci (Demek 1987). Demek (1987) dále přisuzuje mechanickému zvětrávání podíl na vzniku mís hlavně v chladném nebo suchém období a chemické je podle něj vázáno na teplé roční období. Hlavním činitelem (iniciátorem) v procesech zvětrávání je dešťová voda, ta by měla mít možnost stagnovat (tj. být udržována v prohlubni), aby se projevil její větší zvětrávací efekt (Chábera 1961, 2000). O působení vody na dna mís a jejich stěny se zmiňuje Pavlíček (2005), kdy v rámci hydrolýzy a výměně kationtů dochází k rozrušení a zvětrávání minerálů, např. živců a slíd obsažených v granitech. Voda zadržovaná v mísách je prostředím také pro chemicko-biologické zvětrávání, kdy nejen mechy a lišejníky, ale i různé řasy a mikroorganismy, které se hromadí na dně mís, urychlují kyselými složkami (změna pH vody) zvětrávání hornin (Chábera 2000). Kromě účinku srážkové vody má podle Huggetta (2007) svůj význam i teplota, která ovlivňuje rychlost zvětrávání. Huggett (2007) upozorňuje, že v roce 1884 J. H. van't Hoff objevil skutečnost, že 10stupňový vzestup teploty zvyšuje rychlost chemické reakce a některé biologické reakce.

Votýpka (1964, 1979) se dotýká vývojových stádií skalních mís, jež se liší svým tvarem a velikostí. V prvním stádiu vznikají primární (embryonální) mělké malé prohlubně buď v místě nahromaděného materiálu, který snadno zvětrává, nebo vyvětráním xenolitu, tj. kulovité uzavřeniny (jádra, pecky), který odolává zvětrávání (Chábera 1961). Vyvětrání xenolitu považuje Votýpka (1979) za zdroj tvarově pravidelných a hlubších mís. Ve druhém



stádiu se prohlubování zvětšuje, začínají se tvořit svislé až převislé stěny mýsy a převážně rovné dno. V takových formách se může udržovat organická výplň se zvětralým detritem nebo po delší dobu voda (Votýpka 1997). Při přeplňování mýsy pak dochází k přelivům vody v určitém směru, která pomalu formuje odtokový žlábek. V tomto případě se vývoj mýsy dostává do třetího stádia a lze odvodit její vyšší stáří (Votýpka 1964). Pokud se takové mýsy nachází na okraji balvanů (bloků) a jejich odtokový žlábek je zahloben téměř ke dnu, tvoří tzv. sedátka (Votýpka 1979). Paradise (2013) se zmiňuje o vytváření křesel (sedátek) v souvislosti s rozvíjením skalních mís směrem k strmým svahům ( $> 15-20^\circ$ ). Ve čtvrtém stádiu dochází již k zahlobování odtokového žlábků na úroveň dna a jeho postupným rozrušováním dochází k destrukci mýsy, selektivní zvětrávání je téměř u konce (Votýpka 1979). Někdy se nachází na jednom balvanu více mís, které se mohou propojit odtokovým žlábkem. Ten časem také zanikne a propojí plně mýsy. Tento stav Votýpka (1964) označuje jako senilní stádium. Nám takové mýsy někdy připomínají vanovitý tvar nebo kaskádové propojení. Podle Migoña (2006) růst mýsy vyžaduje, aby skalní produkty zvětrávání z ní byly neustále nebo epizodicky evakuovány a stupeň vývoje mís zřejmě souvisí také s tím, jak dlouho ležely odkryté balvany na zemském povrchu.

Jak uvádí Demek (1971), skalní mýsy vznikají a vyvíjí se i v našem současném podnebí, nejenom v dřívějším geologickém období. I když se autoři plně neshodnou v údajích o rychlosti vývoje mís, odhaduje se jejich růst od 0,3-1 cm za rok. Migoñ (2006) zase připouští s odkazem na autory Czudka, Votýpku, Adámka a Kubíčka, že prohloubení a rozšiřování skalních mís v řádu 0,1-0,5 cm za rok je možné.

## 6) VÝSLEDKY TERÉNNÍHO PRŮZKUMU VE VYBRANÝCH LOKALITÁCH

V zájmovém území Votická vrchovina byla pro terénní průzkum vybrána 3 katastrální území, kde se nachází vybrané lokality – Hrazany (lokality Kněz u Hrazan), Petrovice (lokality Husova kazatelna), Jistebnice (lokality Čertovo břemeno). Daná území se nachází v západní a střední části Votické vrchoviny. Svou polohou zasahují dva kraje (Středočeský a Jihočeský) a tři okresy (Písek, Příbram, Tábor). Polohu vybraných lokalit zobrazují – Geomorfologické okrsky a lokality skalních mís Votické vrchoviny (Příloha 1).

V jednotlivých lokalitách byl terénní průzkum zaměřen na místo výskytu mís, jejich zaměření GPS, zjištění rozměrů (délka, šířka, hloubka), na identifikaci odtokových žlábků, směrů a sklonů den mís. Doplněním byla sledovanost puklinového systému skalních tvarů v dané lokalitě, která byla následně porovnána se směrem a sklonem den skalních mís za danou lokalitu. V puklinovém systému se rozlišují tři hlavní skupiny puklin, a to ložní – L, příčné – Q a podélné – S. Označení puklinového systému provedl německý geolog H. Cloos a značení vychází z německých názvů (Migoň 2006; Pilous 2016). Do puklinového systému za každou lokalitu byly zahrnuty všechny pukliny (L, Q, S), které byly v dané lokalitě zjištěny. Následně byl za každou lokalitu vytvořen jeden puklinový diagram v programu Microsoft Excel. Pro zobrazení směrů a sklonů den skalních mís bylo pro přehlednost vytvořeno celkem sedm stereogramů.

### 6.1) Katastrální území Hrazany – lokality Kněz u Hrazan

Katastrální území Hrazany je tvořeno čtyřmi částmi (Hrazany, Hrazánky, Dobrošov, Klisinec) a rozkládá se v nejsevernější části Jihočeského kraje, v okrese Písek. Nejvyššími body v okolí jsou Hrb 566 m n. m., Brdo 555 m n. m. a Horychová 582 m n. m. (Obec Hrazany 2017). Jde o nejmenší katastrální území, na kterém se nachází vybraná lokality označovaná jako Kněz u Hrazan.

Tato chráněná krajinná oblast se rozkládá na jihovýchodním svahu vrchu Březina (575 m n. m.), asi 0,5 km severně od obce Hrazany, a je zde možné vidět nahromaděné žulové balvany (balvanové moře) o rozloze 0,28 ha spolu s dalšími volně roztroušenými žokovitými balvany, které jsou pozůstatkem doby ledové. Tato geologická žulová lokality byla vyhlášena přírodní památkou (PP) ONV Písek 4. 12. 1985 o rozloze 5 ha (Chábera 1992, UHUL 2001). Balvany jsou z porfyrické amfibol-biotitické melanokratní žuly typu Čertovo břemeno a řada z nich dosahuje úctyhodných rozměrů a nachází se na nich nejen skalní mísy s odtokovými žlábkami, ale i dutiny typu tafoni (Geologické lokality 2010). Modelace žulových balvanů,

jak uvádí Vítek (2004b), probíhala dvoufázově, nejdříve docházelo k procesům podpovrchového zvětrávání a později došlo k exhumaci oblých „jader“. Rozměrné bloky a balvany se vytvářely v málo rozpukaných žulách se všestrannou strukturou. Tento fakt dává podnět k domněnce, že v lokalitě se najde málo balvanů s puklinami a že jde hlavně o pevnější jádra. Během terénního průzkumu bylo zjištěno, že se zde najdou místy tafoni, ale také pseudoškrapy, mrazově rozpukané balvany, které si zachovaly do dnešních dnů viditelné „tvarové přisednutí“. Na některých balvanech jsou vidět vrásky či vyvětralé široké rozpuky.

### ***Výsledky měření***

V rámci terénního průzkumu bylo zjištěno, že seskupení balvanového moře a dalších žokovitých balvanů se nachází na území, které je hodně zarostlé vzrostlými stromy (borovice, dub, bříza, javor, lípa) a nižšími keři (šípek, líska), obtížně turisticky schůdné (z jihovýchodní strany prudké svahové stoupání) a poměrně dost nedostupné (chybí označení naváděcích cest). Jde také o neudržovanou lokalitu, přestože se jedná o PP.

V době terénního průzkumu byla řada balvanů pokryta mechem a dalším biologickým materiálem. Mech tvořil někde sušší, jinde vlhčí vrstvu. Ve většině případů mech pokrýval stěny skalních mís nebo byl součástí celoplošného pokryvu mís s dalším biologickým materiálem. V lokalitě je patrný starší zásah člověka, hlavně ve vrchní části, kde jsou balvany s viditelnými záseky, krátké otvory pod sebou (Foto 1), které jsou pozůstatkem dřívějších kamenických snah o jejich rozlomení, případně tímto způsobem od sebe již oddělené (EnviWeb 2010). I na největším balvanu, který podle dostupných informací dosahuje rozměrů 8 x 4 m (Chábera 1992) a který je označován Kněz, je patrný zásah člověka v podobě ne plně zřetelného nápisu „Zde leží pes Žeryk 1968“. Původ nápisu byl objasněn v přípravném období, kdy bylo zjištěno, že autorem nápisu byl místní obyvatel, který ho vytvořil jako malý kluk se svými kamarády.

V lokalitě Kněz bylo lokalizováno na jednotlivých balvanech celkem 9 skalních mís a jejich rozmístění zobrazuje – Výskyt skalních mís v lokalitě Kněz u Hrazan v roce 2017 (Příloha 2). Všechny šetřené mísy dané lokality měly odtokový žlábek, většina byla oválného tvaru a vykazovala vysoký stupeň vývoje. Ty také byly nejvíce zanesené různým biologickým materiálem (jehličím, listím, humusovým nánosem) nebo mechem. Jen 3 mísy byly znatelně vidět, jedna s vodou a dvě s minimálním obsahem biologického materiálu. Jednou bylo nalezeno propojení mís a jednou dvě mísy vedle sebe na jednom balvanu. Lokalita má také jednu největší mísu (mísa s vodou).

Mísa č. 1 byla zaměřena GPS N 49°31'36,0", E 014°20'11,9". Její oválný tvar vykazoval rozměry 51 x 34 x 15 cm (d, š, h), směr a sklon dna mísy byl naměřen 77/3, směr a sklon odtokového žlábků 7/31. Šířka žlábků byla 6 cm. Během šetření byla mísa bez vody, ale obsahovala nános biologického materiálu, hlavně listů, jehličí a slabou vrstvu humusového nánosů. Mech pokrýval stěny mísy a zasahoval téměř ke dnu mísy.

Mísa č. 2 byla odkryta pod souvislou mechovou vrstvou s dalším napadaným biologickým materiálem. GPS souřadnice byly N 49°31'36,0", E 014°20'12,7". Naměřené rozměry mísy oválného tvaru byly 26 x 15 x 5 cm (d, š, h), směr a sklon dna mísy 47/2. Šířka žlábků odpovídala 6 cm a jeho směr a sklon hodnotám 343/3.

Mísa č. 3 s GPS zaměřením N 49°31'34,0", E 0,14°20'11,1" obsahovala malé množství jehličí, uvolněný drobný zrnitý horninový materiál a její stěny byly obaleny mech (Foto 2). Rozměry mísy 41 x 33 x 16 cm (d, š, h) vykazovaly oválný tvar a ústily do odtokového žlábků o šířce 5 cm, směru a sklonu 17/3. Směr a sklon dna mísy byl naměřen 37/1.

Mísa č. 4 s GPS souřadnicemi N 49°31'34,1", E 0,14°20'10,5" v době šetření obsahovala vodu, listů a jehličí. Její stěny překrýval mech. Ze šetření dále vyplynulo, že se jedná o největší mísu, která byla v dané lokalitě zmapována. Její výrazný oválný tvar vykazoval rozměry 106 x 65 x 18 cm (d, š, h), směr a sklon dna byl 107/2. Odtokový žlábek o šířce 6 cm měl směr a sklon 78/4. Zajímavostí u této mísy bylo, že se zde jevil další odtokový žlábek, ale po bližším prozkoumání lze říci, že se nejednalo o klasický odtokový žlábek, ale o přidružený pseudoškrap, který se zřejmě dlouhodobě vytváří na původní puklině. Při hmatovém šetření dna mísy ke „žlábkům“ výška stěny k pseudoškrapu byla vyšší než stěna k původnímu odtokovému žlábků. Při přeplnění mísy vodou odtéká voda rychleji a zřejmě jen směrem přes zaměřený odtokový žlábek (Foto 3).

Mísa č. 5, která měla poměrně široký odtokový žlábek (15 cm), byla zaměřena GPS N 49°31'33,6", E 0,14°20'11,3" a v době šetření byla suchá. Obsahovala jen několik kousků jehličí a nacházela se u největšího balvanu, tzv. Kněze. Patrný kruhový tvar mísy vykazoval rozměry 37 x 37 x 8 cm (d, š, h), směr a sklon dna byl 92/1. Směr a sklon odtokového žlábků byl naměřen 77/21 a jeho šířka 15 cm. Na míse bylo patrné výraznější zahlubování do stěny jihovýchodním směrem.

