

# TVARY ZVĚTRÁVÁNÍ A ODNOSU MAGMATITŮ VE CHVALETICKÉ PAHORKATINĚ

**Forms of weathering and denudation of the magmatites in the  
Chvaletická pahorkatina (Chvaletice Hilliland), Eastern Bohemia**

Jan VÍTEK

Pedagogická fakulta UHK, katedra biologie, 500 03 Hradec Králové,  
e-mail: jan.vitek@uhk.cz, telefon: 493 331 183

Príspevok shrnuje výsledky studia tvarů zvětrávání magmatitů, především granitoidů chvaletického masivu, gabra aj. ve Chvaletické pahorkatině, tj. v severozápadním výběžku Železných hor. Popsány jsou mezoformy reliéfu – exfoliační klenby, skalní výchozy, tvary balvanitého rozpadu, ojediněle též mikroformy skalního povrchu. V závěru jsou uvedeny návrhy na ochranu některých povrchových tvarů (zejména žulového útvaru Obří posteje u Zdechovic).

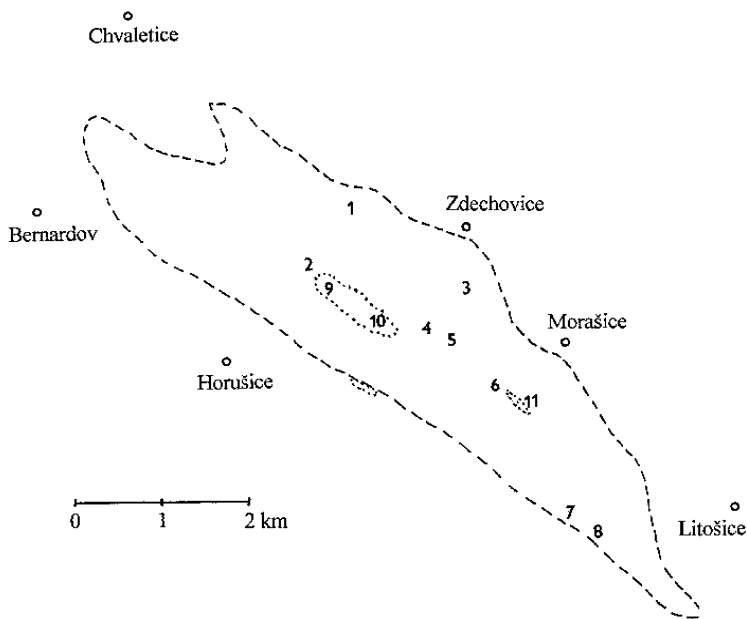
## 1. Úvod

Na početné a tvarově rozmanité tvary zvětrávání a odnosu magmatických hornin jsou na území České vysočiny bohaté zejména žulové oblasti krkonoško-jizerského, moldanubického, středočeského, krušnohorského, žulovského, dyjského masivu atd. (např. Czudek a kol. 1964, Demek a kol. 1964, Chábera 1974, Ivan, Kirchner 1998, Votýpka 1970 a jiní). Charakteristický reliéf vznikl také na granitoidech železnohorského (nasavrckého) masivu ve východní části Železných hor, součástí Chvaletické pahorkatiny v severozápadním výběžku Železných hor je plošně nevelký žulový chvaletický masív, doprovázený malými žilnými tělesy gabra aj. magmatických hornin. V tomto příspěvku jsou shrnuty výsledky studia tvarů zvětrávání a odnosu výše uvedených magmatitů, realizovaného autorem v několika časových etapách v letech 1978-2003.

## 2. Stručný geologický a geomorfologický přehled

Severozápadní výběžek Železných hor s Chvaletickou pahorkatinou je v rámci regionálně geologického dělení Českého masivu řazen do středočeské oblasti (bohemika) a nerovnoměrně jsou v něm zastoupeny tyto dílčí jednotky (Mísař a kol. 1983): podhořanské krystalinikum (mezozonálně metamorfované horniny), chvaleticko-sovoluské proterozoikum (s epizonálně a slabě metamorfovanými nebo nemetamorfovanými sedimenty, vulkanity a intruzivními magmatity atd.) a chrudimské paleozoikum (sedimenty kambria, ordoviku, mimo zájmové území též siluru a devonu). Geologické poměry tohoto pozoruhodného území jsou popsány např. v pracích: Vodička (1953), Svoboda (1963), Beneš a Čech (1963), Mísař a kol. (1983), Hruška (1999) aj.

