

ANTONÍN VĚŽNÍK

NĚKTERÉ MEZO- A MIKROFORMY ZVĚTRÁVÁNÍ A ODNOSU ŽULY V NOVOBYSTRICKÉ VRCHOVINĚ

A. Věžník: *Some mezo- and microforms of granite weathering and erosion in the Novobystřická vrchovina (highland)*. — Sborník ČSGS 87:1:13—22 (1982). — The highland of Novobystřická vrchovina (Southern Bohemia, the Czech Socialist Republic) is a part of the Central granite pluton (Moldanubicum). The author describes forms of granite weathering in that area as tors, castle coppies, gigantic blocks, mushroom rocks and balanced boulders, as well as rock honeycombes, weather pits, tafoni and pseudolapies. The cryogenic forms occur also in this area. Some of mentioned phenomena deserve to be protected. (R.)

1. Úvod

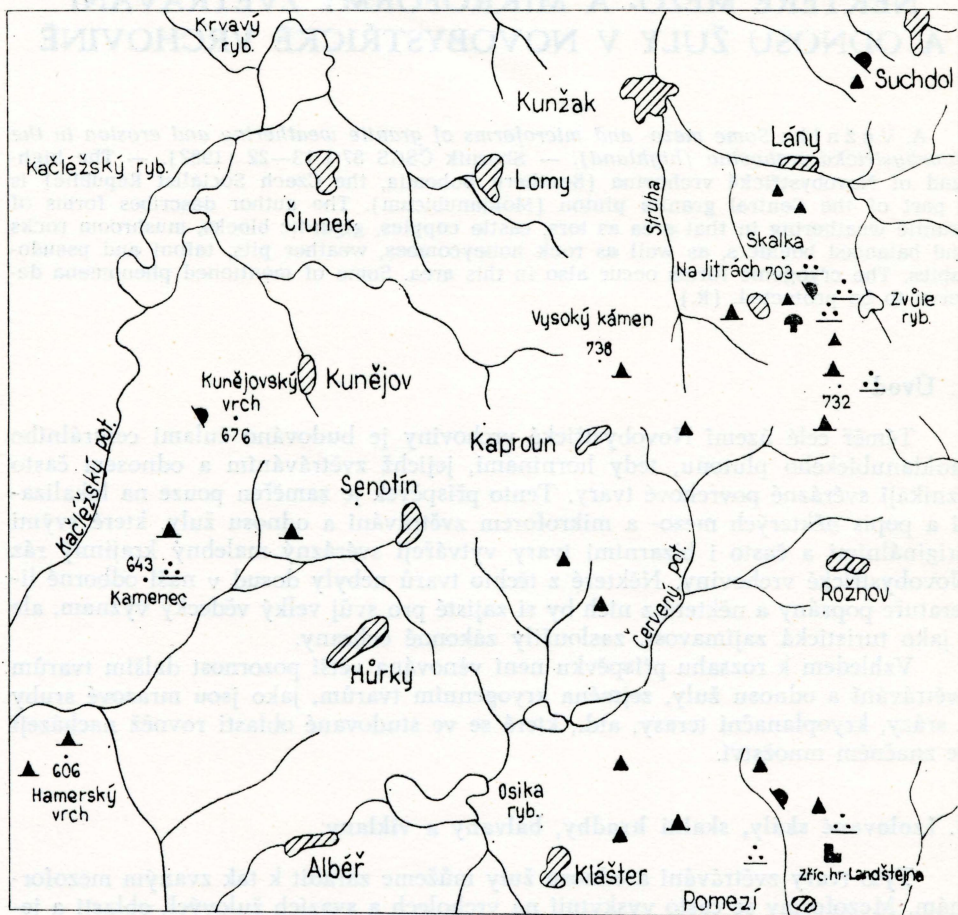
Téměř celé území Novobystřické vrchoviny je budováno žulami centrálního moldanubického plutonu, tedy horninami, jejichž zvětřáváním a odnosem často vznikají svérázné povrchové tvary. Tento příspěvek je zaměřen pouze na lokalizaci a popis některých mezo- a mikroforem zvětřávání a odnosu žuly, které svými originálními a často i bizarními tvary vytvářejí svérázný malebný krajinný ráz Novobystřické vrchoviny. Některé z těchto tvarů nebyly dosud v naší odborné literatuře popsány a některé z nich by si zajisté pro svůj velký vědecký význam, ale i jako turistická zajímavost, zasloužily zákonné ochrany.

Vzhledem k rozsahu příspěvku není věnována větší pozornost dalším tvarům zvětřávání a odnosu žuly, zejména kryogenním tvarům, jako jsou mrazové sruby a srázy, kryoplanační terasy, atd., které se ve studované oblasti rovněž nacházejí ve značném množství.

2. Izolované skály, skalní hradby, balvany a viklany

Tyto tvary zvětřávání a odnosu žuly můžeme zařadit k tak zvaným mezoforám. Mezoformy se často vyskytují na vrcholech a svazích žulových oblastí a jejich velikost a plošný rozsah je značně proměnlivý (J. Demek a kol. 1964). Ve studovaném území jsou z těchto tvarů nejvíce rozšířeny balvany různých rozměrů. Tyto balvany se vyskytují ojedinele, častěji však tvoří skupiny nebo pokrývají větší plochy jako balvanová moře. Celkově na studovaném území převládají malé balvany, ale přesto některé, zvláště ojedinele se nacházející balvany, dosahují značných rozměrů a výšky až 10 m. Takové obrovské balvany pak tvoří přechod k izolovaným skalám a skalním hradbám, které se zpravidla nacházejí na vrcholech hřbetů, nízkých exfoliačních kleneb nebo v horních částech svahů. Názory na vznik balvanů, izolovaných skal a skalních hradeb byly v podstatě shrnuty do dvou skupin.