Mísa č. 6 s GPS zaměřením N 49°31'35,7", E 0,14°20'12,4", která vznikla spojením dvou sousedních mís mírného kaskádového propojení, byla odkryta pod vyšší vrstvou biologického nánosů, který obsahoval nejen listů, jehličí, úlomky větviček, jemnou zeminu, mech, ale i uvolněné kousky horniny, což podpořilo jednu z hypotéz. První část mísy vykazovala rozměry 51 x 32 x 15 cm (d, š, h), směr a sklon dna 52/3 a druhá část mísy měla

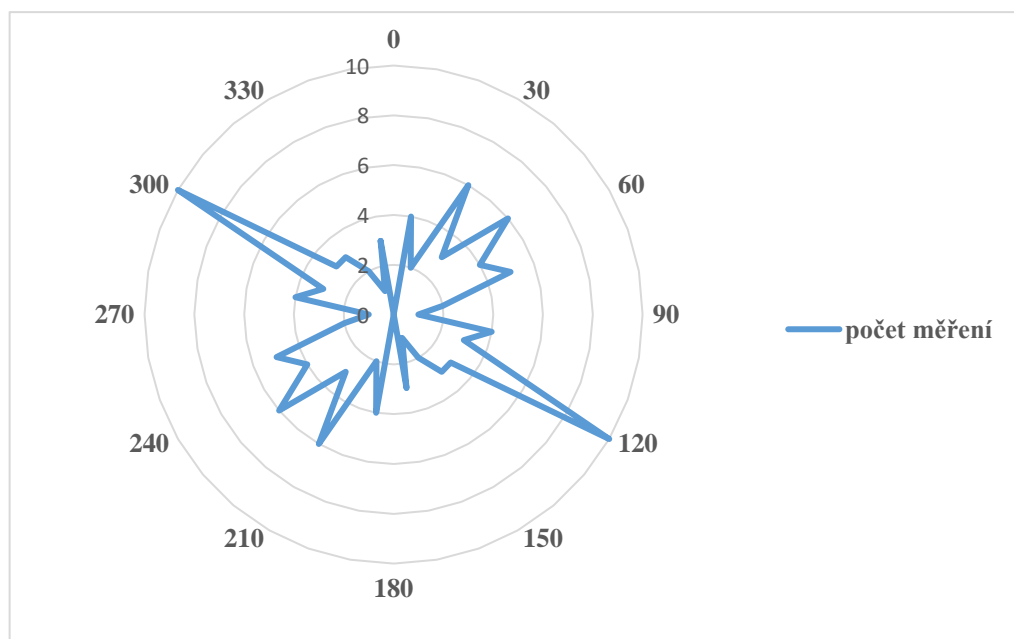
rozměry 32 x 36 x 7 cm (d, š, h), směr a sklon dna 62/9. Spojovací žlábek vykazoval šířku 25 cm, směr a sklon 58/11 a odtokový žlábek o šířce 27 cm se směrem a sklonem 67/7 vycházel z druhé části mísy. Celkově mísa vytvářela vanovitý tvar. Druhá část mísy, polohově vyšší, vykazovala stádium velké destrukce. Odtokový žlábek již ztratil svou funkci, neboť mírné kaskádové spojení umožňovalo přeliv vody do první části mísy, kde může být voda zadržována.

Mísy č. 7 a č. 8 nesly stopy velké destrukce a nacházely se na společném balvanu. Obě mísy obsahovaly vyšší vrstvu biologického materiálu, pod níž byla objevena drobná zrna až hrudky uvolněné horniny. Souřadnice GPS vykazovaly N 49°31'37,2", E 0,14°20'11,2" a N 49°31'37,3", E 0,14°20'11,7". Mísa č. 7 poměrně kruhového tvaru se směrem a sklonem dna 252/7 měla rozměry 38 x 34 x 8 cm (d, š, h), druhá mísa č. 8 se směrem a sklonem dna 248/5 vykazovala rozměry 62 x 56 x 15 cm (d, š, h). Šířka odtokového žlábků mísy č. 7 byla 15 cm, jeho směr a sklon 247/41 a u mísy č. 8 šířka žlábků byla 41 cm, jeho směr a sklon 253/27.

Mísa č. 9 kruhového tvaru a se zaměřením GPS N 49°31'34,4", E 0,14°20'06,0" měla rozměry 31 x 27 x 4 (d, š, h). Směr a sklon dna mísy byl naměřen 98/13. Odtokový žlábek o šířce 15 cm vykazoval směr a sklon 92/21. Jde poměrně o velkou mísu zjištěnou v lokalitě, ale také o nejmělkčí.

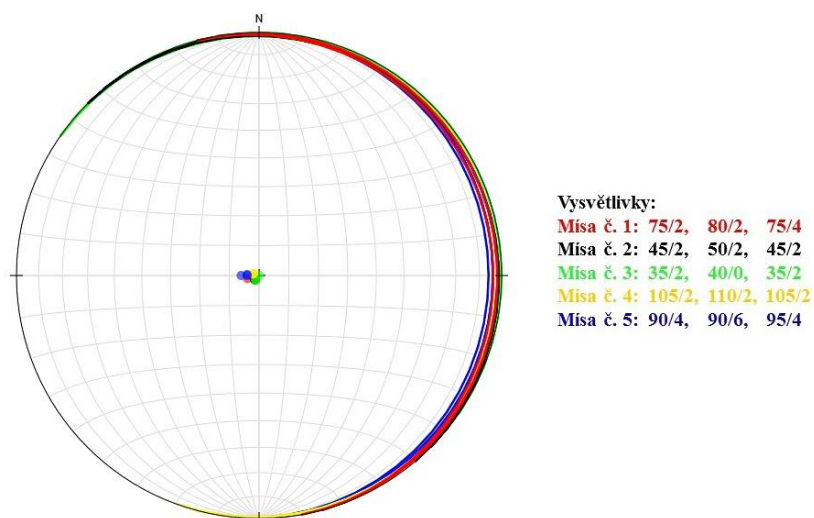
V rámci šetření puklinového systému bylo provedeno zaměření 62 puklin, s převahou puklin Q a S. Důvodem menšího počtu puklin je charakter lokality, kde se nachází nahromaděné žulové balvany (balvanové moře), které jsou již víceméně pozůstatkem odolnějších jader, proto klasický puklinový systém zde není tak patrný (Vítek 2004b). Z puklinového diagramu (Obr. 2) vyplývá, že v lokalitě Kněz u Hrazan převládá jako primární směr ZSZ-VJV (300°/120°) s následným sekundárním směrem SSV-JJZ (30°/210°), primární a sekundární směr jsou na sebe kolmé. Hodnoty spojené s velikostí směrů a sklonů den skalních mís byly pro přehlednost přeneseny do dvou stereogramů (Obr. 3 a 4), které obsahují tři naměřené původní hodnoty pro směr a sklon dna u každé mísy. Z nich vyplývá, že dna mís vykazují mělký úklon od 0° (resp. 2°) do 14° v převaze směru Z-V, druhotně ve směru SV-JZ. Při porovnání puklinového systému se směrem a sklonem den skalních mís nelze zjistit výraznou shodu, lze ale konstatovat shodu v obecném směru SV-JZ.

Obr. 2: Puklinový diagram – lokalita Kněz u Hrazan



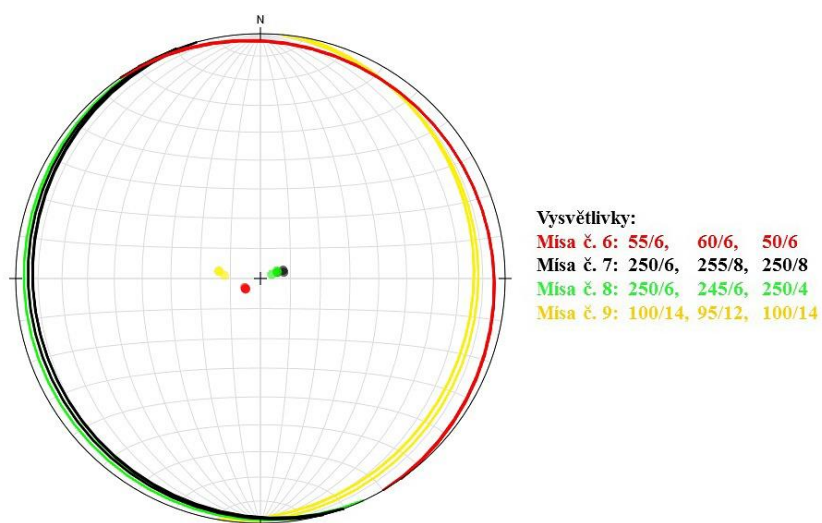
Zdroj: Autor 2017

Obr. 3: Stereogram skalních mís – Kněz u Hrazan



Zdroj: Autor 2017

Obr. 4: Stereogram skalních mís – Kněz u Hrazan



Zdroj: Autor 2017

## 6.2) Katastrální území Petrovice – lokalita Husova kazatelna

Katastrální území Petrovice u Sedlčan se nachází v malebném kraji na pravém břehu Vltavy v severojižní linii měst Sedlčany a Milevsko. Samotné Petrovice jsou posazeny do mělké kotliny (450 m n. m.) obklopené návršími a kopci, nejvyšší je Kozlov (709 m n. m.). Správně obec spadá pod SO ORP Sedlčany, okres Příbram (Petrovice u Sedlčan 2017). Pod správní obvod obce Petrovice spadá 11 katastrálních území obcí, jednou z nich je Žemličkova Lhota, kde se nachází vybraná lokalita – Husova kazatelna (UHUL 2001). Nejen pro tuto oblast, ale i další okolí katastrálního území Petrovice je typické množství roztroušených a různě velikých zaoblených balvanů (někdy seskupených do kamenného stáda), jež jsou výsledkem mnoha milionů let trvajících postupného zvětrávání, kdy byly měkčí horniny rozrušovány a odplavovány, až nakonec zůstala nejtvrďší jádra různě tvarovaných a zaoblených balvanů (David, Soukup 2010). Chábera (1982) uvádí za základní materiál balvanů hrubozrnné a porfyrické horniny, granity až syenodiority typu Čertovo břemeno, které jsou prostoupeny systémem jemných puklin vzniklých napětím při tuhnutí magmatu nebo tektonickými pohyby. Podél puklin proniká do horniny voda, která při mrznutí v led dané trhliny rozšiřuje a následně dochází k odtržení od pevné skály jednotlivých hranáčů, jež se dalšími zvětrávacími procesy zaoblují. Chemickým rozkladem nestejnorodých částí horniny se vytvářejí odolnější jádra. Ta pak po odstranění zvětralého eluvia zčásti nebo úplně vyčnívají z krajiny (Chábera 1982).

Výrazným bodem lokality Husova kazatelna je stejnojmenný ojedinělý viklan, který je označován jako nekorunovaný král mezi viklany Středočeské pahorkatiny na Sedlčansku (Vítek 2004a). S účinností od 8. 2. 1977 byla celá lokalita o rozloze 9, 07 ha vyhlášena přírodní památkou (UHUL 2001). Pokud jde o rozlohu PP, bylo zjištěno, že některé zdroje uvádějí rozlohu lokality o něco větší. Samotný viklan Husova kazatelna se nachází na odkrytém prostranství na pokraji březového hájku na návrší (512 m n. m.) od Žemličkovy Lhoty nedaleko silnice vedoucí z Petrovic do Počepic (David, Soukup 2010) a většina okolních balvanů leží již v zalesněném prostu, kde se vyskytuje např. borový porost, janovce a jalovce. Celá lokalita geomorfologicky spadá do Nechvalické vrchoviny a jejím geologickým základem je nevýrazný plochý hřbet (suk) (Demek a kol. 1987). Proto tato lokalita je turisticky schůdnější než předchozí lokalita – Kněz u Hrazan.

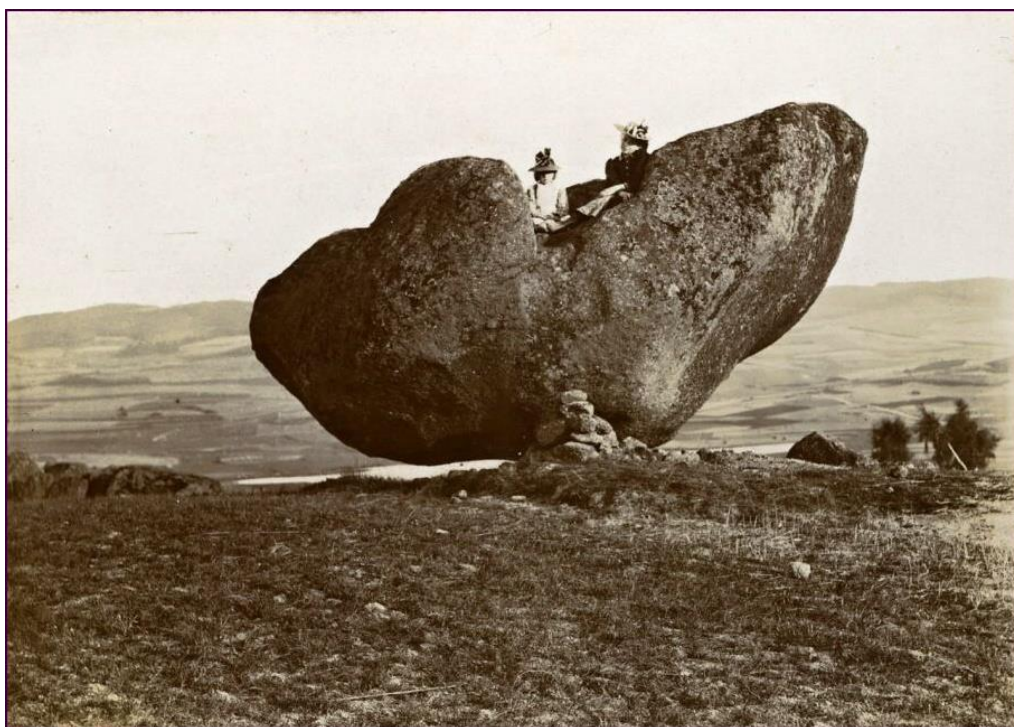
Viklan Husova kazatelna připomíná kolébku a Chábera (1955, 1982) uvádí, že na jeho temeni se nachází mísovitá prohlubeň o průměru kolem 80 cm a o hloubce přibližně 60 cm, která vznikla nestejným rozkladem horniny. Jiný zdroj uvádí rozměry 100 x 90 cm, hloubku 70 cm (UHUL 2001). Rozměry viklanu odhaduje Chábera (1955, 1982) na délku asi 3 m, šířku téměř 2 m a na výšku přes 2 m. U dalších autorů jsou rozměry celého kamenného



bloku trochu jiné, např. podle Vítka (2004a) viklan je asi 5 m dlouhý a asi 3 m široký, David a Soukup (2010) uvádějí rozměry na délku 4 m, na šířku a výšku 2, 5 m a další zdroj uvádí rozměry kamenného bloku 4 m na délku, 2,5 m na šířku a 2,7 m na výšku (UHUL 2001).