Geomorfologicky je Chvaletická pahorkatina podcelkem Železných hor na severozápadním okraji Českomoravské vrchoviny (Demek, edit. 1987). Území v nadmořské výšce okolo 300 m lze klasifikovat jako členitou pahorkatinu s elevacemi převyšujícími bezprostřední okolí o nejvíce o 30 m. Celkový sklon území k severu až severovýchodu odpovídá sklonu „kry“ Železných hor a určuje i směr odvodňování do blízkého mělkého úvalu Labe.



**Obr. 1:** Přehledná mapa části Chvaletické pahorkatiny s vyznačením lokalit (1-11) tvarů zvětrávání a odnosu magmatitů popisovaných v textu. Přibližné vymezení chvaletického masívu je provedeno čárkovaně, drobných gabrových těles tečkovaně.

**Fig. 1:** The map of the Chvaletická pahorkatina (Chvaletice hillland) with localities of weathering and denudation described in the text part contribution (1-11).

### 3. Morfogenetická charakteristika tvarů zvětrávání a odnosu

#### Tvary zvětrávání a odnosu žul chvaletického masívu

Jako chvaletický masív je označováno intruzivní těleso granitoidů, tzv. chvaletické žuly, v severozápadní části Chvaletické pahorkatiny. Jeho geologické pozici a petrografickým poměrům věnovali pozornost např. Kašparová (1931), Svoboda (1963), Beneš, Čech (1963), Knotek (1983), Holásek, Fišera, Štěpánek (1998), Hruška (1999) aj. Těleso patrně svrchnoproterozoického stáří je ve směru SZ–JV asi 10 km dlouhé; vybíhá od jižního okolí Chvaletic a v jv. části vytváří tři výběžky obklopené epizonálně metamorfovanými horninami chvaletické skupiny v nadloží metamorfítů podhořanského krystalinika. Hlavní horninou je načervenalý biotitický granit, hrubozrný až středně zrnitý; na některých místech je značně usměrněný až zbridličnatělý (rulového vzhledu) a mylonitizovaný (Kašparová, 1931, Svoboda 1963).

Reliéf na žulách chvaletického masívu se v podstatě neliší od bezprostředního okolí. Skalní výchozy, volné bloky a balvany jsou většinou součástí strukturních hřbítků a oblých elevací (Sekyra, 1955, je zmiňuje jako „žulové vypnuliny – monadnoky“). Na některé detailní tvary žulového reliéfu zde upozornili Melicharová, Vinař a kol. (1963), Hruška (1999), Víték (1983, 1992) aj. Následujícím text přináší morfogenetickou charakteristiku vybraných lokalit (č. 1-8 na obr. 1) zvětrávání a odnosu žuly ve směru od severu k jihovýchodu.

Severní okraj chvaletického masívu v j. až jv. okolí Chvaletic tvoří morfologicky málo výrazný hřbet Miksových hor (*lokalita 1*) s vrchem Strážník (288 m) ve v. části (asi 1 km zsz. od Zdechovic). Nejvýraznějšími povrchovými tvary jsou tam dva etážové lomy („Zdechovice“ a „Chvaletice“), západní a sz. svah místy pokrývají oblé, obvykle 1-2 m velké žulové balvany.

Z blízkého okolí Zdechovic je uváděn žulový útvar Petrova šlápota; na základní mapě ČR v měřítku 1:10000 (list 13-41-07) se s tímto názvem setkáme v j. okolí hájovny Katovny u Zdechovic, v turistickém průvodci Melicharové, Vinaře a kol. (1963) je „skalní brázda Petrova šlápota“ lokalizována na vrch Strážník. V r. 1982 jsem byl zdechovickým občanem zaveden na místo zvané Petrova šlápota (*lokalita 2*) asi 0,8 km jz. od osady Zbraněves, a to ve vrcholové části nevýrazného hřebítku, asi 50 m vpravo od cesty do obce Horušice. Jde o plochý kámen, do jehož vrcholové plošky (ne celý metr velké) je zahloubená mělká prohlubeň šlépějovitého tvaru (39 cm dlouhá, 10-14 cm široká a nejvíce 4 cm hluboká). V těsném sousedství je přes půl metru velký balvan („sedátko“). Nevýrazná prohlubeň Petrova šlápota patrně vznikla odčleněním ploché povrchové „slupky“ (patrně exfoliační) horniny.