Podle prvního názoru vznikly uvedené skalní tvary ve dvou fázích. V první fázi došlo vlivem intenzivního chemického zvětrávání v tropickém podnebí třetihor k hlubokému zvětrávání žuly. Ve zvětralinách se uchovala odolná jádra a méně zvětralé části. V druhé fázi byly zvětraliny odneseny a odolné partie se dostaly na povrch. K této denudaci hlubokých třetihorních zvětralin a exhumaci skalních tvarů došlo v přechodných obdobích mezi chladnými a teplejšími obdobími pleistocénu, kdy na svazích docházelo k rozsáhlým pohybům hmot. Odnos byl největší na vrcholech neširokých rozvodních hřbetů a v horních částech svahů. Tato skutečnost se zřetelně projevuje v plošném rozmístění balvanů a izolovaných skal.



1. Mapa některých mezo- a mikroforem zvětrávání a odnosu žuly v Novobystřické vrchovině. (Sestavil A. Věžník.) Vysvětlivky: 1 — nakupení balvanů, 2 — zaoblené velké balvany, 3 — izolované skály a skalní hradby, 4 — viklany, 5 — skalní hříby.

Podle druhého názoru mohou vzniknout balvany a skalní tvary též jednofázovým způsobem. Vznik izolovaných skal a skalních hradeb jednofázovým způsobem úzce souvisí se vnikem mrazových srubů a kryoplanáčnicích teras v periglaciálním podnebí pleistocénu. Skalní hrady a izolované skály vzniklé tímto způsobem mají hranaté tvary, zatím co balvany izolované skály vzniklé dvoufázovým způsobem se vyznačují zaoblenými tvary. Na některých zaoblených balvanech protínají rovné plochy tyto zaoblené tvary a vytvářejí tak ostré hrany. Tyto rozdílné tvary na jednom balvanu jsou výsledkem různých zvětrávacích pochodů, které probíhaly za odlišných klimatických podmínek v teplém podnebí třetihor a periglaciálním podnebí pleistocénu (J. Demek a kol. 1964).

2.1. Balvany velkých rozměrů

Největší množství obrovských balvanů se nachází v prostoru kóty 703 a kóty Skalka (703 m) v oblasti mezi rybníkem Zvůle a samotou Na Jitrách. Největší z těchto balvanů, 300 m s. od vrcholu kóty 703 m, který má bočníkovitý tvar o rozměrech 10×6 m a výšce 2,5 m, je uprostřed roztržen širokou mrazovou puklinou. Šířka pukliny je ve spodní části balvanu 110 cm a u vrcholu balvanu 170 cm. K rozšíření pukliny zřejmě došlo vlivem soliflukce a posunem bloků směrem po mírném svahu. K tomuto roztržení balvanu došlo pravděpodobně v pleistocénu, za velkých tepelných výkyvů, které působily na odkrytou horninu. Tato domněnka zároveň ukazuje, že balvan je starší než holocenní. Na spodní části balvanu spočívá další obrovský plochý balvan ve formě viklanu, který má rozměry 8×6 m a výšku 1 m. Na spodní stěně horního balvanu se nacházejí čtyři skalní výklenky, z nichž největší dosahuje velikost 60×30 cm a 15 cm hloubky. Na vrcholu tohoto balvanu je vytvořena obrovská skalní mísa. J. od vrcholu kóty se nachází 3 m vysoký skalní hřib, na jehož vrcholu se nachází obrovská skalní mísa. Vedle tohoto skalního hřibu se nachází opět velké množství obrovských zaoblených balvanů často bizarních tvarů. Většina balvanů je porostlá mechem. Největší z těchto balvanů má rozměry 3×5 m a výšku 4 m. V sedle mezi kótou 703 m a Skalkou (703 m) se nachází další seskupení obrovských balvanů, některé o rozměrech až $5 \times 8 \times 4$ m a $6 \times 3 \times 4$ m. Na některých balvanech se nacházejí zbytky malých skalních mís.

Další seskupení obrovských balvanů se nachází na kótě 649 m 1 km z. od Pomezí. Patrně odnosem jemnozrnných zvětralin z prostorů mezi balvany se zde vytvořil až 5 m dlouhý tunel. Největší z těchto balvanů má rozměry 8×10 m a je vysoký 6 m. Na jeho vrcholu je vytvořena obrovská skalní mísa (viz dále).

Severně od kóty 659 m 0,5 km s. od zříceniny hradu Landštejna se nachází několik obrovských zaoblených balvanů. Největší má rozměry $10 \times 5 \times 4$ m a v jeho velmi drsném povrchu výrazně převládají ostrohranná zrna křemene. Asi 150 m na SZ se nachází další seskupení balvanů, největší balvan má rozměry $8 \times 5 \times 3$ m a od něj je pravděpodobně mrazovou puklinou oddělen balvan o rozměrech $5 \times 2 \times 2,5$ m.