Jak již bylo naznačeno, v okolí Husovy kazatelny se nachází řada dalších větších nebo menších balvanů v různém seskupení, často označovaných jako kamenné stádo. Některé z balvanů získaly osobně lidová pojmenování, např. Zkamenělá žába, Pecen chleba či Hřib (UHUL 2001). K samotnému viklanu Husova kazatelna se vážou pověsti, jedna jí přisoudila označení Čertova kazatelna, jiná se zmiňuje o tom, že u ní kázal mistr Jan Hus cestou na Kozí hrádek (Vítek 1994). Další zajímavostí lokality je nízká pravidelně zarovnaná kamenná hradba zabudovaná do návrší. Při bližším ohledání jde ale o uměle vytvořenou hradbu, o jejímž důvodu můžeme spekulovat. To, že hradba pochází spíše až z 20. století a že okolí Husovy kazatelny doznalo zřejmého lidského zásahu v podobě výsadby porostu, dokládá následný obrázek (Obr. 5). V současnosti je jižní část návrší a protější strana pokryta vyšším porostem, takže je zakryt výhled na protější stranu od Husovy kazatelny.

Obr. 5: Husova kazatelna v roce 1894



Zdroj: Rádio vašeho kraje (2017) – foto Čeněk Habart

## ***Výsledky měření***

V lokalitě Husova kazatelna bylo změřeno celkem 16 skalních mís oválného nebo kruhového tvaru, s odtokovým žlábkem nebo bez a v různém stádiu vývoje. Polohu mís zobrazuje – Výskyt skalních mís v lokalitě Husova kazatelna v roce 2017 (Příloha 3). Nejnápadnější mísou lokality ve výrazném destruktivním stavu je mísa na bloku Husova kazatelna, kde byly zaměřeny východně od velké mísy ještě další dvě mísy. Na hlavním bloku, na jeho jižní straně, je nápis Husova kazatelna a na základně viklanu označení pro bod. Místa byl blok pokryt lišejníky a mechem. Ostatní mísy byly zjištěny na rozptýlených balvanech v okolí ve směru V až J od Husovy kazatelny a pak ve směru S až Z. V době šetření byly třikrát zaměřeny na jednom balvanu dvě mísy (2x vedle sebe, 1x kaskádové propojení). Jednou byla zjištěna mísa naplněná vodou a jednou propojení mís do vanovitého tvaru. Většina mís byla s odtokovým žlábkem a poměrně v destruktivním stavu. V lokalitě se nachází i několik balvanů, na nichž jsou známky mrazového pukání, pseudoškrapy a vrásky. Řada balvanů byla pokryta mechem, hlavně ty, které se nacházely v zarostlém prostředí návrší (severnější část).

V lokalitě je vidět zásah člověka ve snaze zpřístupnit prostor návštěvníkům. V době hlavního terénního průzkumu (srpen-říjen 2017) byly zaznamenány vykácené stromy od doby prvního zjišťování výskytu mís (duben 2017). Přesto přírodní prostředí omezuje viditelnost skalních mís, které se nacházejí hlavně pod vzrostlou lesní vegetací díky nárůstu mechových polštářů nebo humusového nánosu na balvanech. V otevřeném prostoru (bez formy vyšší vegetace) tento problém není patrný.

Mísa č. 1 ve zjevném destruktivním stavu je umístěna na samotném viklanu Husova kazatelna a byla zaměřena GPS N 49°34'03,6", E 014°21'45,8". Její rozměry byly naměřeny 114 x 107 x 64 cm (d, š, h), směr a velikost sklonu dna 233/2. Odtokový žlábek o šířce 22 cm vykazoval hodnoty pro směr a sklon 323/41. V době šetření v míse bylo trochu vody, drobná volná zrnka horniny a zaváté listy dubu (Foto 4). Stěny pokrýval místy mech a lišejník. Dále bylo zjištěno, že naměřené rozměry mísy se liší od rozměrů, které poprvé uvádí Chábera (1955). Blíží se spíše rozměrům zjištěným na internetových stránkách UHUL (2001). Předpokládá-li se vývoj mísy (rozšíření) od 0,3-1 cm (Demek 1971) nebo 0,1-0,3 cm za rok (Migoń 2006), odpovídaly by naměřené rozměry postupnému zvětrávání mísy a jejímu rozšiřování za 62 let od prvního záznamu Chábery (1955). Mísa je druhou největší mísou v lokalitě.

Mísa č. 2 se nacházela na viklanu východně od hlavní mísy a její GPS souřadnice byly

N 49°34'03,4", E 014°21'46,1". Mísa měla kruhový tvar o rozměrech 56 x 54 x 24 cm (d, š, h), hodnoty pro směr a sklon dna byly naměřeny 12/11. Odtokový žlábek byl široký 8 cm, jeho směr a sklon 17/41. Naproti žlábků se do stěny mísy vytváří mírná dutina.

Mísa č. 3 kruhového tvaru s GPS souřadnicemi N 49°34'03,4", E 014°21'46,0" je nejmenší mísou na viklanu, asi ve druhém stádiu vývoje, a je bez odtokového žlábků. Rozměry byly naměřeny 14 x 13 x 4 cm (d, š, h), směr a velikost sklonu dna mísy 303/3. Zajímavostí u této mísy jsou zřejmé škrapy, které se vyhloubily tak, že po nich stéká voda do mělké prohlubně (dna mísy) a vytváří tak pomyslnou hvězdnou korunu nad miskou.

Mísa č. 4 rovněž kruhového tvaru bez odtokového žlábků se nachází jižně od viklanu na velkém balvanu, který nese patrné známky mrazového zvětrávání s roztržením na dvě části. Její rozměry byly naměřeny 51 x 50 x 3 cm (d, š, h), směr a velikost sklonu dna mísy 293/1 a GPS zaměření N 49°34'02,8", E 014°21'47,7". V době šetření zde byla mírná hladina vody, drobné úlomky větviček a jehličí. Okraje mísy pokrýval lišejník, jehož stopy byly téměř po celé ploše balvanu. Své zastoupení měl na některých částech balvanu i mech.

Mísy č. 5 a č. 6 se nacházely na druhé polovině velkého balvanu a byly bez odtokového žlábků. Mísa č. 5 s rozměry 34 x 29 x 3 cm (d, š, h), se směrem a velikostí sklonu dna 262/1 byla zaměřena GPS N 49°34'02,7", E 014°21'47,3". Mísa č. 6 s viditelně kruhovým obrysem o rozměrech 41 x 41 x 5 cm (d, š, h), směrem a velikostí sklonu dna 343/2 měla GPS zaměření N 49°34'02,7", E 014°21'47,7". Tyto mísy a balvan nesou stejné stopy od lišejníku a mechu jako předchozí část balvanu.

Mísa č. 7 byla objevena ve východní části lokality pod vzrostlou rozeklanou lípou na balvanu, který nese známky mrazového zvětrávání. Na dně mísy bylo naváté listí, jehličí a tenká vlhká vrstva drobného nánosů se zrnkovou horninovou příměsí. Poměrně kruhové rozměry mísy s odtokovým žlábkem byly naměřeny 35 x 32 x 9 cm (d, š, h), směr a sklon dna 313/1, šířka žlábků 4 cm a jeho směr a sklon 313/7. GPS souřadnice byly N 49°34'04,4", E 014°21'47,9".

Mísa č. 8 s GPS souřadnicemi N 49°34'04,6", E 014°21'47,5" se nacházela na dalším balvanu v blízkosti mísy č. 7. Nese známky vysoké destrukce a její rozměry byly naměřeny 53 x 47 x 19 cm (d, š, h), směr a sklon dna 28/1. Mísa je druhou mísou v lokalitě s nejširším žlábkem – 35 cm, jehož směr a sklon byl naměřen 12/71. Stěny mísy byly plně pokryty mechem až ke dnu, kde se nacházel navátý biologický materiál (jehličí a listí).

Mísy č. 9 a č. 10 kruhového tvaru byly objeveny ve spodní části návrší, VJV od viklanu, na jednom balvanu, který byl celý pokryt mechem a lišejníkem. Obě mísy měly odtokový žlábek a byly ve vysokém stupni destrukce. Dno mís pokrývala slabá vrstva biologického

materiálu, listí z akátu a dubu, mech, ale i drobné částičky uvolněné horniny. U mísy č. 9 byly naměřeny rozměry 46 x 44 x 13 cm (d, š, h), směr a velikost sklonu dna mísy byl 332/3. Odtokový žlábek o šířce 11 cm vykazoval hodnoty pro směr a sklon 333/89. GPS souřadnice mísy byly N 49°34'03,0", E 014°21'49,9". U mísy č. 10 byly rozměry 42 x 40 x 11 (d, š, h), směr a velikost sklonu dna byla naměřena 353/2. Odtokový žlábek o šířce 14 cm vykazoval směr a sklon 348/81. GPS souřadnice mísy byly zaznamenány N 49°34'02,8", E 014°21'49,9" (Foto 5).

Mísa č. 11 s GPS zaměřením N 49°34'02,7", E 014°21'50,5" byla v sousedství předchozích dvou mís. Byla odkryta pod vyšší vrstvou vlhkého humusového nánosu a spadaneho listí a nacházela se na balvanu, který nesl známky mrazového pukání. Z pukliny vyrůstala bříza. Po odkrytí biologického materiálu s hrubšími zrny rozdrobené horninové příměsi zůstala v míse voda a po dalším vyčištění bylo zjištěno, že jde o mísu vanovitého tvaru o velkých rozměrech, 143 x 106 x 11 cm (d, š, h), se širokým odtokovým žlábkem a ve vysokém stupni destrukce. Mísa se vytvořila spojením dvou mís, i když už nebylo výrazně patrné jejich propojení. Vodítkem byl náznak nepatrně vyšší horní části dna mísy a možného postranního odtokového žlábků. Směr a velikost sklonu dna mísy byl naměřen 303/3, šířka zjevného odtokového žlábků 40 cm a jeho směr a sklon 302/3. Mísa je ze všech šetřených mís v lokalitě největší a má také nejširší odtokový žlábek.

Mísa č. 12 kruhového tvaru bez odtokového žlábků se nacházela poblíž Husovy kazatelny, východním směrem, a GPS souřadnice odpovídaly N 49°34'03,6", E 014°21'47,0". Její rozměry byly naměřeny 26 x 24 x 4 cm (d, š, h), směr a sklon dna vykazoval hodnoty 273/1. Mísa byla pokryta vrstvou mechu, který pokrýval téměř celý balvan a na dně byly patrné vyrostlice živce.

Další zjištěné mísy se nacházely v odlehlejší severní až západní části lokality Husova kazatelna a bylo zjevné, že tato část již není tak udržována, i když tudy prochází turistická cesta (Petrovická stezka) kolem dalších menších či větších balvanů. Mísy zde byly zaneseny mech, listím, jehličím a humusovou vrstvou a jevíly známku vysoké destrukce.

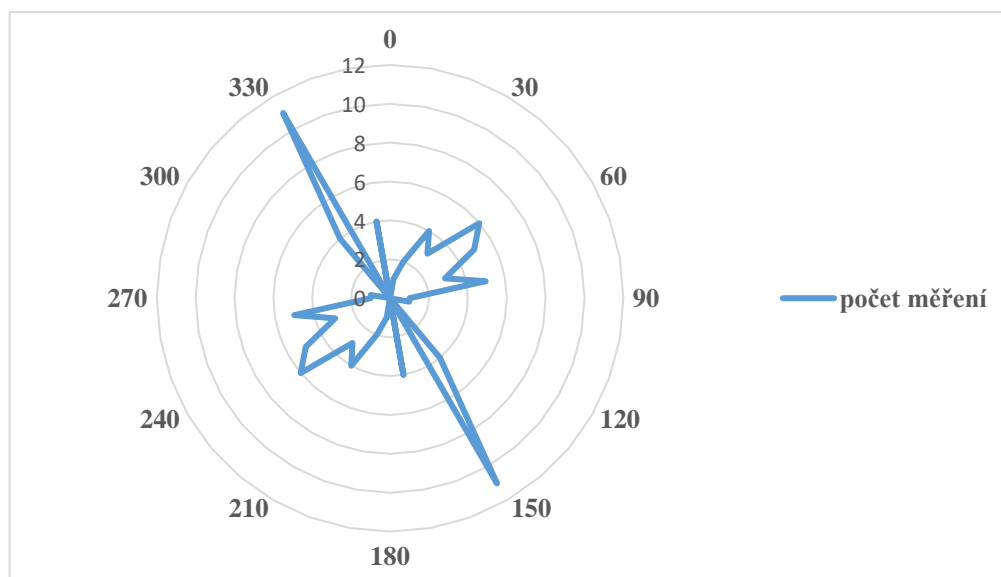
Mísa č. 13 se zaměřením GPS N 49°34'05,4", E 014°21'43,0" měla rozměry 50 x 39 x 26 cm (d, š, h), směr a velikost sklonu dna byl naměřen 278/1. Odtokový žlábek se šířkou 23 cm vykazoval hodnoty směru a sklonu 12/75. Na míse bylo patrné postupné prohlubování a destrukce, neboť její zadní stěna byla poměrně vysoká a jedna boční stěna se prolamovala do širší podpovrchové pukliny. Mísa byla odkryta na samostatném velkém balvanu pod vyšší vrstvou humusového nánosu, jehličí a mechového pokryvu, který zakrýval okraje stěn. Na dně mísy se nacházela drobná uvolněná zrna horniny.