Morfologicky výraznější tvary zvětřávání a odnosu žuly jsou typické pro lesní terén v jižním okolí Zdechovic. Asi 0,6 km jižně od j. okraje obce vystupuje (asi 250 m vlevo od cesty s modrým značením) bezejmenné návrší s kótou 292 m (*lokalita 3*), převyšující blízké okolí asi o 30 m. Kromě drobných odkrytů po příležitostní těžbě kamene na j. temeni (lomová stěna asi 3 m vysoká a 25 m široká) je zde několik pozoruhodných přirozených výchozů. Z vrcholové plošinky nad jz. hranou vystupují deskovité výchozy usměrněné žuly se strmým sklonem k SV. Větší žulový výchoz vystupuje ze sz. hrany návrší. Tvoří jej skalnatý hřebítek (dlouhý ve směru SZ-JV 15 m, široký 1,5-7 m a vysoký 2-4 m), v západní okrajové partii rozčleněný mrazovým zvětřáváním do ostrohranných, hrotovitě vybíhajících výčnělků a balvanů. Mezi nimi vznikla při úpatí malá skalní brána, široká 0,5-1,1 (dole), vysoká 1-1,5 m a dlouhá 2,3 m. Plochy výchozů sledují směr puklin 1°, 40°, 52°, 84°, 96°, 125° atd. Okolní výchozy a také balvany na vrcholovém hřebítku návrší jsou převážně oblé.

Nejvýraznější a také nejznámější lokalitou zvětřávání a odnosu chvaletické žuly jsou Obří postele (*lokalita 4*) 1,2 jz. od Zdechovic, dostupné asi 250 m dlouhou turistickou odbočkou (k SZ) od modře značené cesty. Jde o elevaci (289 m n. m.) převyšující bezprostřední okolí o 5-10 m a vybíhající strukturálním hřebítkem ještě asi 80 m sv. směrem. Povrch je téměř bezezbtyku tvořen žulovými výchozy, převážně rozrušenými do více či méně zaoblených žulových bloků a balvanů. Největší balvany, místně zvané „obří postele“, tvoří vrcholovou část návrší. Byly dislokovány dle puklin směru 30° a 110° (s ohledem na zaoblení ploch jde o údaje přibližné). Nejvýraznější blok je 5,5 m dlouhý, 2-2,5 m široký a 1,2 m vysoký, na jz. temeni spočívá na „podstavci“, který je částečně rozrušený, čímž vznikl malý skalní tunel. Elevace je v podstatě exfoliační klenba (ruwar), čemuž nasvědčují nejen volně vrcholové bloky („postele“), ale také mírně prohnuté a od skalního podkladu částečně odloučené žulové lavice např. na jz. svahu.

Také strukturální hřebítek, vybíhající od Obřích postelí asi 80 m sv. směrem, přechází do méně výrazné elevace pokryté balvany. Na sz. svahu se do stěny jednoho z větších balvanů zahlubuje skalní dutina (šíroká 60 cm, vysoká 63 cm a hluboká 11 cm). Horní část jejího otvoru je částečně převíslá, takže zde jde o náznak vývoje dutiny typu tafone.

Strukturální hřebítky a elevace s malými výchozy a s pokryvem balvanů jsou i na mnoha dalších místech v okolí. Příkladem je hřbet vrcholící kótou 294 m (*lokalita 5*), asi 350 m jv. od Obřích postelí (na opačné straně od turistické cesty). Ve směru VJV-ZSZ je

protáhlý na 50 m, ve stejném směru jsou „seřazeny“ i oblé balvany (až 3 m velké) v jeho vrcholové části. Směrem k JV pokračuje pásmo nízkých elevací do jz. okolí obce Morašice. V partii zvané Lipina je s. svah žulového návrší (s kótou 305 m) otevřeno jámou někdejšího kamenolomu. Vrcholový hřbítek a s. svah elevace (*lokalita 6*) pokrývá na ploše asi 40×20 m souvislé balvaniště s bloky až 5 m dlouhými, 3 m širokými a 2 m vysokými. Jv. pokračování této hřbetu je už z břidličnatého gabra (viz *lokalita 11*).