I na jiných místech studovaného území se nacházejí obrovské, většinou zaoblené balvany. Například 1 km sv. od obce Blato, 0,5 km sv. od Klenové, v údolí Láneckého potoka 1,5 km v. od Kunžaku, 1 km sz. od zříceniny hradu Landštejna a jinde. Výskyt těchto obrovských balvanů je převážně omezen jen na oblast výskytu hrubozrnné landštejnské žuly, což je zřejmě ovlivněno i tím, že hrubozrnná žula byla v podmínkách tropického podnebí terciéru méně odolná proti chemickému zvětrávání než drobozrnná žula čiměřského typu. V žulách čiměřského typu jsou také tyto tvary daleko méně vyvinuté a jsou menších rozměrů.

2.2. Izolované skály a skalní hradby

Ve studovaném území se tyto tvary nacházejí především na vrcholech hřbetů a elevací nebo v horních částech svahů. Izolované skály mají většinou tvar věží a jejich výška kolísá mezi 5—10 m.

Významná vrcholová skála je vyvinuta na vrchu Vysoký kámen (738 m) 1,5 km od obce Kaproun. Izolovaná skála vznikla mrazovým zvětráváním, dosahuje výšky 6 m a je na ní vytvořeno mnoho drobných tvarů zvětrávání a odnosu žuly (skalní mísy, odtokové žlábků a skalní výklenky). Další izolovaná skála se nachází u silnice 1,5 km v. od obce Klášter. Tato izolovaná skála je na j. straně vysoká 5—7 m a na s. straně 4—5 m. Na jejich stěnách se nachází několik skalních výklenků a voštiny. Vlivem mrazového zvětrávání je zde dobře vyvinuta odlučnost bloků podél vertikálních puklin. Výraznější izolovaná skála se nachází i 200 m od vrcholu Šibeník (732 m). Skála dosahuje výšky 6 m a má velmi drsný povrch, v němž převládají vyrostlice křemene. Na vrcholu skály se nacházejí již zaniklé skalní mísy a na s. stěně méně výrazný odtokový žlábek (járek). Menší izolované skály se nacházejí i na dalších místech studované oblasti, ale většinou již nejsou tak morfoloogicky výrazné a nebývají vyšší než 5 m, jako například z. od samoty Na Jitrách, na kótě 716 m 1 km z. od Terezína, 1 km jz. od obce Hradiště i jinde.

Rozsáhlejší tvary jsou nazývány skalními hradbami. Tyto skalní hradby mají většinou tvar skalních zdí a jsou často prostoupeny širokými svislými puklinami. Husté vodorovné pukliny pak způsobují, že skalní hradby mají často podobu nakupených žoků nebo nízkých lavic (J. Demek a kol. 1964).

Nejmohutnější skalní hradba studovaného území se nachází na Hamerském vrchu (606 m) s. d. obce Hradiště. Hradba je vytvořena na vrcholu typické nízké exfoliační klenby ve směru SZ—JV, je dlouhá až 80 m a dosahuje maximální výšky 10 m. Její s. úpatí je lemováno kamenným mořem z nakupených balvanů, z nichž některé bloky dosahují rozměrů až $2 \times 2 \times 4$ m. Ve střední části skalní hradby je vytvořena puklinová jeskyňka, která od hradby odděluje obrovský skalní blok. Jeskyňka je dlouhá 5 m, široká 50 cm a max. 4 m vysoká, na konci se pak zúžuje až na 10 cm. Na vrcholu skalní hradby je více skalních mís v nejrůznějších stádiích (viz dále). Nachází se zde také několik odtokových žlábků.

Menší skalní hradba o výšce 5 m se nachází 0,5 km sz. od obce Dobrá Voda. Na její s. straně se nachází menší kamenné moře. Skalní hradba je částečně rozrušena bývalou těžbou žuly čiměřského typu. Další skalní hradba se nachází s. od Pánského rybníka 1 km v. od Dobré Vody. Sledovaná hradba je vytvořena ve směru SZ—JV a dosahuje délky až 100 m, při maximální výšce stěny 4 m. Na této hradbě je dobře sledovatelná výrazná lavicovitá odlučnost žuly podle horizontálních puklin.

2.3. Viklany

Vyklany jsou zvláštním případem žulových balvanů. Pod tímto pojmem se rozumí balvan, který vlivem zvětrávacích a odnosových pochodů spočívá jen nepatrnou částí své základny na původním skalním podkladu, s nímž bývá většinou jakoby srostlý.

Nejvýznamnější viklan studované oblasti a mnohokrát již popsán v odborné literatuře (S. Chábera 1955 b, 1961, J. Rubín 1959, J. Demek a kol. 1964) se

nachází v nadmořské výšce 680 m, 300 m z. od kóty 672 asi 1 km jz. od obce Suchdol. Viklan se všeobecně nazývá Trkal a podle S. Chábery (1955 b) se ještě v nedávné době houpal, avšak později byl vyšinut z původní polohy a dnes jím nelze již pohnout. Viklan tvoří obrovský bochníkovitý balvan o rozměrech 2×4 m a výšce 1,5 m, na jeho horní ploše je vytvořeno velké množství obrovských skalních mís v různém stadiu vývoje (viz dále).

Mohutný viklan se rovněž nachází j. od kóty 632 m asi 1 km sz. od zříceniny hradu Landštejna. Na izolované skále 8 m vysoké spočívá obrovský trojúhelníkový balvan o rozměrech $5 \times 5 \times 3$ m tak volně, že oddělující puklinou místy prosvítá světlo. Na horní straně vrcholového balvanu se nachází řada žlábkových škrapů, které rozrušují mohutnou skalní mísu o průměru 130 cm. Jednotlivé žlábkové škrapy jsou přes 1 m dlouhé, 20–25 cm široké a 10–24 cm hluboké.