Mísa č. 14 kruhového tvaru byla zaměřena GPS N 49°34'03,6", E 014°21'40,7". Její rozměry byly 62 x 59 x 10 cm (d, š, h), sklon a směr dna byl naměřen 242/1. Odtokový žlábek s šířkou 25 cm vykazoval hodnoty směru a sklonu 243/5 a šlo o třetí nejširší odtokový žlábek zjištěný v lokalitě. Mísa byla odkryta pod mechovou vrstvou zapadanou listím z dubu a jehličím z borovice, ze dna byla vymetena zemina a drobnější volná zrna horniny.

Mísy č. 15 a č. 16 se nacházely na jednom balvanu v blízkosti mísy č. 14. Po odkrytí mechové vrstvy se spadáním jehličím a listím a odstranění zeminy bylo zjištěno, že mísy vytvářejí výrazné kaskádové propojení. Obě mísy vykazovaly spíše nepravidelný tvar. Rozměry mísy č. 15 byly 71 x 67 x 9 cm (d, š, h), směr a sklonu dna byl naměřen 268/21. Odtokový žlábek o šířce 16 cm měl směr a sklon 282/15 a přepadal do mísy č.16, která měla rozměry menší, hodnoty byly 41 x 38 x 13 cm (d, š, h), směr a sklon dna byl 257/11. Odtokový žlábek o šířce 8 cm se propadal do pseudoškrapu, který se zřejmě i zde vytvořil na původní puklině. Obě mísy měly stejné GPS souřadnice N 49°34'03,8" a E 014°21'40,5".

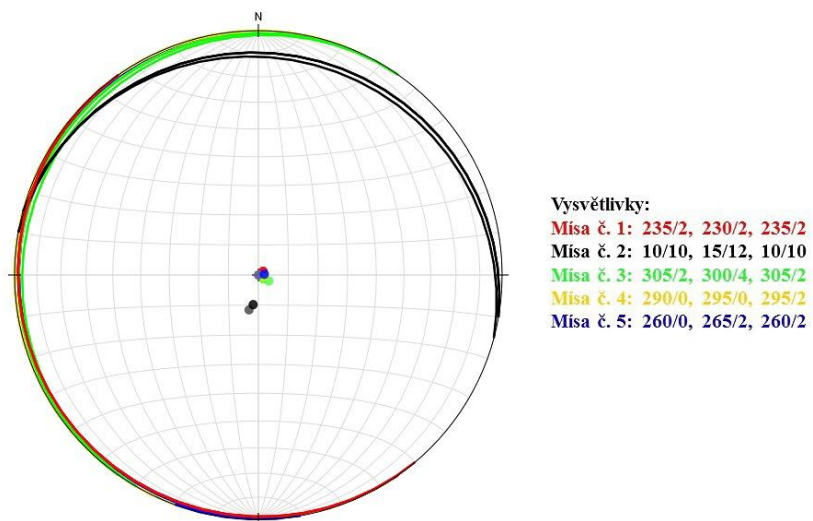
Husova kazatelna tvoří podobnou lokalitu jako lokalita Kněz u Hrazan, což souvisí s puklinovým systémem, který vykazuje podobná zjištění. Bylo zde změřeno celkem 50 puklin, s převahou puklin Q a S, zobrazených na puklinovém diagramu (Obr. 6). Na puklinovém diagramu je patrná převaha směru SSZ-JJV (330°/150°) a sekundárního směru SV-JZ (50°/230°), oba směry jsou na sebe skoro kolmé. Původní tři naměřené hodnoty směrů a sklonů den všech 16 skalních mís byly přeneseny pro přehlednější zobrazení do tří stereogramů (Obr. 7, 8 a 9). Z nich vyplývá, že dna mís vykazují mělký úklon od 0° do 22° s převahou směru V-Z a druhotně ve směru SZ-JV. Při porovnání puklinového systému se směrem a sklonem den skalních mís nelze zjistit výraznou shodu, přesto lze vidět shodu v obecném směru SZ-JV.

Obr. 6: Puklinový diagram – lokalita Husova kazatelna



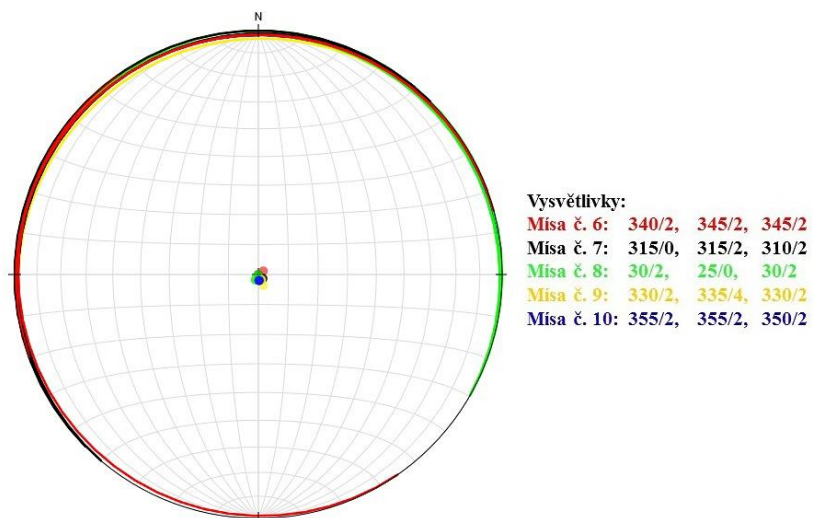
Zdroj: Autor 2017

Obr. 7: Stereogram skalních mís – Husova kazatelna



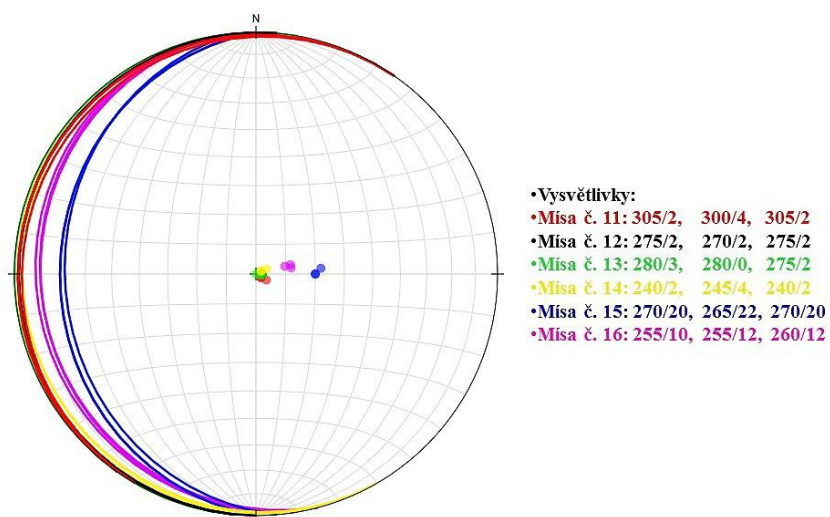
Zdroj: Autor 2017

Obr. 8: Stereogram skalních mís – Husova kazatelna



Zdroj: Autor 2017

Obr. 9: Stereogram skalních mís – Husova kazatelna



Zdroj: Autor 2017



### 6.3) Katastrální území Jistebnice – lokalita Čertovo břemeno

Katastrální území Jistebnice je největším šetřeným územím. Podle ČSÚ (2017) území zahrnuje 27 částí, jednou z nich je obec Cunkov, kde se nachází lokalita – Čertovo břemeno. Celé katastrální území spadá do přírodního parku Jistebnická vrchovina. Správní obec Jistebnice leží 578 m n. m., asi 15 km na SZ od města Tábora, a patří do Jihočeského kraje (Čadilová, Tesaříková 2012).

Lokalita Čertovo břemeno je součástí geomorfologického okrsku Jistebnická vrchovina (místně nazývanou Čertova hrbatina), od níž je odvozen nejen název lokality (Vítek 2004a), ale také části žulového komplexu středočeského plutonu (Chlupáč a kol. 2002). Geologickým podložím je porfyrický amfibol-biotitický granit (typ Čertovo břemeno) (ČGS 2017). Samotnou lokalitu tvoří tor, který se nachází na tzv. Cunkovském hřbetu a který leží mezi osadami Cunkov a Ounuz, asi 3 km jižně od obce Sedlec-Prčice (Vítek 2004a). Podle Demka a kol. (1987) Čertovo břemeno se tyčí do výšky 714 m n. m. a jde o výrazný strukturální hřbet, který se nachází v částečně zalesněném prostoru se smrkovými porosty. V současné době je lokalita již více zarostlá smíšenou vegetací a jak je patrné z obrázku (Obr. 10), ne vždy tomu tak bylo.

Obr. 10: Čertovo břemeno v 19.století



Zdroj: Sedlec-Prčice (2017) – autor Čeněk Habart

K lokalitě se vážou pověsti, které jsou různě podchyceny autory (Vítek 2004a; David, Soukup 2010; Čadilová, Tesaříková 2012), ale mají společnou charakteristiku – mísám se přisuzuje, že jde o důlky od zad (zadku) a kopyt čerta nebo sedátka, odpočívátka, kolébky pekelníka.

### ***Výsledky měření***

Na toru Čertovo břemeno lze rozpoznat dvě části, jedna vyšší (hlavní část) a jedna nižší. Ze severní strany je tor zcela pokryt mechem a drobnou vegetací. Z této strany se táhne výrazná svahová sníženina. Na východní straně je zjevně patrný puklinový systém díky deskovité odlučnosti, ale i lidský zásah v podobě lezeckých skob. Na jižní straně vyrůstá asi v polovině výšky toru z pukliny bříza, již v poměrně vzrostlém stavu. Západní strana toru je nižší, částečně nesourodého tvaru, a navazuje na volně roztroušené balvany, které pak dále přechází ve větší seskupení. V tomto směru byl povrch balvanů pokryt mechem. Kromě mechu byl zaregistrován na toru i lišejník.

Na Čertově břemenu bylo zaměřeno celkem 9 skalních mís. Polohu skalních mís dané lokality přibližuje – Výskyt skalních mís v lokalitě Čertovo břemeno v roce 2017 (Příloha 4). Většina skalních mís se nacházela na hlavní části toru, na malém skalním převisu (směr JV). Jedna skalní mísa byla zjištěna na vrcholové části toru (severní část plochy) a jedna skalní mísa byla zaměřena na severozápadní straně nižší části toru, kde se na jeho severnější straně objevuje ještě polovina mísy, což značí o velké fyzické destrukci (možné samovolné odlomení či zásah člověka), ale nebyl odhalen její zbytek někde na zemi. Byly zde zjištěny mísy jak s odtokovým žlábkem, tak bez žlábků. Rovněž i v této lokalitě se nachází jedna největší mísa.

Mísa č. 1 s GPS zaměřením N 49°32'04,1", E 014°30'58,4" se nacházela v mezipatří toru. Byla bez odtokového žlábků. Rozměry mísy 20 x 15 x 5 cm (d, š, h) naznačovaly oválný tvar, směr a sklon dna byl naměřen 272/3. V době šetření mísa byla bez biologického materiálu, její dno rozrušovala rozšířená puklina.

Mísa č. 2 vykazovala kruhový tvar a byla bez odtokového žlábků. Naměřené rozměry byly 12 x 9 x 5 cm (d, š, h), směr a sklon dna 282/1. Zaznamenané GPS souřadnice nejmenší mísy na toru vykazovaly N 49°32'04,1", E 014°30'58,7". Stěny mísy v době šetření byly pokryty mechem, na dně se našlo zaváté listí. (Foto 6).

Mísa č. 3 s GPS souřadnicemi N 49°32'04,1", E 014°30'58,7" rovněž vykazovala kruhový tvar a její rozměry byly naměřeny 15 x 15 x 9 cm (d, š, h), směr a sklon dna 257/1. Odtokový žlábek se směrem a sklonem 98/21 byl široký 6 cm a přepadal přes okraj převisu

toru. Vedle žlábků se jevil přidružený pseudoškrab, který byl pokryt mechem, jenž pokrýval stěny mísy a zasahoval až na její dno.

Mísa č. 4 a č. 5 měly GPS souřadnice N 49°32'04,5", E 014°30'57,2" a vytvářely kaskádové propojení. Mísa č. 4 oválného tvaru měla rozměry 26 x 13 x 7 cm (d, š, h), směr a sklon dna 262/3. Odtokový žlábek o šířce 9 cm vykazoval hodnoty pro směr a sklon 228/11 a přesahoval do níže položené mísy č. 5. Z této kruhové mísy č. 5 o rozměrech 16 x 16 x 6 cm (d, š, h), se směrem a sklonem dna 243/1 vedl odtokový žlábek o šířce 7 cm, jehož směr a sklon byl naměřen 308/15. V době šetření byly obě mísy suché a bez mechového pokryvu.

Mísa č. 6 nepravidelného tvaru připomínala tvar srdce a GPS zaměření bylo N 49°32'04,4", E 014°30'58,5". Rozměry mísy byly 54 x 37 x 13 cm (d, š, h), směr a sklon dna byl naměřen 227/15. Z mísy vycházel odtokový žlábek o šířce 11 cm, jehož směr a sklon byl 308/21. Žlábek končil na okraji převisu. Mísa svými rozměry se stala největší mísou na toru a druhou nejhlubší (Foto 7). V době šetření obsahem mísy byly drobné kousky větviček, zaváté listy a další biologický materiál. Mech pokrýval místy dno i stěny, okraje mísy pak ještě byly pokryty lišejníkem.