Podobné žulové hřbítky s drobnými výchozy a převážně oblými balvany pokračují jv. směrem do západního a jihozápadního okolí Litošic. Příkladem je asi 200 m dlouhý, převážně málo výrazný strukturální hřbet směru SZ-JV (asi 1,5 km z. od Litošic) v místě zvaném Smrková léč (*lokalita 7*), s balvanitými elevacemi převyšujícími okolí asi o 3 m. Např. v jeho jv. části vystupuje 1,8 m vysoký výchoz, „rozpuštěný“ trhlinou do dvou bloků, vzájemně oddělených gravitačním posunem.

Nejvýraznějším žulovým výchozem v této části Chvaletické pahorkatiny je Vlčí skála (*lokalita 8*) asi 1,4 km jz. od Litošic. Je součástí asi 100 m dlouhého hřbetu (322 m n.m.) směru ZSZ-VJV, převyšujícího okolí asi o 10 m; vjv. okraje se dotýká zeleně značená turistická cesta. Morfologicky výrazný hřbítek tvoří usměrněná až zbrdličnatělá žula s úklonem strukturálních ploch k SSV. Ústřední, asi 30 m dlouhou a 4-8 m širokou a 4-7 m vysokou část hřbetu tvoří vlastní skalní výchoz, rozčleněný zejména ve v. části (dle puklin směrů 120°, 18° aj.) do lavicovitých bloků. Ty jsou až 4 m velké, skloněné (30-70°) k SSV a někde už odloučené od skalního podkladu (obr. 2, A). Výchoz byl výrazně modelován mrazovým zvětráváním. Členitá jz. stěna je v souladu se průběhem šikmých puklin převislá, lemovaná zřícenými hranáči, stupňovitá je i opačná stěna s mrazovým srubem, kryoplanační lištou a pokryvem hranáčů. Při vyústění šikmých puklin v převislé skalní stěně se tvoří nedokonale vyvinuté dutiny typu basis-tafoni (např. s délkou 20 cm, výškou 8 cm a hloubkou 4 cm). Součástí vrcholové partie skalního útvaru je uměle upravený nízký kamenný stůl se sedátky, opředený pověstí o Žižkově stolu. Výrazným povrchovým tvarem asi 100 m západně od hřbetu Vlčí skály je hluboký erozní zářez směřující k příkrému jz. svahu Železných hor (zvanému Stráně) s ostrohem tvrzště Vlčí hrádek.

### **Tvary zvětrávání a odnosu gabra**

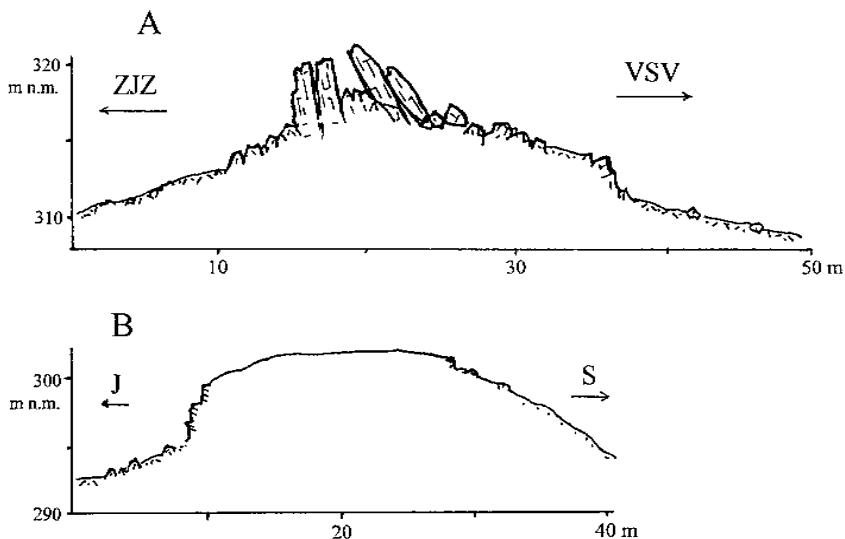
Gabra tvoří v oblasti Chvaletické pahorkatiny drobná, převážně žilná tělesa v komplexu žul chvaletického masívu nebo epizonálně metamorfovaných hornin chvaletické skupiny. Převážně jde o amfibolická a amfibolicko-pyroxenická gabra, středně zrnitá a téměř ve všech výskytech – zejména v drobnějších žilách – značně usměrněná až zbrdličnatělá (Waitová-Adamová M., 1929, Svoboda 1963, Beneš, Čech 1963); pravděpodobně jsou starší než granitoidy chvaletického masívu.