Další výrazný viklan se nachází na již popsaném obrovském balvanu 300 m s. od vrcholu kóty 703 m 0,5 km j. od rybníka Zvůle. Zřejmě bývalý viklan se nachází na vrcholu kóty Vysoký kámen (738 m). Viklan má sice minimální styk se skalním podložím, ale zato na dvou místech. K tomuto podepření bývalého viklanu došlo zřejmě nepatrným posunem bloků.

Do této skupiny tvarů bychom mohli zařadit i velice atraktivní tvar zvětřávání žuly, který jsem našel nad kótou 631 m asi 0,5 km od Kunějovského vrchu. Jde o jakýsi „kamenný stůl“ o celkové výšce 75 cm. Tento „kamenný stůl“ se skládá ze spodního balvanu, který je ve výšce 50 cm nápadně zúžen a na něm spočívá 25 cm silná kamenná deska, která má tvar elipsy o rozměrech 250×195 cm. Tento tvar nenese žádné stopy lidské činnosti, a proto je nutné předpokládat jeho vznik přirozenou cestou. Naskýtají se v podstatě dvě možnosti jeho vzniku, obdobné, jaké uvádí J. Votýpka (1970) v otázkách vzniku skalních hřibů. První souvisí s tím, že balvan, který souvisel se skalním podkladem se nacházel svoji spodní částí ve zvětralínovém plášti, kde probíhalo silnější zvětřávání, které vedlo k celkovému zúžení balvanu. Pozdější eroze a denudace pak snížila nebo úplně odstranila zvětralínu a na povrchu se tak objevil sledovaný tvar. Druhá možnost jeho vzniku by se dala vysvětlit prudkou změnou frekvence horizontálních puklin před určitou mezní plochou.

3. Drobné tvary zvětřávání a odnosu žuly

Na mnoha místech studovaného území se na obnažených žulových plochách nacházejí často více nebo méně nápadné drobné tvary. Jejich vznik je sice podmíněn hlavně strukturou žuly, ale zároveň je silně ovlivněn typem převládajícího podnebí. Proto se tyto drobné tvary dělí na několik druhů s osobitým, klimatem podmíněným vývojem (J. Demek a kol. 1964). Ve studovaném území se z těchto tvarů nacházejí především skalní mísy, skalní výklenky, voštiny, žlábkové škrapy a tafoni.

3.1. Skalní mísy

Skalní mísy jsou velmi častým vhloubeným tvarem, který se ve studovaném území nachází na povrchu vodorovných nebo mírně skloněných skalních ploch bez ochranné kůry. Skalní mísy mají zpravidla oválný půdorys a často svislé až převísle stěny. Většinou u nich převládá šířka nad hloubkou (J. Demek a kol. 1964).

Vznik a vývoj skalních mís

Ve vývoji skalních mís lze sledovat různá stadia, která se od sebe liší tvarem a velikostí. Za nejmladší stadium se považuje vznik primárních prohlubní, které jsou malých rozměrů co do hloubky i průměru. Příčin vzniku primárních prohlubní je celá řada, a proto je nelze od sebe nějak kategoricky oddělovat, neboť ve většině případů nepůsobí jen jeden, ale vždy několik faktorů dohromady. V úvahu můžeme brát především tyto příčiny: nehomogenita horniny, nepravidelná deskvacace, ale i křížení jemných puklin, ve vzácnějších případech i egutaci a působení mechů.

Na samotném procesu vytváření skalních mís se podílí několik činitelů. Především je to dešťová voda, která působí chemicky a při změnách teploty také mechanicky. Stupeň chemického rozkladu je určen hodnotou pH, která je ovlivňována biocenózami skalních mís. V místech nad úrovní maximální hladiny vody se stává hlavním modelačním činitelem vítr. Za druhé stadium lze považovat postupné prohlubování a vytváření svislých až převislých stěn, mísa dostává pravidelný okrouhlý tvar a ve většině případů má rovné dno. Ve třetím stadiu se začíná vytvářet odtok, který není nikdy prohlouben na úroveň dna, což je přímým důkazem toho, že mísa je starší.

Poslední vývojové stadium vzniká, když se odtoková rýha zahlubí na úroveň dna, takže nemůže dál probíhat zvětrávání, protože voda nemůže stagnovat. Nachází-li se několik mís na jednom balvanu, bývají spojené odtokovými žlábkami, které většinou ústí na okraji společně. Postupným rozrušováním přepážek mezi mísami dochází k úplnému zániku těchto tvarů, tzv. senilní stadium.

Stáří skalních mís

Skalní mísy vznikají a vyvíjejí se i v současném podnebí. Svědčí o tom jejich zvětšování, které bylo popsáno v několika pracích. Největší mísy však vznikaly i v minulých geologických dobách. Dokladem toho jsou nálezy skalních mís roztržených mrazovým zvětráváním v periglaciálním podnebí pleistocénu (S. Chábera 1961, J. Demek a kol. 1964, J. Votýpka 1964).