Mísa č. 7 oválného tvaru byla bez odtokového žlábků, nacházela se v blízkosti mísy č. 6 a byla zaměřena GPS N 49°32'04,4", E 014°30'58,5". Její rozměry vykazovaly rozměry 23 x 15 x 10 cm (d, š, h), směr a sklon dna 238/2. V době šetření mísa obsahovala téměř stejný materiál jako mísa č. 6, ale mech překrýval pouze polovinu obvodu okraje mísy a zasahoval přes stěnu mísy až ke dnu.

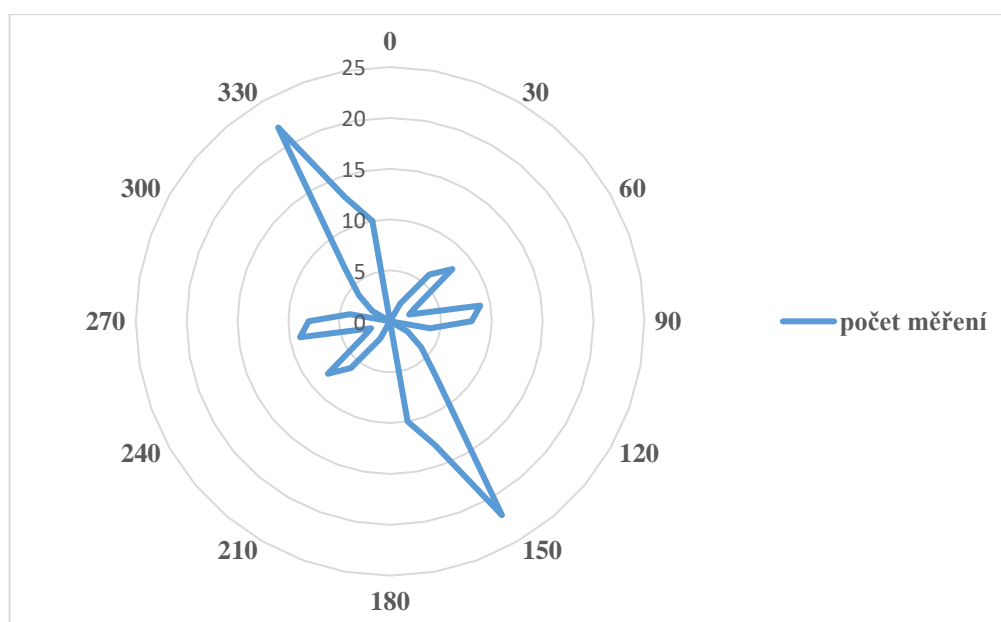
Mísa č. 8 měla oválný tvar, byla bez odtokového žlábků a nacházela se na vrcholové části toru, na její severnější straně. GPS souřadnice vykazovaly N 49°32'04,8", E 014°30'59,0". Rozměry mísy byly naměřeny 24 x 14 x 8 cm (d, š, h), směr a sklon dna 298/9. Obsahem mísy byl mech a listy.

Poslední zmapovaná a zaměřená mísa č. 9 s GPS zaměřením N 49°32'04,4", E 014°30'59,2" se nacházela na severozápadním okraji nižší části toru. Mísa kruhového tvaru měla rozměry 19 x 17 x 18 cm (d, š, h). Šlo o nejhlubší mísu v lokalitě. Směr a sklon dna mísy byl 323/2 a její odtokový žlábek o šířce 7 cm měl směr a sklon 337/69. Obsahem mísy byla slabá vrstva zeminy s mechem, který kryl částečně stěny mísy a dno.

Lokalita Čertovo břemeno je odlišnou lokalitou než předchozí dvě, neboť je tvořena torem, na němž je patrná desková odlučnost, proto zde bylo změřeno 100 puklin, s převahou ložních (L) puklin. Na puklinovém diagramu (Obr. 11) převažuje jako primární směr s největším počtem puklin SSZ-JJV (330°/150°) a sekundární směr V-Z (80°/260°). Oba směry jsou na sebe skoro kolmé. Původní tři naměřené hodnoty směrů a sklonů den skalních mís byly

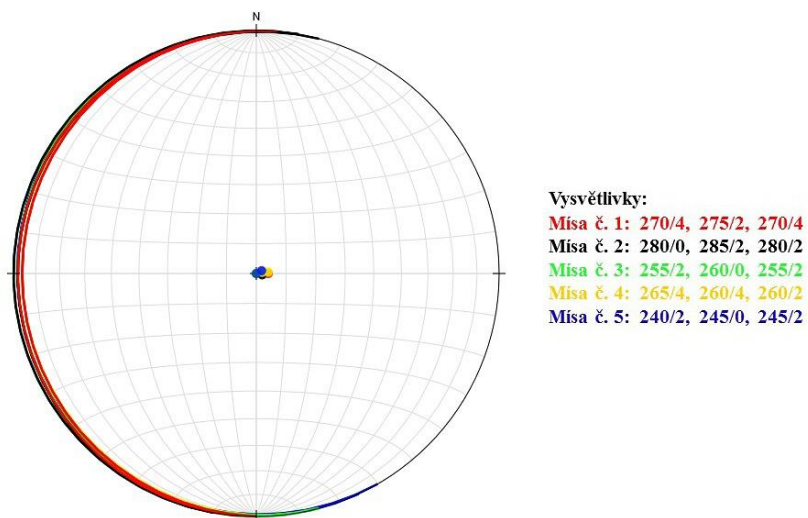
pro přehlednost přeneseny do dvou stereogramů (Obr. 12 a 13), z nichž vyplývá, že dna mís vykazují mělký úklon od 0°-16° v převaze směru V-Z a druhotně ve směru VSV-ZJZ. Při porovnání puklinového systému se směrem a sklonem den mís lze zjistit poměrnou shodu ve směru V-Z.

Obr. 10: Puklinový diagram – lokalita Čertovo břemeno



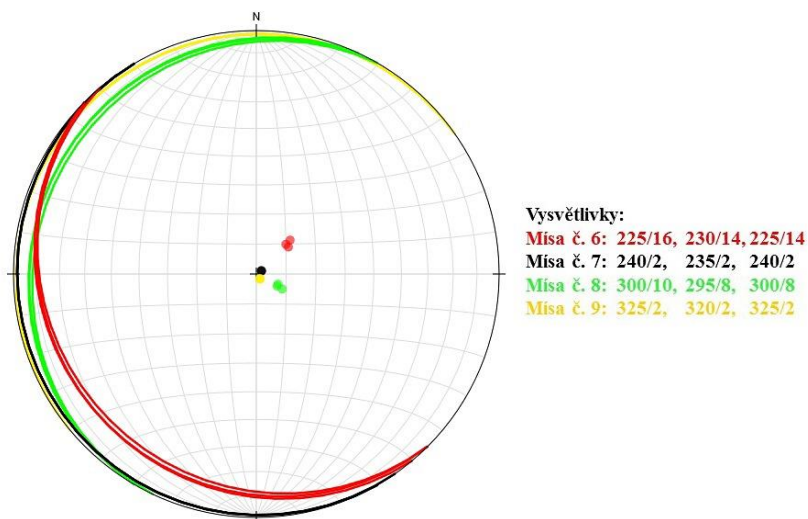
Zdroj: Autor 2017

Obr. 11: Stereogram skalních mís – Čertovo břemeno



Zdroj: Autor 2017

Obr. 12: Stereogram skalních mís – Čertovo břemeno



Zdroj: Autor 2017

## 7) PROBLEMATIKA SKALNÍCH MÍS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Načerpané poznatky z literatury a veškeré poznatky získané z terénního průzkumu byly důležité pro vyslovení domněnek o problematice skalních mís ve vybraných lokalitách zájmového území Votická vrchovina. Na základě terénního průzkumu byl zjištěn různorodý stav a vývojový stupeň skalních mís v lokalitách, proto lze vyslovit domněnky, že na stav skalních mís má vliv:

- zvětrávání – chemické, mechanické, biologické (vliv vody, rostlin)
- nehomogenita horninového materiálu (struktura a textura horniny)
- přírodní prostředí (otevřenost, uzavřenost krajiny, vlhkost prostředí)
- lidský faktor (zásah člověka)

Všechny tyto jevy se navzájem prolínají a ovlivňují.

Počasi (déšť, sníh, vítr, teplota) je zjevně důležitým prvkem, který podporuje jak mechanické, chemické, tak biologické zvětrávání a podílí se na stavu skalních mís ve vybraných lokalitách. Terénním průzkumem skalních mís bylo zjištěno, že na stav skalních mís má zřejmě vliv také nahromaděný biologický materiál (spadané listí, jehličí, větvičky, časem vytvořená humusová vrstva, nižší vegetace) a mech s lišejníkem, jež podporují postupnou destrukci skalních mís. Lze se domnívat, že jejich kumulace v mísách se časem stává jakousi poklicí, pod níž dochází k výrazným procesům zvětrávání, neboť biologický nános nebo mech pod sebou drží větší vlhkost, proto krystaly hornin mohou rychleji měnit svůj objem (hydratace, bobtnání), rostliny a mech mohou svým tlakem kořinek rozrušovat horninu, a tím dochází zejména k mechanickému rozpadu horniny (žuly) (Demek 1987). V rámci terénního průzkumu bylo zjištěno, že po odkrytí biologických nánosů nebo mechových pokryvů byly v mísách nalezeny uvolněné kousky horniny, uchycené krystalky na kořincích mechu či rostlinek, drobné trhliny na dně. V jednom případě po odkryvu vyšší vrstvy biologického nánosů zůstala na dně mísy voda, která je iniciátorem i pro chemické zvětrávání díky své schopnosti jako přírodního rozpustidla (Demek 1987). Na význam kolísání vlhkosti hornin upozorňuje např. Goudie (2004), kdy časové cykly smáčení a vysušování horniny mohou snížit pevnost spojů minerálních látek a kdy při ztrátě vlhkosti hornina není schopna se vrátit k původním rozměrům. Nejvíce zanesených mís různorodým biologickým materiálem nebo mechem bylo zjištěno v lokalitách Kněz u Hrazan a Husova kazatelna. Biologický materiál a mech zakrýval skalní mísy převážně v nejvyšším stupni destrukce. Tato domněnka

o smáčení a vysušování hornin souvisí následně s dalším faktorem – nehomogenost horninového materiálu.

Nehomogenost horninového žulového materiálu přispívá k vytváření různých forem mís. Jak povrchové, tak hluboké zvětrávání žuly působí velmi selektivně, neboť využívá pestrost strukturních a texturních znaků, včetně puklin, mikropuklin, žil, enkláv a texturní nehomogenity (Migoń 2006). Jelikož žula vybraných lokalit patří do skupiny porfyrické amfibol-biotitické žuly (melanokratní žuly typu Čertovo břemeno), podléhá rychlejšímu rozpadu než typ světlé drobnozrné žuly (Demek 1987; Migoń 2006). Za největšího iniciátora rozpadu žuly je považována dešťová voda a její případná stálost v míse (Chábera 1961; Migoń 2006). Voda může způsobovat podle svého skupenství řadu zvětrávacích procesů, např. gelivaci, která způsobuje mrazové tříštění, hydrolýzu, která ovlivňuje všechny silikátové minerály žuly, kdy při reakci minerálu s vodou dochází k rozpadu sloučeniny (Migoń 2006). Zvětrávání žuly je podmíněno také stálostí vody v míse, kdy různé rostliny, řasy mikroorganismy, které se hromadí na dně mísy, urychlují kyselými složkami (změna pH vody) její zvětrávání (Chábera 2000). V rámci terénního průzkumu však nelze rozsah takovýchto změn přímo určit, pokud by nedošlo k delšímu časovému pozorování a měření růstu skalních mís.

Lze předpokládat, že stav skalních mís je ovlivněn i přírodním prostředím (vliv vegetace), kde se mísy nacházejí. Podle osobního posouzení a srovnání šetřených lokalit bylo zjištěno, že určitou roli zřejmě hraje otevřenost nebo uzavřenost krajiny. Při terénním průzkumu bylo zjištěno, že skalní mísy jsou viditelné hlavně na balvanech v otevřenějším prostoru bez vzrostlé vegetace. Samotné balvany jsou tzv. suché, bez výrazného pokryvu lišejníkem, mechem nebo dalším biologickým materiálem (např. lokalita Husova kazatelna – jižnější část). V zarostlém prostředí (nižší či vyšší vegetací), kde je předpoklad udržování vyšší vlhkosti, byly mísy zanesené listím, jehličím, humusovým nánosem nebo byly kryty mechovou vrstvou (např. lokalita Kněz u Hrazan, Husova kazatelna – severnější část). Největším problémem zde byl právě mech a vyšší vrstva humusového nánosu s případnou již nižší vegetací, pod nimiž se mísy doslova ztrácely, a tak byly obtížněji k nalezení. Šetřením bylo zjištěno, že pod mechovými vrstvami byly objeveny hlavně mísy v nejvyšším stupni destrukce, proto byl vysloven souhlas s nastíněnou hypotézou o vlivu mechu na rozrušování povrchu hornin (tj. rozšiřování a prohlubování mís), kterou zastává např. Norwick (2012) a Twidale (1971).