Povrchové tvary na gabrech a obdobných typech hornin se ve Chvaletické pahorkatině (lokality č. 9-11 na obr. 1) v podstatě neliší od reliéfu na žulách chvaletického masívu. Rovněž gabrové skalní výchozy a balvany jsou součástí strukturálních elevací. Nejvýraznější gabrový hřbet ve studovaném území vystupuje v partii místně zvané Olšová léč, v pásu asi 1,2 km dlouhém (ve směru SZ-JV) a nevíce 300 m širokém. V sz. části (*lokalita 9*), asi 0,7 km jz. od osady Zbraněves, vystupuje v jeho vrcholové partii (přibližně 298 m n.m.) několik drobných výchozů, doprovázených převážně oblými balvany. Na jz. svahu jsou blokovité výchozy až 3,5 m velké, většinou rovněž oblé (s patrnými exfoliačními šupinami), místy, patrně v důsledku kongelifrakce, ostrohranné.

Ještě výraznější tvary mrazového zvětrávání a odnosu vznikly na svazích návrší s kótou 303 m (*lokalita 10*) 1,5 km jz. od Zdechovic. Návrší je krátkým hřbítkem (obr. 2, B), převyšujícím bezprostřední okolí o 14-20 m, se strmými svahy. Zejména jv., j. a jz. svah

tvorí stupňovité skalní výchozy – mrazové sruby – vysoké 2-4 m a vystupující několik metrů ze svahu. Plochy ostrohranných výchozů sledují směr puklin 2° (hlavní směr návrší), 58°, 75°, 82°, 121°, 164° atd.

Velmi úzké žilné těleso zbrídlíčnatělého gabra (metagabra) vystupuje též na strukturním hřbetu v místě zvaném Lipina (*lokalita 11*) asi 1 km jz. od obce Morašice. V sz. části navazuje na žulový hřbítek (s lokalitou č. 6) a na dvou místech jej zvyrazňují až 5 m vysoké asymetrické kamýky s výchozy (mrazovými sruby lemovanými hranáči) na strmějším jz. svahu. Některé balvany na hřbetu i svazích jsou oblé, 1-2 m velké. Na jejich povrchu jsou patrné exfoliační slupky.



**Obr. 2:** Profily návršími s tvary zvětrávání a odnosu. A – vrcholová část hřbetu Vlčí skály (usměrněná žula chvaletického masívu), B – návrší Olšová leč (303 m) s mrazovými sruby (gabro).

**Fig. 2:** Profiles of the some hills with landforms of the weathering and denudation. A – top part of the Vlčí skála (granite with schistose structure, the Chvaletice massiv), B – the hill Olšová leč with frost cliffs (gabbro).