Nejvýznamnější skalní mísy studovaného území se nacházejí v prostoru viklanu Trkal 1 km od obce Suchdol. Povrch samotného viklanu je rozrušen velkým množstvím skalních mís ve všech vývojových stadiích. Přimo na horní ploše viklanu se nachází obrovská skalní mísa o rozměrech 70 × 50 cm a maximální hloubce 33 cm. I po delším období bez srážek se v ní nacházela voda o hloubce 10 cm. Na okrajích je mísa snížena, její hloubka zde činí pouze 15 cm a v obou směrech jsou zde vytvořeny nevýrazné odtokové járky. Na boční stěně viklanu jsou vytvořeny již rozrušené skalní mísy, tzv. sedátka, které na sebe navazují ve formě kaskády. Horní sedátko má průměr 65 cm a hloubku 25 cm a poměrně značný sklon (téměř 45°). Rozrušeným hrdlem 23 cm širokým ústí do středního menšího sedátka, které má tvar průtokové mísy. Spodní třetí sedátko je největší, v horní části je široké 50 cm a hluboké 40 cm, při okraji balvanu v ústí kaskády je široké 80 cm a hluboké 30 cm. V severní části viklanu se nachází další malá mísa o průměru 35 cm a hloubce 15 cm a dále se zde nacházejí tři ploché nevýrazné mísy o průměrech 38,50 a 48 cm. V jv. části viklanu se nachází další protáhlé sedátko vytvořené ve sklonu viklanu. Sedátko je dlouhé 90 cm, široké 56 cm a 18–20 cm hluboké. Menší sedátko se také nachází ve v. části viklanu; je široké 45 cm a hluboké 13 cm.

Další skalní mísy jsou vytvořeny na vedlejším vrcholovém balvanu. Zde se také nachází vůbec nejlépe vyvinutá skalní mísa celého studovaného území. Mísa

má elipsovité tvar o rozměrech 97 × 72 cm, s rozrušenými okraji je dlouhá až 110 cm, o průměrné hloubce 10–12 cm. V den měření (24. 11. 1978) byla mísa plná vody a voda z ní odtékala do zdvojeného sedátka, které je vytvořeno na okraji balvanu. V horní části je sedátko široké 70 cm a hluboké 50 cm, v dolní části je široké 30 cm a boční stěny jsou vysoké od 10 cm do 45 cm. Na z. straně tohoto balvanu jsou vytvořena další sedátka o průměrech 40,50 a 60 cm. Na s. straně se nachází obrovská skalní mísa, která je roztržena mrazovou puklinou, což je důkaz, že mísa je starší než holocenní. Výrazněji se zachovala jen jedna polovina mísy o průměru 70 cm a hloubce 20 cm.

Výrazná skalní mísa se nachází na vrcholu obrovského balvanu na kótě 649 m 1 km z. od Pomezí. Pro její velké rozměry, značnou hloubku a její svislé a místy převislé stěny by se pro tento tvar hodil spíše termín skalní vana. Vana má výrazně protáhlý tvar o celkové délce 250 cm, maximální šířky dosahuje 90 cm a maximální hloubky také 90 cm. V 1/3 své délky je výrazně zúžena a má zde šířku jen 45 cm, v tomto místě je také nejhlubší. Na bocích je vana rozrušena dvěma sedátky vyšší úrovně, která do ní ústí. Sedátka mají průměr 70 cm a 65 cm. Na vrcholu balvanu se dále nacházejí další zbytky již zaniklých skalních mís v tzv. senilním stadiu.

Na vrchu Vysoký kámen (738 m) se také nachází několik skalních mís, většinou již natolik rozrušených, že jde o tzv. sedátka. Největší z nich má průměr 50 cm a vychází z něj výrazný odtokový žlábek, který je vytvořen po celé stěně vrcholového balvanu o výšce 5 m. Odtokový žlábek je 20–25 cm široký a 10–15 cm hluboký. Dno a stěny žlábků jsou bez vegetace, velmi drsné, tvořené převážně hrubými zrny křemene. Z toho se dá usoudit, že odtokový žlábek se vyvíjí i v dnešní době, a to převážně mechanickou erozí proudící vody. Na jednom z menších balvanů, než je vrcholový, jsem našel 6 skalních mís, většinou opět v posledním vývojovém stadiu. Největší z nich má rozměry 70 × 80 cm a je hluboká 25 cm a má vyvinutý výrazný odtok, takže se již dále nemůže prohlubovat.

Na vrcholu kóty Šibeník (732 m) se nacházejí na jednom bloku dvě výrazná hluboká sedátka o průměru 55 a 50 cm. Sedátka jsou hluboká 70 cm a směrem ke dnu se výrazně nálevkovitě zužují. Podle celkového charakteru sedátek i balvanu, na kterém se nacházejí, se dá usuzovat, že balvan byl vlivem velkých tepelných výkyvů v pleistocénu roztržen a z velkých skalních mís se nám tedy zachovala jen jedna jejich polovina. To také dokazuje, že obě skalní mísy jsou starší než holocenní.

Obrovská skalní mísa se také nachází na vrcholu již dříve popsaného skalního hříbu, který leží j. od kóty 703 m 0,5 km j. od rybníka Zvůle. Skalní mísa je elipsovitého tvaru o rozměrech 140 cm a 100 cm. Maximální hloubky 65 cm dosahuje ve střední části, směrem k V se snižuje a v úzkém rozrušeném hrdle o šířce 25 cm dosahuje hloubky jen 5 cm. Skalní mísa je uvnitř porostlá mechy a kapradím, což je důkaz, že už se dále nevyvíjí.

Zajímavý tvar, jakási skalní vanička, je vytvořen na obrovském balvanu o rozměrech 8 × 5 m a výšce 2 m, který se nachází nad rybníkem v Lánech 1,5 km v. od Kunžaku. Vanička je výrazně ukloněná ve směru spádu svahu a je dlouhá 110 cm, široká 60 cm o max. hloubce 30 cm. V okolí se také nachází několik menších rozrušených skalních mís.