Pro zachování skalních mís měl, má a bude mít vliv i lidský faktor. Z terénního šetření vyplynulo, že již dříve některé balvany byly v zájmu kameníků, neboť nesou stopy po jejich zásahu, např. lokalita Kněz u Hrazan v horní části návrší (Foto 1). Jde o viditelné pravidelné

„záseky“ (prohlubně) vedené pod sebou, jako by se do nich zarývalo nějaké ozubené kolo (EnviWeb 2010). Další negativní zásah lidského faktoru byl zjištěn v přípravném šetření, kdy v lokalitě V Hájku na katastrálním území Kovářova (nebyla zahrnuta do konečného terénního šetření) bylo objeveno využití kamenných bloků k ozdobě zahrádek a k vytváření různých kamenných dekorací. Důvodem vypuštění této lokality ze šetření bylo ohraničení oblasti se žulovými balvany drátem a s nápisem o zákazu vstupu na soukromý pozemek. Na podobný zásah lidského faktoru upozornil PŘÍBRAMSKÝ deník.cz (2008), kdy některé balvany padly do rukou lidí s úmyslem vyzdobit si jimi zahrady nebo skalky. Při terénním průzkumu byl ve vybraných lokalitách zaznamenán lidský zásah v podobě různých nápisů, např. v lokalitě Kněz u Hrazan je na největším balvanu (Kněz) nápis z roku 1968 o psu Žerykovi, v lokalitě Husova kazatelna je na viklanu napsán její název a značka pro bod, v lokalitě Čertovo břemeno najdeme do části toru vyrytý tvar srdce a jména nebo na východní straně toru se najdou zaražené lezecké skoby a namalovaná různá značení. Opakem negativní lidské činnosti je snaha o zkulturnění lokality, i když v některých případech se může zpochybňovat význam zásahu. V lokalitě Čertovo břemeno bylo při první návštěvě zjištěno, že byl vysazen nový porost, který se do podzimních měsíců částečně rozrostl a zakryl část šetřeného území. V lokalitě Husova kazatelna od první návštěvy (jaro 2017) do druhé návštěvy (září 2017) bylo vykáceno několik vzrostlých stromů, jejichž výsek umožnil provzdušnění místa kolem balvanů. Ale je otázkou, zda ve prospěch celé lokality, zda by nebylo prospěšnější šetrné udržování skalních mís (např. šetrným odstraňováním mechových pokryvů a humusového nánosů), aby se déle zachovaly ve viditelné podobě pro další generace. Lokalita Kněz u Hrazan je dána podle zjištění spíše na pospas samotné přírodě, neboť řada mís byla obtížně k nalezení.

V rámci porovnání tří šetřených lokalit lze soudit, že lokality, z nichž dvě jsou PP, nejsou v zájmu společnosti do takové míry, jakou by si asi zasloužily. Lokalita Kněz u Hrazan (PP) je občas někým navštívena, ale neodpovídá tomu jednak značení cesty k této památce, ani snaha výraznějším způsobem upozornit na tuto lokalitu nějakými navádějícími poutači, informačními cedulemi, nemluvě o případném šetrném udržování skalních mís očištěním od biologických nánosů, i když jde asi o obtížný úkol. Lze se domnívat, že časem se bude jen teoreticky mluvit o výskytu skalních mís, ale ve skutečnosti případný návštěvník už těžko skalní mísy najde. Lokalita Čertovo břemeno je sice navštěvovanou lokalitou, ale nic nenasvědčovalo tomu, že by byla v hledáčku péče, spíše je také nechávána na pospas přírodě a nekultivovanému využití návštěvníky. Je zde předpoklad, že časem lokalita bude více zarostlá (hlavně nepřístupná v době vegetace), případně poškozována od lezeckých skob, což může mít



za následek umělé uvolnění horniny. Jako nejvíce udržovaná se jeví lokalita Husova kazatelna, která je podle dostupných zdrojů v centru pozornosti občanů a spolků k uctění památky J. Husa (PŘÍBRAMSKÝ deník.cz 2016), proto byl zaznamenán během celé doby terénního průzkumu určitý způsob její údržby, i když jen v její přední části (vykácené keře, stromy, nízký travní porost). Je ale otázkou, komu to prospívá.

Zjištění přesnější problematiky skalních mís ve vybraných lokalitách Votické vrchoviny by si vyžádalo delší čas pro souvislý průzkum nebo případné porovnání s jinou žulovou lokalitou na našem území s ohledem na přírodní prostředí, kde se skalní mísy vyskytují, na četnost jejich výskytu, rozměry nebo obsah biologického materiálu a jeho vliv na stav a vývoj mís.

## 8) DISKUSE

Bakalářská práce byla vedena tak, aby byly splněny stanovené cíle: zmapovat výskyt a stav skalních mís ve Votické vrchovině, potvrdit nebo vyvrátit předložené hypotézy o jejich vývoji a poukázat na možnou problematiku skalních mís ve vybraných lokalitách. Stanovené hypotézy, které byly předloženy v teoretické části na základě prostudované literatury, byly na základě terénního průzkumu potvrzeny nebo vyvráceny.

První hypotéza, která byla zaměřena na nehomogenitu horniny, byla potvrzena. Nehomogenita horniny hraje úlohu při zvětrávání, protože vede k diferenciálnímu zvětrávání jednotlivých složek, např. křemenných krystalů, živců, plagioklasů a slíd (Migoň 2006), a výrazně se projevuje u hrubozrnných až porfyrických žul (Votýpka 1964). Jelikož geologickým podkladem vybraných lokalit zájmového území jsou porfyrické amfibol-biotitické žuly, tj. melanokratní žuly typu Čertovo břemeno (Chábera 1982; Geologické lokality 2010; ČGS 2017), u nichž jsou v základní hmotě zrna nepravidelně omezena a obsahují poměrně velké vyrostlice živce (Petránek a kol. 2016), dochází u nich k rychlejšímu zvětrávání. Z mineralogického hlediska jsou základem hrubozrnných až porfyrických žul křemenné krystaly, živce (ortoklas, anortoklas, mikroklin), plagioklasy (albit, anortit) a slídy (biotit, muskovit) (Drábek 2007; Petránek a kol. 2016), které mají různou schopnost rozkladu. Např. krystaly křemene a živce jsou vůči zvětrávání více odolnější než plagioklasy a slídy (Migoň 2006). Zvětrávání porfyrických žul podle Votýpky (1964) vede také k zárodečné prohlubni skalní mísy. Při terénním průzkumu byly objeveny nejen vyrostlice živce v lokalitě Husova kazatelna, ale byl doložen důkaz zvětrávání, když byly zjištěny rozdíly v rozměrech velké mísy Husovy kazatelny (viklan) od doby, kdy Chábera (1955) poprvé upozornil na její rozměry. Šetřením byly zjištěny již mnohem větší rozměry, které tak daly důkaz o rozšiřování skalních mís v časovém sledu. Hrubost žuly byla zjišťována u některých mís i hmatem a v suchých mísách se nacházel vyvětralý drobný (zrnkový) i hrubší horninový materiál, který se uvolňuje při postupném zvětrávání skalní mísy.

Druhá hypotéza postavená na přítomnosti mechů a lišejníků, které způsobují odlupování vrstev a rozpad horniny (Twidale 1971; Norwick 2012), byla potvrzena. V lokalitách Kněz u Hrazan a Husova kazatelna byla řada mís objevena pod mechovou vrstvou a v lokalitě Kněz u Hrazan byly odkryty mísy, u nichž byly objeveny pod mechem uvolněné i větší kousky (hrudky) žuly, což dále svědčí o propojenosti nehomogenity horniny spolu s procesy zvětrávání, např. mechanickém, kdy kořínky rostlin rozrušují horninu (Demek 1987). Při opatrném odtržení kousku lišejníku a mechu na samotném viklanu v lokalitě Husova

kazatelna byla zřetelně na kořincích vidět uchycená drobná zrnka horniny. Zjištěné okolnosti terénním průzkumem tak potvrzovaly předpoklad, že mech a lišejník narušují strukturu horniny. Ale podle Votýpky (1964) nelze přímo dokázat, že by mech a lišejník byly příčinou primárních prohlubní, neboť mech ke svému uchycení potřebuje alespoň minimální množství detritu (neživou organickou hmotu) nebo půdu, i když Chábera (1961) upozorňuje na názory starších autorů, kteří zase přisuzovali velký význam mechům a lišejníkům na skále na tvorbě primitivních plochých prohlubní.

Třetí hypotéza vychází z předpokladu, že k zvětrávání skalních mís napomáhá přítomnost stálé hladiny vody (Migón 2006). Tato hypotéza má také své opodstatnění k souhlasu, neboť voda funguje jako stálý prvek mechanického i chemického zvětrávání. Při zamrznutí tlačí led na dno a stěny mísy (Pavlíček 2005), tlakem tak dochází k mikroskopickým puklinám, které jsou předpokladem k dalšímu zvětrávání. V tekutém stavu je voda prostředím např. pro hydrolýzu, výměnu kationtů (Demek 1987) nebo díky změně pH vyvolanou zbytky odumřelých rostlin, které se hromadí na dně mís, urychluje zvětrávání (Chábera 2000). Můžeme vidět také souvislost vody s nehomogenitou materiálu při mechanickém zvětrávání. Při opakovaném zmrazování a rozmrazování voda částečně integruje vliv všech ostatních faktorů (Huggett 2007) a kolísání vlhkosti hornin (časové cykly smáčení a vysušování) snižuje tak pevnost spojů minerálních látek (Goudie 2004).

Čtvrtá hypotéza vychází z názoru, že skalní mísy se nachází hlavně na vrcholových skalních plošinách, že méně častý až vzácný výskyt je na samostatných balvanech (Migón 2006). Tato hypotéza nebyla potvrzena, neboť z terénního průzkumu vyplynulo, že ve vybraných lokalitách, které reprezentují samostatné balvany (lokalita Kněz u Hrazan a Husova kazatelna) a skalní útvar (tor) s vrcholovou skalní plošinou (lokalita Čertovo břemeno), byly zjištěny opačné výsledky. U lokality Husova kazatelna (samostatné balvany) bylo terénním šetřením zmapováno více skalních mís (16) než na vrcholové plošině toru v lokalitě Čertovo břemeno, kde bylo objeveno 9 skalních mís.

## 9) ZÁVĚR

Bakalářská práce se věnuje zmapování současného výskytu a stavu skalních mís ve Votické vrchovině. V daném území byly vybrány 3 lokality, na něž se soustředil terénní průzkum. Šlo o lokality v západní a střední části Votické vrchoviny – Kněz u Hrazan, Husova kazatelna a Čertovo břemeno.

Práce prezentuje výsledky, ke kterým se dospělo v rámci teoretického studia literatury a vlastního terénního průzkumu. Na základě dostupné literatury byly předloženy ucelené informace o charakteristice zájmového území a vybraných lokalit z hlediska geologického, geomorfologického, pedologického, klimatologického, hydrologického a biogeografického. Součástí práce jsou teoretické informace nejen o skalních tvarech (mezoformách a mikroformách) v souvislosti se šetřeným územím, ale i charakteristika skalních mís ve vybraných lokalitách z hlediska jejich rozměrů (délka, šířka, hloubka), směru a sklonu den mís, zaměření GPS nebo případné identifikace odtokových žlábků. Byla také nastíněna problematika skalních mís v důsledku zvětrávání, nehomogenosti materiálu, vlivu přírodního prostředí a lidského faktoru. Stanovené hypotézy byly zodpovězeny v souvislosti se šetřením stavu mís a jejich problematiky. Bylo dokázáno, že předložené hypotézy převážně odpovídají zjištěným výsledkům z terénního průzkumu.

Naměřené a získané údaje z terénního průzkumu byly odpovědně zapsány, zpracovány a vyhodnoceny. Následně byly textově i graficky zpracovány do bakalářské práce. Grafická část práce zahrnuje mapy vytvořené v programu ArcGIS, dále stereogramy, puklinové diagramy, obrázky a fotografické přílohy, které byly pořízeny během terénního průzkumu.

Za každou lokalitu byl vytvořen 1 puklinový diagram a 2-3 stereogramy, které byly následně analyzovány. Za lokalitu došlo také k porovnání diagramu a stereogramů a hledání určité shodnosti směru den skalních mís s orientací puklin.

Pro vlastní terénní šetření byly použity základní pomůcky – geologický kompas, GPS a další pomocný materiál.

Bakalářská práce doplňuje další práce s tématem o skalních mísách. V budoucnu by mohla posloužit jako zdroj informací k vytvoření publikace o výskytu skalních mís ve Votické vrchovině nebo na našem území. Práce může být také podnětem k porovnání výsledků ze šetření skalních mís z dalších žulových lokalit zpracovaných v jiných bakalářských pracích nebo zdrojem pro různé naučné a turistické účely.

## 10) ZDROJE

### *Knižní*

- BALATKA, B. a kol. (1984): Turistický průvodce ČSSR. Střední Povltaví, sv. 17, Olympia, Praha, 311 s.
- BARTOŠÍKOVÁ, H. (1973): Morfologicky výrazné výchozy Krkonošského žulového masívu. *Opera Corcontica*, 10, s. 71-91.
- CULEK, M. a kol. (2013): Biogeografické regiony České republiky. Masarykova univerzita, Brno, 447 s.
- ČADILOVÁ, O., TESAŘÍKOVÁ, S. (2012): Jistebnice – město husitského kancionálu, Marolí, Praha, 168 s.
- DAVID, P., SOUKUP, V. (2010): Skvosty skal a skalních měst. Euromedia Group, k.s. – Knižní klub, Praha, 208 s.
- DEMEK, J. (1987): Obecná geomorfologie. Academia, Praha, 476 s.
- DEMEK, J. (1971): Skalní mísy a jejich geneze. *Geologický průzkum*, 13, č. 2, Nakladatelství technické literatury, Praha, s. 53-54.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P. a kol. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. 2.vydání, AOPK ČR, Brno, 582 s.
- DEMEK, J. a kol. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Academia, Praha, 584 s.
- DEMEK, J. a kol. (1976): Úvod do obecné fyzické geografie. Academia, Praha, 404 s.
- DRÁBEK, K. (2007): Naučné stezky a trasy II. Jihočeský kraj. Dokořán, s.r.o., Praha, 304 s.
- EHLEN, J. (2004): Tor. In: GOUDIE, S. A. (ed.): *Encyclopedia of Geomorphology. J-Z. Volume 2*, Roulledge Ltd, London, s. 1054-1056.
- FOLDYNA, J. a GRMELA, A. (1988): Cvičení z geologie. VŠB Ostrava, Ostrava, 1988, 170 s.
- GOUDIE, S. A. (2004): *Encyclopedia of Geomorphology. J-Z. Volume 2*, Roulledge Ltd, London, 1156 s.
- HUGGETT, R. J. (2007): *Fundamentals of Geomorphology. 2. Edition*, Roulledge, London and New York, 458 s.
- CHÁBERA, S. (2000): Obětní mísy žádné oběti nepamatují: Geologické zajímavosti jižních Čech. *Českokbudějovické listy*, 9, č. 286, příloha Nedělní kanape, s. 5.
- CHÁBERA, S. (1992): Žulové balvany se skalními mísami na Kovářovsku. *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích - Přírodní vědy, České Budějovice*, 32, s. 5-11.
- CHÁBERA, S. (1982): Geologické zajímavosti jižních Čech. Jihočeské nakladatelství, České Budějovice, 160 s.