#### 4. Morfogenetický souhrn

Součástí reliéfu Chvaletické pahorkatiny v sz. části Železných hor jsou tvary zvětrávání a odnosu magmatitů, zejména žul chvaletického masívu a gabra. Jakožto makro- a mezofomy reliéfu se uplatňují především strukturní hřbety (hřbítky) a oblé elevace, z nichž některé jsem zřetelnými exfoliačními klenbami (ruwary). Běžnými mezoformami zvětrávání a odnosu jsou skalní výchozy – skalnaté hřebeny nebo mrazové sruby, volné bloky a balvany. Mrazové sruby se vyznačují víceméně rovnými plochami a „ostrými“ hranami výchozů, v některých případech bývá vyvinuta kryoplanační terasa nebo lišta pokrytá hranáči. Tvar skalních výchozů je do značné míry ovlivněn průběhem puklin a texturou horniny. Oblý tvar některých skalních výchozů a většiny balvanů, a to jak

žulových, tak i gabrových, nasvědčuje dvoufázovým vývoji, tj. procesům podpovrchového zvětrávání a pozdější exhumaci obých „jader“ horniny. Exfoliační „slupky“ a „šupiny“ běžně se vyskytující na povrchu výchozů a balvanů jsou však důkazem toho, že vývoj obých tvarů probíhá v současnosti. Rozměrnější bloky a balvany se tvoří v žulách málo rozpukaných a s všesměrnou texturou, kdežto lavicovitě a deskovitě balvany jsou typické pro usměrněně žuly a gabra.

Hruška (1999, str. 19) porovnává horniny v Železných horách podle odolnosti vůči zvětrávání (na základě Indexu fyzikálních hodnot důležitých pro zvětrávání) a pro magmatity Chvaletické pahorkatiny uvádí toto pořadí: gabro (nejodolnější), biotitický granit a usměrněně granit (nejméně odolný).

## 5. Závěr

Předložená studie věnovaná tvarům zvětrávání a odnosu magmatických hornin (žul chvaletického masívu a grabra) je příspěvkem k poznání geomorfologie Chvaletické pahorkatiny v severozápadní části Železných hor. Morfologicky nejvýraznější povrchové tvary – zejména Obří postele (s blokovitým rozpadem žuly) jižně od Zdechovic, Vlčí skála (výchozy usměrněně až břidličnaté žuly) jihozápadně od Litošic a některé další – zasluhují pozornost také z hlediska ochrany přírody. Lokalita Obří postele je nyní ochraňásky evidována jako významný krajinný prvek; domnívám se však, že by byla vhodná její ochrana v kategorii přírodní památka. Mezi významné krajinné prvky nepochybně náleží Vlčí skála a také žulový výchoz s malou, morfogeneticky však pozoruhodnou skalní bránou na návrší (kóta 292 m) jižně od Zdechovic.

## Summary

Chvaletická pahorkatina (Chvaletice Hilliland) is a NW part of the Železné hory, Mts. This article gives a landforms of weathering and denudation of magmaties (Upper Proterozoic) – granite (Chvaletice massif) and gabbroic rocks. The main attention is devoted to mesoforms (exfoliation scales, ruwares, rock ridges, frost cliffs, boulders, etc.) and microforms (rock perforations, hollows, etc.). In the conclusion of the paper are some notes on the nature protection.

## Literatura

- BENEŠ K., ČECH V.: Proterozoikum a starší paleozoikum, s.17-40. In: Čepek L. a kol.: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200000, M-33-XVI Hradec Králové. *NČSAV, Praha 1963.*
- CZUDEK T., DEMEK J., MARVAN P., PANOŠ V., RAUŠER J., 1964: Verwitterungs- und Abtragungsformen des Granits in der Böhmisches Masse. *Peterman. Geograph. Mitt.*, 3: 182-192. *Gotha.*
- DEMEK J., MARVAN P., PANOŠ V., RAUŠER J., 1964: Formy zvětrávání a odnosu žuly a jejich závislost na podnebí. *Rozpravy ČSAV, ř. MPV, seš. 9, 60 s. Praha.*
- DEMEK J., edit. 1987: Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR. 584 s. *Academia, Praha.*
- HOLÁSEK O., FIŠERA M., ŠTĚPÁNEK P., 1998: Geologická mapa ČR 1:50000, list 13-41 Čáslav. *ČGÚ Praha.*
- HRUŠKA J., 1999: Geomorfologie a geoekologie Železných hor. 80 s. *Vlast. nákladem, Praha, Nasavrky.*
- CHÁBERA S., 1974: Formy zvětrávání a odnosu granitoidních hornin v jihovýchodní části Šumavy. *Sbor. Jihočes. muzea; Přír. vědy, 14 : 1-11. České Budějovice.*
- IVAN A., KIRCHNER K., 1998: Granite landforms in the south Moravia (Czech Republic). *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 21: 23-26. Torino.*
- KNOTEK M., 1983: Plutonity Železných hor. *Časop. Mineral., Geol., 28:441-442. Praha.*