Skupina skalních mís v nejrůznějších stadiích se nachází na vrcholu skalní hradby Hamerského vrchu (606 m). Nejvýznamnější a nejzachovělejší skalní mísa má rozměry 62 × 47 cm a je hluboká 14 cm, další skalní mísa o rozměrech 85 × 85 cm je mělká a částečně již rozrušená. Dále se zde nacházejí dvě výrazná sedátka, větší má rozměry 56 × 60 cm a hloubku 20 cm, druhé 33 × 48 cm

a max. hloubku 25 cm. Ojedinelá skalní mísa se rovněž nachází 50 m z. od kóty 687 m, sv. od Senotína. Na menším balvanu je vyvinutá oválná skalní mísa o rozměrech 55 × 40 cm a max. hloubce 20 cm, má rovné dno, na němž se nachází mnoho opadu. Obrovská skalní mísa je rovněž vytvořena na viklanu u kóty Skalka (703 m). Mísa dosahuje délky 220 cm, max. šířky 100 cm, asi v polovině je zúžena jen na 50 cm, a max. hloubky až 35 cm. Mísa má vyvinutý odtokový žlábek o šířce 30 cm a z boku do ní ústí výrazný žlábkový škrap široký 8–9 cm, hluboký 20 cm a dlouhý 150 cm.

I na dalších místech studovaného území se občas nacházejí skalní mísy, ale nikdy se už nevyskytují tak výrazně vyvinuté jako např. na viklanu Trkal. Skalní mísy se nacházejí většinou buď teprve ve tvaru primárních prohlubní, anebo v posledním stadiu, jako např. na balvanu v. od obce Klášter, na vrcholu kóty 705 m 1 km v. od Kaprounu, j. od rybníka Zvůle i jinde.

3.2. Skalní výklenky

Skalní výklenky tvoří nejčtenější drobné formy na skalních stěnách a na izolovaných skalách studované oblasti. Skalními výklenky se nazývají vhloubené tvary na víceméně svislých až převislých skalních stěnách bez ochranné kůry, a to takové, u nichž převládá šířka nad hloubkou (J. Demek a kol. 1964).

Nejvýraznější skalní výklenky se nacházejí na vrcholovém balvanu izolované skály vrchu Vysoký kámen (738 m) 1 km s. od obce Kaproun. Největší z nich má rozměry 150 × 75 cm a hloubku 25 cm. Stěny výklenků jsou nahoře převislé, kdcžto dole přecházejí plynule do povrchu balvanu (J. Demek a kol. 1964). Další skalní výklenky se nacházejí na vrcholu kóty Kamenec (643 m) 1 km v. od Číměře, na balvanu s. od kóty 703 m, na vrchu Šibeník (732 m), na izolované skále u silnice 1,5 km v. od obce Klášter i jinde.

3.3. Voštiny

Voštinami se rozumí více nebo méně hustá síť skalních prohlubní, oddělených od sebe zpravidla ostrými a úzkými mezistěnami (J. Demek a kol. 1964). Na studovaném území jsem výraznější voštiny našel pouze ve stěnách mrazového srubu kóty Kamenec (643 m) 1 km z. od obce Číměř. Na jiných místech území se vyskytují voštiny již v daleko menší míře a méně vyvinuté.

3.4. Žlábkové škrapy

Žlábkové škrapy jsou rýhy, které probíhají ve směru sklonu skalních ploch a jsou oddělené hřbítky různého tvaru. Vznikají společným působením mechanické eroze, proudící vody a chemického zvětrávání (J. Demek a kol. 1964). Ve studované oblasti již byly žlábkové škrapy dříve popsány v odborné literatuře (J. Demek 1960, S. Chábera 1962, J. Demek a kol. 1964) z oblasti kóty Vysoký kámen (738 m) a kóty Skalka (703 m) j. od Kunžaku. Na jiných místech studovaného území jsem výraznější žlábkové škrapy nenalezl. Složitá je otázka stáří žlábkových škrapů. Hřbítky a dna škrapů jsou často pokryty lišejníky. Místy na dně žlábků roste mech. Nasvědčuje to tomu, že v současné době nepůsobí ve žlábkách mechanická eroze proudící vody. Lze tedy soudit, že žlábkové škrapy vznikaly v dřívějších, podstatně vlhčích obdobích (J. Demek a kol. 1964).

Žlábkové škrapy jsou tedy tvary fosilní na rozdíl od odtokových žlábků neboli járků, které odvodňují skalní mísy.

3.5. Tafoni

Názvem tafoni (jednotné číslo tafone) se označují dutiny, které vznikají u balvanů a skalisek, jejichž povrch je chráněn ochrannou kůrou. Vnitřní části balvanů nebo skaliska zvětrávají, zatímco na bocích dutiny přechínávají lemy odolnější kůry. Proto na rozdíl od skalních dutin je otvor na povrchu skaliska menší a dovnitř se rozšiřuje (J. Demek a kol. 1964). Ve studovaném území jsem nalezl tafone na jednom zakulaceném balvanu v prostoru kóty Skalka (703 m) 3 km jv. od Kunžaku. Tafone je vysoký 1 m a široký 25 cm; s rostoucí hloubkou se dutina pod ochrannou kůrou rozšiřuje.