- CHÁBERA, S. (1961): Mísovité vyvětrávání žuly v jižních Čechách. Sborník Krajského vlastivědného muzea v Českých Budějovicích – Přírodní vědy, České Budějovice, 3, s. 51-67.
- CHÁBERA, S. (1955): Žulové viklany v okolí Petrovic a Krásné Hory. Lidé a země, 4, č. 8, s. 352.
- CHÁBERA, S. a kol. (1985): Neživá příroda. Jihočeské nakladatelství, České Budějovice, 270 s.
- CHLUPÁČ, I. a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 436 s.
- MIGÓN, P. (2006): Granite Landscapes of the World. Oxford University Press, Oxford, 384 s.
- NORWICK, J. (2012): Lessons from a Mixed Deterministic Stochastic Model of Periglacial Gnamma Development,  
<https://sonoma-dspace.calstate.edu/handle/10211.1/1426> (13. 5 2017).
- PARADISE, T. R. (2013): Tafoni and Other Rock Basins. In: John F. Shroder (ed.): Treatise on Geomorphology, Volume 4, Academic Press, San Diego, s. 111-126.  
[https://www.researchgate.net/publication/269102259\\_Tafoni\\_and\\_Rock\\_Basins](https://www.researchgate.net/publication/269102259_Tafoni_and_Rock_Basins)  
(17. 6. 2017).
- PAVLÍČEK, V. (2005): Skalní mísy Novohradských hor a jejich podhůří. In: Rypl, J. (ed.): Geomorfologický sborník 4. Stav geomorfologických výzkumů v roce 2005, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. s.129-134.
- PETRÁNEK, J. a kol. (2016): Encyklopedie geologie. Česká geologická společnost, Praha, 352 s.
- PILOUS, V. (2016): Skály krkonošské tundry. Správa Krkonošského národního parku, Vrchlabí, 50 s.  
[http://www.krnep.cz/data/Files/downloads/krnap-skaly-krkonoske-tundry-web\\_148304597384.725.pdf](http://www.krnep.cz/data/Files/downloads/krnap-skaly-krkonoske-tundry-web_148304597384.725.pdf) (31. 8. 2017).
- QUITT, E. (1970): Mapa klimatických oblastí ČSSR. Geografický ústav ČSAV Brno a Kartografické nakladatelství Praha, 1 s.
- RUBÍN, J., BALATKA, B. a kol. (1986): Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Academia, Praha, 388 s.
- ŘEHOŘ, F. (1999): Cvičení z geologie. Ostravská univerzita, Ostrava, 84 s.
- TOLASZ, R. a kol. (2007): Atlas podnebí Česka. Český hydrometeorologický ústav, Praha, 256 s.
- TOMÁŠEK, M. (2007): Půdy České republiky. Česká geologická služba, 4. vydání, Praha, 68 s.

TWIDALE, C. R. (1971): Structural Landforms. Volume Five, Australian National University Press, Canberra, 247 s.

VÍTEK, J. (2004a): Tajemný svět skal. Skalní zajímavosti České republiky, OFTIS, Ústí nad Orlicí, 192 s.

VÍTEK, J. (2004b): Tvary zvětrávání a odnosu magmatitů ve Chvaletické pahorkatině. Východočeský sborník přírodovědný – práce a studie, 11, s. 3-12.

<http://www.vcm.cz/prace-a-studie-11-2004/> (29.7.2017).

VÍTEK, J. (1994): Viklany – pozoruhodné přírodní památky. Člověk a jeho krajina. Vesmír, 73, č. 5, s. 278.

VLČEK, V. a kol. (1984): Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže. Academia, Praha, 316 s.

VOTÝPKA, J. (1964): Tvary zvětrávání a odnosu žuly v severní části Novobystřické vrchoviny. Sborník ČSSZ, 69, 4, Praha, s. 243-258.

VOTÝPKA, J. (1979): Geomorfologie granitové oblasti masívu Plechého. Acta Universitatis Carolinae Geographica. XVI, 2, Praha, s. 55-83.

### ***Internetové***

AOPK ČR (2017): Národní přírodní památka Stročov,

<http://www.ochranaprirody.cz/lokality/?idlokality=1288> (21. 9. 2017).

ČSÚ (2017): Statistický průvodce obcemi Jihočeského kraje - 2017, SO ORP Tábor, Charakteristika obcí,

<https://www.czso.cz/documents/10180/45990445/33010717512.pdf/a72c7626-1265-4273-b173-28fde44a4fd1?version=1.0> (21. 9. 2017).

ČGS (2017): Mapy. Mapy on-line. Mapové aplikace. Geologie. Geologická mapa 1: 50 000, [http://mapy.geology.cz/geocr\\_50/](http://mapy.geology.cz/geocr_50/) (3. 6. 2017).

ČGS (2017): Mapy. Mapy on-line. Mapové aplikace. Půdy. Půdní mapy 1: 50 000, <http://mapy.geology.cz/pudy/> (4. 6. 2017).

EnviWeb (2010): Přírodní památka Kněz u Hrazan, <http://www.enviweb.cz/83278> (29. 4. 2017).

obec Hrejkovice.cz (2017): Obec Hrejkovice, <http://www.hrejkovice.cz/> (11. 6. 2017).

Geologické lokality (2010): Vyhledávání – Kněz u Hrazan, <http://lokality.geology.cz/d.pl?item=7&id=492&Okres=PI&vyb=1&text=Lokalita%20v%20okresu> (29. 4. 2017).

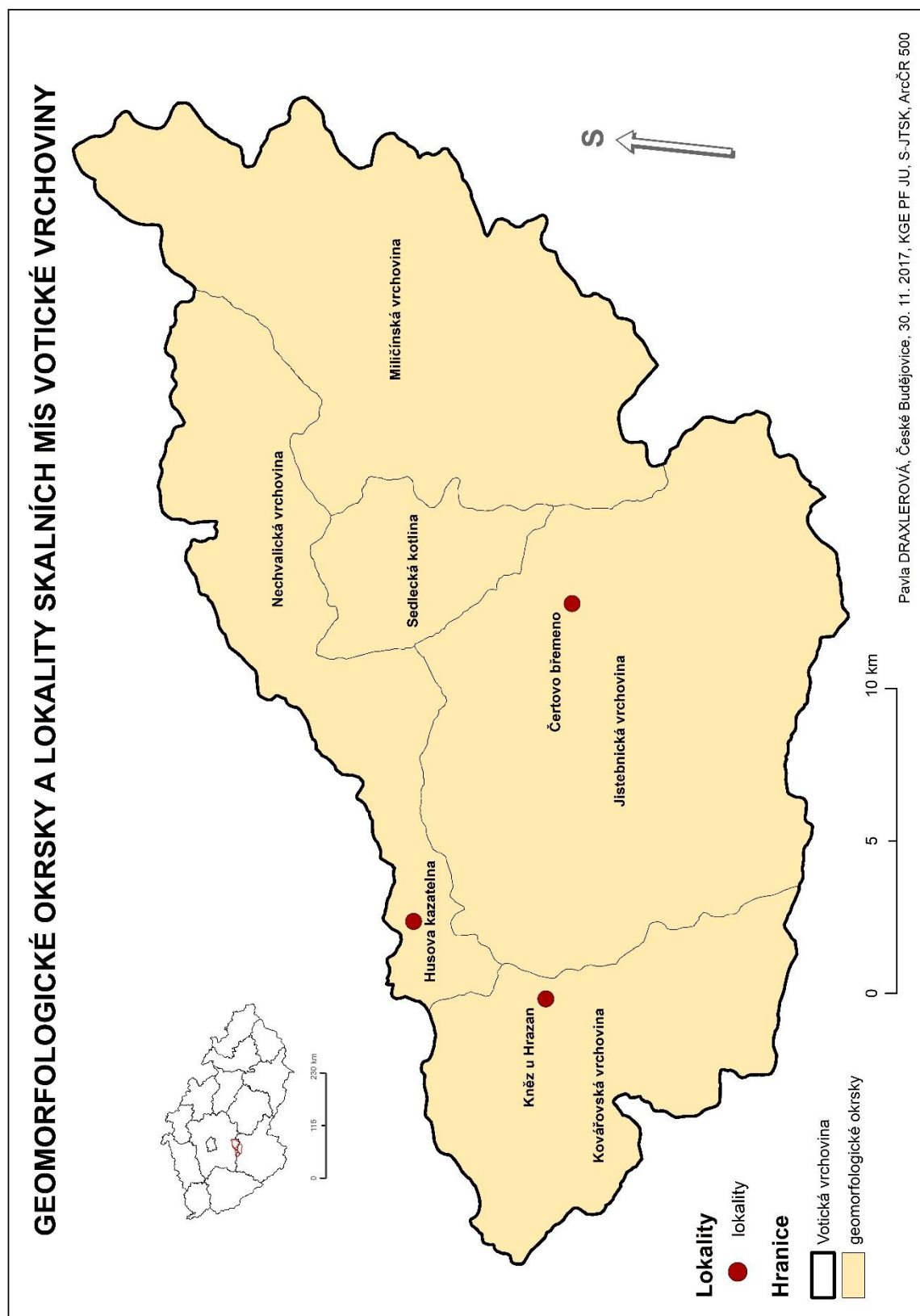
- Mapy.cz (2017a): Votická vrchovina,  
<https://mapy.cz/zakladni?x=14.4707255&y=49.5811591&z=10&source=area&id=26498&q=votick%C3%A1%20vrchovina> (20. 5. 2017).
- Mapy.cz (2017b): Votická vrchovina,  
<https://mapy.cz/zemepisna?x=14.5486598&y=49.5680239&z=12&source=area&id=26498&q=Votick%C3%A1%20vrchovina> (20. 5. 2017).
- Obec Hrazany (2017): Historie a současnost,  
<http://www.obechrazany.cz/obec/historie-a-soucasnost/> (30. 8. 2017).
- Petrovice u Sedlčan (2017): O obci,  
[http://www.petrovice-obec.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=11988&id=55630&p1=2171](http://www.petrovice-obec.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=11988&id=55630&p1=2171) (30. 8. 2017).
- POVODÍ VLTAVY (2013): Vodohospodářské informace. Vodohospodářská bilance minulého roku v dílčím povodí,  
[http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi\\_1](http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi_1) (30. 8. 2017).
- PŘÍBRAMSKÝ deník.cz (2016): U Husova viklanu se uskutečnila vzpomínková akce,  
[https://pribramsky.denik.cz/kultura\\_region/u-husova-viklanu-se-uskutecnila-vzpominkova-akce-20160706.html](https://pribramsky.denik.cz/kultura_region/u-husova-viklanu-se-uskutecnila-vzpominkova-akce-20160706.html) (20. 9. 2017).
- PŘÍBRAMSKÝ deník.cz (2008): Petrovicko rabují lidé, odvázejí kameny,  
[http://pribramsky.denik.cz/zpravy\\_region/petrovicko-rabuji-lide-odvazeji-kameny20080905.html](http://pribramsky.denik.cz/zpravy_region/petrovicko-rabuji-lide-odvazeji-kameny20080905.html) (22. 9. 2017).
- Sedlec-Prčice (2017): Skalní útvar „Čertovo břemeno“ na Cunkově,  
<http://www.sedlec-prcice.cz/skalni-utvar-quot-certovo-bremeno-quot-na-cunkove/g-6084> (31. 8. 2017).
- Rádio vašeho kraje (2017): Největší český viklan stojící u středočeských Petrovic vypadá jako pohodlné křeslo,  
[http://www.rozhlas.cz/kraje/cesko/\\_zprava/nejvetsi-cesky-viklan-stojici-u-stredoceskych-petrovic-vypada-jako-pohodlne-kreslo--1416394](http://www.rozhlas.cz/kraje/cesko/_zprava/nejvetsi-cesky-viklan-stojici-u-stredoceskych-petrovic-vypada-jako-pohodlne-kreslo--1416394) (29. 7. 2017).
- UHUL (2001): Textová část oblastního plánu rozvoje lesů, část A. Přírodní lesní oblast č. 10 Středočeská pahorkatina,  
[http://www.uhul.cz/images/ke\\_stazeni/oprl\\_oblasti/OPRL-LO10Stredoceska\\_pahorkatina.pdf](http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/oprl_oblasti/OPRL-LO10Stredoceska_pahorkatina.pdf) (15.9.2017).
- Visible Geology (2017): Visible Geology – Stereonet,  
<http://visiblegeology.com/SNet/> (28. 11 2017).