- MELICHAROVÁ J., VINAŘ J. a kol., 1963: Pardubicko a Železné hory. 272 s. *STN, Praha*.
- SEKYRA J., 1955: Zpráva o kvartérně geologickém výzkumu v Železných horách. *Anthropozoikum, 4 (1954): 425-434. Praha*.
- SVOBODA J., 1963: Algonkium a eokambrium, s. 49-55. Chvaletická žula, s. 103-104. In: Beneš K. a kol.: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě 1:200000 M-33-XXII Jihlava. *NČSAV, Praha*.
- VÍTEK J., 1983: Obří postele. *Naší přírodou, 3:7, s.18. Praha*.
- VÍTEK J., 1992: Morfogenetická charakteristika horninových výchozů ve Chvaletické pahorkatině. *Geologický průzkum, 34: 212-214. Praha*.
- VODÍČKA J., 1953: Stručný přehled geologických poměrů ve východních Čechách, zvláště kraje Pardubického. *Ochrana přírody a krajiny, s. 19-23. Pardubice*.
- VOTÝPKA J., 1970: Ukázky zvětrávání žul Českého masivu. *Acta Univers. Carolinae, Geograph., 2: 75-91. Praha*.
- WAITOVÁ-ADAMOVIČ M., 1929: Gabbro a příbuzné horniny ze širšího okolí Týnce nad Labem. *Sbor. Geologického ústavu, 8 (1928-1929). Praha*.

*Došlo: 30.11.2003*



**Obr. 3:** Žulové bloky Obří postele jižně od Zdechovic.  
**Fig. 3:** Granite boulders Obří postele (Giant pillows) southern of Zdechovice village.



**Obr. 4:** Malá žulová skalní brána na návrší (kóta 292 m) jižně od Zdechovic.  
**Fig. 4:** Small granite rock arch on the hill (kote 292 m) southern of Zdechovice village.

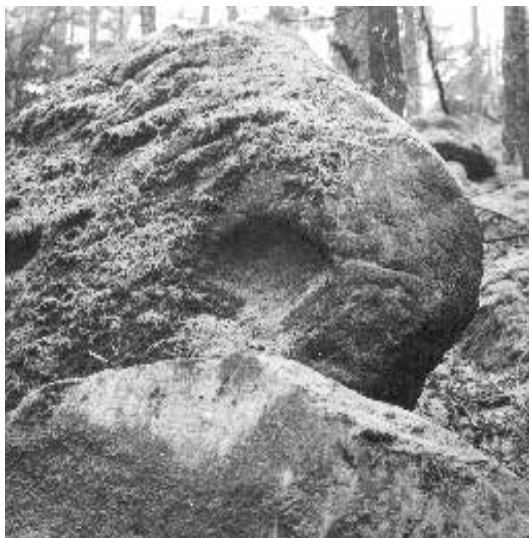




**Obr. 5:** Výchoz usměrněné žuly na Vlčí skále jihozápadně od Litošic.  
**Fig. 5:** The granite outcrop with schistose structure; Vlčí skála southwestern of Litošice village.



**Obr. 6:** Hřbet s gabrovými výchozy a balvany jihozápadně od osady Zbraněves u Zdechovic.  
**Fig. 6:** The gabbro ridge with rock outcrop and boulders southwestern of Zbraněves near Zdechovice village.



**Obr. 7:** Malá skalní dutina v žulovém balvanu na Obřích postelích u Zdechovic.  
**Fig. 7:** Small rock hollow in the granite boulder on the Obří postele near Zdechovice village.



**Obr. 8:** Miskovitá prohlubeň Petrova šlápota (zvýrazněná jehličím) poblíž osady Zbraněves jihozápadně od Zdechovic. Všechny fotografie Jan Vítek  
**Fig. 8:** Small rock pit Petrova šlápota (Peter,s step) southwestern of Zdechovice village. Photos by Jan Vítek