Literatura

- AMBROŽ J. (1935): Geologické přírodní památky v jižních Čechách. Krása našeho domova 27:22—24. Praha.
- DANEŠ Z. (1959): Země kamenitá (Kunžacko). — Lidé a země 8:241—243. Academia, Praha.
- DEMEK J. (1960): Pseudoškrapy v žule. — Geografický časopis 12:2:128—130. VSAV, Bratislava.
- DEMEK J. (1972): Klasifikace a terminologie kryogenních tvarů. Sborník ČSSZ 77:3: 303—309. Academia, Praha.
- DEMEK J., MARVAN P., PANOŠ V., RAUŠER J. (1964): Formy zvětrávání a odnosu žuly a jejich závislost na podnebí. — Rozpravy ČSAV, řada MPV, 74:9:1—59, NČSAV, Praha.
- CHÁBERA S. (1955a): Periglaciální jevy v jižních Čechách. — Rozpravy ČSAV, řada MPV, 65 (4):49—68, NČSAV, Praha.
- CHÁBERA S. (1955b): Žulové balvany v okolí Kunžaku v jižních Čechách. — Vesmír 34:283, Praha.
- CHÁBERA S. (1961): Mísovité vyvětrávání žuly v jižních Čechách. Sborník Krajského vlastivědného muzea v Českých Budějovicích, přírodní vědy III:51—67, České Budějovice.
- CHÁBERA S. (1962): Pseudoškrapy v žulách Českomoravské vrchoviny. — Československý kras 13:217—218, Academia, Praha.
- CHÁBERA S. (1980): Formy zvětrávání a odnosu žuly v širším okolí Kunžaku. — Památky a příroda 5:302—306, Praha.
- RUBÍN J. (1959): Turistické zajímavosti ČSR, Geologie. — Knihnice turistických příruček 4:1—95, STN, Praha.
- VOJÝPKA J. (1964): Tvary zvětrávání a odnosu žuly v severní části Novobystřické vrchoviny. — Sborník ČSSZ 69:243—258. Academia, Praha.
- VOJÝPKA J. (1970): Ukázky zvětrávání žul Českého masivu. — Acta Universitatis Carolinae, Geographica 2:75—91, Praha.
- WOLDRICH J. N. (1898): Oblast horní Nežárky. Geologická studie z jižních Čech I. — Arch. pro přírodověd. výzkum Čech XI, č. 4, 51 str., Praha.

Summary

SOME MEZO- AND MICROFORMS OF GRANITE WEATHERING AND EROSION IN THE NOVOBYSTRICKÁ VRCHOVINA (HIGHLAND)

The purpose of this paper is first of all localizing and description of some mezo- and microforms of granite weathering and erosion in the area of Novobystřická vrchovina (highland). The area of Novobystřická vrchovina (highland) is almost completely structured by granites of central granite pluton (Moldanubian), i. e. rocks by whose weathe-

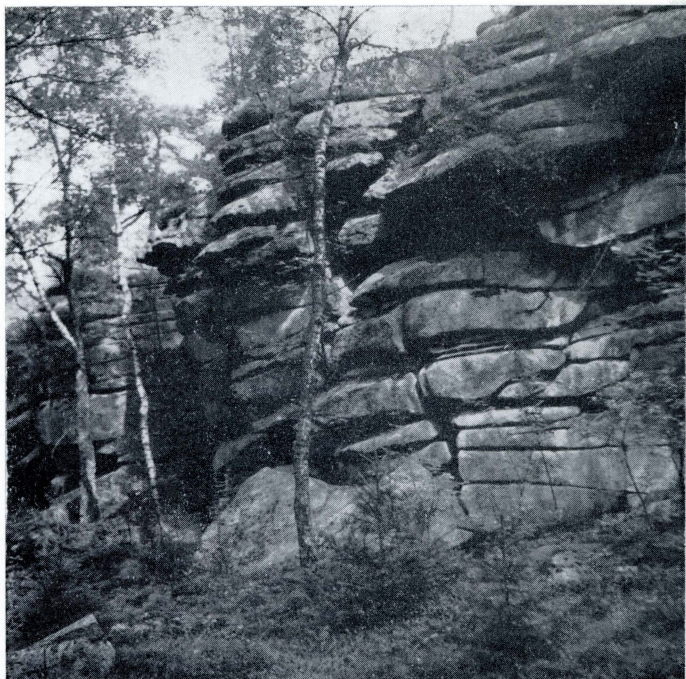
ring and erosion specific surface forms often originate. In this paper attention is paid above all to the following mezoforms: tors, castle coppies, gigantic block an drocking stones, from microforms attention is paid above ali to weather pits and to a lesser extent to rock honeycombs, dew-holes and granite lapies.

Because of extent of this paper attention is not paid to further forms of granite weathering and erosion, especially to the cryogenic forms.

Some of the forms mentioned have not been described in the Czechoslovak special literature so far. For example bulky balanced boulder and rock mushroom in the surroundings of Skalka Height (703 m), rocking stone NW from the ruin of the castle of Landštejn, rocking stone W from Kunějovský vrch Height (676 m), gigantic weather pit W from the village of Pomezí or the weather pit above the pond in the village of Lány and further ones. Some of these forms would deserve legal protection for their great scientific importance, but also as tourist attractions.

K článku A. Věžníka: Některé mezo- a mikroformy zvětrávání a odnosu žuly v Novobystřické vrchovině

1. Skalní hradba na vrcholu Hamerského vrchu (606 m) severně od obce Hradiště, v JZ části Novobystřické vrchoviny.



2. Izolovaná skála na vrchu Vysoký kámen (738 m), nejvyšším bodě Novobystřické vrchoviny. Chráněné území geodetického bodu.