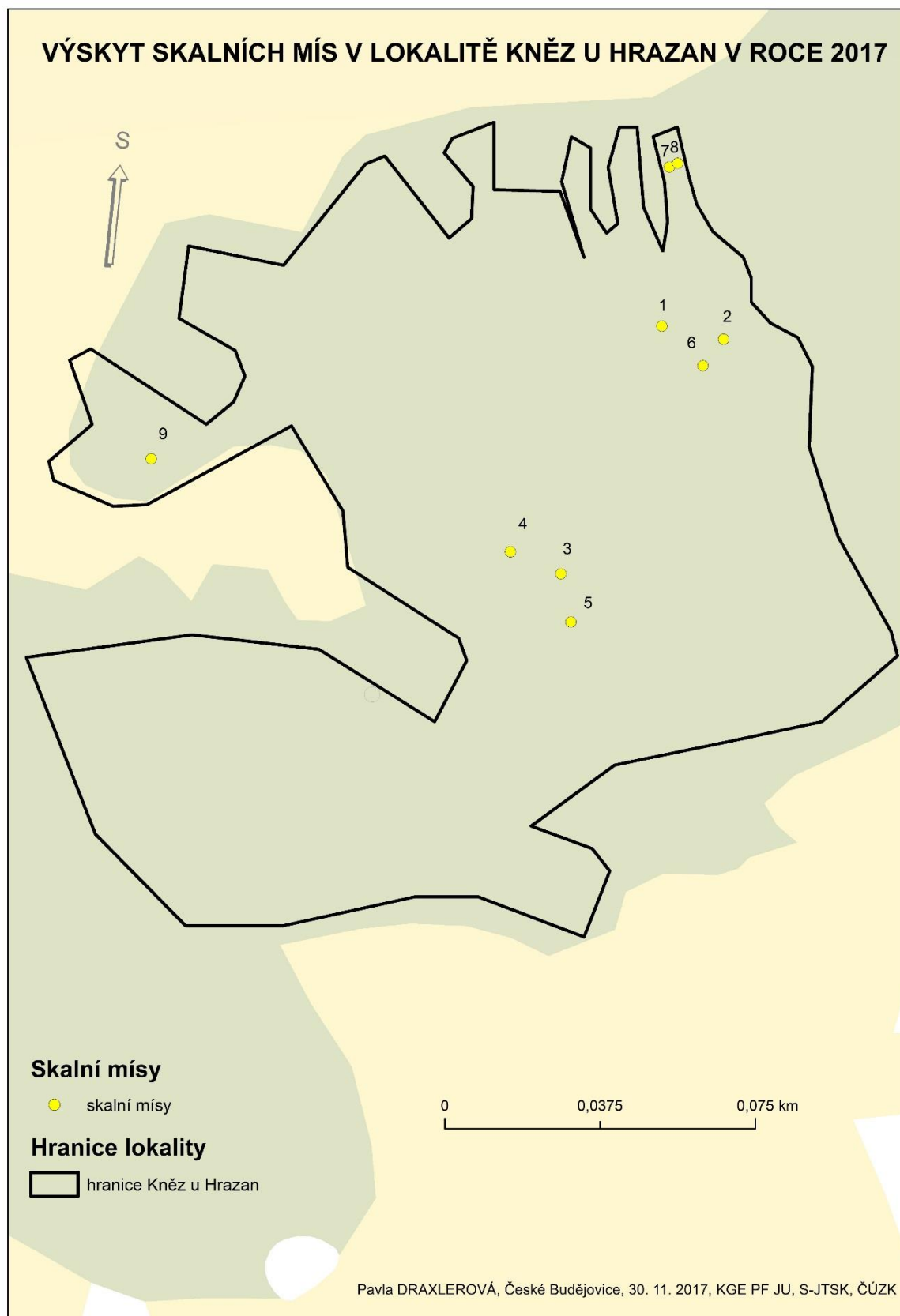
WAKPP (2014): WAKPP – Webový archiv komplexního průzkumu půd,  
<http://wakpp.vumop.cz/?core=zpravy> (6. 6. 2017).

## 11) PŘÍLOHY:

Příloha 1: Geomorfologické okrsky a lokality skalních mís Votické vrchoviny

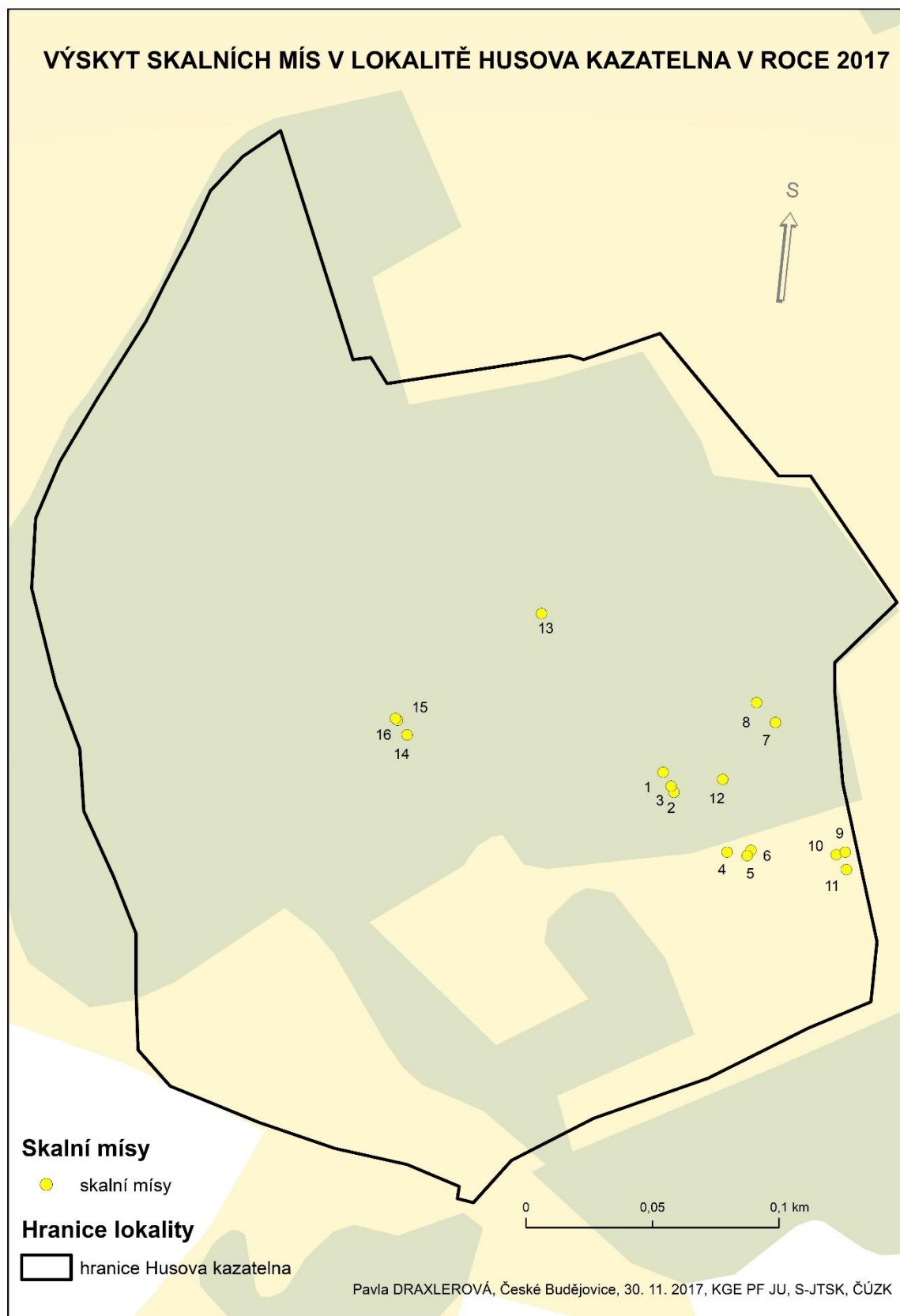


Zdroj: Autor 2017

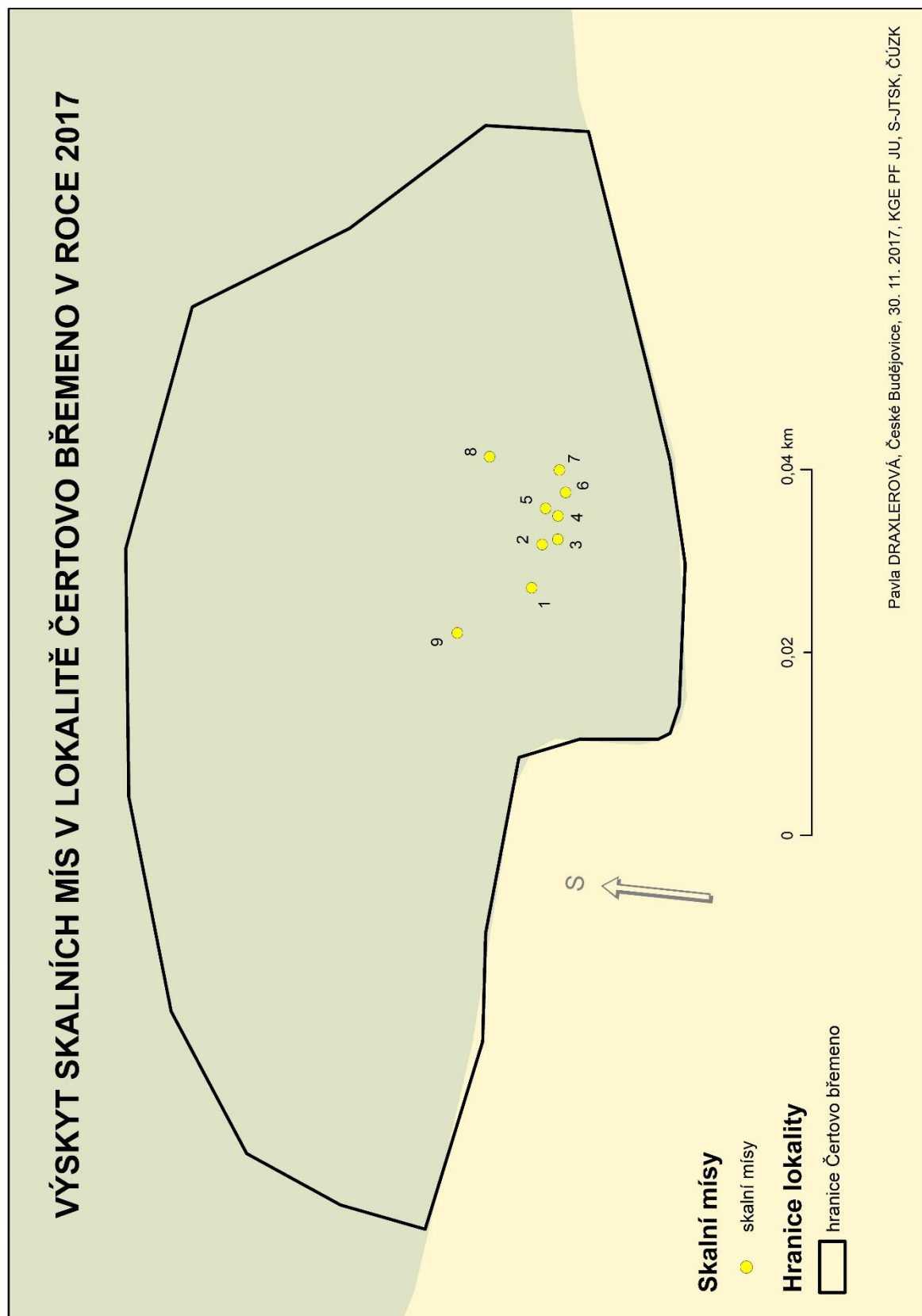


Zdroj: Autor 2017

Příloha 3: Výskyt skalních mís v lokalitě Husova kazatelna v roce 2017



Zdroj: Autor 2017



Zdroj: Autor 2017

Foto 1: Kněz u Hrazan – záseky kameníků



Zdroj: Autor 2017

Foto 2: Skalní mísa č. 3 – lokalita Kněz u Hrazan



Zdroj: Autor 2017

Foto 3: Skalní mísa č. 4 – lokalita Kněz u Hrazan



Zdroj: Autor 2017

Foto 4: Skalní mísa č.1 – lokalita Husova Kazatelna



Zdroj: Autor 2017

Foto 5: Skalní mísa č. 10 – lokalita Husova Kazatelna



Zdroj: Autor 2017



Foto 6: Skalní mísa č. 2 – lokalita Čertovo břemeno



Zdroj: Autor 2017

Foto 7: Skalní mísa č. 6 – lokalita Čertovo břemeno



Zdroj: Autor 2017

### **Seznam obrázků**

Obr. 1: Ostrovní zóny středočeského plutonu

Obr. 2: Husova kazatelna v roce 1894

Obr. 3: Puklinový diagram – lokalita Kněz u Hrazan

Obr. 4: Stereogram skalních mís – Kněz u Hrazan

Obr. 5: Stereogram skalních mís – Kněz u Hrazan

Obr. 6: Puklinový diagram – lokalita Husova kazatelna

Obr. 7: Stereogram skalních mís – Husova kazatelna

Obr. 8: Stereogram skalních mís – Husova kazatelna

Obr. 9: Stereogram skalních mís – Husova kazatelna

Obr. 10: Puklinový diagram – lokalita Čertovo břemeno

Obr. 11: Stereogram skalních mís – Čertovo břemeno

Obr. 12: Stereogram skalních mís – Čertovo břemeno

### **Seznam fotografií**

Foto 1: Kněz u Hrazan – záseky kameníků

Foto 2: Skalní mísa č. 3 – lokalita Kněz u Hrazan

Foto 3: Skalní mísa č. 4 – lokalita Kněz u Hrazan

Foto 4: Skalní mísa č. 1 – lokalita Husova Kazatelna

Foto 5: Skalní mísa č. 10 – lokalita Husova Kazatelna

Foto 6: Skalní mísa č. 2 – lokalita Čertovo břemeno

Foto 7: Skalní mísa č. 6 – lokalita Čertovo břemeno

### **Seznam příloh:**

Příloha 1: Geomorfologické okrsky a lokality skalních mís Votické vrchoviny

Příloha 2: Výskyt skalních mís v lokalitě Kněz u Hrazan v roce 2017

Příloha 3: Výskyt skalních mís v lokalitě Husova kazatelna v roce 2017

Příloha 4: Výskyt skalních mís v lokalitě Čertovo břemeno v roce 2017