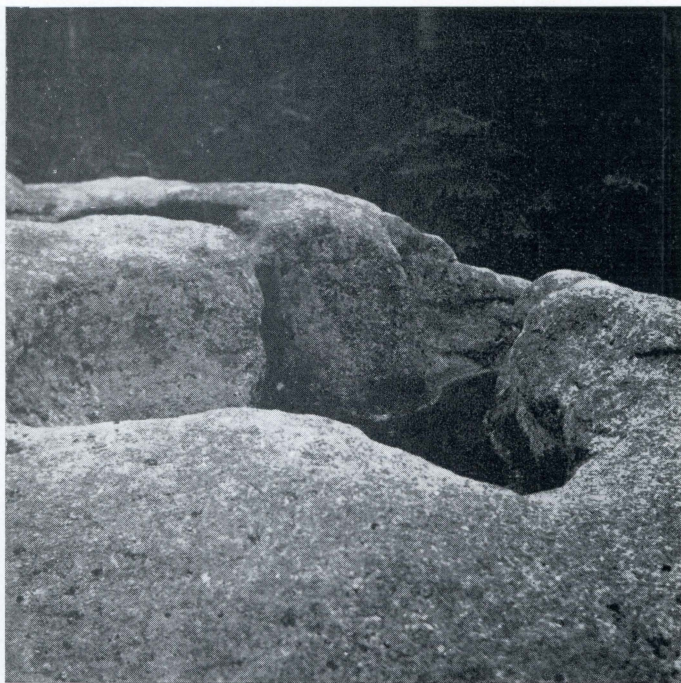
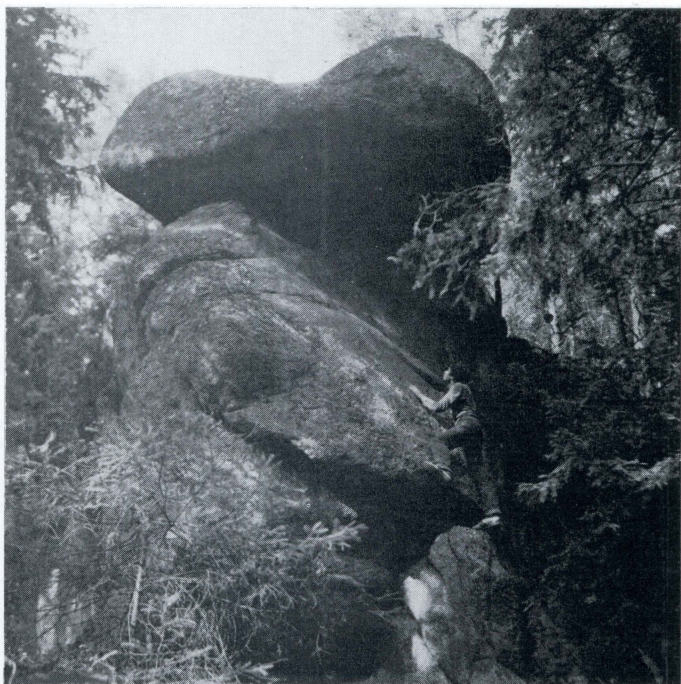


3. Viklan Trkal JZ od obce Suchdol, na jeho povrchu se nachází mnoho skalních mís v nejrůznějších vývojových stadiích.



4. Obrovský balvan v prostoru kóty 703 m, v oblasti mezi rybníkem Zvůle a samotou Na Jitrách asi 3 km JV od Kunžaku.

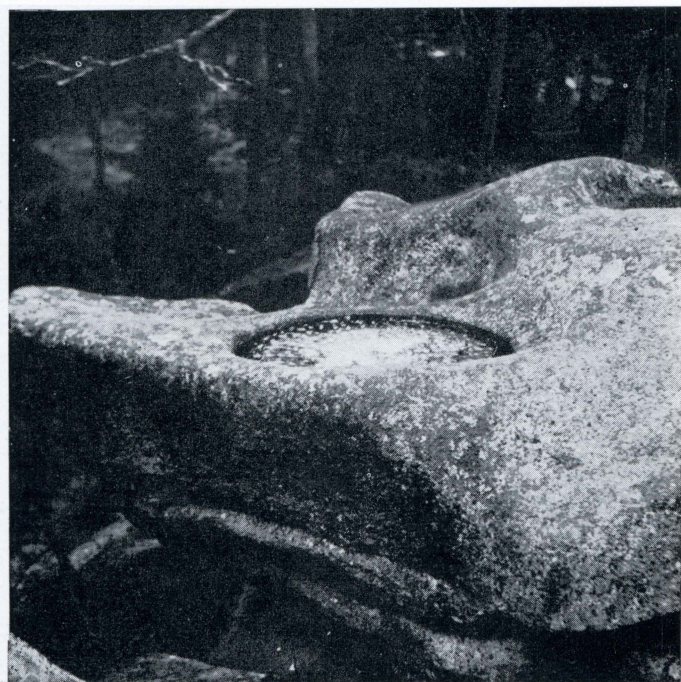
5. Mohutný viklan (vysoký 11 m) asi 1 km SZ od zříceniny hradu Landštejna.



6. Obrovská skalní „vana“ na balvanu kóty 649 m Z od obce Pomezí, délka 250 cm, max. šířka 90 cm a max. hloubka 90 cm.



7. Skalní mísa na balvanu u viklanu Trkal o rozměrech 97 × 72 cm a průměrné hloubce 10–12 cm, 24. 11. 1978 byla mísa plná vody a částečně zamrzlá.



8. Několik skalních mís v různých vývojových stadiích na balvanu u viklanu Trkal JZ od obce Suchdol.

(Foto 1–8 A. Věžník)